

(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  
2025年1月30日(30.01.2025)

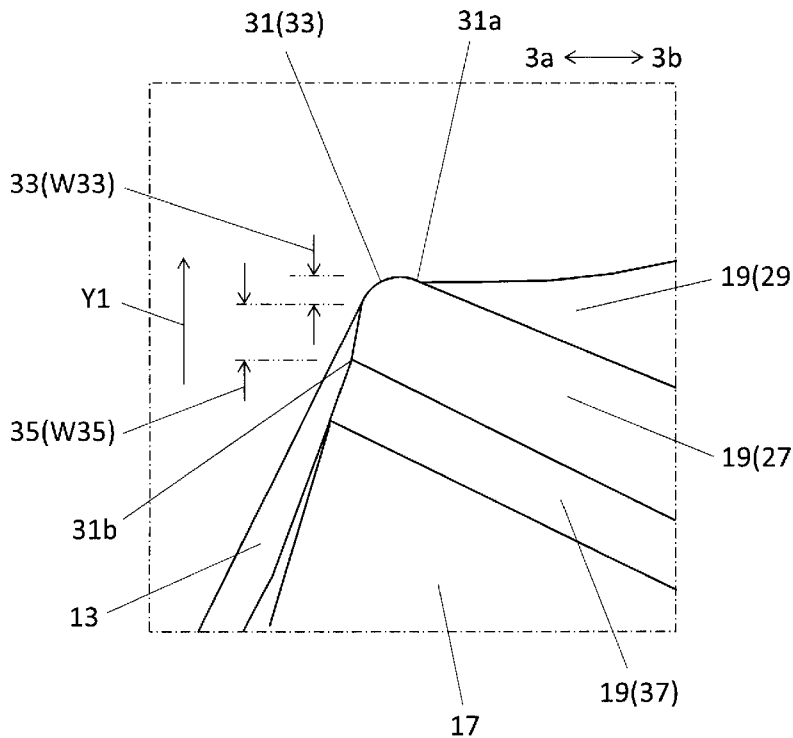


(10) 国際公開番号  
**WO 2025/023266 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**B23B 51/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/026396
- (22) 国際出願日: 2024年7月24日(24.07.2024)
- (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 2023-120633 2023年7月25日(25.07.2023) 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: 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).
- (74) 代理人: 弁理士法人ブナ国際特許事務所 (**BUNA PATENT ATTORNEYS**); 〒5406591 大阪府大阪市中央区大手前1丁目7番31号 OMMビル8階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: DRILL, AND METHOD FOR MANUFACTURING CUT WORKPIECE

(54) 発明の名称: ドリル及び切削加工物の製造方法



(57) Abstract: A drill according to one non-limiting aspect of the present disclosure comprises a rod-shaped main body that extends along an axis of rotation from a tip end toward a rear end. The main body has an outer circumferential surface that is positioned so as to be sandwiched between a first discharge groove and a second discharge groove, and that extends from a flank toward the rear end. The outer circumferential surface has a front margin surface extending along the first discharge groove, a rear margin surface extending along the second discharge groove, and a clearance surface positioned



WO 2025/023266 A1

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))

so as to be sandwiched between the front margin surface and the rear margin surface. A ridge line of the rear margin surface and the flank extends toward the rear end with increasing distance forwards in the direction of rotation. The ridge line includes a ridge line end portion positioned forward in the direction of rotation, and has a convex curved portion protruding forward in the direction of rotation.

(57) 要約：本開示の限定されない一面のドリルは、先端から後端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有する。本体は、第1排出溝及び第2排出溝に挟まれて位置し、逃げ面から後端に向かって延びた外周面を有する。外周面は、第1排出溝に沿って延びた、前方マージン面と、第2排出溝に沿って延びた、後方マージン面と、前方マージン面及び後方マージン面に挟まれて位置するクリアランス面と、を有する。後方マージン面及び逃げ面の稜線は、回転方向の前方に向かうにしたがって後端に向かって延びている。稜線は、回転方向の前方に位置する稜線の端部を含み、回転方向の前方に向かって突出する凸曲線部分を有する。

## 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、2023年7月25日に出願された日本国特許出願2023-120633号の優先権を主張するものであり、この先の出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

### 技術分野

[0002] 本開示は、ドリル及び切削加工物の製造方法に関する。

### 背景技術

[0003] 被削材に転削加工を行う際に用いられるドリルとして、例えば、特開平7-040117号公報（特許文献1）に記載のドリル（穴明け工具）が知られている。特許文献1に記載のドリルは、第1マージン及び第2マージンを有している。このように複数のマージンを有することによって、ドリルの直進安定性が向上する。

[0004] 特許文献1における第2マージンでは、その先端部において、回転方向の前方に位置する端部が回転方向の後方に位置する端部よりもドリルの後端側に位置している。第2マージンが上記の構成であることによって、上記の先端部をさらい刃として機能させている。

[0005] 特許文献1における第2マージンの先端部には比較的大きな切削負荷が加わりやすい。そのため、第2マージンの耐久性の更なる向上が求められている。

### 発明の概要

[0006] 本開示の限定されない一面のドリルは、先端から後端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有する。前記本体は、前記先端の側に位置する第1切刃と、前記先端の側であって、前記第1切刃に対して前記回転軸の回転方向の後方に位置する第2切刃と、前記第1切刃から前記回転方向の後方に向かって延びた逃げ面と、前記第1切刃から前記後端に向かって延びた第

1 排出溝と、前記第2切刃から前記後端に向かって延びた第2排出溝と、前記第1排出溝及び前記第2排出溝に挟まれて位置し、前記逃げ面から前記後端に向かって延びた外周面と、を有する。

[0007] 前記外周面は、前記第1排出溝に沿って延びた、前方マージン面と、前記第2排出溝に沿って延びた、後方マージン面と、前記前方マージン面及び前記後方マージン面に挟まれて位置するクリアランス面と、を有する。前記後方マージン面及び前記逃げ面の稜線は、前記回転方向の前方に向かうにしたがって前記後端に向かって延びている。前記稜線は、前記回転方向の前方に位置する前記稜線の端部を含み、前記回転方向の前方に向かって突出する凸曲線部分を有する。

### 図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本開示の限定されない一面のドリルを示す斜視図である。
- [図2]図1に示す領域ⅠⅠを拡大した拡大図である。
- [図3]図2に示す領域ⅠⅠⅠを拡大した拡大図である。
- [図4]図1に示すドリルの側面図である。
- [図5]図4に示す領域Ⅴを拡大した拡大図である。
- [図6]図5に示す領域ⅤⅠを拡大した拡大図である。
- [図7]図4に示すドリルにおけるⅤⅠⅠ断面の断面図である。
- [図8]図7に示す領域ⅤⅠⅠⅠを拡大した拡大図である。
- [図9]本開示の限定されない一面のドリルを示す斜視図であり、図3に対応する図である。
- [図10]図9に示すドリルの側面図であり、図6に対応する図である。
- [図11]本開示の限定されない一面のドリルを示す断面図であり、図8に対応する図である。
- [図12]本開示の限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。
- [図13]本開示の限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。

[図14]本開示の限定されない一面の切削加工物の製造方法における一工程を示す概略図である。

### 発明を実施するための形態

#### [0009] <ドリル>

以下、本開示の限定されない一面のドリル1について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図では、説明の便宜上、実施形態を説明する上で必要な主要部材のみが簡略化して示される。したがって、ドリル1は、参照する各図に示されない任意の構成部材を備え得る。また、各図中の部材の寸法は、実際の構成部材の寸法及び各部材の寸法比率などを忠実に表したものである。

[0010] なお、限定されない一面においては、ドリル1の一例としてソリッドドリルが示され得る。但し、ドリル1は、ソリッドドリルに限定されず、例えば、先端交換式ドリルなどであってもよい。

[0011] ドリル1は、図1～図8に示す限定されない一例のように、本体3を有してもよい。本体3は、先端3aから後端3bに向かって回転軸O1に沿って延びた棒形状であってもよい。本体3は、回転軸O1の周りで回転可能である。なお、図1などにおける矢印Y1は、回転軸O1の回転方向を示してもよく、また、回転軸O1の周りで本体3の回転方向を示してもよい。

[0012] 本体3は、シャンク部5及び切削部7を有してもよい。シャンク部5は、工作機械の回転するスピンドルに把持される部位として機能し得る。シャンク部5は、工作機械におけるスピンドルの形状に応じて設計されてもよい。

[0013] 切削部7は、シャンク部5に対して先端3aの側に位置してもよい。切削部7は、被削材に接触することが可能であって、被削材の切削加工（例えば、穴あけ加工）において主要な役割を果たす部位として機能し得る。

[0014] 本体3は、特定の大きさに限定されない。例えば、切削部7の外径をDとした場合に、Dの最大値は、2～50mm程度に設定されてもよい。また、回転軸O1に沿った方向における切削部7の長さをLとした場合に、Lは、 $L = 1.5D \sim 12D$ 程度に設定されてもよい。

