

(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5月9日(09.05.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/088013 A1

(51) 国際特許分類:
B23B 51/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/040078

(22) 国際出願日: 2018年10月29日(29.10.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2017-209132 2017年10月30日(30.10.2017) JP

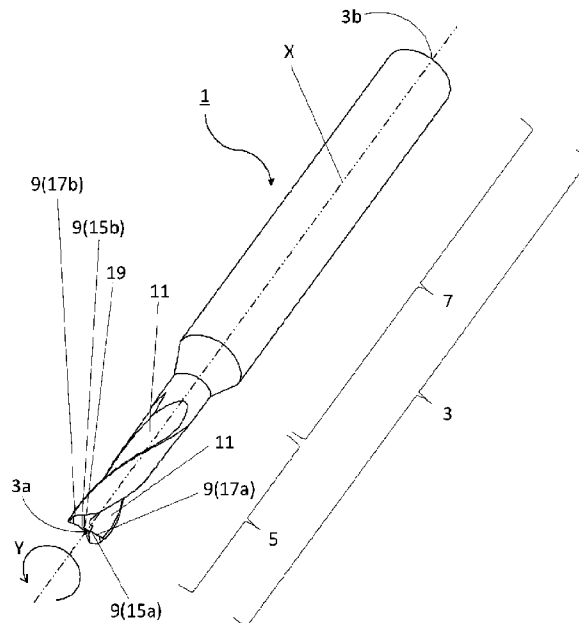
(71) 出願人: 京セラ株式会社 (**KYOCERA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 黒田 雅彦 (**KURODA, Masahiko**);
〒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:** DRILL AND MANUFACTURING METHOD FOR CUT WORKPIECES

(54) 発明の名称: ドリル及び切削加工物の製造方法



(57) **Abstract:** One embodiment of a drill has a rod-shaped body extending from a first end to a second end. The body has a cutting section and a shank. The cutting section has a cutting edge positioned on the first end and a groove extending from the cutting edge. When viewed toward the first end, the cutting edge has a chisel edge, a first thinning edge extending from the chisel edge, and a first cutting edge extending from the first thinning edge. The first thinning edge has an A section positioned on the end on the chisel edge side and a B section positioned on the end on the first cutting edge side.

[続葉有]



WO 2019/088013 A1

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))

A first axial rake angle in the A section is smaller than a second axial rake angle in the B section.

(57) 要約: 一態様のドリルは、第1端から第2端にかけて延びた棒状の本体を有し、本体は、切削部と、シャンク部とを有し、切削部は、第1端に位置する切刃と、切刃から延びた溝とを有している。第1端に向かって見た場合に、切刃は、チゼル刃と、チゼル刃から延びた第1シンニング刃と、第1シンニング刃から延びた第1切刃とを有している。第1シンニング刃は、チゼル刃の側の端に位置するA部と、第1切刃の側の端に位置するB部とを有している。A部における第1アキシャルレーキ角が、B部における第2アキシャルレーキ角よりも小さい。

明 細 書

発明の名称：ドリル及び切削加工物の製造方法

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2017年10月30日に提出された日本国特許出願2017-209132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] 本態様は、ドリル及び切削加工物の製造方法に関する。

背景技術

[0003] 主切刃と、主切刃からドリル本体の中心軸に向かって形成されたシンニング切刃とを有するドリルとして、例えば特開2016-59999号公報（特許文献1）及び特開2017-77597号公報（特許文献2）に記載のドリルが知られている。

[0004] 特許文献1及び2に記載のドリルにおいては、主切刃及びシンニング切刃のすくい角が同程度とされている。

発明の概要

[0005] 一態様のドリルは、回転軸を有する、第1端から第2端にかけて延びた棒状の本体を有している。該本体は、前記第1端の側に位置する切削部と、該切削部よりも前記第2端の側に位置するシャンク部とを有している。前記切削部は、前記第1端に位置する切刃と、該切刃から前記第2端に向かって延びた溝とを有している。前記第1端に向かって見た場合に、前記切刃は、前記回転軸を含むチゼル刃と、該チゼル刃から前記本体の外周に向かって延びた第1シンニング刃と、該第1シンニング刃から前記本体の外周に向かって延びた第1切刃とを有している。前記第1シンニング刃は、前記チゼル刃の側の端に位置するA部と、前記第1切刃の側の端に位置するB部とを有している。前記A部における第1アキシャルレーキ角が、前記B部における第2アキシャルレーキ角よりも小さい。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]実施形態のドリルを示す斜視図である。
- [図2]図1に示すドリルにおける先端視図である。
- [図3]図2に示す領域D1の拡大図である。
- [図4]図2に示すドリルをC1方向から見た側面図である。
- [図5]図4に示すドリルにおける第1端を含む領域の拡大図である。
- [図6]図3に示すドリルにおけるV1-V1断面の断面図である。
- [図7]図3に示すドリルにおけるV11-V11断面の断面図である。
- [図8]図3に示すドリルにおけるV111-V111断面の断面図である。
- [図9]図2に示すドリルをC2方向から見た場合における第1端を含む領域の拡大図である。
- [図10]図1における第1端を含む領域の拡大図である。
- [図11]図5における領域D2の拡大図である。
- [図12]図2における領域D3の拡大図である。
- [図13]実施形態の切削加工物の製造方法における一工程を示した図である。
- [図14]実施形態の切削加工物の製造方法における一工程を示した図である。
- [図15]実施形態の切削加工物の製造方法における一工程を示した図である。

発明を実施するための形態

- [0007] 実施形態のドリルについて、図面を用いて詳細に説明する。ただし、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態を構成する部材における主要な部材のみを簡略化して示したものである。したがって、ドリルは、本明細書が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を忠実に表したのではない。
- [0008] 実施形態のドリル1は、図1に示すように、第1端3aから第2端3bにかけて延びた棒状の本体3を有している。棒状の本体3は、切削加工物を製造するための被削材の切削加工時において、回転軸Xを中心に矢印Yの方向に回転することが可能である。

- [0009] 図4においては、本体3の下側の端部が第1端3a、上側の端部が第2端3bである。一般的に、第1端3aは先端、第2端3bは後端とも呼ばれる。したがって、以下においては、先端3a、後端3bと記載して説明する。
- [0010] 実施形態の本体3の外径は、例えば、4mm以上25mm以下に設定されてもよい。また、回転軸Xに沿った方向での本体3の長さをLとし、外径をDとすると、実施形態の本体3は、例えば、 $L = 4D \sim 15D$ に設定されてもよい。
- [0011] 図1及び図4に示す一例において、本体3は、先端3aの側に位置する切削部5と、切削部5よりも後端3bの側に位置するシャンク部7とを有している。図1及び図4に示す一例において、切削部5は、先端3aを含んでいる。切削部5は、被削材と接触する部位を含み、この部位は、被削材の切削加工において主たる役割をなす。
- [0012] シャンク部7は、工作機械の回転するスピンドルに把持される部位であり、工作機械におけるスピンドルの形状に応じて設計される部位である。シャンク部7の形状としては、例えば、ストレートシャンク、ロングシャンク、ロングネック及びテーパシャンクなどが挙げられる。
- [0013] 図1に示す一例において、切削部5は、先端3aを含む領域に位置する切刃9と、切刃9から後端3bに向かって延びた溝11とを有している。溝11は、切刃9から後端3bに向かって直線的に延びていても、ねじれて延びていてもよい。図1に示す一例においては、溝11は、切刃9から後端3bに向かってねじれて延びている。
- [0014] なお、ねじれて延びるとは、溝11が切刃9から後端3bの側に向かって概ねねじれて延びていることを意味している。そのため、溝11は部分的にねじれていない部位を有していてもよい。溝11がねじれて延びている場合に、溝11のねじれ角は、特定の値に限定されるものではないが、例えば 3° 以上 45° 以下程度に設定されてもよい。
- [0015] 図2に示すように、先端3aに向かって見た場合に、切刃9は、回転軸Xを含むチゼル刃13と、チゼル刃13から本体3の外周に向かって延びた第

1 シンニング刃 15 a と、第 1 シンニング刃 15 a から本体 3 の外周に向かって延びた第 1 切刃 17 a とを有している。チゼル刃 13 は先端 3 a を含むように位置している。

[0016] 図 2 に示す一例においては、切刃 9 はさらに、チゼル刃 13 から本体 3 の外周に向かって延びた第 2 シンニング刃 15 b と、第 2 シンニング刃 15 b から本体 3 の外周に向かって延びた第 2 切刃 17 b とを有している。図 3 に示す一例において、チゼル刃 13 は、第 1 シンニング刃 15 a 及び第 2 シンニング刃 15 b に接続されている。

[0017] 第 1 シンニング刃 15 a は、チゼル刃 13 の側の端を含む第 1 部分 15 a a と、第 1 切刃 17 a の側の端を含む第 2 部分 15 a b とを有していてもよい。第 1 部分 15 a a は、チゼル刃 13 の側の端に位置する A 部 P 1 を含んでいる。また、第 2 部分 15 a b は、第 1 切刃 17 a の側の端に位置する B 部 P 2 を含んでいる。第 1 シンニング刃 15 a は、A 部 P 1 においてチゼル刃 13 と接続されていてもよい。

[0018] 第 1 部分 15 a a は、第 2 部分 15 a b よりもアキシャルレーキ角が小さい部分を有していてもよい。第 1 部分 15 a a は、第 1 シンニング刃 15 a における回転軸 X の側に位置する部分である。この第 1 部分 15 a a が、アキシャルレーキ角が相対的に小さい部分を有している場合には、第 1 シンニング刃 15 a の耐久性が高い。

[0019] 具体的には、切削加工においてドリル 1 が被削材に食いつく際に、第 1 シンニング刃 15 a のうち回転軸 X に近い部分に大きな負荷が加わり易い。第 1 部分 15 a a が、アキシャルレーキ角が比較的小さい部分を有している場合には、ドリル 1 は、第 1 部分 15 a a において高い強度を有する。

[0020] 特に、A 部 P 1 におけるアキシャルレーキ角が、第 2 部分 15 a b におけるアキシャルレーキ角よりも小さい場合には、第 1 シンニング刃 15 a の耐久性がさらに高い。ここで、図 6 に示すように、A 部 P 1 におけるアキシャルレーキ角を第 1 アキシャルレーキ角 $\theta 1$ としてもよい。図 6 は、図 3 に示すように、A 部 P 1 を通り、回転軸 X に平行な断面を示す図である。

