

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7223773号
(P7223773)

(45)発行日 令和5年2月16日(2023.2.16)

(24)登録日 令和5年2月8日(2023.2.8)

(51)国際特許分類

B 2 3 C 5/10 (2006.01)
B 2 3 C 5/20 (2006.01)

F I

B 2 3 C 5/10
B 2 3 C 5/20

D

請求項の数 9 (全17頁)

(21)出願番号 特願2020-563305(P2020-563305)
(86)(22)出願日 令和1年12月24日(2019.12.24)
(86)国際出願番号 PCT/JP2019/050610
(87)国際公開番号 WO2020/138084
(87)国際公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)
審査請求日 令和3年11月29日(2021.11.29)
(31)優先権主張番号 特願2018-241817(P2018-241817)
(32)優先日 平成30年12月25日(2018.12.25)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(74)代理人 110003029
弁理士法人ブナ国際特許事務所
眞尾 将平
京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(72)発明者 京セラ株式会社内
審査官 山本 忠博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 回転工具及び切削加工物の製造方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

回転軸に沿って第1端から第2端にかけて伸びた円柱形状であつて、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、

前記インサートを前記ホルダに固定するネジとを有し、

前記インサートは、

略三角形状であつて、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、

該外周面と反対側に位置し、且つ、前記ポケットと当接する内周面と、

前記外周面及び前記内周面の間に位置し、且つ、前記第1辺に接続された第1面と、

前記外周面及び前記内周面の間に位置し、且つ、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、

前記外周面及び前記内周面において開口し、前記ネジが挿入された貫通孔とを有し、

前記外周面は、

前記第1辺及び前記第2辺に隣り合う第3辺と、

前記第1辺及び前記第2辺の間に位置する第1角と、

前記第2辺及び前記第3辺の間に位置する第2角と、

10

20

前記第1辺及び前記第3辺の間に位置する第3角とをさらに有し、
前記インサートは、

前記外周面及び前記内周面の間に位置し、且つ、前記第3辺に接続された第3面をさらに有し、

前記第1角が、前記第2角及び前記第3角よりも前記第2端の側に位置する状態で、前記ポケットに位置し、

前記第2面は、平らな部位を有し、

前記ポケットは、

前記ネジが挿入されたネジ孔と、

前記第2面に対向する箇所に位置し、側面視した場合に窪んだ形状である凹部とを有し、

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面から離れており、

前記第1部位は、前記第2部位よりも前記第2端の側に位置しており、

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、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又は2に記載の回転工具。

【請求項4】

前記第1領域は、平らである、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2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】

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1～5のいずれか1つに記載の回転工具。

【請求項7】

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1～6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2角度が前記第1角度よりも大きい、請求項1～6のいずれか1つに記載の回転工具。

【請求項9】

請求項1～8のいずれか1つ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。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】**【関連出願の相互参照】****【0001】**

本出願は、2018年12月25日に出願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。

10

【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。

20

【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に面接觸させることが困難であった。

【0006】

30

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に面接觸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、ネジとを有する。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、内周面と、第1面と、第2面と、切刃と、貫通孔とを有する。外周面は、略三角形状であって、ホルダの外周側に位置し、第1辺及び第2辺を有する。内周面は、外周面と反対側に位置し、ポケットと当接する。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、外周面と内周面の間に位置し、第1辺に接続されている。第2面は、外周面と内周面の間に位置し、第2辺に接続されている。切刃は、第1辺に位置する。貫通孔は、外周面及び内周面において開口し、ネジが挿入されている。外周面は、第1辺及び第2辺に隣り合う第3辺と、第1辺及び第2辺の間に位置する第1角と、第2辺及び第3辺の間に位置する第2角と、第1辺及び第3辺の間に位置する第3角とをさらに有する。インサートは、外周面及び内周面の間に位置し、且つ、第3辺に接続された第3面をさらに有し、第1角が、第2角及び第3角よりも第2端の側に位置する状態で、ポケットに位置する。

40

【0008】

50

第2面は、平らな部位を有する。ポケットは、ネジ孔と、凹部とを有する。ネジ孔は、ネジが挿入されている。凹部は、第2面に対向する箇所に位置し、側面視した場合に窪んだ形状である。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。第1部位は、第2部位よりも第2端の側に位置している。第1部位の少なくとも一部は、貫通孔の中心軸よりも回転方向の前方に位置している。

