

(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7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

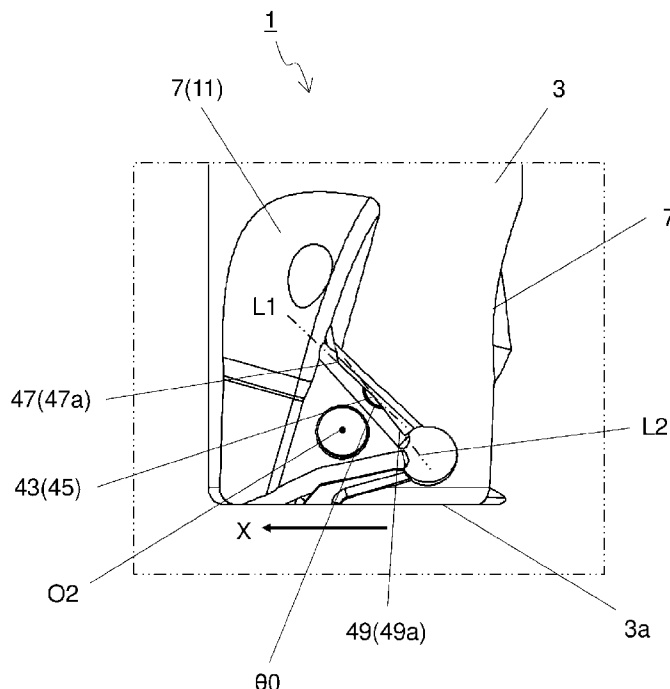
WO 2020/138084 A1

- (51) 国際特許分類:
B23C 5/06 (2006.01) *B23C 5/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/050610
- (22) 国際出願日: 2019年12月24日(24.12.2019)
- (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 2018-241817 2018年12月25日(25.12.2018) 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: 眞尾 将平(MAO, Shohei); 〒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: ROTATING TOOL AND METHOD OF MANUFACTURING CUT ARTICLE

(54) 発明の名称: 回転工具及び切削加工物の製造方法

[図6]



(57) Abstract: A rotating tool according to an aspect has a holder and an insert. The holder has a pocket. The insert has an outer peripheral surface, a first surface, a second surface, and a cutting blade. The outer peripheral surface has a first side and a second side. The second side is positioned behind the first side in the rotating direction of an axis of rotation. The second surface is connected to the second side. The cutting blade is positioned on the first side. The pocket has a recessed part positioned to face the second surface. The recessed part has a bottom part, a first region, and a second region. The first

[続葉有]

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))

region is positioned ahead of the bottom part in the rotating direction. The second region is positioned behind the bottom part in the rotating direction. The first region has a first portion that abuts on the second surface. The second region has a second portion that abuts on the second surface. The bottom part is separate from the second surface.

(57) 要約: 一態様の回転工具は、ホルダ及びインサートを有する。ホルダはポケットを有する。インサートは、外周面、第1面、第2面及び切刃を有する。外周面は、第1辺及び第2辺を有する。第2辺は、第1辺よりも回転軸の回転方向の後方に位置する。第2面は、第2辺に接続される。切刃は、第1辺に位置する。ポケットは、第2面に対向する箇所に位置する凹部を有する。凹部は、底部、第1領域及び第2領域を有する。第1領域は、底部よりも回転方向の前方に位置する。第2領域は、底部よりも回転方向の後方に位置する。第1領域は、第2面に当接する第1部位を有する。第2領域は、第2面に当接する第2部位を有する。底部は、第2面から離れる。

明 細 書

発明の名称： 回転工具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、2018年12月25日に提出された日本国特許出願2018-241817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、一般的には、被削材の切削加工に用いられる切削工具及び切削加工物の製造方法に関する。具体的には、フライス加工などの転削加工に用いられる回転工具に関する。

背景技術

[0003] 金属などの被削材を切削加工する際に用いられる切削工具として、例えば特開2014-046436号公報（特許文献1）及び国際公開第2012/104832号（特許文献2）に記載のフライス工具が知られる。特許文献1及び2に記載の各フライス工具は、切削インサートと、切削インサートが保持されるポケットと、を有する。なお、以下の記載において、切削インサートは、単にインサートと言い換えてもよい。

[0004] 例えば特許文献2に記載のインサートは、接触面78、80を有する。また、ポケットは、インサートに対して回転方向の後方にそれぞれ位置する、位置決め面66、68と、中央領域70とを有する。ポケットにおける位置決め面66、68及び中央領域70によって構成される部分は、側面視した場合に、全体として凸形状である。

[0005] 特許文献2に記載のフライス工具のように、インサートに対して回転方向の後方に位置する面が、側面視した場合に全体として凸形状である場合には、位置決め面66、68の両方を接触面に接触させることが困難となり、例えば、接触面80が位置決め面68から離れてしまう恐れがある。この原因として、ポケットの製造誤差、或いは、切削加工の繰り返しによるポケット

の変形などが考えられる。また、インサート及びポケットの製造誤差に起因して、位置決め面 66 を接触面 80 に面接触させることが困難であった。

[0006] 接触面 80 が位置決め面 68 から離れてしまう、或いは、位置決め面 66 を接触面 80 に面接触させることが困難であることによって、ポケットにおけるインサートの保持が不安定となる恐れがある。

発明の概要

[0007] 本開示における限定されない一面の回転工具は、ホルダと、インサートとを有する。ホルダは、回転軸に沿って第 1 端から第 2 端にかけて延びた円柱形状であって、第 1 端に位置するポケットを有する。インサートは、ポケットに位置する。インサートは、外周面と、第 1 面と、第 2 面と、切刃とを有する。外周面は、多角形状であって、ホルダの外周側に位置し、第 1 辺及び第 2 辺を有する。第 2 辺は、第 1 辺よりも回転軸の回転方向の後方に位置する。第 1 面は、第 1 辺に接続されている。第 2 面は、第 2 辺に接続されている。切刃は、第 1 辺に位置する。

[0008] 第 2 面は、平らな部位を有する。ポケットは、第 2 面に対向する箇所位置し、側面視した場合に窪んだ形状である凹部を有する。凹部は、底部と、第 1 領域と、第 2 領域とを有する。第 1 領域は、底部よりも回転方向の前方に位置し、側面視した場合に平らな部位に対して傾斜する。第 2 領域は、底部よりも回転方向の後方に位置し、側面視した場合に平らな部位に対して傾斜する。第 1 領域は、第 2 面に当接する第 1 部位を有する。第 2 領域は、第 2 面に当接する第 2 部位を有する。底部は、第 2 面から離れる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示における限定されない一面の回転工具を示す斜視図である。

[図2]図 1 に示す領域 A 1 を拡大した拡大図である。

[図3]図 1 に示す回転工具を第 1 端に向かって見た正面図である。

[図4]図 3 に示す回転工具を B 1 方向から見た側面図である。

[図5]図 4 に示す領域 A 2 を拡大した拡大図である。

[図6]図 5 に示す回転工具におけるホルダの拡大図である。

[図7]図3に示す回転工具をB2方向から見た側面図である。

[図8]図7に示す領域A3を拡大した拡大図である。

[図9]図8に示す回転工具におけるホルダの拡大図である。

[図10]図1に示す回転工具におけるインサートの斜視図である。

[図11]図10に示すインサートの斜視図である。

[図12]本開示における限定されない一面のホルダを示す拡大図である。

[図13]本開示における限定されない一面のホルダを示す拡大図である。

[図14]本開示における限定されない一面のホルダを示す拡大図である。

[図15]本開示における限定されない一面のホルダを示す拡大図である。

[図16]本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

[図17]本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

[図18]本開示における限定されない一面の切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の限定されない実施形態の切削工具について、それぞれ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、各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、以下に開示する切削工具は、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等を忠実に表したものではない。

[0011] 切削工具としては、旋削加工に用いられる旋削工具及び転削加工に用いられる回転工具などが挙げられ得る。また、回転工具としては、例えば、ドリル及びフライス工具などが挙げられ得る。図1には、切削工具の一例としてフライス工具1が示される。ただし、切削工具は、フライス工具1には限定されない。

[0012] 本開示の限定されない実施形態の回転工具1（フライス工具1）は、ホル

ダ3と、インサート5（切削インサート5）とを有してもよい。ホルダ3は、回転軸O1に沿って第1端3aから第2端3bにかけて延びた円柱形状であってもよい。第1端3aを先端と言い換えてもよく、また、第2端3bを後端と言い換えてもよい。切削加工物を製造するために被削材を切削する工程において、回転工具1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Xは、回転工具1の回転方向である。

[0013] ホルダ3の材質としては、鋼及び鋳鉄などが挙げられ得る。特に、ホルダ3の靱性を高める観点から、これらの材質の中で鋼を用いてもよい。

[0014] ホルダ3は、第1端3aに位置する1つ以上のポケット7を有してもよい。ポケット7の数は、特に限定されず、1つのみであってもよく、また、複数であってもよい。図3に示す限定されない一例におけるホルダ3は、3つのポケット7を有する。ホルダ3は、ポケット7を有し得ることなどから明らかであるように、厳密な円柱形状でなくてもよい。

[0015] ホルダ3が複数のポケット7を有し、これらのポケット7にそれぞれインサート5が位置してもよい。図3に示す限定されない一例のように、各インサート5が回転工具1における第1端3aの側に位置してもよい。

[0016] ポケット7は、インサート5が装着される部分であり、ホルダ3の第1端3aに位置する端面及び外周面13に対して開口してもよい。図3に示す限定されない一例においては、ホルダ3が3つのポケット7を有することから、回転工具1が3つのインサート5を有してもよい。インサート5はポケット7に直接に接してもよく、また、インサート5及びポケット7の間にシートが挟まれてもよい。インサート5は、ホルダ3に対してロウ付けされてもよく、また、着脱可能であってもよい。

[0017] 回転工具1が複数のインサート5を有する場合には、これらのインサート5は互いに同じ形状であっても、また、互いに異なる形状であってもよい。また、ホルダ3が複数のポケット7を有する場合には、これらのポケット7は互いに同じ形状であっても、また、互いに異なる形状であってもよい。

[0018] インサート5の材質は、一般的に、ホルダ3よりも高い硬度の材質が用い

られる。具体的には、例えば、超硬合金及びサーメットなどがインサート5の材質として挙げられ得る。超硬合金の組成としては、例えば、WC-C_o、WC-TiC-C_o及びWC-TiC-TaC-C_oが挙げられ得る。ここで、WC、TiC及びTaCは硬質粒子であり、C_oは結合相である。

[0019] 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。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。ただし、第1インサート91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。

[0020] インサート5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、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。

[0021] 回転工具1が有する複数のインサート5の1つを、第1インサート9とする。また、複数のポケット7のうち、第1インサート9が位置するポケット7を第1ポケット11とする。

[0022] 本開示の限定されない実施形態における第1インサート9は、外周面13、第1面15及び第2面17を有してもよい。外周面13は、図10に示すように、複数の角及び複数の辺を有する多角形状であってもよい。図10に示す限定されない一例における外周面13は、3つの角及び3つの辺を有する略三角形であってもよい。

[0023] 外周面13における3つの角及び3つの辺は、外周面13を正面視した場合において、外周面13の中心を基準として120°の回転対称となるように位置してもよい。なお、多角形状とは、厳密に多角形の形状であることに限定されない。例えば、第1面15における3つの辺は、それぞれ厳密な直線でなくてもよい。また、外周面13の中心は、例えば、外周面13の正面視における外周面13の重心位置によって特定することが可能である。

[0024] 図10に示す限定されない一例における外周面13は、第1角19、第1辺21及び第2辺23を有してもよい。第1辺21及び第2辺23は、それ

ぞれ第1角19から延びてもよい。言い換えれば、第1角19は、第1辺21及び第2辺23の間に位置してもよい。第2辺23は、第1辺21よりも回転軸O1の回転方向Xの後方に位置してもよい。

[0025] 第1面15及び第2面17は、それぞれ外周面13と隣り合ってもよい。第1面15は、第1辺21に接続されてもよい。第2面17は、第2辺23に接続されてもよい。第1辺21及び第2辺23が第1角19からそれぞれ延びる場合には、第1面15及び第2面17が互いに交わってもよい。

