

(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24日(24.09.2020)



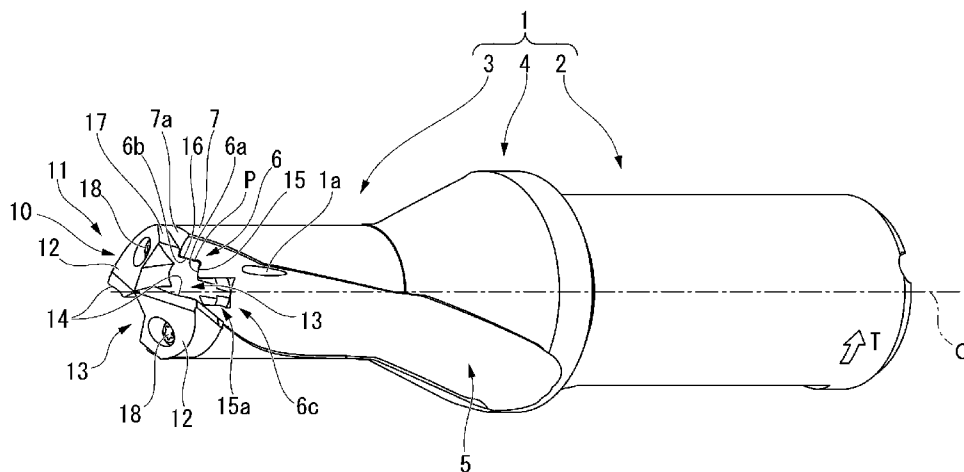
(10) 国際公開番号

WO 2020/189698 A1

- (51) 国際特許分類:  
*B23B 51/00* (2006.01) *B23B 51/02* (2006.01) **RATION)** [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/011874 (72) 発明者: 臼井 正洋(USUI Masahiro); 〒1008117 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー内 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2020年3月18日(18.03.2020)
- (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 2019-050081 2019年3月18日(18.03.2019) JP  
特願 2020-025571 2020年2月18日(18.02.2020) JP
- (74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (71) 出願人: 三菱マテリアル株式会社 (MITSUBISHI MATERIALS CORPO- (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,

(54) Title: INDEXABLE DRILL, CUTTING INSERT AND DRILL MAIN BODY

(54) 発明の名称: 刃先交換式ドリル、切削インサートおよびドリル本体



(57) Abstract: In this indexable drill, a cutting insert (10) formed having a cutting blade (14) can be detachably attached to an insert attachment seat (6) of a drill main body (1). The insert attachment seat (6) is formed having a bottom surface (6a) which faces the tip of the drill main body (1), and a sidewall (6b) which extends towards the tip and faces the drill rotation direction (T). The cutting insert (10) is formed having a seated surface (15), which faces the back end of the drill main body (1) and is seated on the bottom surface (6a), a contact surface (16), which faces opposite of the drill rotation



WO 2020/189698 A1

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, 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))

direction (T) and contacts the side surface (6b), a protrusion (17), which protrudes opposite of the drill rotation direction (T) on the tip side of the contact surface (16), and an attachment hole which passes from a tip flank surface (12) towards the seated surface (15).

(57) 要約：この刃先交換式ドリルでは、ドリル本体（1）のインサート取付座（6）に、切刃（14）が形成された切削インサート（10）が着脱可能に取り付けられる。インサート取付座（6）には、ドリル本体（1）の先端側を向く底面（6a）と、先端側に延びてドリル回転方向（T）を向く壁面（6b）が形成されている。切削インサート（10）には、ドリル本体（1）の後端側を向いて底面（6a）に着座する着座面（15）と、ドリル回転方向（T）の反対側を向いて壁面（6b）に当接する当接面（16）と、当接面（16）の先端側においてドリル回転方向（T）とは反対側に突出する凸部（17）と、先端逃げ面（12）から着座面（15）に貫通する取付孔とが形成されている。

## 明 細 書

発明の名称：

刃先交換式ドリル、切削インサートおよびドリル本体

### 技術分野

[0001] 本発明は、軸線回りに回転されるドリル本体の先端部にインサート取付座が形成され、このインサート取付座に切削インサートが着脱可能に取り付けられた刃先交換式ドリル、このような刃先交換式ドリルのインサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサート、およびこのような刃先交換式ドリルのドリル本体に関する。

本願は、2019年3月18日に日本に出願された特願2019-50081号、および、2020年2月18日に日本に出願された特願2020-25571号に基づき優先権を主張し、それらの内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 例えば、特許文献1に記載された刃先交換式ドリルでは、ドリル本体のインサート取付座に、軸線に対して垂直に延びる分割面と、この分割面に隣接するトルク伝達面が形成され、切削インサートには、軸線に対して垂直に延びる分割面と、この分割面から先端逃げ面に向けて延びて先端逃げ面に隣接するトルク受け面が形成されている。この切削インサートが、締結ネジによって前記インサート取付座に着脱可能に取り付けられている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：欧州特許第2408581号明細書

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、特許文献1に記載された刃先交換式ドリルでは、切削インサートのトルク受け面が、先端逃げ面と隣接して交差し、このトルク受け面とドリル本体のトルク伝達面との当接部位が、刃先交換式ドリルの先端部に露出

する。このため、特にクーラントを供給しながら穴明け加工を行う湿式切削の場合には、切削によって生成された細かい切粉が、クーラントとともにスラッジとなって、ドリル本体の先端側からトルク受け面とトルク伝達面との当接部位に入り込み易く、このスラッジによってトルク受け面やトルク伝達面が摩耗して、ドリル寿命の短縮を招くおそれがある。

[0005] 本発明は、スラッジがドリル本体の先端側から切削インサートとインサート取付座との当接部位に入り込むのを防いで、ドリル寿命が短縮されるのを防止することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る刃先交換式ドリルは、先端部にインサート取付座が形成され軸線回りに回転されるドリル本体と、上記インサート取付座に着脱可能に取り付けられた切削インサートとを有する。

上記ドリル本体の先端部の外周には、上記ドリル本体の先端面に開口して上記ドリル本体の後端側に延びる本体切屑排出溝が形成され、上記切削インサートには、上記切削インサートの先端逃げ面に開口して上記本体切屑排出溝に連通するインサート切屑排出溝が形成されている。

上記インサート切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成され、上記インサート取付座には、上記ドリル本体の先端側を向く底面と、この底面に対して上記ドリル本体の先端側に延びてドリル回転方向を向く壁面と、上記底面に開口するネジ孔とが形成されている。

上記切削インサートには、上記ドリル本体の後端側を向いて上記底面に着座する着座面と、ドリル回転方向とは反対側を向いてドリル回転方向から上記壁面に当接する当接面と、この当接面の先端側においてドリル回転方向とは反対側に突出する凸部と、上記先端逃げ面から上記着座面に貫通する取付孔とが形成されている。上記切削インサートは、上記取付孔に挿通されたクランプネジが上記ネジ孔にねじ込まれることにより、上記インサート取付座に取り付けられている。

- [0007] 上記態様の刃先交換式ドリルでは、上記切削インサートが上記インサート取付座に取り付けられた状態で、上記当接面と上記壁面との当接部位の先端部は、上記当接面の先端側においてドリル回転方向とは反対側に突出する凸部によって覆われる。すなわち、上記当接面と上記壁面との当接界面の先端を、上記当接面よりもドリル回転方向とは反対側に突出する上記凸部が塞ぐ。これにより、上記当接面と上記壁面との当接部位の先端から、スラッジ等の異物が侵入することを抑制できる。
- [0008] 本発明の切削インサートは、上述のような刃先交換式ドリルの上記ドリル本体における上記ドリル本体の上記インサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、インサート本体の先端逃げ面に開口して上記本体切屑排出溝に連通するインサート切屑排出溝が形成され、このインサート切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成され、上記ドリル本体の後端側を向いて上記インサート取付座の上記底面に着座させられる着座面と、ドリル回転方向とは反対側を向いてドリル回転方向から上記インサート取付座の上記壁面に当接させられる当接面と、この当接面の先端側において上記当接面よりもドリル回転方向とは反対側に突出する凸部と、上記先端逃げ面から上記着座面に貫通する取付孔とが形成されている。
- [0009] 本発明のドリル本体は、上述のような刃先交換式ドリルにおけるドリル本体であって、先端部にインサート取付座が形成され、先端部外周には先端面に開口して後端側に延びる本体切屑排出溝が形成され、上記インサート取付座には、先端側を向く底面と、この底面に対して先端側に延びてドリル回転方向を向く壁面と、上記底面に開口して上記クランプネジがねじ込まれるネジ孔とが形成されている。
- [0010] 上記刃先交換式ドリル、切削インサート、およびドリル本体においては、切削インサートのドリル回転方向とは反対側を向いてドリル回転方向からインサート取付座の上記壁面（トルク伝達面）に当接させられる当接面（トルク受け面）の先端側において上記当接面よりもドリル回転方向とは反対側に

突出する凸部が形成され、切削インサートの上記当接面は先端逃げ面に隣接することがなく不連続とされる。切削インサートがインサート取付座に取り付けられた状態では、上記凸部は、当接面と壁面との当接部位の先端側に配設されることになり、この当接部位が上記凸部によって覆われるので、これらの切削インサートの当接面とインサート取付座の壁面との当接部位が刃先交換式ドリルの先端部に露出することがない。

[0011] このため、クーラントを供給しながら穴明け加工を行う湿式切削の場合でも、切削によって生成された細かい切粉がクーラントとともにスラッジとなってドリル本体の先端側から切削インサートの当接面とインサート取付座の壁面との当接部位に入り込むのを防ぐことができ、このようなスラッジによって当接面や壁面に摩耗が生じるのを防ぐことができる。従って、上述のような構成の刃先交換式ドリル、切削インサート、およびドリル本体によれば、このような摩耗によってドリル寿命が短縮されるのを防ぐことができ、長期に亘って安定した穴明け加工を行うことが可能となる。

[0012] ところで、このような刃先交換式ドリルでは、こうして長期に亘って穴明け加工を行ううちに切刃に摩耗が生じて切れ味が鈍ると、切削インサートの先端逃げ面を再研磨して、再研磨された先端逃げ面とインサート切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面との交差稜線部に新たな切刃を研ぎ付けることがある。このような場合に、上記凸部には、ドリル回転方向とは反対側を向いて上記先端逃げ面と隣接する側面を形成しているから、この側面の軸線方向の幅を確認することによって再研磨の可否を、目視によって確認できる。

[0013] また、特許文献1に記載された刃先交換式ドリルでは、切削インサートの分割面に軸部が形成され、インサート取付座の分割面には孔部が形成されていて、この孔部に軸部が挿入される。ところが、この孔部は内周面が連続した円形孔であり、この孔部がドリル本体を貫通していない止まり孔であって孔部の内径と切削インサートの軸部の外径との差が小さいと、軸部を挿入した際に孔部内の空気が圧縮されて、その圧力により切削インサートを押し出す力が作用してしまう。

- [0014] したがって、上記構成の刃先交換式ドリルにおいては、上記切削インサートの着座面と上記インサート取付座の底面とのうち、一方には上記軸線を中心とする軸部を形成するとともに、他方には上記軸部を嵌め入れ可能な孔部を上記軸線を中心として形成し、上記孔部は、上記本体切屑排出溝または上記インサート切屑排出溝に開口していることが望ましい。
- [0015] これにより、孔部が底面を有する止まり孔である場合に、孔部の内径と軸部の外径との差を小さくしても、孔部内の空気は本体切屑排出溝またはインサート切屑排出溝への開口部から排出されるので、切削インサートを押し出す力が作用することがない。このように孔部の内径と軸部の外径との差を小さくすることにより、切削インサートの切刃の振れ精度を確保できる。
- [0016] さらに、上記壁面と上記当接面とを、上記ドリル本体の外周側が内周側よりも上記軸線方向の幅が幅広となるように形成することにより、穴明け加工時に最も大きな切削負荷が作用するドリル本体の外周側における壁面への当接面の当接面積を大きく確保できる。このため、インサート取付座のドリル本体最外周に作用する応力を低減できる。
- [0017] 上記インサート取付座には、上記底面と上記壁面とが交差する隅角部に、上記底面と上記壁面に対して凹む凹部を上記本体切屑排出溝から上記ドリル本体の外周面にかけて形成することにより、切削インサートの着座面と当接面との交差稜線部がインサート取付座の底面と壁面とが交差する隅角部と干渉して切削インサートの取付安定性が損なわれるのを防ぐことができる。
- [0018] このような凹部を形成した場合において、上記凹部の断面積を、上記本体切屑排出溝側の開口部よりも上記ドリル本体の外周面側の開口部が大きくなるようにすることにより、上述のように穴明け加工時に最も大きな切削負荷が作用するドリル本体の外周面側においては、凹部への応力集中を緩和できる。一方、本体切屑排出溝側の開口部の断面積は小さいので、壁面が形成されるドリル本体の凸壁部の剛性が損なわれることがない。
- [0019] 上記壁面と上記本体切屑排出溝の内周面との交差稜線部に面取りを施すことにより、この交差稜線部が鋭いエッジのままの場合と比べて傷が付くのを

防ぐことが可能となる。

## 発明の効果

[0020] 以上説明したように、本発明によれば、クーラントを供給しながら穴明け加工を行う湿式切削においても、切粉がクーラントとともにスラッジとなってドリル本体の先端側から切削インサートの当接面とインサート取付座の壁面との当接部位に入り込むのを防ぐことができるので、これら当接面や壁面に摩耗が生じるのを防止して、長期に亘って安定した穴明け加工を行うことが可能となる。

## 図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明における刃先交換式ドリルの第1実施形態を示す斜視図である。
- [図2]図1に示す実施形態を別の方向から見た斜視図である。
- [図3]図1に示す実施形態の正面図である。
- [図4]図1に示す実施形態の図3における矢線A方向視の側面図である。
- [図5]図1に示す実施形態の図3における矢線B方向視の側面図である。
- [図6]図1に示す実施形態の図3における矢線C方向視の側面図である。
- [図7]図1に示す実施形態の分解図である。
- [図8]本発明におけるドリル本体の第1実施形態を示す正面図である。
- [図9]図8に示す実施形態の矢線A方向視の側面図である。
- [図10]本発明における切削インサートの第1実施形態を示す斜視図である。
- [図11]図10に示す実施形態を別の方向から見た斜視図である。
- [図12]図10に示す実施形態の正面図である。
- [図13]図10に示す実施形態の図12における矢線A方向視の側面図である。
- 。
- [図14]図10に示す実施形態の図12における矢線B方向視の側面図である。
- 。
- [図15]本発明における刃先交換式ドリルの第2実施形態を示す斜視図である。
- 。
- [図16]図15に示す実施形態を別の方向から見た斜視図である。

[図17]図 1 5 に示す実施形態の正面図である。

[図18]図 1 5 に示す実施形態の図 1 6 における矢線 A 方向視の側面図である。  
。

[図19]図 1 5 に示す実施形態の図 1 6 における矢線 B 方向視の側面図である。  
。

[図20]図 1 5 に示す実施形態の図 1 6 における矢線 C 方向視の側面図である。  
。

[図21]図 1 5 に示す実施形態の分解図である。

[図22]本発明におけるドリル本体の第 2 実施形態を示す正面図である。

[図23]図 2 2 に示す実施形態の矢線 A 方向視の側面図である。

[図24]図 2 2 に示す実施形態の矢線 B 方向視の側面図である。

[図25]本発明における切削インサートの第 2 実施形態を示す斜視図である。

[図26]図 2 5 に示す実施形態を別の方向から見た斜視図である。

[図27]図 2 5 に示す実施形態の正面図である。

[図28]図 2 5 に示す実施形態の図 2 7 における矢線 A 方向視の側面図である。  
。

[図29]図 2 5 に示す実施形態の図 2 7 における矢線 B 方向視の側面図である。  
。

[図30]図 2 5 に示す実施形態の図 2 7 における矢線 C 方向視の側面図である。  
。

[図31]図 1 5 に示す実施形態の切削インサートとドリル本体との軸線に沿った分解断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0022] 図 1 ～図 6 は、本発明における刃先交換式ドリルの第 1 実施形態を示し、図 7 は、第 1 実施形態の刃先交換式ドリルの分解図を示す。図 8 および図 9 は、第 1 実施形態の刃先交換式ドリルに使用されるドリル本体の第 1 実施形態を示し、図 1 0 ～図 1 4 は、このドリル本体に着脱可能に取り付けられる切削インサートの第 1 実施形態を示す。