【図面の簡単な説明】

10

【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A1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B1方向から見た側面図である。

【図5】図4に示す領域A2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。

20

【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。

30

【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】

40

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にかけて伸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よく、また、第2端3bを後端と言い換えてよい。切削加工物を製造するため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。

50

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の韌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-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は硬質粒子であり、Co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。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

外周面 1 3 における 3 つの角及び 3 つの辺は、外周面 1 3 を正面視した場合において、外周面 1 3 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 1 5 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 1 3 の中心は、例えば、外周面 1 3 の正面視における外周面 1 3 の重心位置によって特定することが可能である。

【 0 0 2 4 】

図 1 0 に示す限定されない一例における外周面 1 3 は、第 1 角 1 9、第 1 辺 2 1 及び第 2 辺 2 3 を有してもよい。第 1 边 2 1 及び第 2 边 2 3 は、それぞれ第 1 角 1 9 から延びてもよい。言い換えれば、第 1 角 1 9 は、第 1 边 2 1 及び第 2 边 2 3 の間に位置してもよい。第 2 边 2 3 は、第 1 边 2 1 よりも回転軸 O 1 の回転方向 X の後方に位置してもよい。

10

【 0 0 2 5 】

第 1 面 1 5 及び第 2 面 1 7 は、それぞれ外周面 1 3 と隣り合ってもよい。第 1 面 1 5 は、第 1 边 2 1 に接続されてもよい。第 2 面 1 7 は、第 2 边 2 3 に接続されてもよい。第 1 边 2 1 及び第 2 边 2 3 が第 1 角 1 9 からそれぞれ延びる場合には、第 1 面 1 5 及び第 2 面 1 7 が互いに交わってもよい。

【 0 0 2 6 】

外周面 1 3 は、図 1 0 に示す限定されない一例のように、第 2 角 2 5、第 3 角 2 7 及び第 3 边 2 9 をさらに有してもよい。第 3 边 2 9 は、第 2 边 2 3 とは反対側において第 1 边 2 1 に繋がってもよい。第 3 角 2 7 は、第 1 边 2 1 及び第 3 边 2 9 の間に位置してもよい。図 1 0 に示す限定されない一例のように外周面 1 3 が略三角形である場合に、第 3 边 2 9 が、第 1 边 2 1 とは反対側において第 2 边 2 3 に繋がってもよい。第 2 角 2 5 は、第 2 边 2 3 及び第 3 边 2 9 の間に位置してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

第 1 インサート 9 は、第 3 边 2 9 に接続された第 3 面 3 1 をさらに有してもよい。第 3 面 3 1 は、第 1 面 1 5 及び第 2 面 1 7 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 1 3 の反対側に位置する内周面 3 3 をさらに有してもよい。内周面 3 3 は、外周面 1 3 に対して平行であってもよい。内周面 3 3 は、外周面 1 3 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。

30

【 0 0 2 8 】

このとき、内周面 3 3 が、外周面 1 3 と同じ形状であってもよい。図 1 0 及び図 1 1 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 1 3 及び内周面 3 3 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 1 0 及び図 1 1 に示す限定されない一例における第 1 面 1 5、第 2 面 1 7 及び第 3 面 3 1 は、それぞれ外周面 1 3 及び内周面 3 3 の間に位置してもよい。また、内周面 3 3 は、第 1 ポケット 1 1 に当接してもよい。

【 0 0 2 9 】

外周面 1 3 及び内周面 3 3 は、上記の形状に限定されない。図 1 0 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。

40

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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

50

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 35 は、第 1 切刃 35a を有してもよい。第 1 切刃 35a は、第 1 辺 21 に位置してもよい。なお、第 1 切刃 35a は、第 1 辺 21 の全体に位置する必要はなく、第 1 辺 21 の一部のみであってもよい。

【0032】

第 1 切刃 35a の少なくとも一部は、ホルダ 3 の外周よりも回転軸 O1 から離れて位置してもよい。言い換えれば、第 1 切刃 35a 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 35 は、図 10 に示すように第 2 切刃 35b 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 35b は、第 1 面 15 及び第 3 面 31 の交わりに位置してもよい。なお、第 2 切刃 35b 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。