[0026] 外周面13は、図10に示す限定されない一例のように、第2角25、第3角27及び第3辺29をさらに有してもよい。第3辺29は、第2辺23とは反対側において第1辺21に繋がってもよい。第3角27は、第1辺21及び第3辺29の間に位置してもよい。図10に示す限定されない一例のように外周面13が略三角形である場合に、第3辺29が、第1辺21とは反対側において第2辺23に繋がってもよい。第2角25は、第2辺23及び第3辺29の間に位置してもよい。

[0027] 第1インサート9は、第3辺29に接続された第3面31をさらに有してもよい。第3面31は、第1面15及び第2面17のそれぞれに対して交わってもよい。また、第1インサート9は、外周面13の反対側に位置する内周面33をさらに有してもよい。内周面33は、外周面13に対して平行であってもよい。内周面33は、外周面13と同様に複数の角及び複数の辺を有する多角形状であってもよい。

[0028] このとき、内周面33が、外周面13と同じ形状であってもよい。図10及び図11に示す限定されない一例のように第1インサート9が多角形状の外周面13及び内周面33を有する場合には、第1インサート9が多角板形状であってもよい。図10及び図11に示す限定されない一例における第1面15、第2面17及び第3面31は、それぞれ外周面13及び内周面33の間に位置してもよい。また、内周面33は、第1ポケット11に当接してもよい。

[0029] 外周面13及び内周面33は、上記の形状に限定されない。図10及び図

1 1 に示す限定されない一例においては、外周面 1 3 及び内周面 3 3 が略三角形である。しかしながら、外周面 1 3 及び内周面 3 3 が、例えば、それぞれ四角形、五角形、六角形又は八角形であってもよい。

[0030] 外周面 1 3 を正面視した場合における最大幅は、例えば 6 mm 以上 25 mm 以下であってもよい。また、外周面 1 3 から内周面 3 3 までの高さは、例えば 1 mm 以上 10 mm 以下であってもよい。ここで、外周面 1 3 から内周面 3 3 までの高さとは、外周面 1 3 の中心及び内周面 3 3 の中心を通る中心軸に平行な方向での間隔の最大値を意味してもよい。

[0031] 本開示の限定されない実施形態における第 1 インサート 9 は、切刃 3 5 を有してもよい。切刃 3 5 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、被削材を切削する役割を有してもよい。図 10 に示す限定されない一例における切刃 3 5 は、第 1 切刃 3 5 a を有してもよい。第 1 切刃 3 5 a は、第 1 辺 2 1 に位置してもよい。なお、第 1 切刃 3 5 a は、第 1 辺 2 1 の全体に位置する必要はなく、第 1 辺 2 1 の一部のみであってもよい。

[0032] 第 1 切刃 3 5 a の少なくとも一部は、ホルダ 3 の外周よりも回転軸 O 1 から離れて位置してもよい。言い換えれば、第 1 切刃 3 5 a の少なくとも一部は、ホルダ 3 の外周よりも外方に位置してもよい。

[0033] 切刃 3 5 は、図 10 に示すように第 2 切刃 3 5 b をさらに有してもよい。図 10 に示す限定されない一例の第 2 切刃 3 5 b は、第 1 面 1 5 及び第 3 面 3 1 の交わりに位置してもよい。なお、第 2 切刃 3 5 b は、上記の交わりの全体に位置する必要はなく、この交わりの一部のみであってもよい。

[0034] 第 2 切刃 3 5 b の少なくとも一部は、ホルダ 3 の第 1 端 3 a に位置する端面よりも第 2 端 3 b から離れて位置してもよい。言い換えれば、第 2 切刃 3 5 b の少なくとも一部は、ホルダ 3 から突出してもよい。

[0035] 本開示の限定されない実施形態の回転工具 1 においては、第 1 切刃 3 5 a は、いわゆる外周切刃として機能することが可能である。また、第 2 切刃 3 5 b は、いわゆる底刃として機能することが可能である。

[0036] 第 1 面 1 5 は、第 1 切刃 3 5 a 及び第 2 切刃 3 5 b に沿った領域を含む

くい面領域 37 を有してもよい。すくい面領域 37 は、第 1 切刃 35 a 及び第 2 切刃 35 b を用いて切削加工を行う際に、切屑が接触するすくい面として機能することが可能である。すくい面領域 37 は、第 1 面 15 の全体であってもよく、また、第 1 面 15 における第 1 切刃 35 a 及び第 2 切刃 35 b に沿った領域を含む一部のみであってもよい。

[0037] 外周面 13 は、第 1 切刃 35 a に沿った領域を含む第 1 逃げ面領域 39 を有してもよい。また、第 3 面 31 は、第 2 切刃 35 b に沿った領域を含む第 2 逃げ面領域 41 を有してもよい。第 1 逃げ面領域 39 及び第 2 逃げ面領域 41 は、第 1 切刃 35 a 及び第 2 切刃 35 b を用いて切削加工を行う際に、逃げ面として機能することが可能である。第 1 逃げ面領域 39 は、外周面 13 の全体であってもよく、また、第 2 逃げ面領域 41 は、第 3 面 31 の全体であってもよい。

[0038] 第 2 辺 23 が第 1 辺 21 よりも回転方向 X の後方に位置する場合には、第 2 面 17 は第 1 面 15 よりも回転方向 X の後方に位置してもよい。第 2 面 17 は、ポケット 7 に当接してもよい。第 2 面 17 がポケット 7 に当接する場合には、第 1 切刃 35 a を用いて切削加工を行う際に生じる主分力が、主に第 2 面 17 において第 1 インサート 9 からホルダ 3 へと伝わり易い。

[0039] 第 2 面 17 は、平らな部位 17 a を有してもよい。この平らな部位 17 a はポケット 7 に当接する面として機能することが可能である。ポケット 7 は、側面視した場合に窪んだ形状である凹部 43 を有してもよい。凹部 43 は、第 2 面 17 に対向する箇所に位置してもよい。具体的には、凹部 43 は、上記の平らな部位 17 a に対向してもよい。凹部 43 が第 2 面 17 に対向する場合には、上記の主分力が、主に第 2 面 17 から凹部 43 へと伝わり易い。

[0040] 本開示の限定されない実施形態における凹部 43 は、底部 45、第 1 領域 47 及び第 2 領域 49 を有してもよい。第 1 領域 47 は、底部 45 よりも回転方向 X の前方に位置し、側面視した場合に上記の平らな部位 17 a に対して傾斜してもよい。そのため、第 1 領域 47 は、底部 45 から離れるにした

がって第2面17に近づいてもよい。第2領域49は、底部45よりも回転方向Xの後方に位置し、側面視した場合に平らな部位17aに対して傾斜してもよい。そのため、第2領域49は、底部45から離れるにしたがって第2面17に近づいてもよい。

[0041] 本開示の限定されない実施形態における凹部43は、第1インサート9に当接してもよい。このとき、第1領域47及び第2領域49が第1インサート9に当接してもよい。言い換えれば、第1領域47は、平らな部位17aに当接する第1部位47aを有してもよい。第2領域49は、平らな部位17aに当接する第2部位49aを有してもよい。第1領域47及び第2領域49が第1インサート9に当接する一方で、底部45が第1インサート9から離れてもよい。

[0042] 第1インサート9及びポケット7が上記の構成である場合には、ポケット7の製造誤差、或いは、切削加工の繰り返しによるポケット7の変形などが生じたとしても、第1部位47a及び第2部位49aの2箇所が第1インサート9に当接し易い。第1部位47a及び第2部位49aが底部45を間に介して互いに離れて位置しており、且つ、底部45が第1インサート9から離れている。そのため、第1部位47a及び第2部位49aが安定して第1インサート9に当接し易い。結果として、第1インサート9が、ホルダ3に安定して保持され易い。

[0043] 凹部43を側面視した場合において、第1領域47及び第2領域49は、それぞれ底部45から離れるにしたがって第2面17に近づいてもよい。そのため、第1領域47は、第2領域49に対して傾斜してもよい。ここで、側面視した場合に、第1領域47を引き延ばした第1仮想線L1及び第2領域49を引き延ばした第2仮想線L2の交わる角度 θ_0 が、鈍角であってもよい。

[0044] 切削加工時に、上記の主分力が、主に第2面17から第1領域47及び第2領域49へと伝わる。上記の角度 θ_0 が鈍角である場合には、第1領域47及び第2領域49の間に位置する底部45に負荷が集中しにくい。そのた

め、凹部43にクラックが生じにくい。従って、ホルダ3の耐久性が高い。
角度 $\theta 0$ は、例えば、 $160^{\circ} \sim 179.95^{\circ}$ に設定できる。

[0045] 第1インサート9は、図10に示すように、外周面13において開口する貫通孔51をさらに有してもよい。なお、図10及び図11に示す限定されない一例における貫通孔51は、外周面13の中心から内周面33の中心に向かって形成されてもよい。このとき、貫通孔51は、内周面33において開口してもよい。また、図10及び図11に示す限定されない一例における貫通孔51が外周面13の中心から内周面33の中心に向かって形成される場合に、図10に示す限定されない一例のように、貫通孔51の中心軸O2が第1インサート9の中心軸と一致してもよい。

[0046] 貫通孔51は、第1インサート9をホルダ3に固定する際に例えばネジ53を挿入するために用いることが可能である。第1インサート9の貫通孔51にネジ53を挿入し、このネジ53の先端をポケット7に形成されたネジ孔に挿入して、ネジ53をネジ孔に固定させることによって、第1インサート9をホルダ3に装着してもよい。

[0047] 第1インサート9をホルダ3に固定する際には、ネジ53の代わりに例えばクランプ部材を用いてもよい。図10及び図11に示す限定されない一例における貫通孔51は、外周面13の中心から内周面33の中心に向かって形成されているが、貫通孔51はこのような構成に限定されない。

[0048] また、第1インサート9が上記の貫通孔51を有する場合において、第1部位47aの少なくとも一部が、貫通孔51の中心軸O2よりも回転方向Xの前方に位置してもよい。この場合には、上記の主分力がネジ53に加わりにくい。言い換えれば、上記の主分力を第1部位47aにおいて安定して受け止め易い。そのため、ネジ53の耐久性が高い。

[0049] また、第1インサート9が上記の貫通孔51を有する場合において、第2部位49aの少なくとも一部が、貫通孔51の中心軸O2よりも第1端3aの側に位置してもよい。第1切刃35aを用いて切削加工を行う際に、第1切刃35aのうち、ホルダ3の第1端3aに近い部分に相対的に大きな切削

負荷が加わり易い。

[0050] そのため、第2部位49aが上記のように位置する場合には、上記の主分力を第2部位49aにおいて安定して受け止め易い。従って、上記の主分力がネジ53に加わりにくく、ネジ53の耐久性が高い。

[0051] 第1領域47及び第2領域49は、それぞれ平らである、言い換えれば平面であってもよい。また、第1領域47及び第2領域49は、曲面であってもよい。第1領域47及び第2領域49が曲面である場合に、第1領域47及び第2領域49は、図12に示すように凸曲面であってもよく、また、図13に示すように凹曲面であってもよい。また、第1領域47及び第2領域49は、平面部分、凸曲面部分及び凹曲面部分を組み合わせた構成であってもよい。例えば、図14に示すように、第1領域47及び第2領域49は、凸曲面部分及び凹曲面部分を組み合わせた構成であってもよい。

[0052] なお、図12は、本開示の限定されない実施形態の一つのホルダ3を示す拡大図であって、図9に対応する図面である。図13は、本開示の限定されない実施形態の一つのホルダ3を示す拡大図であって、図9に対応する図面である。図14は、本開示の限定されない実施形態の一つのホルダ3を示す拡大図であって、図9に対応する図面である。

[0053] 第1領域47が平らである場合には、上記の主分力が第1領域47における一部の箇所に集中しにくい。そのため、第1領域47の耐久性が高い。同様に、第2領域49が平らである場合には、上記の主分力が第2領域49における一部の箇所に集中しにくい。そのため、第2領域49の耐久性が高い。

[0054] また、第1領域47が凸曲面形状である場合には、ポケット7が若干変形した場合などにおいても、主分力を第1部位47aにおいて安定して受け止め易い。そのため、第1部位47aの耐久性が高い。同様に、第2領域49が凸曲面形状である場合には、ポケット7が若干変形した場合などにおいても、主分力を第2部位49aにおいて安定して受け止め易い。そのため、第2部位49aの耐久性が高い。

