

(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9月6日(06.09.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/181015 A1

(51) 国際特許分類:

B23B 27/14 (2006.01) C04B 41/89 (2006.01)
B22F 3/24 (2006.01) C22C 1/10 (2023.01)
B22F 7/00 (2006.01) C22C 1/051 (2023.01)
C04B 35/56 (2006.01) C22C 29/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/003396

(22) 国際出願日: 2024年2月2日(02.02.2024)

(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 2023-031681 2023年3月2日(02.03.2023) 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

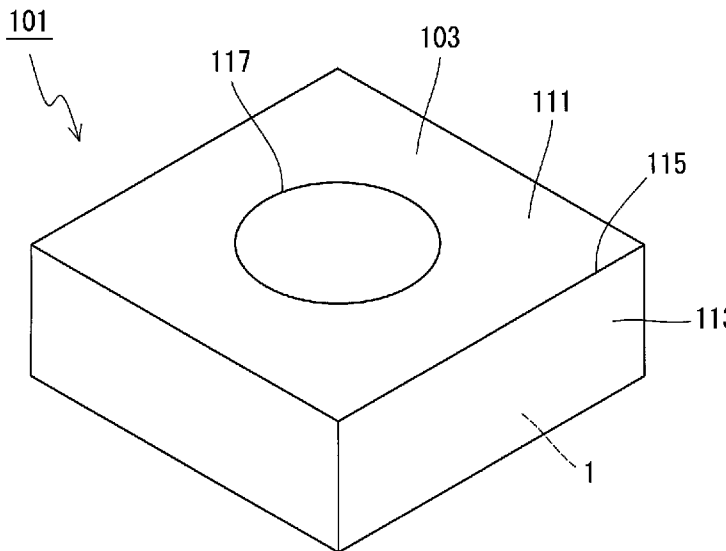
社内 Kyoto (JP). 長田 哲平(NAGATA, Teppei); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 金城 洋之(KINJO, Hiroyuki); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 松田 尚久(MATSUDA, Naohisa); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, 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,

(54) Title: CEMENTED CARBIDE, COATED TOOL, AND CUTTING TOOL

(54) 発明の名称: 超硬合金、被覆工具及び切削工具



(57) Abstract: In a non-limiting aspect of the present disclosure, this cemented carbide contains W, C, and an iron group metal. The ratio of the average Vickers hardness at 1073 K to the average Vickers hardness at 303 K is 0.4 or more.

(57) 要約: 本開示の限定されない一面の超硬合金は、WとCと鉄族金属とを含有する超硬合金である。303 Kでの平均ビッカース硬度に対する、1073 Kでの平均ビッカース硬度の比が0.4以上である。

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))

明 細 書

発明の名称：超硬合金、被覆工具及び切削工具

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2023年3月2日に出願された日本国特許出願2023-031681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、超硬合金、被覆工具及び切削工具に関する。

背景技術

[0003] WC（炭化タングステン）などを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、切削工具などに利用される。このような超硬合金には、耐摩耗性などが求められる。

[0004] 耐摩耗性に優れた超硬合金として、例えば国際公開第2018/003877号（特許文献1）に記載の超硬合金（超硬質焼結体）が知られる。特許文献1に記載の超硬合金は、室温でのビッカース硬度が1600～2600HVであり、900℃でのビッカース硬度が1500～2500HVである。

発明の概要

[0005] 本開示の限定されない一面の超硬合金は、WとCと鉄族金属とを含有する超硬合金である。303Kでの平均ビッカース硬度に対する、1073Kでの平均ビッカース硬度の比が0.4以上である。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]本開示の限定されない一面の超硬合金（被覆工具）を示す斜視図である。

[図2]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

[0007] <超硬合金>

以下、本開示の限定されない一面の超硬合金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、超硬合金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及び各部材の寸法比率などを忠実に表したものである。

[0008] 図1～図3に示す限定されない一例における超硬合金1は、W（タングステン）とC（炭素）と鉄族金属とを含有してもよい。

[0009] 超硬合金1は、303K（30℃）での平均ビッカース硬度に対する、1073K（800℃）での平均ビッカース硬度の比が、0.4以上であってもよい。言い換えれば、比（1073Kでの平均ビッカース硬度／303Kでの平均ビッカース硬度）が、0.4以上であってもよい。

[0010] 高温硬度、つまり高温でのビッカース硬度（Vickers hardness：H_v）は、コバルト（Co）などの鉄族金属の量に大きく依存する。鉄族金属はやわらかい金属で、この鉄族金属の量が多いと高温で軟化し易い傾向がある。

[0011] 超硬合金1において、上記の比が0.4以上である場合には、鉄族金属の量が多くても高温でのビッカース硬度が高く維持されている。言い換えれば、鉄族金属の量の割に高温硬度が高い。高温硬度が高いことから、耐摩耗性が高い。また、鉄族金属の量が多いことから、靱性が向上し易く、耐欠損性も高い。そのため、超硬合金1は、耐摩耗性及び耐欠損性が高い。超硬合金1によれば、高い耐摩耗性と高い耐欠損性の両立が可能である。

