

(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  
2020年9月10日(10.09.2020)



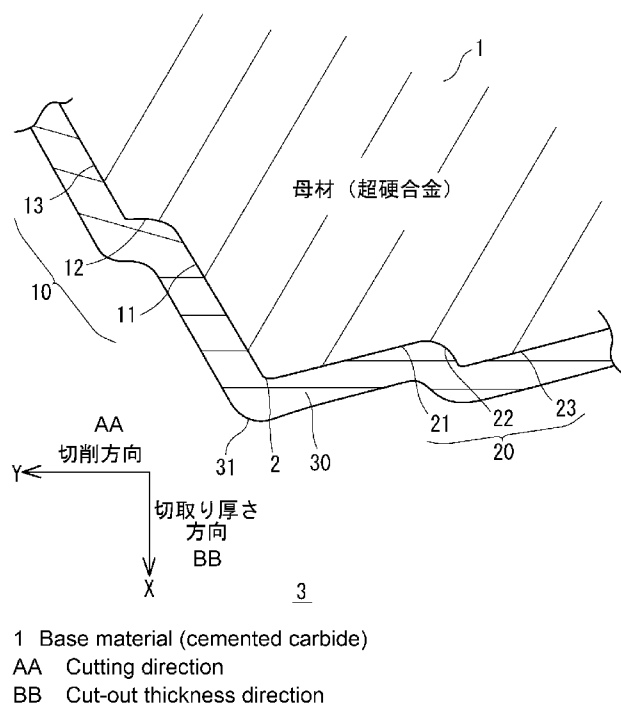
(10) 国際公開番号

**WO 2020/179572 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B23B 27/14* (2006.01) *B23B 27/20* (2006.01) JP]; 〒4648601 愛知県名古屋市千種区不老町1番 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/007685 (72) 発明者: 社本 英二(SHAMOTO Eiji); 〒4648601 愛知県名古屋市千種区不老町1番 国立大学法人名古屋大学内 Aichi (JP).
- (22) 国際出願日: 2020年2月26日(26.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 森下 賢樹 (MORISHITA Sakaki); 〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-11-12 Tokyo (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2019-040859 2019年3月6日(06.03.2019) JP
- (71) 出願人: 国立大学法人東海国立大学機構 (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION TOKAI NATIONAL HIGHER EDUCATION AND RESEARCH SYSTEM) [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, KE, KG, KH,

(54) Title: DIAMOND-COATED TOOL

(54) 発明の名称: ダイヤモンドコーティング工具



1 Base material (cemented carbide)  
AA Cutting direction  
BB Cut-out thickness direction

(57) Abstract: In this diamond-coated tool 3, a flank face 20 of a tool base material 1 is provided with: a first flank face 21 that is contiguous to a blade edge 2; a second flank face 23 that is positioned farther away from the blade edge 2 beyond the first flank face 21, and that is positioned on the outer side of the first flank face as viewed from the inside of the tool base material; and a flank-face-side stepped part 22 connecting the first flank face 21 and the second flank face 23. A diamond coating layer 30 is formed on the first flank face 21 and the flank-face-side stepped part 22.

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,  
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, 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：ダイヤモンドコーティング工具3において、工具母材1の逃げ面20は、刃先2に連なる第1逃げ面21と、第1逃げ面21よりも刃先2から離れた位置にあり且つ工具母材内部から見て第1逃げ面よりも外側に位置する第2逃げ面23と、第1逃げ面21と第2逃げ面23とを接続する逃げ面側段差部22とを備える。ダイヤモンド被覆層30は、第1逃げ面21および逃げ面側段差部22に形成される。

## 明 細 書

**発明の名称：ダイヤモンドコーティング工具**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年3月6日に出願された日本国特許出願2019-040859号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願の全ての内容が、参照により本明細書に組み込まれる。

### 技術分野

[0002] 本開示は、工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、セラミックスや超硬合金、CFRP（炭素繊維強化プラスチック）などの硬質材料の切削加工に、超硬合金製インサート母材をダイヤモンドコーティングした工具が使用されている。これらの硬質材料の切削加工には単結晶ダイヤモンド工具や多結晶ダイヤモンド工具も使用されるが、高コストとなるため、ダイヤモンドコーティング工具はコスト面で大きなメリットを有する。

[0004] 特許文献1は、チップ母材にダイヤモンドをコーティングしたスローアウェイチップを開示する。このスローアウェイチップでは、コーティングしたすくい面をクランプ手段で抑える際にコーティング層の刃先を損傷しないように、チップ母材のすくい面において、刃先近傍の部位を、すくい面の中央部位より段下がり状に低く形成している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開平6-335806号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] 図1は、従来のダイヤモンドコーティング工具50の刃先周辺の構造を示

す。ダイヤモンドコーティング工具 50 は、超硬合金製の工具母材 51 の刃先 53 の近傍にダイヤモンドをコーティングすることで作製され、ダイヤモンド被覆層 52 が工具母材 51 の刃先 53、すくい面 54 および逃げ面 55 に形成される。図 1 において X 軸方向は、ダイヤモンドコーティング工具 50 による切削工程における切取り厚さ方向を、Y 軸方向は、切削工程における切削方向を示す。

[0007]   ダイヤモンドコーティング工具 50 における工具母材 51 とダイヤモンド被覆層 52 との密着性は高くなく、被削材が非常に高硬度である場合や刃先の損耗が進んで切削力が増大した場合に、工具母材 51 からダイヤモンド被覆層 52 が剥離しやすいという課題がある。この課題を解決するため、超硬合金の成分を調整（たとえば結合剤である Co の割合を減少する）したり、母材表面の粗さを増大してアンカー効果を生じさせるなどの対策が講じられているが、十分な解決策にはなっておらず、依然として剥離の問題が残っている。

