

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7488332号
(P7488332)

(45)発行日 令和6年5月21日(2024.5.21)

(24)登録日 令和6年5月13日(2024.5.13)

(51)国際特許分類 F I
 B 2 3 C 5/10 (2006.01) B 2 3 C 5/10 D
 B 2 3 C 5/20 (2006.01) B 2 3 C 5/20

請求項の数 9 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-510595(P2022-510595)	(73)特許権者	000006633
(86)(22)出願日	令和3年3月24日(2021.3.24)		京セラ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2021/012197		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(87)国際公開番号	WO2021/193705	(74)代理人	110003029
(87)国際公開日	令和3年9月30日(2021.9.30)		弁理士法人ブナ国際特許事務所
審査請求日	令和4年9月1日(2022.9.1)	(72)発明者	錦織 大典
(31)優先権主張番号	特願2020-54294(P2020-54294)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地
(32)優先日	令和2年3月25日(2020.3.25)		京セラ株式会社内
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	審査官	中田 善邦

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】

回転軸に沿って後端から先端にかけて延びた回転工具であって、
 前記回転軸に沿って延びた円柱形状であるとともに、前記先端の側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切削インサートと、を有し、
 前記切削インサートは、
 前記回転軸の回転方向の前方に位置するとともに、前記先端の側に位置する第 1 上辺を有する上面と、
 前記上面の反対側に位置するとともに、前記先端の側に位置する第 1 下辺を有する下面と、
 前記上面及び前記下面の間に位置する側面と、
 前記第 1 上辺に位置する上切刃と、
 前記第 1 下辺に位置する下切刃と、を有し、
 前記側面は、
 前記先端の側に位置する第 1 側面と、
 前記ホルダの外周側に位置する第 2 側面と、
 前記第 2 側面の反対側に位置する第 3 側面と、を有し、
 前記第 1 上辺は、前記先端に向かって突出した凸形状であって、前記先端の側に位置する第 1 端を有し、

10

20

前記第 1 端は、前記第 2 側面よりも前記第 3 側面の近くに位置し、
前記第 1 下辺は、前記先端に向かって突出した凸形状であって、前記先端の側に位置する第 2 端を有し、

前記第 2 端は、前記第 3 側面よりも前記第 2 側面の近くに位置し、
前記上面の正面視において、前記第 1 側面は、前記第 1 端及び前記第 2 端に挟まれた先端領域を有し、前記先端領域は、前記後端に向かって窪み、

前記第 1 側面の正面視において、
前記第 1 上辺は、上方に向かって突出した凸形状であって、前記下面から最も離れて位置する第 3 端を有し、

前記第 3 端は、前記第 2 端の直上に位置する、回転工具。

10

【請求項 2】

前記上面の正面視において、前記第 1 端を通るとともに前記第 1 上辺に直交する断面が第 1 断面であって、

前記第 1 断面において、前記側面が凹形状である、請求項 1 に記載の回転工具。

【請求項 3】

前記上面の正面視において、前記第 2 端を通るとともに前記第 1 下辺に直交する断面が第 2 断面であって、

前記第 2 断面において、前記側面が凹形状である、請求項 1 又は 2 に記載の回転工具。

【請求項 4】

前記第 1 側面の正面視において、

前記第 1 下辺は、下方に向かって突出した凸形状であって、前記上面から最も離れて位置する第 4 端を有し、

前記第 4 端は、前記第 1 端の直下に位置する、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

20

【請求項 5】

前記上面は、

前記上切刃に沿って位置するとともに、前記上切刃から離れるにしたがって前記下面に近づく上傾斜面と、

前記上傾斜面よりも前記上面の中央の近くに位置する平坦な上平坦面と、を有し、

前記上平坦面は、前記先端の側に位置する第 5 端を有し、

前記第 5 端は、前記第 2 側面よりも前記第 3 側面の近くに位置する、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

30

【請求項 6】

前記第 3 側面は、前記第 1 端よりも前記第 5 端の近くに位置する、請求項 5 に記載の回転工具。

【請求項 7】

前記下面は、

前記下切刃に沿って位置するとともに、前記下切刃から離れるにしたがって前記上面に近づく下傾斜面と、

前記下傾斜面よりも前記下面の中央の近くに位置する平坦な下平坦面と、を有し、

前記下平坦面は、前記先端の側に位置する第 6 端を有し、

前記第 6 端は、前記第 3 側面よりも前記第 2 側面の近くに位置する、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 つに記載の回転工具。

40

【請求項 8】

前記第 2 側面は、前記第 2 端よりも前記第 6 端の近くに位置する、請求項 7 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、

回転す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。

50

【発明の詳細な説明】**【関連出願の相互参照】****【0001】**

本出願は、2020年3月25日に出願された日本国特許出願2020-054294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、一般的には、被削材の切削加工に用いられる回転工具及び切削加工物の製造方法に関する。より具体的には、フライス加工などに用いられる転削工具に関する。

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回転工具（切削工具）として、例えば国際公開第2010/114094号（特許文献1）、国際公開第2015/174200号（特許文献2）及び特表2010-523352号公報（特許文献3）に記載の切削工具が知られている。特許文献3に記載の切削工具は、切削インサートを有する。この切削インサートは、2つの端面（上面及び下面）と、周囲面と、端面及び周囲面の交わりに形成された切削刃（上切削刃及び下切削刃）と、を有する。切削刃は、回転軸線の先端に向かって突出した凸形状であるとともに、この凸形状の端部を基準として、外側に位置する主切削刃と、内側に位置する副切削刃と、を有する。周囲面は、上切削刃における端部及び下切削刃における端部を接続する領域を有する。この領域は、2つの端部を直線的に接続している。そのため、切削インサートを上面視した場合に、2つの端部を結ぶ外周縁が直線状である。

20

【0004】

引用文献3に記載の切削工具を用いて切削加工を行う場合、周囲面における上記の領域が被削材に接触することを避けるためには、アキシヤルレーキを大きな負の値にする必要がある。すなわち、切削インサートを大きく前傾させる必要がある。しかしながら、切削インサートを大きく前傾させた場合、切削性が低下する恐れがある。