[0012] なお、高温とは、873～1073K（600～800℃）のことを意味してもよい。また、303K（30℃）は、室温に相当する温度である。

[0013] 平均ビッカース硬度は、JIS Z 2244：2009に準拠して測定される値であってもよい。平均ビッカース硬度の具体的な測定条件は、例えば、以下のように設定してもよい。

測定装置：ニコン社製の「QM-2」

押し込み強さ：1000gf

雰囲気：アルゴン（Ar）

測定温度：303K（30℃）、1073K（800℃）

測定数：5

[0014] 上記の比は、0.43以上であってもよい。この場合には、耐摩耗性及び耐欠損性が向上し易い。

[0015] なお、303Kでの平均ビッカース硬度は、1200～1800であってもよい。また、1073Kでの平均ビッカース硬度は、400～800であってもよい。上記の比は、0.4～0.5であってもよい。上記の比は、0.43～0.5であってもよい。

[0016] 上記の比と、鉄族金属の量の積は、3以上であってもよい。この場合には、耐摩耗性及び耐欠損性が向上し易い。

[0017] 上記の積は、3.74以上であってもよい。この場合には、耐摩耗性及び耐欠損性がさらに向上し易い。

[0018] なお、鉄族金属の量は、5～15質量%であってもよい。また、上記の積は、3～7.5であってもよい。上記の積は、3.74～7.5であってもよい。

[0019] 超硬合金1は、W及びCを含有する硬質相を有してもよい。硬質相は、主成分としてW及びC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。具体的には、硬質相が含有する成分のうち質量%の値の上位2つが、W及びCであってもよい。なお、超硬合金1（硬質相）は、W及びCをWCの形態で含有してもよい。

[0020] 鉄族金属としては、例えば、Co及びNi（ニッケル）などが挙げられ得る。鉄族金属は、コバルトであってもよい。

[0021] 超硬合金1は、鉄族金属を含有する結合相を有してもよい。結合相は、主成分として鉄族金属を含有してもよい。結合相は、隣り合う硬質相を結合さ

せる相として機能し得る。

[0022] 超合金1は、 β 相を有してもよい。 β 相は、Ti（チタン）、Nb（ニオブ）、Ta（タンタル）及び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。

[0023] β 相の量は、5～15質量%であってもよい。また、 β 相の量は、7～15質量%であってもよい。このような比較的多い割合で β 相を有すると、上記の比が0.4以上になり易い。

[0024] 超合金1の組成は、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。電子顕微鏡としては、例えば、走査型電子顕微鏡（Scanning Electron Microscopy：SEM）及び透過電子顕微鏡（Transmission Electron Microscopy：TEM）などが挙げられ得る。

[0025] <超合金の製造方法>

次に、本開示の限定されない一面の超合金の製造方法について説明する。

[0026] まず、原料粉末として、WC粉末、Co粉末、TiC粉末、TaC粉末、ZrC粉末及びNbC粉末などを準備してもよい。Co粉末の割合は、5～15質量%であってもよい。また、TiC粉末の割合は、0.5～15質量%であってもよい。TaC粉末の割合は、0～5質量%であってもよい。ZrC粉末の割合は、0～3質量%であってもよい。NbC粉末の割合は、0～5質量%であってもよい。残部をWC粉末としてもよい。

[0027] 原料粉末の平均粒径は、0.1～10 μ m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。

[0028] 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、押出成形及び冷間静水圧プレス成形などが挙げられ得る。

[0029] 得られた成形体に脱バインダ処理を施した後、焼成してもよい。焼成は、真空、アルゴン雰囲気及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、1500～1600℃であってもよく、また、1550～1600℃であってもよい。このような比較的高い焼成温度で焼成すると、上記の比が0.4以上になり易い。なお、焼成時間は、0.5～3時間であってもよい。

[0030] 焼成後に冷却し、超硬合金を得てもよい。

[0031] なお、上記の製造方法は、超硬合金を製造する方法の一例である。したがって、超硬合金が、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。

[0032] <被覆工具>

次に、本開示の限定されない一面の被覆工具101について、上記の超硬合金1を有する場合を例に挙げて、図面を用いて説明する。

[0033] 被覆工具101は、図1～図3に示す限定されない一例のように、超硬合金1と、超硬合金1の表面3に位置する被覆層103とを有してもよい。被覆工具101は、基体として超硬合金1を有してもよい。被覆工具101が超硬合金1を有する場合には、超硬合金1の耐摩耗性及び耐欠損性が高いことから、断続性能などの切削性能が向上し易い。そのため、被覆工具101の耐久性が高い。

[0034] 被覆層103は、超硬合金1の表面3の全体に位置してもよく、また、一部のみ位置してもよい。すなわち、被覆層103は、超硬合金1の表面3の少なくとも一部に位置してもよい。

[0035] 被覆層103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103は、CVD膜であってもよい。なお、被覆層103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。

[0036] 被覆層103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103の組成としては、例えば、TiCN（