- [0015] 本体 3 は、図 2 に示す限定されない一例のように、第 1 切刃 9、第 2 切刃 11、逃げ面 13、第 1 排出溝 15、第 2 排出溝 17 及び外周面 19 を有してもよい。なお、これらの部位は、切削部 7 に位置してもよい。
- [0016] 第 1 切刃 9 は、先端 3 a の側に位置してもよい。第 1 切刃 9 は、切削加工において被削材を切削する部位として機能し得る。第 1 切刃 9 は、主切刃とも呼ばれ得る。
- [0017] 第 2 切刃 11 は、先端 3 a の側であって、第 1 切刃 9 に対して回転軸 O1 の回転方向 Y1 の後方に位置してもよい。第 2 切刃 11 は、切削加工において被削材を切削する部位として機能し得る。第 2 切刃 11 は、主切刃とも呼ばれ得る。第 2 切刃 11 は、第 1 切刃 9 と同じ構成を有してもよい。
- [0018] 第 1 切刃 9 及び第 2 切刃 11 は、それぞれ 1 つのみであってもよく、また、複数であってもよい。第 1 切刃 9 及び第 2 切刃 11 がそれぞれ複数の場合には、両者が回転方向 Y1 に沿った方向に交互に位置してもよい。
- [0019] 第 1 切刃 9 及び第 2 切刃 11 がそれぞれ複数の場合には、第 1 切刃 9 及び第 2 切刃 11 のそれぞれの数は、2~4 であってもよい。また、第 2 切刃 11 の数は、第 1 切刃 9 の数と同じであってもよい。例えば、図 2 に示す限定されない一例のように、第 1 切刃 9 が 1 つの場合には、第 2 切刃 11 も 1 つであってもよい。
- [0020] 第 1 切刃 9 及び第 2 切刃 11 は、回転軸 O1 に対して 180° の回転対称となるように位置してもよい。この場合には、被削材を切削する際のドリル 1 の直進性が高い。
- [0021] 逃げ面 13 は、第 1 切刃 9 から回転方向 Y1 の後方に向かって延びてもよい。逃げ面 13 は、被削材との接触を避けて切削抵抗を低減する部位として機能し得る。逃げ面 13 は、第 1 切刃 9 に接続されてもよい。
- [0022] 逃げ面 13 は、二番逃げ面 21 及び三番逃げ面 23 を有してもよい。二番逃げ面 21 は、第 1 切刃 9 に沿って位置してもよい。また、二番逃げ面 21 は、第 1 切刃 9 に接続されてもよい。二番逃げ面 21 は、平らであってもよい。

- [0023] 三番逃げ面 23 は、回転方向 Y1 の後方において二番逃げ面 21 に沿って位置してもよい。また、三番逃げ面 23 は、二番逃げ面 21 に接続されてもよい。三番逃げ面 23 は、二番逃げ面 21 に対して傾斜してもよい。三番逃げ面 23 は、平らであってもよい。
- [0024] 第 1 排出溝 15 は、第 1 切刃 9 から後端 3b に向かって延びてもよい。第 1 排出溝 15 は、第 1 切刃 9 で生じた切屑を外部に排出する部位として機能し得る。第 1 排出溝 15 は、回転軸 O1 に平行に延びてもよく、また、回転軸 O1 の周りで螺旋形状に延びてもよい。第 1 排出溝 15 の数は、第 1 切刃 9 の数と同じであってもよい。
- [0025] 第 1 排出溝 15 は、第 1 切刃 9 に接続されてもよい。この場合には、被削材に対する食い付き性が高い。また、第 1 排出溝 15 と第 1 切刃 9 との間に両者を接続するすくい面が位置してもよい。この場合には、第 1 切刃 9 で生じた切屑の排出方向が安定しやすい。切屑を外部に円滑に排出するという観点から、回転軸 O1 に直交する断面において、第 1 排出溝 15 は凹曲線形状であってもよい。
- [0026] 第 2 排出溝 17 は、第 2 切刃 11 から後端 3b に向かって延びてもよい。第 2 排出溝 17 は、第 2 切刃 11 で生じた切屑を外部に排出する部位として機能し得る。第 2 排出溝 17 は、回転軸 O1 に平行に延びてもよく、また、回転軸 O1 の周りで螺旋形状に延びてもよい。第 2 排出溝 17 の数は、第 2 切刃 11 の数と同じであってもよい。
- [0027] 第 1 排出溝 15 で説明したのと同じ理由から、第 2 排出溝 17 は、第 2 切刃 11 に接続されてもよい。また、第 2 排出溝 17 と第 2 切刃 11 との間に両者を接続するすくい面が位置してもよい。回転軸 O1 に直交する断面において、第 2 排出溝 17 は凹曲線形状であってもよい。
- [0028] 第 1 排出溝 15 及び第 2 排出溝 17 のそれぞれの深さは、特定の値に限定されない。例えば、本体 3 (切削部 7) の外径に対し、第 1 排出溝 15 の深さは、1.5~10% に設定されてもよく、また、第 2 排出溝 17 の深さは、15~40% に設定されてもよい。第 1 排出溝 15 の深さとは、回転軸 O

1に直交する断面において、第1排出溝15の底と回転軸O1との距離を本体3（切削部7）の半径から引いた値のことであってもよい。第1排出溝15の底とは、第1排出溝15における回転軸O1に最も近い部分のことであってもよい。第2排出溝17の深さは、第1排出溝15の深さと同じように定義され得る。

[0029] 外周面19は、第1排出溝15及び第2排出溝17に挟まれて位置してもよい。また、外周面19は、逃げ面13から後端3bに向かって延びてもよい。なお、外周面19は、第1排出溝15及び第2排出溝17に接続されてもよい。外周面19は、逃げ面13に接続されてもよい。

[0030] 外周面19は、前方マージン面25、後方マージン面27及びクリアランス面29を有してもよい。

[0031] 前方マージン面25は、第1排出溝15に沿って延びてもよい。また、後方マージン面27は、第2排出溝17に沿って延びてもよい。前方マージン面25及び後方マージン面27は、被削材における加工穴の内壁面に摺接してドリル1の操作性を安定させる部位として機能し得る。外周面19が、前方マージン面25及び後方マージン面27を有する場合には、ドリル1の直進安定性が高い。なお、回転軸O1に直交する断面において、前方マージン面25及び後方マージン面27は、本体3の外周に相当する円弧形状の部位であってもよい。

[0032] クリアランス面29は、前方マージン面25及び後方マージン面27に挟まれて位置してもよい。クリアランス面29は、切削加工において被削材との摩擦を低減する部位として機能し得る。クリアランス面29は、前方マージン面25及び後方マージン面27に対して窪んでもよい。クリアランス面29は、前方マージン面25及び後方マージン面27に接続されてもよい。

[0033] ここで、後方マージン面27及び逃げ面13の稜線31は、図6に示す限定されない一例のように、回転方向Y1の前方に向かうにしたがって後端3bに向かって延びてもよい。この構成は、側面視で評価してもよい。側面視とは、回転軸O1に直交する方向から見た状態のことであってもよい。稜線

31が、回転方向Y1の前方に向かうにしたがって後端3bに向かって延びる場合には、稜線31がさらい刃として機能し得る。

[0034] 稜線31は、凸曲線部分33を有してもよい。凸曲線部分33は、回転方向Y1の前方に位置する稜線31の端部31aを含んでもよい。また、凸曲線部分33は、回転方向Y1の前方に向かって突出してもよい。回転方向Y1の前方に位置する稜線31の端部31a及びその周辺には、比較的大きな切削負荷が加わりやすい。稜線31が、上記の凸曲線部分33を有する場合には、切削負荷に対する稜線31の耐久性が高い。したがって、ドリル1は、高い耐久性を有する。

[0035] 稜線31は、図6に示す限定されない一例のように、直線部分35をさらに有してもよい。直線部分35は、凸曲線部分33から回転方向Y1の後方に向かって延びてもよい。この場合には、稜線31が必要以上に被削材に擦過することが避けられやすい。そのため切削抵抗を下げることができ、稜線31の摩耗が抑制され、ドリル1の寿命が向上しやすい。

[0036] 直線部分35は、凸曲線部分33に接続されてもよい。また、直線部分35は、回転方向Y1の後方に位置する稜線31の端部31bを含んでもよい。なお、回転方向Y1の前方に位置する端部31aが、回転方向Y1の後方に位置する端部31bよりも後端3bの側に位置してもよい。端部31aを第1端部31a、端部31bを第2端部31bと言い換えてもよい。

[0037] 回転方向Y1に沿った方向における直線部分35の幅W35は、回転方向Y1に沿った方向における凸曲線部分33の幅W33と同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図6に示す限定されない一例のように、直線部分35の幅W35が、凸曲線部分33の幅W33よりも大きいてもよい。この場合には、穴あけ加工においてドリル1が被削材に食いつく際に、凸曲線部分33及び直線部分35が一度に被削材に当たりにくく、凸曲線部分33及び直線部分35の境界から徐々に被削材への接触範囲が広がるため、切削抵抗の上昇が緩やかとなる。なお、直線部分35の幅W35及び凸曲線部分33の幅W33は、特定の値に限定されない。

- [0038] 外周面 19 は、図 3 に示す限定されない一例のように、面取り領域 37 をさらに有してもよい。面取り領域 37 は、第 2 排出溝 17 及び後方マージン面 27 に挟まれてもよい。この場合には、後方マージン面 27 及び第 2 排出溝 17 の間における応力集中を緩和することができ、突発的な折損の恐れを低減しやすい。
- [0039] なお、面取り領域 37 は、第 2 排出溝 17 及び後方マージン面 27 に接続されてもよい。図 8 に示す限定されない一例のように、回転軸 O1 に直交する断面において、面取り領域 37 は直線形状であってもよい。面取り領域 37 は、後方マージン面 27 に対して傾斜してもよい。
- [0040] クリアランス面 29 は、図 8 に示す限定されない一例のように、後方領域 39 を有してもよい。後方領域 39 は、後方マージン面 27 に接続されてもよい。回転軸 O1 に直交する断面において、後方領域 39 が凹曲線形状であってもよい。これらの場合には、切削時に生じる細かい切屑を凹曲線形状の後方領域 39 を経由させて外部へ排出することができる。このため、後方マージン面 27 に切屑が噛み込みにくく本体 3 が損傷しにくい。
- [0041] 回転軸 O1 に直交する断面において、後方領域 39 及び後方マージン面 27 のなす角  $\theta 1$  は、面取り領域 37 及び後方マージン面 27 のなす角  $\theta 2$  と同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図 8 に示す限定されない一例のように、回転軸 O1 に直交する断面において、角  $\theta 1$  が角  $\theta 2$  よりも小さくてもよい。この場合には、後方マージン面 27 に対して回転方向 Y1 の前方に位置する後方領域 39 のスペースを広く確保することができ、多くの切屑を後方領域 39 に流しやすい。
- [0042] なお、回転軸 O1 に直交する断面において、後方領域 39 が凹曲線形状である場合には、後方マージン面 27 との境界における接線を設定し、この接線と後方マージン面 27 の交わる角度によって、後方領域 39 及び後方マージン面 27 のなす角  $\theta 1$  を特定してもよい。
- [0043] 図 8 に示す限定されない一例のように、回転軸 O1 に直交する断面において、後方領域 39 及び後方マージン面 27 のなす角  $\theta 1$ 、並びに、面取り領

