(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7544165号
(P7544165)

(45)発行日　令和6年9月3日(2024.9.3)

(24)登録日　令和6年8月26日(2024.8.26)

(51)国際特許分類

Ｂ２３Ｂ　27/16　(2006.01)	Ｂ２３Ｂ	27/16	Ａ
Ｂ２３Ｂ　27/14　(2006.01)	Ｂ２３Ｂ	27/14	Ｃ
Ｂ２３Ｂ　27/04　(2006.01)	Ｂ２３Ｂ	27/04	

ＦＩ

請求項の数　10　（全20頁）

(21)出願番号　特願2023-26220(P2023-26220)
(22)出願日　令和5年2月22日(2023.2.22)
審査請求日　令和5年10月6日(2023.10.6)
早期審査対象出願
前置審査

(73)特許権者　000221144
株式会社タンガロイ
福島県いわき市好間工業団地１１－１
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉 良幸
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫 敏史
(74)代理人　100117189
弁理士　江口 昭彦
(74)代理人　100134120
弁理士　内藤 和彦
(72)発明者　鈴木 悠介
福島県いわき市好間工業団地１１－１
株式会社タンガロイ内
審査官　増山 慎也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　切削工具のボディと切削インサート

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

切削工具のボディであって、

当該ボディの先端部に設けられた、切削インサートを取り付けるためのインサート座と、

該インサート座に取り付けられた前記切削インサートを固定するための固定ねじが螺合するねじ穴と、

前記インサート座のうち該ねじ穴の軸方向の深い部分に設けられた深座部と、

該深座部のうち、前記切削インサートの前記インサート座を向く底部に形成された当接部と対向する位置において当該当接部を受ける部分である受け部と、

前記インサート座を構成する内壁面からなり、前記切削インサートの周側部と接して、前記ねじ穴の軸回りにおける前記切削インサートの回転止めとなる基端側回転抑止部を少なくとも２つ有する壁部と、

前記インサート座のうち前記基端側回転抑止部が含まれる部分に形成された、前記受け部がある部分よりも座の深さが浅い浅座部と、

を備え、

前記ねじ穴の軸に沿って見て、前記基端側回転抑止部が前記深座部と重ならない位置にあり、

前記深座部は、前記ねじ穴の軸と垂直な面を含み、

前記切削インサートの前記底部の凹部に係合する形状の係合凸部が形成されていて、

前記係合凸部は、前記深座部から突出する形状に形成されている、切削工具のボディ。

【請求項２】
前記係合凸部は、当該ボディの長手方向に延びる中心軸Ｘに垂直な断面において三角状ないしは台形状に形成されていて、前記切削インサートの前記凹部の一部と接触することで前記ねじ穴の軸回りにおける前記切削インサートの回転止めとなる先端側回転抑止部を有する、請求項１に記載の切削工具のボディ。
【請求項３】
前記先端側回転抑止部は、前記ボディの先端部に形成されている、請求項２に記載の切削工具のボディ。
【請求項４】
切削工具のボディであって、
当該ボディの先端部に設けられた、切削インサートを取り付けるためのインサート座と、
該インサート座に取り付けられた前記切削インサートを固定するための固定ねじが螺合するねじ穴と、
前記インサート座のうち該ねじ穴の軸方向の深い部分に設けられた深座部と、
該深座部のうち、前記切削インサートの前記インサート座を向く底部に形成された当接部と対向する位置において当該当接部を受ける部分である受け部と、
前記インサート座を構成する内壁面からなり、前記切削インサートの周側部と接して、前記ねじ穴の軸回りにおける前記切削インサートの回転止めとなる基端側回転抑止部を少なくとも２つ有する壁部と、
前記インサート座のうち前記基端側回転抑止部が含まれる部分に形成された、前記受け部がある部分よりも座の深さが浅い浅座部と、
を備え、
前記ねじ穴の軸に沿って見て、前記基端側回転抑止部が前記深座部と重ならない位置にあり、
前記浅座部は、前記ボディの基端部に近づくにつれて傾斜しながら漸次浅くなるように形成されている、切削工具のボディ。
【請求項５】
前記浅座部は、前記ボディの基端部に近づくにつれて段階的に浅くなるように形成されている、請求項１に記載の切削工具のボディ。
【請求項６】
前記受け部が複数設けられている、請求項１に記載の切削工具のボディ。
【請求項７】
前記受け部は、少なくとも、前記ねじ穴よりも前記先端部寄りの領域と、前記ねじ穴よりも前記ボディの基端部寄りの領域の両方に設けられている、請求項６に記載の切削工具のボディ。
【請求項８】
切削工具のボディであって、
当該ボディの先端部に設けられた、切削インサートを取り付けるためのインサート座と、
該インサート座に取り付けられた前記切削インサートを固定するための固定ねじが螺合するねじ穴と、
前記インサート座のうち該ねじ穴の軸方向の深い部分に設けられた深座部と、
該深座部のうち、前記切削インサートの前記インサート座を向く底部に形成された当接部と対向する位置において当該当接部を受ける部分である受け部と、
前記インサート座を構成する内壁面からなり、前記切削インサートの周側部と接して、前記ねじ穴の軸回りにおける前記切削インサートの回転止めとなる基端側回転抑止部を少なくとも２つ有する壁部と、
前記インサート座のうち前記基端側回転抑止部が含まれる部分に形成された、前記受け部がある部分よりも座の深さが浅い浅座部と、
を備え、
前記ねじ穴の軸に沿って見て、前記基端側回転抑止部が前記深座部と重ならない位置に