[0055] 図2に示す限定されない一例の外周面13は、上記した通り、第2辺23と隣り合う第1角19及び第2角25を有してもよい。側面視した場合に、第1角19及び第2角25は、それぞれ凹部43から離れてもよい。

[0056] 第1角19が凹部43から離れる場合には、第1部位47aが第1角19から離れて位置してもよい。このとき、第1部位47aにおいて上記の主分力を受け止める際に、第1角19の近傍においてチップングが生じにくい。同様に、第2角25が凹部43から離れている場合には、第2部位49aが第2角25から離れて位置してもよい。このとき、第2部位49aにおいて上記の主分力を受け止める際に、第2角25の近傍においてチップングが生じにくい。

[0057] 側面視した場合に、平らな部位17aに対する第1領域47の傾斜角を第1角度 θ_1 とする。また、側面視した場合に、平らな部位17aに対する第2領域49の傾斜角を第2角度 θ_2 とする。

[0058] このとき、図15に示すように、第2角度 θ_2 が第1角度 θ_1 より大きくてもよい。第2角度 θ_2 が第1角度 θ_1 より大きい場合には、第1仮想線L1及び第2仮想線L2の交わる角度 θ_0 を大きく確保しつつ、第2部位49aにおいて上記の主分力を安定して受け止め易い。第1切刃35aのうち、ホルダ3の第1端3aに近い部分に比較的大きな切削負荷が加わる場合には、上記の構成が有効である。なお、図15は、本開示の限定されない実施形態の一つのホルダ3を示す拡大図であって、図8に対応する図面である。

[0059] また、第1角度 θ_1 が第2角度 θ_2 と同じであってもよい。第1角度 θ_1 が第2角度 θ_2 と同じである場合には、第1部位47a及び第2部位49aのそれぞれにおいて上記の主分力を安定して受け止め易い。第1切刃35aのうち、ホルダ3の第1端3aに近い部分だけでなく第1端3aから離れた部分にも大きな切削負荷が加わり易い場合には、上記の構成が有効である。

[0060] <切削加工物の製造方法>

次に、本開示の限定されない実施形態の切削加工物の製造方法について図16～図18を用いて説明する。図16～図18は、上記の回転工具1を用

いて切削加工を行った場合の切削加工物の製造方法を示す。図 16～図 18 において、回転工具 1 の回転軸を二点鎖線で示す。切削加工物 203 は、被削材 201 を切削加工することによって作製され得る。切削加工物の製造方法は、以下の工程を備えてもよい。

[0061] すなわち、

- (1) 上記の実施形態に代表される回転工具 1 を回転させる工程と、
- (2) 回転している回転工具 1 を被削材 201 に接触させる工程と、
- (3) 回転工具 1 を被削材 201 から離す工程と、

を備えてもよい。

[0062] より具体的には、まず、図 16 に示すように、回転工具 1 を回転軸 O1 の周りで X 方向に回転させながら被削材 201 に相対的に近付けてもよい。次に、図 17 に示すように、回転工具 1 における切刃を被削材 201 に接触させて、被削材 201 を切削してもよい。そして、図 18 に示すように、回転工具 1 を被削材 201 から相対的に遠ざけてもよい。

[0063] 実施形態においては、被削材 201 を固定するとともに回転工具 1 を近付けてもよい。また、図 16～図 18 においては、被削材 201 を固定するとともに回転工具 1 を回転軸 O1 の周りで回転させてもよい。また、図 18 においては、被削材 201 を固定するとともに回転工具 1 を遠ざけてもよい。なお、上記した切削加工では、それぞれの工程において、被削材 201 を固定するとともに回転工具 1 を動かしているが、当然ながらこのような形態に限定されない。

[0064] 例えば、(1) の工程において、被削材 201 を回転工具 1 に近付けてもよい。同様に、(3) の工程において、被削材 201 を回転工具 1 から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、回転工具 1 を回転させた状態を維持して、被削材 201 の異なる箇所にインサートの切刃を接触させる工程を繰り返せばよい。

[0065] 被削材 201 の材質の代表例としては、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。

符号の説明

[0066]	1 . . . 回転工具（フライス工具）
	3 . . . ホルダ
	3 a . . . 第1端
	3 b . . . 第2端
	○ 1 . . . 回転軸
	X . . . 回転方向
	5 . . . インサート
	7 . . . ポケット
	9 . . . 第1インサート
	11 . . . 第1ポケット
	13 . . . 外周面
	15 . . . 第1面
	17 . . . 第2面
	17 a . . . 平らな部位
	19 . . . 第1角
	21 . . . 第1辺
	23 . . . 第2辺
	25 . . . 第2角
	27 . . . 第3角
	29 . . . 第3辺
	31 . . . 第3面
	33 . . . 内周面
	35 . . . 切刃
	35 a . . . 第1切刃
	35 b . . . 第2切刃
	37 . . . すくい面領域
	39 . . . 第1逃げ面領域

- 4 1 . . . 第 2 逃げ面領域
- 4 3 . . . 凹部
- 4 5 . . . 底部
- 4 7 . . . 第 1 領域
- 4 7 a . . . 第 1 部位
- 4 9 . . . 第 2 領域
- 4 9 a . . . 第 2 部位
- L 1 . . . 第 1 仮想線
- L 2 . . . 第 2 仮想線
- θ 0 . . . 角度
- 5 1 . . . 貫通孔
- 5 3 . . . ネジ
- θ 1 . . . 第 1 角度
- θ 2 . . . 第 2 角度
- 2 0 1 . . . 被削材
- 2 0 3 . . . 切削加工物

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸に沿って第1端から第2端にかけて延びた円柱形状であって、前記第1端に位置するポケットを有するホルダと、前記ポケットに位置するインサートとを有し、前記インサートは、
- 多角形状であって、前記ホルダの外周側に位置し、
- 第1辺と、
- 前記第1辺よりも前記回転軸の回転方向の後方に位置する第2辺とを有する外周面と、
- 前記第1辺に接続された第1面と、
- 前記第2辺に接続された第2面と、
- 前記第1辺に位置する切刃とを有し、
- 前記第2面は、平らな部位を有し、
- 前記ポケットは、前記第2面に対向する箇所位置し、側面視した場合に窪んだ形状である凹部を有し、
- 前記凹部は、
- 底部と、
- 前記底部よりも前記回転方向の前方に位置し、側面視した場合に前記平らな部位に対して傾斜した第1領域と、
- 前記底部よりも前記回転方向の後方に位置し、側面視した場合に前記平らな部位に対して傾斜した第2領域とを有し、
- 前記第1領域は、前記第2面に当接する第1部位を有し、
- 前記第2領域は、前記第2面に当接する第2部位を有し、
- 前記底部は、前記第2面から離れている、回転工具。
- [請求項2] 側面視した場合に、前記第1領域を引き延ばした第1仮想線及び前記第2領域を引き延ばした第2仮想線の交わる角度が、鈍角である、請求項1に記載の回転工具。
- [請求項3] 前記インサートを前記ホルダに固定するネジをさらに有し、

前記インサートは、前記外周面において開口し、前記ネジが挿入された貫通孔をさらに有し、

前記第 1 部位の少なくとも一部が、前記貫通孔の中心軸よりも前記回転方向の前方に位置している、請求項 1 又は 2 に記載の回転工具。

[請求項4] 前記インサートを前記ホルダに固定するネジをさらに有し、

前記インサートは、前記外周面において開口し、前記ネジが挿入された貫通孔をさらに有し、

前記第 2 部位の少なくとも一部が、前記貫通孔の中心軸よりも前記第 1 端の側に位置している、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

[請求項5] 前記第 1 領域は、平らである、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

[請求項6] 前記第 2 領域は、平らである、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

[請求項7] 前記外周面は、前記第 2 辺と隣り合う第 1 角及び第 2 角を有し、
側面視した場合に、前記第 1 角及び前記第 2 角は、それぞれ前記凹部から離れている、請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