域37及び後方マージン面27のなす角 $\theta 2$ が、それぞれ鈍角であってもよい。この場合には、ドリル1の剛性を高めることができ、穴あけ加工の安定化を図ることができる。

[0044] 角 $\theta 1$ 及び角 $\theta 2$ は、特定の値に限定されない。例えば、角 $\theta 1$ は、 $60 \sim 145^\circ$ に設定されてもよい。また、角 $\theta 2$ は、 $80 \sim 155^\circ$ に設定されてもよい。角 $\theta 1$ を第1角 $\theta 1$ 、角 $\theta 2$ を第2角 $\theta 2$ と言い換えてもよい。

[0045] 回転軸O1に直交する断面において、回転方向Y1に沿った方向における面取り領域37の幅W37は、回転方向Y1に沿った方向における後方マージン面27の幅W27と同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図8に示す限定されない一例のように、回転軸O1に直交する断面において、面取り領域37の幅W37が、後方マージン面27の幅W27よりも小さくてもよい。この場合には、後方マージン面27と第2排出溝17とが近接するため、後方マージン面27におけるマージンとしての機能を安定して発揮できる。

[0046] 面取り領域37の幅W37及び後方マージン面27の幅W27は、特定の値に限定されない。例えば、回転軸O1に直交する断面において、本体3（切削部7）の外周の全長に対し、面取り領域37の幅W37は、 $1 \sim 10\%$ に設定されてもよく、また、後方マージン面27の幅W27は、 $3 \sim 10\%$ に設定されてもよい。

[0047] 図7に示す限定されない一例のように、回転軸O1に直交する断面において、後方マージン面27の幅W27は、回転方向Y1に沿った方向における前方マージン面25の幅W25よりも大きくてもよい。また、回転軸O1に直交する断面において、回転方向Y1に沿った方向におけるクリアランス面29の幅W29は、前方マージン面25の幅W25及び後方マージン面27の幅W27よりも大きくてもよい。

[0048] 前方マージン面25の幅W25及びクリアランス面29の幅W29は、特定の値に限定されない。例えば、回転軸O1に直交する断面において、本体

3（切削部7）の外周の全長に対し、前方マージン面25の幅W25は、3～8％に設定されてもよく、また、クリアランス面29の幅W29は、10～25％に設定されてもよい。

[0049] 逃げ面13は、図3に示す限定されない一例のように、凸曲線部分33から回転軸O1に向かって延びた凸曲面形状の領域41を有してもよい。この場合には、後方マージン面27の強度を高めることができ、後方マージン面27が保護されやすい。領域41は、凸曲線部分33から離れるにしたがって回転方向Y1の前方に向かって延びてもよい。なお、回転軸O1に沿った方向における領域41の幅は、回転軸O1に近づくにしたがって小さくなくてもよい。領域41は、凸曲線部分33に接続されてもよい。領域41は、三番逃げ面23に接続されてもよい。領域41は、二番逃げ面21から離れてもよい。

[0050] 本体3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。

[0051] 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。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得る。但し、上記の材質は限定されない一例であって、本体3は、これらの材質に限定されない。

[0052] 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（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）などが挙げられ得る。

[0053] 次に、本開示の限定されない別の一面のドリル1Aについて図面を用いて説明する。以下では、ドリル1Aにおけるドリル1との相違点について主に説明し、ドリル1と同じ構成を有する点については詳細な説明を省略する場

合がある。そのため、ドリル1に関する記載は、ドリル1Aの構成を理解するために援用されてもよい。この点は、後述するドリル1Bにおいても同じである。

[0054] ドリル1Aでは、図9及び図10に示す限定されない一例のように、稜線31の全体が、凸曲線部分33であってもよい。言い換えれば、凸曲線部分33は、回転方向Y1の後方に位置する稜線31の端部31bをさらに含んでもよい。この場合には、切削負荷に対する稜線31の耐久性が一層高い。

[0055] 次に、本開示の限定されない更に別の一面のドリル1Bについて図面を用いて説明する。

[0056] ドリル1Bでは、図11に示す限定されない一例のように、外周面19が、第2排出溝17及び後方マージン面27に挟まれた面取り領域37をさらに有してもよい。そして、回転軸O1に直交する断面において、面取り領域37が凹曲線形状であってもよい。これらの場合には、切屑が外部へと排出されやすくなる。そのため、面取り領域37に切屑が付着したまま穴あけ加工がなされにくく、切屑によって加工面が傷つきにくい。

[0057] ドリル1で説明したのと同じ理由から、ドリル1Bでは、クリアランス面29が、後方マージン面27に接続された後方領域39を有してもよい。また、回転軸O1に直交する断面において、後方領域39が凹曲線形状であってもよい。

[0058] 回転軸O1に直交する断面において、凹曲線形状である面取り領域37の曲率半径は、凹曲線形状である後方領域39の曲率半径と同じであってもよく、また、異なってもよい。例えば、図11に示す限定されない一例のように、回転軸O1に直交する断面において、凹曲線形状である面取り領域37の曲率半径が、凹曲線形状である後方領域39の曲率半径よりも大きいてもよい。この場合には、後方マージン面27の剛性を高めることができる。

[0059] 回転軸O1に直交する断面における面取り領域37の曲率半径は、稜線31における凸曲線部分33の曲率半径よりも大きいてもよい（図6、図10

及び図 1 1 参照)。面取り領域 3 7 の曲率半径が相対的に大きい場合には、面取り領域 3 7 に切屑が付着したまま穴あけ加工がなされにくい。また、凸曲線部分 3 3 の曲率半径が相対的に小さい場合には、凸曲線部分 3 3 の部分に切屑が噛み込みにくい。そのため、ドリル 1 B が欠損しにくくなるとともに加工穴の内壁面が傷付きにくい。

[0060] 面取り領域 3 7、後方領域 3 9 及び凸曲線部分 3 3 のそれぞれの曲率半径は、特定の値に限定されない。例えば、面取り領域 3 7 の曲率半径は、3 ~ 20 mm に設定されてもよい。また、後方領域 3 9 の曲率半径は、0.4 ~ 3 mm に設定されてもよい。凸曲線部分 3 3 の曲率半径は、0.2 ~ 2 mm に設定されてもよい。

[0061] ドリル 1 で説明したのと同じ理由から、ドリル 1 B は以下の構成を有してもよい。

すなわち、ドリル 1 B では、回転軸 O 1 に直交する断面において、回転方向 Y 1 に沿った方向における面取り領域 3 7 の幅 W 3 7 が、回転方向 Y 1 に沿った方向における後方マージン面 2 7 の幅 W 2 7 よりも小さくてもよい。

[0062] また、ドリル 1 B では、回転軸 O 1 に直交する断面において、後方領域 3 9 及び後方マージン面 2 7 のなす角  $\theta 1$  が、面取り領域 3 7 及び後方マージン面 2 7 のなす角  $\theta 2$  よりも小さくてもよい。

[0063] ドリル 1 B では、回転軸 O 1 に直交する断面において、後方領域 3 9 及び後方マージン面 2 7 のなす角  $\theta 1$ 、並びに、面取り領域 3 7 及び後方マージン面 2 7 のなす角  $\theta 2$  が、それぞれ鈍角であってもよい。

[0064] なお、回転軸 O 1 に直交する断面において、面取り領域 3 7 が凹曲線形状である場合には、後方マージン面 2 7 との境界における接線を設定し、この接線と後方マージン面 2 7 の交わる角度によって、面取り領域 3 7 及び後方マージン面 2 7 のなす角  $\theta 2$  を特定してもよい。

[0065] <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 1 0 1 の製造方法について、上記のドリル 1 を用いる場合を例に挙げて、図面を用いて説明する。

- [0066] 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されてもよい。切削加工物101の製造方法は、以下の(1)～(4)の工程を備えてもよい。
- [0067] (1) 被削材103の上方にドリル1を配置する工程(図12参照)。  
(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に向かってドリル1を近づける工程(図12参照)。
- [0068] (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。
- [0069] (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)。
- [0070] (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におけるシャンク部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における後端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、この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。
- [0071] (4) ドリル1を被削材103から離す工程(図14参照)。  
(4)の工程では、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。
- [0072] 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。具体的には、切削加工物101の製造方法において、ドリル1を用いる場合には、ドリル1が高い耐久性を有することから、優れた加工性を発揮することが可能となる。その結果、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。

[0073] 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を接触させる工程を繰り返してもよい。

[0074] 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。

[0075] なお、図12～図14に示す限定されない一例においては、ドリル1を用いるが、このような形態に限定されない。例えば、ドリル1に代えて、ドリル1A又はドリル1Bを用いてもよい。

[0076] 以上、本開示の限定されない一面のドリル1、1A、1B及び切削加工物101の製造方法について例示したが、本開示は上記の実施形態に限定されず、本開示の要旨を逸脱しない限り任意のものとすることができることはいうまでもない。

[0077] 例えば、ドリル1、1A、1B及び切削加工物101の製造方法は、以下の構成であってもよい。

[1] ドリルは、先端から後端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有し、前記本体は、前記先端の側に位置する第1切刃と、前記先端の側であって、前記第1切刃に対して前記回転軸の回転方向の後方に位置する第2切刃と、前記第1切刃から前記回転方向の後方に向かって延びた逃げ面と、前記第1切刃から前記後端に向かって延びた第1排出溝と、前記第2切刃から前記後端に向かって延びた第2排出溝と、前記第1排出溝及び前記第2排出溝に挟まれて位置し、前記逃げ面から前記後端に向かって延びた外周面と、を有し、前記外周面は、前記第1排出溝に沿って延びた、前方マージン面と、前記第2排出溝に沿って延びた、後方マージン面と、前記前方マージン面及び前記後方マージン面に挟まれて位置するクリアランス面と、を有し、前記後方マージン面及び前記逃げ面の稜線は、前記回転方向の前方に向かうにしたがって前記後端に向かって延びており、前記稜線は、前記回転方