- [0023] ドリル本体 1 は、鋼材等の金属材料によって軸線 O を中心とした多段の円柱状に形成されている。ドリル本体 1 の後端部（図 1、図 2、図 4～図 7、図 9 において右側部分）は大径のシャンク部 2 とされ、先端部（図 1、図 2、図 4～図 7、図 9 において左側部分）は切削インサート 10 のインサート本体 11 が着脱可能に取り付けられる切刃部 3 とされている。本明細書では、別段の定義が記載されていない場合、「先端側」とはドリル本体 1 の先端側をいい、「後端側」とはドリル本体 1 の後端側をいう。切刃部 3 は、シャンク部 2 よりも小径で、シャンク部 2 と切刃部 3 との間には、先端側に向けてシャンク部 2 よりも一段拡径した後に縮径して切刃部 3 と同径となる鏝部 4 が形成されている。
- [0024] この刃先交換式ドリルは、ドリル本体 1 のシャンク部 2 が工作機械の主軸に把持され、軸線 O 回りにドリル回転方向 T に回転されつつ上記軸線 O 方向先端側に送り出されることにより、切削インサート 10 の切刃によって被削材に穴明け加工を行う。シャンク部 2 の外周面には、シャンク部 2 の先端と後端の間に間隔をあけて軸線 O に平行に延びる平坦面 2 a が形成され、鏝部 4 のシャンク部 2 に対して拡径した部分にも、この平坦面 2 a と平行な平坦面 4 a が形成されている。
- [0025] ドリル本体 1 の外周部には、切刃部 3 の先端から鏝部 4 の後端の手前にかけて、複数の本体切屑排出溝 5 が周方向に間隔をあけて形成されている。本実施形態では、2 本の本体切屑排出溝 5 が周方向に等間隔に形成され、これらの本体切屑排出溝 5 はドリル本体 1 の後端側に向かうに従い軸線 O 回りにドリル回転方向 T とは反対側に緩やかに振れる螺旋状とされている。
- [0026] 切刃部 3 の先端部には、インサート取付座 6 が形成されている。このインサート取付座 6 は、図 5、図 7、および図 8 に示すように、切刃部 3 の先端の中央部を、軸線 O に対して垂直な方向から見て長形状に切り欠いて形成されている。切り欠かれた領域は、図 8 に示すように、軸線 O に対する径方向に延びて、一方の本体切屑排出溝 5 から、他方の本体切屑排出溝 5 に達している。切り欠かれた長方形領域の幅は、本体切屑排出溝 5 のそれぞれのド

ドリル回転方向Tを向く壁面から、ドリル回転方向Tとは反対側を向く壁面に達している。切り欠かれた領域は、軸線Oに対して垂直な方向から見て、径方向の幅よりも軸線O方向の深さが小さく、扁平である。

[0027] インサート取付座6は、図8に示すように、軸線Oに垂直な方向に延びてドリル本体1の先端側を向く底面6aと、この底面6aの両側部から、底面6aに対して垂直かつ軸線Oに対して平行に延び、ドリル回転方向Tを向く2つの壁面6bを備えている。壁面6b同士は対向し、互いに平行である。これら壁面6bはそれぞれ、本実施形態では軸線Oに対する径方向に長手方向を有する長形状である。

[0028] 本実施形態では、上記底面6aの中央部に開口するようにして、軸線Oを中心とする一定内径の断面円形の孔部6cが、ドリル本体1の後端側に延びるように形成されている。この孔部6cの内径は、軸線Oに直交する断面において本体切屑排出溝5のドリル本体1外周側を向く底面に内接する仮想円の直径よりも大きい。従って、この孔部6cの両側は、各本体切屑排出溝5の上記底面においてそれぞれ長形状に開口し、インサート取付座6の底面6aは、孔部6cによって軸線Oを中心として180°回転対称な2つの部分に分割されている。この孔部6cは、ドリル本体1の先端側を向く底面を有する止まり孔である。

[0029] 孔部6cによって2つに分割された底面6aには、孔部6cと間隔をあけて軸線Oから等しい距離に中心を有するネジ孔6dがそれぞれ形成されている。ドリル本体1には、シャンク部2の後端面から軸線Oに沿って先端側に向けてクーラント孔1aが形成され、このクーラント孔1aはインサート取付座6の手前で2つに分岐して、各先端が本体切屑排出溝5のドリル回転方向Tとは反対側を向く壁面にそれぞれ開口している。

[0030] インサート取付座6の壁面6bのドリル回転方向Tとは反対側には、この壁面6bと、切刃部3の外周面と、本体切屑排出溝5のドリル回転方向Tとは反対側を向く壁面とにより囲まれた凸壁部7が残され、この凸壁部7の先端面7aは軸線Oに垂直な平面とされている。本実施形態では、図8および

図9に示すように、底面6aと壁面6bとが交差する隅角部に、一定の内径の断面円形をなし、底面6aと壁面6bに対して凹む凹部6eが逃げ部として形成されている。この凹部6eは、インサート取付座6の底面6aおよび壁面6bと、切削インサート10との干渉を避けるためのものである。さらに、インサート取付座6と、2本の本体切屑排出溝5は、それぞれ軸線Oに関して180°回転対称形状である。

[0031] このようなインサート取付座6に着脱可能に取り付けられる切削インサート10は、図10～図14に示すように、ドリル本体1よりも硬度の高い超硬合金等の硬質材料によって形成されたインサート本体11を備えている。インサート本体11は、インサート取付座6に取り付けられた状態において、ドリル本体1の軸線Oに関して180°回転対称の形状を有している。

[0032] インサート本体11には、インサート取付座6に取り付けられた状態において、ドリル本体1の先端側を向く先端逃げ面12と、この先端逃げ面12に開口して2つの本体切屑排出溝5にそれぞれ連通するインサート切屑排出溝13が形成され、このインサート切屑排出溝13のドリル回転方向Tを向く壁面と先端逃げ面12との交差稜線部に切刃14が形成されている。先端逃げ面12は、ドリル回転方向Tとは反対側とドリル本体1の外周側に向かうに従いドリル本体1の後端側に向かうように傾斜し、これによって切刃14には逃げ角と先端角が与えられている。

[0033] インサート取付座6に取り付けられた状態において、インサート本体11の後端面は、図13および図14に示すように、軸線Oに垂直な平面とされて、ドリル本体1の後端側を向いてインサート取付座6の上記底面6aに着座する着座面15とされている。この着座面15の中央部には、軸線Oを中心として先端部が大径、後端部が僅かに小径とされた多段円柱状の軸部15aが後端側に突出するように形成されていて、この軸部15aの先端部の外径はインサート取付座6の上記孔部6cに嵌め入れ可能な大きさとされている。

[0034] さらに、2つのインサート切屑排出溝13のドリル回転方向Tとは反対側

を向く壁面からインサート本体 11 の外周面にかけては、ドリル回転方向 T とは反対側を向いてドリル回転方向 T からインサート取付座 6 の上記壁面 6 b に当接させられる当接面 16 がそれぞれ形成されている。これらの当接面 16 は、着座面 15 に対して垂直に交差するとともに、軸線 O に平行であり、かつ、互いも平行に延びるように形成されている。本実施形態の当接面 16 は軸線 O に対する径方向に長手方向を有する長形状とされている。

[0035] インサート本体 11 には、先端逃げ面 12 から着座面 15 に貫通する 2 つの取付孔 11 a が、軸部 15 a から間隔をあけて形成されている。これらの取付孔 11 a は、インサート取付座 6 の壁面 6 b に当接面 16 を当接させた状態で、インサート取付座 6 の 2 つのネジ孔 6 d とそれぞれ同軸となるように配置されている。取付孔 11 a の内径は、図 12 に示すように、先端逃げ面 12 側の開口部から着座面 15 側に向かうに従い漸次小さくなり、着座面 15 側では一定とされている。

[0036] 切削インサート 10 のインサート本体 11 には、図 10 および図 11 に示すように、当接面 16 の先端側において当接面 16 よりもドリル回転方向 T とは反対側に突出する凸部 17 が形成されている。従って、これらの凸部 17 は、インサート本体 11 の軸部 15 a をインサート取付座 6 の孔部 6 c に嵌め入れて着座面 15 を底面 6 a に密着させ、当接面 16 を壁面 6 b に当接させた状態で、当接面 16 と壁面 6 b の当接部位 P の先端側にほぼ隙間無く配設されて、この当接部位 P の先端部を覆う。これにより、当接面 16 と壁面 6 b の当接部位 P は、凸部 17 にほぼ隙間無く塞がれて、先端からの異物の侵入が防止される。

[0037] すなわち、この凸部 17 のドリル本体 1 後端側を向く後端面 17 a は、上述のようにインサート本体 11 の着座面 15 をインサート取付座 6 の底面 6 a に密着させた状態で、軸線 O に垂直な平面とされた凸壁部 7 の先端面 7 a に摺接可能かつ軸線 O に垂直な平面とされ、こうして凸部 17 の後端面 17 a を凸壁部 7 の先端面 7 a に当接させることによって、当接面 16 と壁面 6 b の当接部位 P の先端部が凸部 17 によって覆われる。

[0038] この凸部17のドリル回転方向Tとは反対側を向く側面17bは、当接面16と平行に延びて先端逃げ面12に隣接していて、すなわち軸線Oと平行かつ後端面17aとは垂直に延び、インサート本体11の先端逃げ面12とは交差稜線Qにおいて角度をもって交差している。この実施形態の凸部17は、ドリル本体1の上記凸壁部7の先端面7aの全てを覆ってはならず、上記側面17bのドリル回転方向Tとは反対側には、この先端面7aが露出している。当接面16と壁面6bの当接部位Pの先端が凸部17の後端面17aで覆われていれば、スラッジの侵入抑制効果は得られる。ただし、凸部17は、ドリル本体1の上記凸壁部7の先端面7aの全てを覆っていてもよい。

[0039] このような切削インサート10のインサート本体11は、上述のように軸部15aをインサート取付座6の孔部6cに嵌め入れて着座面15を底面6aに密着させ、当接面16を壁面6bに当接させた上で、図7に示すようにドリル本体1の先端側から上記取付孔11aに挿通したクランプネジ18をネジ孔6dにねじ込むことにより、インサート取付座6に着脱可能に取り付けられる。

[0040] このように構成された刃先交換式ドリルおよび切削インサート10においては、ドリル本体1の形成されたクーラント孔1aから切削油剤等のクーラントを噴出しつつ、切削インサート10におけるインサート本体11の切刃14によって被削材を切削して被削材に穴明け加工を行う。このとき、このインサート本体11においてインサート取付座6の壁面6bに当接させられる当接面16の先端側において当接面16よりもドリル回転方向Tとは反対側に突出する凸部17が形成され、この凸部17は当接面16と壁面6bとの当接部位Pの先端側に配設されて上記当接部位Pの先端部を覆うので、当接部位Pの先端部が凸部17に塞がれて、当接部位Pが刃先交換式ドリルの先端部に露出することがない。

[0041] このため、上述のように切削油剤を噴出する湿式切削において、切削によって生成された細かい切粉が切削油剤とともにスラッジとなっても、これが

ドリル本体 1 の先端側から切削インサート 10 の当接面 16 とインサート取付座 6 の壁面 6b との当接部位 P に入り込むのを防ぐことができる。従って、このようなスラッジによって当接面 16 や壁面 6b が摩耗するのを防ぐことができ、このような摩耗によって刃先交換式ドリルの寿命が短縮されるのを抑えて、長期に亘って安定した穴明け加工を行うことが可能となる。

[0042] 本実施形態では、この凸部 17 に、ドリル回転方向 T とは反対側を向いて先端逃げ面 12 と隣接する側面 17b が交差稜線 Q において先端逃げ面 12 に角度をもって交差するように形成されている。従って、切刃 14 に摩耗が生じて切れ味が鈍ったときに、先端逃げ面 12 を再研磨してインサート切屑排出溝 13 のドリル回転方向 T を向く壁面との交差稜線部に新たな切刃 14 を研ぎ着ける場合に、交差稜線 Q と着座面 15 との間の側面 17b の軸線 O 方向の幅を確認することによって再研磨の可否を目視によって確認できる。このため、凸部 17 が薄くなりすぎてドリル本体 1 の凸壁部 7 に摩耗が生じるような事態を避けることができる。

[0043] 本実施形態では、切削インサート 10 のインサート本体 11 における着座面 15 に上記軸線 O を中心とする軸部 15a が形成され、インサート取付座 6 の底面 6a にはこの軸部 15a を嵌め入れ可能な孔部 6c が軸線 O を中心として形成されている。このため、切削インサート 10 を精度良くドリル本体 1 の軸線 O を中心に取り付けることができ、切刃 14 の振れ精度を確保できる。

[0044] この孔部 6c は、ドリル本体 1 の本体切屑排出溝 5 に開口しているので、軸部 15a を孔部 6c に嵌め入れる際に孔部 6c 内の空気を排出することができ、孔部 6c 内の空気が圧縮されるのを避けることができる。このため、圧縮された空気の圧力によってインサート本体 11 をドリル本体 1 の先端側に押し出す力が作用することもないので、本実施形態によれば、切削インサート 10 を強固に安定してインサート取付座 6 に取り付けることができる。

[0045] 本実施形態では、上述のようにインサート本体 11 の着座面 15 に軸線 O を中心とする軸部 15a を形成するとともに、インサート取付座 6 の底面 6

aにはこの軸部15aを嵌め入れ可能な孔部6cを軸線Oを中心として形成しているが、これとは逆にインサート本体11の着座面15に軸線Oを中心とする孔部を形成するとともに、インサート取付座6の底面6aにはこの孔部に嵌め入れ可能な軸部を軸線Oを中心として形成して、この孔部をインサート切屑排出溝13に開口するようにしてもよい。

[0046] また、本実施形態では、ドリル本体1に、シャンク部2の後端面から軸線Oに沿って先端側に向けてクーラント孔1aが形成して、このクーラント孔1aをインサート取付座6の手前で2つに分岐させて、本体切屑排出溝5のドリル回転方向Tとは反対側を向く壁面に開口させているが、これに代えて、シャンク部2の後端面から2つのクーラント孔を2条の本体切屑排出溝5の間を通してドリル本体1の先端側に向けて形成して、これらのクーラント孔をインサート取付座6の手前で本体切屑排出溝5のドリル回転方向Tとは反対側を向く壁面に開口させてもよい。

[0047] さらに、本実施形態では、インサート本体11に、先端逃げ面12から着座面15に貫通する2つの取付孔11aを、インサート取付座6の壁面6bに当接面16を当接させた状態で、インサート取付座6の2つのネジ孔6dとそれぞれ同軸となるように配置しているが、これに代えて、インサート取付座6の2つのネジ孔6dに対して僅かに当接面16とは反対側に偏心して配置されるようにしてもよい。

[0048] 次に、図15～図20は、本発明における刃先交換式ドリルの第2実施形態を示し、図21および図31は、この第2実施形態における刃先交換式ドリルの分解図を示す。図22～図24は、この第2実施形態の刃先交換式ドリルの本発明におけるドリル本体の第2実施形態を示し、図25～図30は、このドリル本体に着脱可能に取り付けられる切削インサート10の第2実施形態を示す。これら第2実施形態の刃先交換式ドリル、ドリル本体および切削インサート10において、図1～図14に示した第1実施形態と共通する部分には同一の符号を付し、後述する説明に上がらない事項については、第1実施形態での説明を援用する。

- [0049] 第1実施形態では、インサート取付座6のドリル回転方向Tを向く壁面6bと、この壁面6bに当接させられる切削インサート10のインサート本体11の当接面16とが長形状であって、壁面6bと当接面16の軸線O方向の幅が軸線Oに対する径方向に一定であったのに対し、この第2実施形態においては、これら壁面6bと当接面16とは、ドリル本体1の外周側が内周側よりも軸線O方向の幅が大きくされている。
- [0050] 第2実施形態では、図21、図24、図29、図30に示すように、壁面6bと当接面16とは、軸線O方向の幅がドリル本体1の内周側から外周側に向かうに従い漸次幅広となるように形成されていて、これら壁面6bと当接面16とは略台形状に形成されている。
- [0051] また、第1実施形態では、インサート取付座6の底面6aと壁面6bとが交差する隅角部に形成される逃げ部としての凹部6eが一定の内径の断面円形であり、従って一定の断面積であったのに対し、この第2実施形態では、凹部6eの断面積は、本体切屑排出溝5側の開口部よりもドリル本体1の外周面側の開口部の方が大きくなるように形成されている。
- [0052] この第2実施形態では、図22に示すように、凹部6eは、本体切屑排出溝5側の開口部からドリル本体1の外周面側の開口部に向けて順に、断面が円形の部分と、この円形の部分よりも断面積が2段に大きくなる断面が凹曲線状の部分とによって形成されていて、凹部6eのうち本体切屑排出溝5側に開口する断面が円形の部分の長さが最も長くされている。さらに、図22および図23に示すように、この第2実施形態では、インサート取付座6の壁面6bと本体切屑排出溝5の内周面との交差稜線部が面取りされて、壁面6bと本体切屑排出溝5の内周面とに交差する面取り部6fが形成されている。
- [0053] 第2実施形態の刃先交換式ドリル、切削インサート10およびドリル本体1では、第1実施形態と同様の効果を得ることができるのは勿論、まずインサート取付座6の壁面6bと切削インサート10の当接面16とが、ドリル本体1の外周側が内周側よりも軸線O方向の幅が幅広とされているので、穴

明け加工時に最も大きな切削負荷が作用するドリル本体 1 の外周側における壁面 6 b への当接面 1 6 の当接面積を大きく確保できる。

[0054] このため、インサート取付座 6 のドリル本体 1 最外周に作用する応力を低減することができ、穴明け加工時の切削負荷に対しても安定して切削インサート 1 0 を保持することが可能であり、高精度の穴明け加工を行うことができる。特に、本実施形態では、この壁面 6 b と当接面 1 6 との軸線 O 方向の幅が、ドリル本体 1 の内周側から外周側に向けて漸次幅広となるように形成されているので、壁面 6 b への当接面 1 6 の当接面積をより大きく確保できる。

[0055] この第 2 実施形態では、インサート取付座 6 の底面 6 a と壁面 6 b とが交差する隅角部に逃げ部として底面 6 a と壁面 6 b に対して凹むように形成される凹部 6 e の断面積が、本体切屑排出溝 5 側の開口部よりもドリル本体 1 の外周面側の開口部が大きくなるように形成されている。このため、上述のように穴明け加工時に最も大きな切削負荷が作用するドリル本体 1 の外周面側においては、凹部 6 e への応力集中を緩和できる。

