

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6302086号
(P6302086)

(45) 発行日 平成30年3月28日(2018.3.28)

(24) 登録日 平成30年3月9日(2018.3.9)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 3 B 27/16	(2006.01)	B 2 3 B 27/16	
B 2 3 B 27/04	(2006.01)	B 2 3 B 27/04	
B 2 3 B 29/02	(2006.01)	B 2 3 B 29/02	Z
B 2 3 B 29/12	(2006.01)	B 2 3 B 29/12	Z

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-556577 (P2016-556577)
 (86) (22) 出願日 平成27年10月27日(2015.10.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2015/080211
 (87) 国際公開番号 W02016/068120
 (87) 国際公開日 平成28年5月6日(2016.5.6)
 審査請求日 平成29年4月11日(2017.4.11)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-220171 (P2014-220171)
 (32) 優先日 平成26年10月29日(2014.10.29)
 (33) 優先権主張国 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
 (72) 発明者 楠田 幸大
 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
 審査官 久保田 信也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホルダ、切削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】

中心軸の後端側に位置するシャンク部と、
 該シャンク部よりも先端側に位置して、切刃を有する切削インサートが装着されるヘッド部とを備えた棒形状のホルダであって、
 前記ヘッド部は、
 先端に位置して互いに対向する上顎部及び下顎部と、
 前記上顎部及び前記下顎部の間に位置して、前記中心軸に直交する方向の一方の側面の側から前記切刃が突出するように前記切削インサートが装着されるインサートポケットと、
 前記上顎部の上面における前記一方の側面の側の端部から他方の側面の側に向かって延び、前記他方の側面の側に向かうにしたがって上方に傾斜する第1壁面と、
 該第1壁面よりも前記後端側であって前記一方の側面の側に位置して、前記後端側に向かうにしたがって上方に傾斜する第2壁面と、
 該第2壁面よりも前記後端側に位置する凹形状の第3壁面と、
 該第3壁面よりも前記後端側に位置して、前記第3壁面から離れるにしたがって上方に傾斜する第4壁面とを有し、
 前記第3壁面は、前記第2壁面の上端から下方に向かって窪んでおり、且つ、前記第4壁面は、前記第2壁面の上端よりも上方に位置していることを特徴とするホルダ。

【請求項2】

前記一方の側面の側から前記他方の側面の側に向かって延びる仮想直線に対して直交する断面において、

前記第3壁面は、前記第1壁面よりも上方に位置していることを特徴とする請求項1に記載のホルダ。

【請求項3】

前記第2壁面は、平坦面形状であることを特徴とする請求項1又は2に記載のホルダ。

【請求項4】

前記第3壁面は、凹曲面形状であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載のホルダ。

【請求項5】

前記第3壁面は、前記第2壁面から前記後端側に向かうに従って下方に傾斜する第1領域と、該第1領域から前記後端側に向かうに従って上方に傾斜する第2領域とを有し、

前記一方の側面の側から前記他方の側面の側に向かって延びる仮想直線に対して直交する断面において、前記第1領域の曲率が前記第2領域の曲率よりも大きいことを特徴とする請求項4に記載のホルダ。

【請求項6】

前記第3壁面は、前記他方の側面の側から前記一方の側面の側に向かうにしたがって下方に傾斜していることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載のホルダ。

【請求項7】

前記ヘッド部は、前記一方の側面の側であって前記インサートポケットよりも後端側に位置して、前記第3壁面から下方に向かって延びた凹形状の第5壁面をさらに有していることを特徴とする請求項1～6のいずれか1つに記載のホルダ。

【請求項8】

請求項1～7のいずれか1つに記載のホルダと、

前記ホルダの前記インサートポケットに装着された、切刃を有する切削インサートとを備えた切削工具。

【請求項9】

前記第1壁面は、前記切刃に対して平行であることを特徴とする請求項8に記載の切削工具。

【請求項10】

被削材を回転させる工程と、
回転している前記被削材に請求項8又は9に記載の切削工具の前記切刃を接触させる工程と、
前記切削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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本態様は、ホルダ、切削工具及び切削加工物の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

金属などの被削材の切削加工に用いられる切削工具として、国際公開2009-157540号(特許文献1)、特開2006-263845号公報(特許文献2)及び特開2010-179380号公報(特許文献3)の切削工具が知られている。特許文献1～3に記載の切削工具は、いずれも筒形状の被削材の内径を加工する際に用いられ、ホルダと、ホルダの先端に装着された切削インサート(インサート)とを有している。特に、特許文献2及び3に記載の切削工具は、いずれも溝入れ加工をする際に用いられる工具である。

【0003】

筒形状の被削材が筒底を有している場合においては、切屑は、切削工具の先端側から後端側に向かって流れ、筒形状の被削材における後端側に位置する開口部分から外部に排出

10

20

30

40

50

される。

【 0 0 0 4 】

ホルダの外径が大きい程、ホルダの剛性が高められる。そのため、内径加工においてはホルダの外径を大きくして、被削材の内径に出来るだけ近い大きさにすることが考えられている。しかしながら、ホルダの外径を大きくする程、ホルダと被削材との間のスペースが狭くなるため、切屑が詰まり易くなる。特に、特許文献 2 及び 3 に記載された切削工具を用いて溝入れ加工を行う場合には、特許文献 1 に記載された切削工具を用いて内径加工を行う場合と比較して、切屑の幅が大きくなり易いため切屑が詰まり易い。