10

【0034】

第 2 切刃 35b の少なくとも一部は、ホルダ 3 の第 1 端 3a に位置する端面よりも第 2 端 3b から離れて位置してもよい。言い換えれば、第 2 切刃 35b 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 35a 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 35b は、いわゆる底刃として機能することが可能である。

20

【0036】

第 1 面 15 は、第 1 切刃 35a 及び第 2 切刃 35b に沿った領域を含むすくい面領域 37 を有してもよい。すくい面領域 37 は、第 1 切刃 35a 及び第 2 切刃 35b 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 35a 及び第 2 切刃 35b 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 35a 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 35b 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 35a 及び第 2 切刃 35b 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。

30

【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 35a 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。

40

【0039】

第 2 面 17 は、平らな部位 17a を有してもよい。この平らな部位 17a 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 17a 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、

50

側面視した場合に上記の平らな部位 17a 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。

10

【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。

20

【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 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 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 0 は、例えば、160° ~ 179.95° に設定できる。

30

【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。

40

【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。

50

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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から離れてよい。

40

【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ピングが生じにくい。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ピングが生じにくい。

【0057】

50

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 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 2 とする。

【0058】

このとき、図 15 に示すように、第 2 角度 2 が第 1 角度 1 より大きくてよい。第 2 角度 2 が第 1 角度 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 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。

10

【0059】

また、第 1 角度 1 が第 2 角度 2 と同じであってもよい。第 1 角度 1 が第 2 角度 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。

20

【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よい。

30

【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。

40

【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】

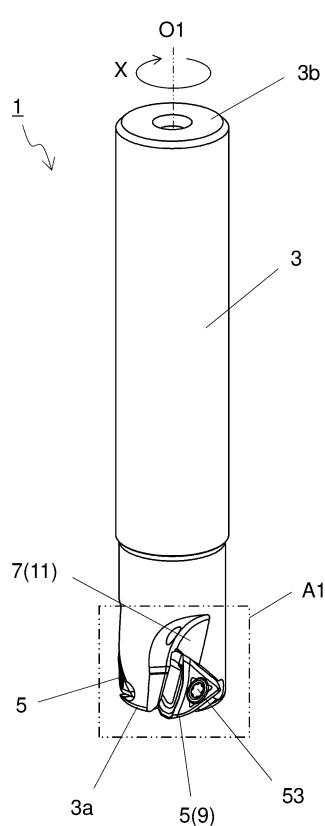
50

【 0 0 6 6 】

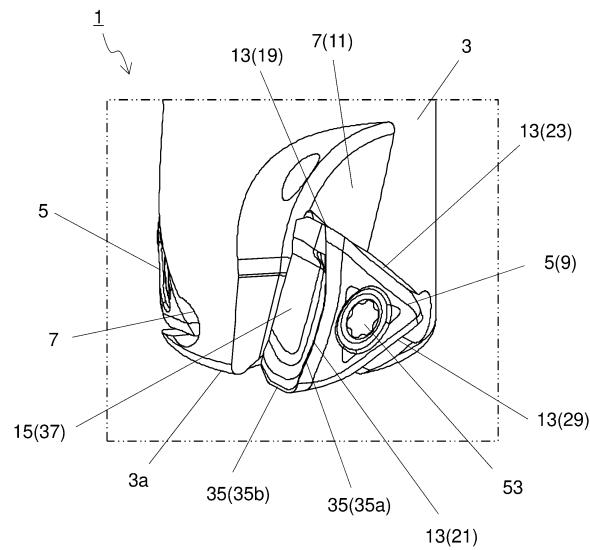
1 . . . 回転工具 (フライス工具)	
3 . . . ホルダ	
3 a . . 第 1 端	
3 b . . 第 2 端	
O 1 . . . 回転軸	
X . . . 回転方向	
5 . . . インサート	
7 . . . ポケット	
9 . . . 第 1 インサート	10
1 1 . . . 第 1 ポケット	
1 3 . . . 外周面	
1 5 . . . 第 1 面	
1 7 . . . 第 2 面	
1 7 a . . 平らな部位	
1 9 . . . 第 1 角	
2 1 . . . 第 1 辺	
2 3 . . . 第 2 辺	
2 5 . . . 第 2 角	
2 7 . . . 第 3 角	20
2 9 . . . 第 3 辺	
3 1 . . . 第 3 面	
3 3 . . . 内周面	
3 5 . . . 切刃	
3 5 a . . 第 1 切刃	
3 5 b . . 第 2 切刃	
3 7 . . . すくい面領域	
3 9 . . . 第 1 逃げ面領域	
4 1 . . . 第 2 逃げ面領域	
4 3 . . . 凹部	30
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	
0 . . . 角度	
5 1 . . . 貫通孔	
5 3 . . . ネジ	40
1 . . . 第 1 角度	
2 . . . 第 2 角度	
2 0 1 . . . 被削材	
2 0 3 . . . 切削加工物	