[0056] その一方で、本体切屑排出溝 5 側の開口部は断面積が小さいので、壁面 6 b が形成されるドリル本体 1 の凸壁部 7 の剛性が損なわれることがなく、安定した切削インサート 1 0 の保持が妨げられることがない。特に、本実施形態では、この凹部 6 e の断面積が段階的に大きくなるように形成されていて、本体切屑排出溝 5 側の断面が円形の部分の段の長さが最も長くされているので、一層確実に凸壁部 7 の剛性を維持できる。この凹部 6 e の断面形状は、いずれの段が円形であってもよく、非円形の凹曲線であってもよい。

[0057] この第 2 実施形態のように、インサート取付座 6 の壁面 6 b と本体切屑排出溝 5 の内周面との交差稜線部に面取りを施して、壁面 6 b と本体切屑排出溝 5 の内周面とに交差する面取り部 6 f を形成することにより、この交差稜線部が鋭いエッジのままの場合と比べて、傷や欠け生じるのを防ぐことが可能となる。この面取り部 6 f は、インサート本体 1 1 と接触することはなく、大部分が軸線 O 方向に傾いた凹曲面状に形成される。

- [0058] この第2実施形態における軸部15aと孔部6cについて図31を用いて詳述する。本実施形態では、ドリル本体1のインサート取付座6の底面6aに開口する孔部6cは、先端側の部分が一定内径の軸線Oを中心とした断面円形で軸線O方向の長さが長い大径部6c1とされ、後端側の部分が大径部6c1よりも僅かに小さな一定内径の軸線Oを中心とした断面円形で軸線O方向の長さが大径部よりも短い小径部6c2とされている。ただし、これら大径部6c1と小径部6c2が本体切屑排出溝5のドリル本体1外周側を向く底面に開口する部分は、この底面によって切り欠かれている。
- [0059] 一方、切削インサート10のインサート本体11の着座面15から突出する軸部15aは、第1実施形態と同様に先端部が大径部15a1とされ、後端部は大径部15a1よりも僅かに小径の小径部15a2とされた軸線Oを中心とする多段円柱状に形成され、大径部15a1の軸線O方向の長さは小径部15a2よりも長くされている。ただし、この軸部15aにおいても、インサート切屑排出溝13が形成される部分は、このインサート切屑排出溝13の外周側を向く底面に沿って切り欠かれている。
- [0060] 本実施形態では、軸部15aの大径部15a1の外径が孔部6cの大径部6c1に嵌め入れ可能な大きさとされ、これによって切削インサート10のインサート本体11がドリル本体1の軸線Oを中心として高精度に同軸に取り付け可能とされて、切刃14に高い振れ精度が確保される。このような高い振れ精度を確保するには、JIS B 0401-1:1998 (ISO 286-1:1988)における嵌め合いクラスにおいて、軸部15aはh6~h7の範囲内であることが望ましく、孔部6cはH6~H7の範囲内であることが望ましい。
- [0061] 軸部15a全体の軸線O方向の長さは孔部6cの軸線O方向の長さ(深さ)よりも僅かに小さくされ、軸部15aの大径部15a1の軸線O方向の長さも孔部6cの大径部6c1の軸線O方向の長さ(深さ)よりも僅かに小さくされ、軸部15aを孔部6cに嵌め入れたときに、ドリル本体1のインサート取付座6の底面6aと切削インサート10のインサート本体11の着座

面15との間に隙間があかないようにされている。これらの構成は、孔部6cが一定内径であることを除いて、第1実施形態においても共通している。

### 産業上の利用可能性

[0062] 本発明によれば、クーラントを供給しながら穴明け加工を行う湿式切削においても、切粉がクーラントとともにスラッジとなってドリル本体の先端側から切削インサートの当接面とインサート取付座の壁面との当接部位に入り込むのを防ぐことができるので、これら当接面や壁面に摩耗が生じるのを防止して、長期に亘って安定した穴明け加工を行うことが可能となる。よって、産業上の利用が可能である。

### 符号の説明

- [0063]
- 1 ドリル本体
  - 1 a クーラント孔
  - 5 本体切屑排出溝
  - 6 インサート取付座
  - 6 a インサート取付座6の底面
  - 6 b インサート取付座6の壁面
  - 6 c 孔部
  - 6 c 1 孔部6cの大径部
  - 6 c 2 孔部6cの小径部
  - 6 d ネジ孔
  - 6 e 凹部
  - 6 f 面取り部
  - 7 凸壁部
  - 7 a 凸壁部7の先端面
  - 10 切削インサート
  - 11 インサート本体
  - 11 a 取付孔
  - 12 先端逃げ面

- 1 3 インサート切屑排出溝
- 1 4 切刃
- 1 5 着座面
- 1 5 a 軸部
- 1 5 a 1 軸部 1 5 a の大径部
- 1 5 a 2 軸部 1 5 a の小径部
- 1 6 当接面
- 1 7 凸部
- 1 7 a 凸部 1 7 の後端面
- 1 7 b 凸部 1 7 のドリル回転方向 T とは反対側を向く側面
- 1 8 クランプネジ
- O ドリル本体 1 の軸線
- T ドリル回転方向
- P 壁面 6 b と当接面 1 6 との当接部位
- Q 先端逃げ面 1 2 と凸部 1 7 の側面 1 7 b との交差稜線

## 請求の範囲

- [請求項1] 刃先交換式ドリルであって、  
先端部にインサート取付座が形成され軸線回りに回転されるドリル本体と、  
上記インサート取付座に着脱可能に取り付けられた切削インサートとを有し、  
上記ドリル本体の先端部の外周には、上記ドリル本体の先端面に開口して上記ドリル本体の後端側に延びる本体切屑排出溝が形成され、  
上記切削インサートには、上記切削インサートの先端逃げ面に開口して上記本体切屑排出溝に連通するインサート切屑排出溝が形成され、  
上記インサート切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成され、  
上記インサート取付座には、上記ドリル本体の先端側を向く底面と、この底面に対して上記ドリル本体の先端側に延びてドリル回転方向を向く壁面と、上記底面に開口するネジ孔とが形成され、  
上記切削インサートには、上記ドリル本体の後端側を向いて上記底面に着座する着座面と、ドリル回転方向とは反対側を向いてドリル回転方向から上記壁面に当接する当接面と、この当接面の先端側において上記当接面よりもドリル回転方向とは反対側に突出する凸部と、上記先端逃げ面から上記着座面に貫通する取付孔とが形成され、  
上記切削インサートは、上記取付孔に挿通されたクランプネジが上記ネジ孔にねじ込まれることにより、上記インサート取付座に取り付けられている刃先交換式ドリル。
- [請求項2] 上記凸部には、ドリル回転方向とは反対側を向いて上記先端逃げ面と隣接する側面が形成されている請求項1に記載の刃先交換式ドリル。
- [請求項3] 上記切削インサートの着座面と上記インサート取付座の底面とのう

ち、一方には上記軸線を中心とする軸部が形成され、他方には上記軸部を嵌め入れ可能な孔部が上記軸線を中心として形成され、

上記孔部は、上記本体切屑排出溝または上記インサート切屑排出溝に開口している請求項1または請求項2に記載の刃先交換式ドリル。

[請求項4] 上記壁面と上記当接面とは、上記ドリル本体の外周側が内周側よりも上記軸線方向の幅が幅広とされている請求項1から請求項3のうちいずれか一項に記載の刃先交換式ドリル。

[請求項5] 上記インサート取付座には、上記底面と上記壁面とが交差する隅角部に、上記底面と上記壁面に対して凹む凹部が上記本体切屑排出溝から上記ドリル本体の外周面にかけて形成され、

上記凹部の断面積は、上記本体切屑排出溝側の開口部よりも上記ドリル本体の外周面側の開口部が大きい請求項1から請求項4のうちいずれか一項に記載の刃先交換式ドリル。

[請求項6] 上記壁面と上記本体切屑排出溝の内周面との交差稜線部が面取りされている請求項1から請求項5のうちいずれか一項に記載の刃先交換式ドリル。

[請求項7] 請求項1から請求項6のうちいずれか一項に記載の刃先交換式ドリルにおける上記ドリル本体の上記インサート取付座に着脱可能に取り付けられる切削インサートであって、

インサート本体を有し、

上記インサート本体の先端逃げ面に開口して上記本体切屑排出溝に連通するインサート切屑排出溝が形成され、

上記インサート切屑排出溝のドリル回転方向を向く壁面と上記先端逃げ面との交差稜線部に切刃が形成され、

上記ドリル本体の後端側を向いて上記インサート取付座の上記底面に着座させられる着座面と、ドリル回転方向とは反対側を向いてドリル回転方向から上記インサート取付座の上記壁面に当接させられる当接面と、この当接面の先端側において上記当接面よりもドリル回転方

向とは反対側に突出する凸部と、上記先端逃げ面から上記着座面に貫通する取付孔とが形成されている、切削インサート。

[請求項8]

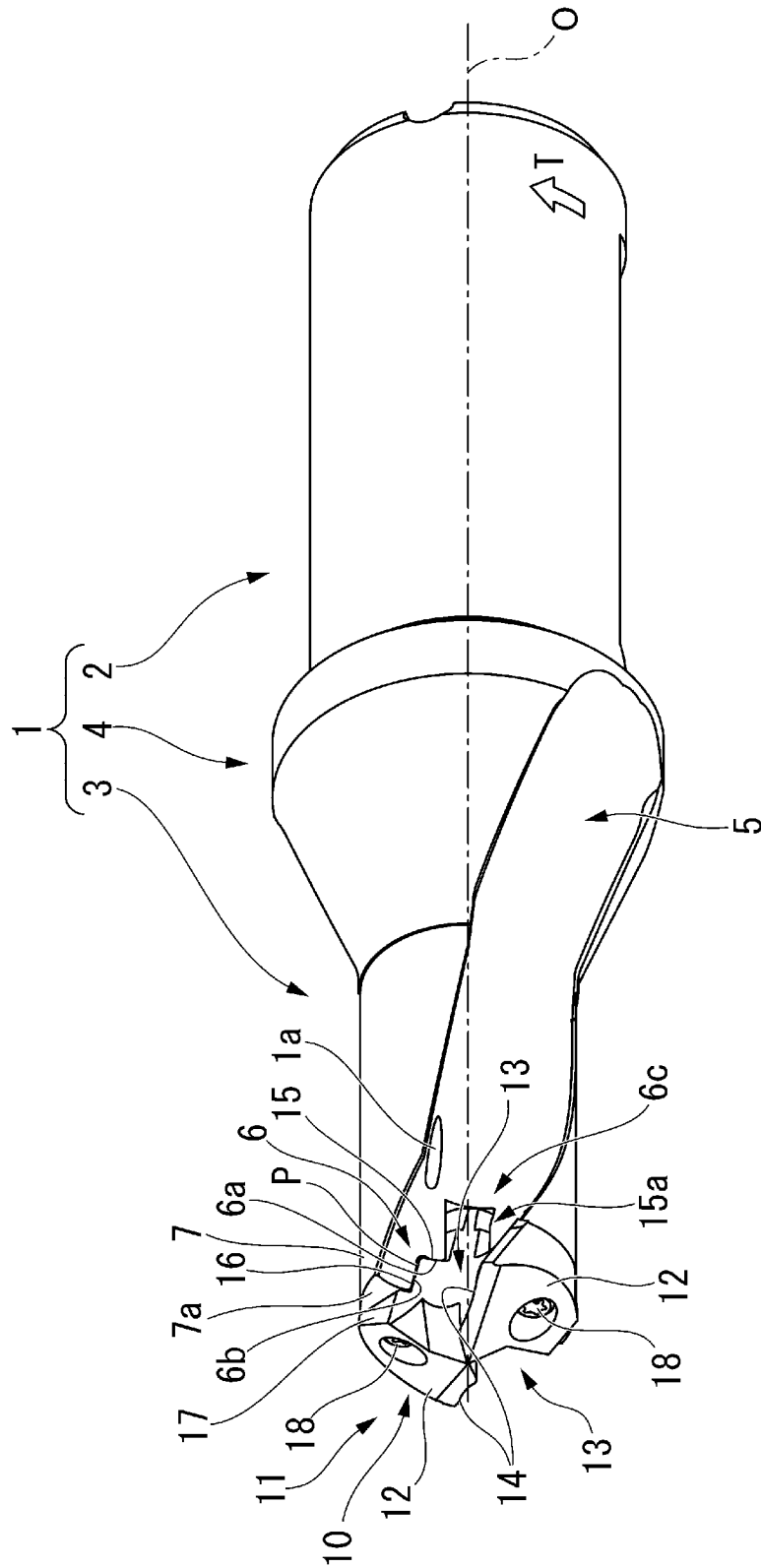
請求項1から請求項6のうちいずれか一項に記載の刃先交換式ドリルにおけるドリル本体であって、

上記ドリル本体の先端部には、インサート取付座が形成され、

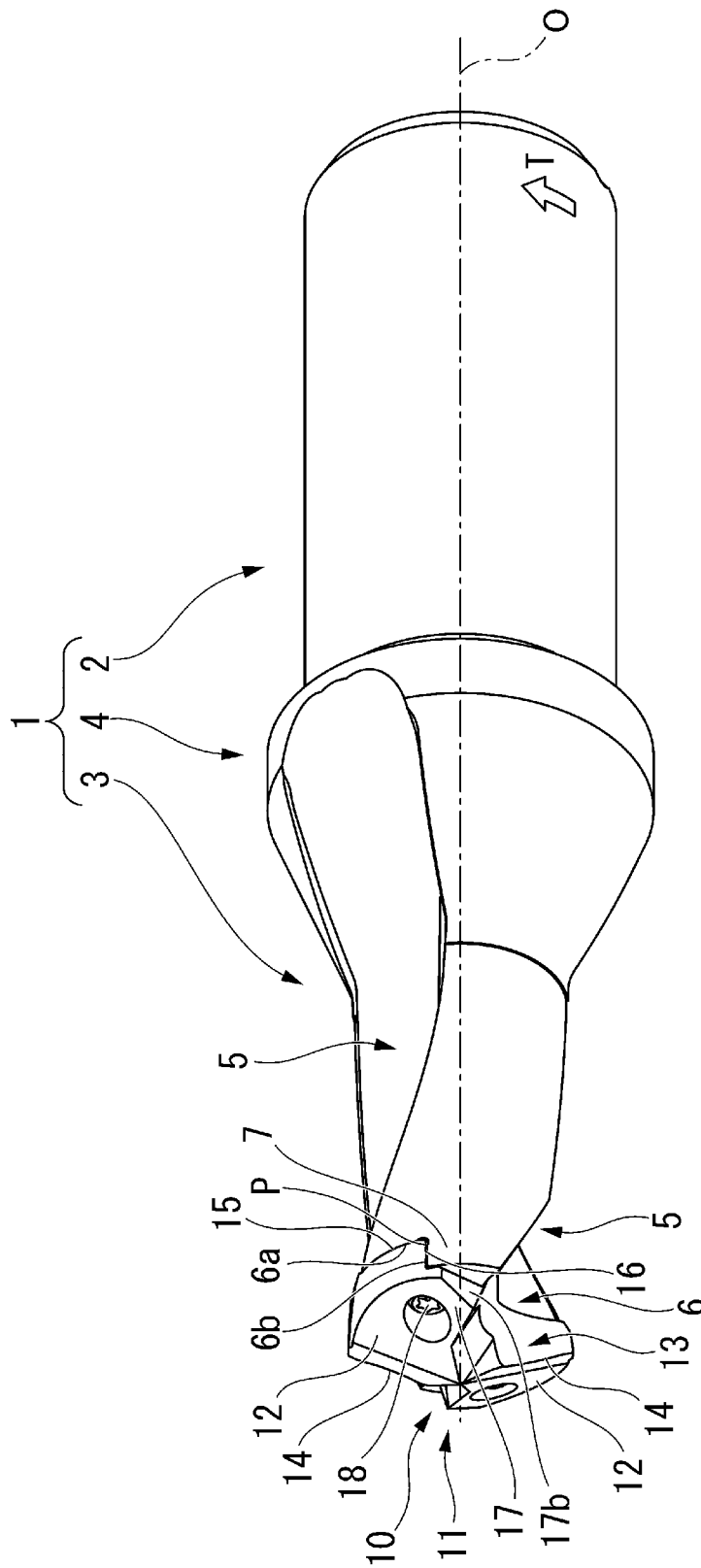
上記ドリル本体の先端部の外周には、上記ドリル本体の先端面に開口して上記ドリル本体の後端側に延びる本体切屑排出溝が形成され、

上記インサート取付座には、先端側を向く底面と、この底面に対して先端側に延びてドリル回転方向を向く壁面と、上記底面に開口して上記クランプネジがねじ込まれるネジ孔とが形成されている、ドリル本体。

