

(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9月26日(26.09.2019)



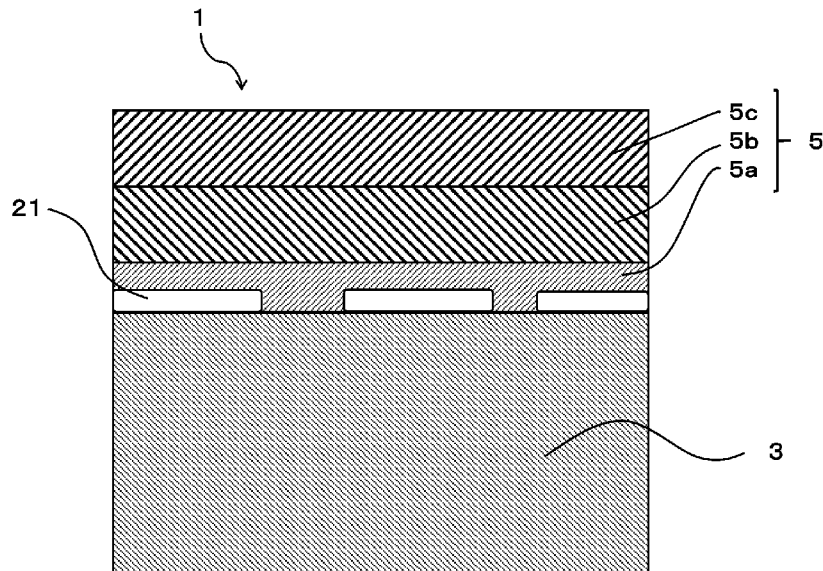
(10) 国際公開番号

WO 2019/181794 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 27/14 (2006.01) *C23C 16/40* (2006.01)
C23C 16/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/010879
- (22) 国際出願日: 2019年3月15日(15.03.2019)
- (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 2018-052842 2018年3月20日(20.03.2018) JP
特願 2018-223528 2018年11月29日(29.11.2018) 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: 田中 綾乃(TANAKA, Ayano); 〒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). 野見山 涼馬(NOMIYAMA, Ryoma); 〒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).
- (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, 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,

(54) Title: INSERT AND CUTTING TOOL PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: インサート及びこれを備えた切削工具



(57) Abstract: An insert according to the present disclosure is provided with a base material and a coating layer that covers the surface of the base material. The base material comprises: a hard phase which contains a carbonitride that contains Ti; and a binder phase which contains Co. A first compound is positioned between the base material and the coating layer; and the first compound contains Co, C and W, with the contents of these elements satisfying relational expression $Co > C > W$ in terms of atm%. A cutting tool according to the present disclosure is provided with: a holder which extends from a first end toward a second end, while having a pocket on the first end side; and the above-described insert which is positioned in a pocket that is positioned in the above-described pocket.



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: 本開示のインサートは、基体と、該基体の表面を被覆する被覆層とを具備する。前記基体は、Tiを含む炭窒化物を含有する硬質相と、Coを含有する結合相とを有する。前記基体と前記被覆層との間に、CoとCとWとを含有し、atm%における含有量が、 $Co > C > W$ の関係を満たす第1化合物が位置している。また、本開示の切削工具は、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ポケットに位置する上述のインサートとを備える。

明 細 書

発明の名称： インサート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インサート及びこれを備えた切削工具に関する。

[0002] 現在、切削工具や耐摩耗性部材、摺動部材等の耐摩耗性や摺動性、耐チップング性を必要とする部材の基体として、チタン（Ti）を主成分とするサーメットが広く使われている。

[0003] 例えば、特許文献1では、コバルト（Co）およびニッケル（Ni）を主体とする結合相成分を含有し、表面部に金属結合相構成成分からなる溶出合金相を形成し、さらにその上に拡散防止作用を有するTiN層を設けることで、欠けやチップングの発生を抑制した表面被覆炭窒化チタン基サーメット製切削工具が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5989930号

発明の概要

[0005] 本開示のインサートは、基体と、該基体の表面を被覆する被覆層とを具備する。前記基体は、Tiを含む炭窒化物を含有する硬質相と、Coを含有する結合相とを有する。前記基体と前記被覆層との間に、CoとCとWとを含有し、atm%における含有量が、 $Co > C > W$ の関係を満たす第1化合物が位置している。また、本開示の切削工具は、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述のインサートと、を備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本開示のインサートの一例を示す斜視図である。

[図2]図2は、本開示のインサートの表面付近の断面の拡大概要図である。

[図3]図3は、本開示のインサートの他の形態の表面付近の断面の拡大概要図である。

[図4]図4は、本開示のインサートの他の形態の表面付近の断面の拡大概要図である。

[図5]図5は、本開示のインサートの他の形態の表面付近の断面の拡大概要図である。

[図6]図6は、本開示のインサートの他の形態の表面付近の断面の拡大概要図である。

[図7]図7は、本開示のインサートの他の形態の表面付近の断面の拡大概要図である。

[図8]図8は、本開示のインサートの他の形態の表面付近の断面の拡大概要図である。

[図9]図9は、本開示の切削工具の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0007] <インサート>

以下、本開示のインサートについて、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、本開示のインサートは、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。

[0008] 本開示のインサート1は、図1、2に示すように基体3を有する。本開示のインサート1は基体3の少なくとも一部を覆う被覆層5を具備している。

[0009] 本開示のインサート1の形状は、例えば、四角板形状であって、図1における上面は、いわゆるすくい面である。また、上面の反対に下面を有し、上面と下面との間にそれぞれに繋がる側面を有する。側面において少なくとも一部は、いわゆる逃げ面である。

- [0010] 本開示のインサート1は、上面と側面とが交わる稜線の少なくとも一部に位置する切刃7を有している。言い換えれば、すくい面と逃げ面とが交わる稜線の少なくとも一部に位置する切刃7を有している。
- [0011] インサート1においては、すくい面の外周の全体が切刃7となってもよいが、インサート1はこのような構成に限定されるものではなく、例えば、四角形のすくい面における一辺のみ、若しくは、部分的に切刃7を有するものであってもよい。
- [0012] インサート1の大きさは特に限定されるものではないが、例えば、すくい面の一辺の長さが3～20mm程度に設定される。また、インサート1の厚みは、例えば1～20mm程度に設定される。
- [0013] 本開示のインサート1の基体3は、Tiを含む炭窒化物を含有する硬質相と、Coを含有する結合相と、を含有するサーメットからなる。サーメットは、いわゆるTiCN基サーメットである。具体的には、サーメットとして、TiCNに加え、TiC又はTiN等を含有するものが挙げられる。
- [0014] また、本開示のインサート1は、図2に示すように基体3の上に被覆層5を有している。このようにインサート1が被覆層5を有するため、インサート1の耐摩耗性が高い。
- [0015] 被覆層5は、CVD法やPVD法によって形成されるものであってもよい。被覆層5は、基体3に近い側から、例えば、複数のTiN粒子を含む第1層5a、複数のTiCN粒子を含む第2層5b、複数のAl₂O₃粒子を含む第3層5cの順番で配置してもよい。
- [0016] 本開示のインサート1は、基体3と被覆層5との間に、CoとCとWとを含有し、atm%における含有量が、Co>C>Wの関係を満たす第1化合物21が位置している。
- [0017] このような構成を有する本開示のインサート1は、優れた耐摩耗性及び耐チッピング性を有する。
- [0018] 第1化合物21は、CoとCとWとを総和で90atm%以上含有し、Coを69～89atm%、Cを8～25atm%、Wを3～12atm%含

有してもよい。

[0019] 図2に示すように、第1化合物21は、基体3の一部を覆っていてもよい。第1化合物21は、被覆層5が存在する部分において、基体3の80%以上を覆っていてもよい。また、図3に示すように第1化合物21は、被覆層5が存在する部分において、基体3の全てを覆っていてもよい。

[0020] 図4に示すように、基体3と被覆層5との間に、第1化合物21に加えて、CとC_oとWとを含有し、atm%における含有量が、 $C > C_o > W$ の関係を満たす第2化合物23が位置していてもよい。