【 0 0 0 5 】

特許文献 2 及び 3 に記載された切削工具におけるホルダは、いずれも上顎部におけるインサートポケットの上方に位置する第 1 部分よりも、この第 1 部分よりもホルダの後端側に位置する第 2 部分の外周が上方或いは側方に突出した構成となっている。そのため、ホルダの外径を大きくすると、上顎部の上方を通過して切屑を排出させる際に、この上顎部よりも後端側に位置する部分で切屑が詰まる可能性があった。

10

【 0 0 0 6 】

本態様は、上記の課題に鑑みてなされたものであり、溝入れ加工においても安定して切屑を排出できるホルダを提供するものである。

【 発明の概要 】

【 0 0 0 7 】

一態様に基づくホルダは、中心軸の後端側に位置するシャンク部と、該シャンク部よりも先端側に位置して、切刃を有する切削インサートが装着されるヘッド部とを備えた棒形状である。前記ヘッド部は、先端に位置して互いに対向する上顎部及び下顎部と、前記上顎部及び前記下顎部の間に位置して、前記中心軸に直交する方向の一方の側面の側から前記切刃が突出するように前記切削インサートが装着されるインサートポケットと、前記上顎部の上面における前記一方の側面の側の端部から他方の側面の側に向かって延び、前記他方の側面の側に向かうにしたがって上方に傾斜する第 1 壁面と、該第 1 壁面よりも前記後端側であって前記一方の側面の側に位置して、前記後端側に向かうにしたがって上方に傾斜する第 2 壁面と、該第 2 壁面よりも前記後端側に位置する凹形状の第 3 壁面と、該第 3 壁面よりも前記後端側に位置して、前記第 3 壁面から離れるにしたがって上方に傾斜する第 4 壁面とを有している。そして、前記第 3 壁面は、前記第 2 壁面の上端から下方に向かって窪んでおり、且つ、前記第 4 壁面は、前記第 2 壁面の上端よりも上方に位置している。

20

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態の切削工具を示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 に示す切削工具における領域 A 1 を拡大した斜視図である。

【 図 3 】 図 1 に示す切削工具の上面図である。

【 図 4 】 図 3 に示す切削工具における領域 A 2 を拡大した上面図である。

【 図 5 】 図 3 に示す切削工具を B 1 方向から側面視した側面図である。

【 図 6 】 図 5 に示す切削工具における領域 A 3 を拡大した側面図である。

40

【 図 7 】 図 3 に示す切削工具における C 1 断面の断面図である。

【 図 8 】 図 7 に示す断面図と同じ図であり、切屑の流れを示す概略図である。

【 図 9 】 図 5 に示す切削工具における C 2 断面の断面図である。

【 図 1 0 】 図 5 に示す切削工具における C 3 断面の断面図である。

【 図 1 1 】 図 1 に示す切削工具におけるホルダを示す斜視図である。

【 図 1 2 】 図 1 1 に示すホルダの上面図である。

【 図 1 3 】 図 1 2 に示すホルダを B 2 方向から側面視した側面図である。

【 図 1 4 】 一実施形態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 1 5 】 一実施形態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 1 6 】 一実施形態の切削加工物の製造方法の一工程を示す概略図である。

50

【発明を実施するための形態】**【0009】**

以下、一実施形態の切削工具について、図面を用いて詳細に説明する。但し、以下で参照する各図は、説明の便宜上、一実施形態を説明するために必要な主要部材のみを簡略化して示したものである。したがって、本発明の切削工具は、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のではない。

【0010】

図1は、一実施形態の切削工具1を示す外観斜視図である。図2は、図1に示す切削工具1における領域A1を拡大した斜視図である。図2では、切削工具1の先端部分を拡大して示している。図3は、図1に示す切削工具1の上面図である。ここで上面図とは、切削工具1が備える切削インサート5（以下、単にインサート5とも言う）における上面を正視する方向からの図であることを意味している。図4は、図3に示す切削工具1における領域A2を拡大した上面図である。図5は、図1に示す切削工具1を一方の側面の側から側面視した図である。図6は、図5に示す切削工具1における領域A3を拡大した側面図である。

10

【0011】

本実施形態の切削工具1は、ホルダ3と、切削インサート5とを備えている。ホルダ3は、第1中心軸O1に沿って延びる棒形状であり、シャンク部7とヘッド部9とを備えている。シャンク部7は、第1中心軸O1に沿って延びる棒形状のホルダ3における後端側に位置している。ヘッド部9は、シャンク部7よりも先端側に位置している。シャンク部7は、工作機械（不図示）の形状に応じて設計される部位であり、本実施形態では略棒形状である。ヘッド部9は、インサート5を保持する部分であり、インサート5が装着されるインサートポケット11（以下、単にポケット11ともいう）を有している。

20

【0012】

図1などにおいて、第1中心軸O1を二点鎖線にて示している。本実施形態におけるホルダ3は、具体的には概ね円柱形状である。ホルダ3の材質としては、鋼、鋳鉄などを用いることができる。特に、これらの材質の中で韌性の高い鋼を用いることが好ましい。

【0013】

インサート5は、棒形状であって、ホルダ3の第1中心軸O1に対して直交する方向に沿って延びるようにホルダ3のポケット11に装着されている。このとき、第1中心軸O1に対して直交する方向に沿って延びるインサート5の中心軸を第2中心軸O2とする。本実施形態においては、第2中心軸O2は、ホルダ3における一方の側面の側から他方の側面の側に向かって延びている。本実施形態におけるインサート5は、具体的には概ね四角柱形状である。そのため、インサート5の上面及び下面は、図9に示すように側面視した場合において第2中心軸O2に沿って延びている。