[0008]   本開示はこうした状況に鑑みてなされており、ダイヤモンドコーティング工具においてダイヤモンド被覆層が工具母材から剥離することを抑制する構造を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0009]   上記課題を解決するために、本開示のある態様は、すくい面と、逃げ面と、すくい面と逃げ面の境界をなす刃先とを有する工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具に関する。この態様のダイヤモンドコーティング工具において、工具母材の逃げ面は、刃先に連なる第 1 逃げ面と、第 1 逃げ面よりも刃先から離れた位置にあり且つ工具母材内部から見て第 1 逃げ面よりも外側に位置する第 2 逃げ面と、第 1 逃げ面と第 2 逃げ面とを接続する逃げ面側段差部とを備える。ダイヤモンド被覆層は、刃先、第 1 逃げ面および逃げ面側段差部に形成される。

[0010]   本開示の別の態様は、すくい面と、逃げ面と、すくい面と逃げ面の境界をなす刃先とを有する工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンド

ドコーティング工具に関する。この態様のダイヤモンドコーティング工具において、工具母材のすくい面は、刃先に連なる第1すくい面と、第1すくい面よりも刃先から離れた位置にあり且つ工具母材内部から見て第1すくい面よりも外側に位置する第2すくい面と、第1すくい面と第2すくい面とを接続するすくい面側段差部とを備える。ダイヤモンド被覆層は、第1すくい面およびすくい面側段差部に形成され、ダイヤモンドコーティング工具のすくい面は平坦に構成される。

### 発明の効果

[0011] 本開示によれば、ダイヤモンドコーティング工具においてダイヤモンド被覆層が工具母材から剥離することを抑制する構造を提供できる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]従来のダイヤモンドコーティング工具の刃先周辺の構造を示す図である。

[図2]実施形態の工具母材の形状を示す図である。

[図3]逃げ面側段差部の断面を拡大した図である。

[図4]ダイヤモンドコーティング工具の構造を示す図である。

[図5]ダイヤモンドコーティング工具の構造の別の例を示す図である。

[図6]ダイヤモンドコーティング工具の構造の別の例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 以下、実施形態のダイヤモンドコーティング工具について説明する。

図2は、実施形態の工具母材1の形状を示す。工具母材1は、すくい面10と、逃げ面20と、すくい面10と逃げ面20の境界をなす刃先2とを有する。ダイヤモンドコーティング工具は、工具母材1の刃先2の近傍にダイヤモンドをコーティングすることで作製される。

[0014] 工具母材1の逃げ面20は、刃先2に連なる第1逃げ面21と、第1逃げ面21よりも刃先2から離れた位置にある第2逃げ面23と、第1逃げ面21と第2逃げ面23とを接続する逃げ面側段差部22とを備える。工具母材1の内部から見て、第2逃げ面23は第1逃げ面21よりも外側に位置する

。換言すると、工具母材 1 の内部から第 1 逃げ面 2 1 と第 2 逃げ面 2 3 とをそれぞれ直交する方向に見た場合に、第 2 逃げ面 2 3 は、第 1 逃げ面 2 1 よりも刃物の厚みを増やす側に位置する。第 1 逃げ面 2 1 および第 2 逃げ面 2 3 は平坦面として形成され、実質的に平行であってよい。たとえば第 1 逃げ面 2 1 および逃げ面側段差部 2 2 は、刃先まで平坦面を構成していた第 2 逃げ面 2 3 を切り欠くことで形成されてよい。

[0015] 工具母材 1 のすくい面 1 0 は、刃先 2 に連なる第 1 すくい面 1 1 と、第 1 すくい面 1 1 よりも刃先 2 から離れた位置にある第 2 すくい面 1 3 と、第 1 すくい面 1 1 と第 2 すくい面 1 3 とを接続するすくい面側段差部 1 2 とを備える。工具母材 1 の内部から見て、第 2 すくい面 1 3 は第 1 すくい面 1 1 よりも外側に位置する。換言すると、工具母材 1 の内部から第 1 すくい面 1 1 と第 2 すくい面 1 3 とをそれぞれ直交する方向に見た場合に、第 2 すくい面 1 3 は、第 1 すくい面 1 1 よりも刃物の厚みを増やす側に位置する。第 1 すくい面 1 1 および第 2 すくい面 1 3 は平坦面として形成され、実質的に平行であってよい。たとえば第 1 すくい面 1 1 およびすくい面側段差部 1 2 は、刃先まで平坦面を構成していた第 2 すくい面 1 3 を切り欠くことで形成されてよい。

[0016] 図 3 は、逃げ面側段差部の断面を拡大した図である。図示のように、逃げ面側段差部 2 2 と第 1 逃げ面 2 1 との境界 P、逃げ面側段差部 2 2 と第 2 逃げ面 2 3 との境界 Q を定義する。逃げ面側段差部 2 2 の傾斜面は、境界 P と境界 Q を繋ぐ平面であってもよいが、図 3 に示すように、工具母材 1 の外部から見て、境界 P と境界 Q を繋ぐ平面よりも奥側に位置してよい（つまり工具母材 1 の外部から見て、境界 P と境界 Q を繋ぐ平面に対して、逃げ面側段差部 2 2 の傾斜面が凹部を形成してよい）。

[0017] 第 1 逃げ面 2 1 を工具母材 1 内部に延長した仮想面に、境界 Q から垂線を下ろしたときの交点を R とすると、境界 P と交点 R との間の距離 W は、境界 Q と交点 R との間の距離 H 以下であることが好ましい。つまり図 3 において、線分 P R と線分 P Q のなす角度が 45 度以上となることが好ましい。また

逃げ面側段差部 2 2 の傾斜面が境界 P と境界 Q を繋ぐ平面に対して凹部を形成する場合に、線分 P R と凹形状の境界 Q に近い側での接線がなす角度が約 90 度となることが好ましい。なお境界 P は交点 R 近傍に位置して、線分 P R と線分 P Q のなす角度が約 90 度となり、逃げ面側段差部 2 2 が、第 1 逃げ面 2 1 に対して略垂直な壁面として構成されてもよい。

[0018] なお図 3 は、逃げ面 2 0 に形成された逃げ面側段差部 2 2 の構造を示すが、すくい面 1 0 に形成されたすくい面側段差部 1 2 も、図 3 に示す逃げ面側段差部 2 2 と同一の構造を有してよい。