あり、
前記ボディの基端部側の周面に平坦面が形成されていて、該平坦面に垂直なＹ軸に対し、または該Ｙ軸に垂直であってかつ当該ボディの長手方向に延びる中心軸Ｘにも垂直なＺ軸に対し、前記深座部が傾いている、切削工具のボディ。
【請求項９】
切削工具のボディであって、
当該ボディの先端部に設けられた、切削インサートを取り付けるためのインサート座と、
該インサート座に取り付けられた前記切削インサートを固定するための固定ねじが螺合するねじ穴と、
前記インサート座のうち該ねじ穴の軸方向の深い部分に設けられた深座部と、
該深座部のうち、前記切削インサートの前記インサート座を向く底部に形成された当接部と対向する位置において当該当接部を受ける部分である受け部と、
前記インサート座を構成する内壁面からなり、前記切削インサートの周側部と接して、前記ねじ穴の軸回りにおける前記切削インサートの回転止めとなる基端側回転抑止部を少なくとも２つ有する壁部と、
前記インサート座のうち前記基端側回転抑止部が含まれる部分に形成された、前記受け部がある部分よりも座の深さが浅い浅座部と、
を備え、
前記ねじ穴の軸に沿って見て、前記基端側回転抑止部が前記深座部と重ならない位置にあり、
切削加工時の切れ刃に対する被削材の回転方向に平行であって、かつ当該ボディの長手方向に延びる中心軸Ｘを含む第１の基準面に対し、前記深座部が傾いている、切削工具のボディ。
【請求項１０】
前記切削インサートの前記底部の凹部の一部と接触することで前記ねじ穴の軸回りにおける前記切削インサートの回転止めとなる先端側回転抑止部を有し、
前記切削インサートの前記凹部に係合する形状の係合凸部が形成されていて、
前記深座部は、前記中心軸Ｘに沿って前記先端部から見たときの、前記係合凸部の前記先端側回転抑止部から当該ボディの外周面のうち当該先端側回転抑止部の鉛直下に位置する部位に至るまでの鉛直方向厚みが増大する方向に傾いている、請求項８に記載の切削工具のボディ。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、切削工具のボディと切削インサートに関する。
【背景技術】
【０００２】
内径端面溝入れに用いられる切削工具ついては、内径端面溝入れの深さに応じて切りくず排出性が低下してしまう、切削時におけるボディ等のたわみ量が大きくなると被削材と切削インサートが干渉して切れ刃が損壊してしまう、といった特有の課題があるのに対し、従来、こういった課題に対応した種々の改良技術が提案されてきているという背景がある（たとえば特許文献１，２参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【文献】特表２０１０－５３５６３８号公報
【文献】特許第６９７６５２２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】