[0021] 第2化合物23は、CとC_oとWとを総和で90atm%以上含有し、Cを60~75atm%、C_oを18~30atm%、Wを2~10atm%含有していてもよい。

[0022] また、図5に示すように、断面視において、第1化合物21は、第2化合物23を取り囲んでいてもよい。

[0023] また、図6に示すように、基体3と被覆層5との間に、第1化合物21に加えて、CとTiとWとを含有し、atm%における含有量が、 $C > Ti > W$ の関係を満たす第3化合物25が位置していてもよい。

[0024] 図7に示すように、第3化合物25は、断面視において、第1化合物21と被覆層5との間に位置していてもよい。

[0025] 図8に示すように、第1化合物21と第2化合物23と第3化合物25とが、基体3と被覆層5の間に位置していてもよい。

[0026] 第3化合物25は、CとTiとWとを総和で80atm%以上含有し、Cを58~80atm%、Tiを7~25atm%、Wを1~15atm%含有していてもよい。

[0027] 以上説明した第1化合物21を有する本開示のインサート1は、耐摩耗性及び耐チップング性に優れる。

[0028] また、基体は、C_{0.93}W_{0.07}を含有していてもよい。これにより、耐摩耗性、耐欠損性に優れたインサート1となる。なお、C_{0.93}W_{0.07}は、JCPDSカードのPDF: 01-071-7509で示される結晶である。

[0029] 本開示のインサート1は、X線回折による結晶相解析において、総結晶に占める、前記 $\text{Co}_{0.93}\text{W}_{0.07}$ の割合が、5~10であってもよい。また、8~10であってもよい。このように $\text{Co}_{0.93}\text{W}_{0.07}$ の含有量が多いと、基体3の耐摩耗性、耐欠損性が高い。

[0030] 上記の $\text{Co}_{0.93}\text{W}_{0.07}$ の割合は、X線装置：PANalytical社製 X'Pert Pro 2θ ：10~100、解析ソフトRIETAN-FPを用いたリードベルト法により、検出された全ての結晶の割合にしめる $\text{Co}_{0.93}\text{W}_{0.07}$ の割合を計算したものである。

[0031] また、本開示のインサート1は、結合相の総量に占めるCoの含有量を99.0質量%以上としてもよい。また、さらに99.5質量%以上としてもよい。結合相としては、Co以外に、Fe、Ni等を含むことができる。結合相が、Co、Fe、Niを含むものである場合、このCoの含有量（質量%）は、インサートに含まれるCo、Fe、Niの質量を測定し、その総量でCoの質量を割って100倍した数値である。言い換えると、本開示のインサート1に含まれる結合相中のFeおよびNiの総量は1質量%未満としてもよい。このように結合相として機能する金属をほぼCoのみとすると、 $\text{Co}_{0.93}\text{W}_{0.07}$ が基体3に適度に分散し、耐摩耗性、耐欠損性が高い基体3が得られやすい。結合相がCoのみである場合、例えば、硬質相の原料粉末として平均粒径は、1 μm 以下、さらには、0.6 μm 以下であってもよい。なお、基体3に占めるCoの含有量は、16質量%以上であってもよい。

[0032] また、結合相として、FeおよびNiを含むときには、硬質相と結合相との濡れ性が向上する。

[0033] また、第1層5aは、基体3の表面に垂直な断面において、TiN粒子の基体3の表面に平行な方向の幅（以下、TiN粒子の幅ともいう）を25nmとしてもよい。このような構成を有すると、第1層5aは、基体3との密着性に優れる。また、第1層5aと第1化合物21、第1層5aと第2化合物23、第1層5aと第3化合物25との密着性が優れる。また、被覆膜5は、耐摩耗性に優れる。

- [0034] なお、TiN粒子の幅の測定は、基体3の表面から、 $0.05\ \mu\text{m}$ の位置で測定するとよい。また、基体3が第1化合物21で覆われている場合には、第1化合物21の表面から $0.05\ \mu\text{m}$ の位置で測定するとよい。第1層5aの厚みが、 $0.05\ \mu\text{m}$ 以下の場合には、第1層5aの厚みの半分の位置でTiN粒子の幅を測定するとよい。
- [0035] TiN粒子の幅は、上記の位置で測定した20個のTiN粒子の幅の平均値である。
- [0036] また、基体3の表面に垂直な断面における、基体3の表面に平行な方向のTiN粒子の幅に対する、基体の表面に垂直な方向のTiN粒子の高さの比（以下、アスペクト比ともいう）が、 $1.0\sim 1.7$ の範囲であってもよい。このような構成を有すると、第1層5aは、基体3との密着力に優れる。
- [0037] なお、TiN粒子のアスペクト比は、基体3の表面から、 $0.05\ \mu\text{m}$ までの位置に存在するTiN粒子で測定するとよい。アスペクト比は、TiN粒子の20個の平均値である。
- [0038] また、第1層5aの厚みは、 $0.1\sim 1.0\ \mu\text{m}$ であってもよい。第1層5aの厚みが、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であると、基体3に含まれる結合相成分が被膜へ拡散することを抑制し、耐チップング性に優れる。第1層5aの厚みが、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下であると、上層の第2層5bが微細になり耐摩耗性に優れる。特に、第1層5aの厚みは、 $0.3\sim 0.7\ \mu\text{m}$ としてもよい。
- [0039] 第1層5aの厚みが、 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上であると、基体3に含まれる結合相成分が被膜へ拡散することを抑制し、耐チップング性に優れる。基体3に含まれる結合相成分が被膜へ拡散することを抑制し、耐チップング性に優れる。第1層5aの厚みが、 $1.0\ \mu\text{m}$ 以下であると、上層の第2層5bに含まれるTiCN粒子が微細になり耐摩耗性に優れる。
- [0040] 図2に示す例では、インサート1は、基体3の上に第1層5aを有している。また、第1層5aの上に第2層5bを有している。第2層5bにはTiCN結晶であるTiCN粒子が含まれている。TiCN結晶の熱膨張係数は、 $8\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 程度であり、基体3の熱膨張係数を $9.0\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上

とすると、第2層5bの熱膨張係数は基体3の熱膨張係数よりも小さい。第2層5bは、基体3と第1層5cとの間にあって、第1層5cが剥がれてしまうことを抑制するとともに、アブレイブ摩耗を抑制する。

[0041] 第3層5cには Al_2O_3 結晶である Al_2O_3 粒子が含まれている。 Al_2O_3 結晶の熱膨張係数は、 $7.2 \times 10^{-6}/^{\circ}C$ 程度であり、基体3及び第2層5bの熱膨張係数よりも小さい。基体3と第2層5bとは、直接接触していてもよく、両者の間に、例えば、図2の例のように第1層5aが位置していてもよい。この第1層5aは、純粋なTiN粒子のみから構成される必要はなく、例えば、OやCを含有していてもよい。また、第2層5bと第3層5cとは直接接触していてもよく、両者の間に、例えば、TiN層（図示しない）が位置していてもよい。

[0042] このような構成を有するインサート1では、基体3の熱膨張係数と、第3層5cの厚みを調整することで、第2層5b及び第3層5cに適度な圧縮応力を掛けることができる。例えば、第3層5cの厚みは、 $2\mu m$ 以上である。

[0043] そして、第2層5bに掛かる圧縮応力を $250\sim 500MPa$ とし、第3層5cに掛かる圧縮応力を $450MPa$ 以上とし、第2層5bに掛かる圧縮応力よりも第3層5cに掛かる圧縮応力の値を大きくしてもよい。このような構成を有すると、インサート1は、耐摩耗性及び耐久性に優れる。

[0044] なお、第2層5b及び第3層5cに掛かる圧縮応力は、例えば、2D法を用いた測定に基づき判断すればよい。具体的には、逃げ面における切刃7から $1mm$ 以上離れた部分を測定位置とし、X線回折ピークを測定する。測定結果から特定された結晶構造に関して、測定結果における 2θ の値が、JCPDSカードに記載された基準となる 2θ の値に対してどのようにずれているかを確認して求めることができる。