- [0021] 第2部分15abは、第1部分15aaよりもアキシャルレーキ角が大きい部分を有していてもよい。第2部分15abは、第1シンニング刃15aにおける外周側に位置する部分である。この第2部分15abが、アキシャルレーキ角が相対的に大きい部分を有している場合には、第1シンニング刃15aに加わる切削抵抗を小さくできるため、加工面が滑らかになり易い。
- [0022] 具体的には、第2部分15abが、アキシャルレーキ角が比較的大きい部分を有している場合には、第2部分15abにおける切削抵抗が低下しやすい。そのため、良好な加工面が得られやすい。
- [0023] 特に、B部P2におけるアキシャルレーキ角が、第1部分15aaにおけるアキシャルレーキ角よりも大きい場合には、第1シンニング刃15aに加わる切削抵抗をさらに小さくできるため、加工面がより滑らかになり易い。ここで、図7に示すように、B部P2におけるアキシャルレーキ角を第2アキシャルレーキ角 θ_2 としてもよい。図7は、図3に示すように、B部P2を通り、回転軸Xに平行な断面を示す図である。
- [0024] 第1アキシャルレーキ角 θ_1 が、第2アキシャルレーキ角 θ_2 よりも小さくてもよい。この場合には、第1シンニング刃15aの耐久性が高く、且つ、加工面が良好である。
- [0025] 第2シンニング刃15bは、チゼル刃13の側の端を含む第3部分15baと、第2切刃17bの側の端を含む第4部分15bbとを有していてもよい。第3部分15baは、チゼル刃13の側の端に位置するC部P3を含んでいる。また、第4部分15bbは、第2切刃17bの側の端に位置するD部P4を含んでいる。第2シンニング刃15bは、C部P3においてチゼル刃13と接続されていてもよい。
- [0026] 第3部分15baは、第4部分15bbよりもアキシャルレーキ角が小さい部分を有していてもよい。第3部分15baは、第2シンニング刃15bにおける回転軸Xの側に位置する部分である。この第3部分15baが、アキシャルレーキ角が相対的に小さい部分を有している場合には、第2シンニング刃15bの耐久性が高い。特に、C部P3におけるアキシャルレーキ角

が、第4部分15bbにおけるアキシャルレーキ角よりも小さい場合には、第2シンニング刃15bの耐久性がさらに高い。

[0027] 第4部分15bbは、第3部分15baよりもアキシャルレーキ角が大きい部分を有していてもよい。第4部分15bbは、第2シンニング刃15bにおける外周側に位置する部分である。この第4部分15bbが、アキシャルレーキ角が相対的に大きい部分を有している場合には、第2シンニング刃15bに加わる切削抵抗を小さくできるため、加工面が滑らかになり易い。

[0028] 特に、D部P4におけるアキシャルレーキ角が、第3部分15baにおけるアキシャルレーキ角よりも大きい場合には、第2シンニング刃15bに加わる切削抵抗をさらに小さくできるため、加工面がより滑らかになり易い。

[0029] 図3に示すように、先端3aに向かって見た場合において、A部P1及びB部P2を結ぶ仮想直線を第1仮想直線L1とする。また、第1仮想直線L1の垂直二等分線L2と第1シンニング刃15aとの交点を交点P5とする。図6～8に示すように、交点P5におけるアキシャルレーキ角を第3アキシャルレーキ角 θ_3 とする。

[0030] 第3アキシャルレーキ角 θ_3 は、第1アキシャルレーキ角 θ_1 よりも大きく、且つ、第2アキシャルレーキ角 θ_2 よりも小さくてもよい。なお、図8は、図3に示すように、交点P5を通り、回転軸Xに平行な断面を示す図である。

[0031] 第1シンニング刃15aにおいては、A部P1に近い部分であるほど高い強度が求められる。また、B部P2に近い部分であるほど切削抵抗が小さいことが求められる。第3アキシャルレーキ角 θ_3 が上記の条件を満たす場合には、第1シンニング刃15aのアキシャルレーキ角が段階的に変化した構成となる。

[0032] そのため、第1シンニング刃15aにおいて、A部P1に近い部分に肉厚の薄い部分が生じにくい。また、B部P2に近い部分に肉厚の厚い部分が生じにくくなる。したがって、第1シンニング刃15aは全体として高い強度を有し、切削抵抗がさらに小さい。

- [0033] また、第1シンニング刃15aにおけるアキシャルレーキ角は、A部P1からB部P2にかけて大きくなっていてもよい。すなわち、第1シンニング刃15aにおけるアキシャルレーキ角は、A部P1からB部P2に向かって漸次大きくなっていてもよい。アキシャルレーキ角が上記のように漸次大きくなっている場合、第1シンニング刃15aは全体として高い強度を有し、切削抵抗がさらに小さい。
- [0034] また、図3に示すように先端3aに向かって見た場合において、第1部分15aaの曲率半径R1は、第2部分15abの曲率半径R2よりも小さくてもよい。曲率半径R1及び曲率半径R2が上記の関係を有する場合には、第1シンニング刃15aの耐久性がさらに高く、且つ、加工面がさらに良好になる。
- [0035] 具体的には、切削加工においてドリル1が被削材に食いつく際に、第1シンニング刃15aのうち第1部分15aaに大きな負荷が加わり易い。このとき、曲率半径R1が比較的小さいため、第1部分15aaにおける肉厚を確保することができる。そのため、シンニング刃15aは高い強度を有する。また、曲率半径R2が比較的大きいため、シンニング切刃15aが被削材に接触する長さが短い。これにより、第2部分15abにおける切削抵抗が小さいことから、良好な加工面が得られ易い。
- [0036] また、図3に示す一例における第1シンニング刃15aのように、交点P5における曲率半径R3は、曲率半径R1よりも大きく、且つ、曲率半径R2よりも小さくてもよい。このように、第1シンニング刃15aの曲率半径が段階的に変化した構成である場合には、第1シンニング刃15aにおいて、第1部分15aaに曲率半径が大きい部分が生じにくく、また、第2部分15abに曲率半径が小さい部分が生じにくい。そのため、第1シンニング刃15aは全体として高い強度を有し、切削抵抗がさらに小さい。
- [0037] 第1シンニング刃15aにおける曲率半径は、A部P1からB部P2にかけて大きくなっていてもよい。すなわち、第1シンニング刃15aにおける曲率半径は、A部P1からB部P2に向かって漸次大きくなっていてもよい。

。曲率半径が上記のように漸次大きくなっている場合、第1シンニング刃15aは、全体として高い強度を有し、切削抵抗がさらに低下する。

[0038] また、図10などに示す一例において、切削部5は、少なくとも溝11及び第1シンニング刃15aの間に位置する補助溝19をさらに有していてもよい。図10に示す一例においては、切刃9における第1切刃17aに沿って溝11が位置していてもよい。また、切刃9における第1シンニング刃15aに沿って補助溝19が位置していてもよい。すなわち、補助溝19は、溝11における第1切刃17aに沿った部分に対して、回転軸Xの近くに位置していてもよい。

[0039] 図10などに示す一例において、補助溝19は、溝11と隣り合い、第1シンニング刃15aから後端3bに向かって延びた第1面21を有していてもよい。図10に示す一例において、第1面21は曲面形状であってもよい。また、図10に示す一例において、補助溝19は、第1面21に対して回転軸Xの回転方向Yの前方に位置する平坦な第2面23を有していてもよい。

[0040] このとき、図10に示す一例にある通り、溝11と補助溝19とのなす稜線及び切刃9の交点が上述したB部P2であってもよい。なお、B部P2は、溝11と補助溝19とのなす稜線及び切刃9の交点と厳密に一致している必要はない。第1面21は、第2面23から離れて位置していてもよいが、図10に示す一例においては、第1面21は、第1面21における第1シンニング刃15aから離れた位置において、第2面23に接していてもよい。

[0041] 切削部5が上記の補助溝19を有する場合には、切削部5は、先端3aの側において、より大きな切屑排出スペースを確保できる。そのため、切削加工時に、第1シンニング刃15aで生じた切屑が後端3bに向かって流れる際の切屑詰まりが抑制され易い。したがって、ドリル1は高い切屑排出性を有する。

[0042] また、図10に示す一例の補助溝19はさらに、第1面21と隣り合うとともに溝11から離れて位置する第3面25を有していてもよい。また、第

第3面25は、曲面形状であってもよい。第3面25は、回転軸Xに直交する断面において曲線形状であってもよい。例えば、回転軸Xに直交する断面における第3面25の曲線形状は、第1面21及び第2面23に対して凹の曲線形状であってもよい。

[0043] 第3面25が上記の曲面形状を有している場合には、切削加工時に第1シンニング刃15a又は第1切刃17aで生じた切屑が安定してカールし易くなる。そのため、ドリル1は良好な切屑排出性を有する。

[0044] また、図2に示す一例においては、切刃9が第2シンニング刃15bと、第2切刃17bとを有していてもよい。また、図2に示す一例においては、切削部5が、第2シンニング刃15b及び第2切刃17bに対して回転方向Yの後方に位置する第4面27を有していてもよい。第4面27は、第2シンニング刃15b及び第2切刃17bに対する逃げ面として機能することが可能である。

[0045] 第4面27は、1つの領域により構成されていてもよく、また、複数の領域により構成されていてもよい。図10に示す一例において、第4面27は、第1領域27a、第2領域27b及び第3領域27cを有していてもよい。第1領域27aは、第2シンニング刃15b及び第2切刃17bに対して回転方向Yの後方に位置していてもよい。

[0046] 第2領域27bは、第1領域27aに隣り合っており、且つ、第1領域27aに対して回転方向Yの後方に位置していてもよい。第3領域27cは、第2領域27bに隣り合っており、且つ、第2領域27bに対して回転方向Yの後方に位置していてもよい。

[0047] また、図10に示すように、第4面27は、第3面25に連続していてもよい。図10に示すように、第1領域27aが、第3面25に連続していてもよい。このとき、切削部5は、第4面27と第3面25とがなす第1稜線29を有していてもよい。図10に示すように、第1稜線29は、第1領域27aと第3面25とが交わる稜線である。

[0048] 図2に示す一例において、回転軸Xと第2切刃17bの回転軸Xから最も

離れた端部 P 6 とを通る仮想直線を第 2 仮想直線 L 3 としたとき、第 1 稜線 2 9 の少なくとも一部は、第 2 仮想直線 L 3 よりも回転方向 Y の前方に位置していてもよい。

[0049] 第 1 稜線 2 9 が上記に位置している場合には、切削部 5 はより大きな切屑排出スペースを確保することができる。そのため、切削加工時に、第 1 シンニング刃 1 5 a で生じた切屑が後端 3 b に向かって流れる際の切屑詰まりが抑制され易い。したがって、ドリル 1 は高い切屑排出性を有する。

[0050] また、図 1 0 に示すように、第 2 面 2 3 は、第 4 面 2 7 に連続していてもよい。図 1 0 に示すように、第 2 面 2 3 は、第 1 領域 2 7 a 及び第 2 領域 2 7 b に連続していてもよい。また、第 2 面 2 3 は、第 2 面 2 3 と第 4 面 2 7 とがなす第 2 稜線 3 1 から後端 3 b に向かって延びていてもよい。図 1 0 に示すように、第 2 稜線 3 1 は、第 2 面 2 3 と第 1 領域 2 7 a 及び第 2 領域 2 7 b とが交わる稜線である。