炭窒化チタン)、 Al_2O_3 (アルミナ) 及びTiN (窒化チタン) などが挙げられ得る。

[0037] 被覆層103は、図2に示す限定されない一例のように、超硬合金1の方から、順にTiCN層105と Al_2O_3 層107とを有してもよい。TiCN層105は、超硬合金1に接してもよい。 Al_2O_3 層107は、TiCN層105に接してもよい。

[0038] 被覆層103は、図3に示す限定されない一例のように、超硬合金1の方から、順にTiN層109とTiCN層105と Al_2O_3 層107とを有してもよい。TiN層109は、超硬合金1に接してもよい。TiCN層105は、TiN層109に接してもよい。 Al_2O_3 層107は、TiCN層105に接してもよい。

[0039] 被覆層103は、特定の厚さに限定されない。例えば、TiCN層105は、平均厚さが1~15 μ m程度に設定されてもよい。 Al_2O_3 層107は、平均厚さが1~15 μ m程度に設定されてもよい。TiN層109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103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。

[0040] 図1においては、被覆工具101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101の形態は、切削インサートに限定されない。

[0041] 被覆工具101は、第1面111 (上面) と、第1面111と隣り合う第2面113 (側面) と、第1面111及び第2面113の交わりに位置する切刃115と、を有してもよい。

[0042] 第1面111は、すくい面であってもよい。第1面111は、全体がすくい面であってもよく、また、一部のみがすくい面であってもよい。例えば、第1面111のうち切刃115に沿った領域が、すくい面であってもよい。

[0043] 第2面113は、逃げ面であってもよい。第2面113は、全体が逃げ面

であってもよく、また、一部のみが逃げ面であってもよい。例えば、第2面113のうち切刃115に沿った領域が、逃げ面であってもよい。

[0044] 切刃115は、第1面111及び第2面113の交界の全体に位置してもよく、また、この交界の一部のみに位置してもよい。切刃115は、被覆工具101を用いて切削加工物を製造する際に、被削材を切削するために用いることが可能である。

[0045] 被覆工具101は、貫通孔117を有してもよい。貫通孔117は、被覆工具101をホルダに固定する際に、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。貫通孔117は、第1面111から第1面111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117は、第2面113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。

[0046] 被覆工具101は、四角板形状であってもよい。なお、被覆工具101の形状は、四角板形状に限定されない。例えば、第1面111は、三角形、五角形、六角形又は円形であってもよい。

[0047] 被覆工具101は、特定の大きさに限定されない。例えば、第1面111の一辺の長さは、3～20mm程度に設定されてもよい。また、第1面111から第1面111の反対側に位置する面（下面）までの高さは、5～20mm程度に設定されてもよい。

[0048] <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説明する。

[0049] 超硬合金の表面にCVD法によって被覆層を成膜し、被覆工具を得てもよい。

[0050] TiCN層は、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（TiCl₄）ガスを0.1～10体積%、窒素（N₂）ガスを10～60体積%、メタン（CH₄）ガスを0.1～15体積%、残りが水素（H₂）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800~1100℃、圧力を5~30kPaに設定し、TiCN層を成膜してもよい。

[0051] Al₂O₃層は、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(AlCl₃)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(CO₂)ガスを0.5~5体積%、硫化水素(H₂S)ガスを0.5体積%以下、残りが水素(H₂)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930~1010℃、圧力を5~10kPaに設定し、Al₂O₃層を成膜してもよい。

[0052] TiN層は、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(TiCl₄)ガスを0.1~10体積%、窒素(N₂)ガスを10~60体積%、残りが水素(H₂)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800~1010℃、圧力を10~85kPaに設定し、TiN層を成膜してもよい。

[0053] なお、上記の製造方法は、被覆工具を製造する方法の一例である。したがって、被覆工具が、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。

[0054] <切削工具>

次に、本開示の限定されない一面の切削工具201について、上記の被覆工具101を備える場合を例に挙げて、図面を用いて説明する。

[0055] 切削工具201は、図4に示す限定されない一例のように、ホルダ203及び被覆工具101を備えてもよい。ホルダ203は、第1端203aから第2端203bに向かって延びてもよく、また、第1端203aの側にポケット205を有してもよい。被覆工具101は、ポケット205に位置してもよい。切削工具201が被覆工具101を備える場合には、被覆工具101の耐久性が高いことから、安定した切削が可能となる。

[0056] ポケット205は、被覆工具101が装着される部分であってもよい。ポケット205は、ホルダ203の外周面及び第1端203aの側の端面にお

いて開口してもよい。

- [0057] 被覆工具101は、切刃115の少なくとも一部がホルダ203から突出するようにポケット205に装着されてもよい。また、被覆工具101は、ネジ207によって、ポケット205に装着されてもよい。すなわち、被覆工具101の貫通孔117にネジ207を挿入し、このネジ207の先端をポケット205に形成されたネジ孔に挿入して、ネジ207をネジ孔に固定させることによって、被覆工具101がポケット205に装着されてもよい。このとき、被覆工具101の下面がポケット205に直接に接してもよく、また、被覆工具101とポケット205との間にシートが挟まれてもよい。
- [0058] ホルダ203の材質としては、例えば、鋼及び鋳鉄などが挙げられ得る。ホルダ203の材質が鋼の場合には、ホルダ203の靱性が高い。
- [0059] 図4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201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得る。なお、切削工具201（被覆工具101）は、旋削加工用に限定されない。例えば、転削加工に用いられる切削工具201に被覆工具101を用いても何ら問題ない。
- [0060] 以上、本開示の限定されない一面の超硬合金1、被覆工具101及び切削工具201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ことはいうまでもない。
- [0061] 例えば、上記の限定されない実施形態では、被覆工具101及び切削工具201に超硬合金1を用いる場合を例にとって説明したが、超硬合金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、摺動部品又は金型などの耐摩部品、掘削工具、刃物などの工具、及び、耐衝撃部品などが挙げられ得る。
- [0062] また、超硬合金1、被覆工具101及び切削工具201は、以下の構成であってもよい。