向の前方に位置する前記稜線の端部を含み、前記回転方向の前方に向かって突出する凸曲線部分を有する。

[2] 上記 [1] のドリルは、前記稜線の全体が前記凸曲線部分であってもよい。

[3] 上記 [1] のドリルは、前記稜線が、前記凸曲線部分から前記回転方向の後方に向かって延びた直線部分をさらに有してもよい。

[4] 上記 [3] のドリルは、前記回転方向に沿った方向における前記直線部分の幅が、前記回転方向に沿った方向における前記凸曲線部分の幅よりも大きくてもよい。

[5] 上記 [1] ~ [4] のいずれか1つのドリルは、前記外周面が、前記第2排出溝及び前記後方マージン面に挟まれた面取り領域をさらに有し、前記回転軸に直交する断面において、前記面取り領域が凹曲線形状であってもよい。

[6] 上記 [5] のドリルは、前記クリアランス面が、前記後方マージン面に接続された後方領域を有し、前記回転軸に直交する断面において、前記後方領域が凹曲線形状であってもよい。

[7] 上記 [6] のドリルは、前記回転軸に直交する断面において、前記後方領域及び前記後方マージン面のなす角が、前記面取り領域及び前記後方マージン面のなす角よりも小さくてもよい。

[8] 上記 [6] 又は [7] のドリルは、前記回転軸に直交する断面において、前記後方領域及び前記後方マージン面のなす角、並びに、前記面取り領域及び前記後方マージン面のなす角が、それぞれ鈍角であってもよい。

[9] 上記 [6] ~ [8] のいずれか1つのドリルは、前記回転軸に直交する断面において、凹曲線形状である前記面取り領域の曲率半径が、凹曲線形状である前記後方領域の曲率半径よりも大きくてもよい。

[10] 上記 [5] ~ [9] のいずれか1つのドリルは、前記回転軸に直交する断面において、前記回転方向に沿った方向における前記面取り領域の幅が、前記回転方向に沿った方向における前記後方マージン面の幅よりも小

さくてもよい。

[11] 上記 [5] ~ [10] のいずれか1つのドリルは、前記回転軸に直交する断面における前記面取り領域の曲率半径が、前記稜線における前記凸曲線部分の曲率半径よりも大きくてもよい。

[12] 切削加工物の製造方法は、上記 [1] ~ [11] のいずれか1つ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、を備えることができる。

### 符号の説明

[0078]	1 . . . ドリル
	1 A . . . ドリル
	1 B . . . ドリル
	3 . . . 本体
	3 a . . . 先端
	3 b . . . 後端
	5 . . . シャンク部
	7 . . . 切削部
	9 . . . 第1切刃
	11 . . . 第2切刃
	13 . . . 逃げ面
	15 . . . 第1排出溝
	17 . . . 第2排出溝
	19 . . . 外周面
	21 . . . 二番逃げ面
	23 . . . 三番逃げ面
	25 . . . 前方マージン面
	27 . . . 後方マージン面
	29 . . . クリアランス面

- 3 1 . . . 稜線
- 3 1 a . . . 端部 (第 1 端部)
- 3 1 b . . . 端部 (第 2 端部)
- 3 3 . . . 凸曲線部分
- 3 5 . . . 直線部分
- 3 7 . . . 面取り領域
- 3 9 . . . 後方領域
- 4 1 . . . 領域
- 1 0 1 . . . 切削加工物
- 1 0 3 . . . 被削材
- 1 0 5 . . . 加工穴
- 0 1 . . . 回転軸
- Y 1 . . . 回転方向

## 請求の範囲

- [請求項1] 先端から後端に向かって回転軸に沿って延びた棒形状の本体を有し、
- 、
- 前記本体は、
- 前記先端の側に位置する第1切刃と、
- 前記先端の側であって、前記第1切刃に対して前記回転軸の回転方向の後方に位置する第2切刃と、
- 前記第1切刃から前記回転方向の後方に向かって延びた逃げ面と、
- 、
- 前記第1切刃から前記後端に向かって延びた第1排出溝と、
- 前記第2切刃から前記後端に向かって延びた第2排出溝と、
- 前記第1排出溝及び前記第2排出溝に挟まれて位置し、前記逃げ面から前記後端に向かって延びた外周面と、を有し、
- 前記外周面は、
- 前記第1排出溝に沿って延びた、前方マージン面と、
- 前記第2排出溝に沿って延びた、後方マージン面と、
- 前記前方マージン面及び前記後方マージン面に挟まれて位置するクリアランス面と、を有し、
- 前記後方マージン面及び前記逃げ面の稜線は、前記回転方向の前方に向かうにしたがって前記後端に向かって延びており、
- 前記稜線は、前記回転方向の前方に位置する前記稜線の端部を含み、前記回転方向の前方に向かって突出する凸曲線部分を有する、ドリル。
- [請求項2] 前記稜線の全体が前記凸曲線部分である、請求項1に記載のドリル。
- 。
- [請求項3] 前記稜線は、前記凸曲線部分から前記回転方向の後方に向かって延びた直線部分をさらに有する、請求項1に記載のドリル。
- [請求項4] 前記回転方向に沿った方向における前記直線部分の幅が、前記回転

方向に沿った方向における前記凸曲線部分の幅よりも大きい、請求項3に記載のドリル。

[請求項5] 前記外周面は、前記第2排出溝及び前記後方マージン面に挟まれた面取り領域をさらに有し、

前記回転軸に直交する断面において、前記面取り領域が凹曲線形状である、請求項1～4のいずれか1つに記載のドリル。

[請求項6] 前記クリアランス面は、前記後方マージン面に接続された後方領域を有し、

前記回転軸に直交する断面において、前記後方領域が凹曲線形状である、請求項5に記載のドリル。

[請求項7] 前記回転軸に直交する断面において、前記後方領域及び前記後方マージン面のなす角が、前記面取り領域及び前記後方マージン面のなす角よりも小さい、請求項6に記載のドリル。

[請求項8] 前記回転軸に直交する断面において、前記後方領域及び前記後方マージン面のなす角、並びに、前記面取り領域及び前記後方マージン面のなす角が、それぞれ鈍角である、請求項6又は7に記載のドリル。

[請求項9] 前記回転軸に直交する断面において、凹曲線形状である前記面取り領域の曲率半径が、凹曲線形状である前記後方領域の曲率半径よりも大きい、請求項6～8のいずれか1つに記載のドリル。

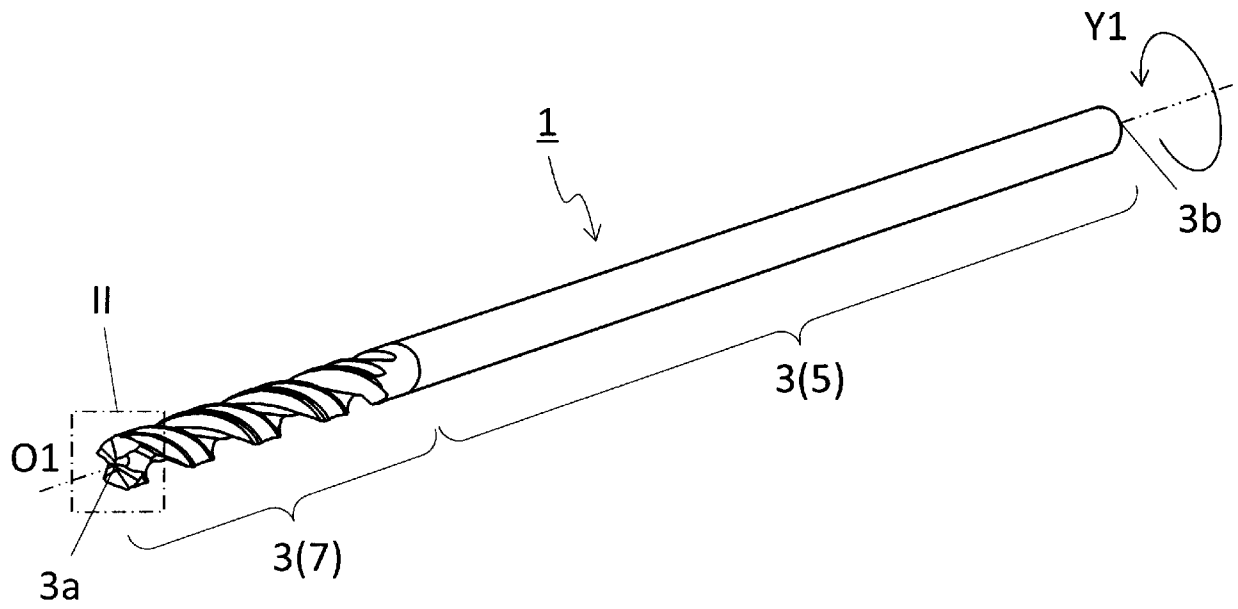
[請求項10] 前記回転軸に直交する断面において、前記回転方向に沿った方向における前記面取り領域の幅が、前記回転方向に沿った方向における前記後方マージン面の幅よりも小さい、請求項5～9のいずれか1つに記載のドリル。

[請求項11] 前記回転軸に直交する断面における前記面取り領域の曲率半径が、前記稜線における前記凸曲線部分の曲率半径よりも大きい、請求項5～10のいずれか1つに記載のドリル。