【発明の概要】**【0005】**

本開示の限定されない一面に基づく回転工具は、回転軸に沿って後端から先端にかけて延びた回転工具であって、前記回転軸に沿って延びた円柱形状であるとともに、前記先端の側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切削インサートと、を有する。前記切削インサートは、前記回転軸の回転方向の前方に位置するとともに、前記先端の側に位置する第1上辺を有する上面と、前記上面の反対側に位置するとともに、前記先端の側に位置する第1下辺を有する下面と、前記上面及び前記下面の間に位置する側面と、前記第1上辺に位置する上切削刃と、前記第1下辺に位置する下切削刃と、を有する。前記側面は、前記先端の側に位置する第1側面と、前記ホルダの外周側に位置する第2側面と、前記第2側面の反対側に位置する第3側面と、を有する。前記第1上辺は、前記先端に向かって突出した凸形状であって、前記先端の側に位置する第1端を有する。前記第1端は、前記第2側面よりも前記第3側面の近くに位置する。前記第1下辺は、前記先端に向かって突出した凸形状であって、前記先端の側に位置する第2端を有する。前記第2端は、前記第3側面よりも前記第2側面の近くに位置する。前記上面の正面視において、前記第1側面は、前記第1端及び前記第2端に挟まれた先端領域を有し、前記先端領域は、前記後端に向かって窪む。前記第1側面の正面視において、前記第1上辺は、上方に向かって突出した凸形状であって、前記下面から最も離れて位置する第3端を有する。前記第3端は、前記第2端の直上に位置する。

30

40

【図面の簡単な説明】**【0006】**

【図1】本開示の限定されない一面の回転工具を示す斜視図である。

50

- 【図 2】図 1 に示す回転工具を先端の側から見た平面図である。
- 【図 3】図 2 に示す回転工具を A 1 方向から見た側面図である。
- 【図 4】図 1 に示す領域 B 1 を拡大した拡大図である。
- 【図 5】図 3 に示す領域 B 2 を拡大した拡大図である。
- 【図 6】図 1 に示す回転工具における切削インサートを示す斜視図である。
- 【図 7】図 6 に示す切削インサートを上面視した平面図である。
- 【図 8】図 6 に示す切削インサートを上面視した平面図である。
- 【図 9】図 6 に示す切削インサートを下面視した平面図である。
- 【図 10】図 8 に示す切削インサートを A 2 方向から見た側面図である。
- 【図 11】図 8 に示す切削インサートを A 3 方向から見た側面図である。
- 【図 12】図 8 に示す X I I - X I I 断面の断面図である。
- 【図 13】図 8 に示す X I I I - X I I I 断面の断面図である。
- 【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。
- 【図 15】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 16】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。

10

【発明を実施するための形態】

【0007】

20

< 回転工具 >

以下、本開示の限定されない一面の回転工具 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、回転工具 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はない。

【0008】

回転工具 1 は、図 1 ~ 図 5 に示す限定されない一例のように、回転軸 O 1 に沿って後端 1 a から先端 1 b にかけて延びてもよい。この回転工具 1 は、回転軸 O 1 の周りで回転可能であってもよい。また、回転工具 1 は、フライス加工などに用いられる切削工具であってもよい。なお、図 1 などにおける矢印 Y 1 は、回転軸 O 1 の回転方向を示している。

30

【0009】

回転工具 1 は、ホルダ 3 及び切削インサート 5 (以下、「インサート 5」ということがある) を有してもよい。

【0010】

ホルダ 3 は、回転軸 O 1 に沿って延びた円柱形状であってもよい。円柱形状とは、概ね円柱形状であればよく、厳密な意味での円柱形状である必要はない。また、ホルダ 3 は、先端 1 b の側に位置するポケット 7 を有してもよい。ポケット 7 は、インサート 5 を取り付け可能な部位であってもよい。ポケット 7 は、ホルダ 3 の外周面及び先端 1 b の側の端面において開口してもよい。

40

【0011】

インサート 5 は、ポケット 7 に位置してもよい。なお、ポケット 7 は、1 つのみであってもよく、また、複数であってもよい。図 2 に示す限定されない一例のように、ホルダ 3 が複数のポケット 7 を有する場合には、回転工具 1 が複数のインサート 5 を有してもよく、また、各ポケット 7 にインサート 5 が 1 つずつ位置してもよい。

【0012】

ホルダ 3 が複数のポケット 7 を有する場合において、これらのポケット 7 は、回転軸 O 1 の周りにおいて等間隔で位置してもよく、また、不等間隔で位置してもよい。

【0013】

ホルダ 3 は、特定の大きさに限定されない。例えば、回転軸 O 1 に沿った方向における

50

ホルダ 3 の長さは、60 ~ 300 mm 程度に設定されてもよい。また、回転軸 O 1 に直交する方向におけるホルダ 3 の幅（径）は、8 ~ 40 mm 程度に設定されてもよい。

【0014】

インサート 5 は、図 6 ~ 図 13 に示す限定されない一例のように、上面 9、下面 11、側面 13、上切刃 15 及び下切刃 17 を有してもよい。なお、上面 9 及び下面 11 は、便宜上の表現であり、上及び下の方向性を示すものではない。例えば、上面 9 は、インサート 5 を使用するとき上方を向く必要はない。これらの点は、上及び下の表現を含む他の部位においても同様である。

【0015】

上面 9 は、図 2 に示す限定されない一例のように、回転軸 O 1 の回転方向 Y 1 の前方に位置してもよい。また、上面 9 は、多角形状であってもよい。上面 9 は、図 6 に示す限定されない一例のように、概ね四角形状（長方形）であってもよい。

10

【0016】

下面 11 は、上面 9 の反対側に位置してもよい。また、下面 11 は、上面 9 と同様に多角形状であってもよい。下面 11 は、概ね四角形状（長方形）であってもよい。そして、インサート 5 は、多角板形状であってもよい。インサート 5 は、四角板形状であってもよい。

【0017】

なお、多角形状とは、厳密に多角形の形状である必要はない。例えば、上面 9 における複数の辺は、それぞれ厳密な直線でもよく、上面 9 の正面視（上面視）において湾曲してもよい。また、互いに隣り合う辺の間に位置する上面 9 の角は、厳密な角でなくてもよい。言い換えれば、上面 9 における複数の角は、厳密な角でなくてもよい。角は、上面 9 を正面視した場合に、凸曲線形状であってもよく、また、直線及び曲線を組み合わせた形状であってもよい。