[請求項8] 前記平らな部位に対する前記第 1 領域の傾斜角が第 1 角度、前記平らな部位に対する前記第 2 領域の傾斜角が第 2 角度であって、

前記第 1 角度が前記第 2 角度と同じである、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

[請求項9] 前記平らな部位に対する前記第 1 領域の傾斜角が第 1 角度、前記平らな部位に対する前記第 2 領域の傾斜角が第 2 角度であって、

前記第 2 角度が前記第 1 角度よりも大きい、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

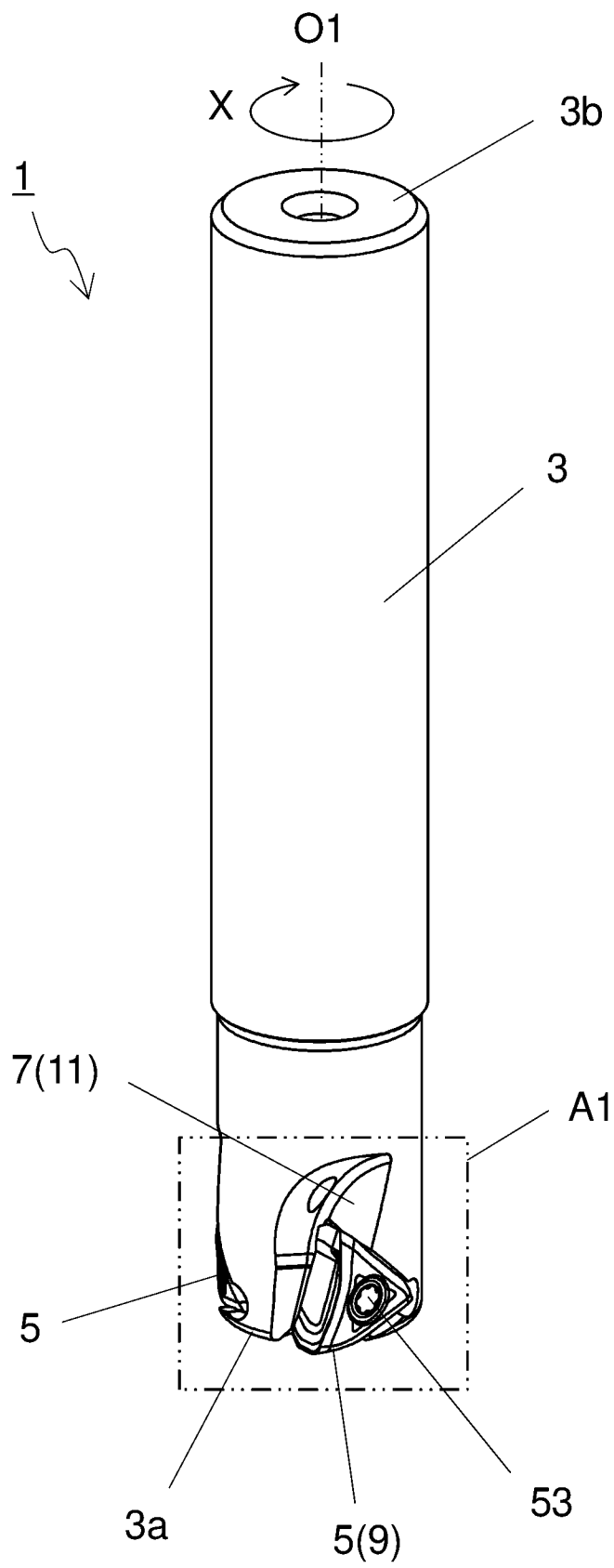
[請求項10] 請求項 9 に記載の回転工具を回転させる工程と、

回転している前記回転工具を被削材に接触させる工程と、

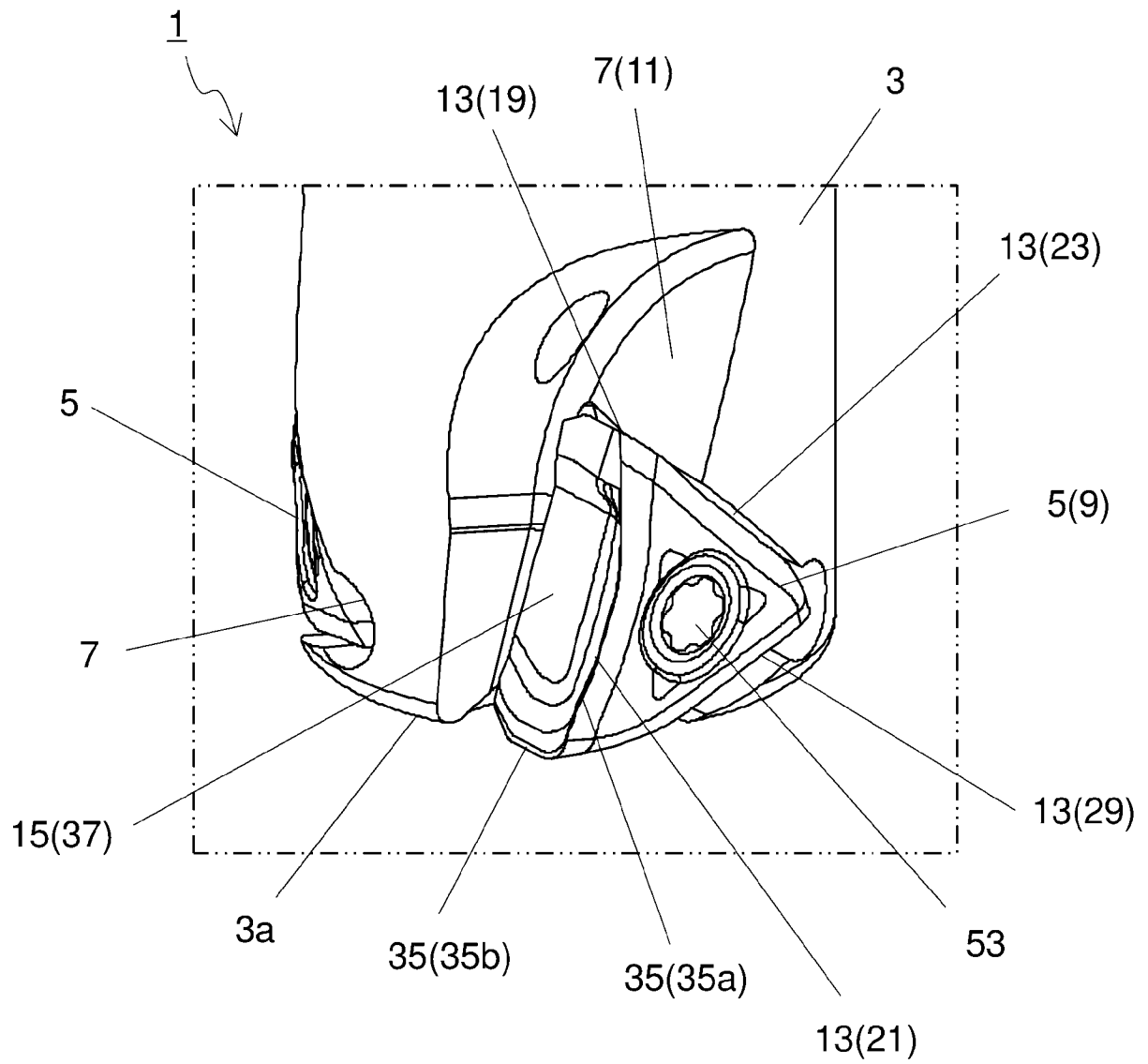
前記回転工具を前記被削材から離す工程とを備えた切削加工物の製

造方法。

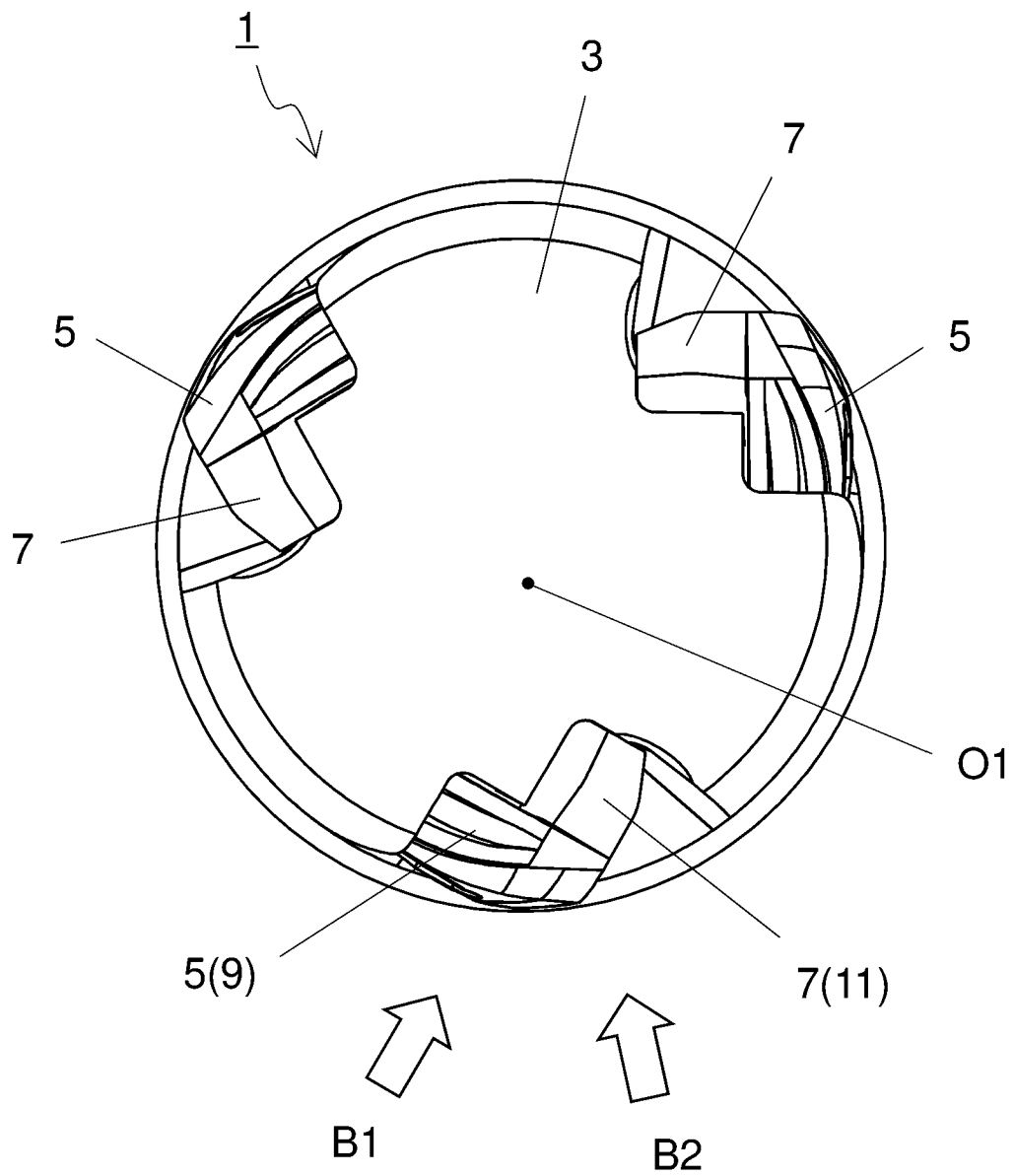
[図1]



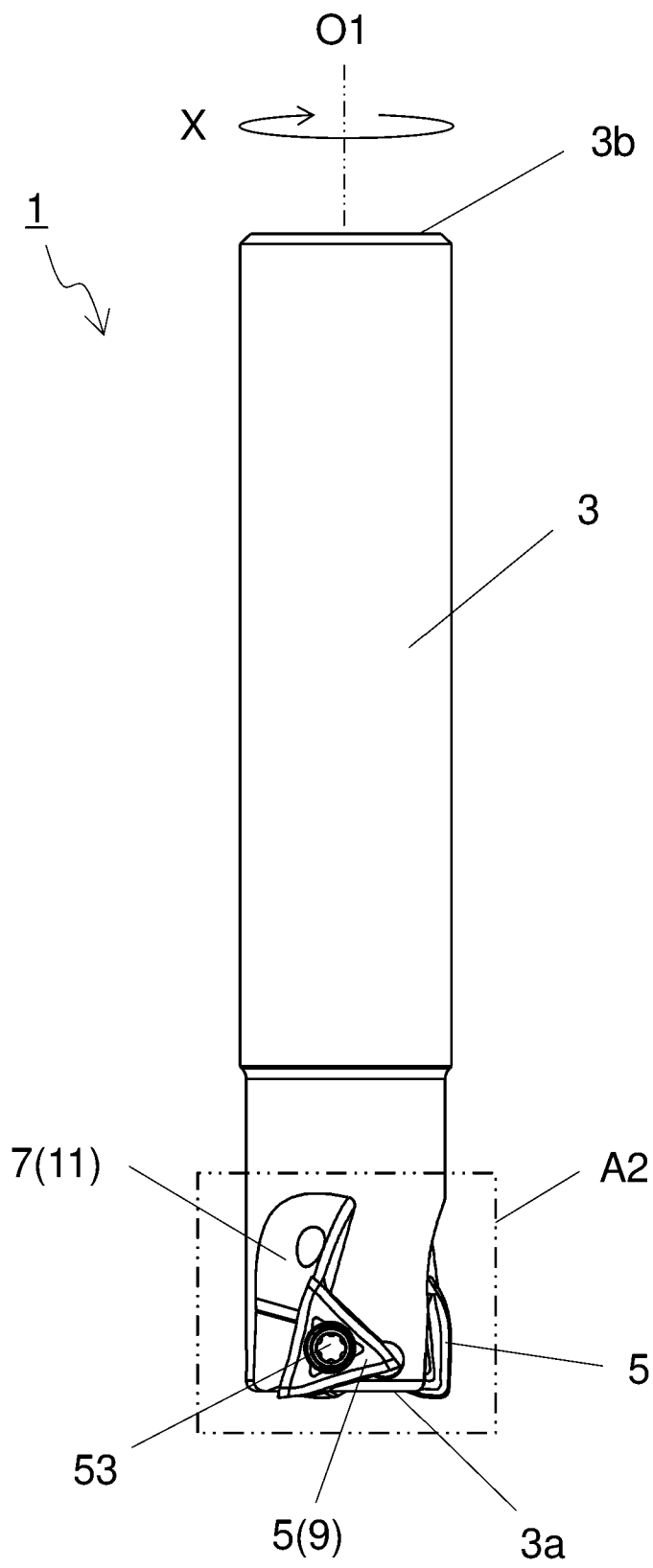
[図2]