30

【0014】

インサート5を構成する部材の材質としては、例えば、超合金又はサーメットなどが挙げられる。超合金の組成としては、例えば、WC-Co、WC-TiC-Co及びWC-TiC-TaC-Coが挙げられる。WC-Coは、炭化タングステン(WC)にコバルト(Co)の粉末を加えて焼結して生成される。WC-TiC-Coは、WC-Coに炭化チタン(TiC)を添加したものである。WC-TiC-TaC-Coは、WC-TiC-Coに炭化タンタル(TaC)を添加したものである。

40

【0015】

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。具体的には、サーメットとして、炭化チタン(TiC)、又は窒化チタン(TiN)などのチタン化合物を主成分としたものが挙げられる。

【0016】

インサート5を構成する上記の部材の表面は、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いてもよい。被膜の組成としては、炭化チタ

50

ン (TiC)、窒化チタン (TiN)、炭窒化チタン (TiCN) 又はアルミナ (Al_2O_3) などが挙げられる。

【0017】

切削インサート5は、棒形状の端部に切刃13を有している。切刃13は、第2中心軸O2に対して概ね直交する方向に延びており、ホルダ3に装着された状態では概ね第1中心軸O1に沿った方向に向かって延びている。切刃13がホルダ3における一方の側面の側よりも外方に突出するように、インサート5はホルダ3に装着される。

【0018】

切刃13が突出する方向である一方の側面の側は、図3においては下側となっており、図9、10においては右側となっている。また、切刃13が突出する方向とは反対側である他方の側面の側は、図3においては上側となっており、図9、10においては左側となっている。そのため、切刃13は、図3においてホルダ3よりも下側に位置しており、図9においてホルダ3よりも右側に位置している。

10

【0019】

本実施形態のホルダ3におけるヘッド部9は、上記のポケット11と、上顎部15と、下顎部17と、第1壁面19と、第2壁面21と、第3壁面23と、第4壁面24と、第5壁面25と、開口部27と、ネジ孔29とを有している。ヘッド部9は、先端から後端側に向かって延びるスリット31を有している。ポケット11は、スリット31の一部である。すなわち、スリット31における先端側の一部がポケット11として機能している。スリット31における先端側に位置する部分は、先端視において第1中心軸O1を含むように位置している。

20

【0020】

上顎部15及び下顎部17は、ヘッド部9の先端側に位置しており、スリット31を介して互いに対向している。図9に示すように、上顎部15はインサート5に対して上側に位置しており、下顎部17はインサート5に対して下側に位置している。なお、本実施形態においては、第1中心軸O1及び第2中心軸O2に直交する方向を上下方向としている。すなわち、直交xyz座標系において第1中心軸O1をx軸、第2中心軸O2をy軸としたときのz軸方向が上下方向となる。図1における上方が、上記の上下方向における上側であり、図1における下方が、下側である。

【0021】

ポケット11は、上顎部15及び下顎部17の間に位置している。インサート5が第2中心軸O2に沿った方向に延びる棒形状であることから、ポケット11、上顎部15及び下顎部17もまた、第2中心軸O2に沿った方向に延びている。

30

【0022】

言い換えれば、ヘッド部9は、先端から後端側に向かって延びるスリット31を介して対向する上顎部15と下顎部17とを備えている。スリット31における先端側の一部がポケット11として機能しており、このポケット11にインサート5が装着される。

【0023】

第1壁面19は、上顎部15の上面の一部であってポケット11の上方に位置している。第1壁面19は、上顎部15の上面における一方の側面の側の端部から他方の側面の側に向かって第2中心軸O2に沿った方向に延びる平坦な面領域である。第1壁面19は、切刃13から離れるにしたがって上方に傾斜している。そのため、第1壁面19は、一方の側面の側から他方の側面の側に向かうにしたがって、上方に傾斜している。例えば、図9に示すように、第1壁面19は、一方の側面の側である右側から、他方の側面の側である左側に向かうに従って上方に向かって傾斜している。

40

【0024】

図9において1にて示す第1壁面19の第2中心軸O2に対する傾斜角度は、10～50°程度に設定される。なお、図9に示すように、インサート5の上面及び下面が第2中心軸O2に平行に延びていることから、ホルダ3としては、インサート5の上面又は下面に接触する面(上顎部15の下面)に対して第1壁面19のなす角度が1となる。

50

【 0 0 2 5 】

インサート5の切刃13で切削された切屑は、インサート5の上面を通り、上顎部15の上面の上を通過する。このとき、上記の傾斜した第1壁面19が上顎部15の上面に形成されていることによって、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって進む切屑が流れるスペースが広く確保される。

【 0 0 2 6 】

切刃13で生じた切屑は、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって進行する。このとき、第1壁面19が切刃13から離れるにしたがって上方に傾斜しているため、切屑が第1壁面19の上を通過する際に進行する方向を上方に向けることができる。

【 0 0 2 7 】

第2壁面21は、一方の側面の側であって、第1壁面19よりもホルダ3の後端側に位置している。第2壁面21は、図7に示すようにホルダ3の後端側に向かうにしたがって上方に傾斜している。また、第2の壁面21は、図9に示すように、第1壁面19と同様に、一方の側面の側から他方の側面の側に向かうにしたがって、上方に傾斜している。第2壁面21の第1中心軸O1に対する傾斜角度は、10°～50°程度に設定される。第2壁面21の第1中心軸O1に対する傾斜角度は、図7において、第1中心軸O1に平行な仮想直線S1に対する角度 α として示される。

【 0 0 2 8 】

第2壁面21がホルダ3の後端側に向かうにしたがって上方に傾斜していることから、図8に示すように、第1の壁面及び第2の壁面の上に空間T1が生じる。そのため、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって進む切屑が流れるスペースが広く確保される。

