

(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10月31日(31.10.2024)

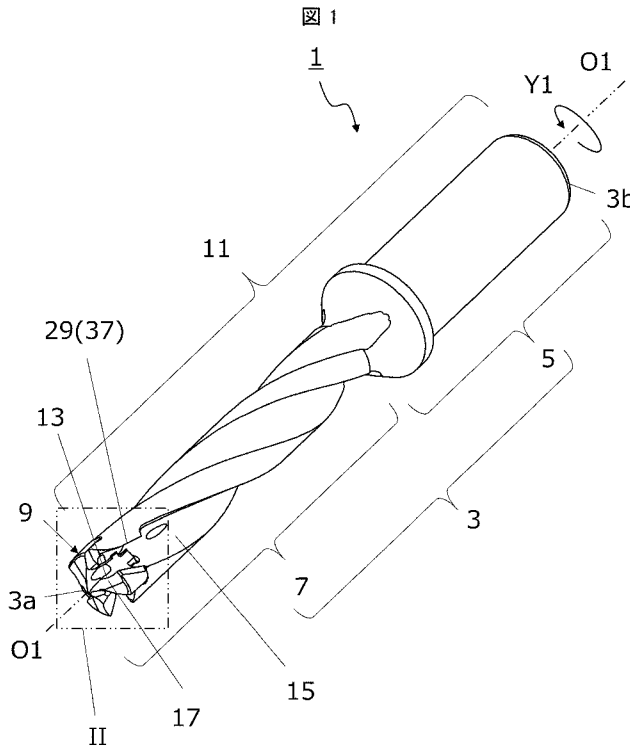


(10) 国際公開番号
WO 2024/224769 A1

- (51) 国際特許分類:
B23B 51/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/005717
- (22) 国際出願日: 2024年2月19日(19.02.2024)
- (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 2023-072546 2023年4月26日(26.04.2023) 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: 山本 雅大 (YAMAMOTO, Masahiro); 〒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 H A R A K E N Z O W O R L D P A T E N T & T R A D E M A R K (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル 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,

(54) Title: DRILL AND MANUFACTURING METHOD OF CUTTING WORKPIECE

(54) 発明の名称: ドリルおよび切削加工物の製造方法



(57) Abstract: Provided is a drill of which chip-discharge performance is improved, while an influence on an inner peripheral surface of a processed hole is suppressed. The drill (1) has a main body (3) extending from a tip end (3a) toward a rear end (3b) along a rotation axis (O1). The main body has a first cutting blade (13) and a first discharge groove having a first portion and a second portion. In a cross section of the first discharge groove orthogonal to the rotation axis, assuming that an angle formed by a virtual straight line connecting the rotation axis and a front end part and a virtual straight line connecting the rotation axis and a return end part is set as a return amount, the return amount in the first portion is larger than the return amount in the second portion.

(57) 要約: 加工孔の内周面への影響を抑えつつ切屑の排出性が向上したドリルを提供する。ドリル(1)は、回転軸(O1)に沿って先端(3a)から後端(3b)に向かって延びた本体(3)を有する。本体は、第1切刃(13)と、第1部位及び第2部位を有する第1排出溝と、を有する。回転軸に直交する、第1排出溝の断面において、回転軸及び前方端部を結ぶ仮想直線と回転軸及び返し端部を結ぶ仮想直線とがなす角度を返し量としたとき、第1部位における返し量が、第2部位における返し量よりも大きい。

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,
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：ドリルおよび切削加工物の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、切削加工に用いられるドリルおよび切削加工物の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、金属部材などの被削材の切削加工に用いられるドリルとして、特許文献1～3に記載のドリルが知られている。これらの特許文献に記載のドリルは、それぞれ切刃及び排出溝を有している。また、これらの特許文献に記載の排出溝は、切屑の排出性の向上を目的として、回転軸に沿った方向において径方向の幅を一定ではなく変化させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開平09-277108号公報
特許文献2：日本国特開2004-090197号公報
特許文献3：日本国特表2022-512198号公報

発明の概要

[0004] 本開示における限定されない一例のドリルは、回転軸の周りで回転可能な棒形状であって、回転軸に沿って先端から後端に向かって延びた本体を有する。本体は、先端に位置する第1切刃と、第1切刃から延びた第1排出溝と、を有する。第1排出溝は、先端の側に位置する第1部位と、第1部位よりも後端の側に位置する第2部位と、を有する。ここで、回転軸に直交する第1排出溝の断面において、第1排出溝のうち回転軸の回転方向の最も前方に位置する端部を前方端部、第1排出溝のうち前方端部からヒール側の端部にかけての部位を外側部位、外側部位のうち回転方向の最も後方に位置する端部を返し端部、回転軸及び前方端部を結ぶ仮想直線と、回転軸及び返し端部を結ぶ仮想直線とがなす角度を返し量とする。このとき、第1部位における

返し量が、第2部位における返し量よりも大きい。

図面の簡単な説明

- [0005] [図1]本開示の一実施形態におけるドリルを示す斜視図である。
- [図2]図1に示す領域ⅠⅠの拡大図である。
- [図3]図1に示すドリルを先端側から見た図である。
- [図4]図3に示すドリルをⅠⅤ方向から見た側面図である。
- [図5]図4に示す領域Ⅴの拡大図である。
- [図6]図3に示すドリルをⅤⅠ方向から見た側面図である。
- [図7]図6に示すドリルのⅤⅠⅠ－ⅤⅠⅠ線断面の断面図である。
- [図8]図6に示すドリルのⅤⅠⅠⅠ－ⅤⅠⅠⅠ線断面の断面図である。
- [図9]図6に示すドリルのⅠⅩ－ⅠⅩ線断面の断面図である。
- [図10]図7と同じ断面図である。
- [図11]図8と同じ断面図である。
- [図12]本開示の一実施形態における切削加工物の製造方法の一工程を示す概略的な模式図である。
- [図13]本開示の一実施形態における切削加工物の製造方法の一工程を示す概略的な模式図である。
- [図14]本開示の一実施形態における切削加工物の製造方法の一工程を示す概略的な模式図である。

発明を実施するための形態

- [0006] 以下、本開示の一例である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。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、実施形態の構成部材のうち、本発明を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。従って、本開示のドリルは、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および各部材の寸法比率等を忠実に表したのではない。
- [0007] 従来、ドリルの先端で生じた切屑は排出溝を通して先端側から後端側へと送られ、排出溝における後端側の部位において外部に排出される。ここで、

例えば、特許文献 1～3 に記載のドリルにおいては、切屑の排出性の単純な向上しか着目されていない。そのため、排出溝における後端側の部位に切屑が送られる前に、切屑が外部へと飛び出す恐れがある。これは加工孔の内周面を傷つける原因となり得る。

[0008] 本開示の一態様は、加工孔の内周面への影響を抑えつつ切屑の排出性が向上したドリルを提供することを目的とする。

[0009] <ドリルの概略構成>

図 1～3 を参照して、本実施形態におけるドリル 1 の概略構成について説明する。図 1 は、本開示の一実施形態におけるドリルを示す斜視図である。図 2 は、図 1 に示す領域 1 1 の拡大図である。図 3 は、図 2 に示すインサートを先端側から見た正面図である。

[0010] 本開示の一例に係るドリル 1 は、図 1～3 に示すように、回転軸 O 1 の周りで回転可能な棒形状の本体 3 を有する。本体 3 は、回転軸 O 1 に沿って先端 3 a から後端 3 b に向かって延びている。本実施形態における本体 3 は、工作機械の回転するスピンドル等で把持される、シャンク (shank) と呼ばれる把持部 5 と、この把持部 5 に対して先端 3 a の側に位置する、ボデー (body) と呼ばれる切削部 7 と、を備えている。

[0011] 把持部 5 は、工作機械におけるスピンドル等の形状に応じて設計される部位である。切削部 7 は、被削材と接触する部位であり、被削材の切削加工において主たる役割を有する部位である。なお、図 1 などに示す矢印 Y 1 は、ドリル 1 (本体 3) の回転方向 Y 1 を示している。

[0012] 本実施形態におけるドリル 1 では、切削部 7 における先端 3 a の側の部位が後端 3 b の側の部位に対して着脱可能な構成となっている。この場合、本体 3 における先端 3 a の側の部位がインサート 9 と呼ばれ、本体 3 における後端 3 b の側の部位がホルダ 1 1 と呼ばれる。当然ながら、本開示の一例におけるドリル 1 としては、本体 3 が上記の構成ではなく一の部材からなる構成、すなわち一般的にソリッドドリルと呼ばれる構成であっても何ら問題ない。

- [0013] 以下では、インサート9がホルダ11に取り付けられた本体3を有するドリル1について詳細に説明する。なお、以降の説明において、本体3、切削部7及びインサート9は、矛盾しない範囲で置き換えてもよい。以下に説明するインサート9を有する本体3の構成（技術的思想）は、ソリッドドリルの構成を有する本体3（または切削部7）についても適用できる。図2などにおいて、ドリル1に本体3の参照符号を併記している。
- [0014] 本体3（切削部7又はインサート9）は、先端3aに位置する切刃13と、切刃13から延びた排出溝15と、を有する。また、本体3は、先端3aに位置する逃げ面17をさらに有する。切刃13は、逃げ面17における回転方向Y1の前方縁に位置する。言い換えれば、逃げ面17は、切刃13から回転方向Y1の後方（回転方向Y1の反対側）に向かって延びている。
- [0015] 逃げ面17、切刃13及び排出溝15は、特定の数に限定されない。図2に示す限定されない一例におけるドリル1では、切削部7は、逃げ面17、切刃13及び排出溝15を3つずつ有しており、いわゆる三枚刃ドリルの構成である。本開示の一例におけるドリル1としては、切削部7が、逃げ面17、切刃13及び排出溝15を2つずつ有する、いわゆる二枚刃ドリルの構成であっても何ら問題ない。
- [0016] 複数の逃げ面17、切刃13及び排出溝15は、それぞれ回転軸O1を中心とする回転対称の位置関係であってもよい。図3に示す限定されない一例のドリル1（インサート9）においては、3つの逃げ面17が、120°の回転対称となるように位置している。同様に、図3に示す限定されない一例において、3つの切刃13が120°の回転対称となるように位置し、3つの排出溝15が120°の回転対称となるように位置している。
- [0017] なお、3つの逃げ面17が回転対称となる構成であることから、3つの逃げ面17の一つに着目し、その他の2つの逃げ面17についての詳細な説明は省略する。同様に、3つの切刃13及び3つの排出溝15がそれぞれ回転対称となる構成であることから3つの切刃13の一つ及び3つの排出溝15の一つに着目する。以下、着目する切刃13及び排出溝15を、第1切刃1