[0051] さらに、図 1 0 に示すように、第 2 面 2 3 の後端 3 b の側の端部は、第 1 面 2 1 と第 2 面 2 3 とのなす境界線 3 3 上に位置していてもよい。そのため、第 1 面 2 1 と第 2 面 2 3 とのなす境界線 3 3 上に位置する第 2 面 2 3 の後端 3 b の側の端部は、第 2 稜線 3 1 における後端 3 b の側の端部よりも、後端 3 b の近くに位置していてもよい。なお、境界線 3 3 は、補助溝 1 9 における第 1 面 2 1 と第 2 面 2 3 との谷線に相当する。

[0052] 図 1 0 に示すように、境界線 3 3 上に位置する第 2 面 2 3 の後端 3 b の側の端部は、第 2 稜線 3 1 における後端 3 b の側の端部よりも後端 3 b の近くに位置していてもよい。そのため、補助溝 1 9 に流入した切屑は、境界線 3 3 に沿って後端 3 b に向かって流れ易い。境界線 3 3 に沿って流れた切屑は、補助溝 1 9 から流出した際に、溝 1 1 の中心部分を通して後端 3 b へ向かって排出され易い。溝 1 1 の中心部分は切屑排出のスペースが広いため、切屑詰まりが抑制され、ドリル 1 は良好な切屑排出性を有する。

[0053] 図 2 に示すように、切刃 9 は、チゼル刃 1 3、第 1 シンニング刃 1 5 a、第 1 切刃 1 7 a、第 2 シンニング刃 1 5 b 及び第 2 切刃 1 7 b を有する、い

わゆる 2 枚刃の構成であってもよい。しかしながら、切刃 9 の構成はこれに限定されるものではない。切刃 9 が、チゼル刃 13、第 1 シンニング刃 15 a 及び第 1 切刃 17 a を有する、いわゆる 1 枚刃の構成であってもよい。また、切刃 9 が、例えば、いわゆる 3 枚刃の構成、又は、いわゆる 4 枚刃の構成であっても問題ない。

[0054] また、図 5 に示すように、側面視において第 1 シンニング刃 15 a は、第 1 切刃 17 a よりも後端 3 b から離れて位置していてもよい。同様に、第 2 シンニング刃 15 b は、第 2 切刃 17 b よりも後端 3 b から離れて位置していてもよい。そのため、第 1 シンニング刃 15 a 及び第 2 シンニング刃 15 b は、第 1 切刃 17 a 及び第 2 切刃 17 b よりも先に被削材に接触し易い。

[0055] また、図 5 に示す一例では、第 1 シンニング刃 15 a 及び第 2 シンニング刃 15 b に接続されたチゼル刃 13 は、第 1 シンニング刃 15 a 及び第 2 シンニング刃 15 b よりも後端 3 b の近くに位置していてもよい。そのため、第 1 シンニング刃 15 a 及び第 2 シンニング刃 15 b は、チゼル刃 13 よりも先に被削材に接触し易い。

[0056] 図 11 に示すように、第 1 切刃 17 a は、第 1 切刃 17 a のうち後端 3 b の最も近くに位置する第 1 部 Q1 を有していてもよい。また、第 1 切刃 17 a は、第 1 切刃 17 a のうち回転軸 X から最も離れており、かつ後端 3 b から最も離れた第 4 部 Q4 を有していてもよい。

[0057] また、第 1 切刃 17 a は、第 1 部 Q1 及び第 4 部 Q4 の間に位置する第 2 部 Q2 及び第 3 部 Q3 を有していてもよい。第 2 部 Q2 は、第 3 部 Q3 よりも回転軸 X の近くに位置しており、第 3 部 Q3 よりも後端 3 b から離れて位置していてもよい。

[0058] 図 11 に示すように、第 1 部 Q1、第 2 部 Q2、第 3 部 Q3 及び第 4 部 Q4 は、第 1 部 Q1、第 3 部 Q3、第 2 部 Q2、第 4 部 Q4 の順で後端 3 b の近くに位置していてもよい。例えば図 11 のように、後端 3 b が図面の上方に位置することから、第 1 部 Q1、第 3 部 Q3、第 2 部 Q2、第 4 部 Q4 の順で上方に位置していてもよい。

- [0059] 第1部Q1、第2部Q2、第3部Q3及び第4部Q4が上記の位置関係にある場合、ドリル1が被削材に食いつく際に、第4部Q4が早い段階で被削材に接触するため、食いつき時のふらつきを抑制することができる。
- [0060] 図2に示すように、切削部5が、第1シンニング刃15a及び第1切刃17aに対して回転方向Yの後方に位置する第5面35を有していてもよい。第5面35は、第1シンニング刃15a及び第1切刃17aに対する逃げ面として機能することが可能である。
- [0061] 第5面35は、1つの面により構成されていてもよく、また、複数の面により構成されていてもよい。図12に示すように、第5面35は、本体3の外周の側に位置する第4領域35aと、この第4領域35aに対して回転軸Xの近くに位置する第5領域35bとを有していてもよい。第4領域35aは、第1切刃17aにおける第2部Q2から第4部Q4にかけての部分に沿って位置していてもよい。
- [0062] 第4領域35a及び第5領域35bの逃げ角は同じであってもよいが、例えば、第4領域35aの逃げ角が、第5領域35bの逃げ角より大きくてもよい。第1切刃17aのうち回転軸Xから最も離れた端部においては、ドリル1の回転速度が最も速く切削抵抗が高くなり易い。しかしながら、第4領域35aは第5領域35bよりも大きな逃げ角を有する場合には、第1切刃17aのうち回転軸Xから最も離れた端部付近の切削抵抗を低くすることができる。
- [0063] また、図12に示すように、第4領域35aにおける、回転軸Xと第4部Q4とを結ぶ仮想直線に沿った方向の幅をWとする。幅Wは、第1切刃17aから回転方向Yの後方に向かうにつれて小さくなっている。いわゆる主切刃と呼ばれる第1切刃17aは、一般的に切削抵抗が高くなり易い。
- [0064] しかしながら、図12に示すように、第1切刃17a近傍での逃げ面の幅Wが大きいため、第1切刃17aにおける切削抵抗が低下しやすい。また、第4領域35aにおける逃げ面の幅Wが回転方向Yの後方に向かうにつれて小さくなっているため、切削部5の肉厚が確保され、ドリル1の強度が向上

する。

[0065] 本体3の材質としては、例えば、超硬合金あるいはサーメットなどが挙げられる。超硬合金の組成としては、例えば、 $WC-Co$ 、 $WC-TiC-Co$ 及び $WC-TiC-TaC-Co$ が挙げられる。ここで、 WC 、 TiC 、 TaC は硬質粒子であり、 Co は結合相である。また、サーメットは、セラミック成分に金属を複合させた焼結複合材料である。具体的には、サーメットとして、炭化チタン(TiC)又は窒化チタン(TiN)を主成分としたチタン化合物が挙げられる。

[0066] 本体3の表面は、化学蒸着(CVD)法、又は物理蒸着(PVD)法を用いて被膜でコーティングされていてもよい。被膜の組成としては、炭化チタン(TiC)、窒化チタン(TiN)、炭窒化チタン($TiCN$)又はアルミナ(Al_2O_3)などが挙げられる。

[0067] <切削加工物の製造方法>

次に、実施形態の切削加工物の製造方法について、上記の実施形態のドリル1を用いる場合を例に挙げて詳細に説明する。以下、図13乃至図15を参照しつつ説明する。

[0068] 実施形態の切削加工物の製造方法は、

- (1) ドリル1を回転軸Xの周りで回転させる工程と、
 - (2) 回転しているドリル1における切刃を被削材100に接触させる工程と、
 - (3) ドリル1を、被削材100から離す工程と、
- を備えている。

[0069] より具体的には、まず、図13に示すように、ドリル1を回転軸Xの周りで回転させるとともに回転軸Xに沿ったZ1方向に移動させることによって、ドリル1を被削材100に相対的に近づける。

[0070] 次に、図14に示すように、ドリル1における切刃を被削材100に接触させて被削材100を切削する。なお、実施形態においては、切刃としてチゼル刃、第1シンニング刃、第1切刃、第2シンニング刃及び第2切刃を被

削材１００に接触させてもよい。そして、図１５に示すように、ドリル１をＺ２方向に移動させることによって、ドリル１を被削材１００から相対的に遠ざける。

[0071] 実施形態においては、被削材１００を固定させるとともに回転軸Ｘの周りでドリル１を回転させた状態で、ドリル１を被削材１００に近づけている。また、図１４においては、回転しているドリル１の切刃を被削材１００に接触させることによって、被削材１００を切削している。また、図１５においては、ドリル１を回転させた状態で被削材１００から遠ざけている。

[0072] なお、実施形態の製造方法における切削加工では、それぞれの工程において、ドリル１を動かすことによって、ドリル１を被削材１００に接触させる、あるいは、ドリル１を被削材１００から離している。当然ながらこのような形態に限定されるものではない。

[0073] 例えば、（１）の工程において、被削材１００をドリル１に近づけてもよい。同様に、（３）の工程において、被削材１００をドリル１から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、ドリル１を回転させた状態を維持して、被削材１００の異なる箇所ドリル１における切刃を接触させる工程を繰り返せばよい。

[0074] 被削材１００の材質の代表例としては、アルミ、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄、又は非鉄金属などが挙げられる。

符号の説明

[0075] １・・・ドリル
 ３・・・本体
 ３a・・・第１端（先端）
 ３b・・・第２端（後端）
 ５・・・切削部
 ７・・・シャンク部
 ９・・・切刃
 １１・・・溝

1 3 . . . チゼル刃
1 5 a . . . 第1 シンニング刃
1 5 b . . . 第2 シンニング刃
1 7 a . . . 第1 切刃
1 7 b . . . 第2 切刃
1 9 . . . 補助溝
2 1 . . . 第1 面
2 3 . . . 第2 面
2 5 . . . 第3 面
2 7 . . . 第4 面
2 7 a . . . 第1 領域
2 7 b . . . 第2 領域
2 7 c . . . 第3 領域
2 9 . . . 第1 稜線
3 1 . . . 第2 稜線
3 3 . . . 境界線
3 5 . . . 第5 面
3 5 a . . . 第4 領域
3 5 b . . . 第5 領域
1 0 0 . . . 被削材
P 1 . . . A 部
P 2 . . . B 部
P 3 . . . C 部
P 4 . . . D 部
P 5 . . . 交点
P 6 . . . 端部
Q 1 . . . 第1 部
Q 2 . . . 第2 部