【 0 0 2 9 】

このとき、本実施形態の切削工具1における第1壁面19は、インサート5の切刃13に対して平行である。そのため、第1壁面19の上を流れる切屑を安定して空間T1へと進めることができる。なお、切刃13に対して平行であるとは、厳密に切刃13、言い換えれば第1中心O1に対して平行であることに限定されるものではない。第1壁面19は、第1中心軸O1に対して5°程度のわずかな傾斜を有していてもよい。また、切刃13が直線形状でない場合には、切刃13の両端を結ぶ仮想直線に対する第1壁面19の傾斜によって評価すればよい。

【 0 0 3 0 】

切刃13を冷却するための冷却液(クーラント)を用いる場合においても、本実施形態のように第2壁面を有していることによって切屑の流れを円滑にすることができる。具体的には、切屑は、切刃13で円筒形の被削材の内周面が切削されることによって、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって一旦進む。

【 0 0 3 1 】

その後、切屑は、開口部27から噴射されるクーラントとともにホルダ3から先端側へと一旦流される。ホルダ3から先端側へと流された切屑は、例えば、ホルダよりも先端側に位置する被削材の内面における底面で跳ね返り、冷却液とともにホルダ3の先端側から後端側へと進み、外部に排出される。このとき、ホルダ3の先端側へと進む切屑の流れと、ホルダ3の後端側へと進む切屑の流れとがぶつかり、切屑の流れが滞る可能性がある。

【 0 0 3 2 】

本実施形態のホルダ3においては、第2壁面21が傾斜していることによって空間T1が生じている。そのため、切屑は、まず切刃13から他方の側面の側に向かって進み空間T1へと流れる。空間T1に流れてきた切屑は冷却液とともに、空間T1を基準として第2壁面21が位置する後端側とは反対側である先端側へと流れ、その後、ホルダ3の先端側から後端側へと進む。

【 0 0 3 3 】

本実施形態におけるヘッド部9は、一方の側面の側であって、第2壁面21よりもホルダ3の後端側に位置する第3壁面23及び第4壁面24を有している。第3壁面23は、第2壁面21よりも後端側に位置しており、第2壁面21からホルダ3の後端側に向かっ

10

20

30

40

50

て延びる凹形状である。また、第4壁面24は、第3壁面23よりも後端側に位置しており、第3壁面23から離れるにしたがって上方に傾斜した形状である。

【0034】

第3壁面23は、第2壁面21の上端から下方に向かって窪んだ形状である。本実施形態においては、第3壁面23は第2壁面21の上端よりも下方に位置している。具体的には、図7に示すように、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって延びる第2中心軸O2に直交する断面において、下記のように第3壁面23が位置している。

【0035】

図7に示す断面において、第2壁面21の上端を通り、第1中心軸O1に平行な仮想直線S1を設定する。このとき、第3壁面23が直線S1よりも下方に位置している。例えば、第3壁面23における仮想直線S1よりも下方に位置する領域を、図7において左上から右下に向かって延びるハッチングにて示す。

【0036】

ホルダ3の後端側へと流れる切屑は、まず空間T1の上方を通り、それから第3壁面23の上に位置する空間T2へと流れる。このように、切屑の流れをスムーズなものにできる。

【0037】

ホルダ3の外径と被削材の内径との差が小さい場合には、切削加工し始める段階においては、ホルダ3における他方の側面の側と被削材との間、及び、ホルダ3の上方と被削材との間のスペースがそれぞれ狭い。そのため、切屑がホルダ3の後端側へと排出されるスペースが十分に確保されず、切屑が十分に排出されなくなる可能性がある。

【0038】

しかしながら、本実施形態のホルダ3においては、第3壁面23が第2壁面21の上端から下方に向かって窪んでいる。また、第4壁面24が第2壁面21の上端よりも上方に位置している。そのため、空間T2へと流れてきた切屑は、下顎部17の側に進むとともに、図8においては手前となる方向、言い換えれば図4における下方となる方向に向かって進む。

【0039】

これにより、切屑は、ホルダ3の上方と被削材との間の狭いスペースに進んで詰まってしまうことが避けられるとともに、外部へと安定して排出される。このように、本実施形態のホルダ3においては、切屑の流れるスペースが確保されており、安定して切屑を外部に排出することが可能になっている。

【0040】

また、第4壁面24が第3壁面23から離れるにしたがって上方に傾斜した形状であることから、ホルダ3における第4壁面24よりも後端側に位置する部分の外径を大きくできる。そのため、ホルダの剛性を高めることもできる。

【0041】

本実施形態における第3壁面23は、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって延びる仮想直線に対して直交する断面、すなわち第2中心軸O2に直交する断面において、第1壁面19よりも上方に位置している。図7に示すように第3壁面23の下方にはスリット31が延びているが、第3壁面23が上記の構成であることによって、ヘッド部9におけるスリット31の下方に位置する部分の肉厚を厚くすることができるので、ホルダ3の耐久性を更に高めることができる。

【0042】

本実施形態における第2壁面21は平坦面形状となっている。図7に示すように、第2壁面21の下方にはスリット31が延びている。そのため、第2壁面21が凹曲面形状である場合と比較して第2壁面21とスリット31との間でのホルダ3の肉厚を確保できるので、ホルダ3の耐久性を高めることができる。また、第2壁面21が凸曲面形状である場合と比較して空間T1のスペースを広く確保することができる。

【0043】

10

20

30

40

50

本実施形態における第3壁面23は、凹曲面形状となっている。このように曲面形状であることによって、切屑が安定して第3壁面23の上を流れ易くなる。また、第3壁面23が曲面形状であることによって、空間T2のスペースを広く確保することができる。