3 a 及び第 1 排出溝 1 9 とする。その他の 2 つの切刃 1 3 及び 2 つの排出溝 1 5 については、以下に説明する構成を有していても何ら問題ない。

[0018] 第 1 切刃 1 3 a は、本体 3 における先端 3 a に位置しており、先端 3 a の側から本体 3 を見た場合、言い換えれば先端視した場合において、回転軸 O 1 から外周に向かって延びている。

[0019] 通常、切刃 1 3 は逃げ面 1 7 及びすくい面の交わりに位置する。しかしながら、複数の切刃 1 3 を有する場合においては、本体 3 の芯厚を確保する観点から回転軸 O 1 の近くにすくい面を設けることが困難になることがある。そのため、回転軸 O 1 の近くにおいては、複数の切刃 1 3 に対応する複数の逃げ面 1 7 の交わりによって切刃 1 3 が形成される。このような部位がチゼルエッジ 2 1 と呼ばれる。例えば、第 1 切刃 1 3 a のうち回転軸 O 1 の近くに位置する部位がチゼルエッジ 2 1 である。

[0020] <ドリルの詳細>

図 1～3 とともに、図 4～11 を参照して、本実施形態におけるドリル 1 について詳細に説明する。図 4 は、図 2 に示すドリルを I V 方向から視た側面図である。図 5 は、図 4 に示す領域 V の拡大図である。図 6 は、図 2 に示すドリルを V I 方向から視た側面図である。図 7 は、図 6 に示すドリルの V I I - V I I 線断面の断面図である。図 8 は、図 6 に示すドリルの V I I I - V I I I 線断面の断面図である。図 9 は、図 6 に示すドリルの I X - I X 線断面の断面図である。図 10 は、図 7 と同じ断面図である。図 11 は、図 8 と同じ断面図である。

[0021] 図 1～11 に示すように、切削部 7 が有する第 1 排出溝 1 9 は、第 1 切刃 1 3 a から後端 3 b に向かって延びている。第 1 排出溝 1 9 は、第 1 切刃 1 3 a で生じた切屑を外部へ排出するために用いられる部位である。第 1 排出溝 1 9 は、本体 3 の後端 3 b にまで延びている必要はない。図 1 に示す一例のように、第 1 排出溝 1 9 が切削部 7 のみに形成され、把持部 5 に形成されていなくてもよい。第 1 排出溝 1 9 は、図 1 に示す限定されない一例のように、回転軸 O 1 の周りで螺旋状に延びてもよい。

- [0022] 図5に示す限定されない一例における第1排出溝19は、先端3aの側に位置する第1部位23と、第1部位23よりも後端3bの側に位置する第2部位25と、を有している。本実施形態におけるドリル1では、図5に示すように、第1部位23は、インサート9における第1切刃13aの外周側の部分に沿って位置するすくい面から後端3b側に延びる溝と、ホルダ11における先端3a側に位置する溝と、を含んでいてよい。
- [0023] ここで、本実施形態のドリル1における回転軸O1に直交する断面S（例えば図7～図11に示す断面）において、第1排出溝19に関して、前方端部27、外側部位29、返し端部31及び返し量 θ を以下のように定義する。
- [0024] 前方端部27とは、上記の断面Sにおいて、第1排出溝19のうち回転軸O1の回転方向Y1の最も前方に位置する端部である。前方端部27は、各断面のそれぞれにおいて特定される。具体的には、各断面において、第1排出溝19の表面に対応する凹曲線に対して、回転軸O1に対応する中心点から接線を引いたときの接点を前方端部27とする。
- [0025] 外側部位29は、上記の断面Sにおいて、第1排出溝19のうち前方端部27からヒール側の端部32（図7、8参照）にかけての部位である。外側部位29は、少なくとも一部が、前方端部27から外周に向かうにしたがって回転方向Y1の後方に位置するように形成されており、いわゆる「返し（引っかかる部分）」の構成となっている。
- [0026] なお、上記した「ヒール側の端部32」とは、上記の断面Sにおいて、開口部を形成する第1排出溝19のうち回転方向Y1の前方に位置する端部を意味する。具体的には、上記の断面S（ドリル1における回転軸O1に直交する断面）において、第1排出溝19及び本体3の外周面が交わる部分が、第1排出溝19により形成される開口部の縁部（口縁部）である。
- [0027] 第1排出溝19の開口部の縁部は、回転方向Y1の前方に位置するものと、回転方向Y1の後方に位置するものの2つ存在する。上記の断面Sにおける、開口部が有する2つの縁部のうち、回転方向Y1の前方に位置するもの

が「ヒール側の端部 3 2」である。

[0028] また、返し端部 3 1 は、上記の断面 S において、外側部位 2 9 のうち回転方向 Y 1 の最も後方に位置する端部である。返し量 θ は、回転軸 O 1 及び前方端部 2 7 を結ぶ仮想直線と、回転軸 O 1 及び返し端部 3 1 を結ぶ仮想直線とがなす角度である。このとき、図 7 および図 8 に示すように、第 1 部位 2 3 における返し量 $\theta 1$ が、第 2 部位 2 5 における返し量 $\theta 2$ より大きくてもよい。

[0029] 本実施形態におけるドリル 1 では、前方端部 2 7、外側部位 2 9、返し端部 3 1 は、それぞれホルダ 1 1 における一部として特定される。第 1 排出溝 1 9 が上記した外側部位 2 9 を有する場合には、切屑が外部へと飛び出そうとする際に、外側部位 2 9 が切屑の飛び出しに対する障壁となり得る。そのため、不用意な切屑の飛び出しが生じにくく、切屑による加工孔の内周面への影響を抑えることができる。

[0030] 特に、第 1 排出溝 1 9 における先端 3 a の側に位置する第 1 部位 2 3 には、切屑が第 1 切刃 1 3 a で生じて間もないタイミングで切屑が流れるため、この切屑の流れが不安定になりやすいところ、この第 1 部位 2 3 における返し量 $\theta 1$ が相対的に大きい。そのため、不用意な切屑の飛び出しを生じにくくすることができる。加えて、第 1 部位 2 3 において、切屑が外側部位 2 9 によってカールしやすい。そのため、切屑が纏まりやすく、切屑が第 1 排出溝 1 9 を通って先端 3 a の側から後端 3 b の側へと送られやすい。

[0031] さらに、第 2 部位 2 5 における返し量 $\theta 2$ が相対的に小さいため、後端 3 b の側において切屑が外部に排出されやすい。このように第 1 部位 2 3 における返し量 $\theta 1$ が、第 2 部位 2 5 における返し量 $\theta 2$ より大きい場合には、加工孔の内周面への影響を抑えつつ切屑の排出性が向上する。

[0032] なお、第 2 部位 2 5 における返し量 $\theta 2$ が相対的に小さければよいため、第 2 部位 2 5 における返し量 $\theta 2$ が 0、すなわち、第 2 部位 2 5 には外側部位 2 9 が形成されていなくてもよい。言い換えれば、第 2 部位 2 5 におけるヒール側の端部 3 2 が第 2 部位 2 5 における回転方向 Y 1 の最も前方に位置

してもよい。

[0033] なお、第1排出溝19が第1部位23及び第2部位25を有することから、回転軸O1に直交する第1部位23の断面S1（例えば図7に示す断面）及び回転軸O1に直交する第2部位25の断面S2（例えば図8に示す断面）のそれぞれにおいて返し量 θ （ $\theta 1$ 、 $\theta 2$ ）を測定し、これらの返し量 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ の大きさを比較すればよい。返し量 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、特定の値に限定されない。例えば、返し量 $\theta 1$ は $10^\circ \sim 30^\circ$ に設定できる。また、返し量 $\theta 2$ は $0^\circ \sim 20^\circ$ に設定できる。

[0034] なお、第1部位23は第2部位25と比較して先端3aの側に位置しているが、このとき、第1部位23が第1排出溝19における先端3aの側の端部を含んでいてもよい。切屑が第1切刃13aで生じて間もないタイミングにおいて、切屑が不用意に飛び出すことが第1部位23における外側部位29によって抑制されやすい。

[0035] 本実施形態のドリル1における、回転軸O1に直交するとともに第1部位23を通る断面S1において、第1排出溝19及び本体3の外周面が交わる2つの交点（前述した断面Sにおける開口部が有する2つの縁部）の間の距離を、第1部位23の開口幅W1（図10参照）とする。また、本実施形態のドリル1における、回転軸O1に直交するとともに第2部位25を通る断面S2において、第1排出溝19及び本体3の外周面が交わる2つの交点の間の距離を、第2部位25の開口幅W2（図11参照）とする。

[0036] 本実施形態におけるドリル1は、上記開口幅W1が上記開口幅W2より小さくてもよい。第1部位23における上記開口幅W1が相対的に小さい場合には、第1部位23において不用意な切屑の飛び出しがさらに生じにくい。また、第2部位25における上記開口幅W2が相対的に大きい場合には、第2部位25において後端3bの側において切屑が外部にさらに排出されやすい。

[0037] 本実施形態のドリル1は、図8に示すように、上記断面S2において、第1排出溝19の第2部位25における外側部位29が、前方端部27から返

し端部31にかけての部位である返し部29aと、返し端部31からヒール側の端部32にかけての部位である傾斜面部29bとを含んでいてよい。上記断面S2において、返し部29aは凹曲線形状であってよく、傾斜面部29bは直線形状であってよい。傾斜面部29bでは、返し端部31よりもヒール側の端部32の方が回転方向Y1の前方に位置してよい。

[0038] 上記した通り、図1に示す限定されない一例における切削部7は、複数（具体的には3つ）の逃げ面17、切刃13及び排出溝15を有している。このとき、第1切刃13aに対して回転方向Y1の前方に位置する切刃13を第2切刃13b、この第2切刃13bから後端3bに向かって延びている排出溝15を第2排出溝33、切削部7における外周面のうち、第1排出溝19及び第2排出溝33との間に位置する領域を第1外周面35とする。