Q 3 . . . 第 3 部

Q 4 . . . 第 4 部

$\theta 1$. . . 第 1 アキシャルレーキ角

$\theta 2$. . . 第 2 アキシャルレーキ角

$\theta 3$. . . 第 3 アキシャルレーキ角

X . . . 回転軸

Y . . . 回転方向

Z . . . 切削方向

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸を有する、第1端から第2端にかけて延びた棒状の本体を有し、
該本体は、
前記第1端の側に位置する切削部と、
該切削部よりも前記第2端の側に位置するシャンク部と有し、
前記切削部は、
前記第1端に位置する切刃と、
該切刃から前記第2端に向かって延びた溝とを有し、
前記第1端に向かって見た場合に、前記切刃は、
前記回転軸を含むチゼル刃と、
該チゼル刃から前記本体の外周に向かって延びた第1シンニング刃と、
該第1シンニング刃から前記本体の外周に向かって延びた第1切刃とを有し、
前記第1シンニング刃は、
前記チゼル刃の側の端に位置するA部と、
前記第1切刃の側の端に位置するB部とを有し、
前記A部における第1アキシャルレーキ角が、前記B部における第2アキシャルレーキ角よりも小さいことを特徴とするドリル。
- [請求項2] 前記第1端に向かって見た場合において、前記A部及び前記B部を結ぶ第1仮想直線の垂直二等分線と前記第1シンニング刃との交点における第3アキシャルレーキ角は、前記第1アキシャルレーキ角よりも大きく、前記第2アキシャルレーキ角よりも小さい請求項1に記載のドリル。
- [請求項3] 前記第1シンニング刃におけるアキシャルレーキ角は、前記A部から前記B部にかけて大きい請求項2に記載のドリル。
- [請求項4] 前記切削部は、少なくとも前記溝及び前記第1シンニング刃の間に

位置する補助溝をさらに有し、

該補助溝は、

前記溝と隣り合い、前記第1シンニング刃から前記第2端に向かって延びた第1面と、

該第1面に対して前記回転軸の回転方向前方に位置する平坦な第2面とを有している請求項1乃至3のいずれか1つに記載のドリル。

[請求項5]

前記補助溝は、前記第1面と隣り合うとともに前記溝から離れて位置する第3面をさらに有しており、

該第3面は、曲面形状である請求項4に記載のドリル。

[請求項6]

前記第1端に向かって見た場合に、

前記切刃は、

前記チゼル刃から前記本体の外周に向かって延びた第2シンニング刃と、

該第2シンニング刃から前記本体の外周に向かって延びた第2切刃とをさらに有し、

前記切削部は、前記第2シンニング刃及び前記第2切刃の回転方向後方に位置する第4面を有し、

該第4面は、前記第3面に連続しており、

前記第4面と前記第3面とがなす第1稜線は、前記回転軸と前記第2切刃の前記回転軸から最も離れた端部とを通る第2仮想直線よりも回転方向前方に少なくとも一部が位置する請求項5に記載のドリル。

[請求項7]

前記第2面は、前記第4面に連続しており、かつ、前記第2面と前記第4面とがなす第2稜線から前記第2端に向かって延びており、

前記第2面の前記第2端の側の端部は、前記第1面と前記第2面とのなす境界線上に位置する請求項6に記載のドリル。

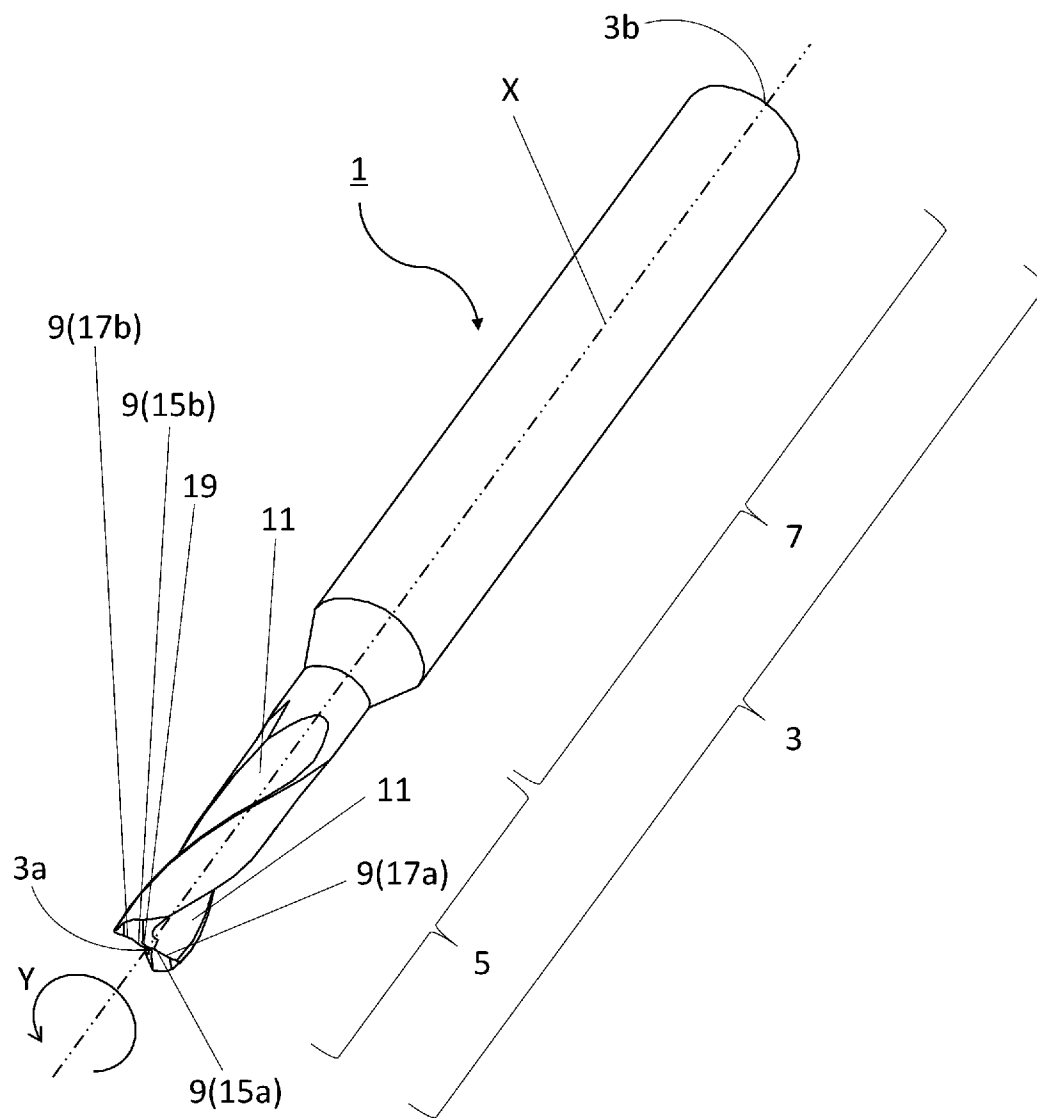
[請求項8]