[0019] 図 4 は、工具母材 1 にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具 3 の構造を示す。ダイヤモンド被覆層 3 0 は、工具母材 1 の刃先 2、すくい面 1 0 および逃げ面 2 0 に形成される。工具母材 1 の刃先 2 には、層厚程度の半径をもつ切れ刃部 3 1 が形成される。ダイヤモンド被覆層 3 0 の層厚は、距離 H（図 3 参照）以下であることが好ましい。図 4 において X 軸方向は、ダイヤモンドコーティング工具 3 による切削工程における切取り厚さ方向を、Y 軸方向は、切削工程における切削方向を示す。

[0020] 逃げ面 2 0 において、ダイヤモンド被覆層 3 0 は、少なくとも第 1 逃げ面 2 1 および逃げ面側段差部 2 2 に形成される。ここで第 1 逃げ面 2 1 および逃げ面側段差部 2 2 にダイヤモンド被覆層 3 0 が形成されることは、第 1 逃げ面 2 1 および逃げ面側段差部 2 2 にダイヤモンド被覆層 3 0 が密着することを意味する。

[0021] ダイヤモンドコーティング工具 3 を用いた切削工程中、切れ刃部 3 1 が被削材から切削力を受けると、逃げ面 2 0 に形成されたダイヤモンド被覆層 3 0 は、第 1 逃げ面 2 1 の延在方向に切削力による剪断荷重を受ける。このとき逃げ面側段差部 2 2 は、ダイヤモンド被覆層 3 0 に作用する剪断荷重を受け止めることで、第 1 逃げ面 2 1 とダイヤモンド被覆層 3 0 との剪断剥離を抑制する剥離抑制構造として機能する。

[0022] すくい面 1 0 において、ダイヤモンド被覆層 3 0 は、少なくとも第 1 すくい面 1 1 およびすくい面側段差部 1 2 に形成される。ここで第 1 すくい面 1

1 およびすくい面側段差部 1 2 にダイヤモンド被覆層 3 0 が形成されることは、第 1 すくい面 1 1 およびすくい面側段差部 1 2 にダイヤモンド被覆層 3 0 が密着することを意味する。

[0023] ダイヤモンドコーティング工具 3 を用いた切削工程中、すくい面 1 0 に形成されたダイヤモンド被覆層 3 0 は、第 1 すくい面 1 1 の延在方向に切削力による剪断荷重を受ける。このとき、すくい面側段差部 1 2 は、ダイヤモンド被覆層 3 0 に作用する剪断荷重を受け止めることで、第 1 すくい面 1 1 とダイヤモンド被覆層 3 0 との剪断剥離を抑制する剥離抑制構造として機能する。

[0024] なお高硬度な被削材を切削する際、刃先強度の問題から、通常は、コーティング層の厚みより小さな（つまり一般のコーティング工具では刃先の丸み半径より小さな）切取り厚さで加工することが行われる。このような切削加工では実質的なすくい角は刃先の丸み半径と切取り厚さによって決まることが多いが、実施形態のダイヤモンドコーティング工具 3 は、設定上のすくい角が負の角度となるように形成されてよい。設定上のすくい角が正の角度である場合（図 1 参照）、切れ刃部 3 1 にかかる切削力の方向とすくい面 1 0 の延在方向が近いため、切削力による剪断荷重は大きくなる。一方、設定上のすくい角が負の角度になると、切削力の方向と、すくい面 1 0 の延在方向の角度の開きが大きくなることから、切削力による剪断荷重は小さくなる。そのため実施形態のダイヤモンドコーティング工具 3 では、工具母材 1 の刃先角度（刃物角度）を 90 度以上とすることで、設定上のすくい角を負にしておき、すくい面 1 0 と平行にダイヤモンド被覆層 3 0 と工具母材 1 の間にかかる剪断荷重を小さくしている。

[0025] 実施形態のダイヤモンドコーティング工具 3 において、剥離抑制構造は、少なくとも逃げ面 2 0 側に設けられる。逃げ面 2 0 側に剥離抑制構造を設けることで、逃げ面 2 0 におけるダイヤモンド被覆層 3 0 の剪断剥離を抑制できる。剥離抑制構造が逃げ面 2 0 側のみに設けられる場合、上記したように、設定上のすくい角が負の角度となるようにダイヤモンドコーティング工具

3が使用されることが好ましい。なお剥離抑制構造は、すくい面10側にも設けられてよい。

[0026] 図5は、ダイヤモンドコーティング工具3の構造の別の例を示す。ダイヤモンド被覆層30は、工具母材1の刃先2、すくい面10および逃げ面20に形成される。図5においてX軸方向は、ダイヤモンドコーティング工具3による切削工程における切取り厚さ方向を、Y軸方向は、切削工程における切削方向を示す。

[0027] 逃げ面20において、ダイヤモンド被覆層30は、第1逃げ面21および逃げ面側段差部22に形成されて、第2逃げ面23には形成されない。図4を参照して、第2逃げ面23にダイヤモンドコーティングを施すと、逃げ面側段差部22と第2逃げ面23の境界付近で、切取り厚さ方向側に突き出たダイヤモンド被覆層30の凸部が形成される。この凸部は被削材の仕上げ面に干渉する可能性があるため、図5に示すダイヤモンドコーティング工具3では、第2逃げ面23にダイヤモンド被覆層30を設けないことで、凸部が形成されないようにしている。

[0028] そのためダイヤモンドコーティング工具3の作製工程において、コーティング工程の実施前に、第2逃げ面23にダイヤモンドがコーティングされないよう所定の前処理を行ってよい。また別の作製手順として、コーティング工程で逃げ面20にダイヤモンド被覆層30を形成した後、第2逃げ面23に形成したダイヤモンド被覆層30を除去してもよい。この除去工程では、ダイヤモンド被覆層30が被削材の仕上げ面に干渉しない程度に除去すればよく、第2逃げ面23に形成したダイヤモンド被覆層30の全てを除去しなくてもよい。