[0039] また、第1外周面35のうち、第1部位23及び第2排出溝33との間に位置する領域を第1領域35aとし、第1外周面35のうち、第2部位25及び第2排出溝33との間に位置する領域を第2領域35bとする。言い換えれば、第1外周面35は、第1部位23に隣接する第1領域35aと、第2部位25に隣接する第2領域35bと、を有する。

[0040] このとき、第1領域35aは、回転方向Y1の後方に向かって突出する凸部37を有してもよい。言い換えれば、第1排出溝19と第1外周面35の稜線は、先端3aの側に位置して、回転方向Y1の後方に向かって突出した部位を有してもよい。この凸部37によって上記した第1部位23における外側部位29が構成されてもよい。

[0041] このように外側部位29が構成されている場合には、例えば、第1部位23における外側部位29を除いた領域と第2部位25における外側部位29を除いた領域とを互いに同様の構成としやすい。そのため、第1部位23から第2部位25にかけての切屑の流れが円滑になりやすい。

[0042] 上記断面S1において、第1領域35aの回転方向Y1における前方側の端点から後方側の端点（返し端部31またはヒール側の端部32に対応）までの間の（曲線の）長さをW3（図10参照）とする。また、上記断面S2

において、第2領域35bの回転方向Y1における前方側の端点から後方側の端点（ヒール側の端部32に対応）までの間の（曲線の）長さをW4（図11参照）とする。

[0043] 本実施形態におけるドリル1は、上記長さW3が上記長さW4よりも大きくてもよい。具体的には、第1領域35aの上記長さW3が、回転方向Y1の後方に向かって突出する凸部37の分だけ第2領域35bの上記長さW4より大きくてもよい。

[0044] また、回転軸O1に沿った方向における第1部位23の長さL1は、回転軸O1に沿った方向における第2部位25の長さL2より大きくてもよく、また、図4に示す限定されない一例のように第2部位25の長さL2より小さくてもよい。第1部位23の長さL1が第2部位25の長さL2より小さい場合には、ドリル1加工の自由度が高められる。

[0045] 切刃13で生じた切屑の流れが不安定になりやすいのは、切屑が切刃13で生じて間もないタイミングである。そのため、第1部位23の長さL1を過度に大きく設定する必要はない。ここで、第2部位25の方が第1部位23よりも外側部位29が小さいため、第2部位25の方が第1部位23よりも相対的に回転軸O1に直交する断面S（S1、S2）におけるスペースが広く確保されやすい。そのため、不用意な切屑の飛び出しを抑制しつつ、切屑詰まりが生じるおそれを小さくできる。

[0046] ここで、ドリル1における回転軸O1に直交する断面Sにおいて、回転軸O1を中心とする、任意半径の仮想円を想定する。また、上記断面Sにおいて、第1排出溝19によって部分的に囲まれて形成される、または第1排出溝19およびインサート9の軸部の表面によって部分的に囲まれて形成される部分開放空間を溝空間と称する。

[0047] 上記仮想円と第1排出溝19とが交わる2つの交点を特定できる場合、2つの交点の間の距離を溝幅Wと称する。溝幅Wは、上記仮想円の半径に対応する深さ位置における上記溝空間の溝幅である。

[0048] 一般に、従来のドリルにおける溝空間は、回転軸に直交する断面において

、溝底（回転軸に近接する箇所）から開口部の縁部（外周面に連なる箇所）にかけて溝幅が単調に増加する形状を有することがある。

[0049] これに対して、本開示の一例におけるドリル1では、回転軸O1に直交する第1排出溝19の断面S1において、第1部位23は、回転軸O1から離れるにしたがって上記溝幅Wが小さくなる狭窄部23aを有してよい。換言すれば、第1部位23が、回転軸O1から離れるにしたがって開口部（上記溝空間）がすぼまる形状となる狭窄部23aを有してもよい。

[0050] 狭窄部23aは、第1部位23において、回転方向Y1における前方側及び後方側にそれぞれ位置してよい。回転方向Y1における前方側に位置する狭窄部23aは、外側部位29における一部であってよい。第1部位23がこのような狭窄部23aを有する場合には、不用意な切屑の飛び出しをさらに抑制できる。

[0051] 第1部位23が上記の狭窄部23aを有する一方で、第2部位25は上記のような狭窄部23aを有していなくてもよい。すなわち、第2部位25は、上記断面S2において、回転軸O1から離れるにしたがって上記溝幅Wが単調に大きくなっていてもよい。この場合には、第2部位25における切屑の良好な排出性が確保されるため、切屑詰まりが生じにくい。

[0052] <構成例>

本実施形態の本体3は、例えば、切削部7の外径が6mm～42.5mmに設定される。また、本実施形態の本体3は、例えば、軸線の長さ（切削部7の長さ）をLとし、径（切削部7の外径）をDとするとき、 $L = 1D \sim 12D$ に設定される。

[0053] 本体3（インサート9）の材質としては、例えば、超硬合金及びサーメットなどが挙げられ得る。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が挙げられ得る。ここで、WC、TiC及びTaCは硬質粒子であってもよく、また、Coは結合相であってもよい。

[0054] 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って

もよい。サーメットの一例として、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得る。本体3の材質が上記の組成に限定されないことは言うまでもない。

[0055] 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もよい。被膜の組成としては、例えば、炭化チタン (TiC)、窒化チタン (TiN)、炭窒化チタン (TiCN) 及びアルミナ (Al₂O₃) などが挙げられ得る。

[0056] 本体3が、インサート9及びホルダ11によって構成される場合において、ホルダ11の材質としては、例えば、アルミニウム、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄及び非鉄金属などが挙げられ得る。

[0057] <切削加工物の製造方法>

次に、本開示の限定されない一面の切削加工物101の製造方法について図12～図14を用いて説明する。切削加工物101は、被削材103を切削加工することによって作製してもよい。切削加工物101の製造方法は、以下の(1)～(4)の工程を有してもよい。

[0058] (1) 準備された被削材103に対して上方にドリル1を配置する工程 (図12参照)。

[0059] (2) 回転軸O1を中心に矢印Y1の方向にドリル1を回転させ、被削材103に向かってY2方向にドリル1を近づける工程 (図12参照)。

[0060] 上記した(1)及び(2)の工程は、例えば、ドリル1が取り付けられた工作機械のテーブルの上に被削材103を固定し、ドリル1を回転させた状態で被削材103に近づけてもよい。なお、(2)の工程では、被削材103とドリル1とは相対的に近づけばよく、例えば、被削材103をドリル1に近づけてもよい。

[0061] (3) ドリル1をさらに被削材103に近づけることによって、回転しているドリル1を、被削材103の表面の所望の位置に接触させて、被削材103に加工穴105を形成する工程 (図13参照)。

[0062] 上記した(3)の工程では、本体3における切削部7の少なくとも一部が

加工穴105の中に位置するように切削加工を行ってもよい。また、(3)の工程では、本体3における把持部5が、加工穴105の外側に位置するように設定してもよい。良好な仕上げ面を得る観点から、切削部7のうち後端3bの側の一部が加工穴105の外側に位置するように設定してもよい。上記の一部を切屑排出のためのマージン領域として機能させることが可能であり、当該領域を介して優れた切屑排出性を奏することが可能である。

- [0063] (4) ドリル1を被削材103からY3方向に離す工程(図14参照)。
- [0064] 上記した(4)の工程においても、上記の(2)の工程と同様に、被削材103とドリル1とは相対的に離せばよく、例えば、被削材103をドリル1から離してもよい。
- [0065] 以上のような工程を経る場合には、精度が高い加工穴105を有する切削加工物101を得ることが可能となる。
- [0066] なお、被削材103の切削加工を複数回行う場合であって、例えば、1つの被削材103に対して複数の加工穴105を形成する場合には、ドリル1を回転させた状態を保持しつつ、被削材103の異なる箇所ドリル1の切刃13を接触させる工程を繰り返してもよい。
- [0067] 被削材103の材質としては、例えば、アルミニウム、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄及び非鉄金属などが挙げられ得る。
- [0068] <まとめ>

本開示の態様1におけるドリルは、回転軸の周りで回転可能な棒形状であって、前記回転軸に沿って先端から後端に向かって伸びた本体を有する。前記本体は、前記先端に位置する第1切刃と、前記第1切刃から伸びた第1排出溝と、を有する。前記第1排出溝は、前記先端の側に位置する第1部位と、前記第1部位よりも前記後端の側に位置する第2部位と、を有する。前記回転軸に直交する前記第1排出溝の断面において、前記第1排出溝のうち前記回転軸の回転方向の最も前方に位置する端部を前方端部、前記第1排出溝のうち前記前方端部からヒール側の端部(一对の縁部のうち回転方向前方に位置する縁部)にかけての部位を外側部位、前記外側部位のうち前記回転方

向の最も後方に位置する端部を返し端部、前記回転軸及び前記前方端部を結ぶ仮想直線と、前記回転軸及び前記返し端部を結ぶ仮想直線とがなす角度を返し量としたとき、前記第1部位における前記返し量が、前記第2部位における前記返し量よりも大きい。

[0069] 本開示の態様2におけるドリルは、前記態様1に基づいており、前記回転軸に直交する前記第1部位の断面において、前記第1排出溝及び前記本体の外周面が交わる2つの交点の間の距離を前記第1部位の開口幅とし、前記回転軸に直交する前記第2部位の断面において、前記第1排出溝及び前記本体の外周面が交わる2つの交点の間の距離を前記第2部位の開口幅として、前記第1部位の開口幅が前記第2部位の開口幅よりも小さい、という要素を有する。

[0070] 本開示の態様3におけるドリルは、前記態様1または2に基づいており、前記本体は、前記第1切刃に対して前記回転方向の前方に位置する第2切刃と、前記第2切刃から延びた第2排出溝と、前記第1排出溝及び前記第2排出溝との間に位置する外周面と、をさらに有し、前記外周面は、前記第1部位に隣接する第1領域と、前記第2部位に隣接する第2領域と、を有し、前記第1領域は、前記回転方向の後方に向かって突出する凸部を有する、という要素を有する。

[0071] 本開示の態様4におけるドリルは、前記態様3に基づいており、前記回転軸に直交する前記第1部位の断面における、前記第1領域の前記回転方向における前方側の端点から後方側の端点までの間の長さが、前記回転軸に直交する前記第2部位の断面における、前記第2領域の前記回転方向における前方側の端点から後方側の端点までの間の長さよりも大きい、という要素を有する。