(1) 超硬合金は、WとCと鉄族金属とを含有する超硬合金であって、303Kでの平均ビッカース硬度に対する、1073Kでの平均ビッカース硬度の比が0.4以上である。

(2) 上記(1)の超硬合金は、前記比が、0.43以上であってもよい。

(3) 上記(1)又は(2)の超硬合金は、前記比と、前記鉄族金属の量の積が3以上であってもよい。

(4) 上記(3)の超硬合金は、前記積が、3.74以上であってもよい。

(5) 上記(1)～(4)のいずれか1つの超硬合金は、前記鉄族金属がコバルトであってもよい。

(6) 被覆工具は、上記(1)～(5)のいずれか1つの超硬合金と、前記超硬合金の表面に位置する被覆層とを有することができる。

(7) 上記(6)の被覆工具は、前記被覆層が、前記超硬合金の方から、順にTiCN層とAl₂O₃層とを有してもよい。

(8) 上記(6)の被覆工具は、前記被覆層が、前記超硬合金の方から、順にTiN層とTiCN層とAl₂O₃層とを有してもよい。

(9) 切削工具は、第1端から第2端に向かって延び、前記第1端の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(6)～(8)のいずれか1つの被覆工具と、を備えることができる。

[0063] 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

[0064] [試料No. 1～4]

<超硬合金の作製>

まず、平均粒径3 μ mのWC粉末、平均粒径1.5 μ mのCo粉末、平均粒径1 μ mのTiC粉末、平均粒径1 μ mのTaC粉末、平均粒径1 μ mのZrC粉末、及び、平均粒径1 μ m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。

[0065] 次に、焼結体におけるC_o及びβ相が表1の割合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、表1に示す焼成温度で1時間保持して焼成した。そして、焼成後に冷却し、表1に示す超硬合金を得た。

[0066] 得られた超硬合金の組成を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あって、倍率を5000~20000倍、5箇所測定の平均値という条件で測定した。

[0067] EDSの測定の結果、得られた超硬合金はいずれも、WとCと鉄族金属(C_o)とを含有していた。より具体的には、得られた超硬合金はいずれも、主成分としてWとCとを含有する硬質相と、主成分として鉄族金属(C_o)を含有する結合相とを有していた。また、得られた超硬合金はいずれも、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。

[0068] 得られた超硬合金の平均ビッカース硬度を上記で例示した方法にしたがって測定した。測定結果を表1に示す。なお、303Kでの平均ビッカース硬度に対する、1073Kでの平均ビッカース硬度の比は、表1の「比」の欄に示す。また、この比と、鉄族金属(C_o)の量の積は、表1の「積」の欄に示す。

[0069] <評価>

得られた超硬合金について、切削評価を行った。具体的には、超硬合金(基体)の方から順に、平均厚さ1μmのTiN層、平均厚さ10μmのTiCN層、平均厚さ6μmのAl₂O₃層をCVD法でそれぞれ成膜して被覆工具にした後、下記の条件で切削評価を行った。

[0070] 加工形態：旋削

切削速度：150m/min

送り：0.4mm/rev

切込み : 0.5 mm

被削材 : SCM440 φ200丸棒

加工状態 : WET

[0071] 評価結果を表1に示す。なお、表1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。

[0072] [表1]

| 試料No. | Co (質量%) | β相 (質量%) | 焼成温度 (°C) | 平均ビッカース硬度(Hv) | | 比 | 積 | 評価結果 刃先の欠損 までの衝撃 回数(回) |
|-------|-------------|-------------|--------------|---------------|-------|------|------|---------------------------------|
| | | | | 303K | 1073K | | | |
| 1 | 8.4 | 7.2 | 1550 | 1426 | 574 | 0.4 | 3.36 | 11807 |
| 2 | 8.5 | 7.7 | 1600 | 1431 | 613 | 0.42 | 3.57 | 12003 |
| 3 | 8.7 | 8.1 | 1600 | 1448 | 628 | 0.43 | 3.74 | 12308 |
| 4 | 8 | 4 | 1450 | 1377 | 529 | 0.38 | 3.07 | 9203 |