[0045] ここで、残留応力がマイナスの値である場合、残留応力は、圧縮応力である。圧縮応力の値を示す場合には、マイナスを付けず、絶対値で表現する。

[0046] 基体3の熱膨張係数が大きくなると、第2層5b及び第3層5cに掛かる

圧縮応力の値は大きくなる傾向にある。

- [0047] 被覆層5を構成する第2層5bと第3層5cとを比較すると、第3層5cの方が基体3から離れた位置にある。したがって、このような構成を有する切削工具1を用いて被加工物を加工するとき、第2層5bよりも先に第3層5cが被加工物と接触することになる。第3層5cが、 Al_2O_3 粒子を含むものであり、 $2\mu m$ 以上の厚みを有するときには、耐摩耗性、耐酸化性が高い。また、第3層5cの厚みは、 $2.5\mu m$ 以上、 $8.0\mu m$ 以下としてもよい。このような構成を有するインサート1は、さらに耐摩耗性及び耐酸化性に優れる。
- [0048] 第2層5bと第3層5cの機能を考慮すると、第2層5bの厚みと第3層5cの厚みの和は、 $7\mu m$ 以上、 $18\mu m$ 以下としてもよい。また、 $8\mu m$ 以上、 $16\mu m$ 以下としてもよい。
- [0049] 第2層5bは、厚みが $5\mu m$ 以上、 $10\mu m$ 以下としてもよい。このような範囲とすると、インサート1は、耐摩耗性と耐チップング性に優れる。
- [0050] また、第3層5cの厚みは、第2層5bの厚みと第3層5cの厚みの和に対して、 $0.2\sim 0.4$ 倍としてもよい。このような構成のインサート1は、耐摩耗性及び耐チップング性に優れる。
- [0051] また、第3層5cは、基体3の主面に垂直な方向に沿うように、 Al_2O_3 結晶のC軸が配向していてもよい。他の言い方をすると、 $\alpha-Al_2O_3$ 結晶を含有しており、その $\alpha-Al_2O_3$ 結晶が基体3の主面に対して、垂直方向に延びる柱状になっていてもよい。また、本開示のインサート1における基体3には、表面において、硬質相と結合相とを含有し、基体3の内部よりも結合相の割合が多い結合相富化層が存在していてもよい。この結合相富化層の厚みは、 $1\mu m$ 以上、 $10\mu m$ 以下であってもよい。
- [0052] 以下に本開示のインサートの製造方法を説明する。
- [0053] 表1に、後述する実施例で用いたインサートの基体となる原料粉末の割合を示す。各原料の平均粒径は、全て $1\mu m$ 以下のものを用いた。これらの原料粉末は、一般的に、サーメットの製造で用いられるものである。

- [0054] 本開示のインサートは、基体の組成及び被覆層の生成条件を工夫することで得ることができる。第1化合物を基体と被覆層の間に生成させるには、基体に含まれる結合相において、C_oの割合が97.0質量%以上となる組成とし、基体に含まれるC_oの量を10質量%以上とするとよい。基体に含まれる結合相において、C_oの割合は、99.0質量%以上、さらに99.9質量%以上としてもよい。このC_oの割合は、インサートに含まれるC_o、F_e、N_iの質量を測定し、その総量でC_oの質量を割った値である。数式で表すと、 $C_o / (C_o + N_i + F_e)$ である。
- [0055] また、基体に含まれる結合相量を16質量%以下とすると、基体の一部を第1化合物が覆う。基体に含まれる結合相量が16質量%を超えると、被覆層が覆う基体の全てを第1化合物が覆う。
- [0056] このような組成範囲の原料粉末にバインダーを添加した後、例えば、プレス成型によって、所望の形状に整え、バインダー成分を除去する脱脂工程の後、例えば、窒素や真空雰囲気、1500~1550℃の温度域で焼成することで、緻密質の基体を得られる。
- [0057] なお、脱脂工程では、真空中で200℃、300℃でそれぞれ1時間保持し、その後、450℃まで昇温し、1時間保持する。このとき、450℃の工程で、原料として加えたCが減少するのを抑制するため、CO₂ガスを1~5kPaの圧力となるように脱脂炉に導入する。このようにすることで、C量を精密に制御することができる。
- [0058] 基体は、25~1000℃における熱膨張係数が 9.0×10^{-6} 以上とするとい。
- [0059] 次に、被覆層を設ける。被覆層を設ける場合には、例えば、基体の表面に複数のTiN粒子を含む第1層を形成する。さらに第1層の上に、複数のTiCN粒子を含む第2層を形成する。さらに、その上に複数のAl₂O₃粒子を含む第3層を形成する。第1層、第2層及び第3層は、化学蒸着(CVD)法によって形成するとよい。このCVD蒸着法によって、成膜する際の成膜温度が高いほど、成膜された膜に掛かる圧縮応力は大きくなる。そこで、必

要に応じて成膜温度を調整するとよい。

- [0060] また、基体の表面に平行な方向の幅が25nm未満の微細なTiN粒子を有する第1層を得るには、基体に含まれる結合相成分のうち、Coの比率为99.0質量%以上とするとよい。
- [0061] 第1層は、例えば、温度：800～900℃、圧力8～20kPa、TiCl₄濃度：0.2～2.5mol%、N₂濃度：25.0～49.9mol%、H₂濃度40.0～74.8mol%の条件で製膜してもよい。
- [0062] また、第2化合物を基体と被覆層の間に生成させるには、基体の原料組成において、原料中のC量と硬質相量とを調整して、C/硬質相を8.0以上とするとよい。なお、原料中のCの量とは、炭素として加えるCのほかに、例えば、各原料粉末に含まれるCも含まれる。また、硬質相とは、インサート中に硬質相として存在しうるものを指し、例えば、Fe、Ni、CoやMn、Moの金属や酸化物、炭酸化物は含まれない。
- [0063] 第2化合物を第1化合物が覆うようにするには、基体に含まれる結合相量が16質量%を超えるものとし、C/硬質相を8.0以上とするとよい。
- [0064] また、第3化合物を基体と被覆層の間に生成させるには、基体の上に第1層を形成する成膜条件でTiCl₄濃度を1.0mol%以上とするとよい。さらにTiCl₄濃度を1.2mol%以上とすると、第1化合物と被覆層との間に第3化合物が位置するインサートを得ることができる。
- [0065] また、あるいは、予め、作製しておいた第1化合物、第2化合物、第3化合物を所望に応じて基体の表面に付着させ、その後、被覆膜を形成することで本開示のインサートを得ることもできる。
- [0066] <切削工具>
- 次に、本開示の切削工具について図面を用いて説明する。
- [0067] 本開示の切削工具101は、図9に示すように、例えば、第1端（図9における上端）から第2端（図9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9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に位置する上記のインサー

ト1とを備えている。切削工具101は、インサート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。

[0068] ポケット103は、インサート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。

[0069] ポケット103にはインサート1が位置している。このとき、インサート1の下面がポケット103に直接に接していてもよく、また、インサート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。

[0070] インサート1は、すくい面及び逃げ面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。本実施形態においては、インサート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、インサート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、インサート1がホルダ105に装着されている。

[0071] 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。

[0072] 本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、溝入れ加工及び端面加工などが挙げられる。なお、切削工具101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101に上記の実施形態のインサート1を用いてもよい。

実施例

[0073] 以下に、本開示のインサートについて、説明する。

[0074] 基体は、以下のように作製した。表1に示す割合の原料粉末を用いて工具形状の成形体を作製し、バインダー成分を除去した後、焼成して、基体を作製した。これらの試料のうち、試料No. 1～14の基体は、いわゆるサー

メットである。試料No. 15の基体は、いわゆる超合金である。なお、脱脂工程では、真空中で200℃、300℃でそれぞれ1時間保持し、その後、450℃まで昇温し、1時間保持した。このとき、450℃の工程で、CO₂ガスを3 kPaの圧力で脱脂炉に導入した。