[0072] 本開示の態様5におけるドリルは、前記態様1から4の何れか一態様に基づいており、前記回転軸に沿った方向における前記第1部位の長さが、前記回転軸に沿った方向における前記第2部位の長さよりも小さい、という要素を有する。

[0073] 本開示の態様6におけるドリルは、前記態様1から5の何れか一態様に基
づいており、前記第1部位は、前記回転軸に直交する前記第1部位の断面に
おいて、前記回転軸から離れるにしたがって溝幅が小さくなる狭窄部を有す
る、という要素を有する。

[0074] 本開示の態様7におけるドリルは、前記態様6に基づいており、前記第2
部位は、前記回転軸から離れるにしたがって溝幅が大きくなる、という要素
を有する。

[0075] 本開示の態様8におけるドリルは、前記態様1から7の何れか一態様に基
づいており、前記第1部位は、前記第1排出溝における前記先端の側の端部
を含む、という要素を有する。

[0076] 本開示の態様9における切削加工物の製造方法は、前記態様1から8の何
れか一態様のドリルを前記回転軸の周りに回転させる工程と、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、を含む。

[0077] [附記事項]

以上、本開示に係る発明について、諸図面及び実施形態に基づいて説明し
てきた。しかし、本開示に係る発明は上述した各実施形態に限定されるもの
ではない。すなわち、本開示に係る発明は本開示で示した範囲で種々の変更
が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み
合わせて得られる実施形態についても本開示に係る発明の技術的範囲に含ま
れる。つまり、当業者であれば本開示に基づき種々の変形または修正を行う
ことが容易であることに注意されたい。また、これらの変形または修正は本
開示の範囲に含まれることに留意されたい。

符号の説明

[0078] 1・・・ドリル
3・・・本体
3a・・・先端
3b・・・後端

- 5 . . . 把持部
- 7 . . . 切削部
- 9 . . . インサート
- 11 . . . ホルダ
- 13 . . . 切刃
- 13 a . . . 第1切刃
- 13 b . . . 第2切刃
- 15 . . . 排出溝
- 17 . . . 逃げ面
- 19 . . . 第1排出溝
- 21 . . . チゼルエッジ
- 23 . . . 第1部位
- 23 a . . . 部位
- 25 . . . 第2部位
- 27 . . . 前方端部
- 29 . . . 外側部位
- 31 . . . 返し端部
- 33 . . . 第2排出溝
- 35 . . . 第1外周面
- 35 a . . . 第1領域
- 35 b . . . 第2領域
- 37 . . . 凸部
- 101 . . . 切削加工物
- 103 . . . 被削材
- 105 . . . 加工穴

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸の周りで回転可能な棒形状であって、前記回転軸に沿って先端から後端に向かって伸びた本体を有し、
- 前記本体は、
- 前記先端に位置する第1切刃と、
- 前記第1切刃から伸びた第1排出溝と、を有し、
- 前記第1排出溝は、
- 前記先端の側に位置する第1部位と、
- 前記第1部位よりも前記後端の側に位置する第2部位と、を有し、
- 前記回転軸に直交する前記第1排出溝の断面において、
- 前記第1排出溝のうち前記回転軸の回転方向の最も前方に位置する端部を前方端部、
- 前記第1排出溝のうち前記前方端部からヒール側の端部にかけての部位を外側部位、
- 前記外側部位のうち前記回転方向の最も後方に位置する端部を返し端部、
- 前記回転軸及び前記前方端部を結ぶ仮想直線と、前記回転軸及び前記返し端部を結ぶ仮想直線とがなす角度を返し量としたとき、
- 前記第1部位における前記返し量が、前記第2部位における前記返し量よりも大きいドリル。
- [請求項2] 前記回転軸に直交する前記第1部位の断面において、前記第1排出溝及び前記本体の外周面が交わる2つの交点の間の距離を前記第1部位の開口幅とし、前記回転軸に直交する前記第2部位の断面において、前記第1排出溝及び前記本体の外周面が交わる2つの交点の間の距離を前記第2部位の開口幅として、前記第1部位の開口幅が前記第2部位の開口幅よりも小さい、請求項1に記載のドリル。
- [請求項3] 前記本体は、

前記第1切刃に対して前記回転方向の前方に位置する第2切刃と、
、
前記第2切刃から延びた第2排出溝と、
前記第1排出溝及び前記第2排出溝との間に位置する外周面と、
をさらに有し、
前記外周面は、
前記第1部位に隣接する第1領域と、
前記第2部位に隣接する第2領域と、を有し、
前記第1領域は、前記回転方向の後方に向かって突出する凸部を有する、請求項1または2に記載のドリル。

[請求項4] 前記回転軸に直交する前記第1部位の断面における、前記第1領域の前記回転方向における前方側の端点から後方側の端点までの間の長さが、前記回転軸に直交する前記第2部位の断面における、前記第2領域の前記回転方向における前方側の端点から後方側の端点までの間の長さよりも大きい、請求項3に記載のドリル。

[請求項5] 前記回転軸に沿った方向における前記第1部位の長さが、前記回転軸に沿った方向における前記第2部位の長さよりも小さい、請求項1～4のいずれか1項に記載のドリル。

[請求項6] 前記第1部位は、前記回転軸に直交する前記第1部位の断面において、前記回転軸から離れるにしたがって溝幅が小さくなる狭窄部を有する、請求項1～5のいずれか1項に記載のドリル。

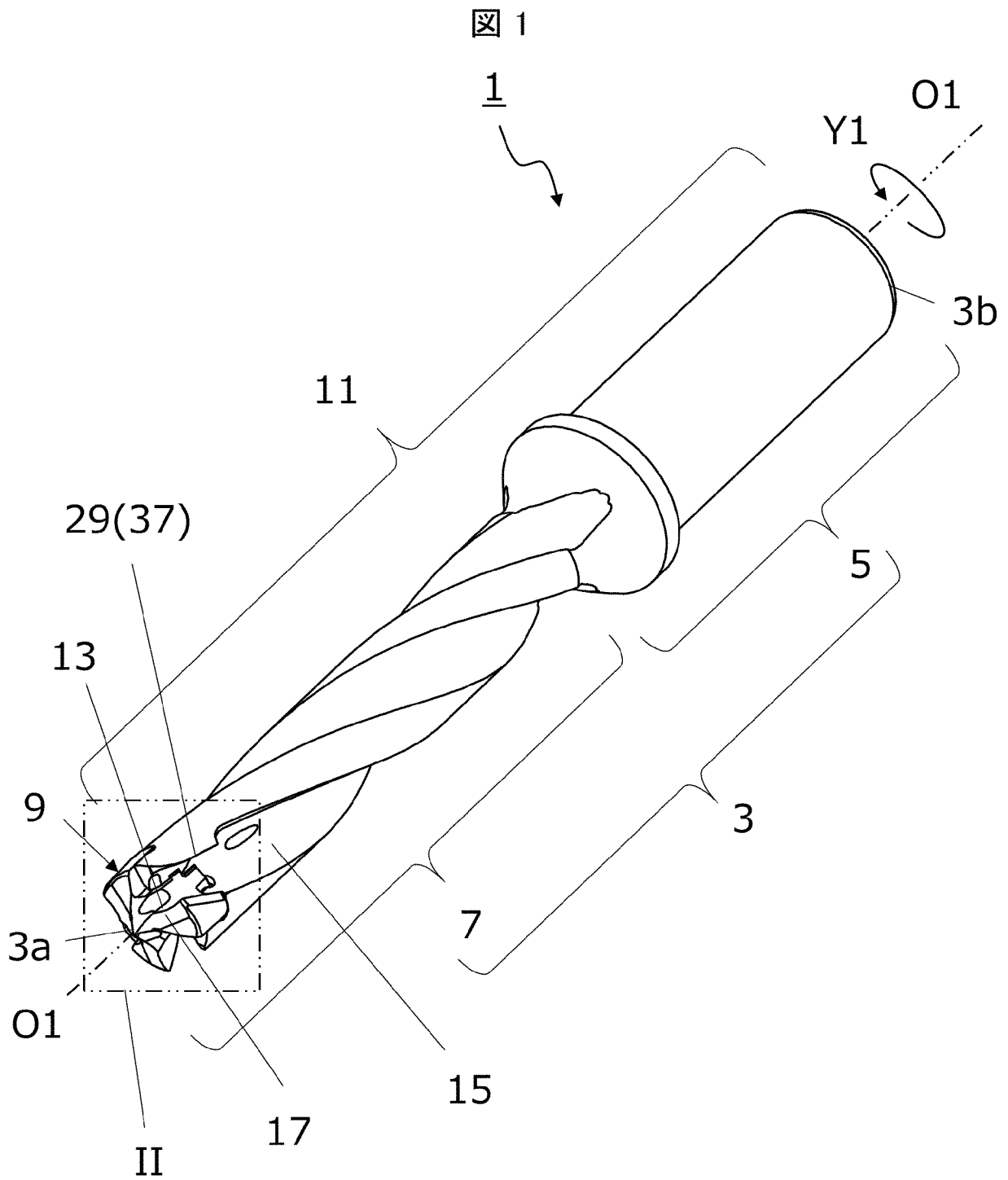
[請求項7] 前記第2部位は、前記回転軸から離れるにしたがって溝幅が大きくなる、請求項6に記載のドリル。