[0073] 試料No. 1～3は、試料No. 4と比較して、明らかに安定性が向上した。

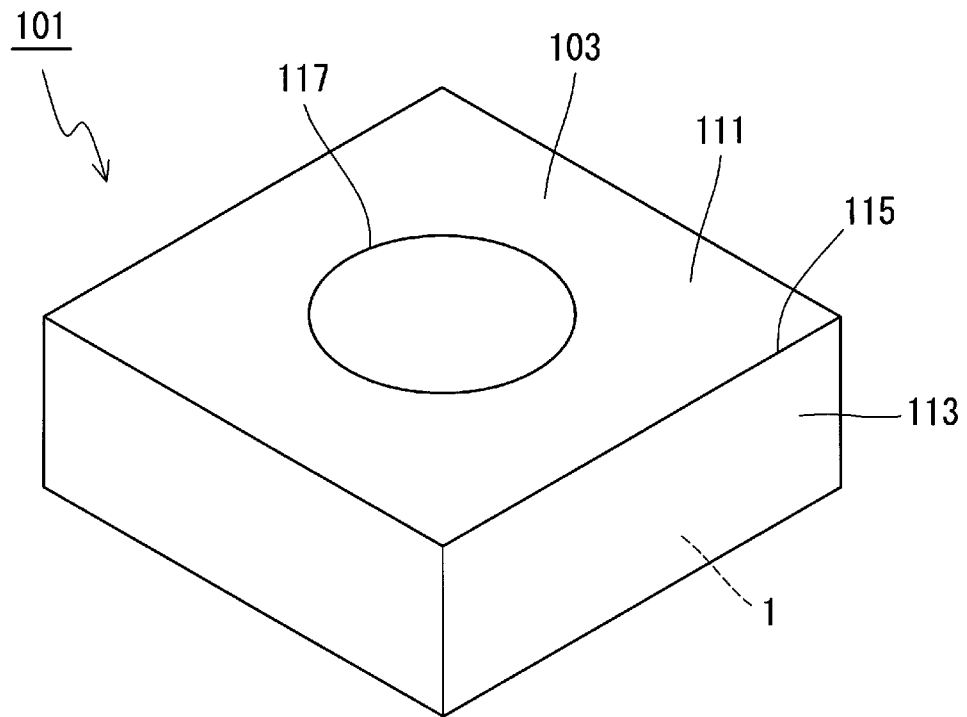
符号の説明

- [0074] 1 . . . 超硬合金
 3 . . . 表面
101 . . . 被覆工具
103 . . . 被覆層
105 . . . TiCN層
107 . . . Al₂O₃層
109 . . . TiN層
111 . . . 第1面（上面）
113 . . . 第2面（側面）
115 . . . 切刃
117 . . . 貫通孔
201 . . . 切削工具
203 . . . ホルダ
203a . . . 第1端
203b . . . 第2端
205 . . . ポケット
207 . . . ネジ