【図面】

【図 1】



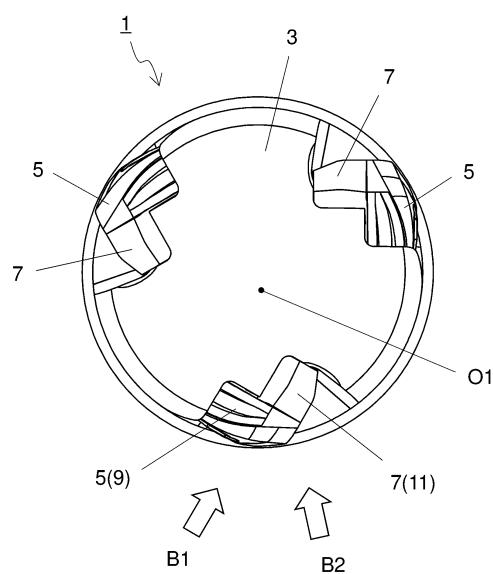
【図 2】



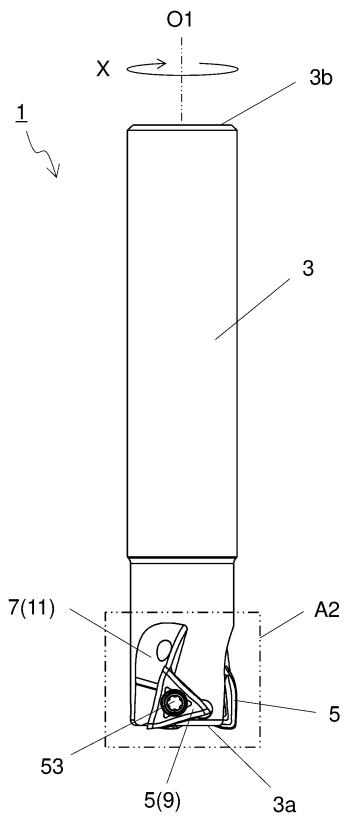
10

20

【図 3】



【図 4】

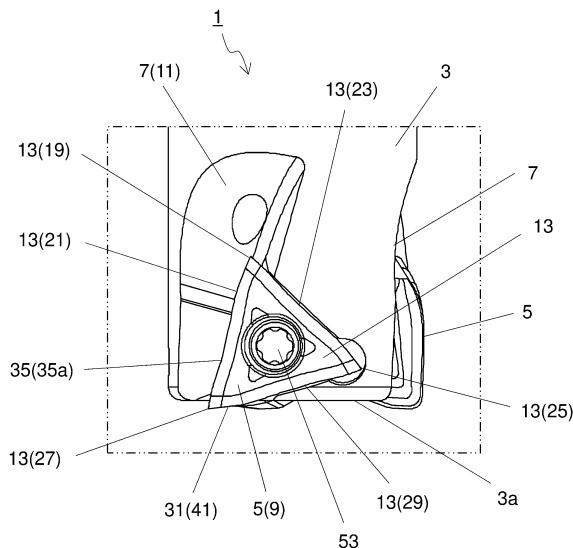


30

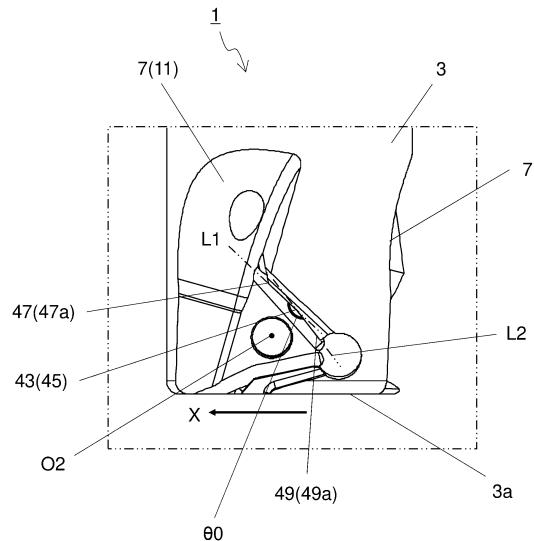
40

50

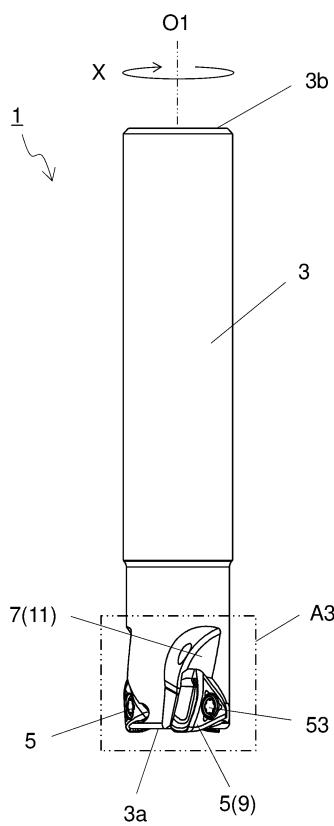
【図 5】