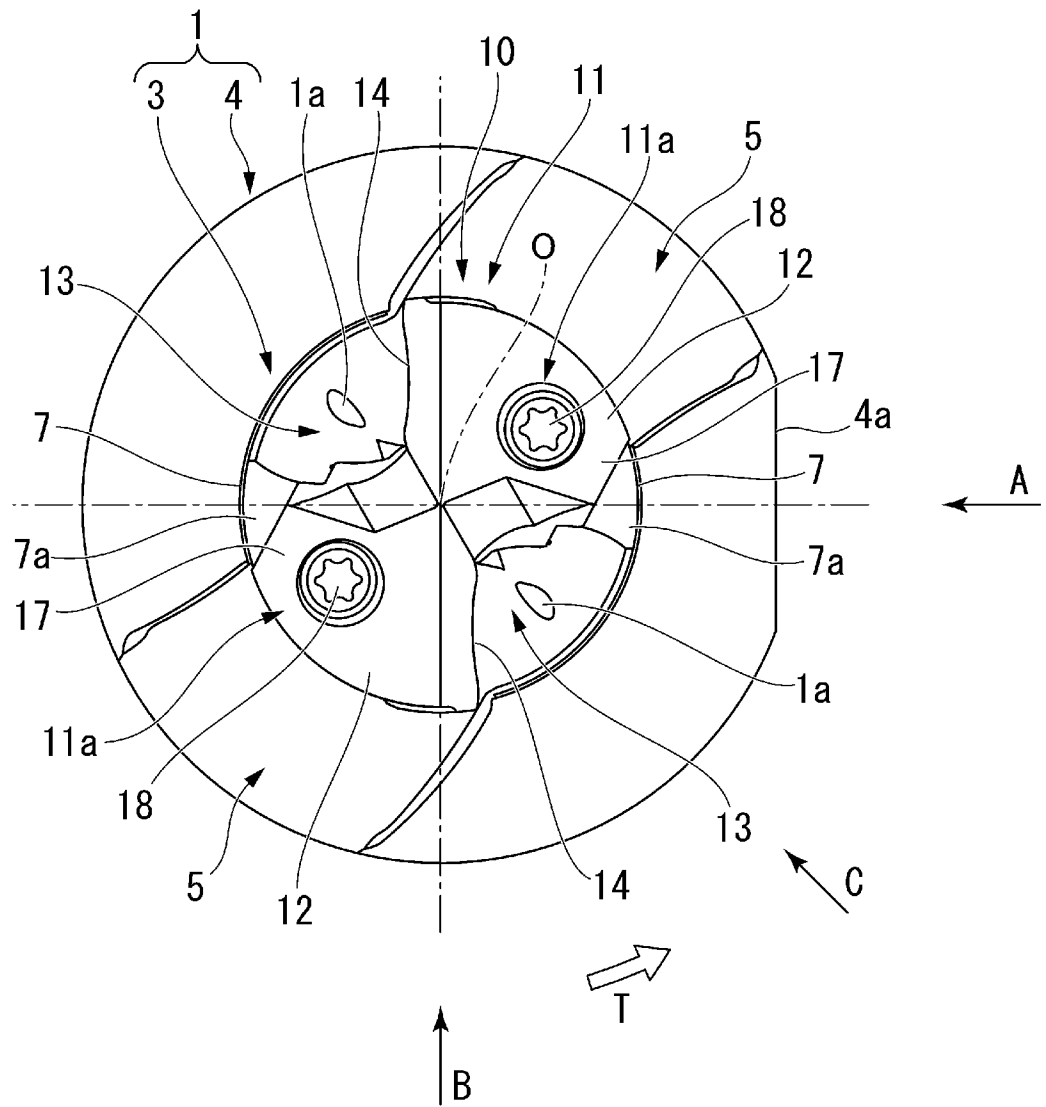
[図1]



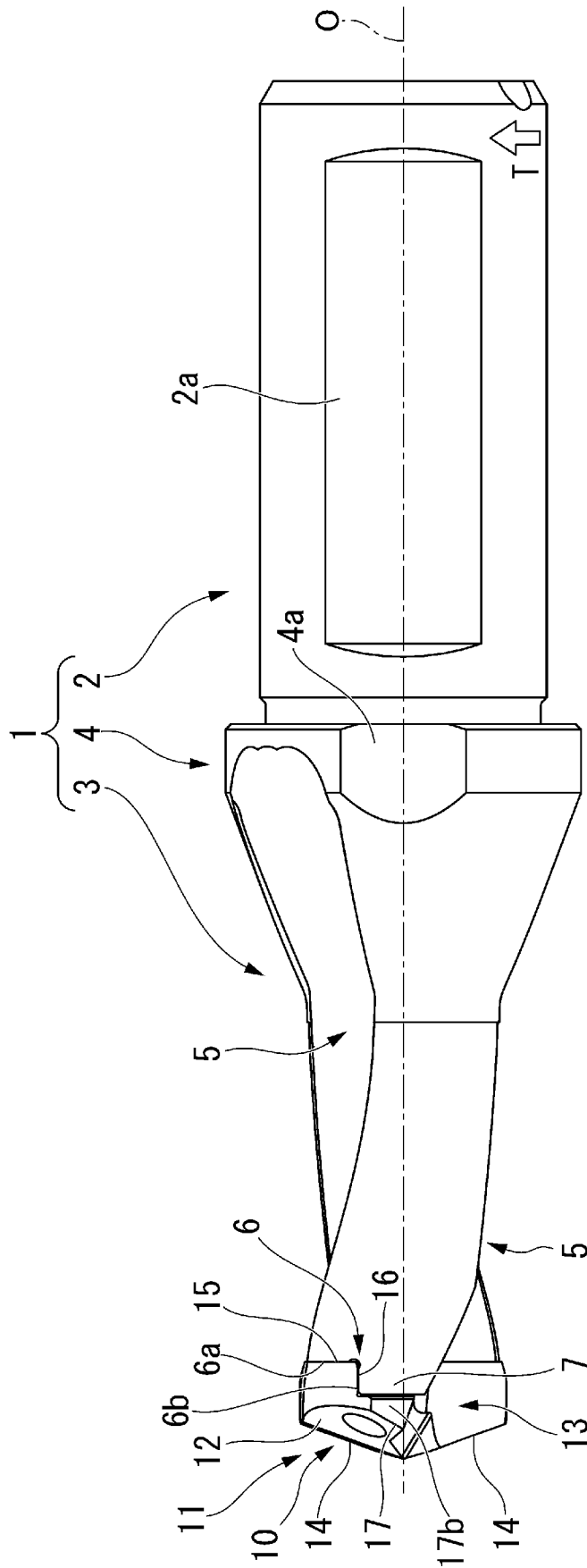
[図2]



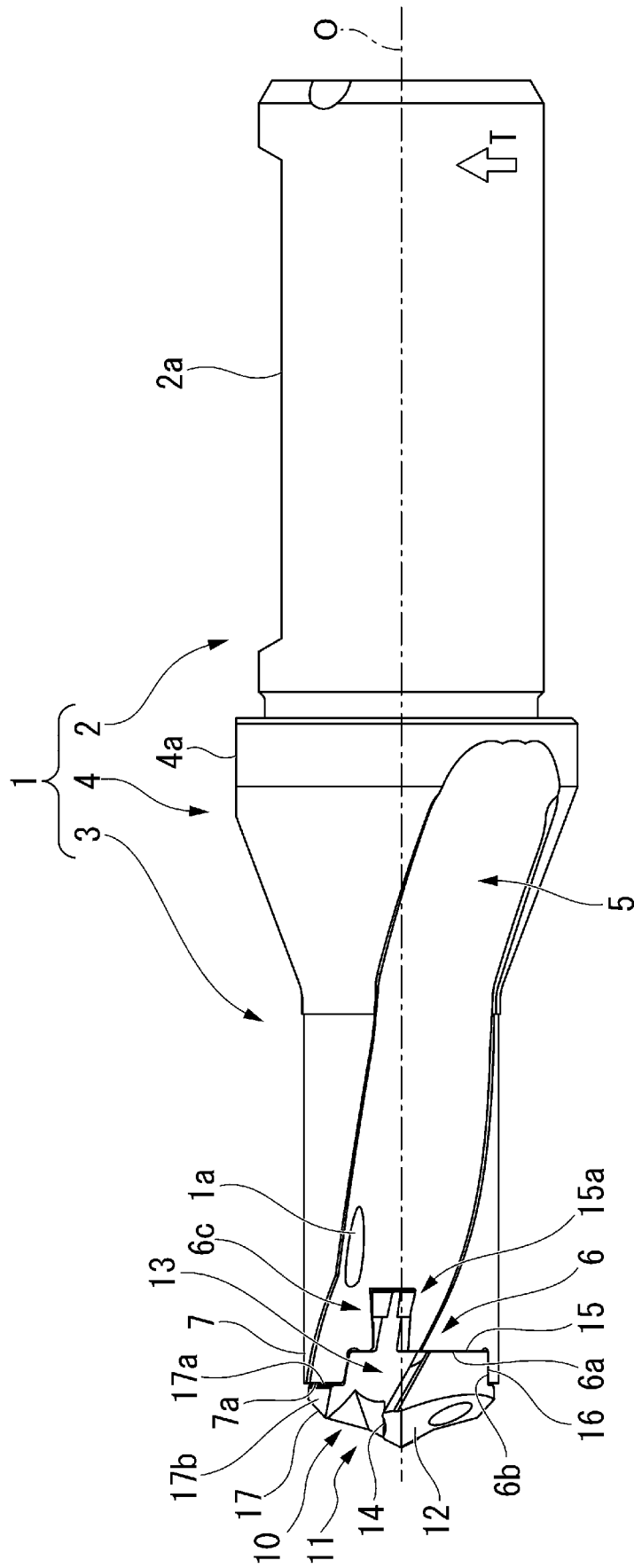
[図3]



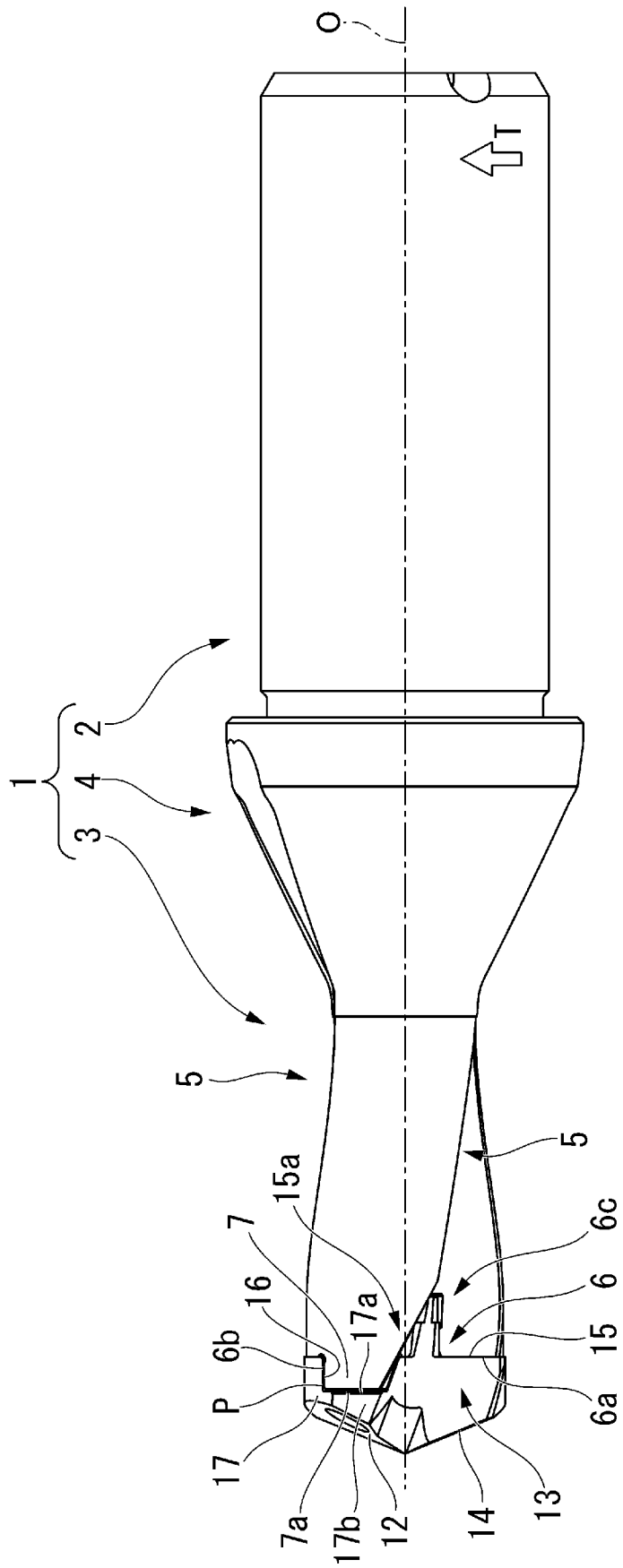
[図4]



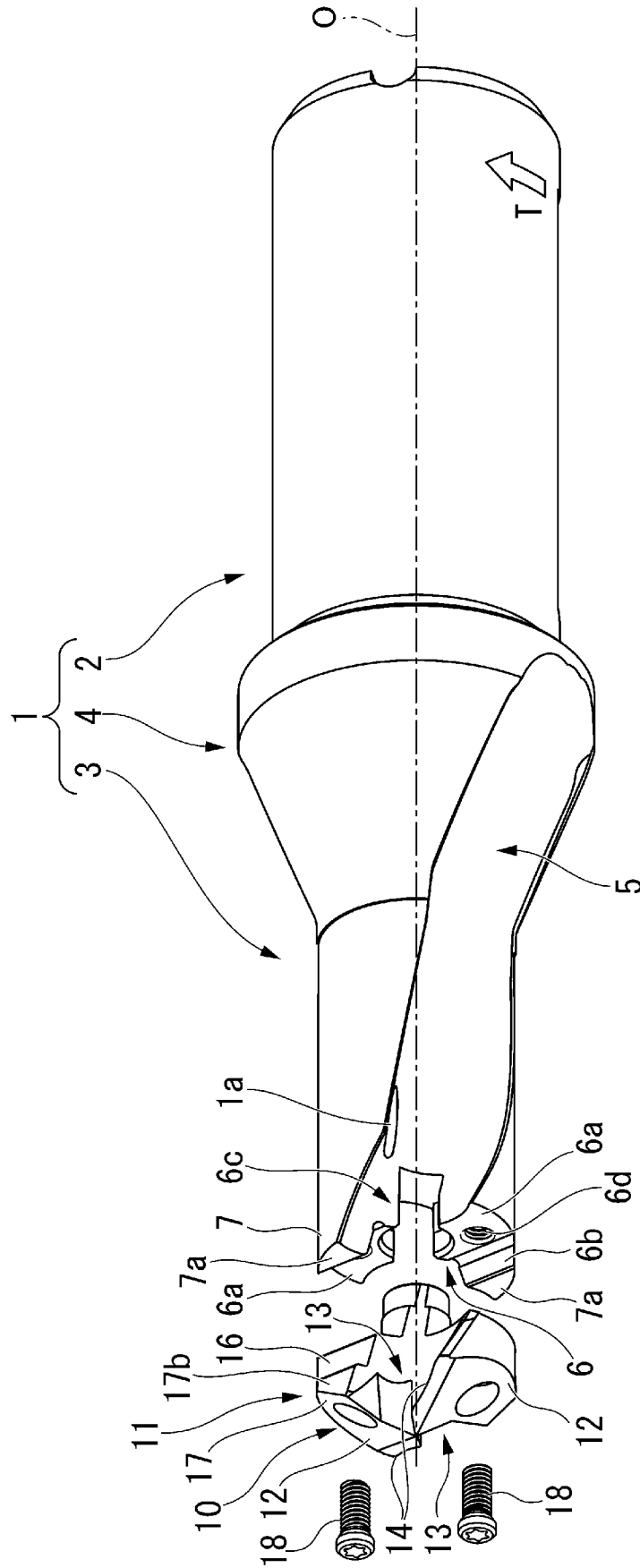
[図5]



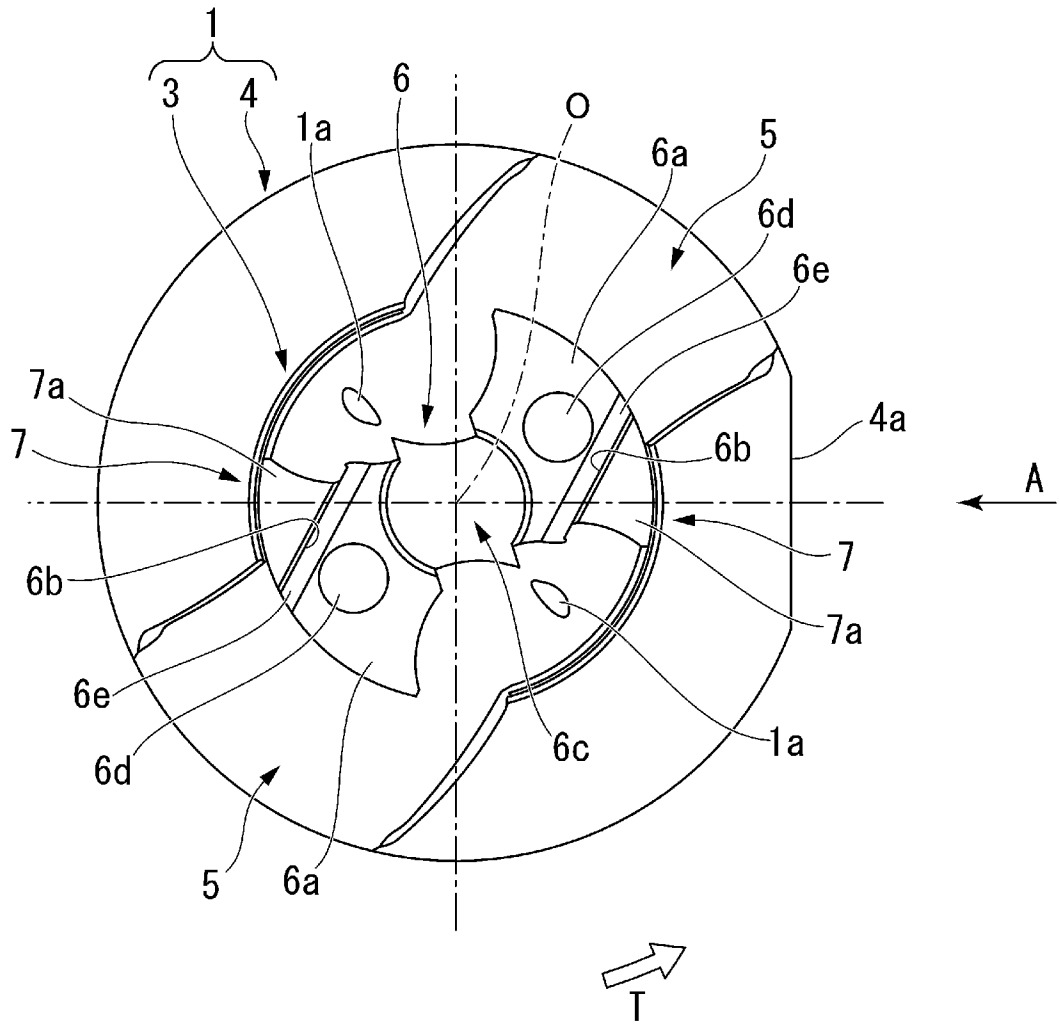
[図6]