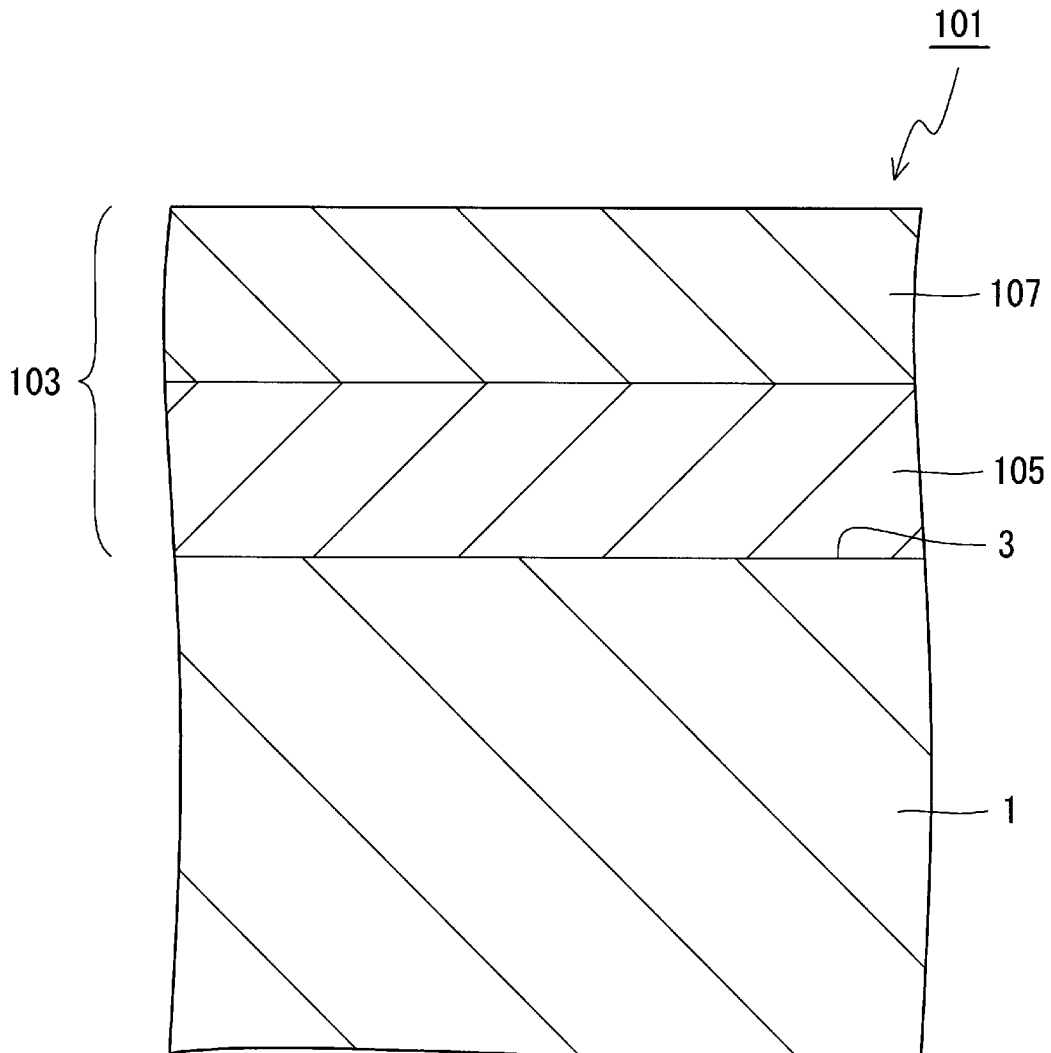
請求の範囲

- [請求項1] WとCと鉄族金属とを含有する超硬合金であって、
303Kでの平均ビッカース硬度に対する、1073Kでの平均ビッカース硬度の比が0.4以上である、超硬合金。
- [請求項2] 前記比は、0.43以上である、請求項1に記載の超硬合金。
- [請求項3] 前記比と、前記鉄族金属の量の積が3以上である、請求項1又は2に記載の超硬合金。
- [請求項4] 前記積は、3.74以上である、請求項3に記載の超硬合金。
- [請求項5] 前記鉄族金属がコバルトである、請求項1～4のいずれか1つに記載の超硬合金。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれか1つに記載の超硬合金と、
前記超硬合金の表面に位置する被覆層とを有する、被覆工具。
- [請求項7] 前記被覆層は、前記超硬合金の方から、順にTiCN層とAl₂O₃層とを有する、請求項6に記載の被覆工具。
- [請求項8] 前記被覆層は、前記超硬合金の方から、順にTiN層とTiCN層とAl₂O₃層とを有する、請求項6に記載の被覆工具。
- [請求項9] 第1端から第2端に向かって延び、前記第1端の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6～8のいずれか1つに記載の被覆工具と、を備えた切削工具。

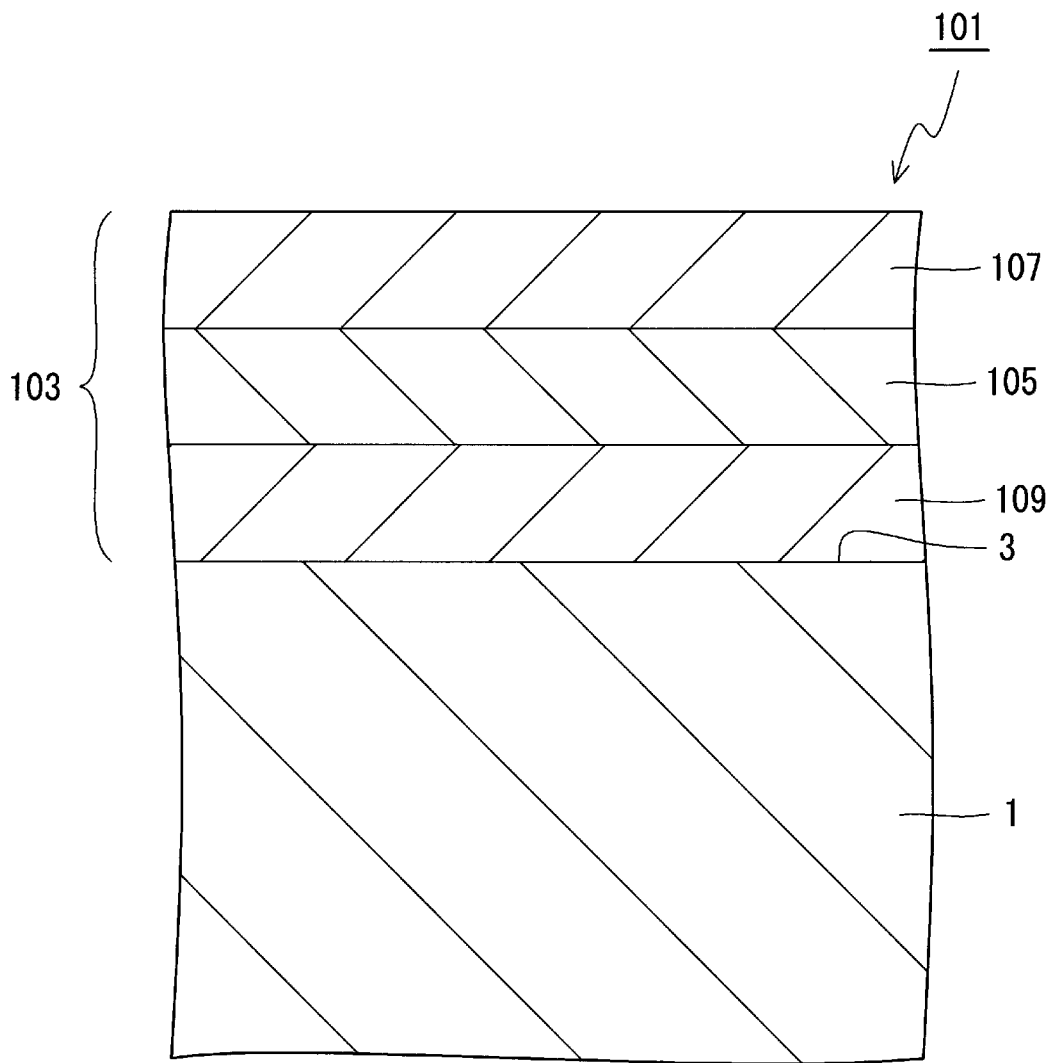
[図1]