[0075] 焼成工程を経て得られた、これらの基体の表面について、観察したところ、いずれの基体についても第1化合物、第2化合物、第3化合物は確認されなかった。

[0076]

[表1]

試料 No.	基体															熱膨張係数 [$\times 10^{-6}/(^\circ\text{C})$]
	調査量[質量%]															
	TiCN	TiN	WC	NbC	VC	Mn ₂ C	MnCO ₃	ZrC	Co	Ni	C	Co/(Co+Ni) (質量%)	C/(硬質相) [-]	Co _{0.93} W _{0.07} 量 [%]		
1	28.2	17.8	20.9	7.9	1.6	0.6	0.8	0.2	15.0	4.9	2.1	75.4	9.20	0.0	9.26	
2	28.3	17.8	21.0	7.9	1.6	0.6	0.8	0.2	20.0	0.0	1.8	100.0	8.90	2.6	9.32	
3	28.5	18.0	21.2	8.0	1.6	0.6	0.8	0.2	20.1	0.0	1.0	100.0	7.90	7.6	9.30	
4	42.2	16.6	19.4	8.6	1.6	0.6	0.8	0.2	9.0	0.0	1.0	100.0	8.28	1.2	9.10	
5	41.8	10.0	21.1	7.9	1.6	0.6	0.8	0.2	16.0	0.0	0.0	100.0	8.40	2.3	9.18	
6	46.8	10.0	21.0	8.0	1.6	0.6	0.8	0.2	6.0	5.0	0.0	54.5	7.57	0.0	9.20	
7	41.2	8.3	21.0	7.9	1.6	0.6	0.8	0.2	18.2	0.0	0.3	100.0	8.33	3.8	9.28	
8	40.0	8.1	20.4	7.7	1.6	0.6	0.8	0.2	20.6	0.0	0.3	100.0	8.34	9.8	9.31	
9	40.0	8.1	20.4	7.7	1.6	0.6	0.8	0.2	20.6	0.0	0.3	100.0	8.34	9.8	9.31	
10	40.0	8.1	20.4	7.7	1.6	0.6	0.8	0.2	20.5	0.1	0.3	99.5	8.34	8.4	9.33	
11	40.0	8.1	20.4	7.7	1.6	0.6	0.8	0.2	20.0	0.6	0.3	97.1	8.34	5.1	9.35	
12	57.2	7.5	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.7	0.0	0.0	100.0	8.23	10.9	9.02	
13	56.3	7.5	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	21.6	0.0	0.0	100.0	8.21	12.1	9.06	
14	55.4	7.5	14.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.5	0.0	0.0	100.0	8.19	14.6	9.17	
15	0.0	0.0	^	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	100.0	6.13	0	6.08	

[0077] これらの基体の表面に、CVD蒸着法にて、表2に示す成膜条件で第1層を形成した。さらに第1層の上に第2層を形成した。さらに、第2層の上に第3層を形成した。

[0078] 得られたインサートの断面をJOEL社製透過型分析電子顕微鏡JEM-2010F(UHR)を用いて、80,000倍~200,000倍に拡大して観察することで基体と被覆層の間の第1化合物、第2化合物、第3化合物の有無を確認した。また、第1層のTiN粒子の形状を測定した。また、X線回折により、基体が $C_{0.93}W_{0.07}$ を含有するか否かを確認した。なお、各化合物の組成は、同装置を用いた薄膜定量法で確認した。表2に各試料における第1化合物、第2化合物、第3化合物の有無を示す。基体は、結合相富化層を有していた。

[0079]

[表2]

試料 No.	TiN層成膜条件 850℃、16kPa			TiN粒子の幅 (nm)	化合物			圧縮応力σ ₁₁ [MPa]		膜厚[μm]			膜厚比 Al ₂ O ₃ /(Al ₂ O ₃ +TiCN)	切削性能	
	H ₂ 濃度 [mol.%]	N ₂ 濃度 [mol.%]	TiCl ₄ 濃度 [mol.%]		第1化合物	第2化合物	第3化合物	TiCN	Al ₂ O ₃	TiCN	Al ₂ O ₃	TiCN+Al ₂ O ₃		逃げ面摩耗量 [μm]	チップング発生までの衝撃回数[回]
1	49.7	49.7	0.6	56	無し	有り	無し	-301	-511	7.78	3.52	11.30	0.31	90	15356
2	49.8	49.8	0.4	14	有り	有り	無し	-315	-502	7.60	3.74	11.34	0.33	81	30013
3	49.1	49.1	1.8	15	有り	無し	有り	-349	-498	7.41	3.87	11.28	0.34	84	31514
4	49.5	49.5	1.0	12	無し	有り	有り	-341	-492	7.52	3.98	11.50	0.35	89	20341
5	49.5	49.5	1.0	12	有り	有り	有り	-296	-483	7.57	4.01	11.58	0.35	72	38613
6	49.8	49.8	0.4	43	無し	無し	無し	-311	-516	7.65	3.41	11.06	0.31	119	11742
7	49.7	49.7	0.6	13	有り	有り	無し	-342	-513	7.43	3.56	10.99	0.32	76	31062
8	49.3	49.3	1.5	15	有り	有り	有り	-429	-607	7.76	2.68	10.44	0.26	65	42917
9	49.9	49.9	0.3	15	有り	有り	無し	-422	-599	7.15	3.23	10.38	0.31	78	35156
10	49.8	49.8	0.4	24	有り	有り	無し	-250	-632	9.84	6.31	16.15	0.39	79	36134
11	49.8	49.8	0.4	35	有り	有り	無し	-203	-553	11.74	2.06	13.80	0.15	81	29561
12	49.8	49.8	0.4	15	有り	有り	無し	-250	-468	9.84	6.31	16.15	0.39	75	25313
13	49.8	49.8	0.4	17	有り	有り	無し	-271	-632	8.61	1.82	10.43	0.17	84	23613
14	49.8	49.8	0.4	18	有り	有り	無し	-279	-588	8.42	2.57	10.99	0.23	88	20641
15	49.8	49.8	0.4	39	無し	無し	無し	509	531	7.29	3.45	10.74	0.32	196	20086

- [0080] 基体として、超硬合金を用いた試料No. 15では、第1化合物、第2化合物、第3化合物はいずれも確認されなかった。
- [0081] 結合相(Ni+Co)に占めるCoの割合が97.0質量%以上であり、基体に占めるCoの割合が10質量%以上の試料No. 2、3、5、7~14は、基体と被覆膜の間に第1化合物を有していた。
- [0082] これらの試料のうち、試料No. 5は、第1化合物が基体の一部を覆っており、試料No. 2、3、7~14は、被覆膜が存在する位置において、第1化合物が基体の全てを覆っていた。
- [0083] 試料No. 2、3、5、7~14の第1化合物は、いずれもCoとCとWを総和で90atm%以上含有し、Coを69~89atm%、Cを8~25atm%、Wを3~12atm%含有していた。
- [0084] 第1化合物を有する試料のうち、C/硬質相が8.0以上の試料No. 2、5、7~14は、基体と被覆膜の間に第2化合物を有していた。
- [0085] これらの試料のうち、試料No. 2、7~14は、第1化合物が第2化合物を取り囲んでいた。
- [0086] 第2化合物は、いずれもCとCoとWとを総和で90atm%以上含有し、Cを60~75atm%、Coを18~30atm%、Wを2~10atm%含有していた。
- [0087] 第1化合物を有する試料のうち、TiN膜の成膜条件において、TiCl₄濃度が、1.0mol%以上である試料No. 3、5、8は、基体と被覆膜の間に第3化合物を有していた。
- [0088] これらの試料のうち、試料No. 3、8は、第3化合物が、断面視において第1化合物と被覆層の間に位置していた。
- [0089] 第3化合物は、CとTiとWとを総和で80atm%以上含有し、Cを58~80atm%、Tiを7~25atm%、Wを1~15atm%含有していた。
- [0090] 得られたインサートは、以下の条件で、切削試験を行った。
(耐摩耗性試験)