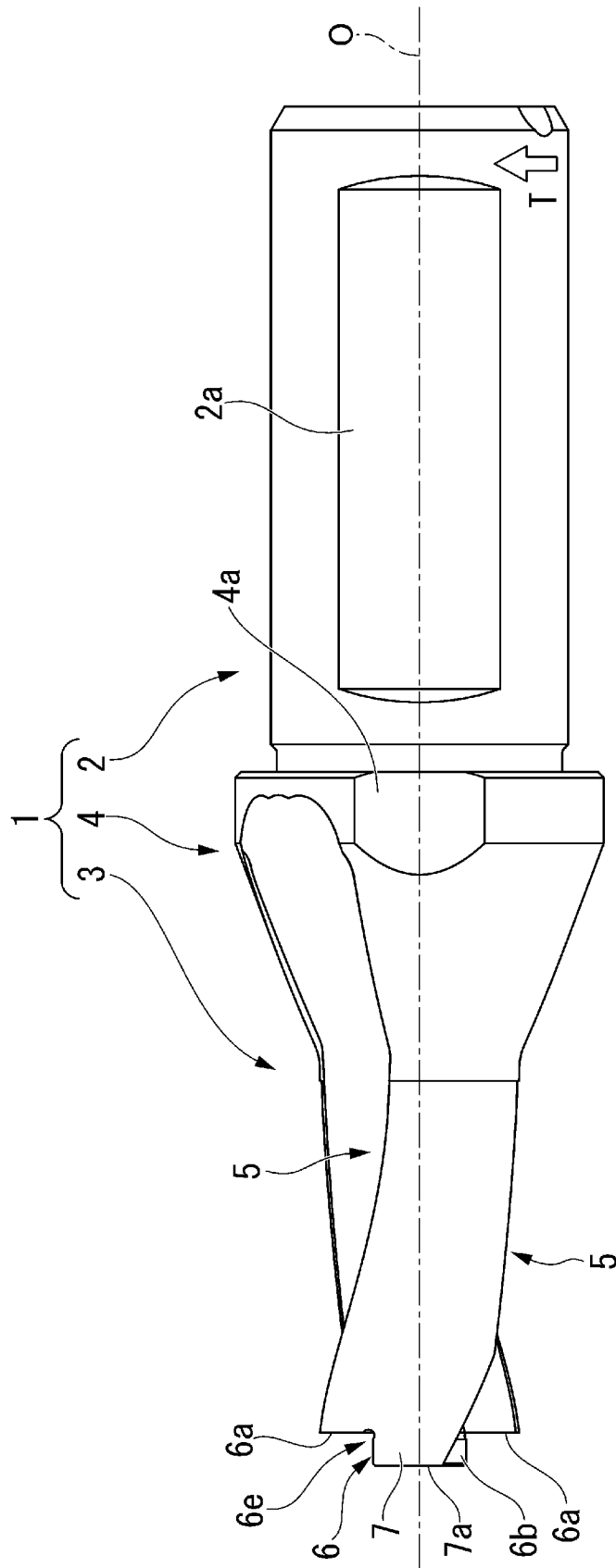
[図7]



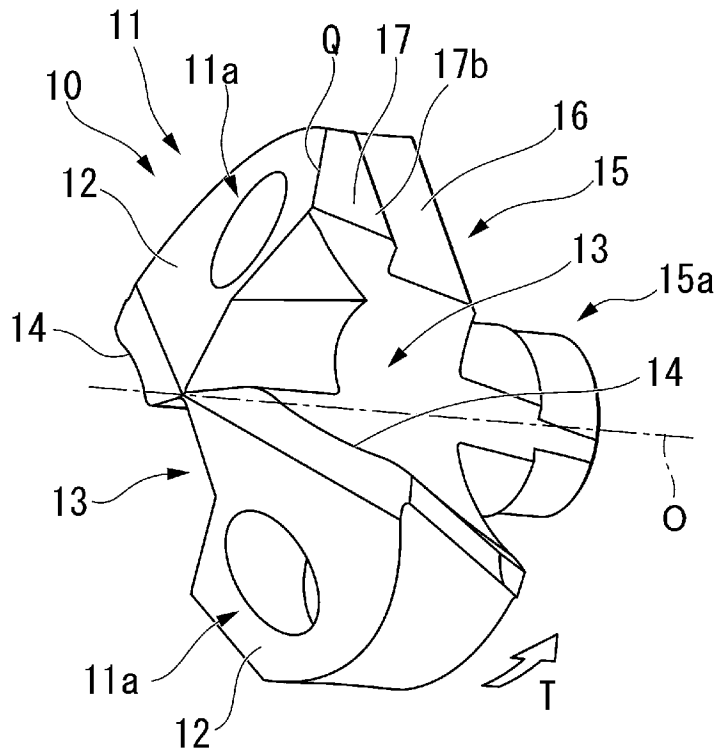
[図8]



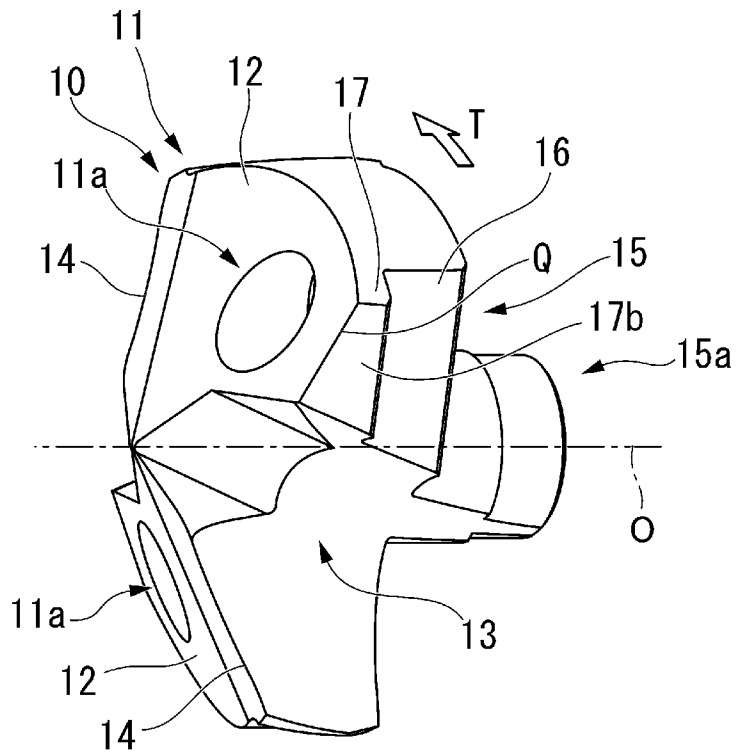
[図9]



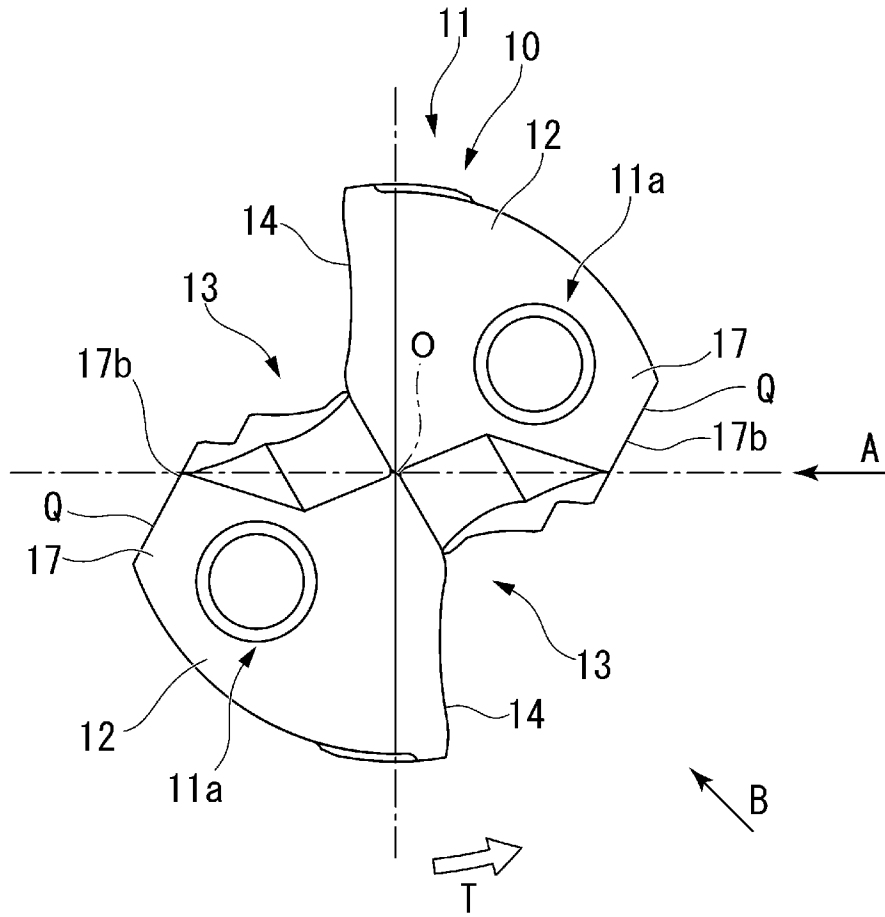
[図10]



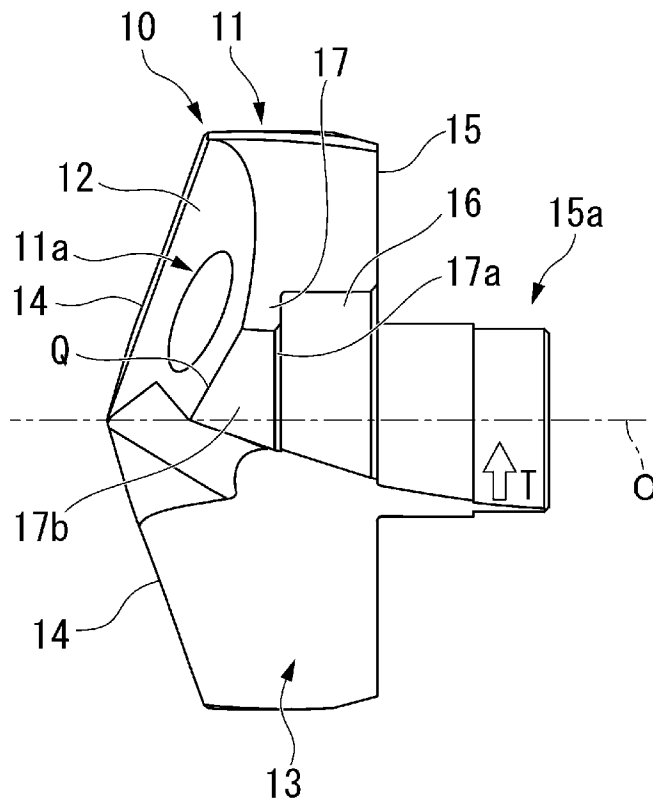
[図11]



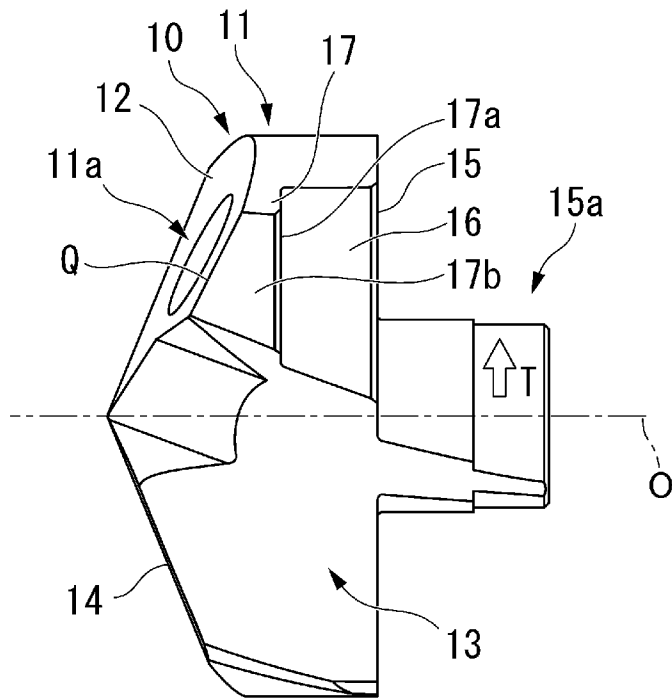
[図12]



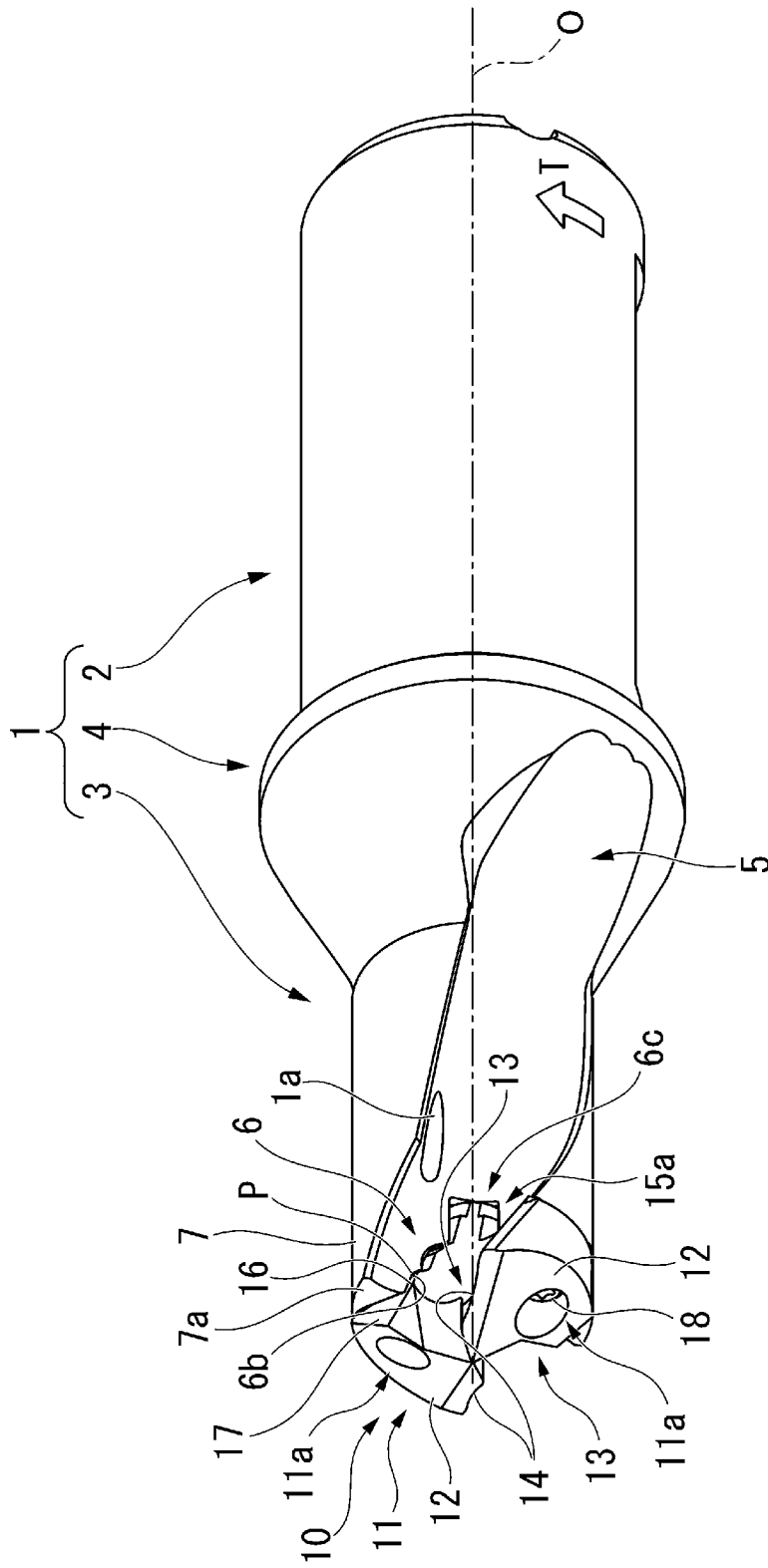
[図13]