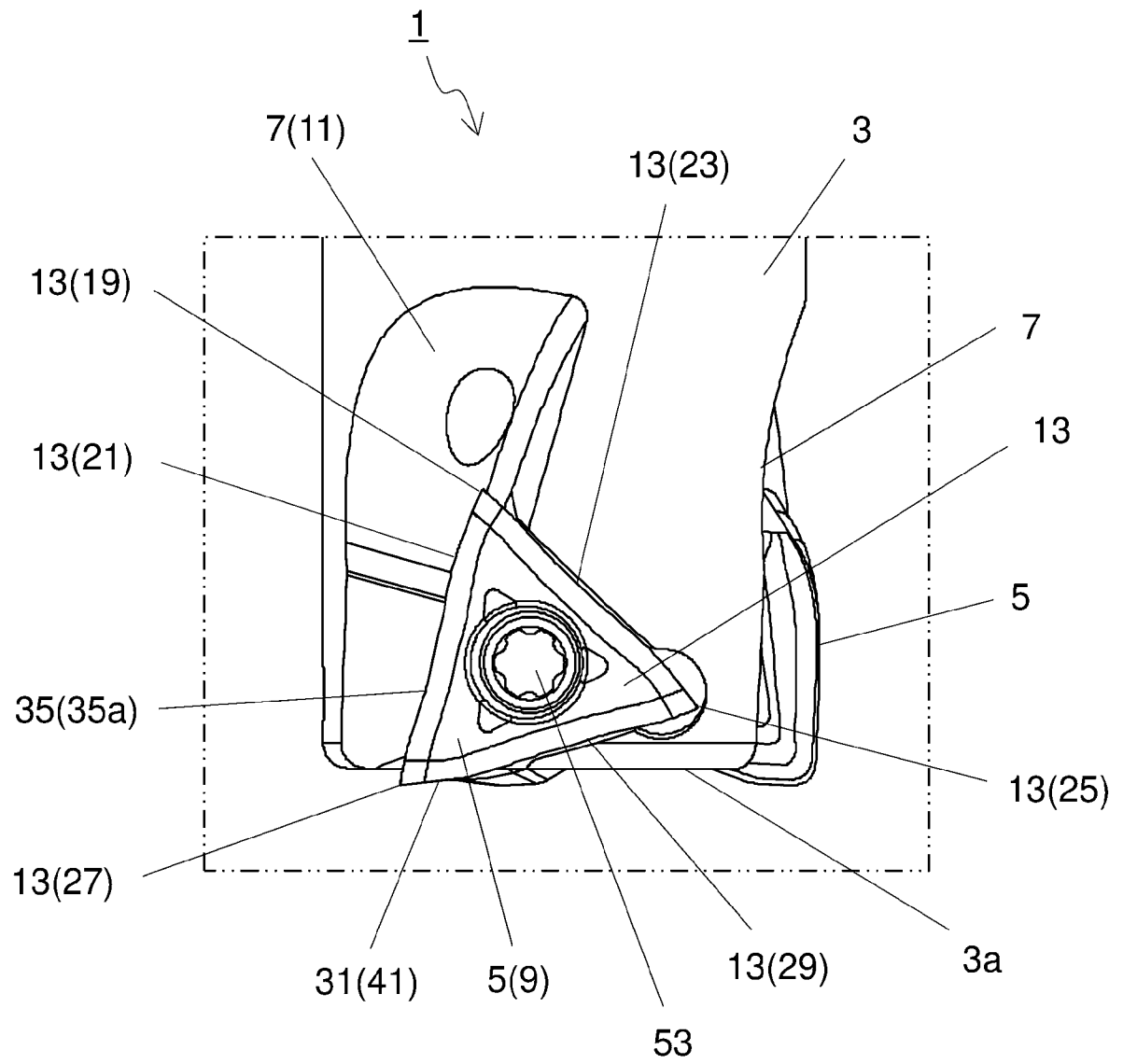
[図3]



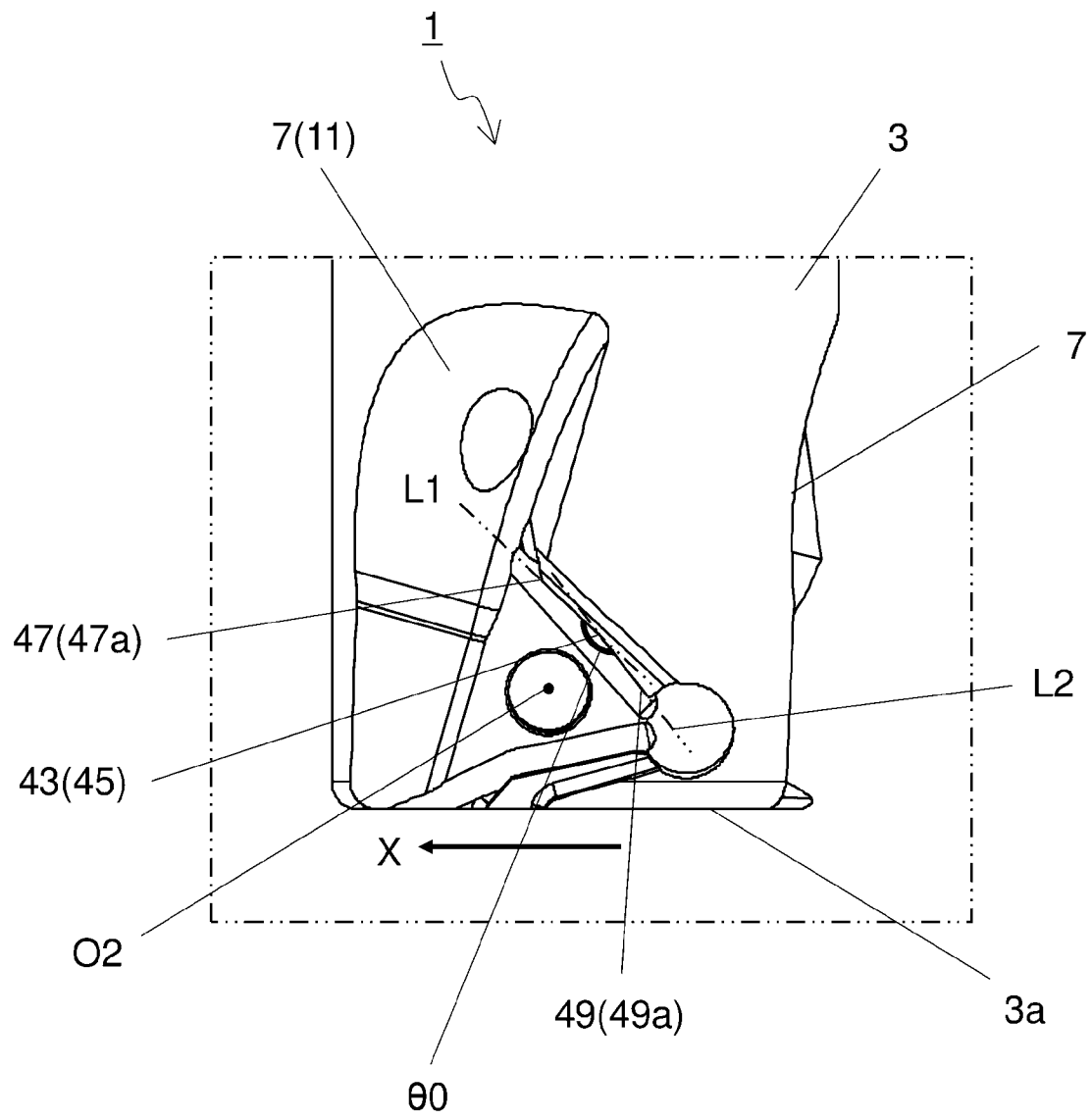
[図4]



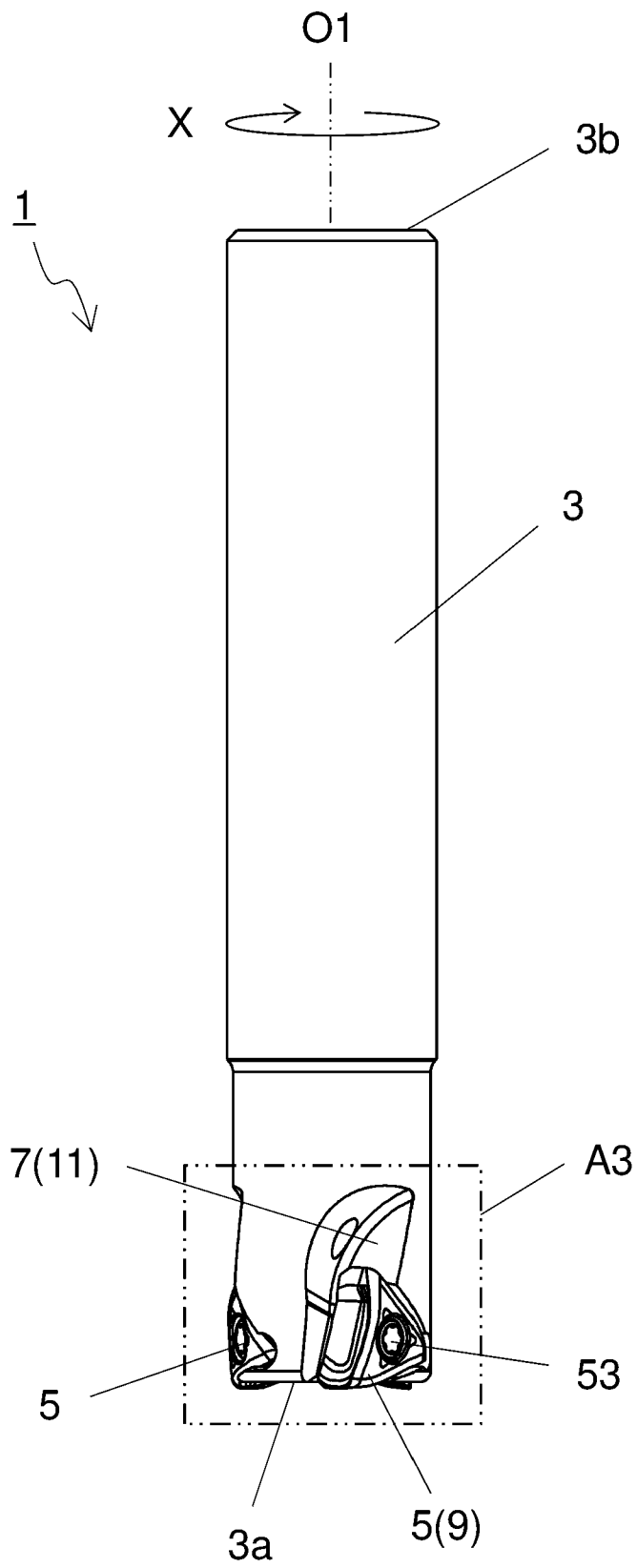
[図5]



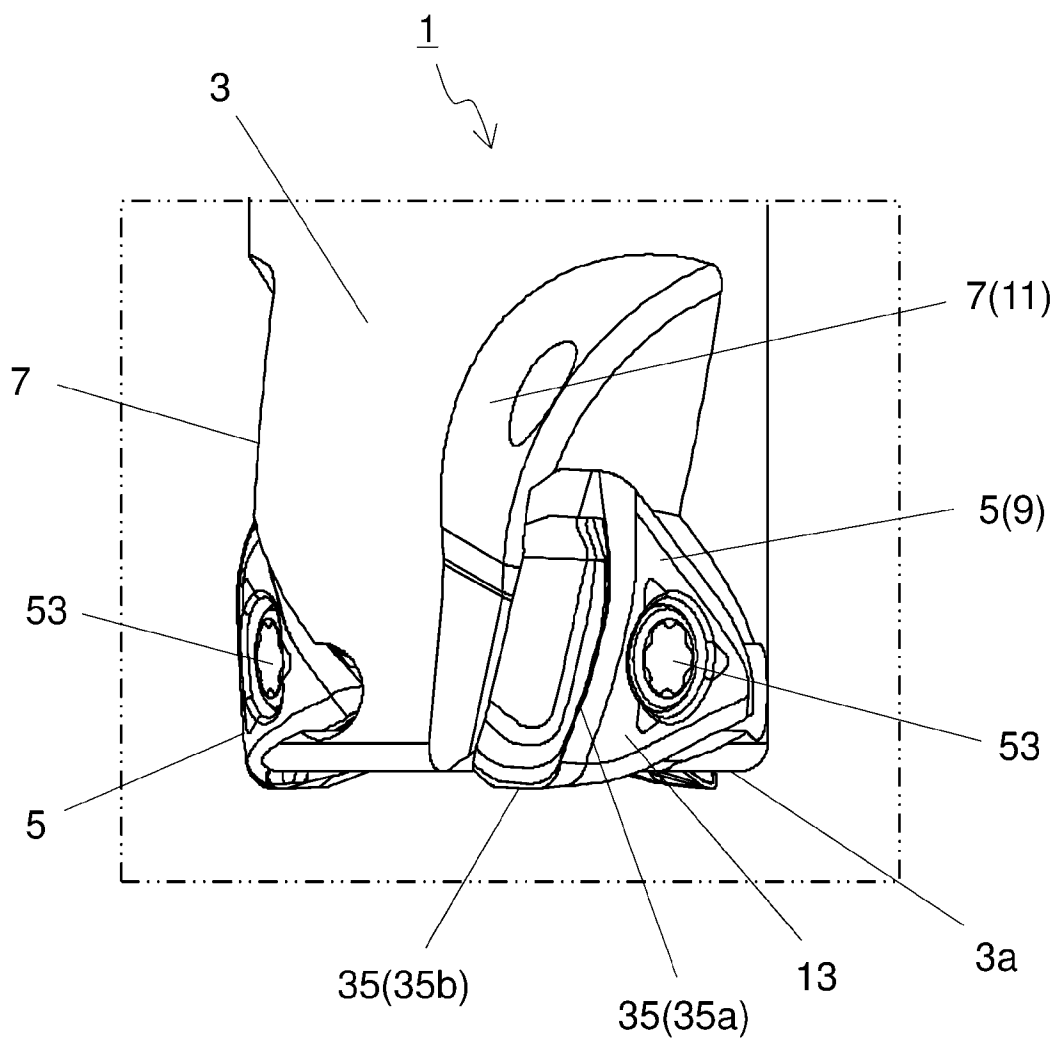
[図6]