[請求項8] 前記第1部位は、前記第1排出溝における前記先端の側の端部を含む、請求項1～7のいずれか1項に記載のドリル。

[請求項9] 請求項1～8のいずれか1項に記載のドリルを前記回転軸の周りに回転させる工程と、
回転している前記ドリルを被削材に接触させる工程と、

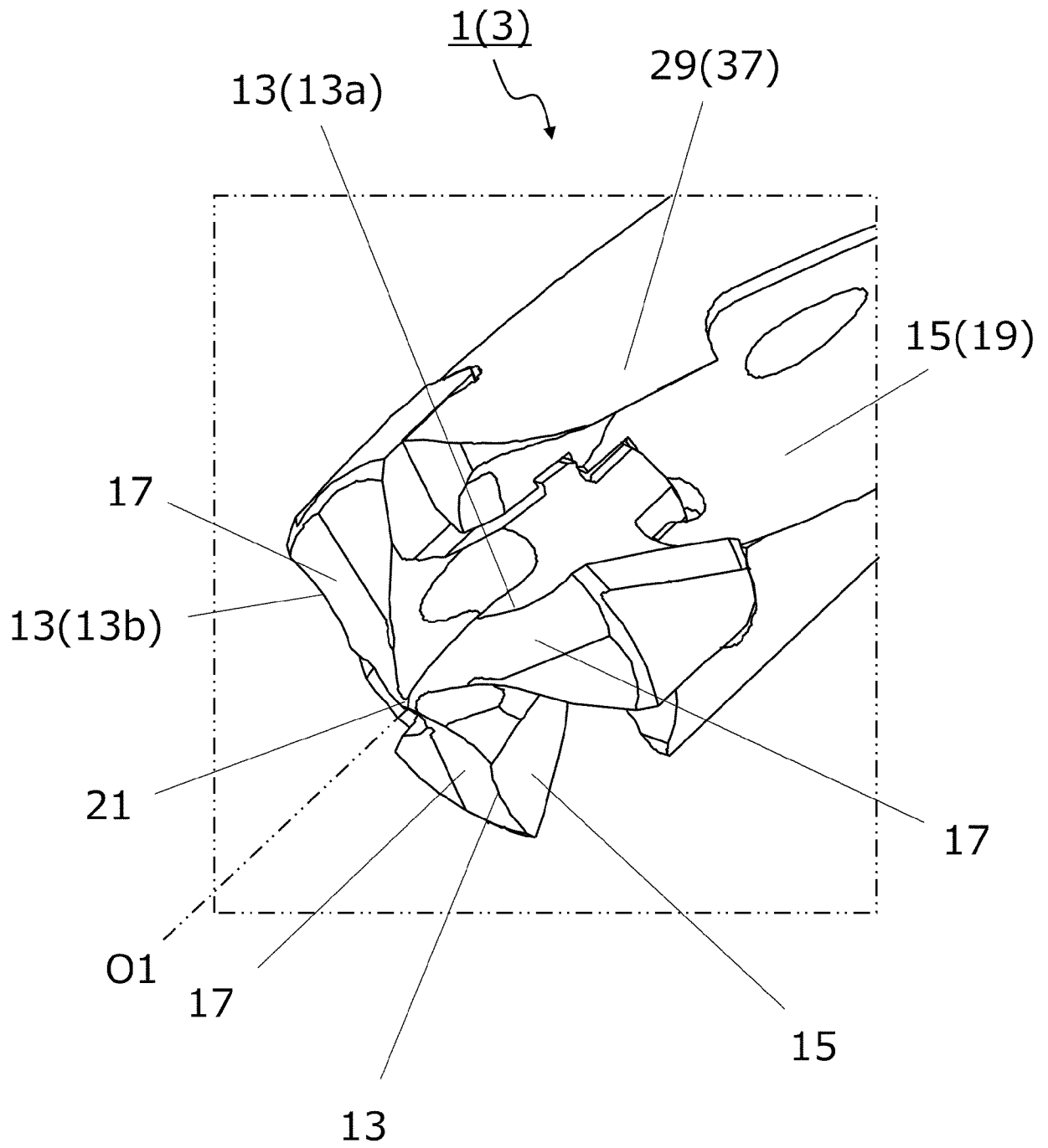
前記ドリルを前記被削材から離す工程と、を備えた切削加工物の製造方法。

[図1]



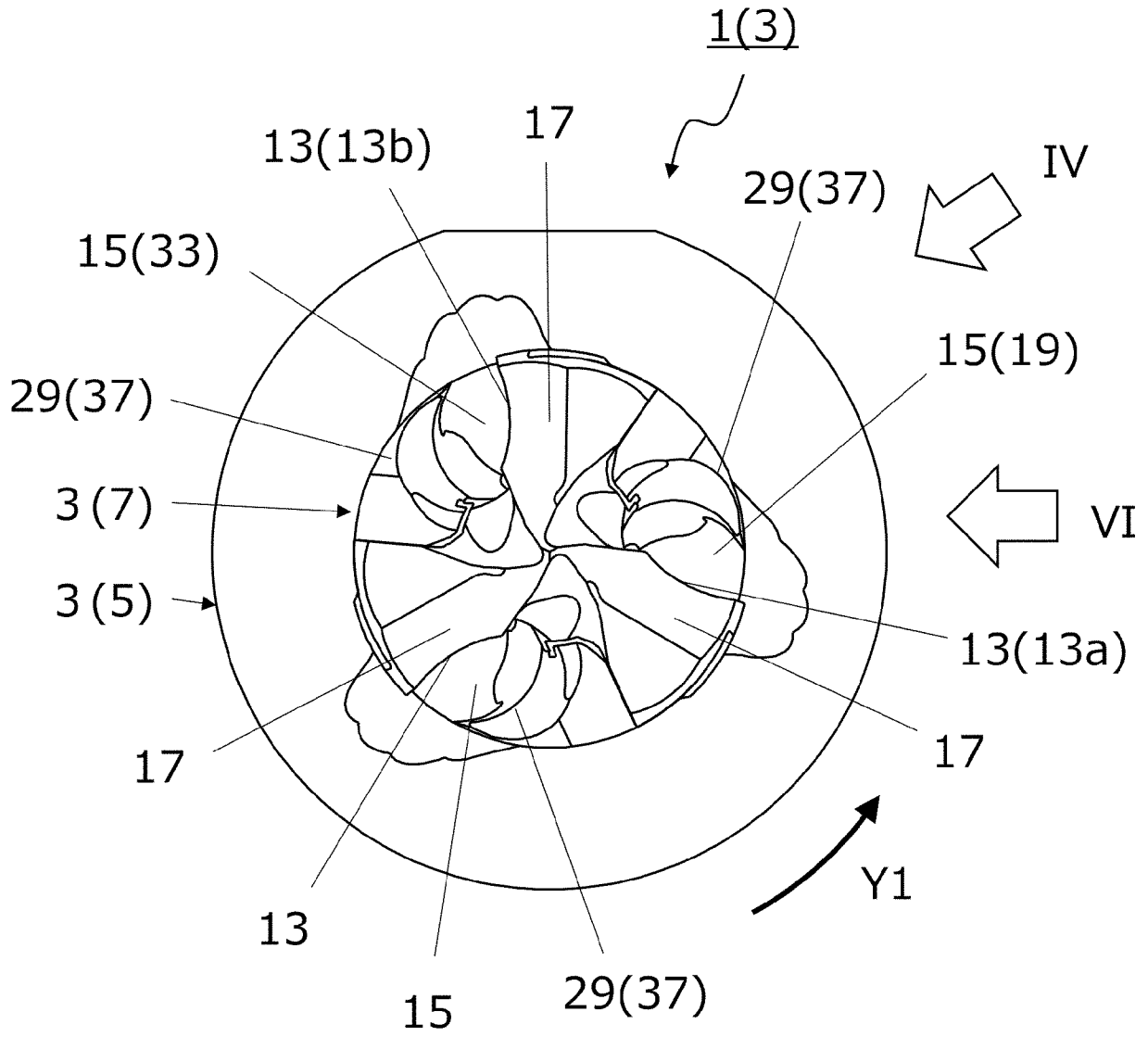
[図2]

図 2



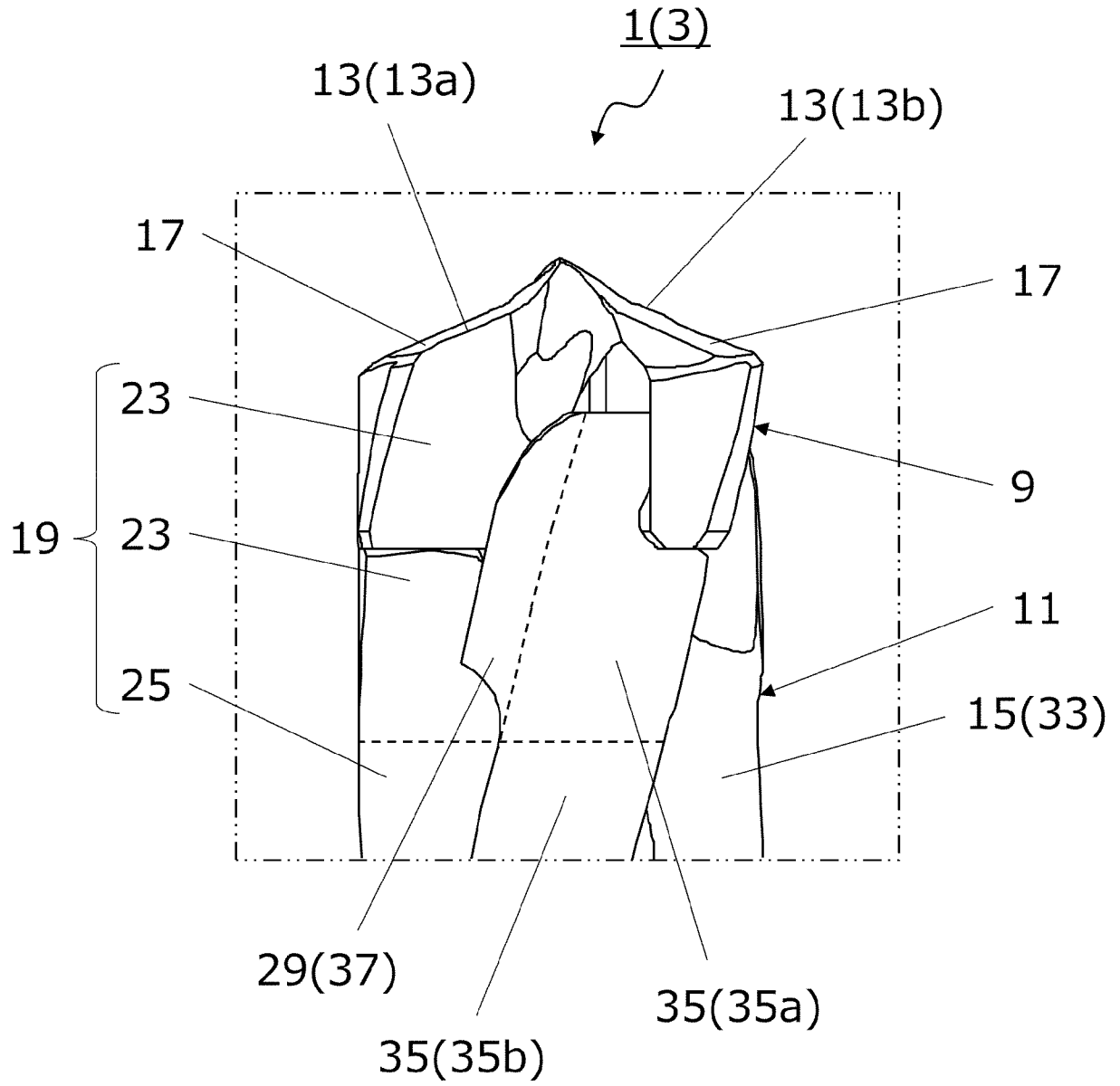
[図3]