被削材：SAPH440

切削速度：1000m/min

送り：0.15mm/rev

切込み：0.25mm

切削状態：湿式

評価方法：切削長5.0km切削した時点での逃げ面摩耗幅 (μm)

(耐チップング性試験)

被削材：SAPH440 12本溝(10mm幅)付き

切削速度：1000m/min

送り：0.15mm/rev

切込み：0.25mm

切削状態：湿式

評価方法：欠損するまでの衝撃回数 (回)

第1化合物を有する試料は、第1化合物を有さない試料よりも、優れた耐摩耗性、耐チップング性を示した。

[0091] また、さらに第2化合物、第3化合物を有する試料は、第2化合物、第3化合物を有さない試料よりも優れた耐摩耗性、耐チップング性を示した。

[0092] また、TiN粒子の幅が、25nm以下の試料も優れた耐摩耗性、耐チップング性を示した。

[0093] 以上説明した、本開示のインサート及びこれを備えた切削工具は、一例であり、本願の要旨を逸脱しない限り、異なる構成を有していてもよい。

符号の説明

[0094] 1・・・インサート

3・・・基体

5・・・被覆膜

5a・・・第1層

5b・・・第2層

5c・・・第3層

- 7 . . . 切刃
- 17 . . . 貫通孔
- 21 . . . 第1化合物
- 23 . . . 第2化合物
- 25 . . . 第3化合物
- 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、該基体の表面を被覆する被覆層とを具備するインサートであって、
前記基体は、
Tiを含む炭窒化物を含有する硬質相と、
Coを含有する結合相と、
を有し、
前記基体と前記被覆層との間に、CoとCとWとを含有し、atm%における含有量が、 $Co > C > W$ の関係を満たす第1化合物が位置している、インサート。
- [請求項2] 前記第1化合物は、前記Coと前記Cと前記Wとを総和で90atm%以上含有し、前記Coを69～89atm%、前記Cを8～25atm%、前記Wを3～12atm%含有する、請求項1に記載のインサート。
- [請求項3] 前記第1化合物は、被覆層5が存在する部分において、前記基体の80%以上を覆っている、請求項1または2に記載のインサート。
- [請求項4] 前記基体と前記被覆層との間に、CとCoとWとを含有し、atm%における含有量が、 $C > Co > W$ の関係を満たす、第2化合物が位置している、請求項1～3のいずれかに記載のインサート。
- [請求項5] 前記第2化合物は、前記Cと前記Coと前記Wとを総和で90atm%以上含有し、
前記Cを60～75atm%、前記Coを18～30atm%、前記Wを2～10atm%含有する請求項4に記載のインサート。
- [請求項6] 前記基体の表面に直交する断面において、前記第1化合物は、前記第2化合物を取り囲んでいる、請求項4または5に記載のインサート。
- [請求項7] 前記基体と前記被覆層との間に、CとTiとWとを含有し、atm%における含有量が、 $C > Ti > W$ の関係を満たす、第3化合物が位

置している、請求項1～6のいずれかに記載のインサート。

[請求項8] 前記基体の表面に直交する断面において、前記第3化合物は、前記第1化合物と前記被覆層との間に位置する、請求項7に記載のインサート。

[請求項9] 前記第3化合物は、前記Cと前記Tiと前記Wとを総和で80atm%以上含有し、前記Cを58～80atm%、前記Tiを7～25atm%、前記Wを1～15atm%含有する請求項7または8に記載のインサート。

[請求項10] 前記基体は、
Tiを含む炭窒化物の硬質相と、
CoおよびNiの少なくともいずれかを含む結合相と、を有し、
25～1000℃における熱膨張係数が $9.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上であり、

前記被覆層は、

TiNを含有する第1層と、

該第1層の上に位置し、TiCNを含有する第2層と、

該第2層の上に位置し、 Al_2O_3 を含有する第3層と、を有し、

前記2層は、

圧縮応力が250～500MPaであり、

前記3層は、

2 μm 以上の厚みを有し、圧縮応力が450MPa以上であり、前記第2層よりも圧縮応力の値が大きい、請求項1～9のいずれかに記載のインサート。

[請求項11] 前記第3層は、厚みが2.5 μm 以上、8.0 μm 以下である、請求項10に記載のインサート。

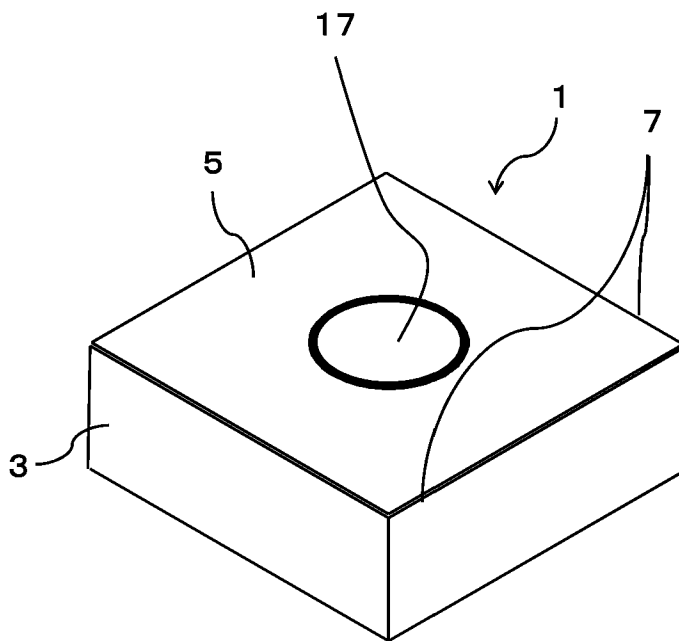
[請求項12] 前記第2層は、厚みが5 μm 以上、10 μm 以下である、請求項10または11に記載のインサート。

[請求項13] 前記第3層の厚みは、前記第2層の厚みと前記第3層の厚みの和の

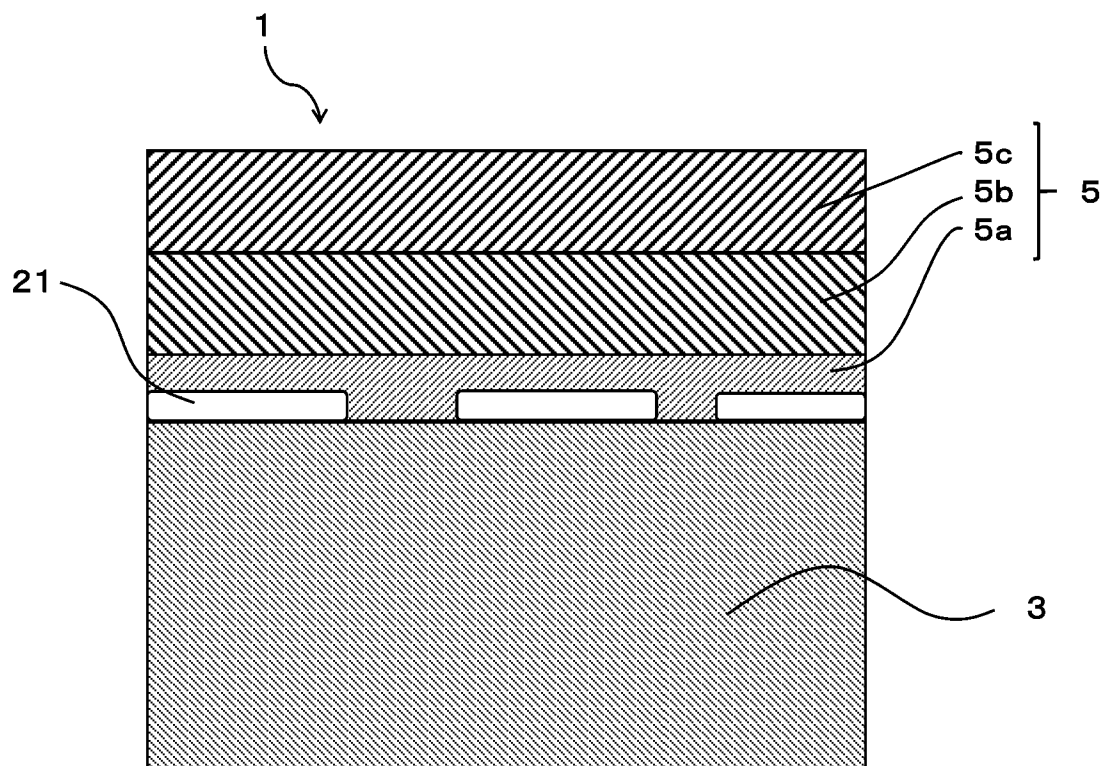
0.2～0.4倍の範囲である、請求項10～12のいずれかに記載のインサート。

- [請求項14] 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1～13のいずれかに記載のインサートと、を備えた切削工具。