[0029] 図6は、ダイヤモンドコーティング工具3の構造の別の例を示す。ダイヤモンド被覆層30は、工具母材1の刃先2、すくい面10および逃げ面20に形成される。図6においてX軸方向は、ダイヤモンドコーティング工具3による切削工程における切取り厚さ方向を、Y軸方向は、切削工程における切削方向を示す。

[0030] すくい面10において、ダイヤモンド被覆層30は、第1すくい面11およびすくい面側段差部12に形成されて、第2すくい面13には形成されない。図5を参照して、第2すくい面13にダイヤモンドコーティングを施すと、すくい面側段差部12の付近で、ダイヤモンド被覆層30が、外側に突き出した形状をもつ。この形状は切屑の流出を妨げる可能性があるため、図6に示すダイヤモンドコーティング工具3では、第2すくい面13にダイヤモンド被覆層30を形成せず、第1すくい面11およびすくい面側段差部12においてダイヤモンド被覆層30が第2すくい面13と平坦になるように形成される。なおダイヤモンド被覆層30と第2すくい面13が平坦であるとは、切屑の流出を妨げない程度にダイヤモンド被覆層30と第2すくい面13とが繋がっていればよく、実質的に平坦である場合を含む。

[0031] ダイヤモンドコーティング工具3の作製工程では、すくい面10にダイヤモンド被覆層30を形成した後、ダイヤモンドコーティング工具3のすくい面を平坦に構成するために、ダイヤモンド被覆層30を除去してよい。このとき図6に示すように、第2すくい面13に形成したダイヤモンド被覆層30の全てを除去してもよいが、ダイヤモンド被覆層30の除去は、ダイヤモンドコーティング工具3のすくい面に、切屑の流出を妨げない平坦面を形成することを目的としているため、第2すくい面13にダイヤモンド被覆層30が残存していても構わない。

[0032] 以上、本開示を実施形態をもとに説明した。この実施形態は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本開示の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0033] 本開示の態様の概要は、次の通りである。本開示のある態様は、すくい面と、逃げ面と、すくい面と逃げ面の境界をなす刃先とを有する工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具に関する。このダイヤモンドコーティング工具において、工具母材の逃げ面は、刃先に連なる（接する）第1逃げ面と、第1逃げ面よりも刃先から離れた位置にあり

且つ工具母材内部から見て第1逃げ面よりも外側に位置する第2逃げ面と、第1逃げ面と第2逃げ面とを接続する逃げ面側段差部とを備える。ダイヤモンド被覆層は、刃先、第1逃げ面および逃げ面側段差部に形成されてよい。

[0034] この態様によると、逃げ面側段差部が、剥離抑制構造として機能することで、逃げ面側におけるダイヤモンド被覆層の剥離を抑制できる。

[0035] 工具母材のすくい面は、刃先に連なる（接する）第1すくい面と、第1すくい面よりも刃先から離れた位置にあり且つ工具母材内部から見て第1すくい面よりも外側に位置する第2すくい面と、第1すくい面と第2すくい面とを接続するすくい面側段差部とを備える。ダイヤモンド被覆層は、第1すくい面およびすくい面側段差部に形成されてよい。この構造により、すくい面側段差部が、剥離抑制構造として機能することで、すくい面側におけるダイヤモンド被覆層の剥離を抑制できる。

[0036] 本開示の別の態様は、すくい面と、逃げ面と、すくい面と逃げ面の境界をなす刃先とを有する工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具に関する。このダイヤモンドコーティング工具において、工具母材のすくい面は、刃先に連なる（接する）第1すくい面と、第1すくい面よりも刃先から離れた位置にあり且つ工具母材内部から見て第1すくい面よりも外側に位置する第2すくい面と、第1すくい面と第2すくい面とを接続するすくい面側段差部とを備える。ダイヤモンド被覆層は、第1すくい面およびすくい面側段差部に形成され、ダイヤモンドコーティング工具のすくい面は平坦に構成される。

[0037] この態様によると、すくい面側段差部が、剥離抑制構造として機能することで、すくい面側におけるダイヤモンド被覆層の剥離を抑制できるとともに、ダイヤモンドコーティング後のすくい面を平坦に構成することで、切屑をスムーズに流出できる。ダイヤモンド被覆層は、第2すくい面に形成されなくてよい。

[0038] 刃先の角度は90度以上とし、設定上のすくい角を負の角度にすることで、すくい面側のダイヤモンド被覆層にかかる剪断荷重を低減してよい。

## 産業上の利用可能性

[0039] 本開示は、ダイヤモンドコーティング工具に利用できる。

## 符号の説明

[0040] １・・・工具母材、２・・・刃先、３・・・ダイヤモンドコーティング工具、１０・・・すくい面、１１・・・第１すくい面、１２・・・すくい面側段差部、１３・・・第２すくい面、２０・・・逃げ面、２１・・・第１逃げ面、２２・・・逃げ面側段差部、２３・・・第２逃げ面、３０・・・ダイヤモンド被覆層、３１・・・切れ刃部。

## 請求の範囲

[請求項1]       すくい面と、逃げ面と、前記すくい面と前記逃げ面の境界をなす刃先とを有する工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具であって、

前記工具母材の前記逃げ面は、前記刃先に連なる第1 逃げ面と、前記第1 逃げ面よりも前記刃先から離れた位置にあり且つ前記工具母材内部から見て前記第1 逃げ面よりも外側に位置する第2 逃げ面と、前記第1 逃げ面と前記第2 逃げ面とを接続する逃げ面側段差部とを備え、

ダイヤモンド被覆層は、前記刃先、前記第1 逃げ面および前記逃げ面側段差部に形成される、

ことを特徴とするダイヤモンドコーティング工具。

[請求項2]       前記工具母材の前記すくい面は、前記刃先に連なる第1 すくい面と、前記第1 すくい面よりも前記刃先から離れた位置にあり且つ前記工具母材内部から見て前記第1 すくい面よりも外側に位置する第2 すくい面と、前記第1 すくい面と前記第2 すくい面とを接続するすくい面側段差部とを備え、