【0044】

本実施形態における第3壁面23は、ホルダ3を図6に示すように側面視した場合、或いは、図7に示すように断面視した場合において、第3壁面23における先端側の端部(図7における左側の端部)が後端側の端部(図7における右側の端部)よりも下方に位置している。また、図10に示すように、第3壁面23は、他方の側面の側から一方の側面の側に向かうにしたがって下方に傾斜している。具体的には、ホルダ3を断面視した場合において、第3壁面23における一方の側面の側の端部(図10における右側の端部)が他方の側面の側の端部(図10における左側の端部)よりも下方に位置している。

10

【0045】

ホルダ3を断面視した場合において、第3壁面23における一方の側面の側の端部が他方の側面の側の端部よりも下方に位置していることから、切屑が一方の側面の側へと流れ易い。被削材を切削し始める段階においては、ホルダ3におけるインサート5が取り付けられる部分よりも後端側に位置する部分において、一方の側面の側と被削材との間にスペースが確保されている。そのため、この段階においては、ホルダ3における上記の後端側に位置する部分における一方の側面の側と被削材との間に切屑を流すことができる。

【0046】

第3壁面23は、先端側に位置する第1領域23aと、後端側に位置する第2領域23bとを有している。第1領域23aは、第2壁面21からホルダ3の後端側に向かうに従って下方に傾斜している。第2領域23bは、第1領域23aからホルダ3の後端側に向かうに従って上方に傾斜している。上記の第1領域23aを有していることから、空間T2のスペースを広く確保することができる。また、切削加工が進んだ段階においては、ホルダ3の上方にスペースが確保され易い。この段階においては、上記の第2領域23bを有していることから、切屑をホルダ3の上面側へと流し易くすることができる。

20

【0047】

このように、切削加工の段階に応じて、より切屑が排出され易い方向に切屑を排出することができるので、切削加工し始める段階から、切削加工が終わる段階の広い範囲で安定して切屑を外部に排出できる。

30

【0048】

また、本実施形態における第3壁面23は、ホルダ3の先端側に位置する端部よりもホルダ3の後端側に位置する端部の方が下面からの高さが高くなっている。これにより、空間T2へと進んできた切屑の進行方向を、第3壁面23において安定してコントロールすることができる。

【0049】

また、図7に示すように第3壁面23の下方にはスリット31が延びているが、第3壁面23が上記の構成であることによって、スリット31をホルダ3の先端側からホルダ3の後端側に向かうに従って上方に傾斜した構成とすることができる。そのため、ヘッド部9におけるスリット31の下方に位置する部分の肉厚をさらに厚くすることができるので、ホルダ3の耐久性を更に高めることができる。

40

【0050】

また、本実施形態における第3壁面23は、凹曲面形状であって第1領域23a及び第2領域23bを有している。このとき、一方の側面の側から他方の側面の側に向かって延びる仮想直線に対して直交する断面、すなわち第2中心軸に対して直交する断面において、第1領域23aの曲率が第2領域23bの曲率よりも大きい。これにより、ヘッド部9におけるスリット31の下方に位置する部分の肉厚をさらに厚くすることができる。

【0051】

また、本実施形態におけるヘッド部9は、一方の側面の側であってポケット11よりも後端側に位置して、第3壁面23から下方に向かって延びた凹形状の第5壁面25をさら

50

に有している。このような第5壁面25を有している場合には、第3壁面23における一方の側面の側へと流れる切屑が第5壁面25へと流れ込ませることができる。そのため、切削加工が進み、ホルダ3の一方の側面の側と被削材との間のスペースが狭くなった場合であっても、第5壁面25を通して切屑をホルダ3の下面側へも排出することができる。従って、切屑をより安定して外部に排出できる。

【0052】

ホルダ3の内部には冷却液が流れる貫通孔が設けられており、先端側が第5壁面25において開口している。貫通孔における先端側の開口部27の位置は、特に第5壁面25に限定されるものではない。切削加工時においては、先端側の開口部27から冷却液が放出される。冷却液は、主に切刃13及び被削材を冷却するために用いられるが、切屑をホルダ3の後端側へと流すための役割も有している。

10

【0053】

冷却液としては、例えば、不水溶性油剤又は水溶性油剤が被削材の材質に応じて適宜選択して用いられる。不水溶性油剤としては、例えば、油性形、不活性極圧形又は活性極圧形などの油剤が挙げられる。また、水溶性油剤としては、エマルジョン、ソリュブル又はソリュションなどの油剤が挙げられる。

【0054】

本実施形態におけるヘッド部9は、ポケット11よりも後端側に位置して、上顎部15から下顎部17にかけて設けられたネジ孔29をさらに有している。このネジ孔29には固定ネジ33が取り付けられている。この固定ネジ33を締めることによって、上顎部15と下顎部17とが互いに近づくので、インサート5が上顎部15及び下顎部17によって締めつけられる。これにより、インサート5がホルダ3に固定される。

20

【0055】

なお、本実施形態の切削インサート5においては、固定ネジ33によってインサート5がホルダ3に固定されているが、このような形態に限られるものではない。例えば、周知のクランパー構造を用いてインサート5をホルダ3に固定しても何ら問題ない。

【0056】

上記の通り、本実施形態のホルダ3は、後端側に位置するシャンク部7と、シャンク部7よりも先端側に位置して、切刃13を有するインサート5が装着されるヘッド部9とを備えた棒形状である。