20

【0018】

上面 9 における複数の辺は、第 1 上辺 19 を含んでもよい。すなわち、上面 9 は、第 1 上辺 19 を有してもよい。第 1 上辺 19 は、先端 1b の側に位置してもよい。上面 9 が、長辺及び短辺を有する四角形状である場合には、第 1 上辺 19 は短辺であってもよい。

【0019】

下面 11 における複数の辺は、第 1 下辺 21 を含んでもよい。すなわち、下面 11 は、第 1 下辺 21 を有してもよい。第 1 下辺 21 は、先端 1b の側に位置してもよい。下面 11 が、長辺及び短辺を有する四角形状である場合には、第 1 下辺 21 は短辺であってもよい。

30

【0020】

上面 9 の中心及び下面 11 の中心を通る仮想直線が、インサート 5 の中心軸 O 2 であってもよい。上面 9 が四角形状である場合には、上面 9 における対角線の交点を上面 9 の中心としてもよい。同様に、下面 11 が四角形状である場合には、下面 11 における対角線の交点を下面 11 の中心としてもよい。対角線の起点となるのは、四角形状を構成する各辺の延長線が交わる部分であってもよい。

【0021】

なお、上面 9 及び下面 11 の形状は、四角形状に限定されず、他の形状であってもよい。他の形状としては、例えば、三角形、五角形、六角形及び八角形などが挙げられ得る。上面 9 が四角形状でない場合には、例えば、上面 9 を正面視した場合における上面 9 の重心位置によって上面 9 の中心を特定してもよい。同様に、下面 11 が四角形状でない場合には、例えば、下面 11 を正面視（下面視）した場合における下面 11 の重心位置によって下面 11 の中心を特定してもよい。

40

【0022】

上面 9 は、上面 9 を正面視した場合において、中心軸 O 2 を中心に 180° の回転対称であってもよい。また、下面 11 は、下面 11 を正面視した場合において、中心軸 O 2 を中心に 180° の回転対称であってもよい。

50

【 0 0 2 3 】

インサート 5 は、特定の大きさに限定されない。例えば、上面 9 を正面視した場合における最大幅は、6 ~ 25 mm 程度に設定されてもよい。また、上面 9 から下面 11 までの高さは、1 ~ 10 mm 程度に設定されてもよい。上面 9 から下面 11 までの高さとは、上面 9 及び下面 11 の間における中心軸 O2 に平行な方向での間隔の最大値を意味してもよい。また、上面 9 から下面 11 までの高さは、中心軸 O2 に沿った方向での側面 13 の幅と言い換えてもよい。

【 0 0 2 4 】

側面 13 は、上面 9 及び下面 11 の間に位置してもよい。側面 13 は、図 10 に示す限定されない一例のように、上面 9 及び下面 11 に接続されてもよい。

10

【 0 0 2 5 】

上切刃 15 は、第 1 上辺 19 に位置してもよい。上切刃 15 は、インサート 5 を用いて切削加工物を製造する際に、被削材を切削するために用いることが可能である。上切刃 15 は、第 1 上辺 19 の全体に位置してもよく、また、第 1 上辺 19 の一部のみに位置してもよい。

【 0 0 2 6 】

インサート 5 が上切刃 15 を有する場合には、上面 9 及び側面 13 の一方がすくい面領域を有してもよく、また、上面 9 及び側面 13 のもう一方が逃げ面領域を有してもよい。図 6 に示す限定されない一例のように、上面 9 がすくい面領域を有し、且つ、側面 13 が逃げ面領域を有してもよい。

20

【 0 0 2 7 】

下切刃 17 は、第 1 下辺 21 に位置してもよい。下切刃 17 は、上切刃 15 と同様に、インサート 5 を用いて切削加工物を製造する際に、被削材を切削するために用いることが可能である。下切刃 17 は、第 1 下辺 21 の全体に位置してもよく、また、第 1 下辺 21 の一部のみに位置してもよい。なお、インサート 5 が上切刃 15 及び下切刃 17 を有する場合には、インサート 5 が両面仕様になり得る。

【 0 0 2 8 】

ここで、側面 13 は、第 1 側面 23、第 2 側面 25 及び第 3 側面 27 を有してもよい。第 1 側面 23 は、先端 1b の側に位置してもよい。上切刃 15 を用いて切削加工物を製造する際に、第 2 側面 25 は、ホルダ 3 の外周側に位置してもよい。上切刃 15 を用いて切削加工物を製造する際に、第 3 側面 27 は、ホルダ 3 の内周側に位置してもよい。なお、第 2 側面 25 及び第 3 側面 27 は、回転軸 O1 に沿って位置してもよい。第 3 側面 27 は、第 2 側面 25 の反対側に位置してもよい。

30

【 0 0 2 9 】

下切刃 17 を用いて切削加工物を製造する際においては、上切刃 15 を用いて切削加工物を製造する際と比較して、インサート 5 が反転された状態でホルダ 3 に装着されてもよい。そのため、下切刃 17 を用いて切削加工物を製造する際においては、第 3 側面 27 は、ホルダ 3 の外周側に位置してもよい。また、下切刃 17 を用いて切削加工物を製造する際においては、第 2 側面 25 は、ホルダ 3 の内周側に位置してもよい。

【 0 0 3 0 】

第 1 上辺 19 は、先端 1b に向かって突出した凸形状であってもよい。また、第 1 上辺 19 は、先端 1b の側に位置する第 1 端 19a を有してもよい。より具体的には、第 1 上辺 19 は、第 1 上辺 19 における最も先端 1b の側に位置する第 1 端 19a を有してもよい。また、第 1 端 19a は、第 2 側面 25 よりも第 3 側面 27 の近くに位置してもよい。言い換えれば、第 1 端 19a 及び第 3 側面 27 の間隔が、第 1 端 19a 及び第 2 側面 25 の間隔よりも小さくてもよい。

40

【 0 0 3 1 】

上切刃 15 のうち第 1 端 19a の近くに位置する部分は、上切刃 15 を用いて切削加工物を製造する際に、被削材の加工面（仕上げ面）に沿って位置する底刃として用いることが可能である。上切刃 15 のうち第 1 端 19a から第 2 側面 25 にかけて位置する部分は