しかし、このように改良されてきている切削工具ではあるが、切削工具のボディの肉厚や支持剛性といった点に着目すると、さらなる改良の余地はあると考えられる。たとえば、ボディの剛性が十分でないと、とくに内径加工のような加工を行う際にびびりが生じるなどの影響がある。

【０００５】

そこで、本発明は、切削インサートの支持剛性をより向上させることができるようにした切削工具のボディと切削インサートを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

かかる課題を解決するべく、本発明者は、切削インサートやそれを支持するボディの構造に着目しつつ検討を重ねた。ボディの先端部側のインサート座に対して切削インサートを側方から装着して固定ねじで固定し、回転する被削材の内径端面に切れ刃を当てて鉛直方向に切削する場合、切れ刃を力点、固定ねじ（を通すねじ穴）を支点だとすれば、切れ刃とは反対側の基端部が作用点となり、この基端部付近から作用する反力をボディでいかに受け止めるかは、切削時における切れ刃のたわみ量を抑えるという点で重要である。この観点からすれば、支点から作用点までの距離を長くすることは、力点（切れ刃）のたわみを抑えやすくなるという点では採りうる手段の一つとも考えられるが、そうすると切削インサートの長さに合わせてボディ（のインサート座）をも長くせざるを得ず、そうすると、基端部付近から作用する反力をうまく受け止めたとしても、肝心のボディ自体がたわんでしまい、全体のたわみの影響が大きくなりすぎてしまう。本発明者は、こういった種々の問題を念頭におきつつ検討した結果、課題の解決に結びつく知見を得るに至った。

【０００７】

本発明はかかる知見に基づき想到したものであって、その一態様は、切削工具のボディであって、

当該ボディの先端部に設けられた、切削インサートを取り付けるためのインサート座と、

該インサート座に取り付けられた切削インサートを固定するための固定ねじが螺合するねじ穴と、

インサート座のうち該ねじ穴の軸方向の深い部分に設けられた深座部と、

該深座部のうち、切削インサートのインサート座を向く底部に形成された当接部と対向する位置において当該当接部を受ける部分である受け部と、

インサート座を構成する内壁面からなり、切削インサートの周側部と接して、ねじ穴の軸回りにおける切削インサートの回転止めとなる基端側回転抑止部を少なくとも２つ有する壁部と、

インサート座のうち基端側回転抑止部が含まれる部分に形成された、受け部がある部分よりも座の深さが浅い浅座部と、

を備え、

ねじ穴の軸に沿って見て、基端側回転抑止部が深座部と重ならない位置にある、切削工具のボディである。

【０００８】

かかる態様の切削工具のボディによれば、切れ刃と反対側（つまりは当該ボディの基端部寄り）の部分に、インサート座のうち受け部がある部分よりも座の深さが浅い浅座部が形成されていることから、当該部分におけるボディの厚みを確保して増やすことができる。これによれば、ボディ外周の大きさを変えることなくボディ剛性、とくに切削インサートのうち切れ刃とは反対側の部分におけるボディ剛性を向上させることができるから、内径加工といったな加工を行う際に生じ得るびびりを抑制することが可能となる。