30

【0057】

また、ヘッド部9は、先端に位置して互いに対向する上顎部15及び下顎部17と、上顎部15及び下顎部17の間に位置して、第1中心軸O1に直交する方向の一方の側面の側から切刃13が突出するようにインサート5が装着されるポケット11と、上顎部15の上面における一方の側面の側の端部から他方の側面の側に向かって延び、他方の側面の側に向かうにしたがって、上方に傾斜する平坦な第1壁面19と、第1壁面19よりも後端側であって一方の側面の側に位置して、ホルダ3の後端側に向かうにしたがって上方に傾斜する第2壁面21と、第2壁面21よりも後端側に位置する凹形状の第3壁面23と、第3壁面23よりもホルダ3の後端側に位置して、第3壁面23から離れるにしたがって上方に傾斜する第4壁面24とを有している。そして、第3壁面23は、第2壁面21の上端から下方に向かって窪んでおり、且つ、第4壁面24は、第2壁面21の上端よりも上方に位置している。

40

【0058】

また、本実施形態の切削工具1は、上記態様のホルダ3と、ポケット11に装着され切刃13を有するインサート5とを備えている。そのため、切削加工において安定して切屑を外部に排出できる。

【0059】

次に、本発明の一実施形態の切削加工物の製造方法について図面を用いて説明する。

【0060】

切削加工物は、被削材101を切削加工することによって作製される。本実施形態にお

50

ける切削加工物の製造方法は、以下の工程を備えている。すなわち、

- (1) 被削材 1 0 1 を回転させる工程と、
 - (2) 回転している被削材 1 0 1 に上記実施形態に代表される切削工具 1 における切刃 1 3 を接触させる工程と、
 - (3) 切削工具 1 を被削材 1 0 1 から離す工程と、
- を備えている。

【 0 0 6 1 】

より具体的には、まず、図 1 4 に示すように、被削材 1 0 1 を軸 O 3 の周りで回転させるとともに、被削材 1 0 1 に切削工具 1 を相対的に近付ける。次に、図 1 5 に示すように、切削工具 1 における切刃 1 3 を回転している被削材 1 0 1 に接触させて、被削材 1 0 1 を切削する。そして、図 1 6 に示すように、切削工具 1 を被削材 1 0 1 から相対的に遠ざける。

10

【 0 0 6 2 】

本実施形態においては、軸 O 3 を固定するとともに被削材 1 0 1 を回転させた状態で切削工具 1 を X 1 方向に移動させることによって被削材 1 0 1 に近づけている。また、図 1 5 においては、回転している被削材 1 0 1 にインサートにおける切刃 1 3 を接触させることによって被削材 1 0 1 を切削している。また、図 1 6 においては、被削材 1 0 1 を回転させた状態で切削工具 1 を X 2 方向に移動させることによって遠ざけている。

【 0 0 6 3 】

なお、本実施形態の製造方法における切削加工では、それぞれの工程において、切削工具 1 を動かすことによって、切削工具 1 を被削材 1 0 1 に接触させる、あるいは、切削工具 1 を被削材 1 0 1 から離しているが、当然ながらこのような形態に限定されるものではない。

20

【 0 0 6 4 】

例えば、(1) の工程において、被削材 1 0 1 を切削工具 1 に近づけてもよい。同様に、(3) の工程において、被削材 1 0 1 を切削工具 1 から遠ざけてもよい。切削加工を継続する場合には、被削材 1 0 1 を回転させた状態を維持して、被削材 1 0 1 の異なる箇所にインサートにおける切刃 1 3 を接触させる工程を繰り返せばよい。

【 0 0 6 5 】

なお、被削材 1 0 1 の材質の代表例としては、炭素鋼、合金鋼、ステンレス、鋳鉄、又は非鉄金属などが挙げられる。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 6 6 】

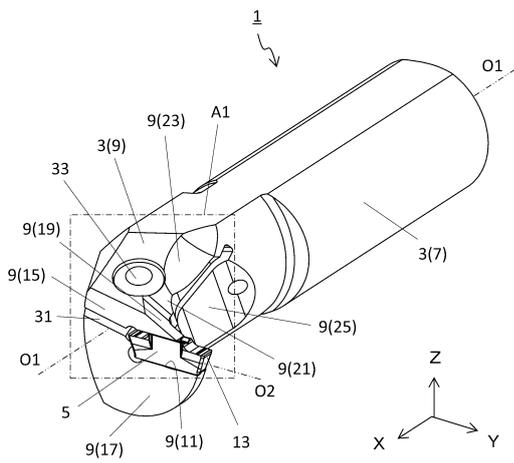
- 1 . . . 切削工具
- 3 . . . ホルダ
- 5 . . . 切削インサート (インサート)
- 7 . . . シャンク部
- 9 . . . ヘッド部
- 1 1 . . . インサートポケット (ポケット)
- 1 3 . . . 切刃
- 1 5 . . . 上顎部
- 1 7 . . . 下顎部
- 1 9 . . . 第 1 壁面
- 2 1 . . . 第 2 壁面
- 2 3 . . . 第 3 壁面
- 2 3 a . . . 第 1 領域
- 2 3 b . . . 第 2 領域
- 2 4 . . . 第 4 壁面
- 2 5 . . . 第 5 壁面
- 2 7 . . . 開口部