請求項1乃至7のいずれか1つに記載のドリルを回転させる工程と、

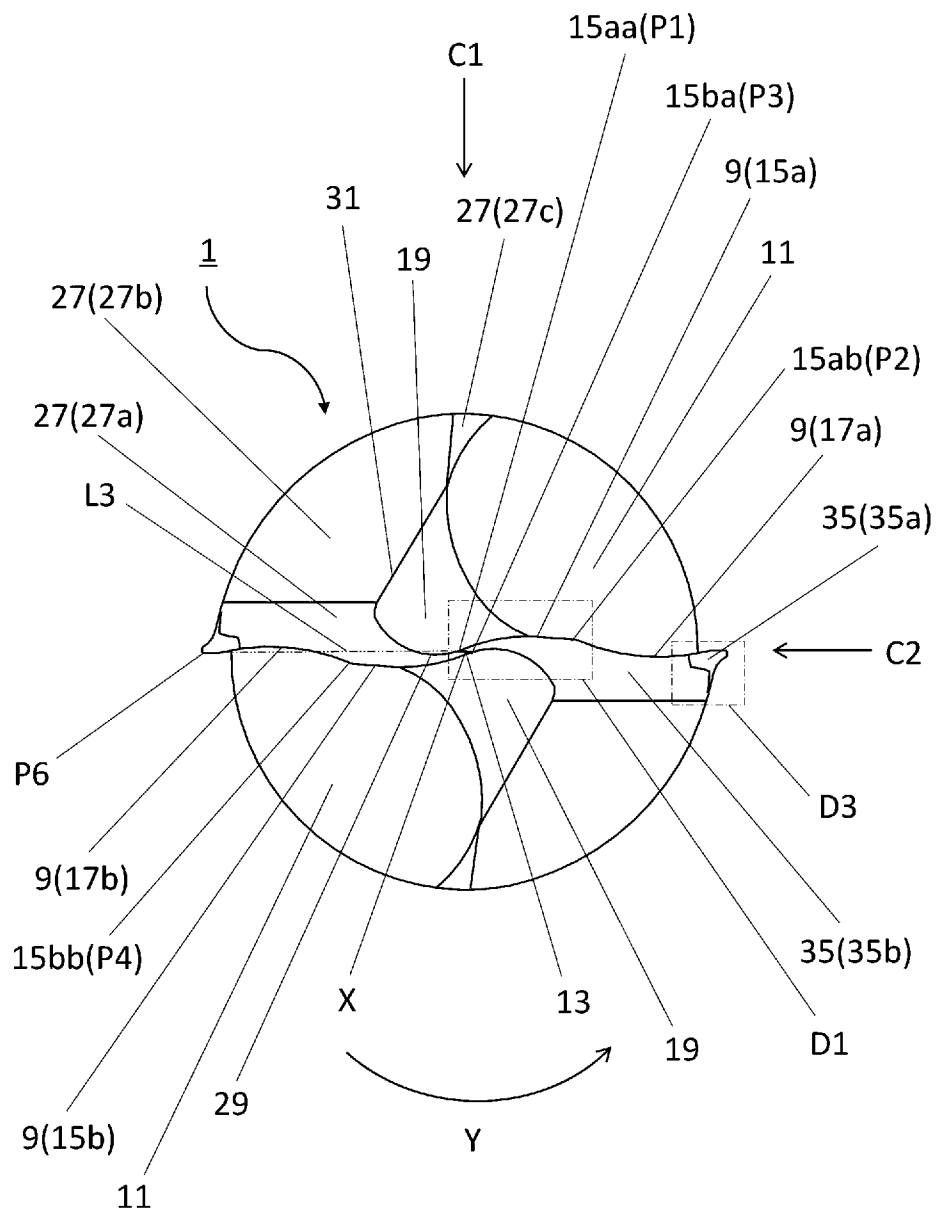
回転している前記ドリルを被削材に接触させる工程と、

前記ドリルを前記被削材から離す工程とを備えた切削加工物の製造方法。

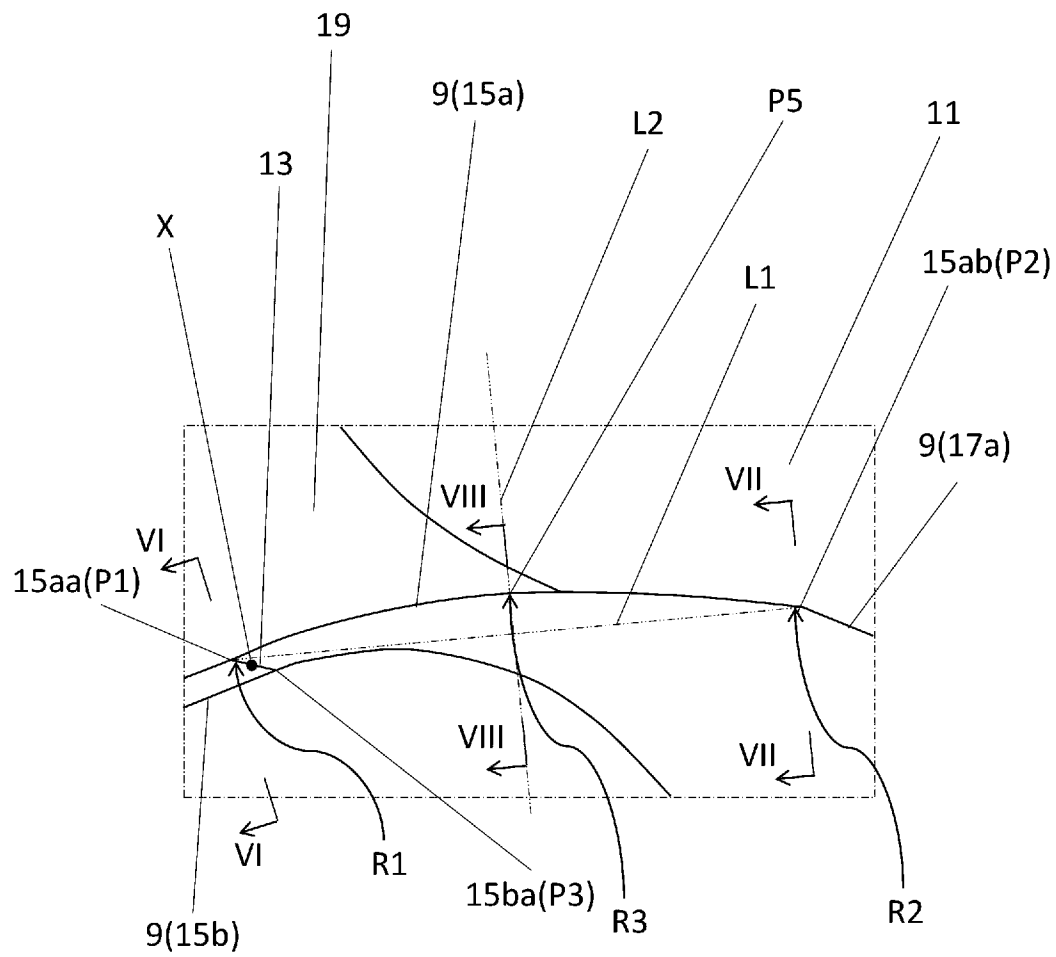
[図1]



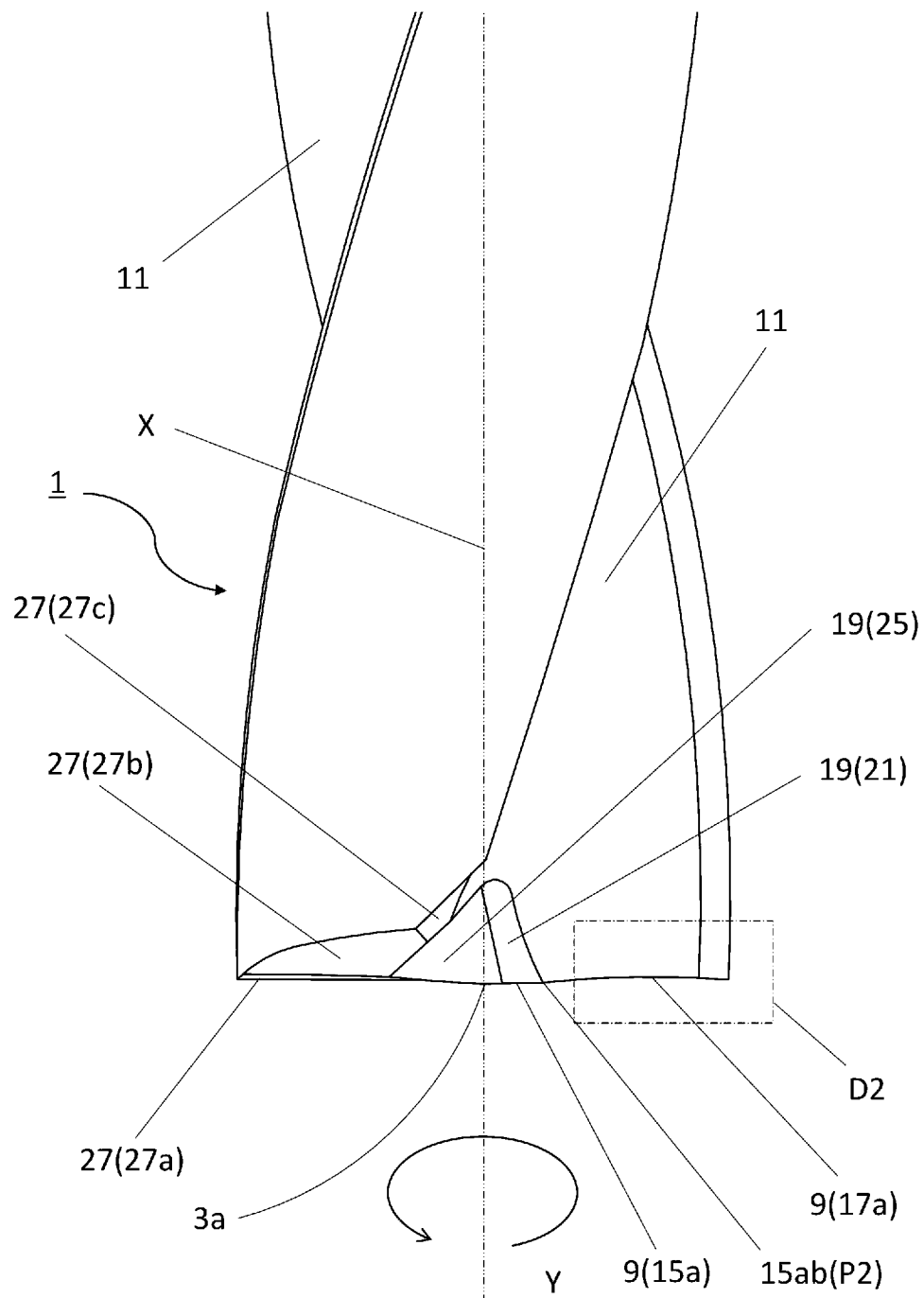
[図2]



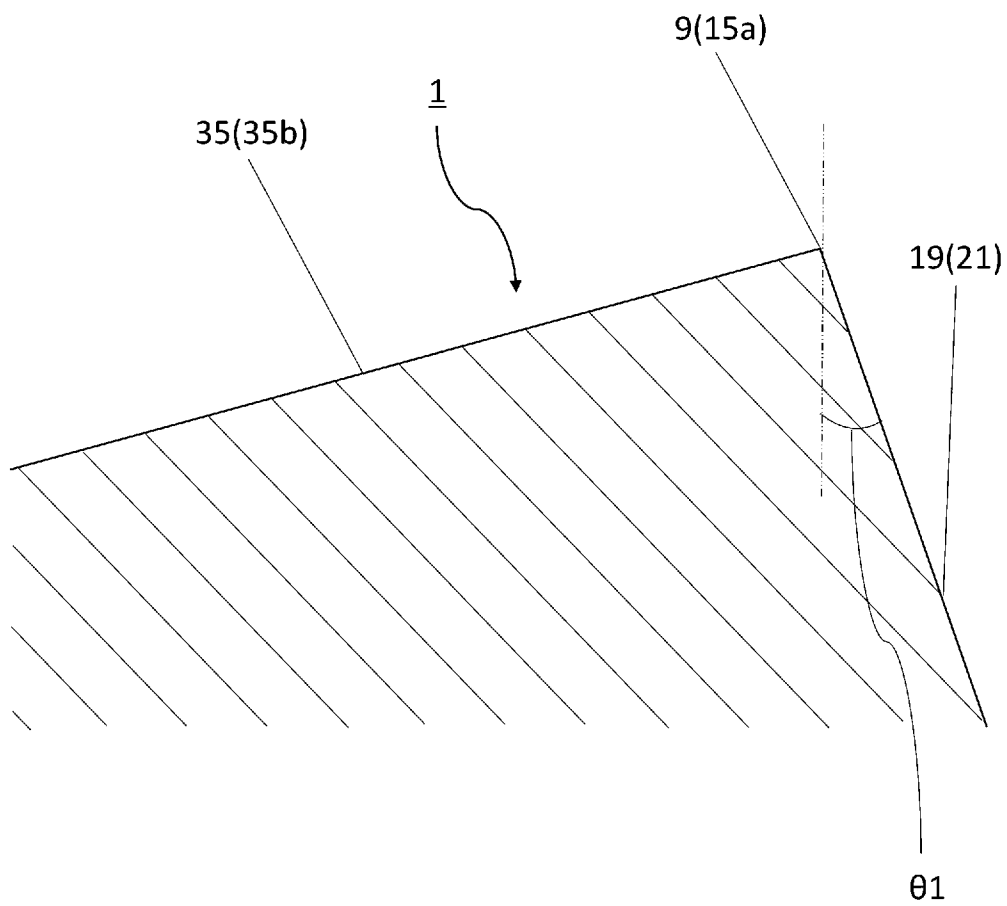
[図3]



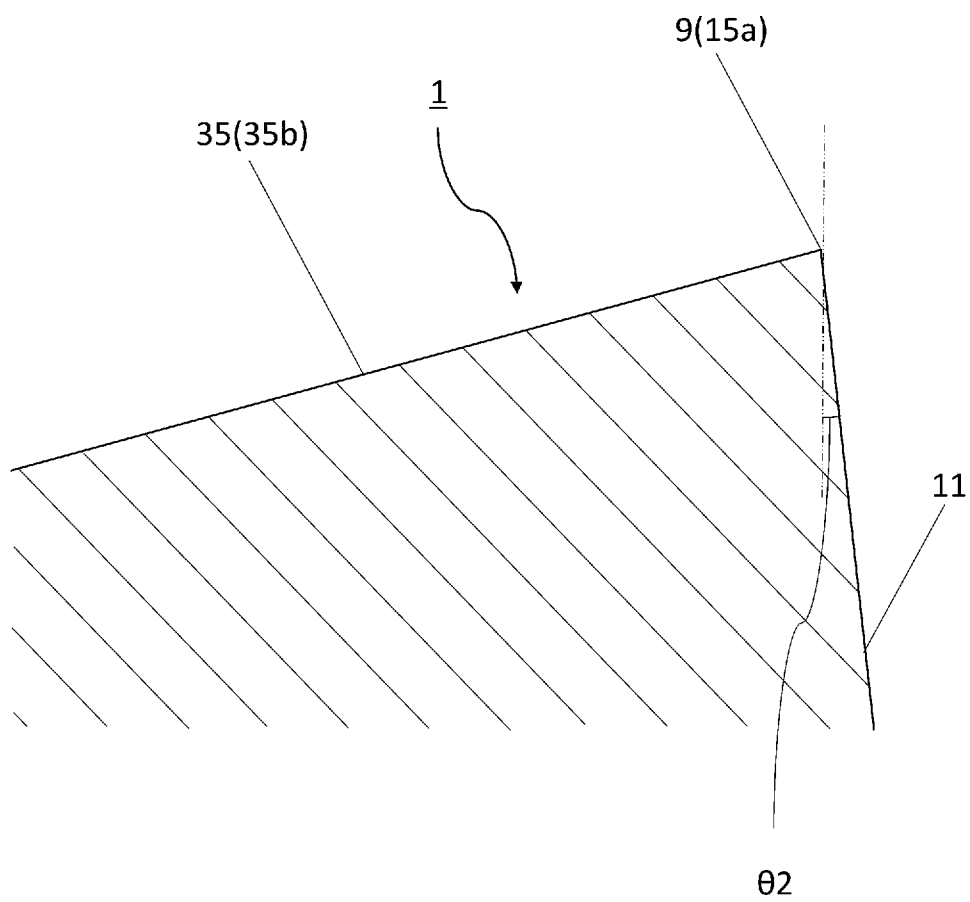
[図5]