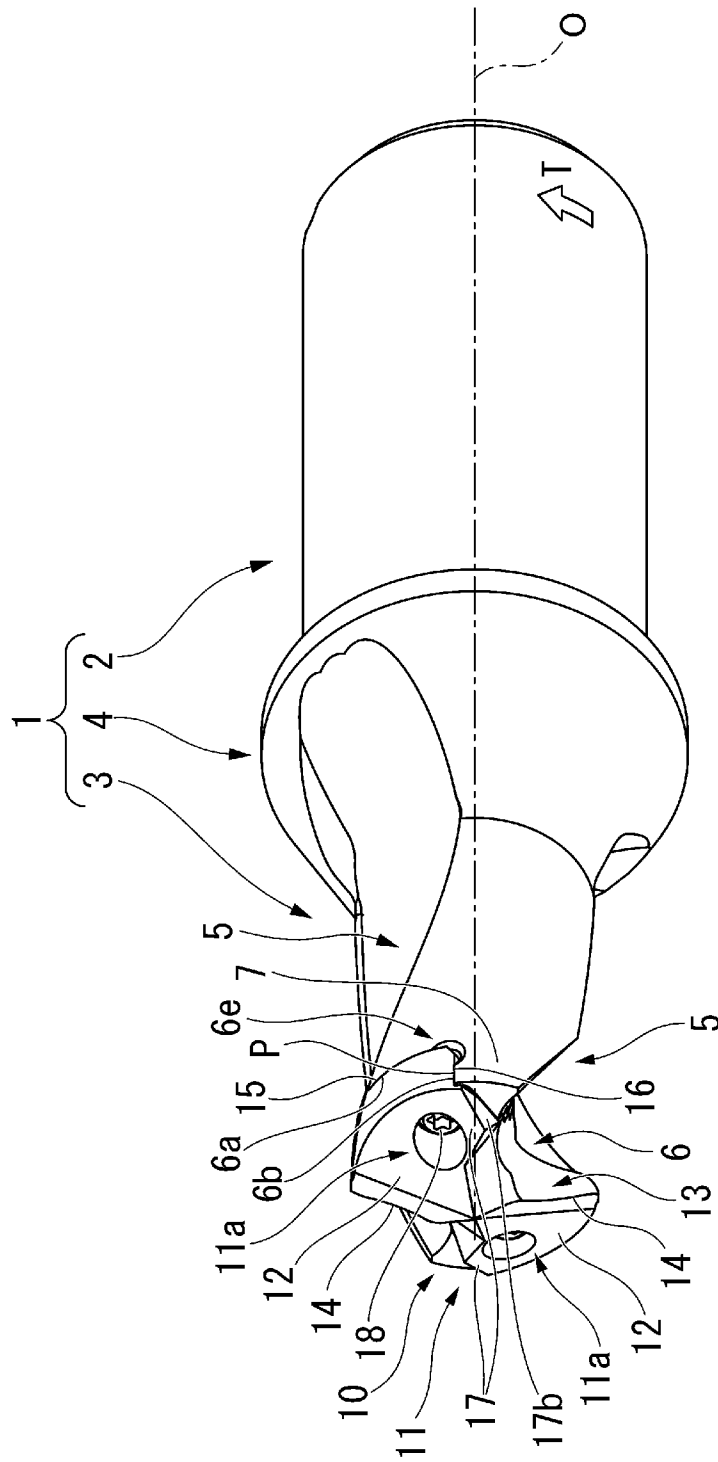
[図14]



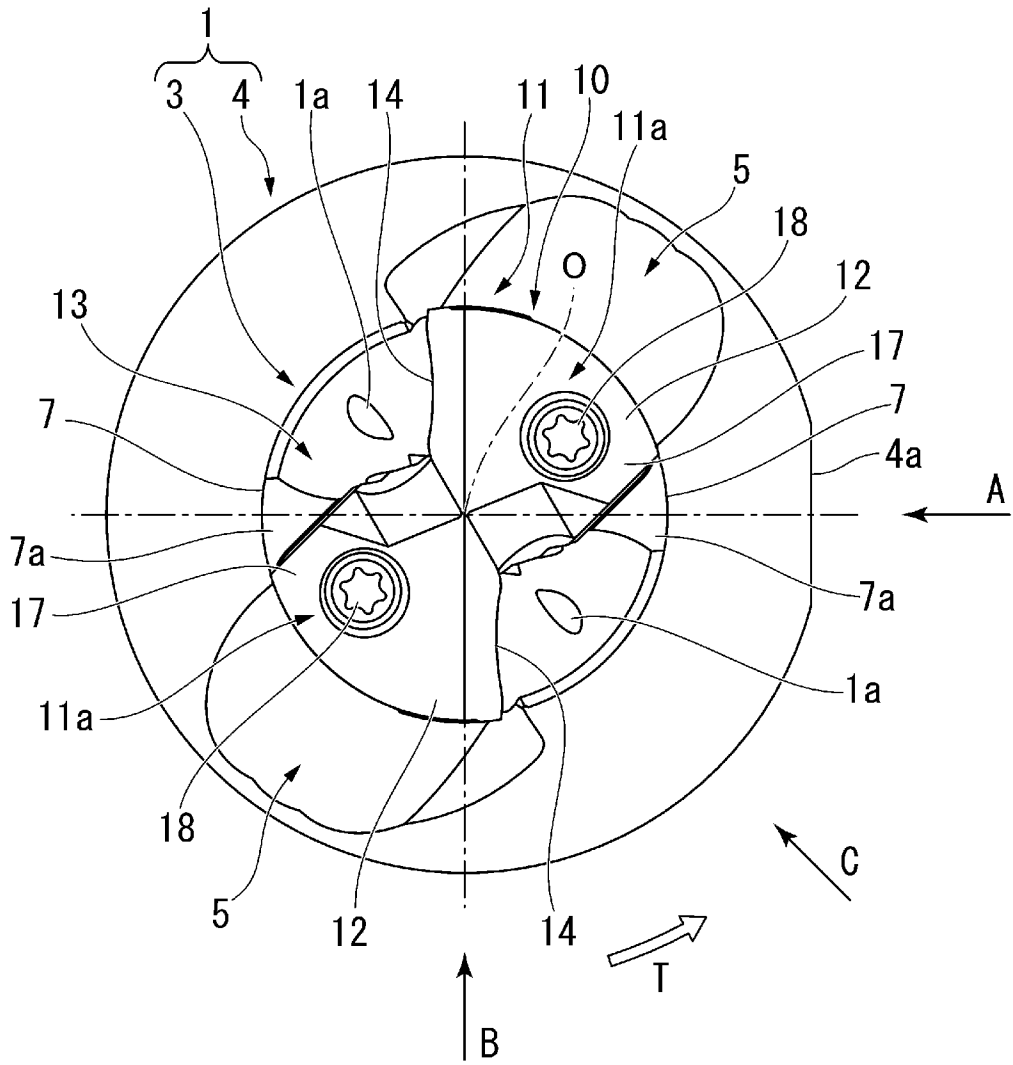
[図15]



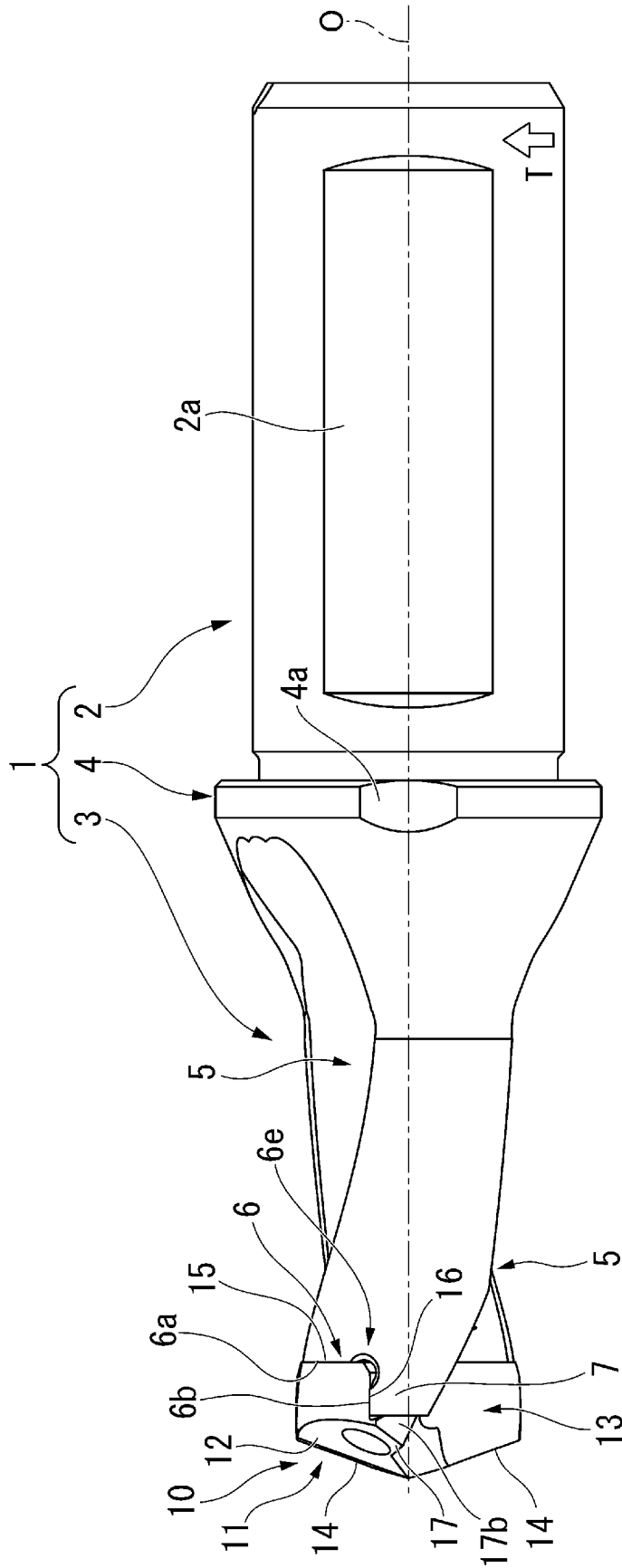
[図16]



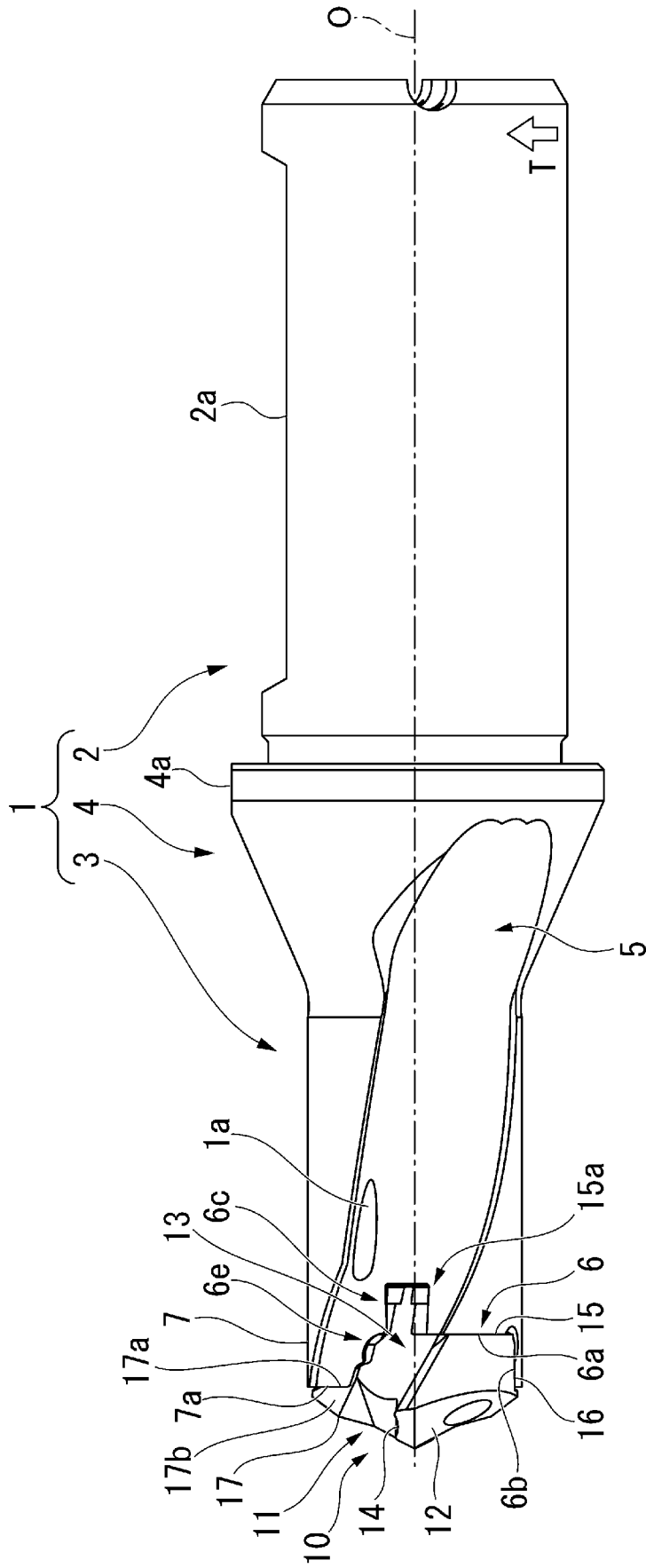
[図17]



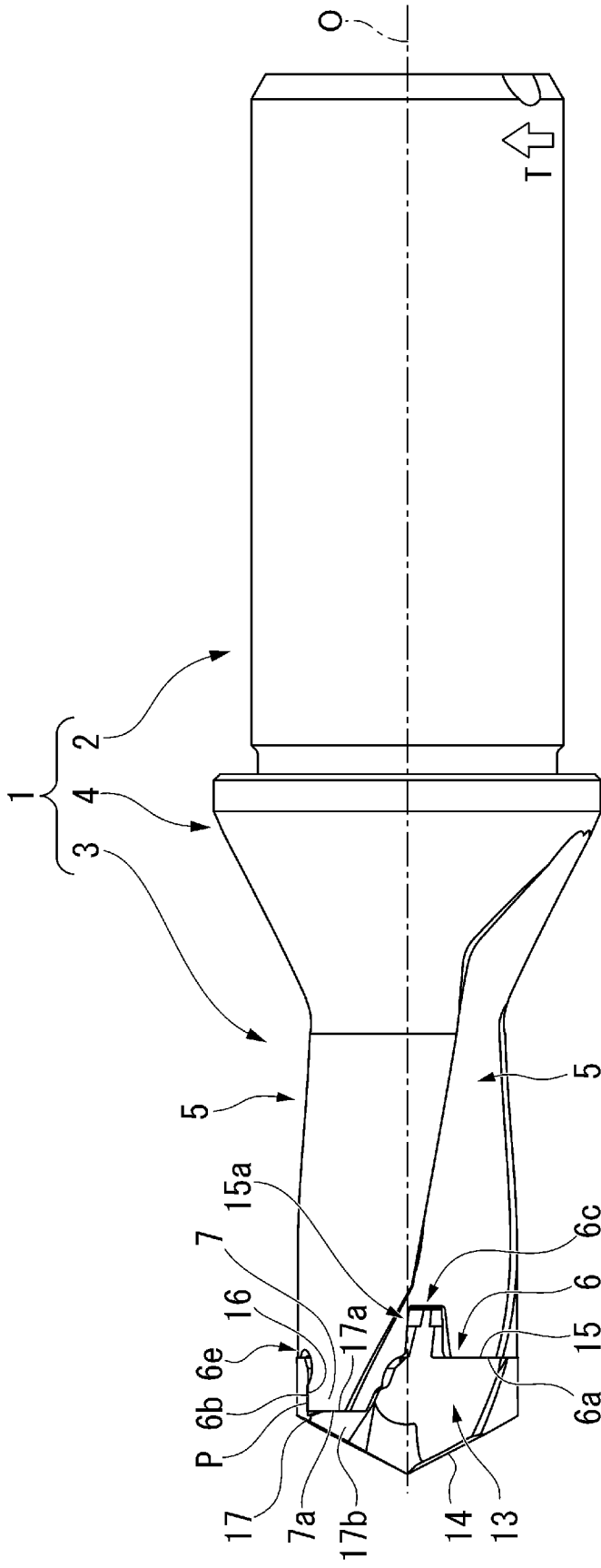
[図18]