図 3



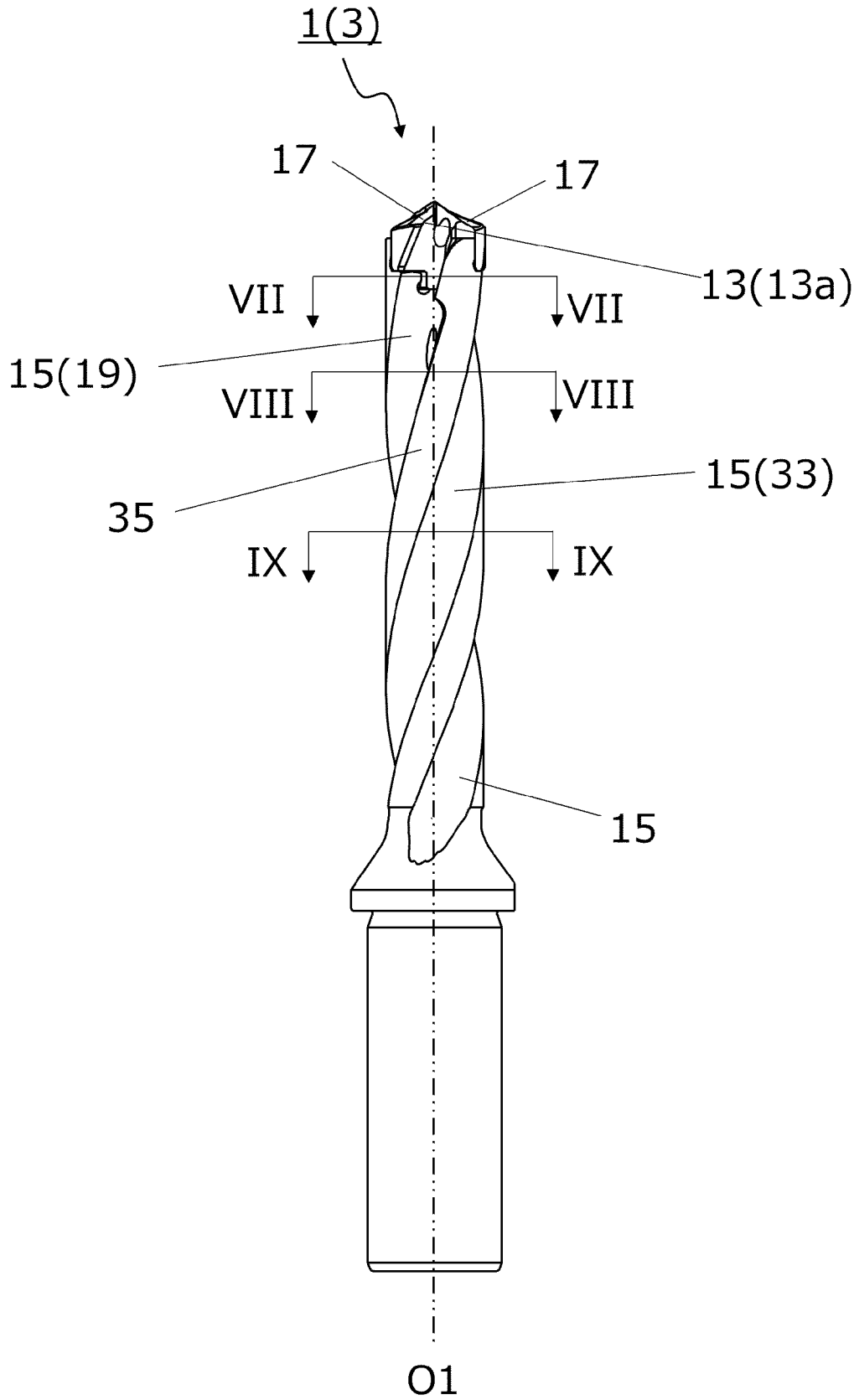
[図5]

図 5



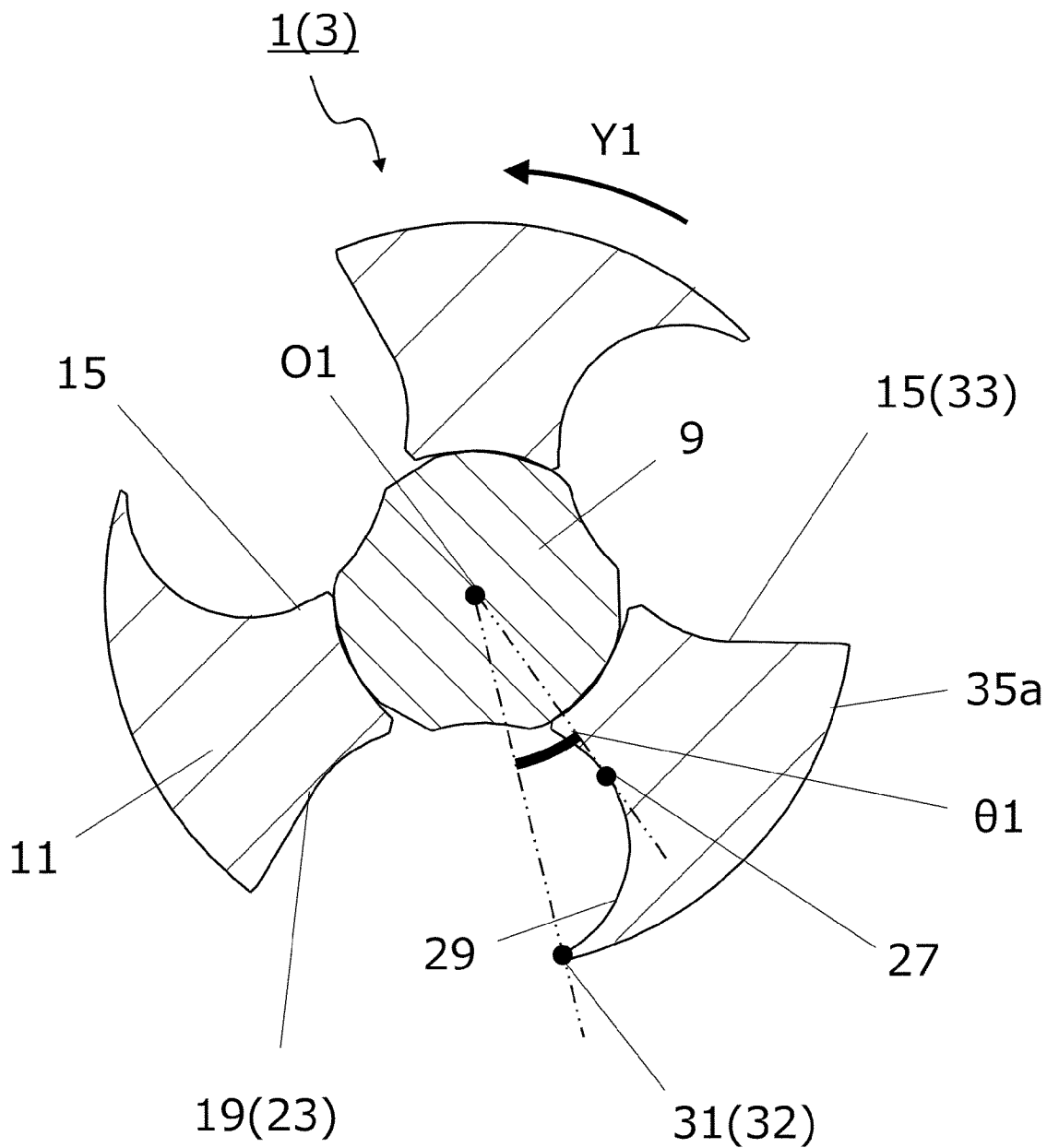
[図6]

図 6



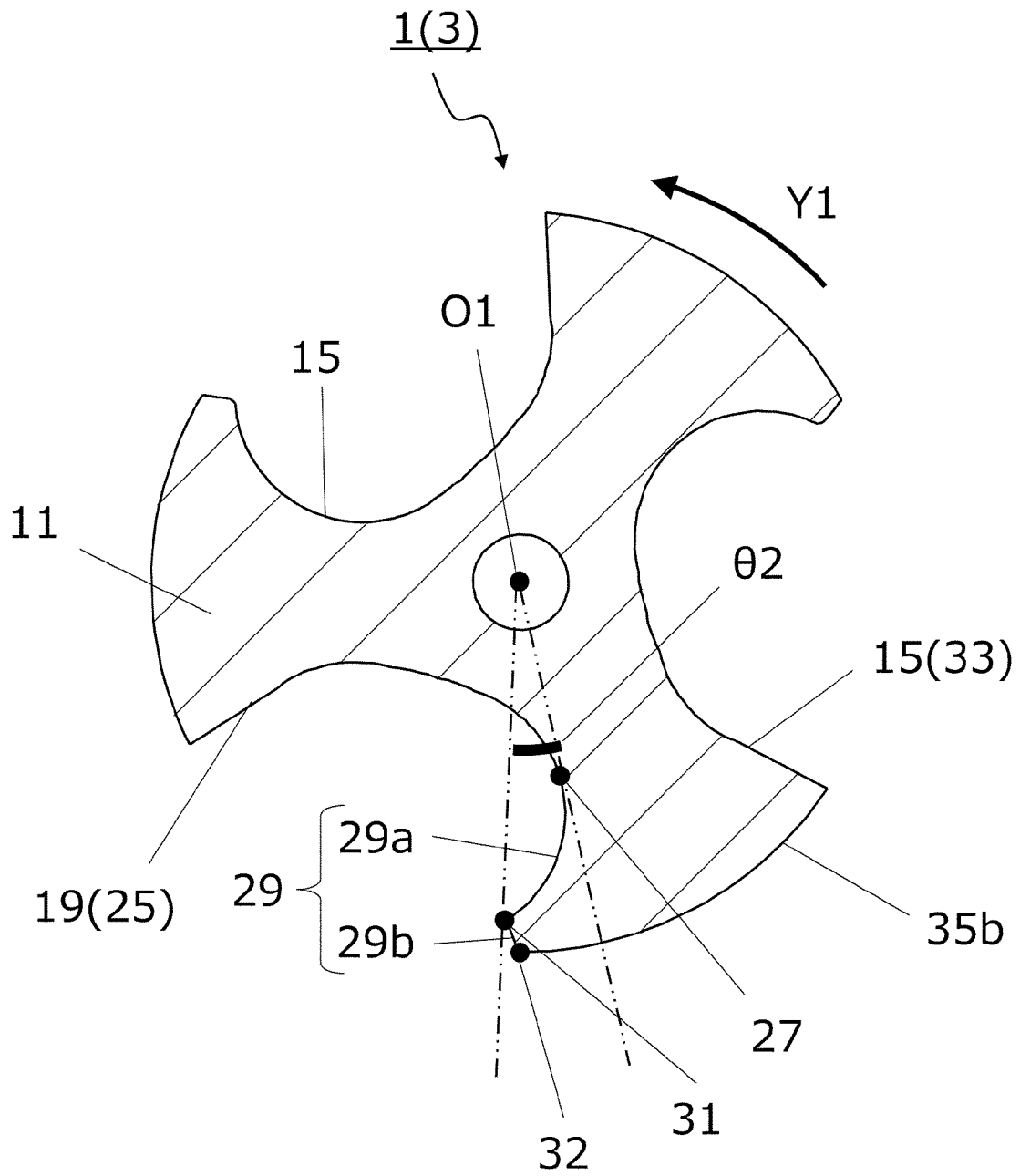
[図7]