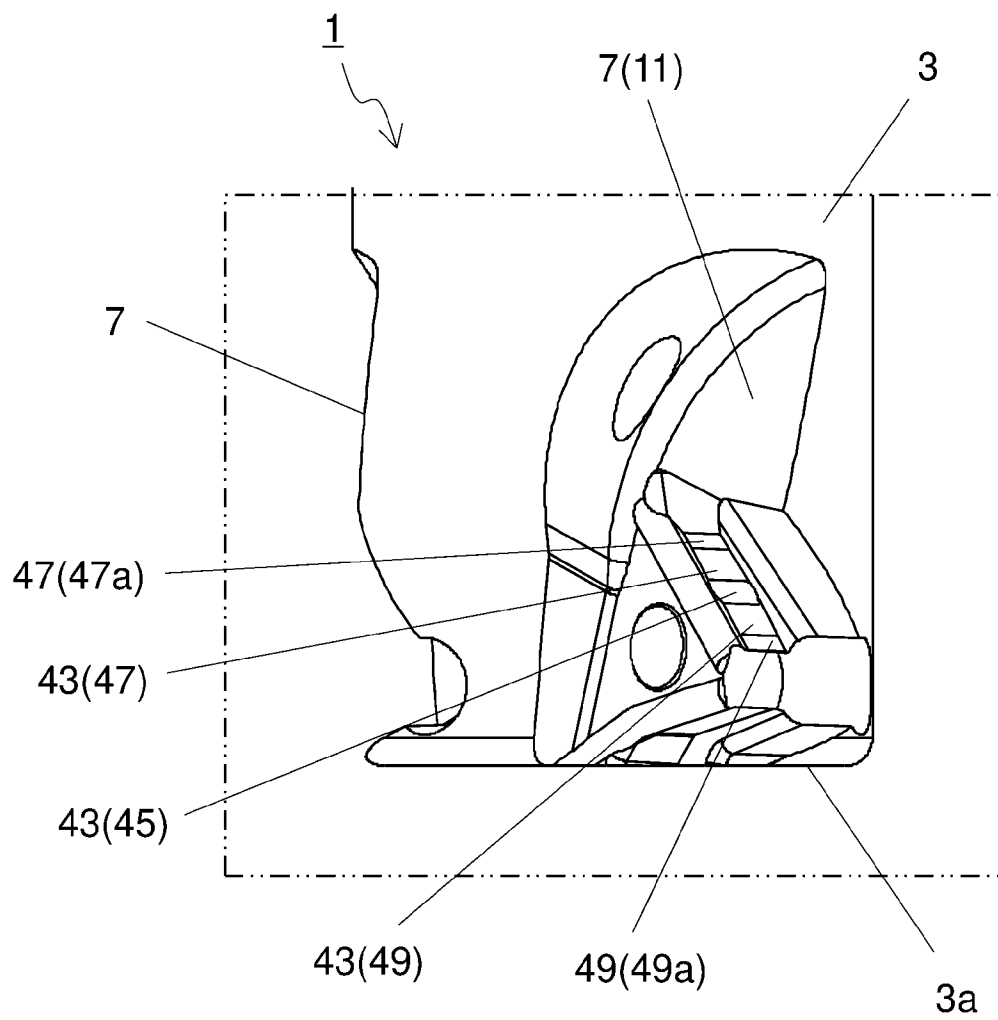
[図7]



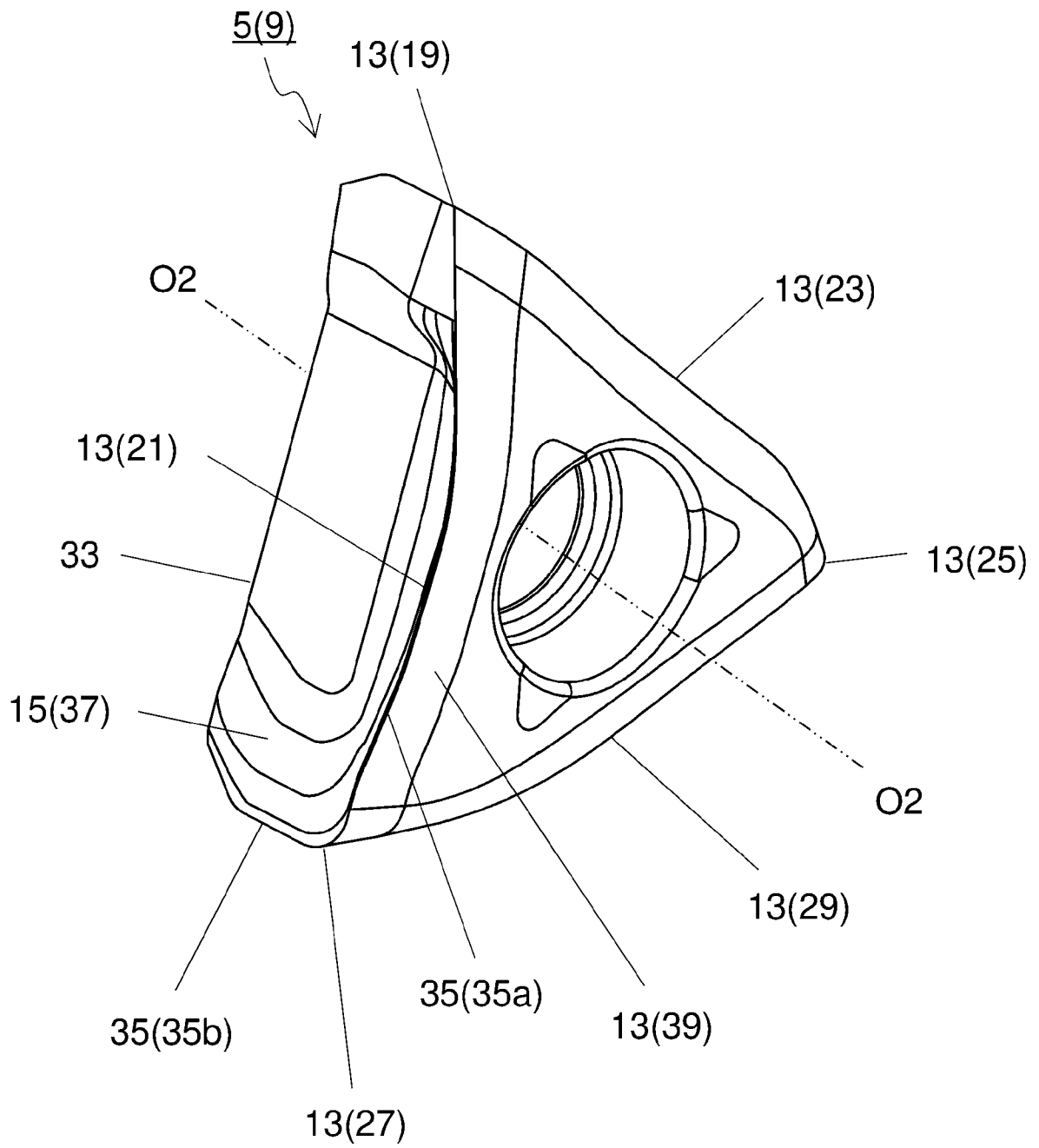
[図8]



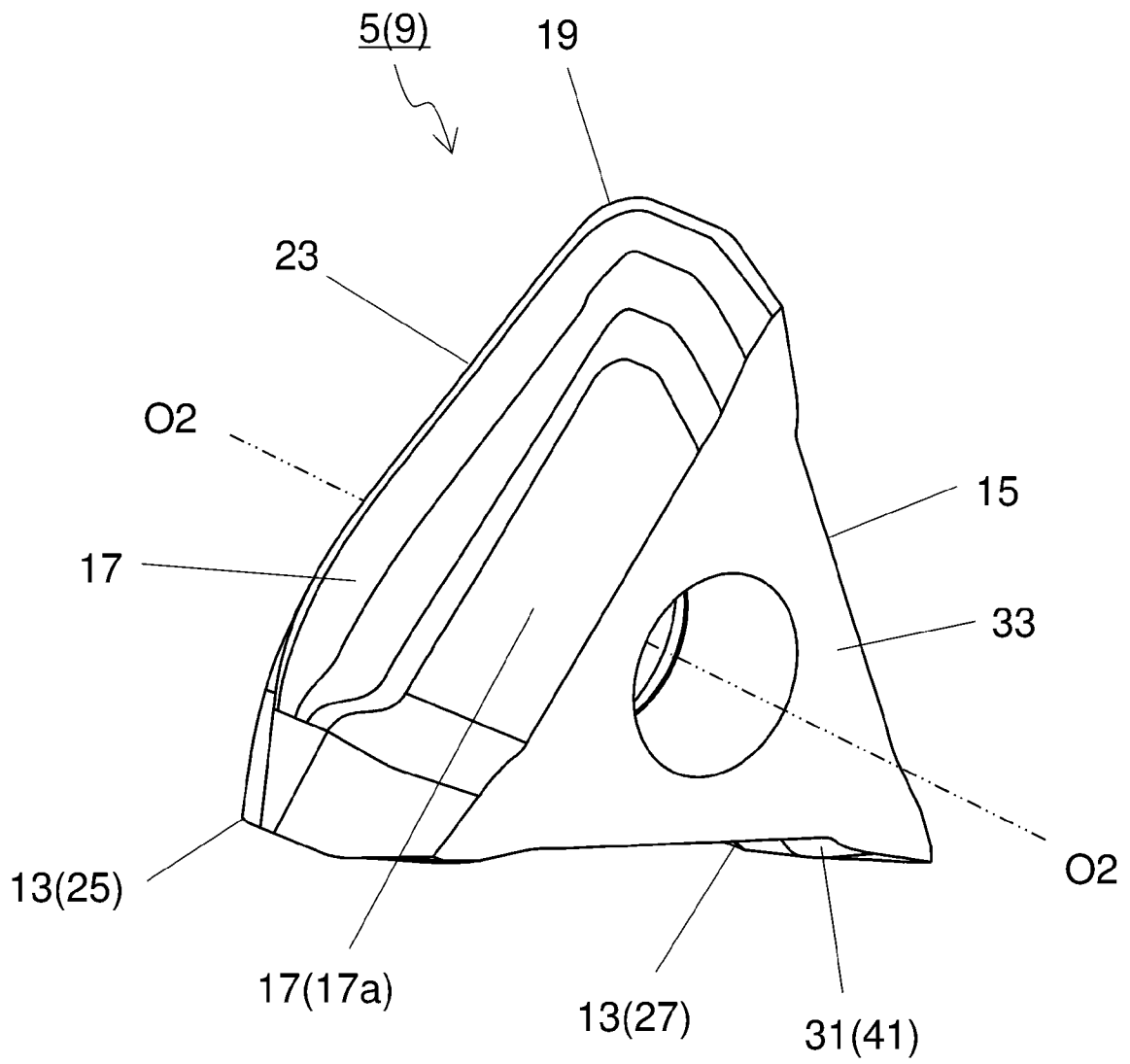
[図9]