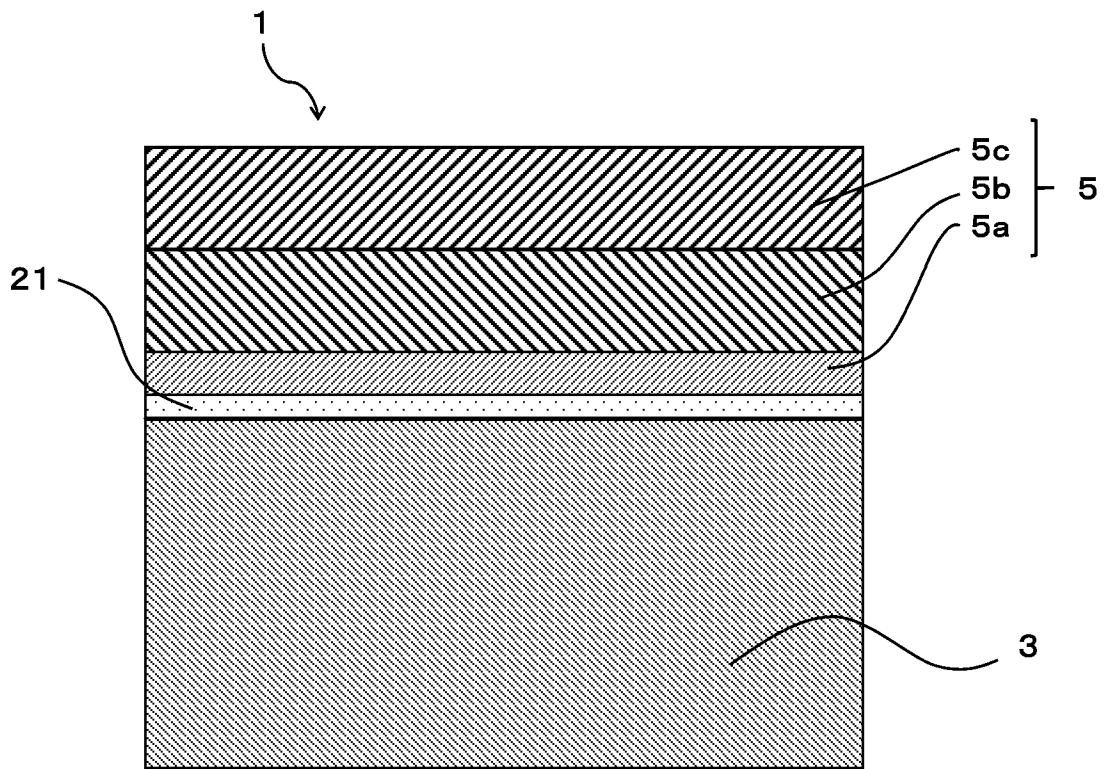
[図1]



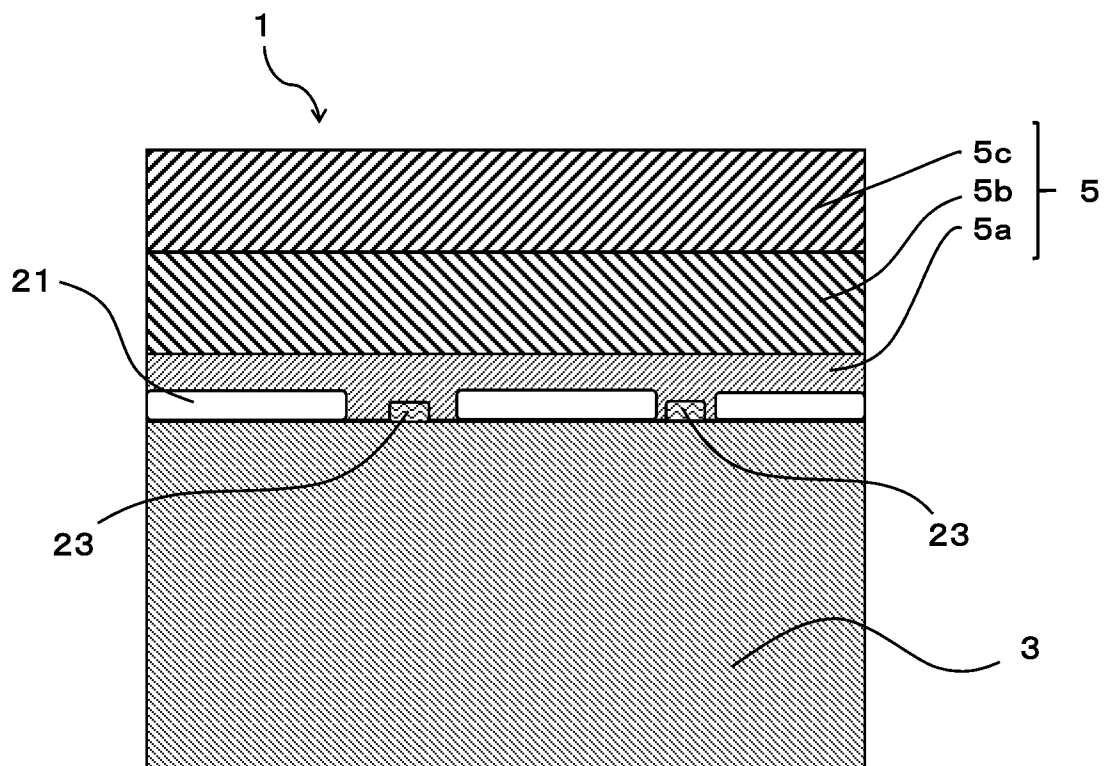
[図2]



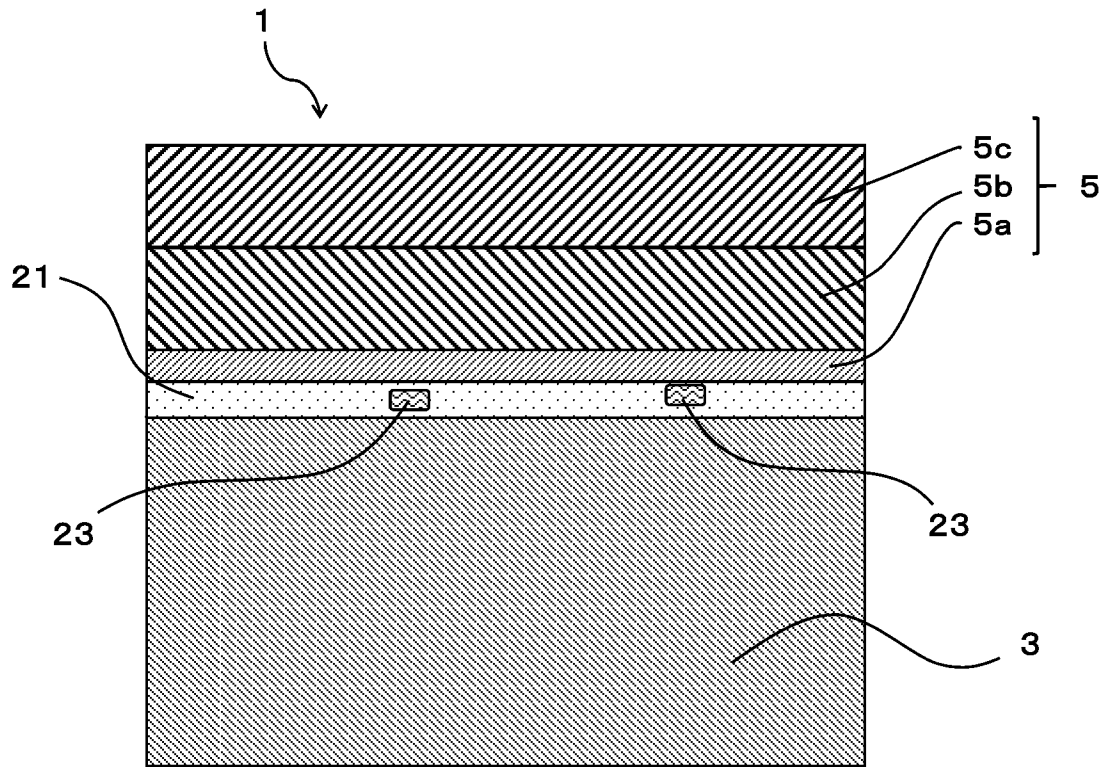
[図3]