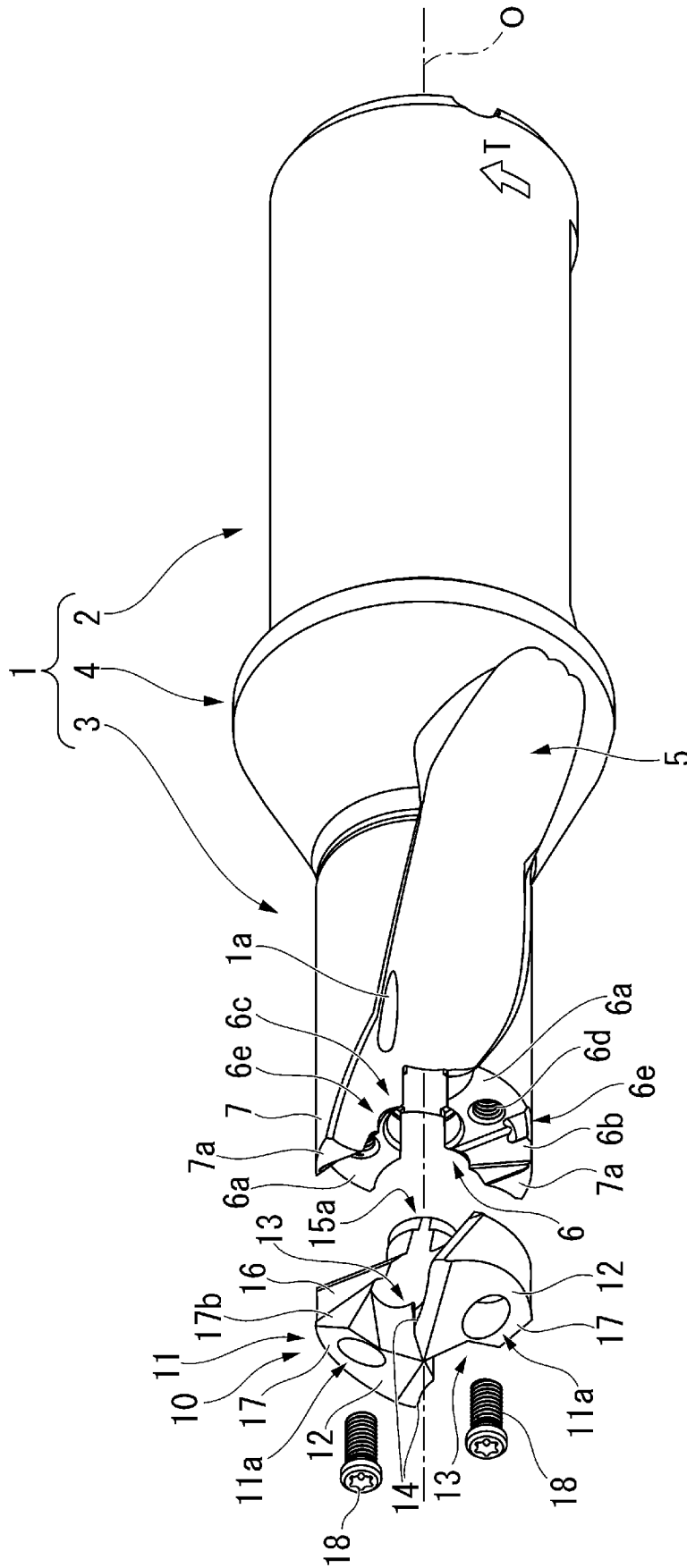
[図19]



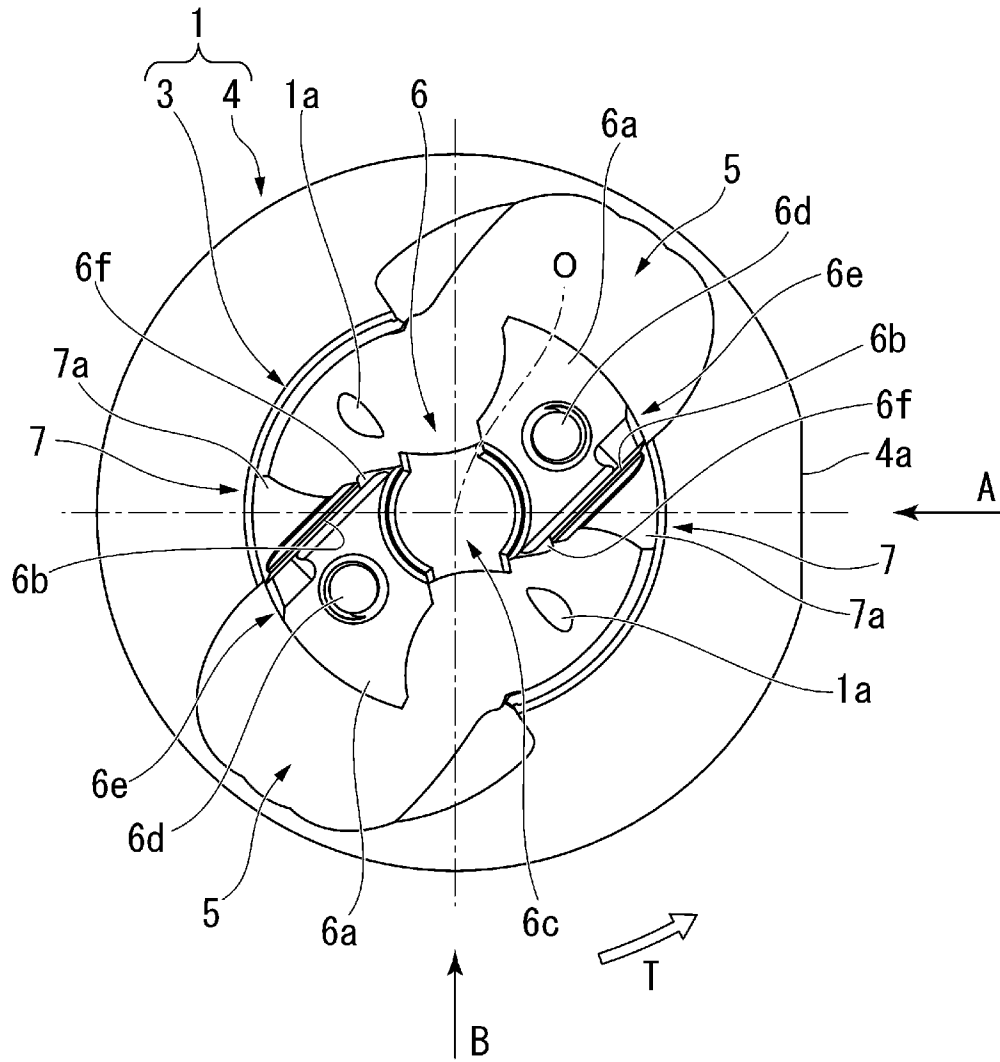
[図20]



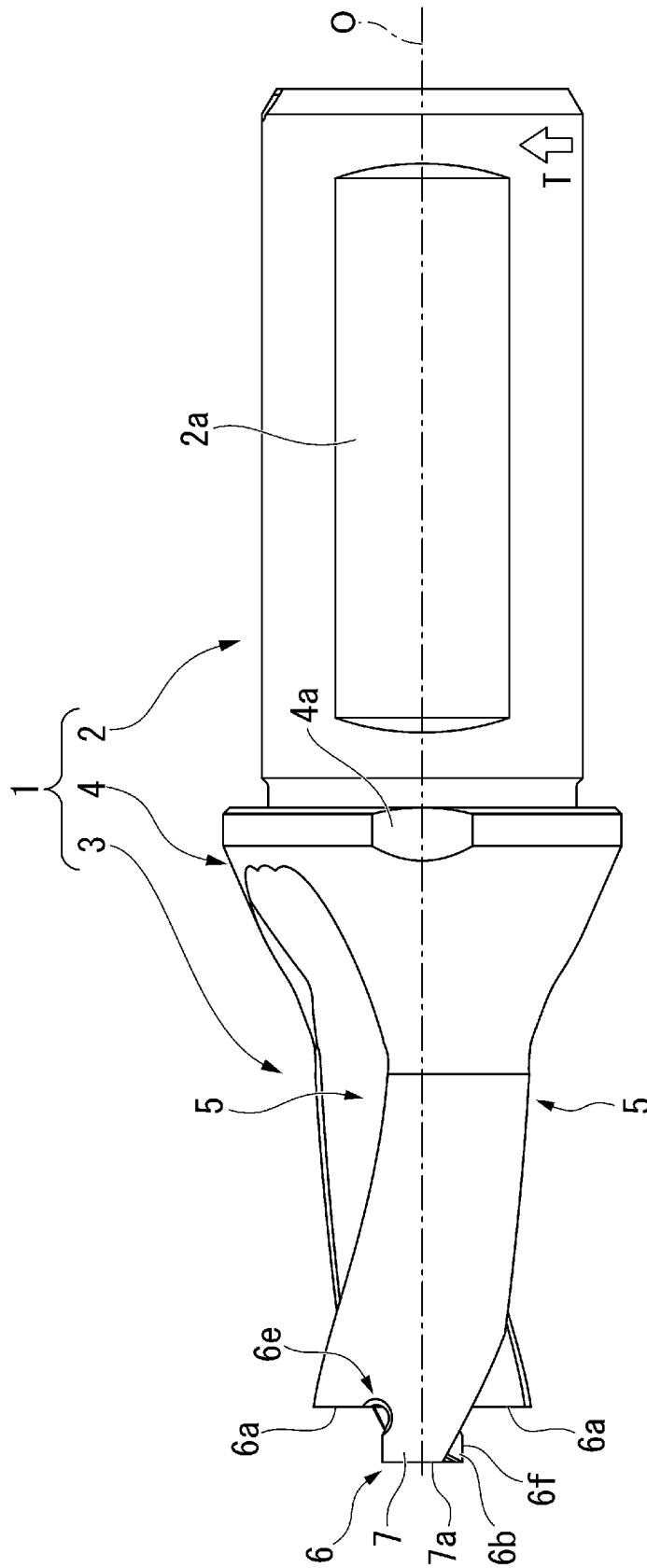
[図21]



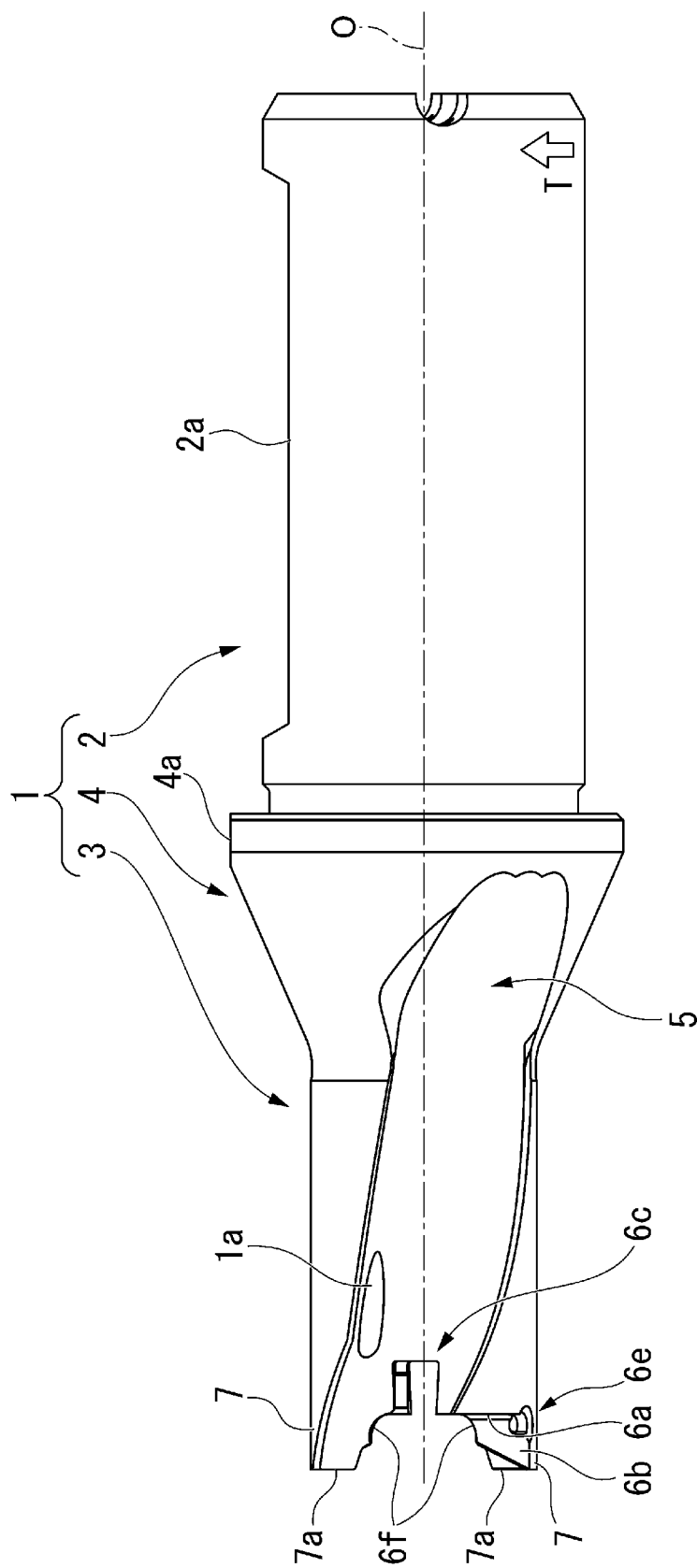
[図22]



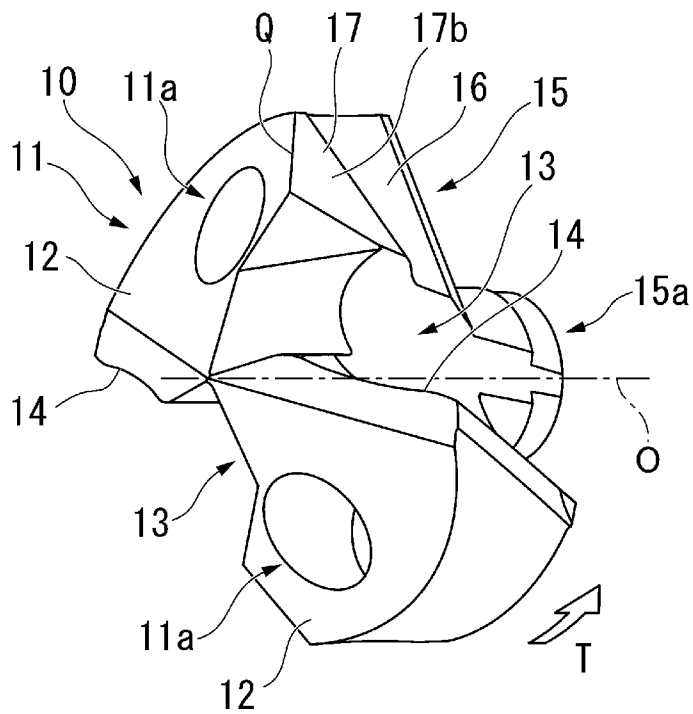
[図23]



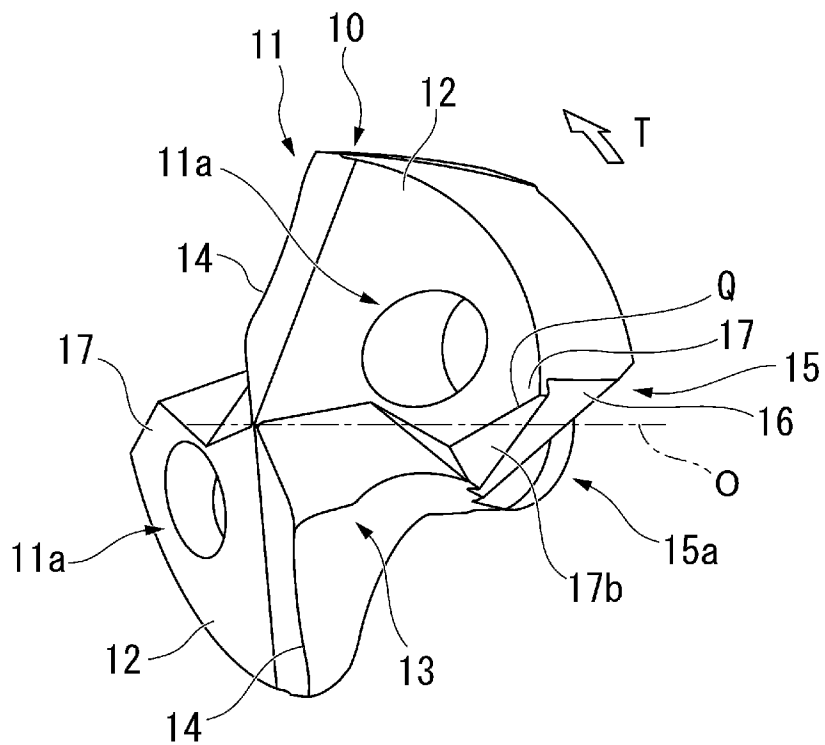
[図24]