前記ダイヤモンド被覆層は、前記第1 すくい面および前記すくい面側段差部に形成される、

ことを特徴とする請求項1 に記載のダイヤモンドコーティング工具。

[請求項3]       すくい面と、逃げ面と、前記すくい面と前記逃げ面の境界をなす刃先とを有する工具母材にダイヤモンドをコーティングしたダイヤモンドコーティング工具であって、

前記工具母材の前記すくい面は、前記刃先に連なる第1 すくい面と、前記第1 すくい面よりも前記刃先から離れた位置にあり且つ前記工具母材内部から見て前記第1 すくい面よりも外側に位置する第2 すくい面と、前記第1 すくい面と前記第2 すくい面とを接続するすくい面

側段差部とを備え、

ダイヤモンド被覆層は、前記第1すくい面および前記すくい面側段差部に形成され、前記ダイヤモンドコーティング工具のすくい面は平坦に構成される、

ことを特徴とするダイヤモンドコーティング工具。

[請求項4]

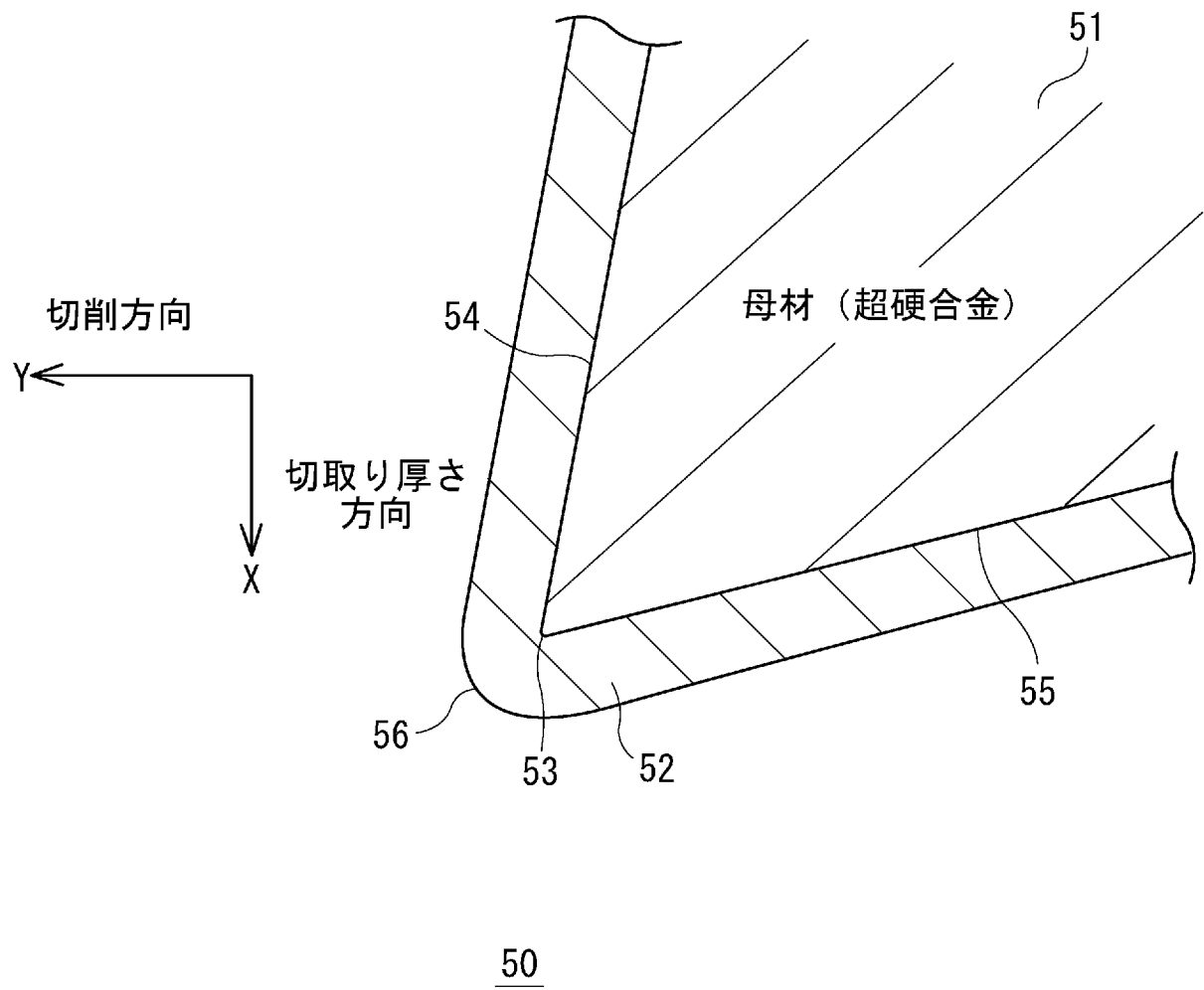
前記ダイヤモンド被覆層は、前記第2すくい面には形成されない、ことを特徴とする請求項3に記載のダイヤモンドコーティング工具。

[請求項5]