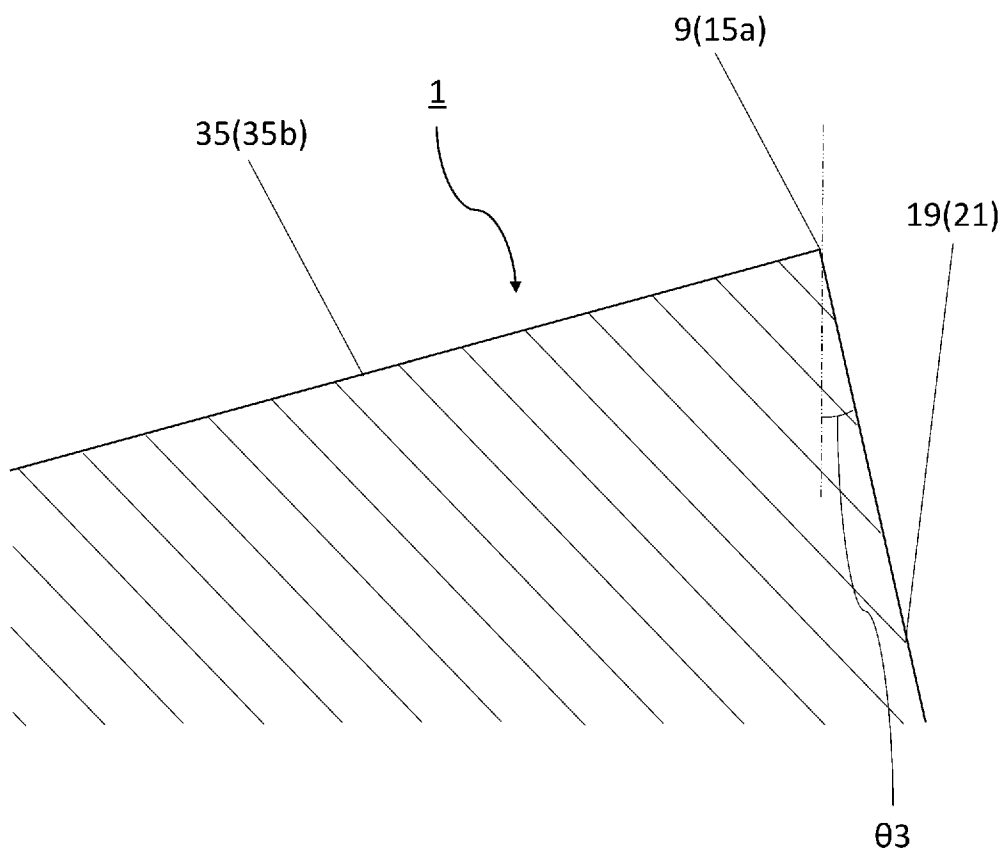
[図6]



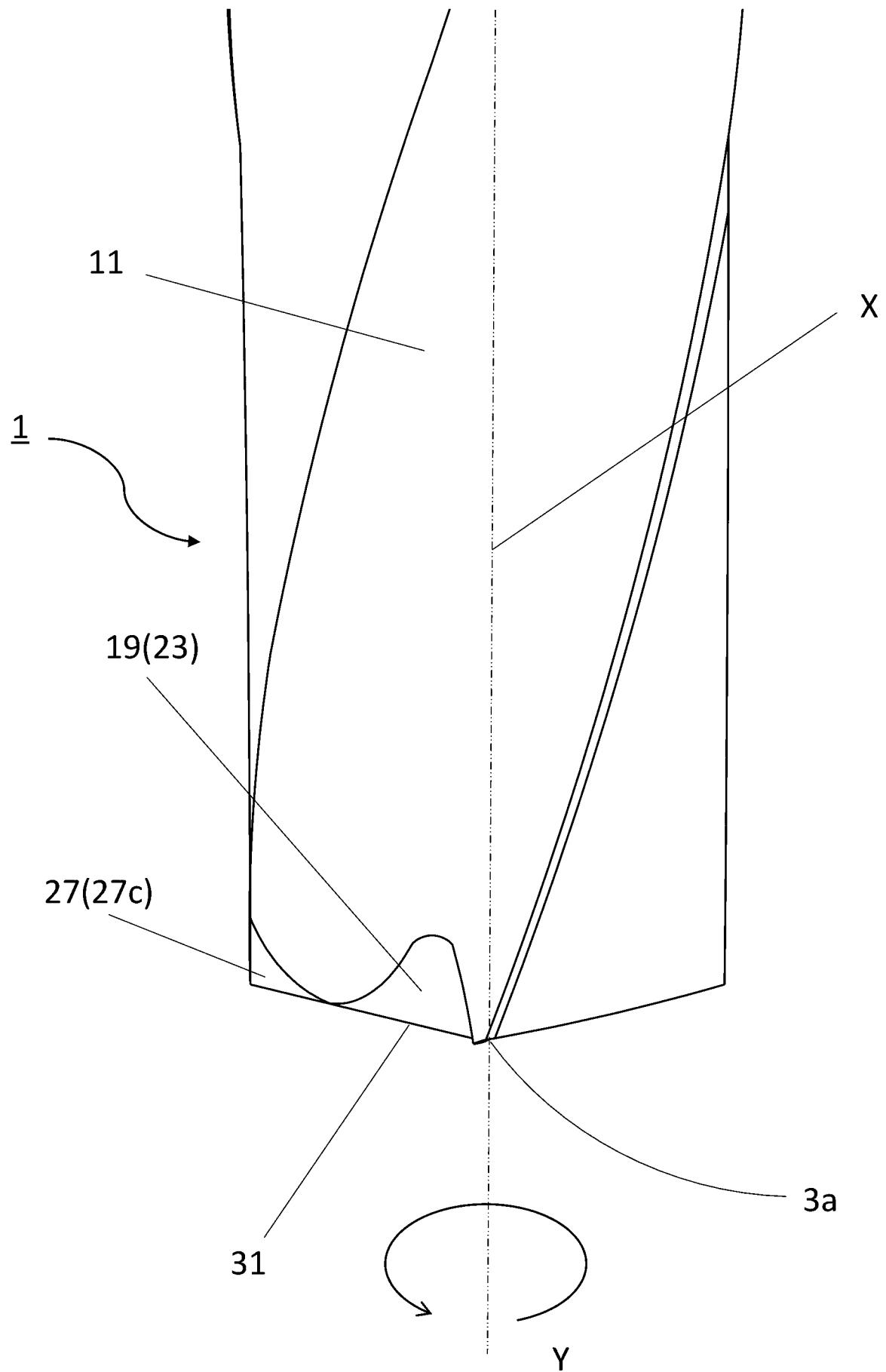
[図7]



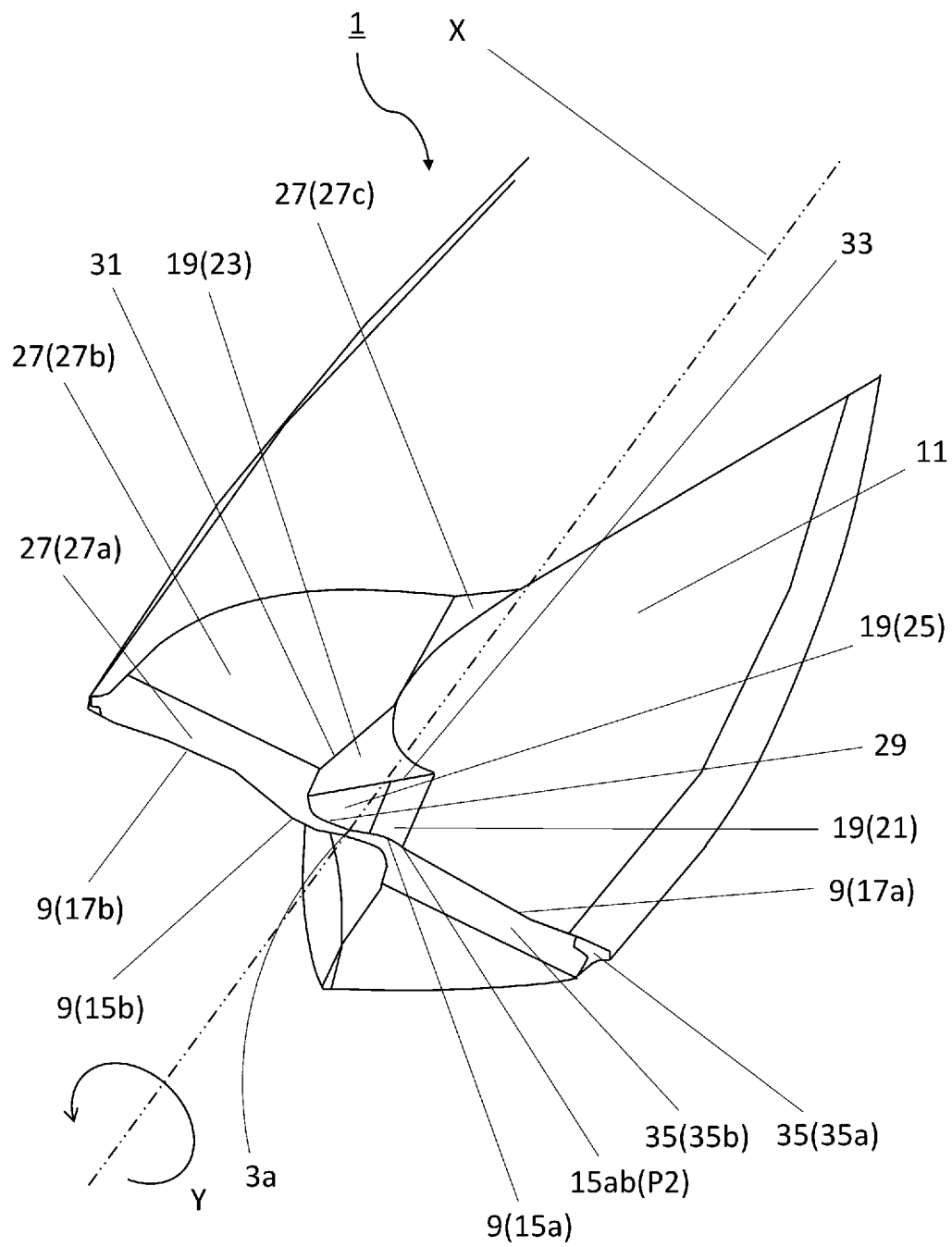
[図8]