50

、上切刃 15 を用いて切削加工物を製造する際に、主として被削材を加工する、いわゆる主切刃として用いることが可能である。上切刃 15 のうち第 1 端 19 a から第 3 側面 27 にかけて位置する部分は、上切刃 15 を用いて斜め沈み込み加工を行う際に、斜め沈み込み刃として用いることが可能である。

【 0 0 3 2 】

第 1 下辺 21 は、先端 1 b に向かって突出した凸形状であってもよい。また、第 1 下辺 21 は、先端 1 b の側に位置する第 2 端 21 a を有してもよい。より具体的には、第 1 下辺 21 は、第 1 下辺 21 における最も先端 1 b の側に位置する第 2 端 21 a を有してもよい。また、第 2 端 21 a は、第 3 側面 27 よりも第 2 側面 25 の近くに位置してもよい。言い換えれば、第 2 端 21 a 及び第 2 側面 25 の間隔が、第 2 端 21 a 及び第 3 側面 27 の間隔よりも小さくてもよい。

10

【 0 0 3 3 】

下切刃 17 のうち第 2 端 21 a の近くに位置する部分は、下切刃 17 を用いて切削加工物を製造する際に、被削材の加工面（仕上げ面）に沿って位置する底刃として用いることが可能である。下切刃 17 のうち第 2 端 21 a から第 3 側面 27 にかけて位置する部分は、下切刃 17 を用いて切削加工物を製造する際に、主として被削材を加工する、いわゆる主切刃として用いることが可能である。下切刃 17 のうち第 2 端 21 a から第 2 側面 25 にかけて位置する部分は、下切刃 17 を用いて斜め沈み込み加工を行う際に、斜め沈み込み刃として用いることが可能である。

【 0 0 3 4 】

図 7 に示す限定されない一例のように、上面 9 の正面視において、第 1 側面 23 は、第 1 端 19 a 及び第 2 端 21 a に挟まれた先端領域 29 を有してもよい。また、上面 9 の正面視において、先端領域 29 は、後端 1 a に向かって窪んでもよい。より具体的には、先端領域 29 は、上面 9 の正面視において、第 1 端 19 a 及び第 2 端 21 a を結ぶ仮想直線 L1 よりも後端 1 a の側に位置するように後端 1 a に向かって窪んでもよい。

20

【 0 0 3 5 】

上面 9 の正面視において、先端領域 29 が後端 1 a に向かって窪んでいる場合には、先端領域 29 が直線状である場合と比較して、アキシヤルレーキを小さな負の値にし易い。そのため、インサート 5 の側面 13（第 1 側面 23）が被削材に接触することを避けつつ、且つ、切削性が高い。

30

【 0 0 3 6 】

図 8 及び図 12 に示す限定されない一例のように、上面 9 の正面視において、第 1 端 19 a を通るとともに第 1 上辺 19 に直交する断面が、第 1 断面であってもよい。第 1 断面において、側面 13（第 1 側面 23）が凹形状であってもよい。この場合には、側面 13（第 1 側面 23）が被削材に接触しにくい。

【 0 0 3 7 】

図 8 及び図 13 に示す限定されない一例のように、上面 9 の正面視において、第 2 端 21 a を通るとともに第 1 下辺 21 に直交する断面が、第 2 断面であってもよい。第 2 断面において、側面 13（第 1 側面 23）が凹形状であってもよい。この場合には、側面 13（第 1 側面 23）が被削材に接触しにくい。

40

【 0 0 3 8 】

図 11 に示す限定されない一例のように、第 1 側面 23 の正面視（側面視）において、第 1 上辺 19 は、上方に向かって突出した凸形状であってもよい。また、第 1 側面 23 の正面視において、第 1 上辺 19 は、下面 11 から最も離れて位置する第 3 端 19 b を有してもよい。第 1 側面 23 の正面視において、第 3 端 19 b は、第 2 端 21 a の直上に位置してもよい。これらの場合には、上切刃 15 を用いて切削加工物を製造する際には、第 3 端 19 b によって第 2 端 21 a が被削材に接触しにくい。また、下切刃 17 を用いて切削加工物を製造する際には、第 2 端 21 a によって第 3 端 19 b が被削材に接触しにくい。

【 0 0 3 9 】

なお、上記した第 2 端 21 a に対する第 3 端 19 b の位置関係は、第 1 側面 23 の正面

50

視において、第 2 端 2 1 a 及び第 3 端 1 9 b を結ぶ仮想直線 L 2 が、中心軸 O 2 に対して平行である、と言い換えてもよい。平行とは、厳密な平行に限定されず、 $\pm 5^\circ$ 程度の傾斜を許容することを意味してもよい。

【 0 0 4 0 】

第 1 側面 2 3 の正面視において、第 1 下辺 2 1 は、下方に向かって突出した凸形状であってもよい。また、第 1 側面 2 3 の正面視において、第 1 下辺 2 1 は、上面 9 から最も離れて位置する第 4 端 2 1 b を有してもよい。第 1 側面 2 3 の正面視において、第 4 端 2 1 b は、第 1 端 1 9 a の直下に位置してもよい。これらの場合には、上切刃 1 5 を用いて切削加工物を製造する際には、第 1 端 1 9 a によって第 4 端 2 1 b が被削材に接触しにくい。また、下切刃 1 7 を用いて切削加工物を製造する際には、第 4 端 2 1 b によって第 1 端 1 9 a が被削材に接触しにくい。

10

【 0 0 4 1 】

なお、上記した第 1 端 1 9 a に対する第 4 端 2 1 b の位置関係は、第 1 側面 2 3 の正面視において、第 1 端 1 9 a 及び第 4 端 2 1 b を結ぶ仮想直線 L 3 が、中心軸 O 2 に対して平行である、と言い換えてもよい。

【 0 0 4 2 】

上面 9 は、図 7 に示す限定されない一例のように、上傾斜面 3 1、及び、上平坦面 3 3 を有してもよい。上傾斜面 3 1 は、上切刃 1 5 に沿って位置してもよい。また、上傾斜面 3 1 は、上切刃 1 5 から離れるにしたがって下面 1 1 に近づいてもよい。上平坦面 3 3 は、上傾斜面 3 1 よりも上面 9 の中央（中心）の近くに位置してもよい。上平坦面 3 3 は、平坦な面であってもよい。平坦とは、概ね平坦であればよく、厳密な意味での平坦である必要はない。