図 7



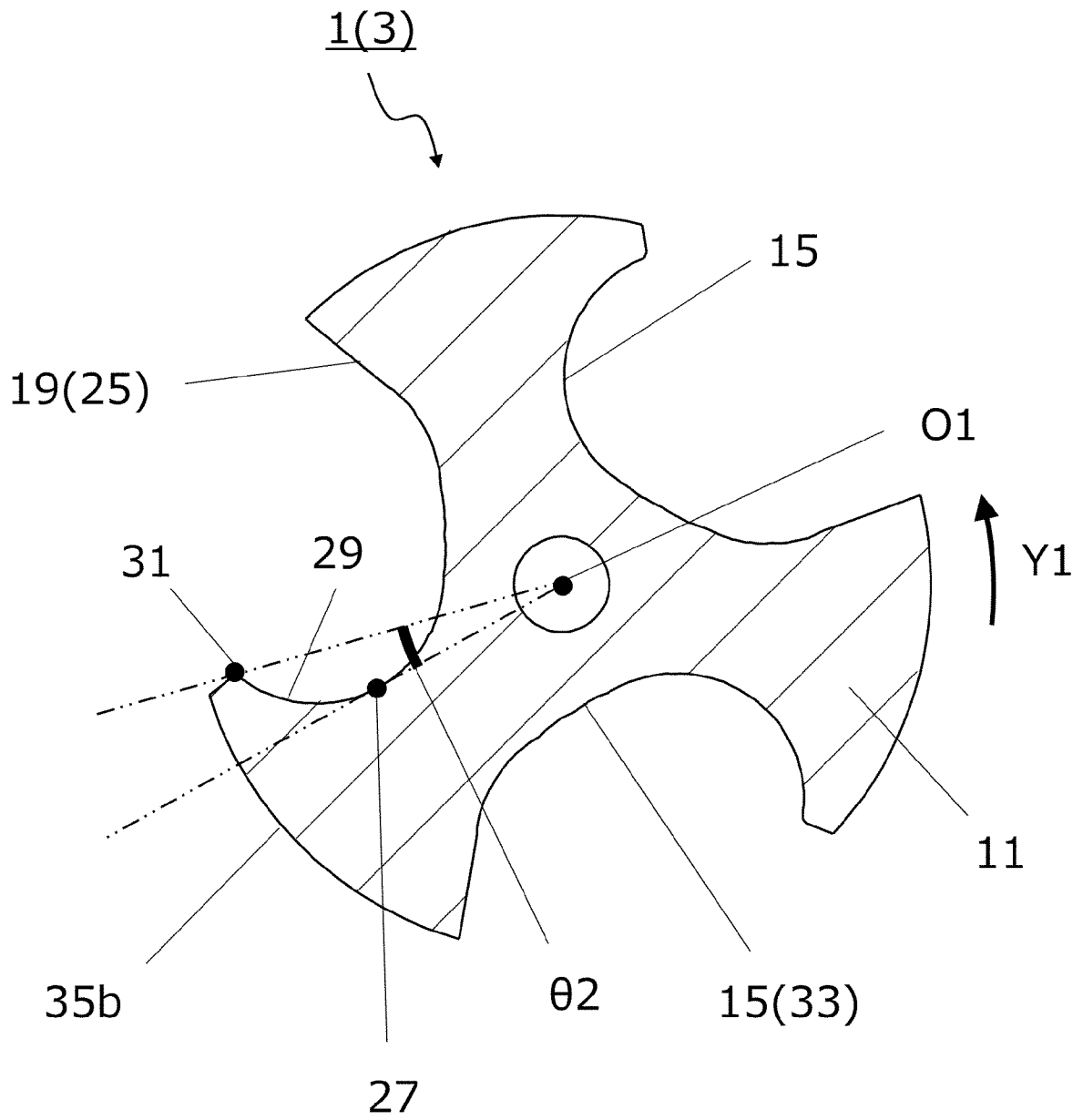
[図8]

図 8



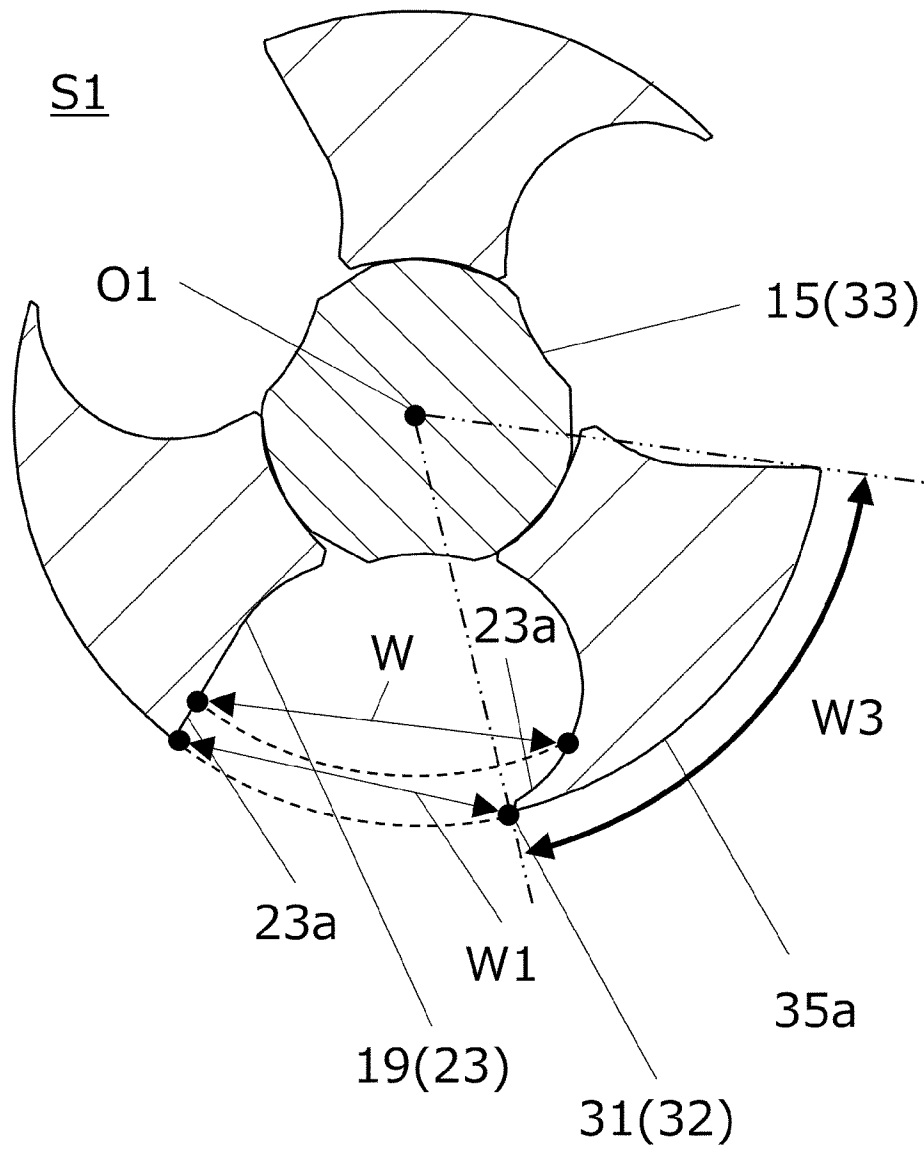
[図9]