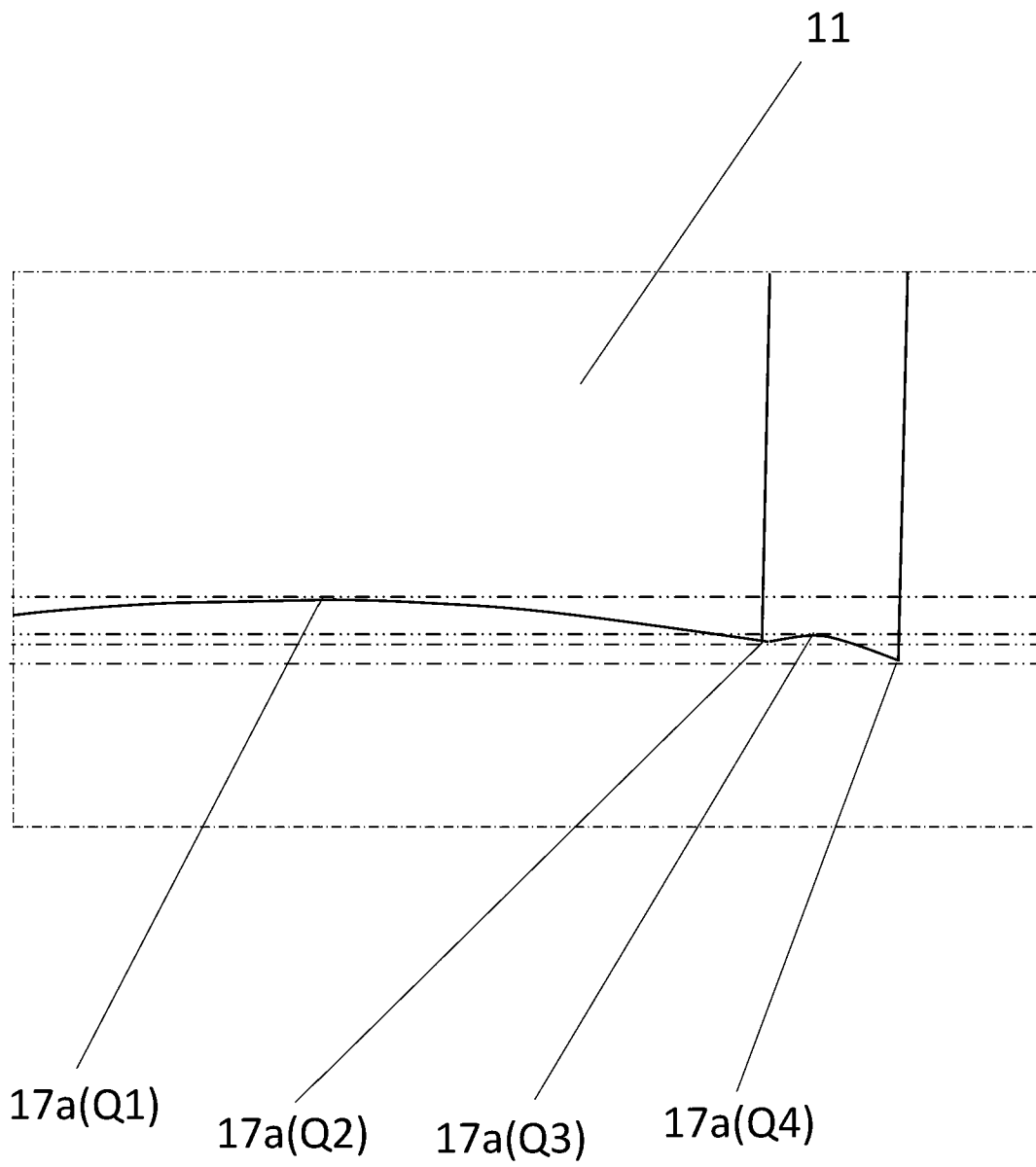
[図9]



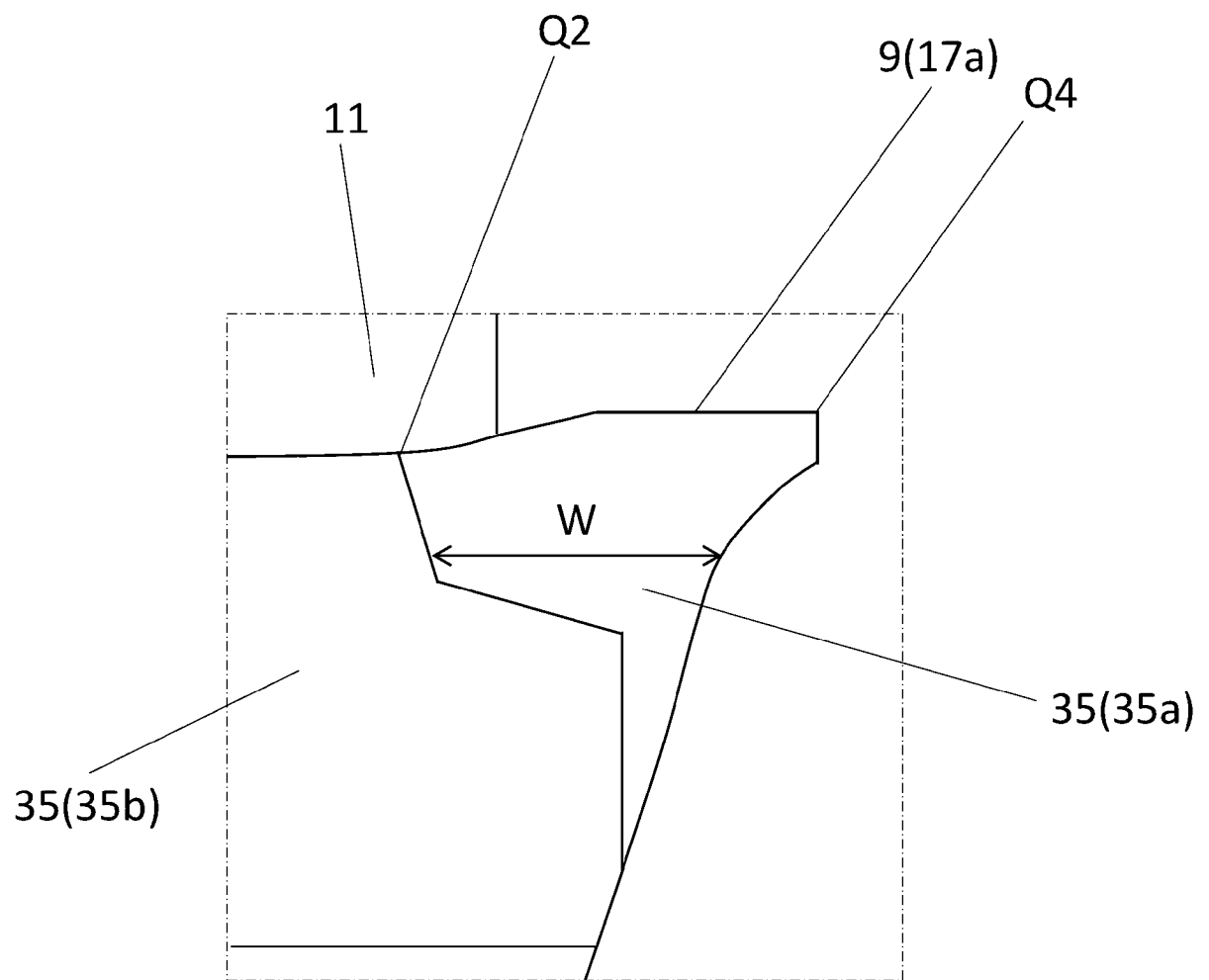
[図10]



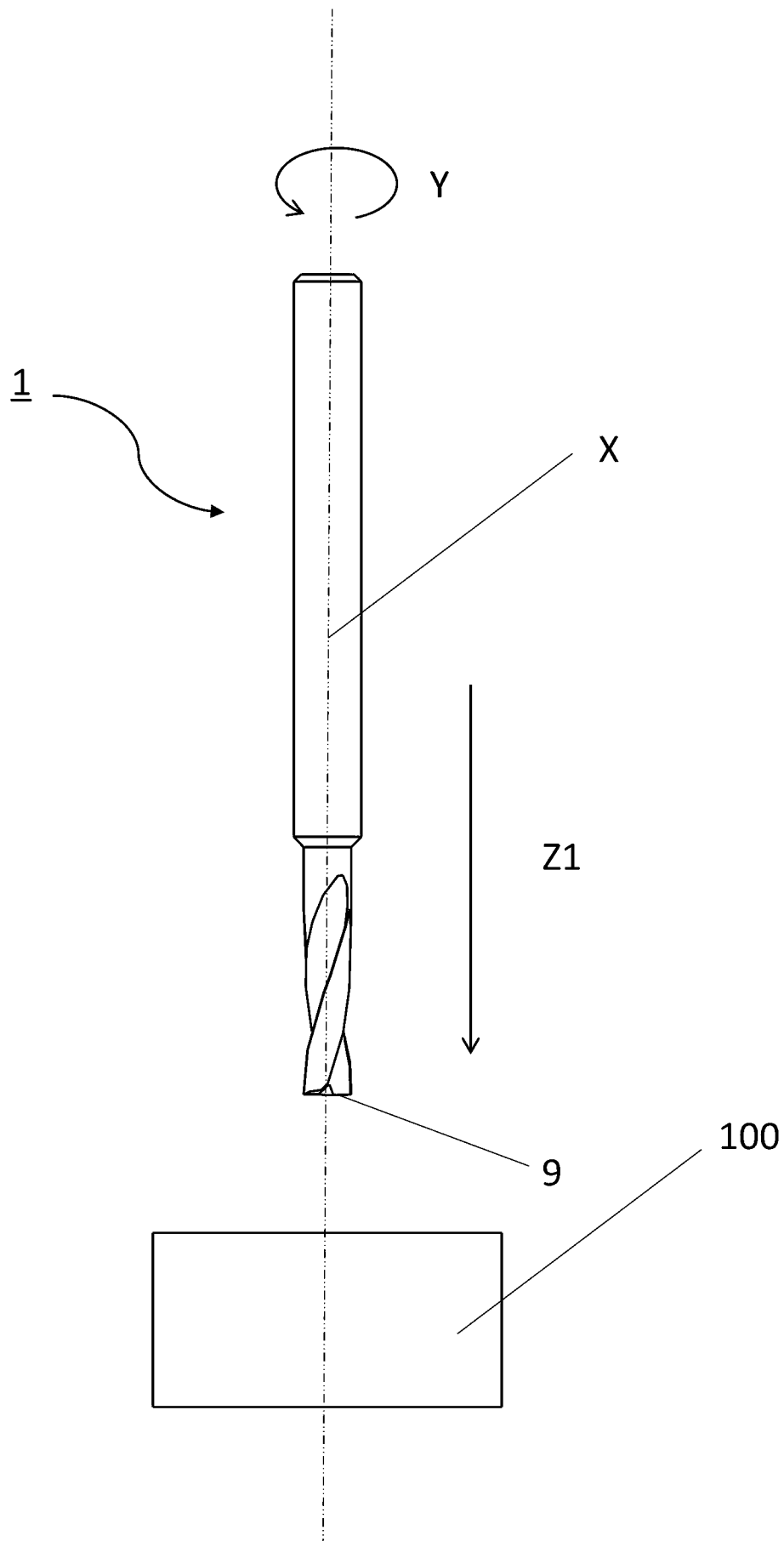
[図11]