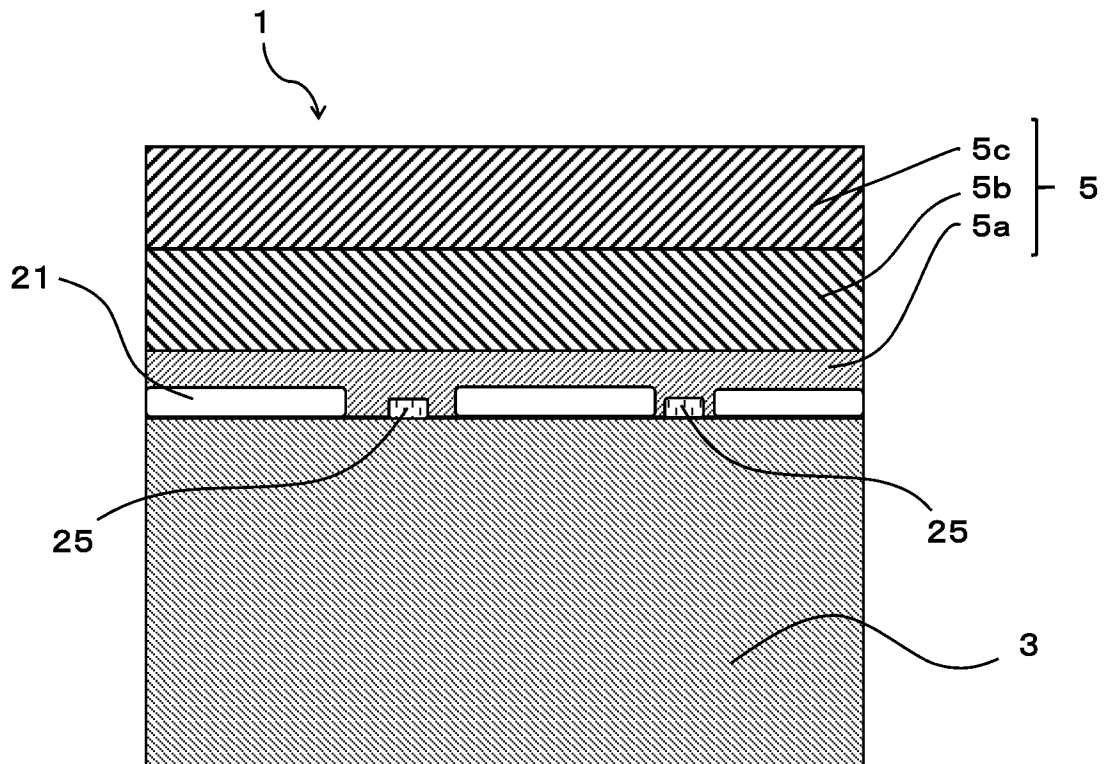
[図4]



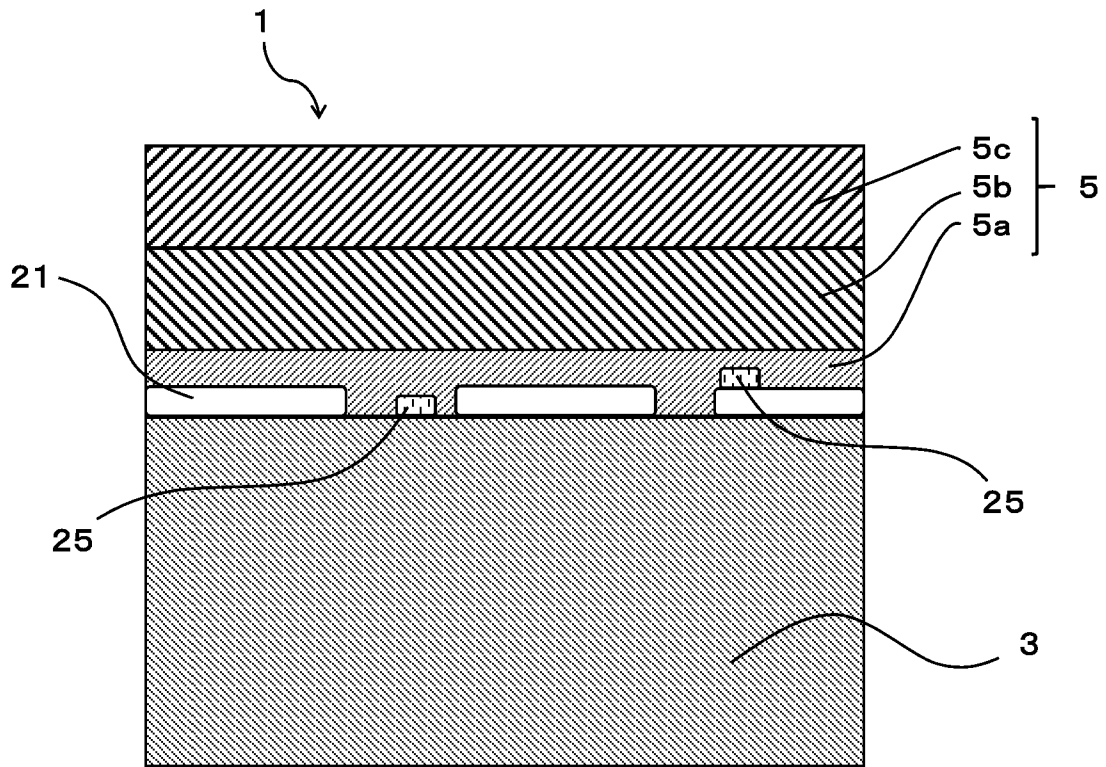
[図5]