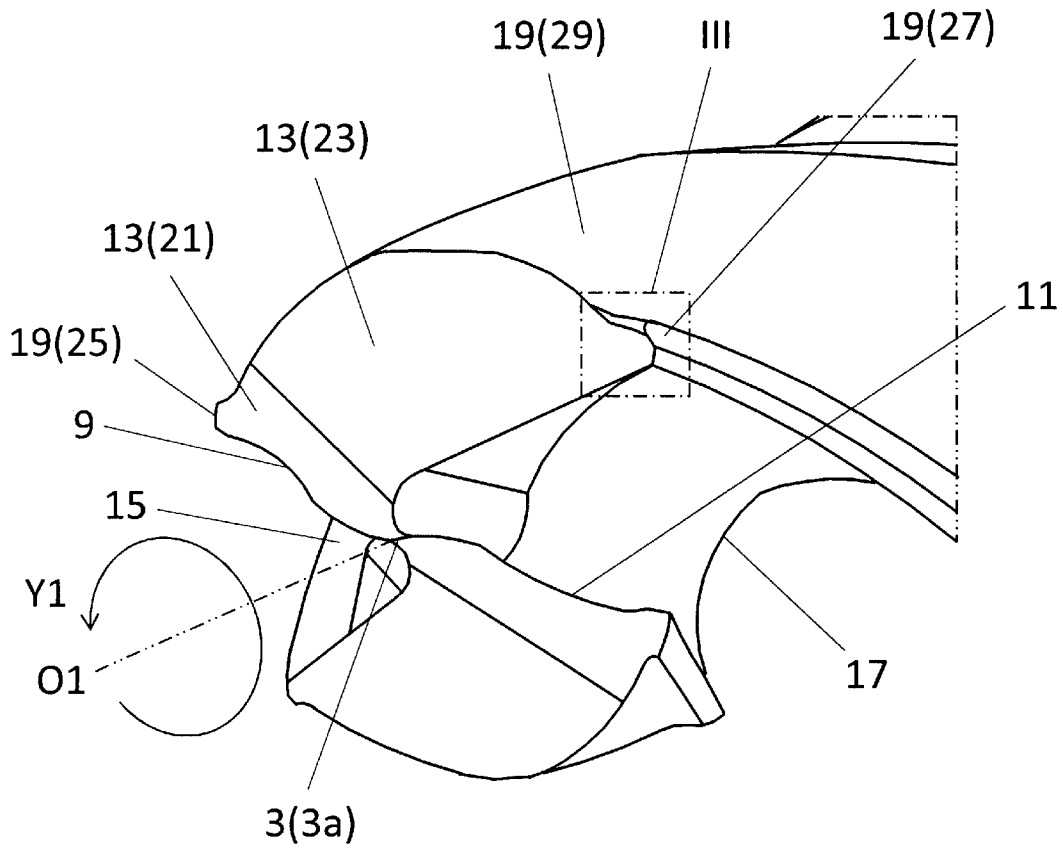
[請求項12] 請求項1～11のいずれか1つに記載のドリルを回転させる工程と、

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。

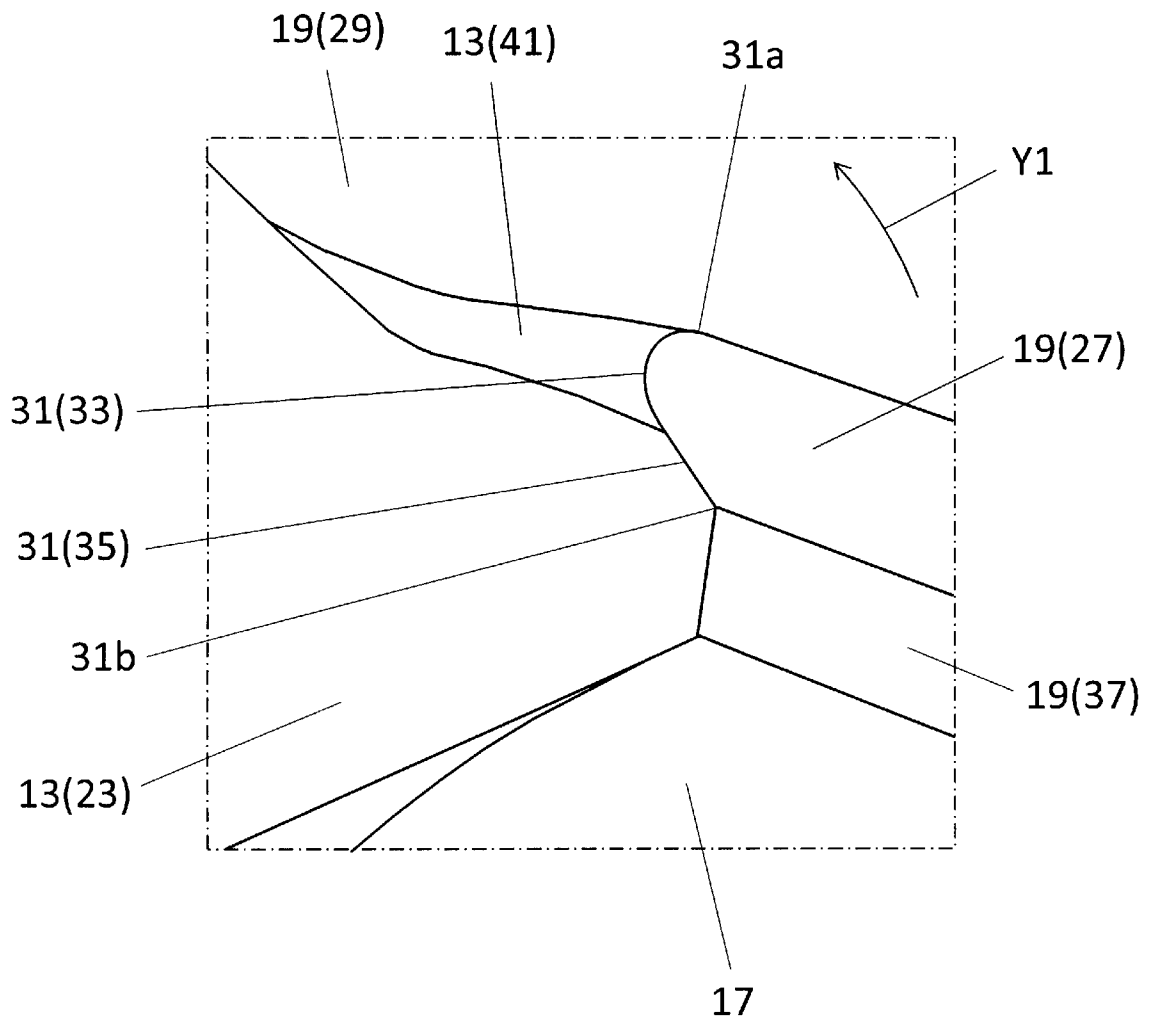
[図1]



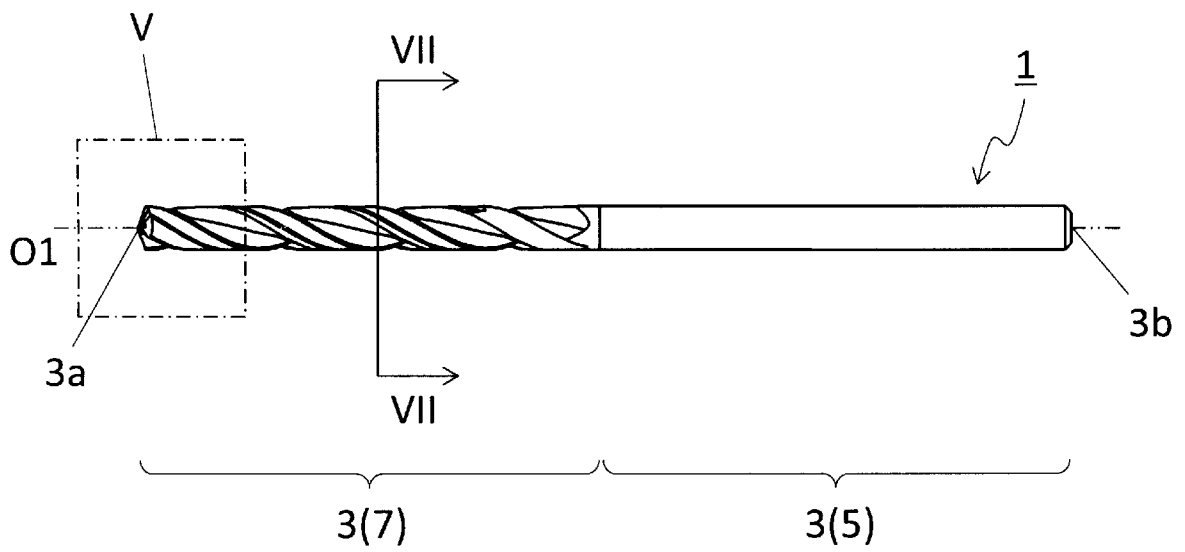
[図2]



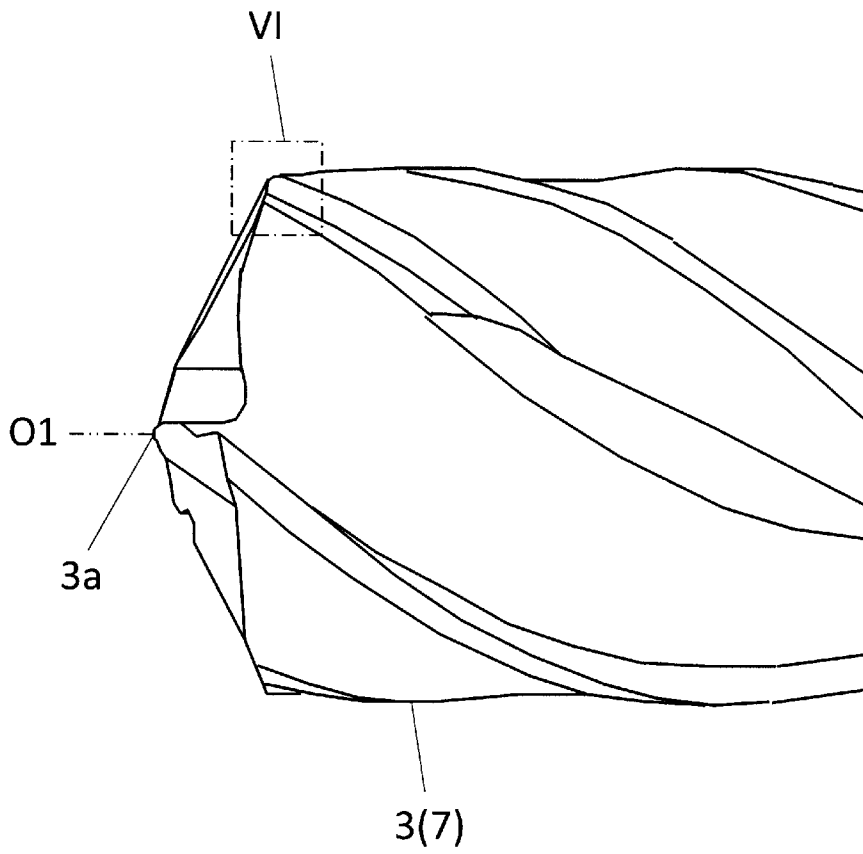
[図3]