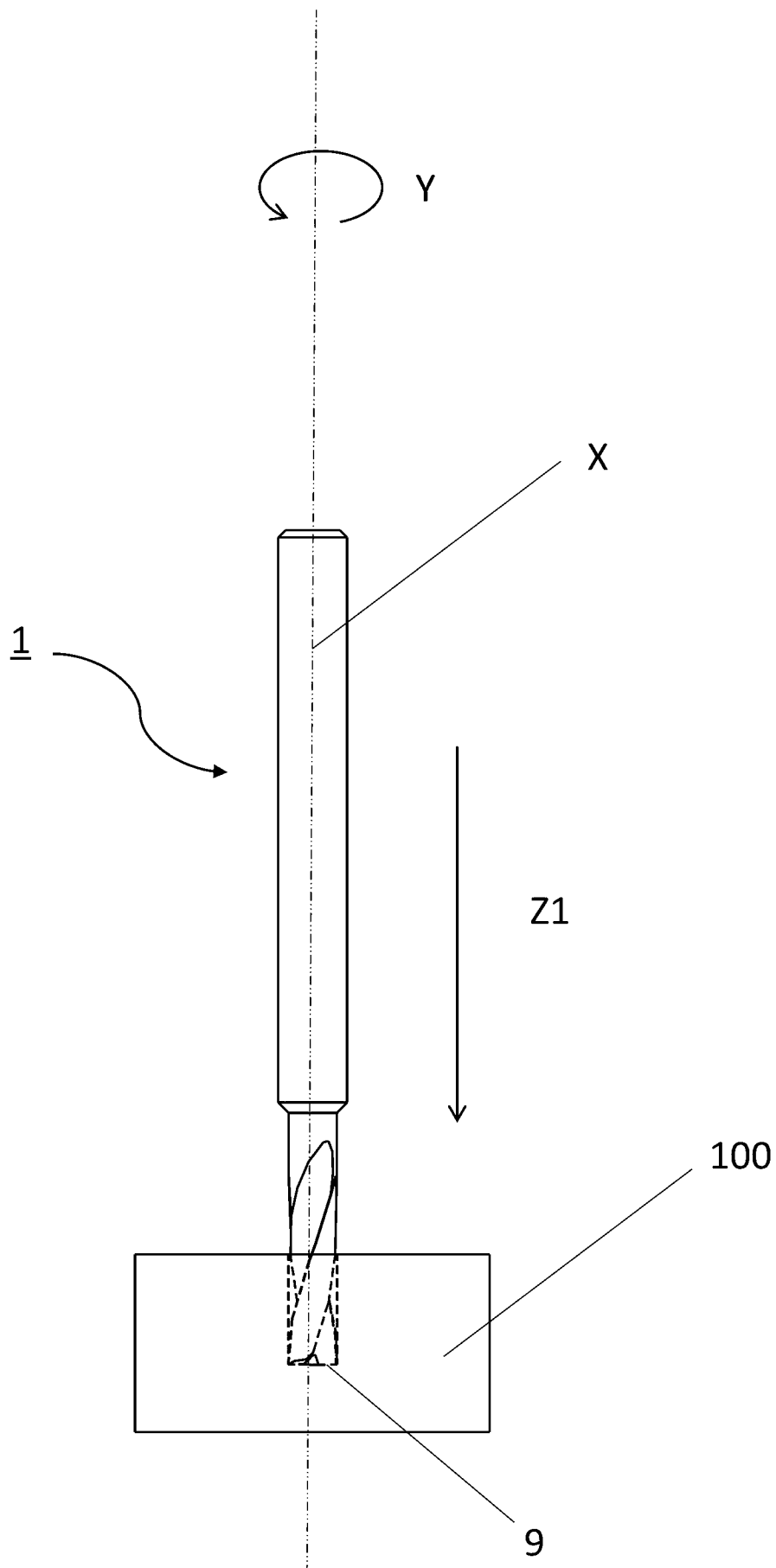
[図12]



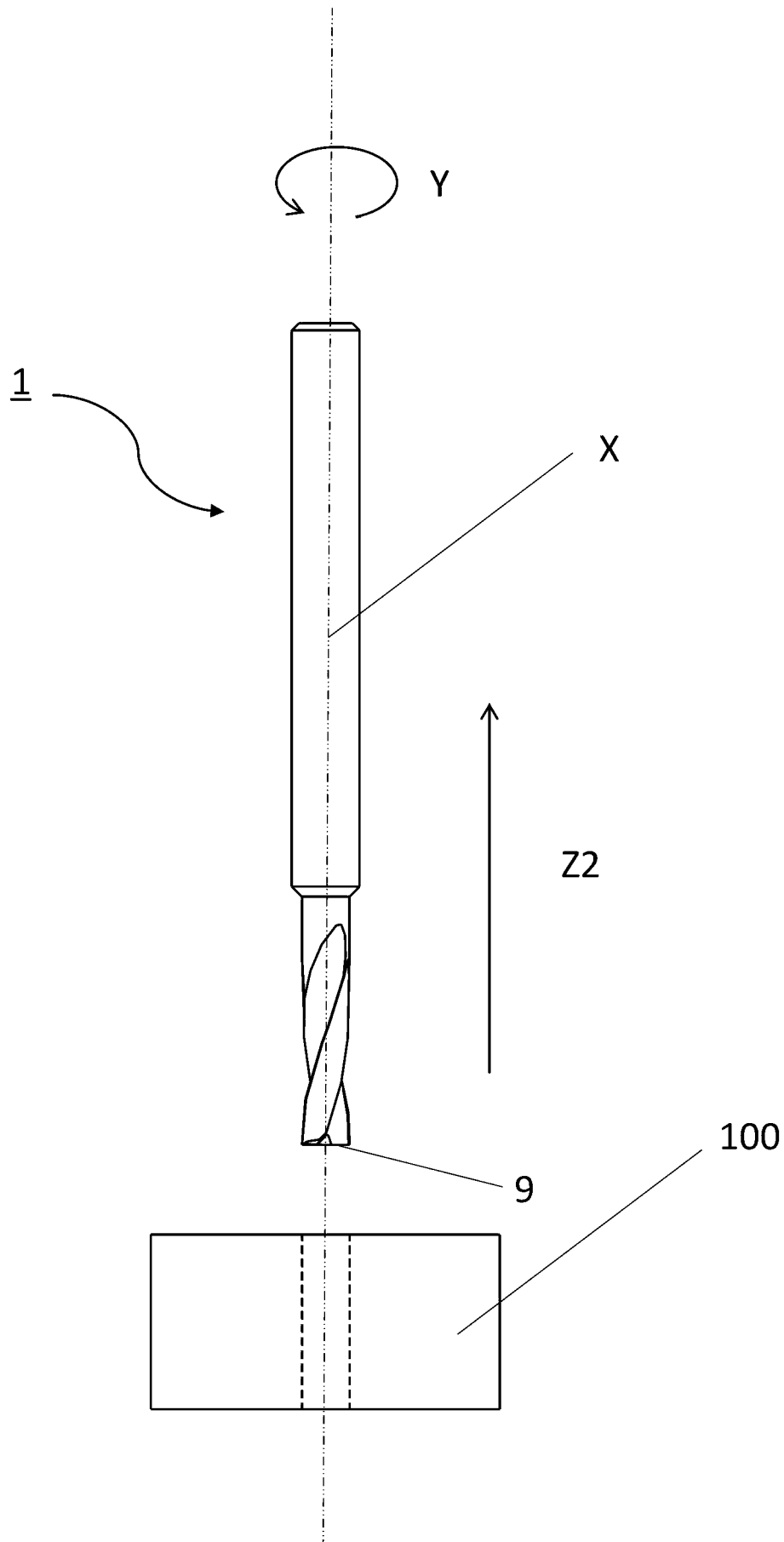
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/040078

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23B51/00 (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. 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	1971-2019
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)

WPI

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 7-112311 A (OSG CORP.) 02 May 1995, fig. 1, 5, claim 4, paragraphs [0018], [0024] (Family: none)	1-5, 8 6-7
X A	JP 2008-093805 A (OSG CORP.) 24 April 2008, fig. 2, 4, claim 1, paragraphs [0012]-[0014], [0042]-[0060], [0085], [0094] & US 2008/0089753 A1, fig. 2, 4, claim 1, paragraphs [0014]-[0018], [0048]-[0066], [0092], [0101] & DE 102007037911 A1	1-5, 8 6-7
X A	JP 2014-004671 A (SUMITOMO ELECTRIC HARDMETAL CORPORATION) 16 January 2014, fig. 1-5, claim 1, paragraphs [0007]-[0008], [0014]-[0029] & DE 102013212369 A1 & CN 103506671 A	1, 4-5, 8 6-7

☐ 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
21 January 2019 (21.01.2019)

Date of mailing of the international search report
29 January 2019 (29.01.2019)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B23B51/00(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. B23B51/00

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)

WPI

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 7-112311 A (オーエスジー株式会社) 1995.05.02, 図1, 図5, 請求項4, 段落[0018], [0024] (ファミリーなし)	1-5, 8 6-7
X A	JP 2008-093805 A (オーエスジー株式会社) 2008.04.24, 図2, 図4, 請求項1, 段落[0012]-[0014], [0042]-[0060], [0085], [0094] & US 2008/0089753 A1, 図2, 図4, 請求項1, 段落[0014]-[0018], [0048]-[0066], [0092], [0101]	1-5, 8 6-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

21.01.2019

国際調査報告の発送日

29.01.2019

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)

村上 哲

3C

9039

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	& DE 102007037911 A1 JP 2014-004671 A (住友電工ハードメタル株式会社) 2014.01.16, 図 1-5, 請求項 1, 段落[0007]-[0008], [0014]-[0029] & DE 102013212369 A1 & CN 103506671 A	1, 4-5, 8 6-7