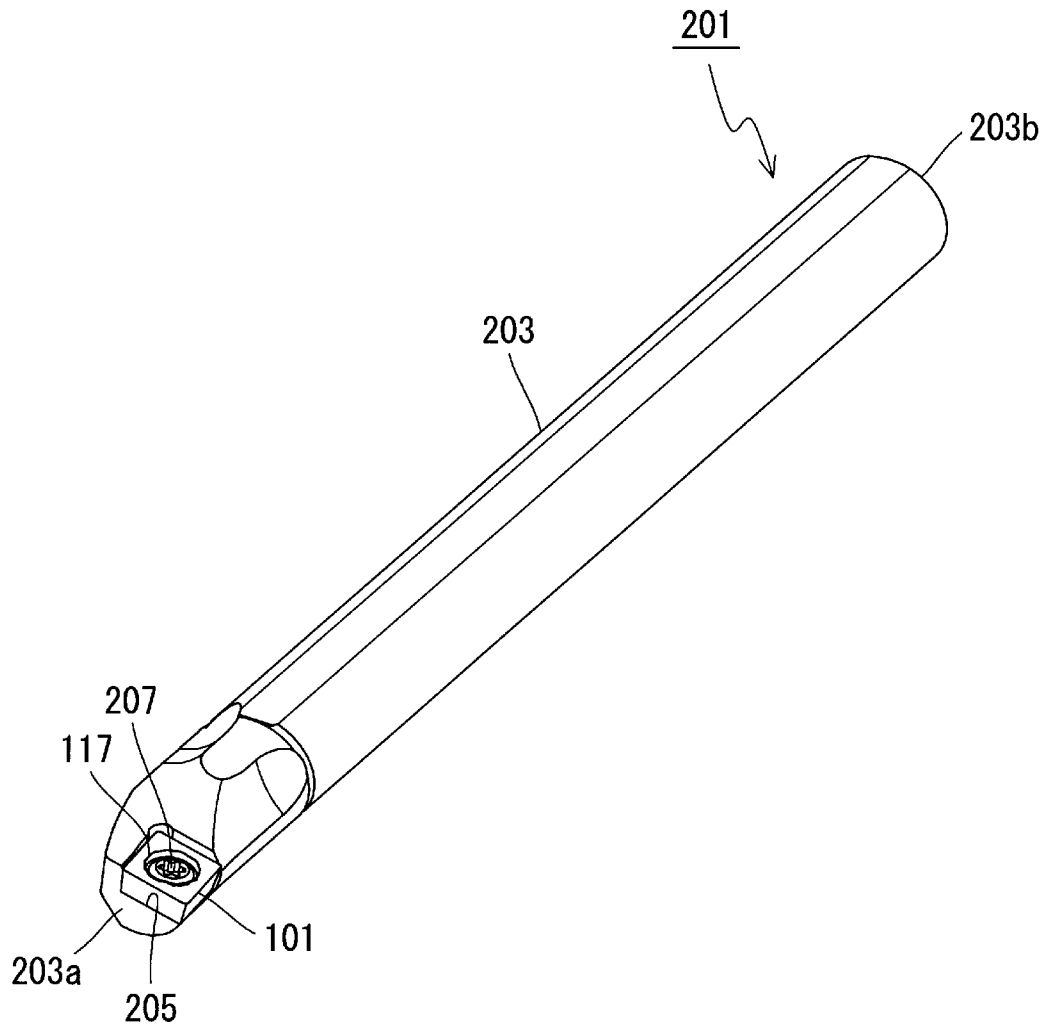
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/003396

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B 27/14(2006.01)i; **B22F 3/24**(2006.01)i; **B22F 7/00**(2006.01)i; **C04B 35/56**(2006.01)i; **C04B 41/89**(2006.01)i;
C22C 1/10(2023.01)i; **C22C 1/051**(2023.01)i; **C22C 29/08**(2006.01)i