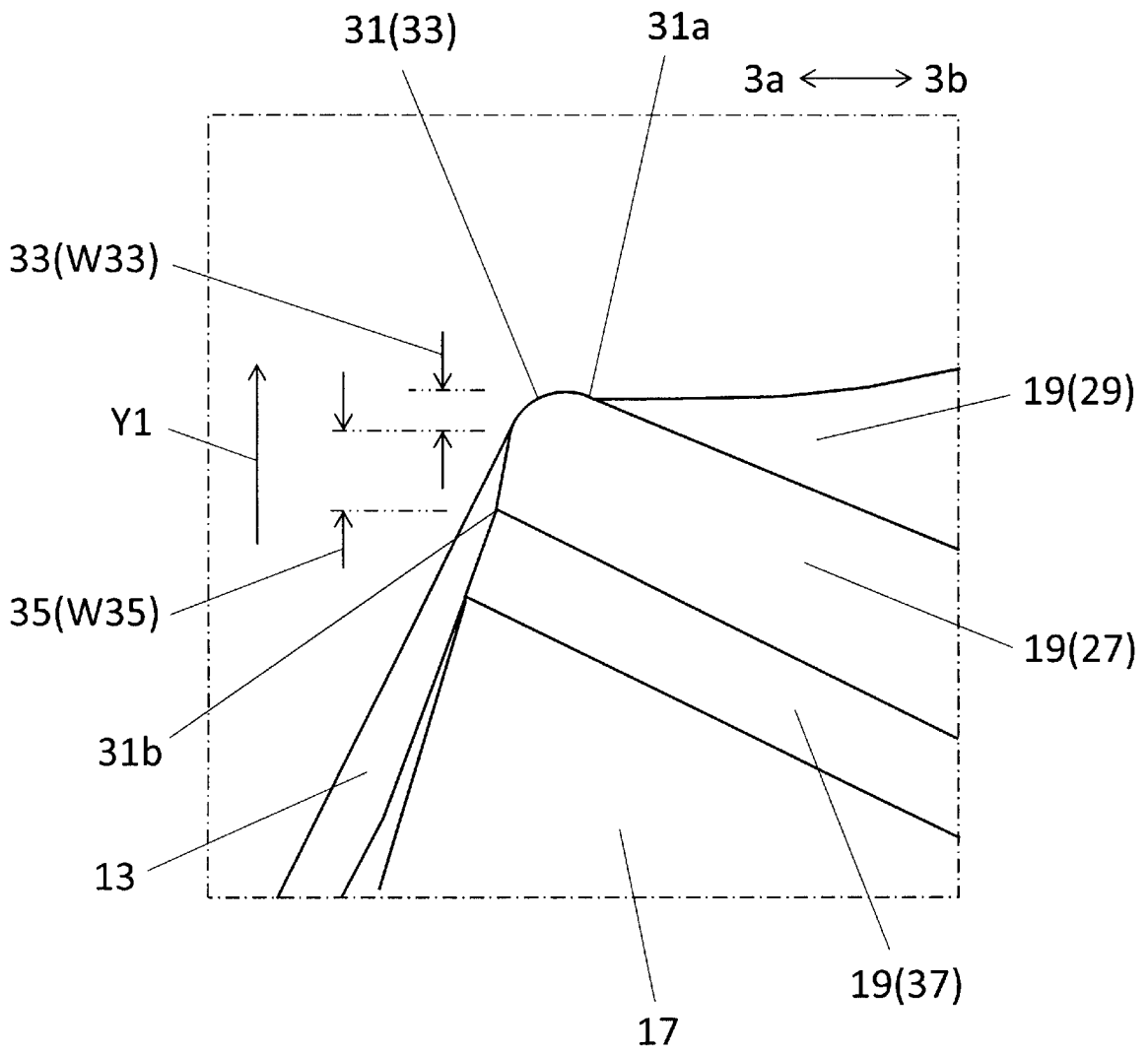
[図4]



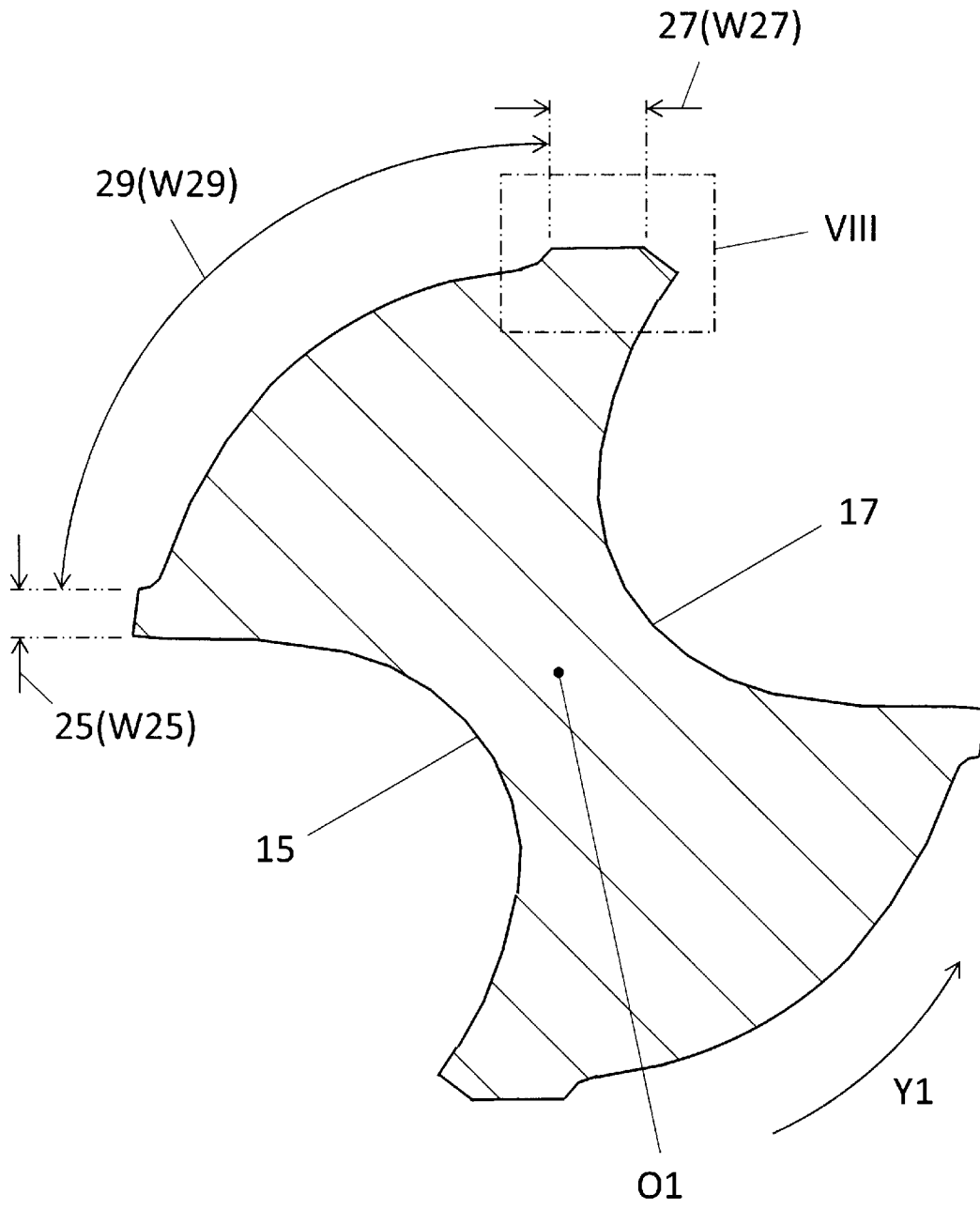
[図5]



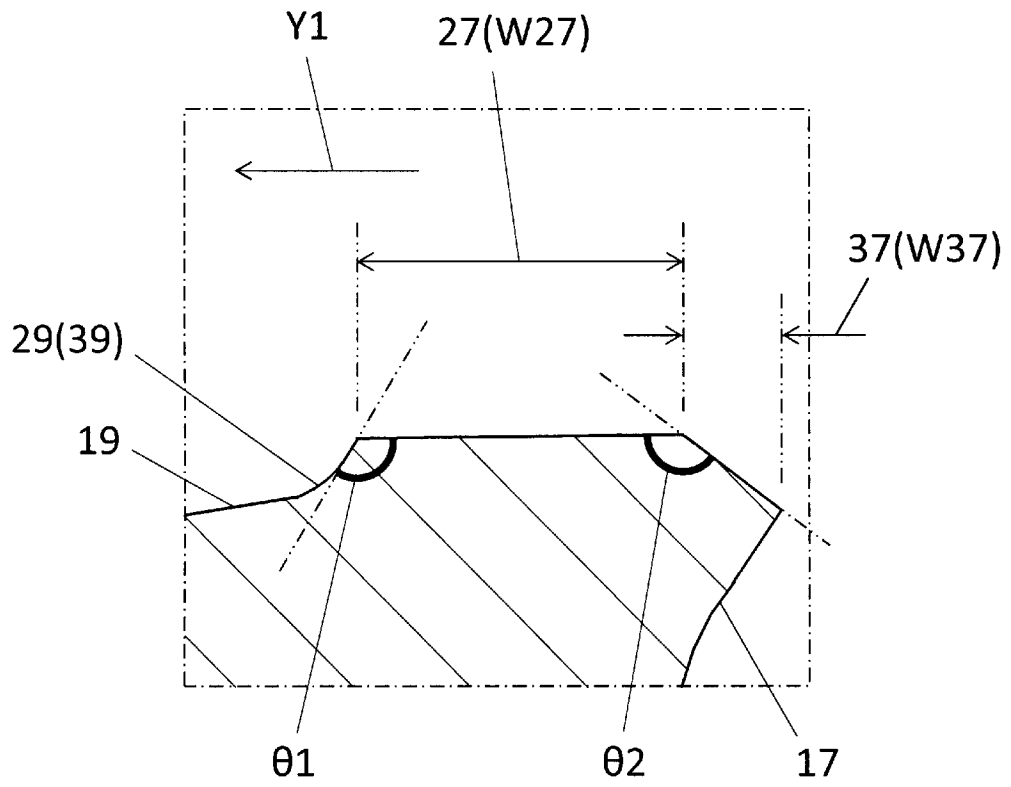
[図6]