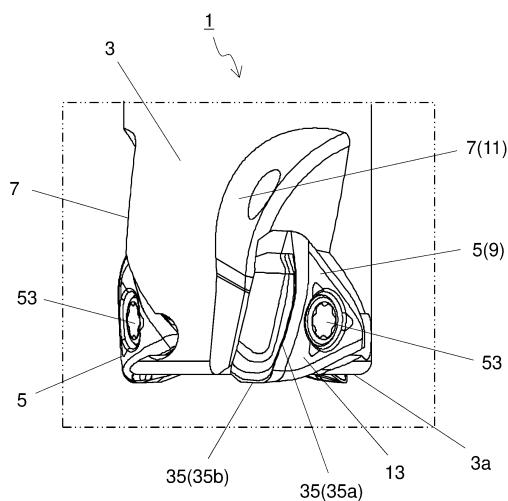
【図 6】



【図 7】



【図 8】



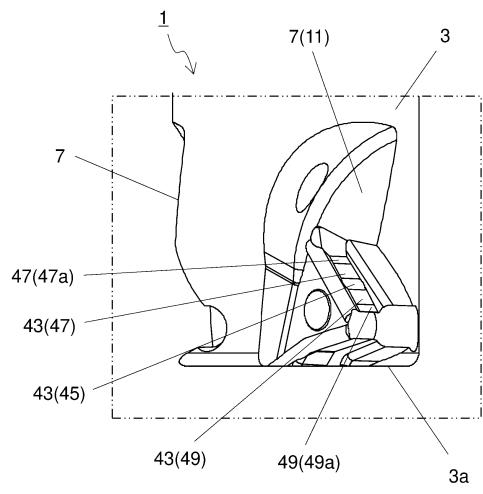
20

30

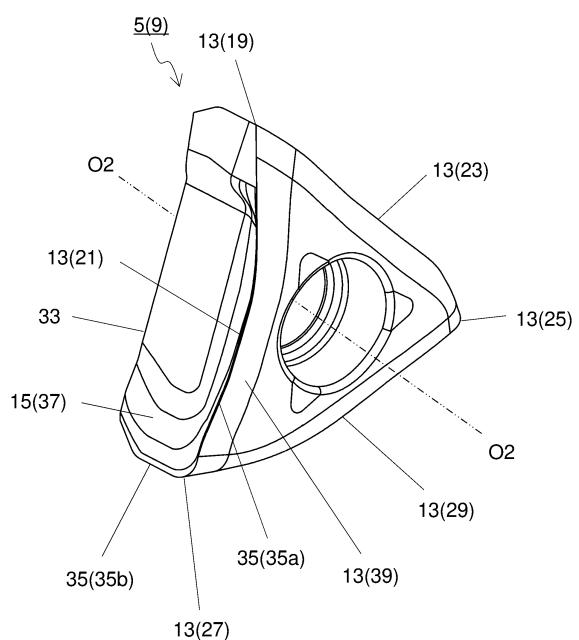
40

50

【図 9】



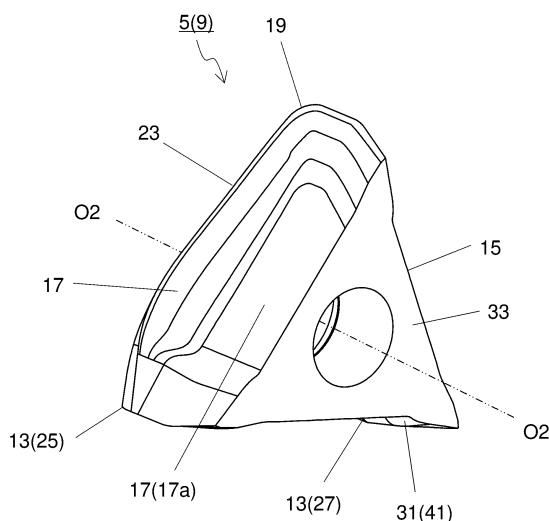
【図 10】



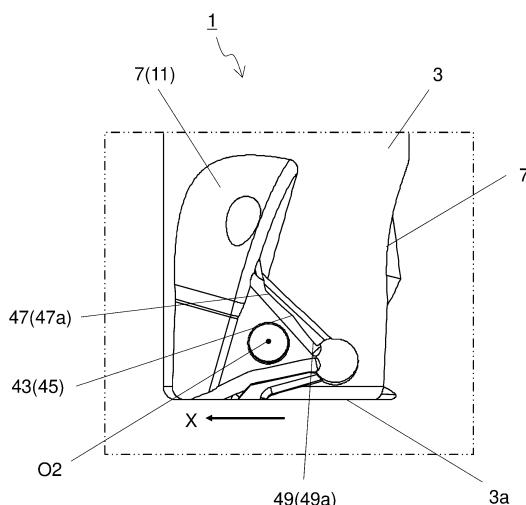
10

20

【図 11】