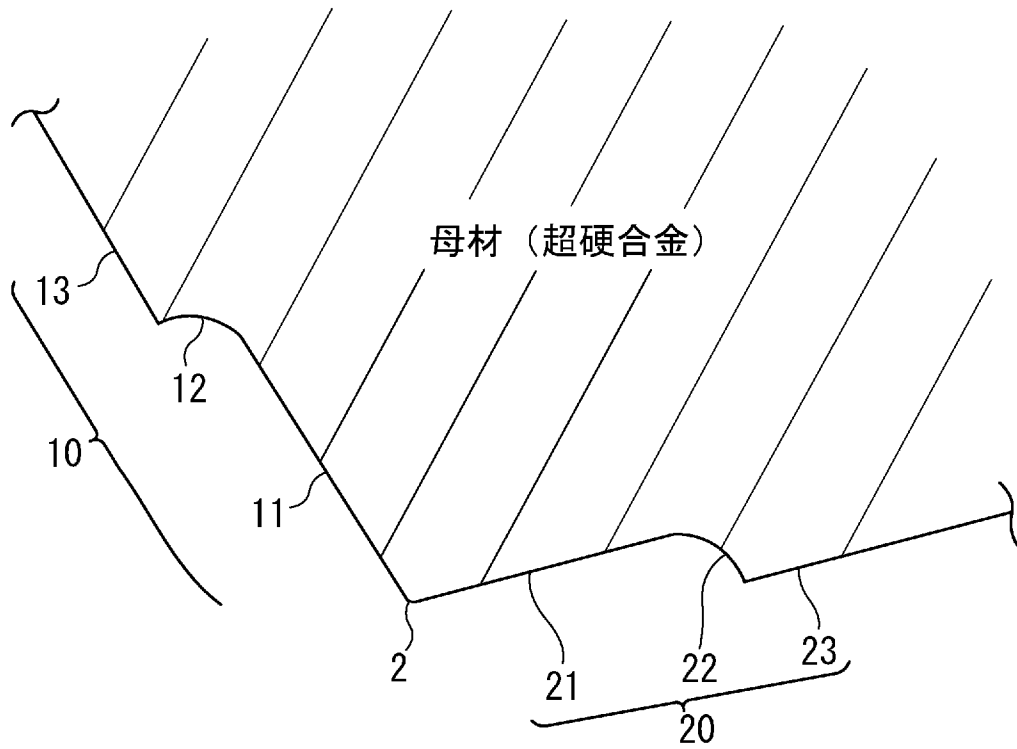
刃先の角度は90度以上である、

ことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載のダイヤモンドコーティング工具。

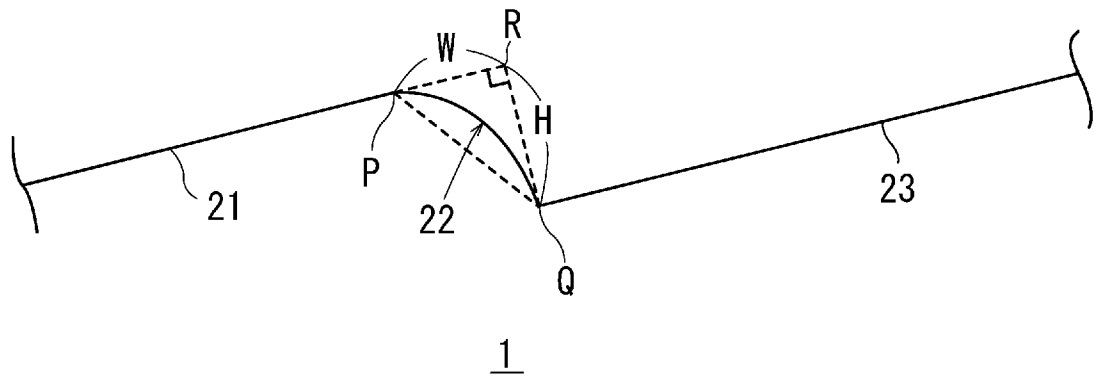
[図1]



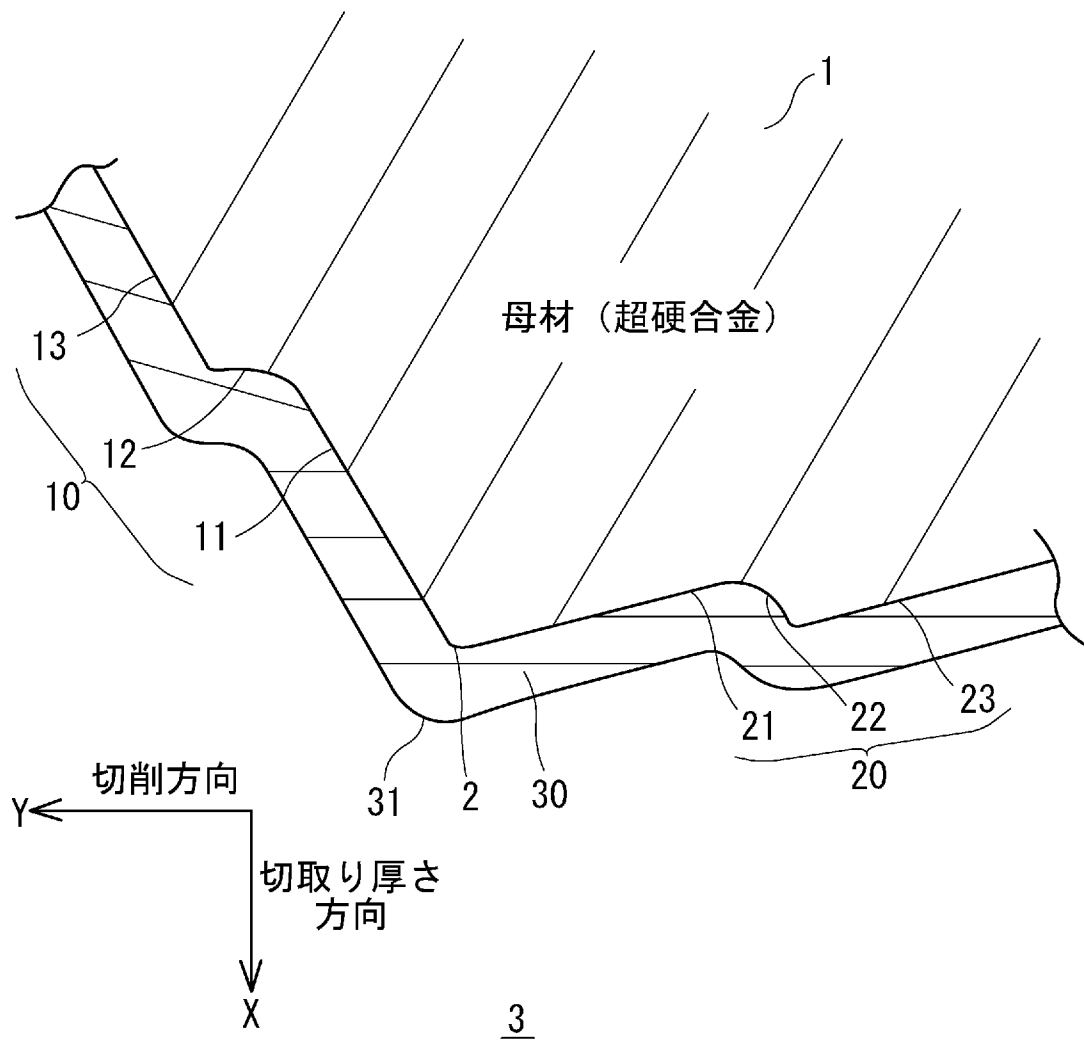
[図2]