20

【 0 0 4 3 】

上傾斜面 3 1 は、上切刃 1 5 を用いて被削材を切削する際にすくい面領域として用いられてもよい。また、上平坦面 3 3 は、下切刃 1 7 を用いて被削材を切削する場合であって、インサート 5 をホルダ 3 に固定する際に、ホルダ 3 に当接（接触）する面として用いられてもよい。この場合、上平坦面 3 3 は座面として位置づけられてもよい。なお、上平坦面 3 3 は、中心軸 O 2 に対して垂直であってもよい。垂直とは、厳密な垂直に限定されず、 $90^\circ \pm 5^\circ$ 程度の範囲を許容することを意味してもよい。

【 0 0 4 4 】

上平坦面 3 3 は、先端 1 b の側に位置する第 5 端 3 3 a を有してもよい。より具体的には、上平坦面 3 3 は、上平坦面 3 3 における最も先端 1 b の側に位置する第 5 端 3 3 a を有してもよい。第 5 端 3 3 a は、第 2 側面 2 5 よりも第 3 側面 2 7 の近くに位置してもよい。言い換えれば、第 5 端 3 3 a 及び第 3 側面 2 7 の間隔が、第 5 端 3 3 a 及び第 2 側面 2 5 の間隔よりも小さくてもよい。上平坦面 3 3 がホルダ 3 への座面として用いられる場合において、第 5 端 3 3 a が上記に位置する際に、第 5 端 3 3 a が回転工具 1 における外周の近くに位置し易い。そのため、インサート 5 が安定してホルダ 3 に保持され易い。

30

【 0 0 4 5 】

第 3 側面 2 7 は、第 1 端 1 9 a よりも第 5 端 3 3 a の近くに位置してもよい。言い換えれば、第 3 側面 2 7 及び第 5 端 3 3 a の間隔が、第 3 側面 2 7 及び第 1 端 1 9 a の間隔よりも小さくてもよい。上平坦面 3 3 が座面として用いられる場合において、第 5 端 3 3 a が上記に位置する際に、インサート 5 がより安定してホルダ 3 に保持され易い。

40

【 0 0 4 6 】

下面 1 1 は、図 9 に示す限定されない一例のように、下傾斜面 3 5、及び、下平坦面 3 7 を有してもよい。下傾斜面 3 5 は、下切刃 1 7 に沿って位置してもよい。また、下傾斜面 3 5 は、下切刃 1 7 から離れるにしたがって上面 9 に近づいてもよい。下平坦面 3 7 は、下傾斜面 3 5 よりも下面 1 1 の中央（中心）の近くに位置してもよい。下平坦面 3 7 は、平坦な面であってもよい。

【 0 0 4 7 】

下傾斜面 3 5 は、下切刃 1 7 を用いて被削材を切削する際にすくい面領域として用いら

50

れてもよい。また、下平坦面 37 は、上切刃 15 を用いて被削材を切削する場合であって、インサート 5 をホルダ 3 に固定する際に、ホルダ 3 に当接（接触）する面として用いられてもよい。この場合、下平坦面 37 は座面として位置づけられてもよい。なお、下平坦面 37 は、中心軸 O2 に対して垂直であってもよい。

【0048】

下平坦面 37 は、先端 1b の側に位置する第 6 端 37a を有してもよい。より具体的には、下平坦面 37 は、下平坦面 37 における最も先端 1b の側に位置する第 6 端 37a を有してもよい。第 6 端 37a は、第 3 側面 27 よりも第 2 側面 25 の近くに位置してもよい。言い換えれば、第 6 端 37a 及び第 2 側面 25 の間隔が、第 6 端 37a 及び第 3 側面 27 の間隔よりも小さくてもよい。下平坦面 37 がホルダ 3 への座面として用いられる場合において、第 6 端 37a が上記に位置する際に、第 6 端 37a が回転工具 1 における外周の近くに位置し易い。そのため、インサート 5 が安定してホルダ 3 に保持され易い。

10

【0049】

第 2 側面 25 は、第 2 端 21a よりも第 6 端 37a の近くに位置してもよい。言い換えれば、第 2 側面 25 及び第 6 端 37a の間隔が、第 2 側面 25 及び第 2 端 21a の間隔よりも小さくてもよい。下平坦面 37 が座面として用いられる場合において、第 6 端 37a が上記に位置する際に、インサート 5 がより安定してホルダ 3 に保持され易い。

【0050】

インサート 5 は、貫通孔 39 を有してもよい。貫通孔 39 は、インサート 5 をホルダ 3 に固定する際に、例えば、ネジを挿入するために用いることが可能である。なお、インサート 5 をホルダ 3 に固定する際には、ネジの代わりに、例えば、クランプ部材を用いてもよい。

20

【0051】

貫通孔 39 は、側面 13 における互いに反対側に位置する領域において開口してもよく、また、上面 9 及び下面 11 において開口してもよい。図 6 に示す限定されない一例のように、貫通孔 39 は、上面 9 の中心及び下面 11 の中心において開口してもよい。貫通孔 39 の中心軸は、上面 9 の中心及び下面 11 の中心を通る仮想直線であってもよい。言い換えれば、貫通孔 39 の中心軸は、インサート 5 の中心軸 O2 と一致してもよい。

【0052】

インサート 5 は、上切刃 15 又は下切刃 17 の少なくとも一部がホルダ 3 から突出するようにポケット 7 に装着されてもよい。例えば、インサート 5 は、上切刃 15 がホルダ 3 から被削材に向かって突出するようにホルダ 3 に装着されてもよい。この場合には、下面 11 及び側面 13 がホルダ 3 に当接してもよい。

30

【0053】

インサート 5 は、ネジ 41 によって、ポケット 7 に装着されてもよい。すなわち、インサート 5 の貫通孔 39 にネジ 41 を挿入し、このネジ 41 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 41 をネジ孔に固定させることによって、インサート 5 がホルダ 3 に装着されてもよい。