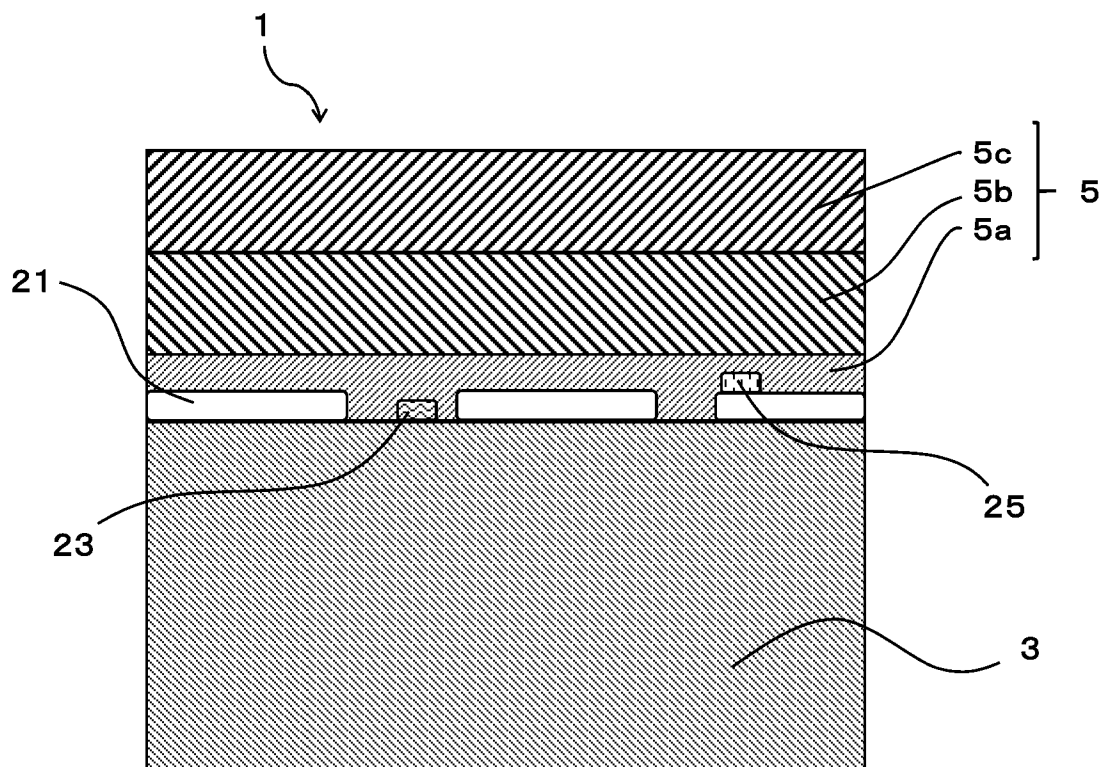
[図6]



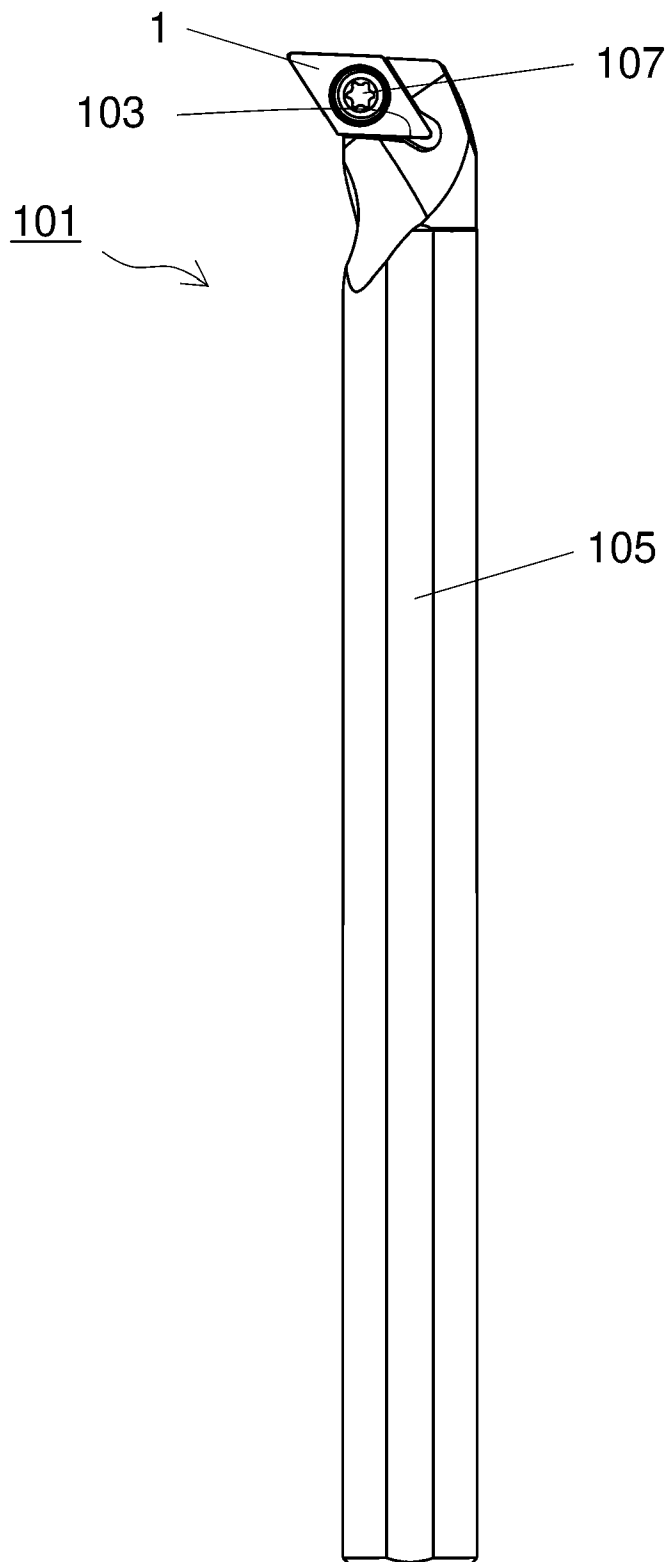
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/010879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. B23B27/14 (2006.01) i, C23C16/36 (2006.01) i, C23C16/40 (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, C23C16/36, C23C16/40

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 A	JP 2006-272515 A (KYOCERA CORP.) 12 October 2006, paragraphs [0028]-[0029], [0035], fig. 1-2 (Family: none)	1-3, 14 4-13
A	JP 2004-223666 A (KYOCERA CORP.) 12 August 2004, paragraphs [0011]-[0038] & US 2004/0137219 A1, paragraphs [0020]-[0058] & DE 10361321 A1 & CN 1509832 A	1-14

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 27 May 2019 (27.05.2019)	Date of mailing of the international search report 04 June 2019 (04.06.2019)
---	---

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/JP2019/010879

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 2009-166218 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 30 July 2009, paragraphs [0010]-[0066], fig. 1-4 (Family: none)	1-14
A	JP 2000-514371 A (KENNAMETAL INC.) 31 October 2000, page 5, line 17 to page 14, line 5, fig. 1-4 & US 5955186 A1, column 1, line 65 to column 7, line 25, fig. 1-4 & WO 1998/016664 A1 & EP 932705 A1 & DE 932705 T & AU 4042697 A & BR 9711914 A & CA 2266382 A & ES 2135364 T & KR 10-2000-0049076 A & CN 1233295 A	1-14
A	JP 2010-105099 A (KYOCERA CORP.) 13 May 2010, paragraphs [0012]-[0043], fig. 1-4 (Family: none)	1-14

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, C23C16/36(2006.01)i, C23C16/40(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, C23C16/36, C23C16/40

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 1971-2019年
 日本国実用新案登録公報 1996-2019年
 日本国登録実用新案公報 1994-2019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 A	JP 2006-272515 A (京セラ株式会社) 2006.10.12, 段落[0028]-[0029], [0035], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3, 14 4-13
A	JP 2004-223666 A (京セラ株式会社) 2004.08.12, 段落[0011]-[0038] & US 2004/0137219 A1, 段落[0020]-[0058] & DE 10361321 A1 & CN 1509832 A	1-14

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 27.05.2019	国際調査報告の発送日 04.06.2019
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) 津田 健嗣 電話番号 03-3581-1101 内線 3324
	3C 5269

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 2009-166218 A (日本特殊陶業株式会社) 2009.07.30, 段落[0010]-[0066], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2000-514371 A (ケンナメタル インコーポレイテッド) 2000.10.31, 第 5 ページ第 17 行-第 14 ページ第 5 行, 図 1-4 & US 5955186 A1, 第 1 列第 65 行-第 7 列第 25 行, 図 1-4 & WO 1998/016664 A1 & EP 932705 A1 & DE 932705 T & AU 4042697 A & BR 9711914 A & CA 2266382 A & ES 2135364 T & KR 10-2000-0049076 A & CN 1233295 A	1-14
A	JP 2010-105099 A (京セラ株式会社) 2010.05.13, 段落[0012]-[0043], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-14