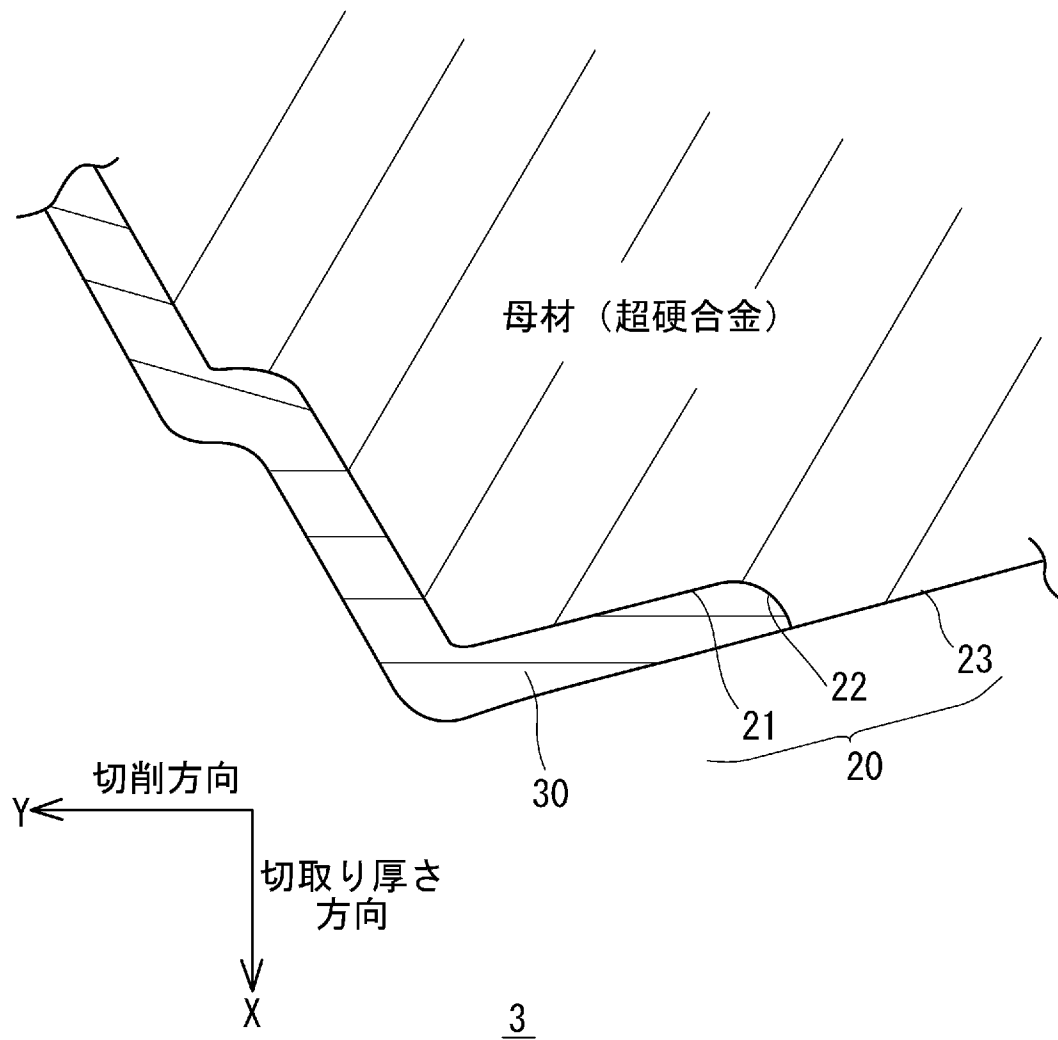
[図3]



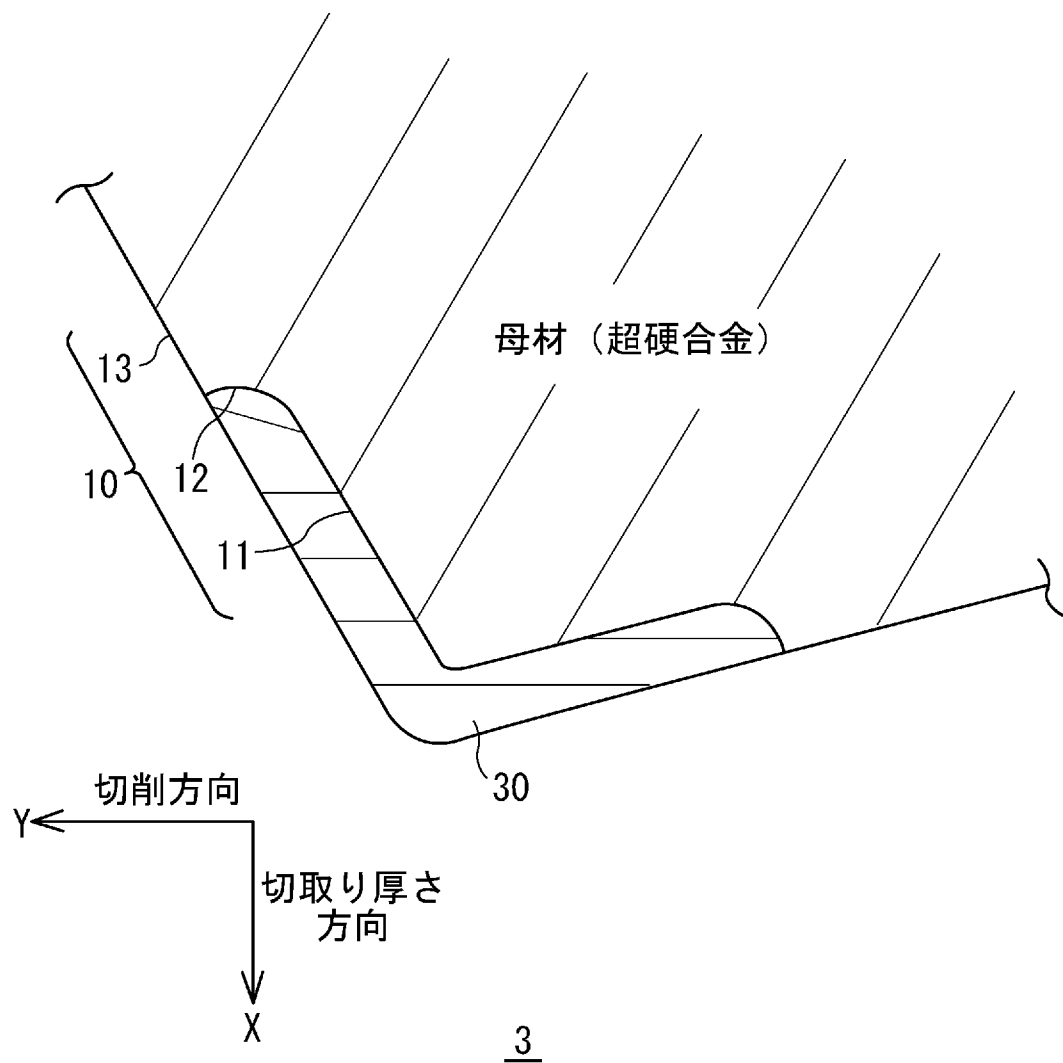
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/007685