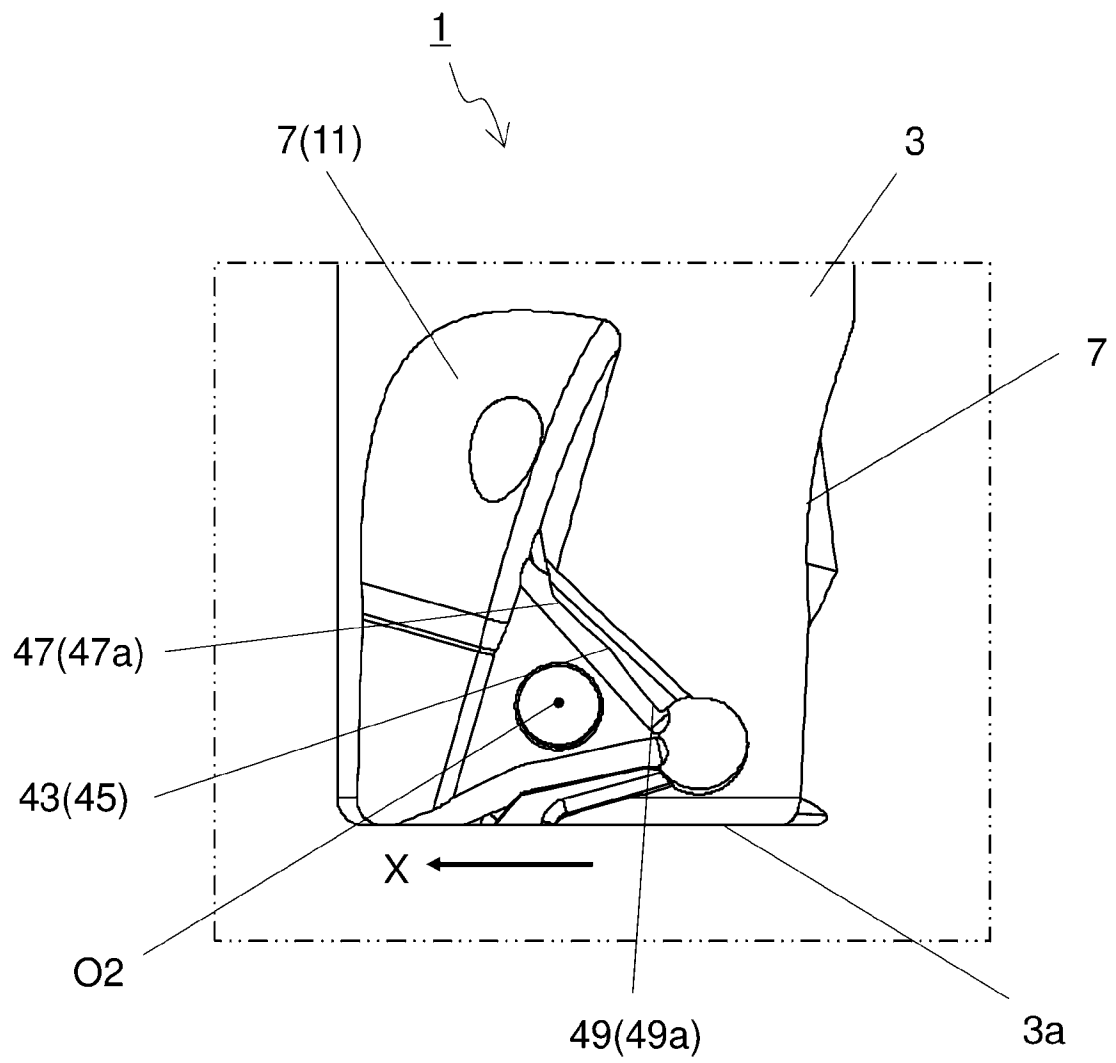
[図10]



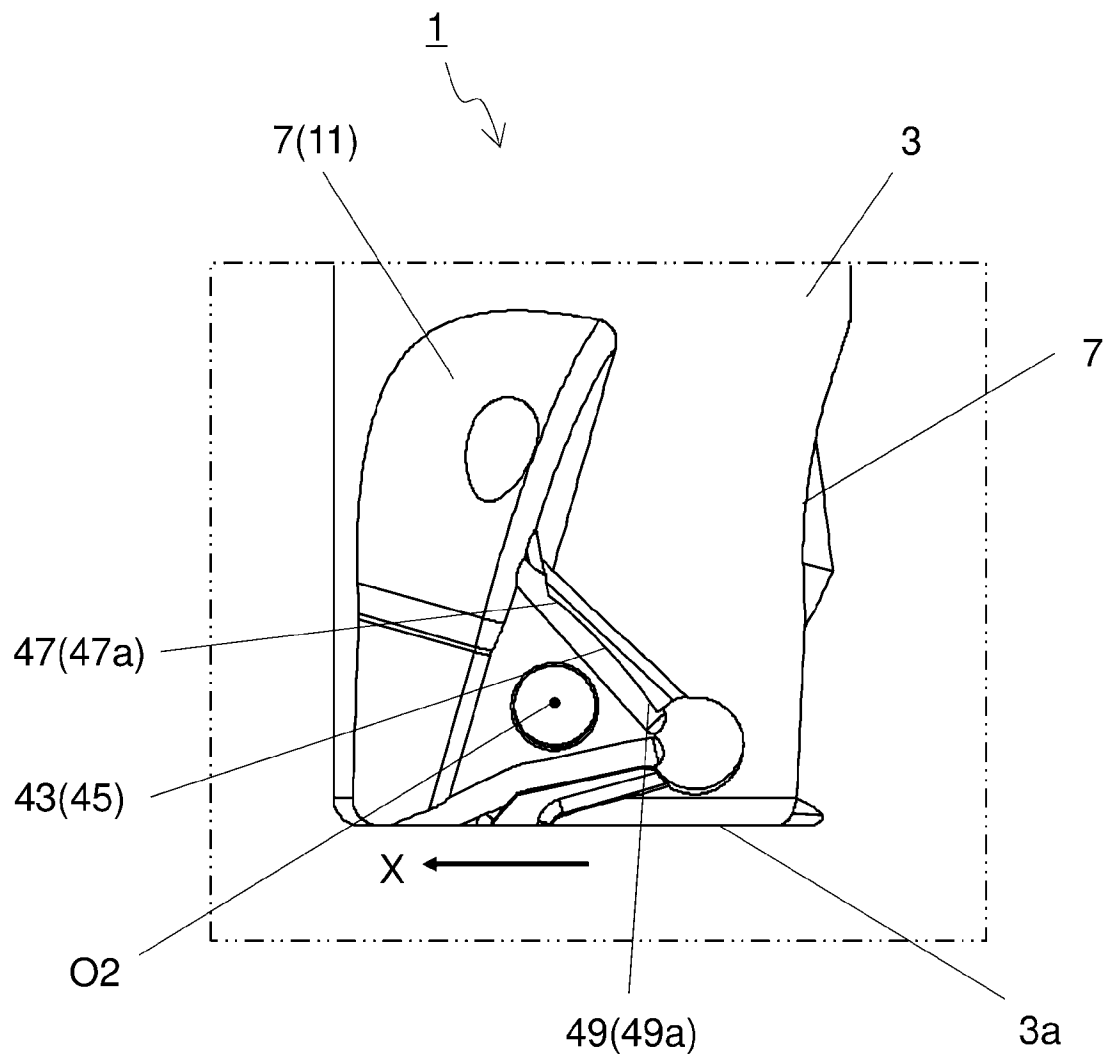
[図11]



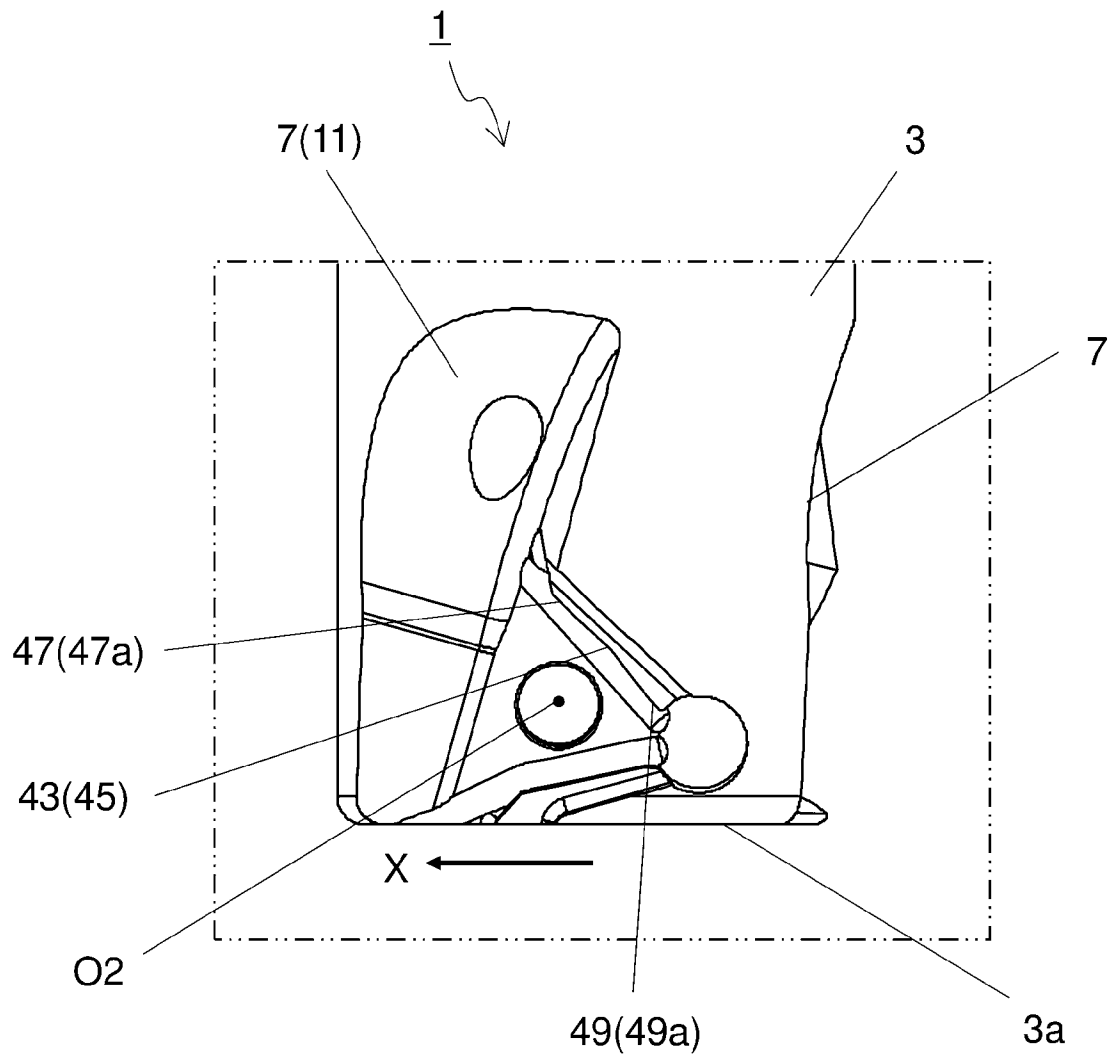
[図12]