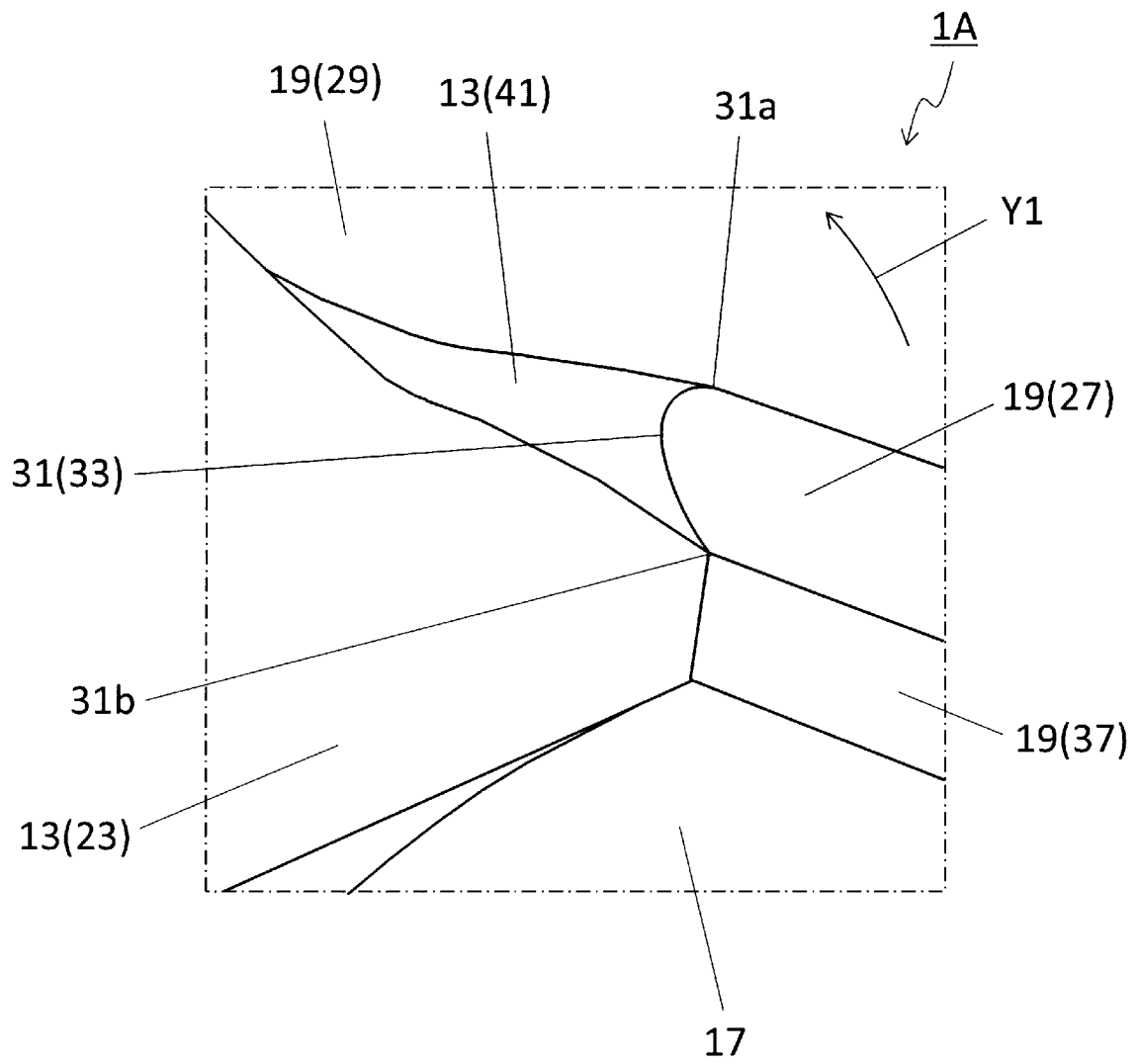
[図7]



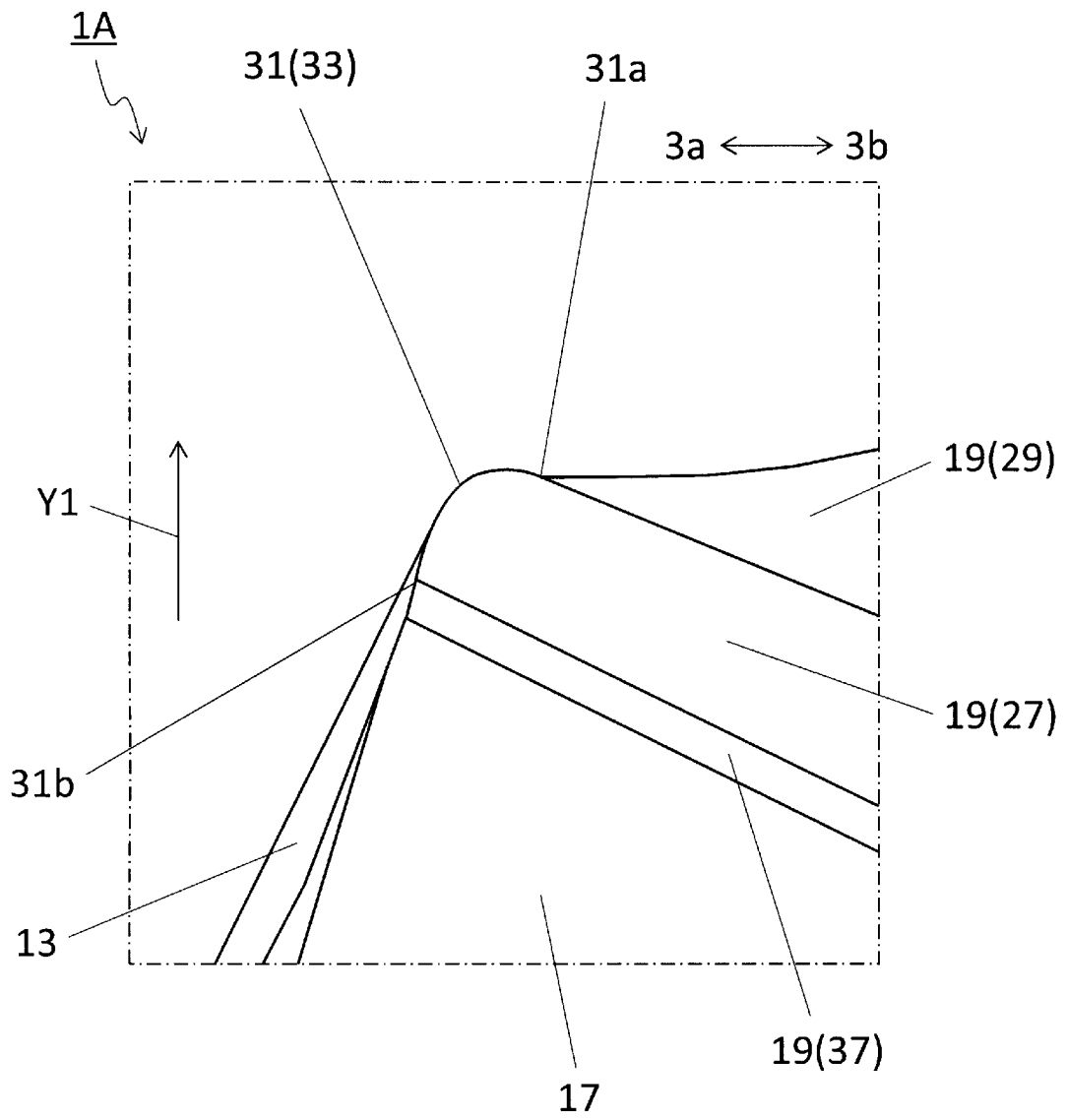
[図8]



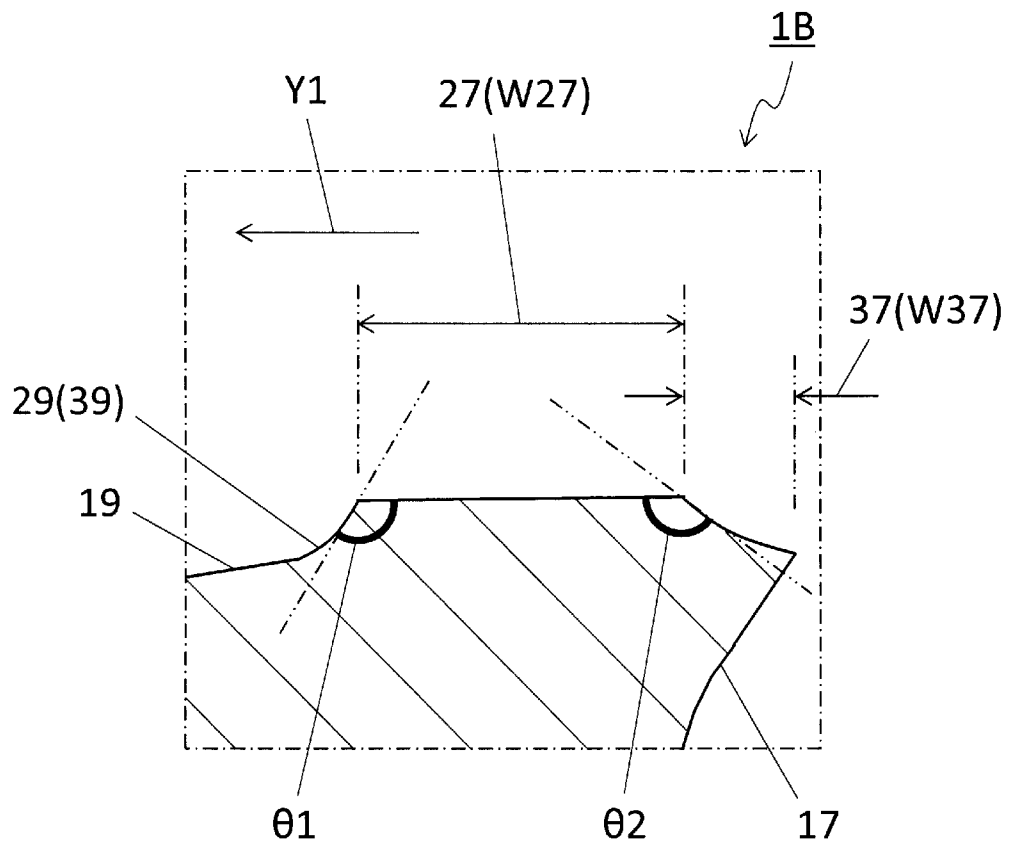
[図9]