【0054】

ホルダ 3 の材質としては、例えば、鋼及び鋳鉄などが挙げられ得る。ホルダ 3 の材質が鋼の場合には、ホルダ 3 の靱性が高い。

40

【0055】

インサート 5 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。

【0056】

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ってもよい。サーメットの一例として、炭化チタン (TiC) 又は窒化チタン (TiN) を主成分としたチタン化合物が挙げられ得る。インサート 5 の材質が上記の組成に限定されないこと

50

は言うまでもない。

【0057】

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、例えば、炭化チタン(TiC)、窒化チタン(TiN)、炭窒化チタン(TiCN)及びアルミナ(Al₂O₃)などが挙げられ得る。

【0058】

<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203の製造方法について図14～図16を用いて説明する。

【0059】

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てもよい。切削加工物203の製造方法は、以下の工程を備えてもよい。すなわち、

- (1) 上記の限定されない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) 回転する回転工具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。

【0060】

具体的には、まず、図14に示す限定されない一例のように、回転工具1を回転軸O1の周りでY1方向に回転させながら被削材201に相対的に近づけてもよい。次に、図15に示す限定されない一例のように、回転工具1における上切刃15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16に示す限定されない一例のように、回転工具1を被削材201から相対的に遠ざけてもよい。

【0061】

以上のような工程を経る場合には、優れた加工性を発揮することが可能となる。具体的には、本開示の限定されない一面の切削加工物203の製造方法において、回転工具1を用いる場合には、インサート5の側面13が被削材201に接触することを避けつつ、且つ、切削性が高い。そのため、仕上げ面の精度が高い切削加工物203を得ることが可能となる。

【0062】

なお、図14～図16に示す限定されない一例では、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。

【0063】

例えば、(1)の工程において、被削材201を回転工具1に近づけてもよい。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5の上切刃15を接触させる工程を繰り返してもよい。

【0064】

被削材201の材質としては、例えば、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】

【0065】

- 1・・・回転工具
- 1a・・・後端
- 1b・・・先端
- 3・・・ホルダ
- 5・・・切削インサート(インサート)
- 7・・・ポケット
- 9・・・上面

10

20

30

40

50

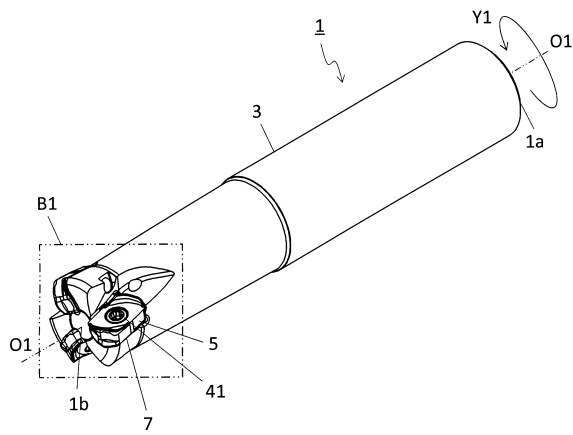
- 1 1 . . . 下面
- 1 3 . . . 側面
- 1 5 . . . 上切刃
- 1 7 . . . 下切刃
- 1 9 . . . 第 1 上辺
- 1 9 a . . . 第 1 端
- 1 9 b . . . 第 3 端
- 2 1 . . . 第 1 下辺
- 2 1 a . . . 第 2 端
- 2 1 b . . . 第 4 端
- 2 3 . . . 第 1 側面
- 2 5 . . . 第 2 側面
- 2 7 . . . 第 3 側面
- 2 9 . . . 先端領域
- 3 1 . . . 上傾斜面
- 3 3 . . . 上平坦面
- 3 3 a . . . 第 5 端
- 3 5 . . . 下傾斜面
- 3 7 . . . 下平坦面
- 3 7 a . . . 第 6 端
- 3 9 . . . 貫通孔
- 4 1 . . . ネジ
- 2 0 1 . . . 被削材
- 2 0 3 . . . 切削加工物
- 1 . . . 回轉軸
- 2 . . . 中心軸