【０００９】

上記のごとき切削工具のボディにおいて、深座部は、ねじ穴の軸と垂直な面を含むものであってもよい。

【００１０】

上記のごとき切削工具のボディにおいて、切削インサートの底部の凹部に係合する形状

の係合凸部が形成されていてもよい。
【００１１】
上記のごとき切削工具のボディの係合凸部は、深座部から突出する形状に形成されていてもよい。
【００１２】
上記のごとき切削工具のボディの係合凸部は、当該ボディの長手方向に延びる中心軸Ｘに垂直な断面において三角状ないしは台形状に形成されていて、切削インサート凹部の一部と接触することでねじ穴の軸回りにおける切削インサートの回転止めとなる先端側回転抑止部を有していてもよい。
【００１３】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、先端側回転抑止部は、ボディの先端部に形成されていてもよい。
【００１４】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、浅座部は、ボディの基端部に近づくにつれて傾斜しながら漸次浅くなるように形成されていてもよい。
【００１５】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、浅座部は、ボディの基端部に近づくにつれて段階的に浅くなるように形成されていてもよい。
【００１６】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、受け部が複数設けられていてもよい。
【００１７】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、受け部は、少なくとも、ねじ穴よりも先端部寄りの領域と、ねじ穴よりも基端部寄りの領域の両方に設けられていてもよい。
【００１８】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、基端部側の周面に平坦面が形成されていて、該平坦面に垂直なＹ軸に対し、または該Ｙ軸に垂直であってかつ当該ボディの長手方向に延びる中心軸Ｘにも垂直なＺ軸に対し、深座部が傾いていてもよい。
【００１９】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、切削加工時の切れ刃に対する被削材の回転方向に平行であって、かつ当該ボディの長手方向に延びる中心軸Ｘを含む第１の基準面に対し、深座部が傾いていてもよい。
【００２０】
上記のごとき切削工具のボディにおいて、深座部は、中心軸Ｘに沿って先端部から見たときの、係合凸部の先端側回転抑止部から当該ボディの外周面のうち当該先端側回転抑止部の鉛直下に位置する部位に至るまでの鉛直方向厚みが増大する方向に傾いていてもよい。
【００２１】
本発明の別の一態様は、上記のごときボディに着脱可能な切削インサートであって、
当該切削インサートの先端部に設けられた切れ刃と、
固定ねじのねじ部が通るねじ穴と、
を備え、
ねじ穴の軸と当該切削インサートの周側部とが平行であり、
当該切削インサートの長手方向に延びる中心軸Ｘに沿って見た場合に、切れ刃が、ねじ穴の軸に対して、一方向に任意の角度をなしている、切削インサートである。
【００２２】
上記のごとき切削インサートにおいて、切れ刃は、当該切削インサートがボディに装着された状態で、中心軸Ｘに沿って先端部から見たときに、第１の基準面に対して垂直であってもよい。
【００２３】
上記のごとき切削インサートにおいて、底部と反対側に位置する頂部が、中心軸Ｘに垂直な断面において円弧状であってもよい。

【００２４】
本発明のさらに別の一態様は、ボディのインサート座に着脱可能な切削インサートであって、
当該切削インサートの先端部に設けられた切れ刃と、
当該切削インサートをインサート座に固定するための固定ねじのねじ部が通るねじ穴と、
当該切削インサートのインサート座を向く底部に形成された、インサート座に当接する当接部と、
底部と反対側に位置する、断面が円弧状である頂部と、
底部と頂部との最大厚さよりも薄い基端部と、
を備え、
当該切削インサートの周側部のうち基端部における部分に、インサート座を構成する内壁面に接する接触部を有する、切削インサートである。
【図面の簡単な説明】
【００２５】
【図１】本発明の一実施形態における切削工具のボディの先端部側と切削インサートを示す斜視図である。
【図２】ボディの先端部側を示す斜視図である。
【図３】インサート座に向かって見たボディの先端部側を示す図である。
【図４】図３に示すボディのインサート座に切削インサートを取り付けた状態を示す図である。
【図５】切削工具をボディの中心軸に沿って先端部側から見た図である。
【図６】切削加工時に切削インサートに作用する力の力点、支点、作用点について説明する図である。
【図７】図４に示す切削工具を、図４中の下方から、インサート座の深座部と平行に見た図である。
【図８】切削インサートの底部に形成された当接部について説明する斜視図である。
【図９】ボディのインサート座に形成された受け部について説明する斜視図である。
【図１０】（Ａ）ボディの厚みについて説明する概略図と、（Ｂ）ボディの先端部側の図である。
【図１１】（Ａ）切削インサートを底部側から見た斜視図と、（Ｂ）ボディの先端部側の斜視図である。
【図１２】切削工具の全体を示す斜視図である。
【図１３】ボディをその中心軸に沿って先端部側から見た図である。
【図１４】Ｙ軸に沿って見たときのボディのインサート座を示す図である。
【図１５】ねじ穴の軸に沿って見たときのボディのインサート座を示す図である。
【図１６】係合凸部やインサート座の壁部の形状例を示す斜視図である。
【図１７】図１６に示した係合凸部とその周辺を拡大して示す図である。
【図１８】図１６に示した壁部とその周辺を拡大して示す図である。
【図１９】インサート座のうちの基端部側の壁部周辺を拡大して示す斜視図である。
【図２０】切削インサートをねじ穴の軸に沿って頂部側（円筒状の外周面側）から見た図である。
【図２１】切削インサートを先端部側から見た図である。
【図２２】切削インサートをねじ穴の軸に沿って底部側から見た図である。
【図２３】図２０に示す切削工具を、図２０中の上方から見た図である
【図２４】図２０に示す切削工具を、図２０中の下方から見た図である
【図２５】切削インサートの頂部がある側を先端部側から見た斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００２６】
以下、図面を参照しつつ本発明に係る切削工具のボディと切削インサートの好適な実施形態について詳細に説明する（図１～図２５参照）。