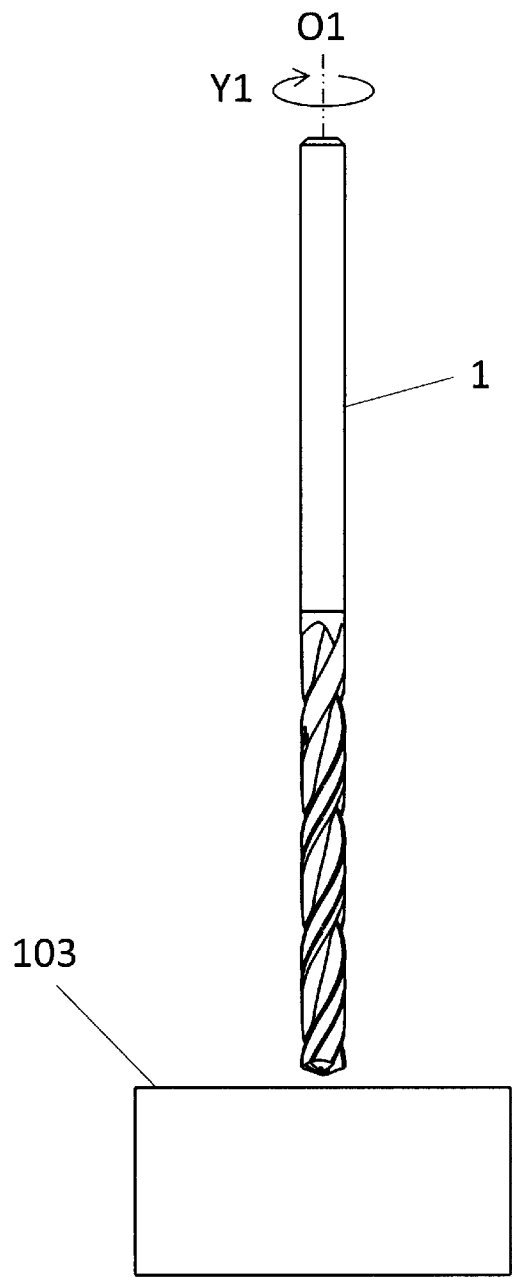
[図10]



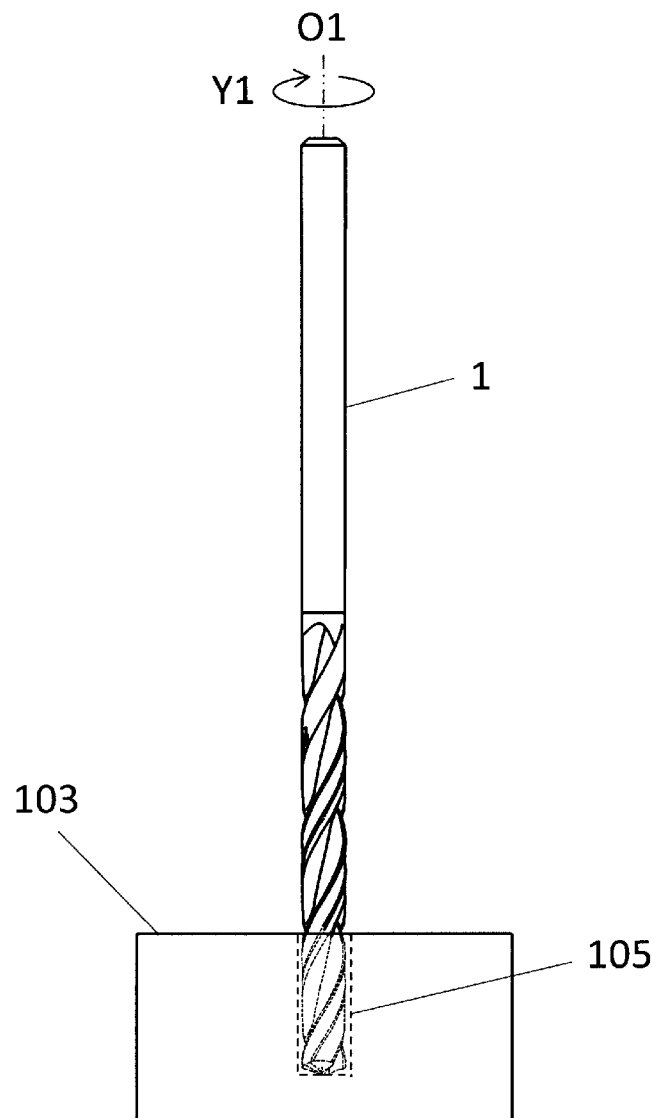
[図11]



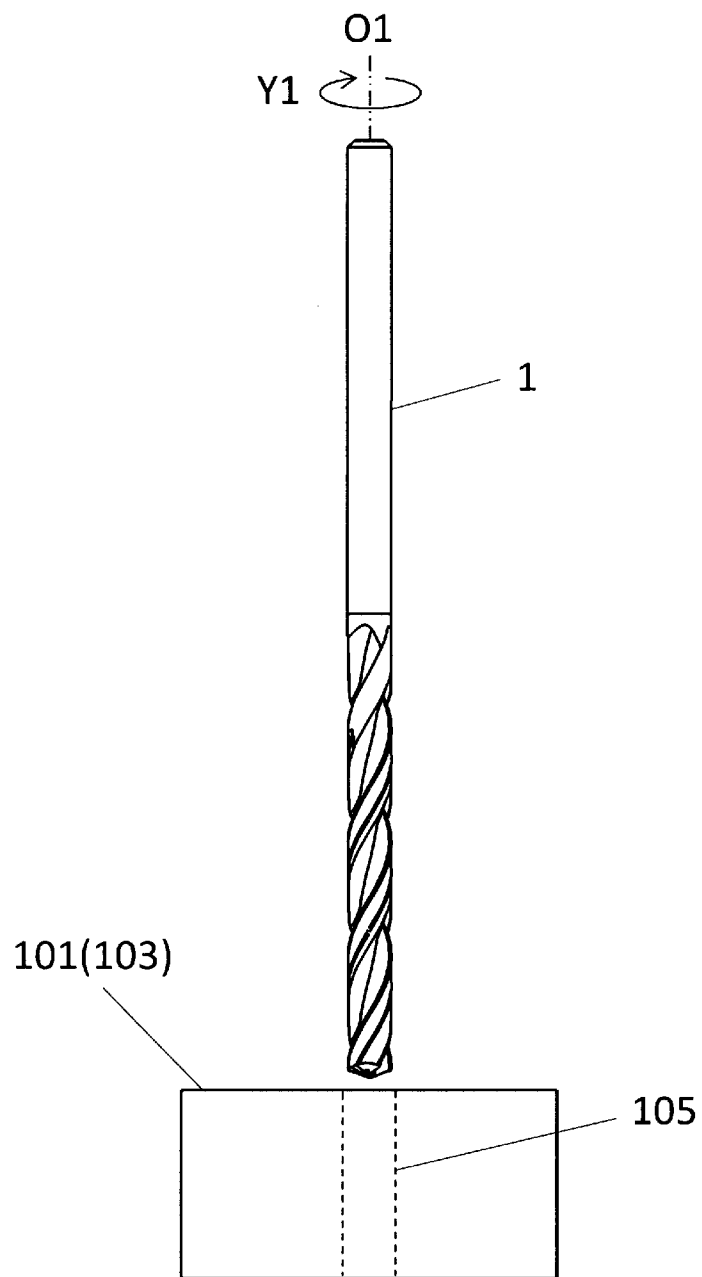
[圖12]



[図13]



[図14]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/026396

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B23B 51/00</i> (2006.01)i FI: B23B51/00 K; B23B51/00 L		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B23B51/00-51/14		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-036759 A (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 21 February 2008 (2008-02-21)	1-12
A	US 4330229 A (OMARK INDUSTRIES, INC.) 18 May 1982 (1982-05-18)	1-12
A	CN 214264027 U (AST PREC TOOLS SHANGHAI CO., LTD.) 24 September 2021 (2021-09-24)	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“D” document cited by the applicant in the international application</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search <b>05 September 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>17 September 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2024/026396**

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2008-036759	A	21 February 2008	(Family: none)
US 4330229	A	18 May 1982	(Family: none)
CN 214264027	U	24 September 2021	(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 K; 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）） B23B51/00-51/14 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
A	JP 2008-036759 A（富士重工業株式会社）21.02.2008（2008-02-21）	1-12
A	US 4330229 A（OMARK INDUSTRIES, INC.）18.05.1982（1982-05-18）	1-12
A	CN 214264027 U（AST PRECISION TOOLS（SHANGHAI）CO., LTD.）24.09.2021（2021-09-24）	1-12
<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、一般的技术水準を示すもの “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 05.09.2024	国際調査報告の発送日 17.09.2024	
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） 増山 慎也 3C 2656 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/JP2024/026396

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2008-036759 A	21.02.2008	(ファミリーなし)	
US 4330229 A	18.05.1982	(ファミリーなし)	
CN 214264027 U	24.09.2021	(ファミリーなし)	