【図 12】

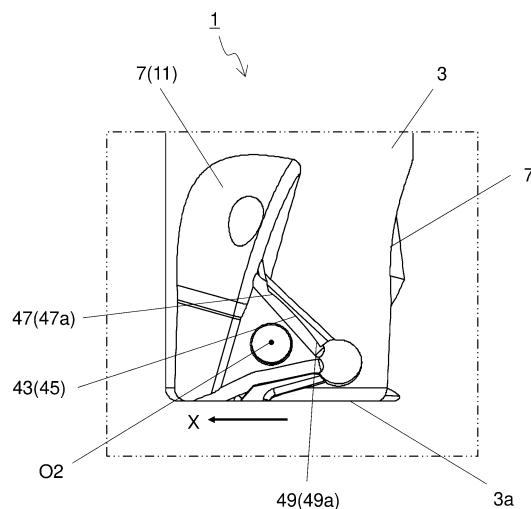


30

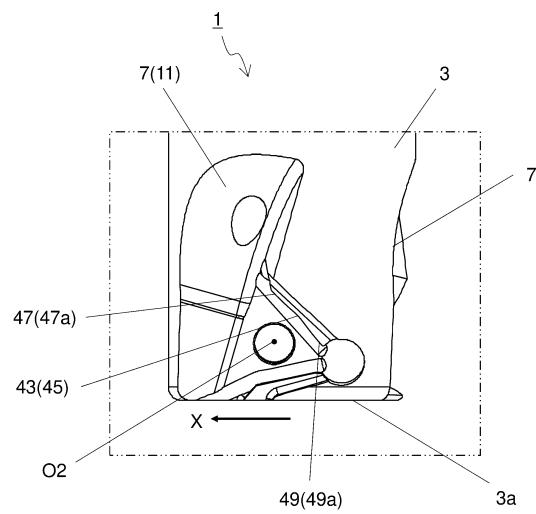
40

50

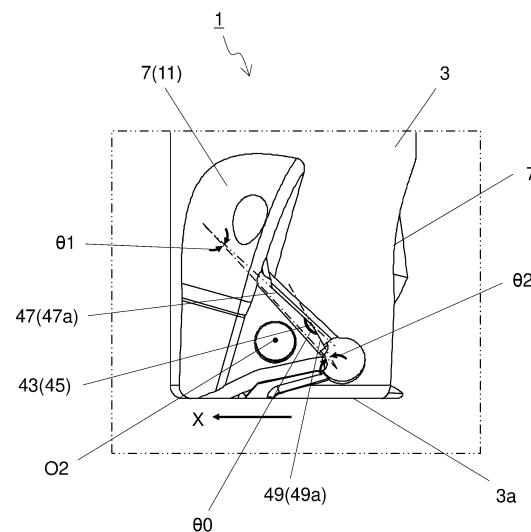
【図 1 3】



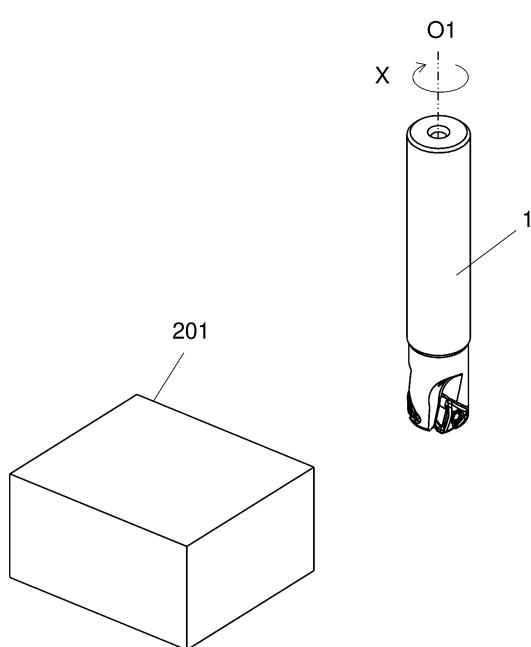
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



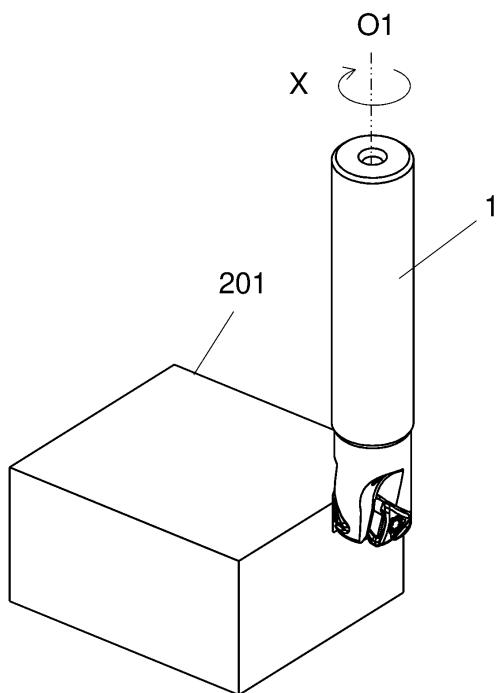
40

50

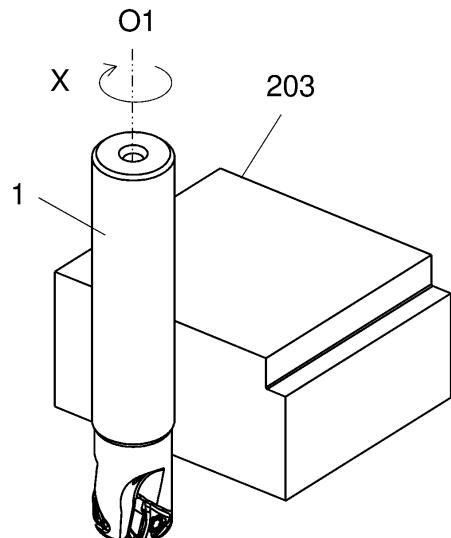
20

30

【図17】



【図18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭49-100285(JP, U)
特開昭62-088508(JP, A)
特表2018-534157(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B23C 5/00 - 5/28;
B23B 51/00 - 51/02