図 9



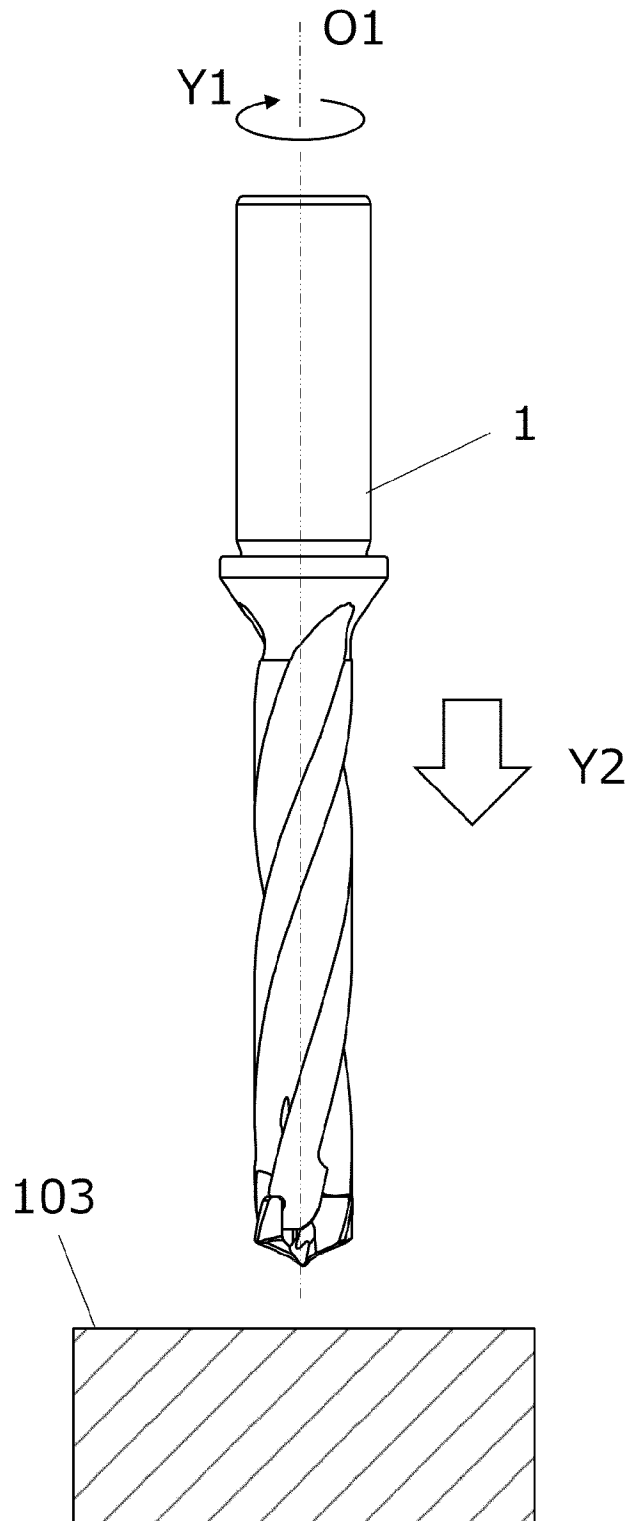
[図10]

図 10

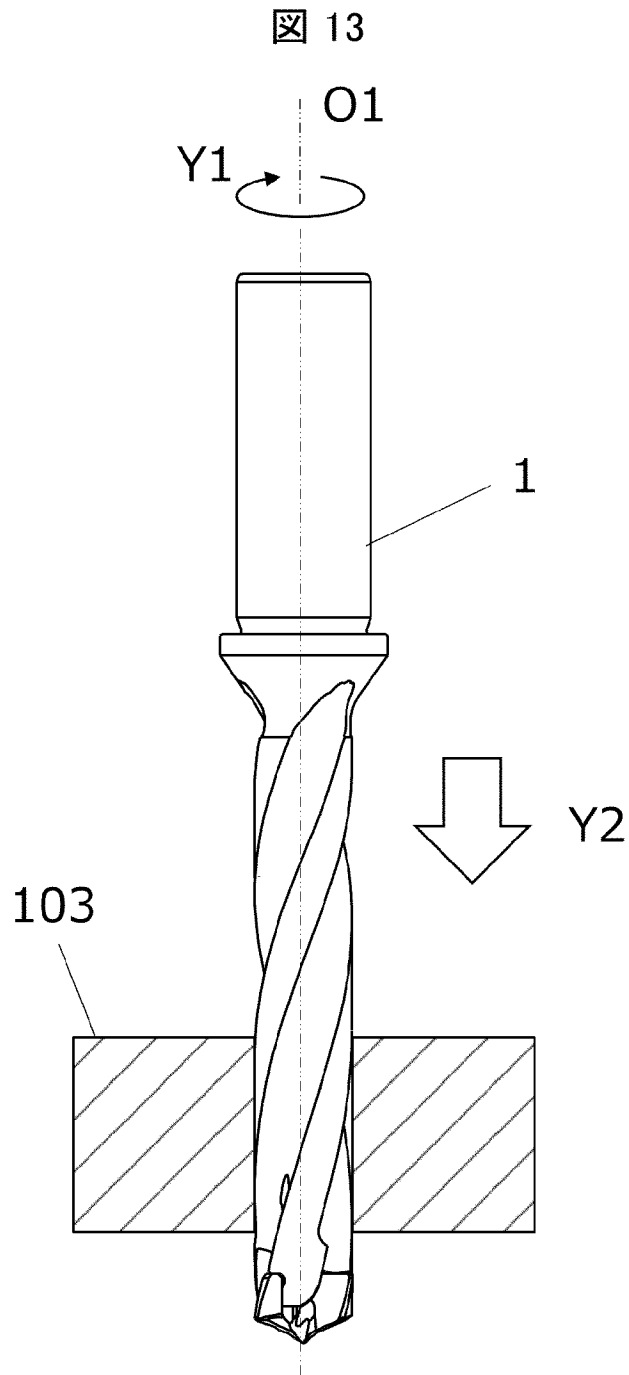


[図12]

図 12

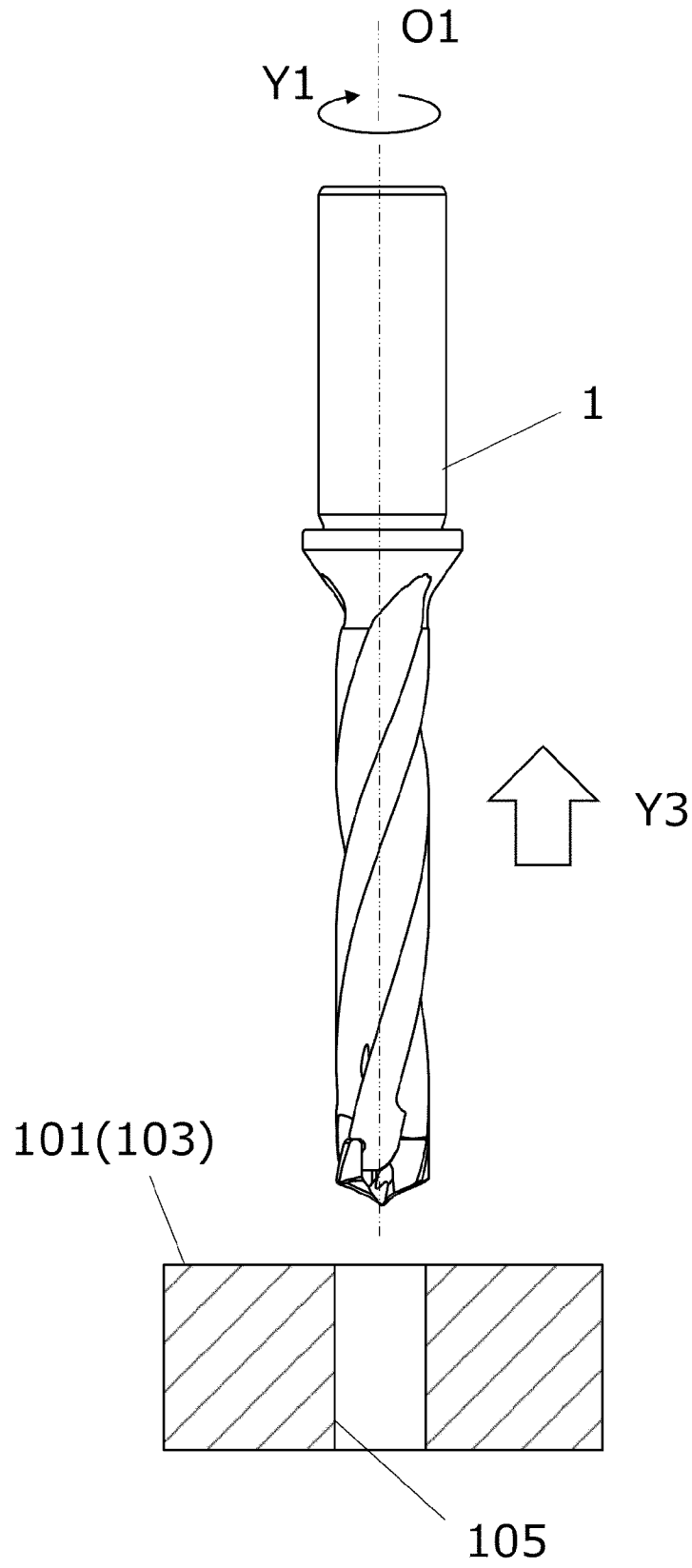


[図13]



[図14]

図 14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/005717

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B23B 51/00</i> (2006.01)i FI: B23B51/00 L		
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) 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 1971-2024 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 9-501109 A (KENNAMETAL HERTEL AG WERKZEUGE + HARTSTOFFE) 04 February 1997 (1997-02-04) page 9, line 24 to page 13, line 17, fig. 1-9	1-9
A	JP 3-142118 A (MITSUBISHI MATERIALS CORP.) 17 June 1991 (1991-06-17) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2004-216468 A (TOSHIBA TUNGALOY CO., LTD.) 05 August 2004 (2004-08-05) entire text, all drawings	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 23 April 2024		Date of mailing of the international search report 14 May 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/JP2024/005717

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 9-501109 A	04 February 1997	US 5678960 A column 4, line 47 to column 7, line 6, fig. 1-9 WO 1995/004624 A1 EP 712343 A1 CA 2168889 A1	
JP 3-142118 A	17 June 1991	(Family: none)	
JP 2004-216468 A	05 August 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23B 51/00(2006.01)i FI: B23B51/00 L		
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）） 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 - 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		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 9-501109 A (ケンナメタル ヘルテル アクチエンゲゼルシャフト ウェルクツオイ ゲ ウント ハルトシュトツフェ) 04.02.1997 (1997 - 02 - 04) 第9ページ第24行-第13ページ第17行、図1-9	1-9
A	JP 3-142118 A (三菱マテリアル株式会社) 17.06.1991 (1991 - 06 - 17) 全文、全図	1-9
A	JP 2004-216468 A (東芝タンガロイ株式会社) 05.08.2004 (2004 - 08 - 05) 全文、全図	1-9
<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。		
* 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 “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 “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 “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 23.04.2024	国際調査報告の発送日 14.05.2024	
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 中田 善邦 3C 3225 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/JP2024/005717

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	9-501109	A	04.02.1997	US 5678960 A 第4欄第47行-第7欄第 6行、図1-9	
				WO 1995/004624 A1	
				EP 712343 A1	
				CA 2168889 A1	
JP	3-142118	A	17.06.1991	(ファミリーなし)	
JP	2004-216468	A	05.08.2004	(ファミリーなし)	