【００２７】
以下に説明する切削工具１０は、被削物（ワーク）１００の内径端面への溝入れのような加工に適した工具として構成されているもので、ボディ２０と、当該ボディ２０のインサート座２２に取り付けられる切削インサート４０とからなる（図１等参照）。
【００２８】
ここで、本明細書では、説明の便宜のため、３つの方向あるいは軸を以下のように定めておく。なお、ここで定めているのは切削工具１０単体での方向（または軸）である。まず、ボディ２０の長手方向に沿った中心軸２０ｘと平行な軸をＸ軸とし（図１２参照）、Ｘ軸に垂直なＹ軸と、Ｘ軸およびＹ軸に垂直なＺ軸を定める（図１３参照）。Ｙ軸は、ボディ２０の基端部側周面２０１に形成された４つの平坦面（平行な１組の平面と、これらに対して垂直な別の一組の平面とからなる）２０２のうち、一組の平坦面２０２に垂直であり、Ｚ軸は別の一組の平坦面２０２に垂直である（図１３等参照）。基端部側周面２０１のうち、平坦面２０２を除く部分は円筒状外周面２０３である。
【００２９】
本実施形態の切削工具１０は、ボディ２０による切削インサート４０の支持剛性をより向上させることを主眼としてその構成に改良が加えられたものである。すなわち、回転する被削材１００の内径端面に切削インサート４０の切れ刃４２を当てたときに作用する切削力の主分力方向で考えてみると（図６参照）、外力が作用する切れ刃４２が力点、固定ねじ６０（を通すねじ穴２１）をボディ２０に対する切削インサート４０の回転に関する支点だとすれば、切れ刃４２とは反対側の基端部４０ｂの周側部４６が作用点となり、ボディ２０に対する切削インサート４０の回り止めとなるこの作用点からボディ２０に反力が作用することになる。この場合、切削時における切れ刃４２のたわみ量を抑えるという点においては、切削インサート４０の基端部４０ｂ付近から作用する反力をボディ２０でいかに受け止めるかが重要である。この観点からすれば、支点から作用点までの距離を長くすることは、力点（切れ刃４２）のたわみを抑えやすくなるという点では採りうる手段の一つであるが、そうすると切削インサート４０の長さに合わせてボディ２０やそのインサート座２２をも長くせざるを得ず、そうすると、基端部４０ｂ付近から作用する反力をうまく受け止めたとしても、肝心のボディ２０自体がたわんでしまい、全体のたわみの影響が大きくなりすぎてしまうことになりかねない。本実施形態に切削工具１０は、こういった問題を解決しうるものとして構成されたものであり、切削インサート４０を長くできて、なおかつボディ２０の片持ち梁としての剛性をあげるという考えに基づいている。その詳細な構造は以下に説明するとおりである。
【００３０】
［ボディ］
ボディ２０の先端部２０ｔには、切削インサート４０を取り付けるためのインサート座２２が設けられている（図３、図４等参照）。インサート座２２には、ねじ穴２１、深座部２３、浅座部２５、壁部２６、係合凸部２７などが形成されている（図２等参照）。
【００３１】
ねじ穴２１は、切削インサート４０をボディ２０に固定するための固定ねじ６０が螺合する穴である（図２等参照）。本実施形態においては、ねじ穴２１の軸２１Ａは、インサート座２２の深座部２３（あるいはその底面２３ｂ）に対して垂直となっている（図８、図１０（Ｂ）等参照）。
【００３２】
深座部２３は、インサート座２２のうちねじ穴２１の軸２１Ａ方向の深い部分に設けられた座部である。深座部２３には、ねじ穴２１の軸２１Ａと垂直な底面２３ｂが形成されている。底面２３ｂは、平坦な面を含むが、面一になっていなくてもよい。本実施形態では、ねじ穴２１の周囲にザグリ２３ｃを設けており、当該ザグリ２３ｃが周囲よりも深くなっている（図２、図９、図１４、図１９等参照）。ザグリ２３ｃは、インサート座２２における、ねじ穴２１の軸２１Ａ方向に沿った最深部となっている。
【００３３】