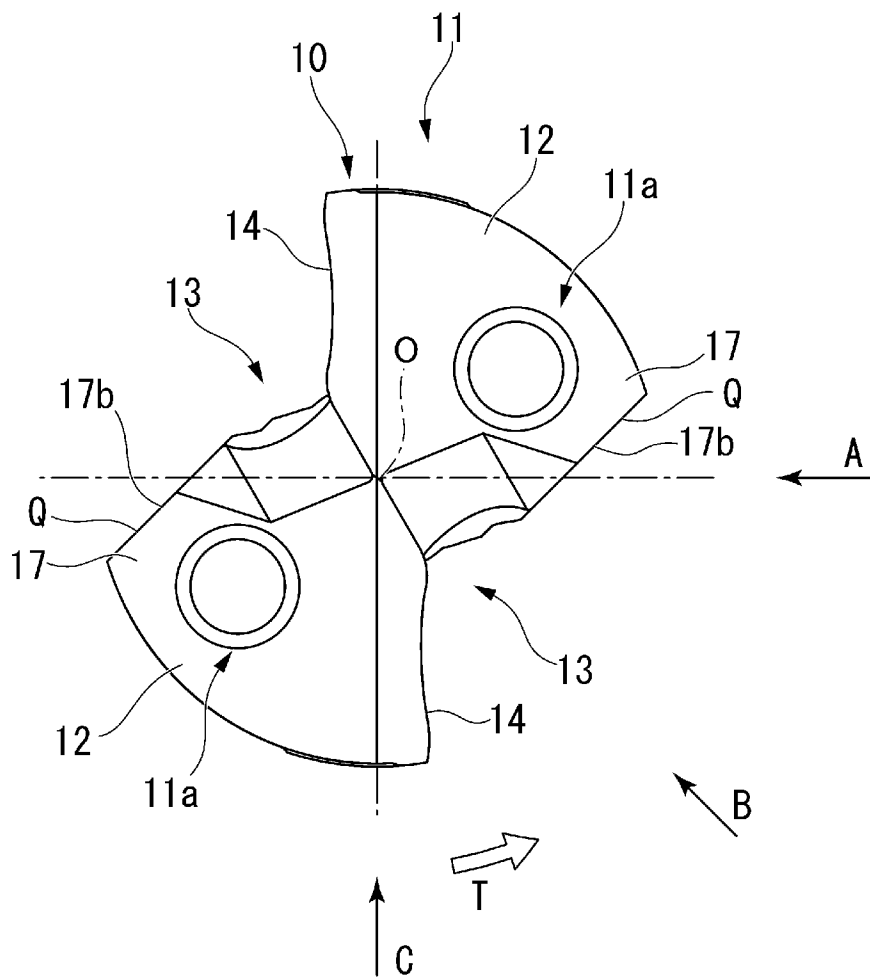
[図25]



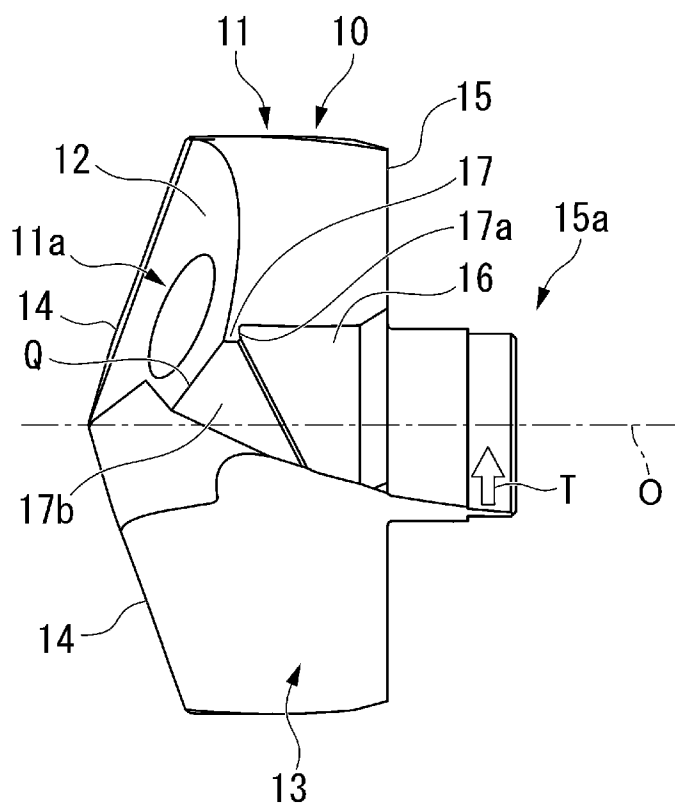
[図26]



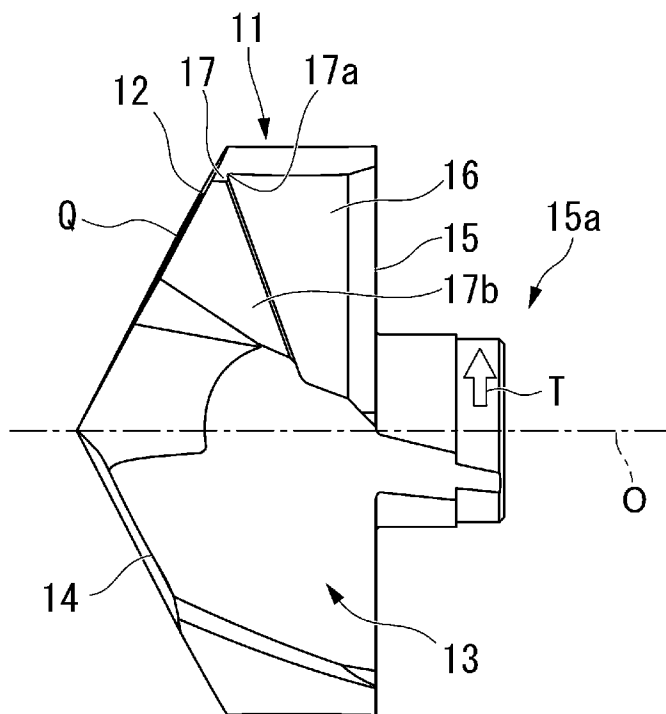
[図27]



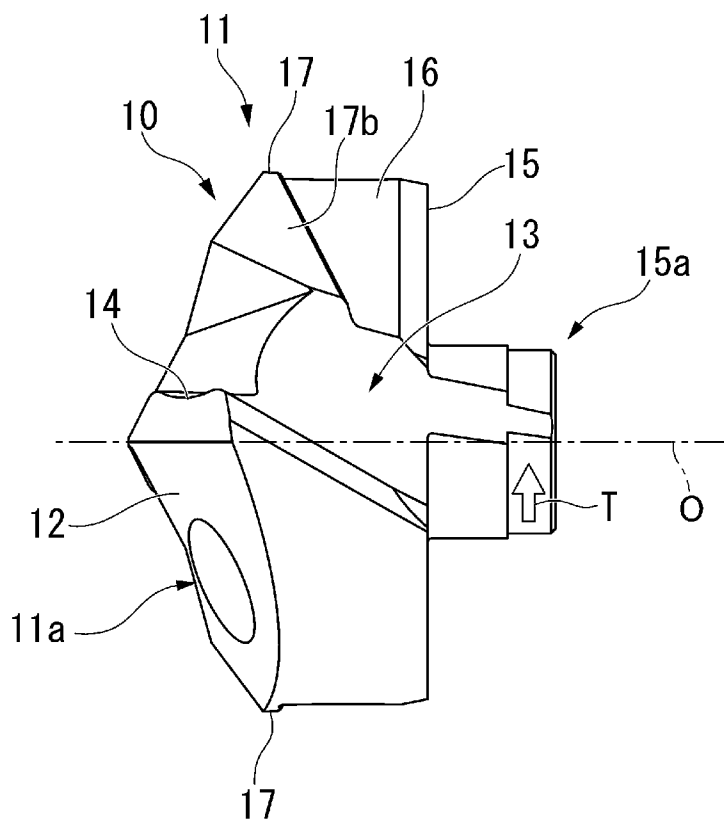
[図28]



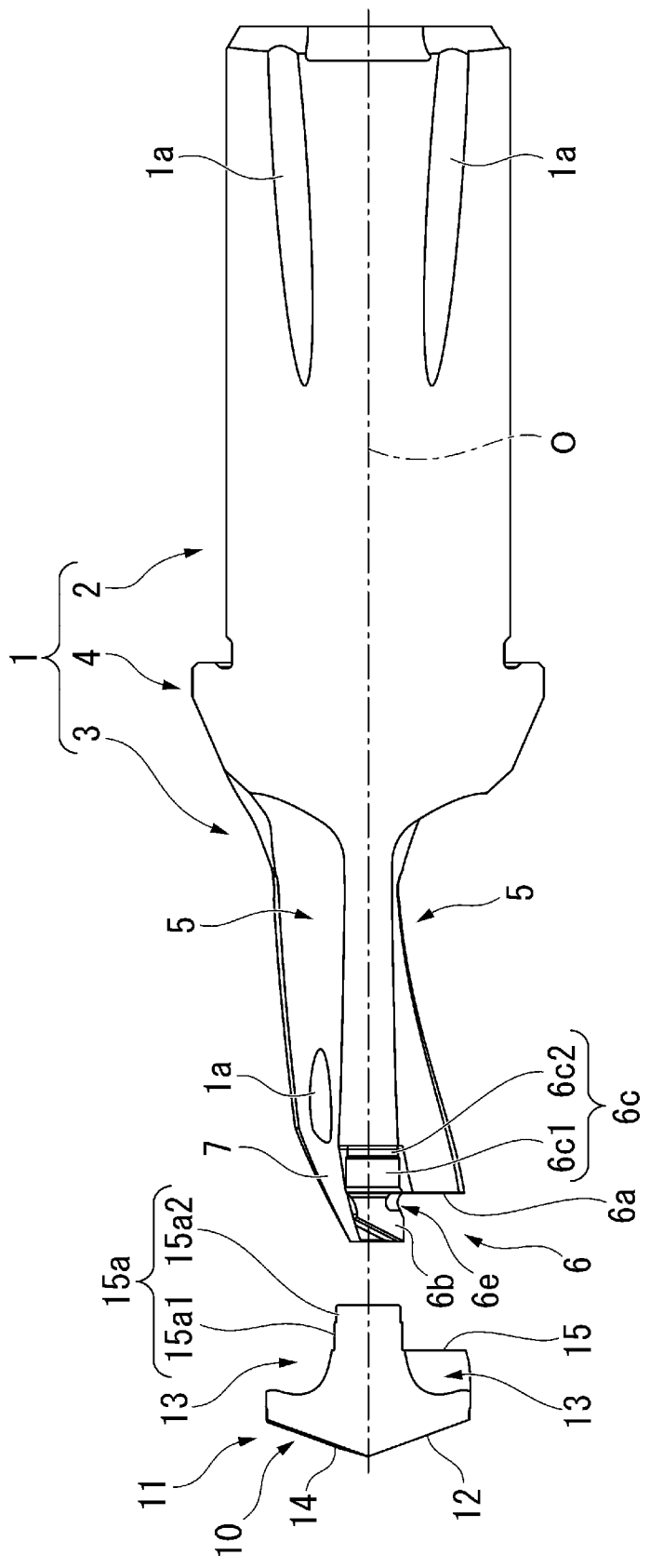
[図29]



[図30]



[図31]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/011874

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B23B 51/00(2006.01) i; B23B 51/02(2006.01) i  
 FI: B23B51/00 T; B23B51/00 L; B23B51/02 Z

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; B23B51/02

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)

WPI

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-146854 A (KENNAMETAL INC.) 01.08.2013 (2013-08-01) fig. 1-7B, paragraph [0060]	1-2, 6-8
Y	fig. 1-7B, paragraph [0060]	1-8
Y	WO 2011/021275 A1 (OSG CORP.) 24.02.2011 (2011-02-24) fig. 1-3	1-8
Y	WO 2010/089861 A1 (OSG CORP.) 12.08.2010 (2010-08-12) fig. 1-4	1-8
Y	JP 2002-501441 A (ISCAR LTD.) 15.01.2002 (2002-01-15) fig. 1-13	1-8
Y	US 2006/0072976 A1 (KENNAMETAL INC.) 06.04.2006 (2006-04-06) fig. 1-9	1-8

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  
 29 May 2020 (29.05.2020)

Date of mailing of the international search report  
 16 June 2020 (16.06.2020)

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**

International application No.

PCT/JP2020/011874

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-005632 A (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB) 13.01.2011 (2011-01-13) fig. 1-12	1-8
Y	JP 2005-305643 A (SANDVIK AB.) 04.11.2005 (2005-11-04) fig. 8	1-8
Y	JP 2008-500195 A (ISCAR LTD.) 10.01.2008 (2008-01-10) fig. 1-6	1-8
Y	JP 2012-520777 A (EMUGE-WERK RICHARD GLIMPEL GMBH & CO. KG FABRIK FÜR PRÄZISIONSWERKZEUGE) 10.09.2012 (2012-09-10) fig. 1	1-8
Y	JP 2011-005630 A (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB) 13.01.2011 (2011-01-13) fig. 3-4	4

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

International application No.  
PCT/JP2020/011874

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-146854 A	01 Aug. 2013	US 2013/0183112 A1 fig. 1-7B, paragraph [0075] DE 102012200690 A1 CN 103212735 A SE 1350028 A1 KR 10-2013-0084996 A	
WO 2011/021275 A1	24 Feb. 2011	US 2012/0155978 A1 fig. 1-3 CN 102046312 A	
WO 2010/089861 A1	12 Aug. 2010	US 2012/0121347 A1 fig. 1-4 KR 10-2011-0108421 A CN 102307693 A	
JP 2002-501441 A	15 Jan. 2002	US 5957631 A fig. 1-13 WO 1998/053943 A1 DE 29809638 U1 CN 1258240 A KR 10-0536875 B 1	
US 2006/0072976 A1 JP 2011-005632 A	06 Apr. 2006 13 Jan. 2011	DE 102005047371 A1 US 2010/0322723 A1 fig. 1-12 EP 2266734 A1 CN 101927368 A KR 10-2010-0138796 A	
JP 2005-305643 A	04 Nov. 2005	US 2005/0232716 A1 fig. 8 KR 10-2006-0047244 A	
JP 2008-500195 A	10 Jan. 2008	US 2005/0260046 A1 fig. 1-6 WO 2005/115667 A1 CA 2565422 A1 CN 1956813 A KR 10-2007-0015207 A	
JP 2012-520777 A	10 Sep. 2012	US 2012/0014760 A1 fig.1 WO 2010/106117 A1 DE 102009013580 A1 CN 102413974 A	
JP 2011-005630 A	13 Jan. 2011	US 2010/0322727 A1 fig. 3-4 EP 2266735 A1 CN 101927372 A KR 10-2010-0138801 A	

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; B23B 51/02(2006.01)i FI: B23B51/00 T; B23B51/00 L; B23B51/02 Z		
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; B23B51/02 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 1971-2020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		
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	JP 2013-146854 A (ケンナメタル インコーポレイテッド) 01.08.2013 (2013-08-01) 図1-7B, 段落[0060]	1-2, 6-8
Y	図1-7B, 段落[0060]	1-8
Y	WO 2011/021275 A1 (オーエスジー株式会社) 24.02.2011 (2011-02-24) 図1-3	1-8
Y	WO 2010/089861 A1 (オーエスジー株式会社) 12.08.2010 (2010-08-12) 図1-4	1-8
Y	JP 2002-501441 A (イスカー・リミテッド) 15.01.2002 (2002-01-15) 図1-13	1-8
Y	US 2006/0072976 A1 (KENNAMETAL INC.) 06.04.2006 (2006-04-06) 図1-9	1-8
Y	JP 2011-005632 A (サンドビック インテレクチュアル プロパティーズ アクティエボ ラージュ) 13.01.2011 (2011-01-13) 図1-12	1-8
<input checked="" 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 “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	29.05.2020	国際調査報告の発送日 16.06.2020
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）  村上 哲 3C 9039  電話番号 03-3581-1101 内線 3324	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
Y	JP 2005-305643 A (サンドビック アクティエボラーク) 04.11.2005 (2005 - 11 - 04) 図8	1-8
Y	JP 2008-500195 A (イスカーリミテッド) 10.01.2008 (2008 - 01 - 10) 図1-6	1-8
Y	JP 2012-520777 A (エミューゲ ヴェルク リチャード グリンペル ゲーエムペーハー ウント カンパニー ケーゲー ファブリック ファープレーツィシオンズヴェルクツォ イゲ) 10.09.2012 (2012 - 09 - 10) 図1	1-8
Y	JP 2011-005630 A (サンドビック インテレクチュアル プロパティアー アクティエボ ラーク) 13.01.2011 (2011 - 01 - 13) 図3-4	4

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/JP2020/011874

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-146854 A	01.08.2013	US 2013/0183112 A1 図1-7B, [0075] DE 102012200690 A1 CN 103212735 A SE 1350028 A1 KR 10-2013-0084996 A	
WO 2011/021275 A1	24.02.2011	US 2012/0155978 A1 図1-3 CN 102046312 A	
WO 2010/089861 A1	12.08.2010	US 2012/0121347 A1 図1-4 KR 10-2011-0108421 A CN 102307693 A	
JP 2002-501441 A	15.01.2002	US 5957631 A 図1-13 WO 1998/053943 A1 DE 29809638 U1 CN 1258240 A KR 10-0536875 B1	
US 2006/0072976 A1	06.04.2006	DE 102005047371 A1	
JP 2011-005632 A	13.01.2011	US 2010/0322723 A1 図1-12 EP 2266734 A1 CN 101927368 A KR 10-2010-0138796 A	
JP 2005-305643 A	04.11.2005	US 2005/0232716 A1 図8 KR 10-2006-0047244 A	
JP 2008-500195 A	10.01.2008	US 2005/0260046 A1 図1-6 WO 2005/115667 A1 CA 2565422 A1 CN 1956813 A KR 10-2007-0015207 A	
JP 2012-520777 A	10.09.2012	US 2012/0014760 A1 図1 WO 2010/106117 A1 DE 102009013580 A1 CN 102413974 A	
JP 2011-005630 A	13.01.2011	US 2010/0322727 A1 図3-4 EP 2266735 A1 CN 101927372 A KR 10-2010-0138801 A	