FI: B23B27/14 B; B22F3/24 102A; B22F7/00 G; C04B35/56 260; C04B41/89 J; C22C1/051 H; C22C1/10 J; 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; B22F7/00; C04B35/56; C04B41/89; C22C1/10; 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 1971-2024
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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 2014-208889 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 06 November 2014 (2014-11-06) paragraphs [0005], [0043]-[0050], table 2, example 28 | 1-5 |
| Y | | 6-9 |
| Y | WO 2013/002270 A1 (KYOCERA CORPORATION) 03 January 2013 (2013-01-03) paragraphs [0026], [0049] | 6-9 |
| A | JP 51-103914 A (MITSUBISHI KINZOKU K.K.) 14 September 1976 (1976-09-14) | 1 |
| P, X | JP 2023-148484 A (NTK CUTTING TOOLS CO., LTD.) 13 October 2023 (2023-10-13) paragraphs [0020], [0021], [0032], table 1, no. 6 | 1-6 |

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
 “D” document cited by the applicant in the international application
 “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

11 March 2024

Date of mailing of the international search report

26 March 2024

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
Information on patent family members

| |
|---|
| International application No. PCT/JP2024/003396 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| JP 2014-208889 A | 06 November 2014 | (Family: none) | |
| WO 2013/002270 A1 | 03 January 2013 | US 2014/0127527 A1 paragraphs [0028], [0052] EP 2725111 A1 CN 103635599 A | |
| JP 51-103914 A | 14 September 1976 | (Family: none) | |
| JP 2023-148484 A | 13 October 2023 | WO 2023/188875 A1 | |

| <p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B23B 27/14(2006.01)i; B22F 3/24(2006.01)i; B22F 7/00(2006.01)i; C04B 35/56(2006.01)i; C04B 41/89(2006.01)i; C22C 1/10(2023.01)i; C22C 1/051(2023.01)i; C22C 29/08(2006.01)i FI: B23B27/14 B; B22F3/24 102A; B22F7/00 G; C04B35/56 260; C04B41/89 J; C22C1/051 H; C22C1/10 J; C22C29/08</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|----------------|-----------------|-----------------------------------|----------------|--------------|--|--------------|-------------|--------------|-----|---|---|-----|---|--|---|------|---|-----|--------------|---|--------------------------------|---|------------------------------|---|--|-------------------|---|--|---------------------------|--|--|--|
| <p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B23B27/14; B22F3/24; B22F7/00; C04B35/56; C04B41/89; C22C1/10; C22C1/051; C22C29/08</p> <p>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</p> <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 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2024年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2024年</td> </tr> </table> <p>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）</p> | | | 日本国実用新案公報 | 1922 - 1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971 - 2024年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2024年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2024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 - 2024年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996 - 2024年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994 - 2024年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2014-208889 A（住友電気工業株式会社）06.11.2014（2014-11-06） 段落0005、0043-0050、表2実施例28</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>6-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2013/002270 A1（京セラ株式会社）03.01.2013（2013-01-03） 段落0026、0049</td> <td>6-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 51-103914 A（三菱金属株式会社）14.09.1976（1976-09-14）</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>P, X</td> <td>JP 2023-148484 A（NTKカッティングツールズ株式会社）13.10.2023（2023-10-13） 段落0020-0021、0032、表1No. 6</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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以後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table> | | | 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 2014-208889 A（住友電気工業株式会社）06.11.2014（2014-11-06） 段落0005、0043-0050、表2実施例28 | 1-5 | Y | | 6-9 | Y | WO 2013/002270 A1（京セラ株式会社）03.01.2013（2013-01-03） 段落0026、0049 | 6-9 | A | JP 51-103914 A（三菱金属株式会社）14.09.1976（1976-09-14） | 1 | P, X | JP 2023-148484 A（NTKカッティングツールズ株式会社）13.10.2023（2023-10-13） 段落0020-0021、0032、表1No. 6 | 1-6 | * 引用文献のカテゴリー | “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 | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの | “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 | “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 | “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 | “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 | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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以後に公表された文献 | |
| 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 2014-208889 A（住友電気工業株式会社）06.11.2014（2014-11-06） 段落0005、0043-0050、表2実施例28 | 1-5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | | 6-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Y | WO 2013/002270 A1（京セラ株式会社）03.01.2013（2013-01-03） 段落0026、0049 | 6-9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| A | JP 51-103914 A（三菱金属株式会社）14.09.1976（1976-09-14） | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| P, X | JP 2023-148484 A（NTKカッティングツールズ株式会社）13.10.2023（2023-10-13） 段落0020-0021、0032、表1No. 6 | 1-6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| * 引用文献のカテゴリー | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 | “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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “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 | “&” 同一パテントファミリー文献 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| “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以後に公表された文献 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>国際調査を完了した日</p> <p>11.03.2024</p> | <p>国際調査報告の発送日</p> <p>26.03.2024</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>名称及びあて先</p> <p>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</p> | <p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>亀田 貴志 3C 9719</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3324</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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/JP2024/003396

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|-------------------|------------|---|-----|
| JP 2014-208889 A | 06.11.2014 | (ファミリーなし) | |
| WO 2013/002270 A1 | 03.01.2013 | US 2014/0127527 A1 [0028], [0052] EP 2725111 A1 CN 103635599 A | |
| JP 51-103914 A | 14.09.1976 | (ファミリーなし) | |
| JP 2023-148484 A | 13.10.2023 | WO 2023/188875 A1 | |