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23B 27/14 (2006.01) i; B23B 27/20 (2006.01) i  
FI: B23B27/14 A; B23B27/20

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; B23B27/20; B23C5/16; B23B51/00

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 | 1971-2020 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2020 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2020 |

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<br>A    | JP 11-347805 A (TOSHIBA TUNGALOY CO., LTD.)<br>21.12.1999 (1999-12-21) claim 11, paragraphs<br>[0027]-[0030], fig. 1 | 1-3, 5<br>4           |
| X<br>A    | JP 5-23904 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.)<br>02.02.1993 (1993-02-02) paragraph [0017], fig. 3                | 3-5<br>1-2            |
| A         | JP 6-335806 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 06.12.1994<br>(1994-12-06) paragraphs [0007]-[0008], fig. 1                 | 3, 5                  |
| A         | JP 2001-502246 A (KENNAMETAL INC.) 20.02.2001<br>(2001-02-20)                                                        | 1-5                   |
| A         | EP 0655549 A1 (CAMCO DRILLING GROUP LIMITED)<br>31.05.1995 (1995-05-31)                                              | 1-5                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2020 (27.04.2020)

Date of mailing of the international search report

19 May 2020 (19.05.2020)

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**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/007685

| Patent Documents<br>referred in the<br>Report | Publication Date | Patent Family                     | Publication<br>Date |
|-----------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|---------------------|
| JP 11-347805 A                                | 21 Dec. 1999     | (Family: none)                    |                     |
| JP 5-23904 A                                  | 02 Feb. 1993     | US 5584045 A                      |                     |
|                                               |                  | column 7, lines 39-<br>46, fig. 3 |                     |
|                                               |                  | EP 487292 A1                      |                     |
| JP 6-335806 A                                 | 06 Dec. 1994     | (Family: none)                    |                     |
| JP 2001-502246 A                              | 20 Feb. 2001     | US 5722803 A                      |                     |
|                                               |                  | WO 1997/003777 A1                 |                     |
|                                               |                  | CN 1190914 A                      |                     |
| EP 0655549 A1                                 | 31 May 1995      | US 5590728 A                      |                     |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>B23B 27/14(2006.01)i; B23B 27/20(2006.01)i<br>FI: B23B27/14 A; B23B27/20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>B23B27/14; B23B27/20; B23C5/16; B23B51/00<br>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<br><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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table> 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）                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 |                                                                        | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2020年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2020年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2020年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                      |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2020年                                                                      |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2020年                                                                      |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2020年                                                                      |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                 |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号                                                         |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 11-347805 A（東芝タンガロイ株式会社）21.12.1999（1999-12-21）<br>[請求項11], [0027]-[0030], 図1 | 1-3, 5<br>4                                                            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 5-23904 A（住友電気工業株式会社）02.02.1993（1993-02-02）<br>[0017], 図3                    | 3-5<br>1-2                                                             |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 6-335806 A（日本特殊陶業株式会社）06.12.1994（1994-12-06）<br>[0007]-[0008], 図1            | 3, 5                                                                   |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2001-502246 A（ケンナメタル インコーポレイテッド）20.02.2001（2001-02-20）                       | 1-5                                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0655549 A1（CAMCO DRILLING GROUP LIMITED）31.05.1995（1995-05-31）               | 1-5                                                                    |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <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、一般的な技術水準を示すもの</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>“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>“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>“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>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</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の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                 |                                                                        | * 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、一般的な技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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 |  |
| * 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、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “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                                 |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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             |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                               |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |                                                                        |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br>27.04.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 | 国際調査報告の発送日<br>19.05.2020                                               |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                 | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>久保田 信也 3C 3628<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3324 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

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/JP2020/007685

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献   |             |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|---------------|-------------|----|-----|
| JP   | 11-347805   | A  | 21.12.1999 | (ファミリーなし)     |             |    |     |
| JP   | 5-23904     | A  | 02.02.1993 | US            | 5584045     | A  |     |
|      |             |    |            | 第7欄第39-46行、図3 |             |    |     |
|      |             |    |            | EP            | 487292      | A1 |     |
| JP   | 6-335806    | A  | 06.12.1994 | (ファミリーなし)     |             |    |     |
| JP   | 2001-502246 | A  | 20.02.2001 | US            | 5722803     | A  |     |
|      |             |    |            | WO            | 1997/003777 | A1 |     |
|      |             |    |            | CN            | 1190914     | A  |     |
| EP   | 0655549     | A1 | 31.05.1995 | US            | 5590728     | A  |     |