受け部２４は、インサート座２２に取り付けられた切削インサート４０の底部４３と接して当該切削インサート４０を直接的に支持する部分である。受け部２４は、切削インサート４０の底部４３と全面的に接するように設けられていてもよいし、底部４３の一部と部分的に接するように設けられていてもよい。本実施形態では、切削インサート４０の底部４３のうちの複数、例えば３つの領域（本明細書では「当接部４４」という）と対向する複数、例えば３つの領域でそれぞれの当接部４４を受ける形として、これら３つの領域をそれぞれ受け部２４として機能させている（図１１等参照）。これら受け部２４は、ねじ穴２１よりも先端部２０ｔ寄りの領域と、ねじ穴２１よりも基端部２０ｂ寄りの領域の両方に配置されている。本実施形態のボディ２０では、これら３つの受け部２４のうちの２つはねじ穴２１よりも先端部２０ｔ寄りの位置にあり、残りの１つはねじ穴２１よりも基端部２０ｂ寄りの位置にある（図６～図９参照）。また、これら受け部２４はすべて、後述する浅座部２５にではなく、深座部２３に設けられている（図６等参照）。なお、深座部２３の中には深さの異なる部分、すなわち本実施形態では深さ方向に３段階の面があり、この内の１つだけを浅座部２５と呼び、２つを総称して深座部２３と呼んでいる。

【００３４】

浅座部２５は、インサート座２２のうち、深座部２３よりも基端部２０ｂ寄りの部分に設けられた部分である。浅座部２５は、ねじ穴２１の軸２１Ａ方向の深さが、深座部２３よりも浅くなるように形成されている（図１０、図１１等参照）。インサート座２２の一部がこのような座面が浅い浅座部と２５となっている本実施形態のボディ２０は、インサート座２２の当該部分（基端部２０ｂ寄りの部分）の肉厚が、先端部２０ｔ寄りの部分よりもそのぶん厚くなっている（図１０（Ａ）中に両矢印で符号Ｔとともに示す部分を参照）。別言すれば、ボディ２０の製作過程において除去加工にてインサート座２２を形づくる際の除去体積が低減し、ボディ２０の断面積が増大する。このようにインサート座２２における肉厚を基端部２０ｂに向かうにつれ厚くなる形状とし、ボディ２０の断面積をそのぶん大きくすることにより、当該ボディ２０の片持ち梁としての剛性を向上させ、撓みにくくすることが可能となる。浅座部２５は、ボディ２０の基端部２０ｂに近づくにつれて傾斜しながら漸次浅くなるように形成されていてもよいし、ボディ２０の基端部２０ｂに近づくにつれて段階的に浅くなるように形成されていてもよい。