40

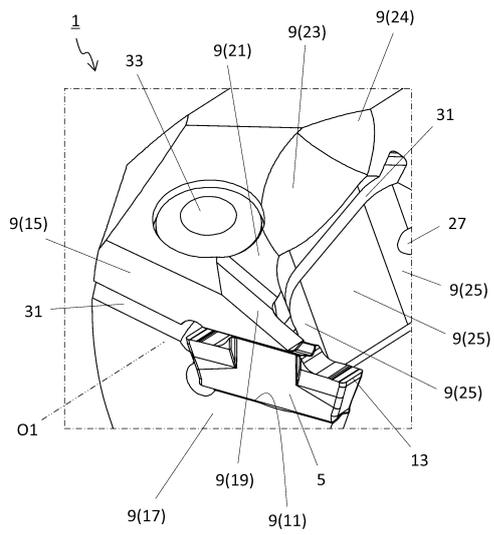
50

- 2 9 . . . ネジ孔
- 3 1 . . . スリット
- 3 3 . . . 固定ネジ
- 1 0 1 . . . 被削材

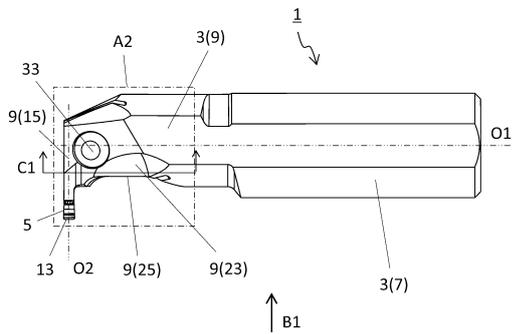
【 図 1 】



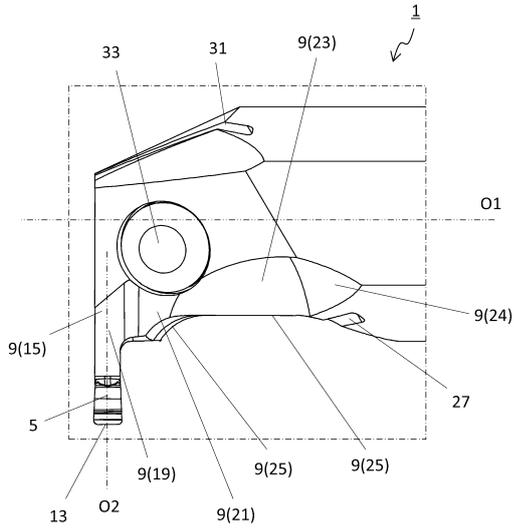
【 図 2 】



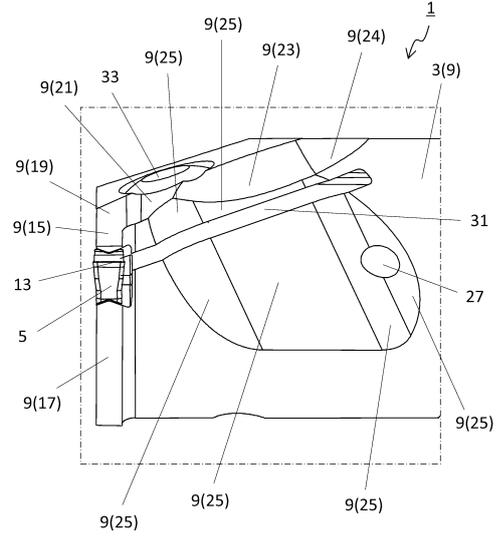
【 図 3 】



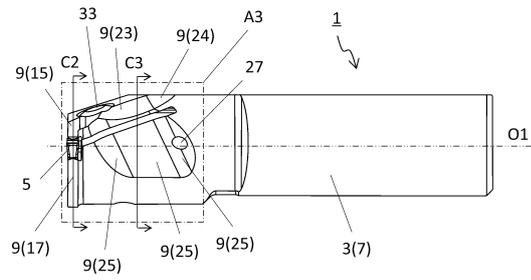
【 図 4 】



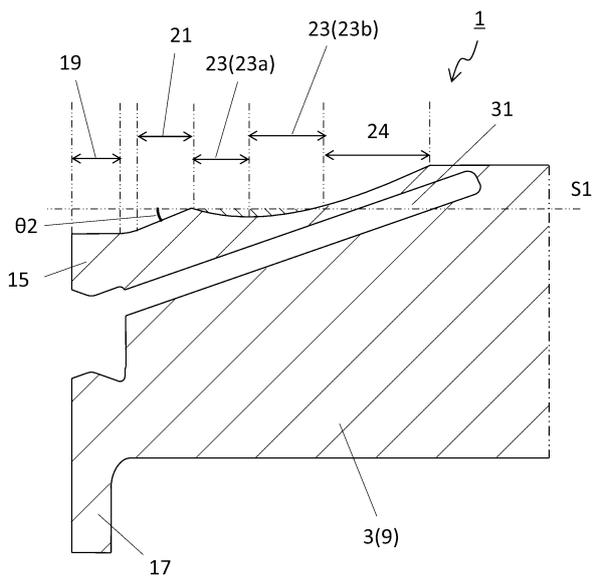
【 図 6 】



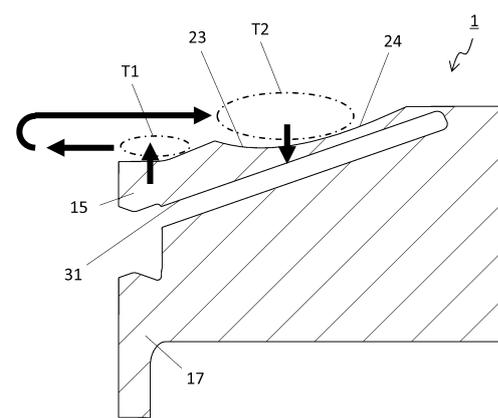
【 図 5 】



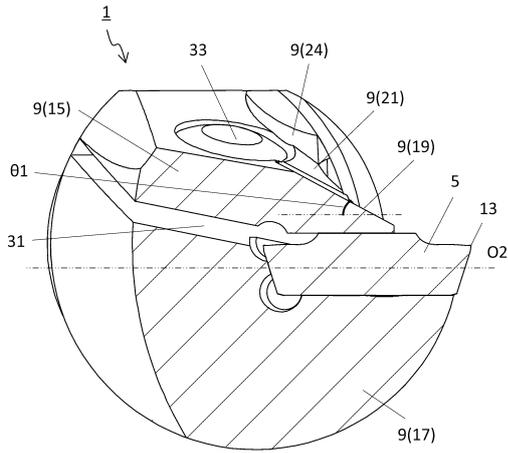
【 図 7 】



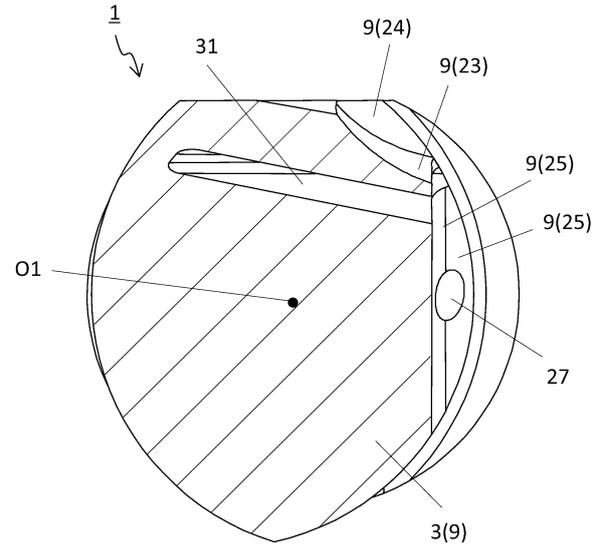
【 図 8 】