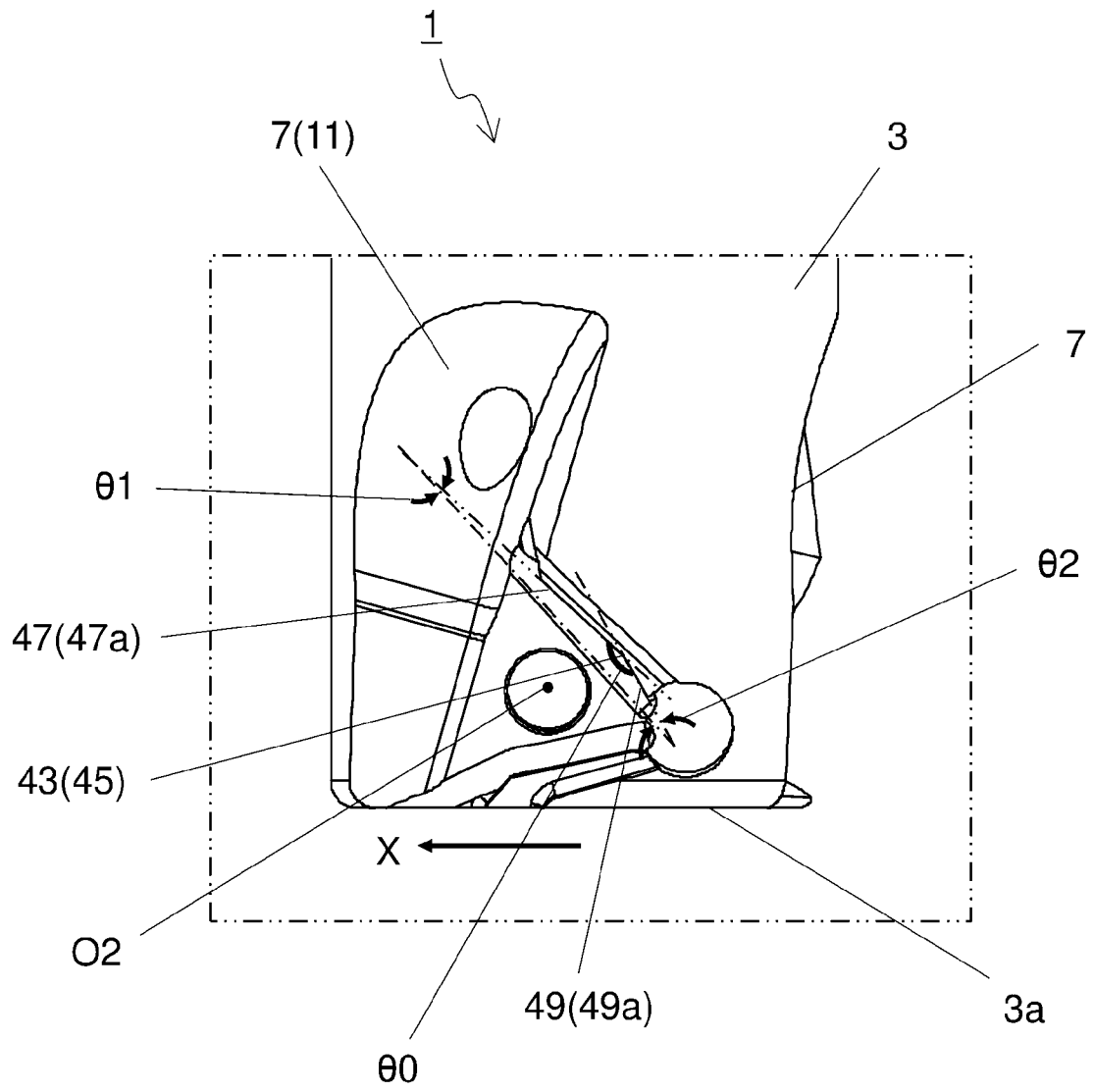
[図13]



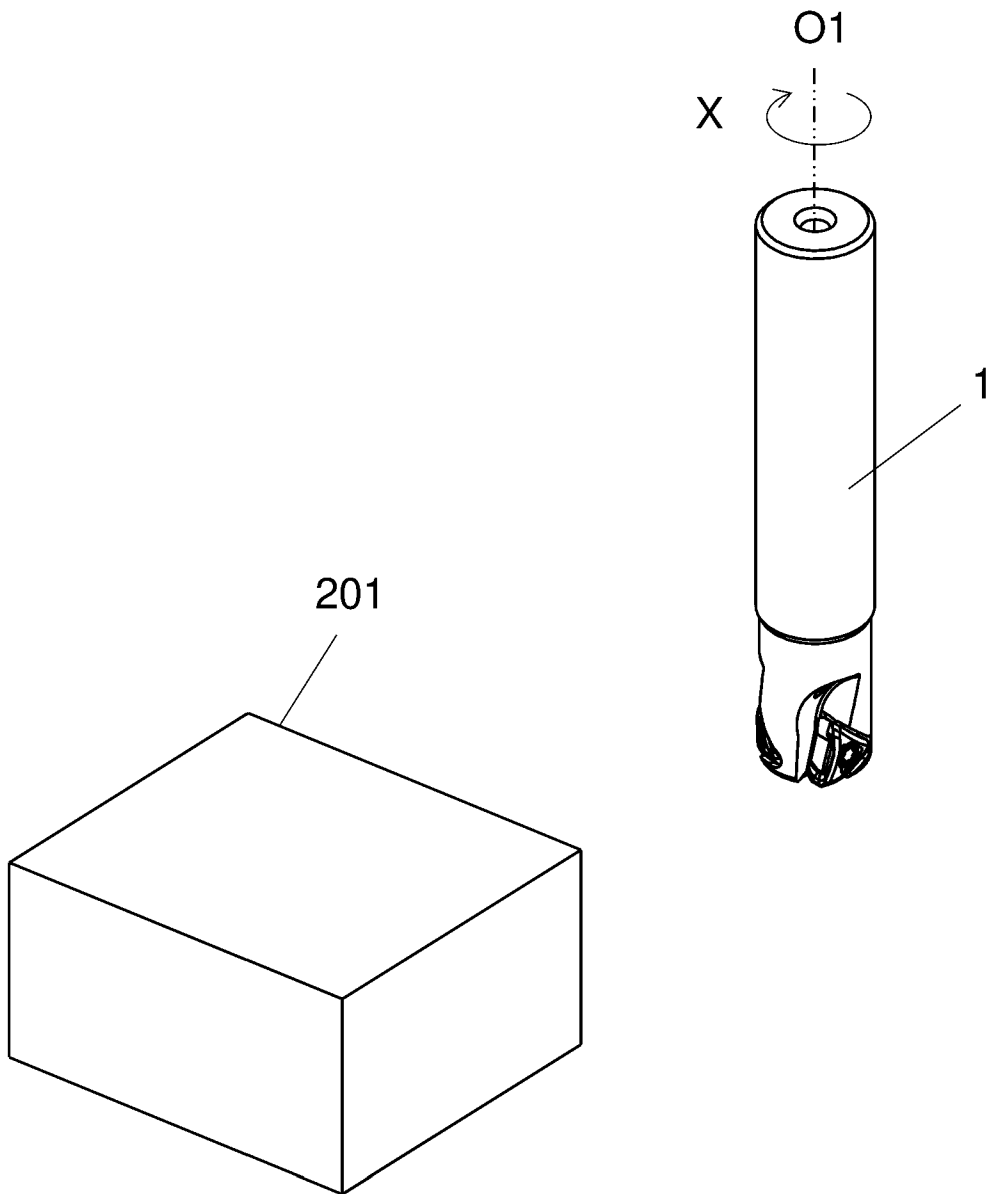
[図14]



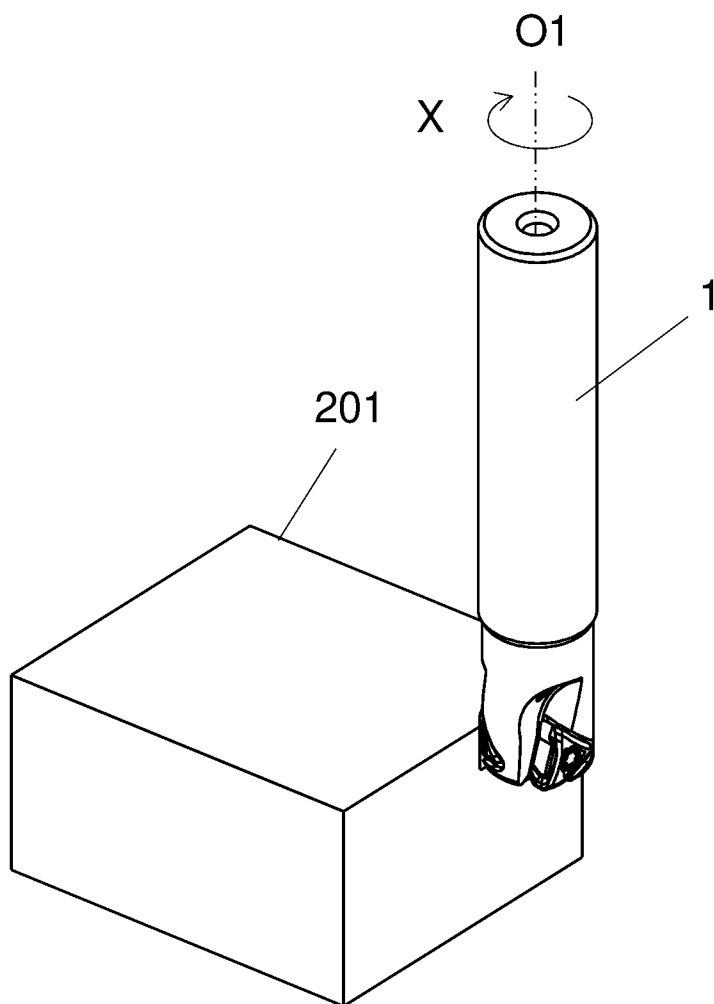
[図15]



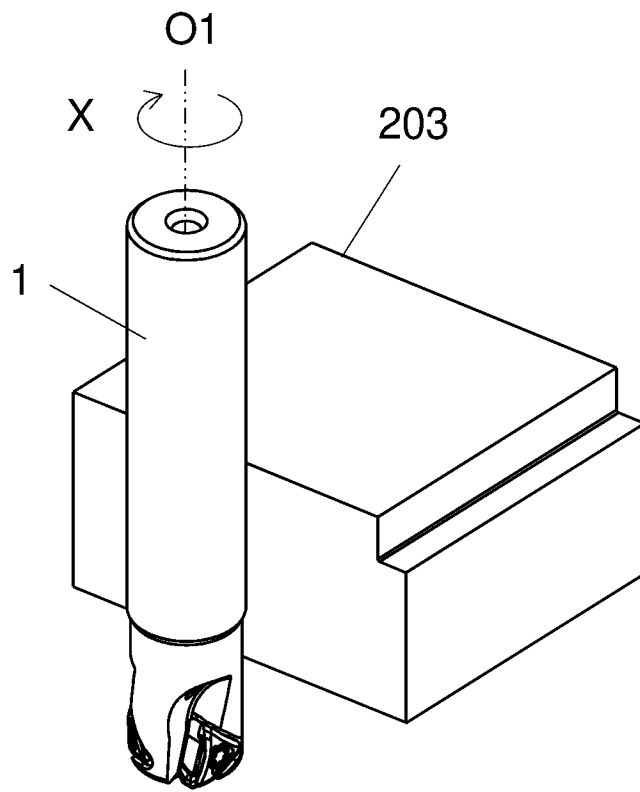
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/050610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23C 5/06(2006.01)i; B23C 5/20(2006.01)i

FI: B23C5/06 A; B23C5/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23C 5/06-5/08, B23B 51/00-51/02

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 145368/1972 (Laid-open No. 100285/1974) (TOSHIBA TUNGALOY CO., LTD.) 29.08.1974 (1974-08-29) specification, page 5, lines 14-16, fig. 7-8	1-2, 5-10 3-4
Y A	JP 62-88508 A (TOSHIBA CORP.) 23.04.1987 (1987-04-23) page 10, lower right column, lines 8-11, fig. 36(e)-(f)	1-2, 5-10 3-4
Y A	JP 2018-534157 A (ISCAR LTD.) 22.11.2018 (2018-11-22) fig. 2	7-10 1-6

☐ 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

"I" 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
19 March 2020 (19.03.2020)

Date of mailing of the international search report
31 March 2020 (31.03.2020)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/050610

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 49-100285 U1	29 Aug. 1974	(Family: none)	
JP 62-88508 A	23 Apr. 1987	(Family: none)	
JP 2018-534157 A	22 Nov. 2018	US 2017/0144235 A1 fig. 2 WO 2017/085711 A1 CA 3005712 A1 CN 108349022 A KR 10-2018-0085722 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23C 5/06(2006.01)i; B23C 5/20(2006.01)i FI: B23C5/06 A; B23C5/20		
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）） B23C 5/06- 5/08, B23B 51/00- 51/02		
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）		
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
Y	日本国実用新案登録出願47-145368号(日本国実用新案登録出願公開49-100285号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東芝タンガロイ株式会社）29.08.1974（1974-08-29）明細書第5ページ第14-16行, 第7-8図	1-2, 5-10
A		3-4
Y	JP 62-88508 A（株式会社東芝）23.04.1987（1987-04-23） 第10ページ右下欄第8-11行, 第36図(e)-(f)	1-2, 5-10
A		3-4
Y	JP 2018-534157 A（イスカル リミテッド）22.11.2018（2018-11-22） 図2	7-10
A		1-6
☐ 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 19.03.2020		国際調査報告の発送日 31.03.2020
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） 山本 忠博 3C 9531 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/JP2019/050610

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	49-100285	U1	29.08.1974	(ファミリーなし)	
JP	62-88508	A	23.04.1987	(ファミリーなし)	
JP	2018-534157	A	22.11.2018	US 2017/0144235 A1	
				FIG. 2	
				WO 2017/085711 A1	
				CA 3005712 A1	
				CN 108349022 A	
				KR 10-2018-0085722 A	