10

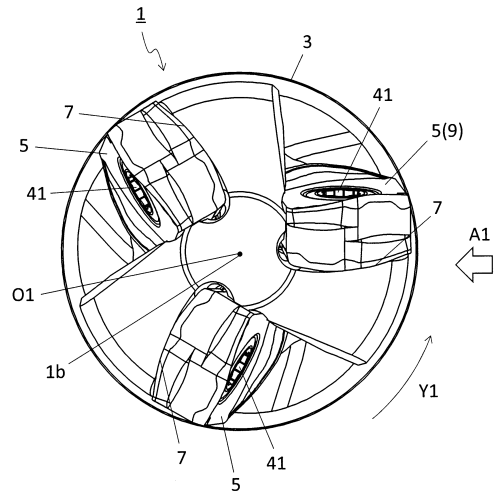
20

【 図面 】

【 図 1 】



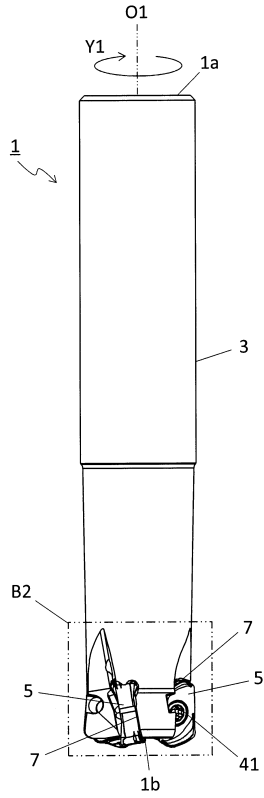
【 図 2 】



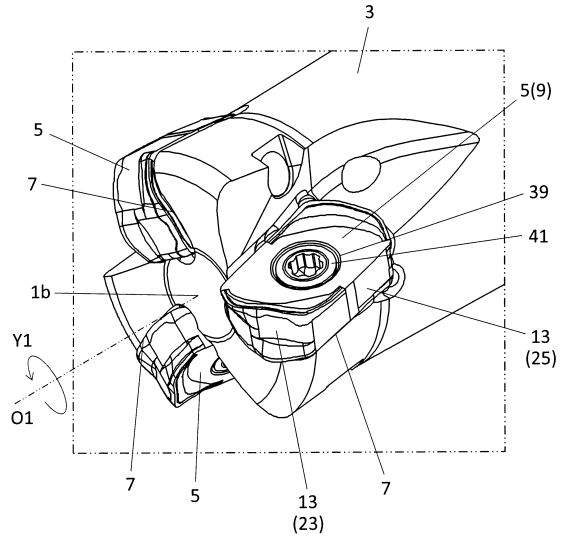
30

40

【 図 3 】



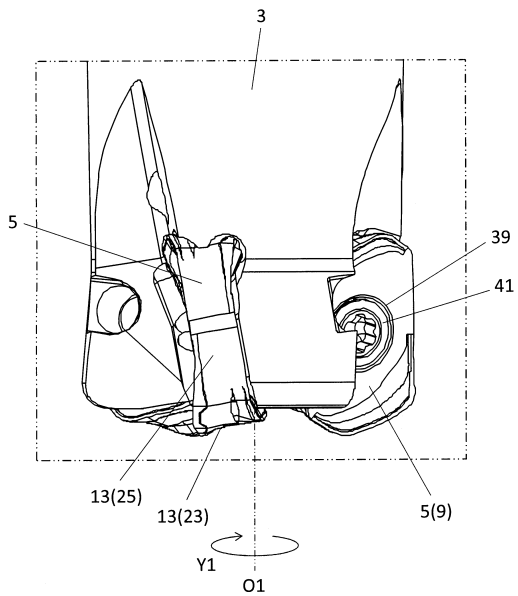
【 図 4 】



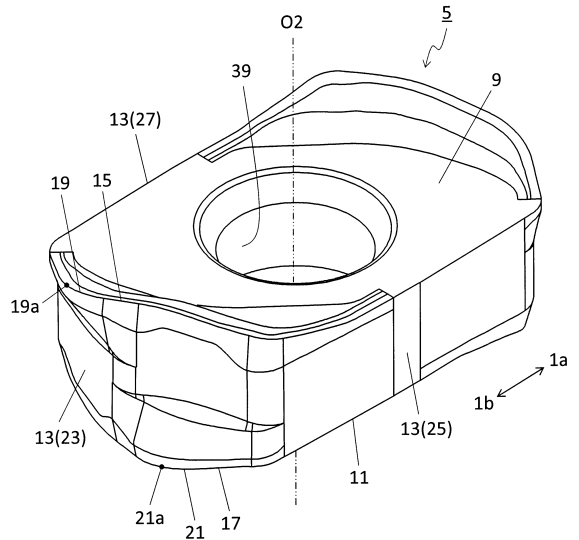
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