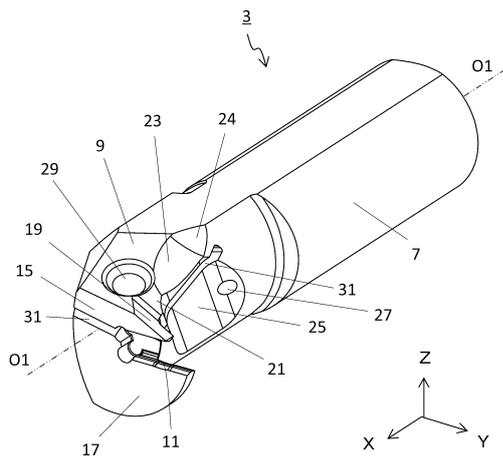
【図 9】



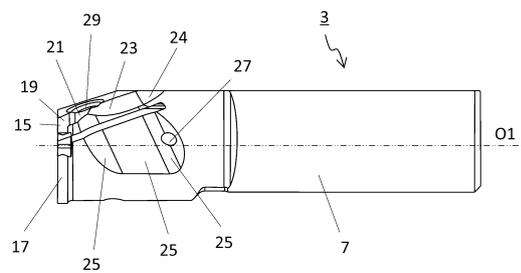
【図 10】



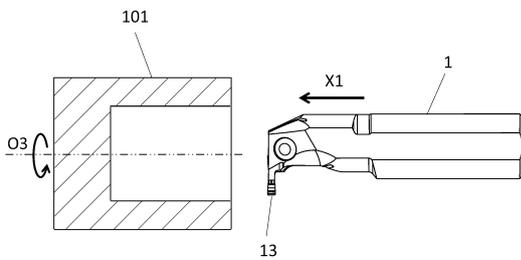
【図 11】



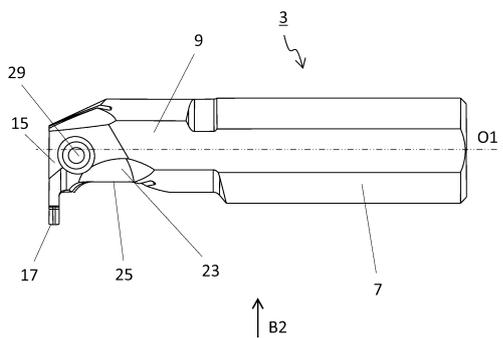
【図 13】



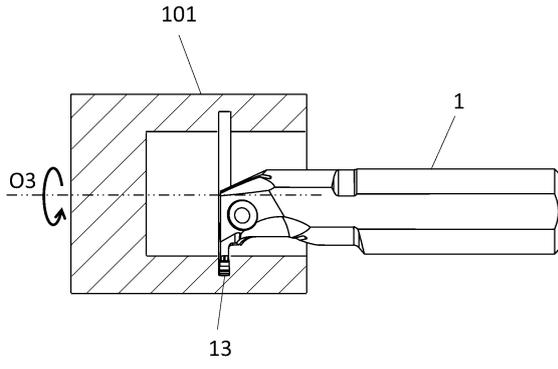
【図 14】



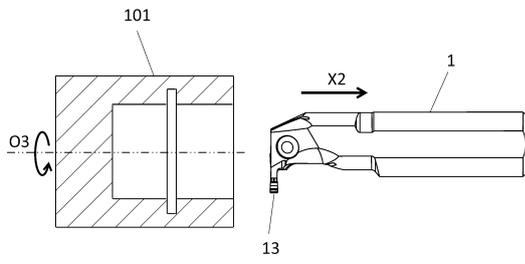
【図 12】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-212042(JP,A)
特開2011-143538(JP,A)
特開2011-183534(JP,A)
特開2006-263845(JP,A)
国際公開第2009/157540(WO,A1)
米国特許出願公開第2013/0142582(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 27/16
B23B 27/04
B23B 29/02
B23B 29/12