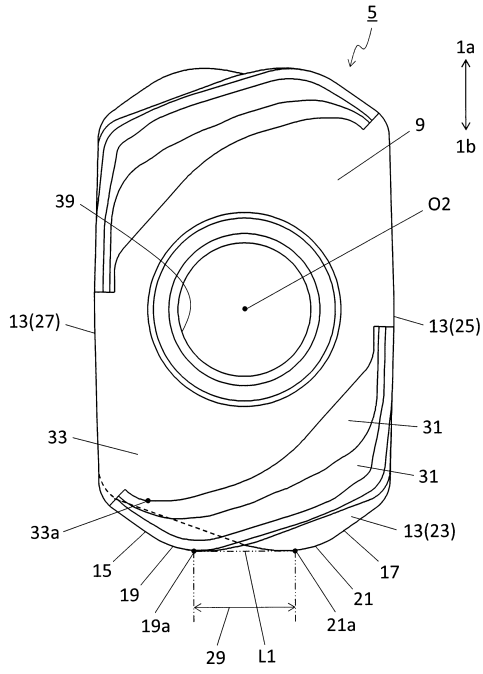


30

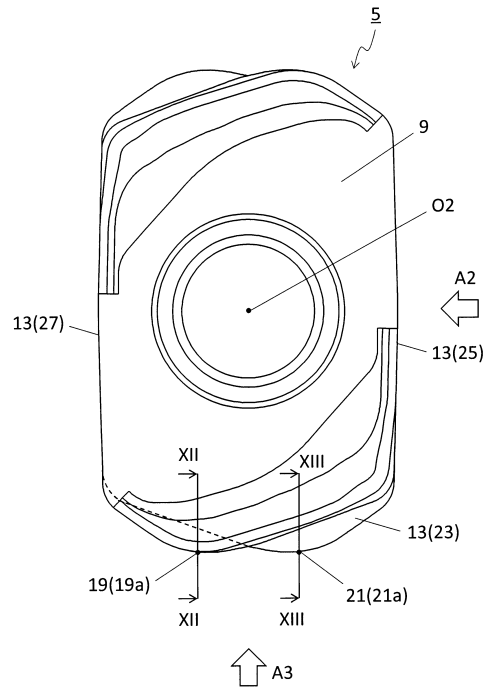
40

50

【 7 】



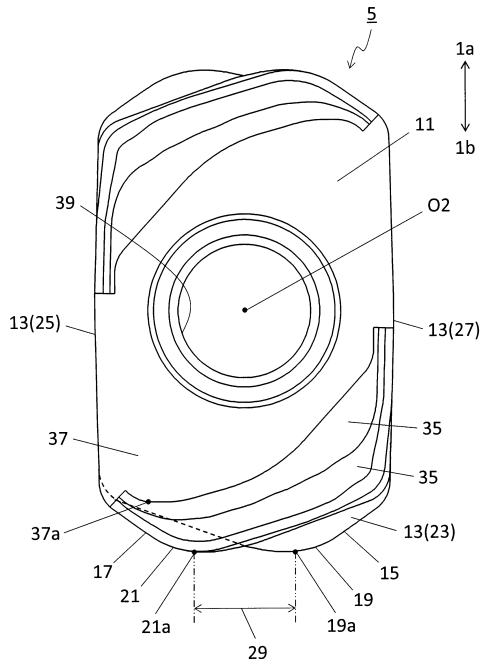
【 8 】



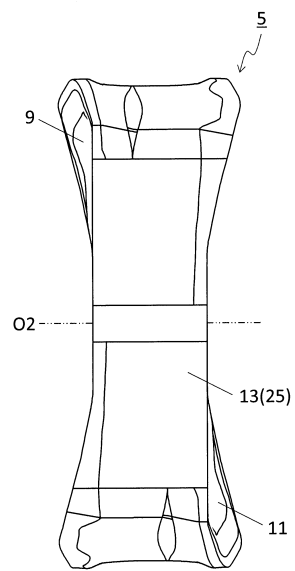
10

20

【 9 】



【 10 】

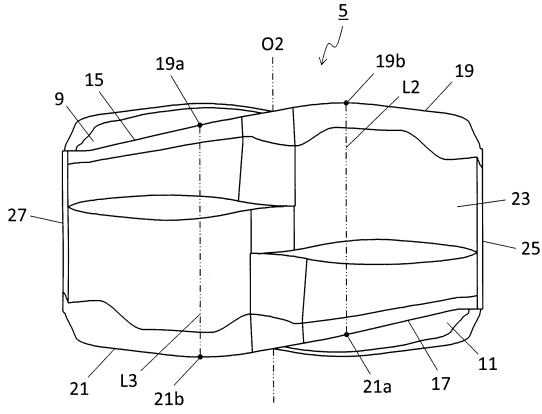


30

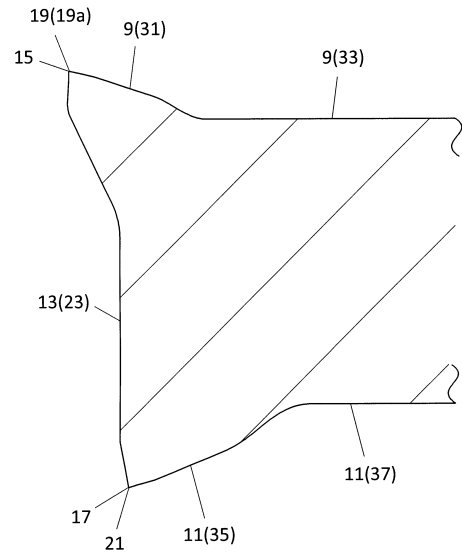
40

50

【図 1 1】

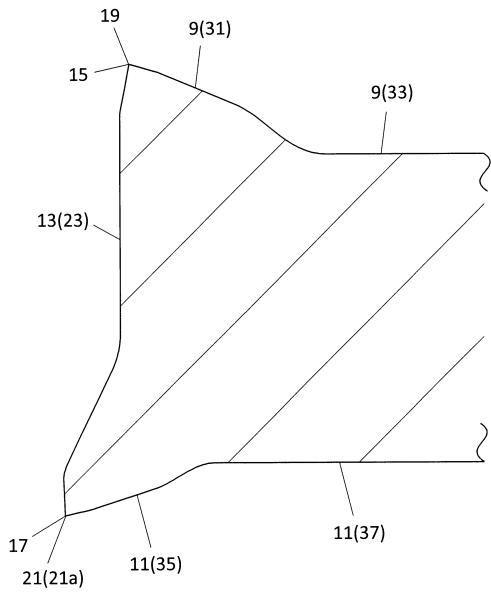


【図 1 2】

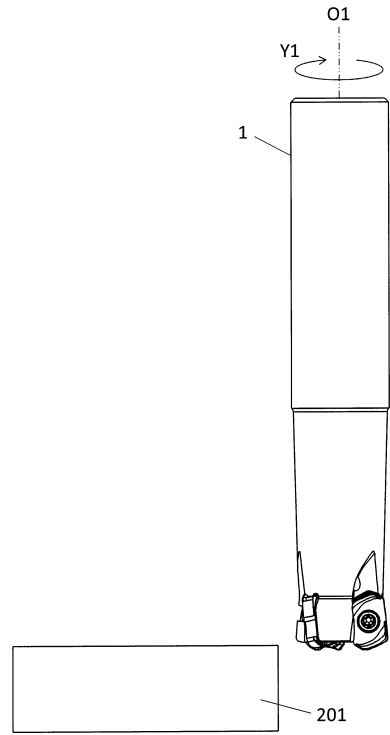


10

【図 1 3】



【図 1 4】



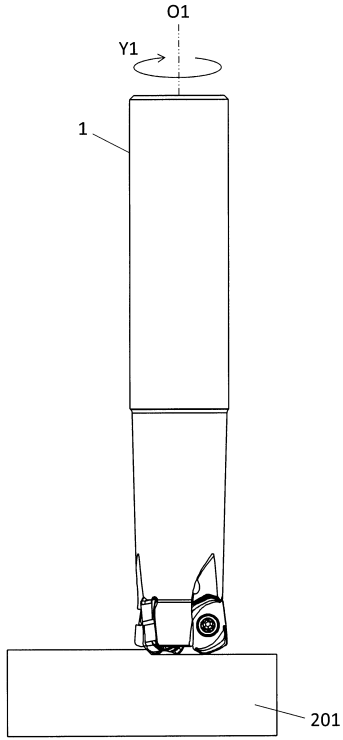
20

30

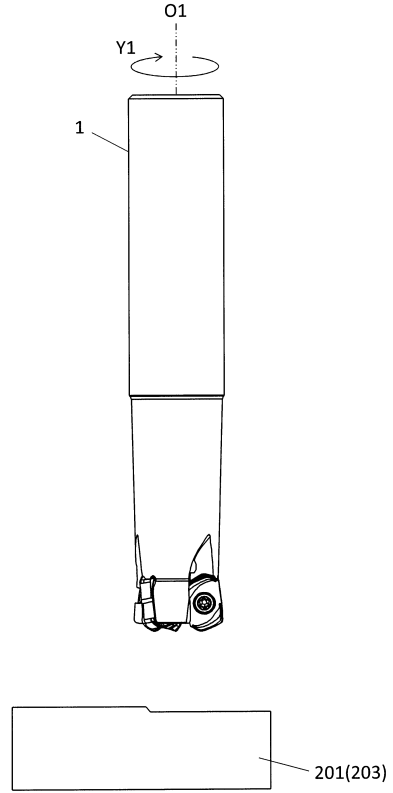
40

50

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 1 7 6 8 3 4 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 1 2 2 6 7 6 (W O , A 1)
特表 2 0 1 5 - 5 2 1 9 5 8 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|---------|
| B 2 3 C | 5 / 1 0 |
| B 2 3 C | 5 / 2 0 |