【００３５】

壁部２６は、インサート座２２からねじ軸２１Ａの方向に立ち上がる内壁面２６ａで構成される部分である（図１５、図１６等参照）。断面略円形のボディ２０にインサート座２２を形成した本実施形態の場合、壁部２６の多くは浅座部２５の周囲に形成されている（図６、図７等参照）。壁部２６は、切削インサート４０の基端部４０ｂの形状に合わせて形成されていて、内壁面２６ａで囲む領域内に切削インサート４０の当該基端部４０ｂが収容できるようになっている（図６、図７等参照）。また、内壁面２６ａは、切削インサート４０の周側部４６と、２か所において線接触あるいは点接触するように形成されている（図６等参照）。本明細書では、内壁面２６ａの２か所に設けられたこれらの部分を「基端側回転抑止部」といい、図６では小さな〇印で符号２６ｓとともに表示している。

【００３６】

基端側回転抑止部２６ｓは、上述のように切削インサート４０の周側部４６と接することで、ねじ穴２１の軸２１Ａ回りにおける切削インサート４０の回転を制限するように機能し、また、切削インサート４０が基端部２０ｂ側へ移動するのを抑止する位置決めとして機能する（図６等参照）。本実施形態では、２つの基端側回転抑止部２６ｓを、切削インサート４０の基端部４０ｂを挟むように位置させている。これらのうち、特に図６中において上方に位置する基端側回転抑止部２６ｓは、加工時、切れ刃４２から切削インサート４０に外力が作用したとき、切れ刃４２とは反対側の基端部４０ｂから作用する反力を受け止めるという働きをする。このように基端側回転抑止部２６ｓで反力を受け止めた際、上述のごとく肉厚が増した形状である本実施形態のボディ２０は、撓みを抑えつつ反力に抗することができるようになっている。ねじ穴２１の軸２１Ａに沿って見た場合、あるいはＹ軸に沿って見た場合、これら２か所の基端側回転抑止部２６ｓは、深座部２３と重

ならない位置にある。別言すれば、上述の浅座部２５は、これら基端側回転抑止部２６ｓが含まれる部分に形成されているということができる。また、図６中において下方に位置する基端側回転抑止部２６ｓは、壁部２６の内壁面２６ａの縁の部分にあり、切削インサート４０の周側部４６と点接触するように設けられている（図１８参照）。

【００３７】

係合凸部２７は、ボディ２０の先端部２０ｔにおいて、インサート座２２に取り付けられた切削インサート４０の一部（具体的には、後述するように切削インサート４０の底部４３の凹部４３ｃ）に係合するように、深座部２３の底面２３ｂから突出するように形成されている（図１１～図１７等参照）。本実施形態の係合凸部２７は、ＹＺ断面（Ｘ軸に垂直な断面）において三角状ないしは台形状に形成されているが（図１３、図１７等参照）、その具体的な形状が特に限定されることはない。さらに、係合凸部２７は、切削インサート４０の凹部４３ｃの一部と点接触あるいは線接触するように形成されている。本明細書では、係合凸部２７上において、切削インサート４０の凹部４３ｃの一部と接触する部分を「先端側回転抑止部」といい、図５では小さな〇印で符号２７ｓとともに表示している。

【００３８】

先端側回転抑止部２７ｓは、上述のように切削インサート４０の凹部４３ｃの一部と接触することで、ねじ穴２１の軸２１Ａ回りにおける切削インサート４０の回転止めとして機能する（図５等参照）。ここでは「回転止め」と表現したが、より詳細に説明すれば、この先端側回転抑止部２７ｓは、ねじ穴２１の近傍において支点（ボディ２０に対する切削インサート４０の回転に関する支点という意味で表現している）として切削インサート４０を支持する力を補助するように機能する（図６参照）。すなわち、加工時、切れ刃４２から切削インサート４０に外力が作用したとき、ねじ軸２１Ａの周辺におけるボディ２０と切削インサート４０の接触領域を増やすことにより、支点（ねじ軸２１Ａ）における支持力を増やす（支点における反力を複数個所に分散させる）という機能をこの先端側回転抑止部２７ｓが担う。

【００３９】

先端側回転抑止部２７ｓの深座部２３からの高さ（別言すれば、ねじ軸２１Ａ方向における、先端側回転抑止部２７ｓと、深座部２３の底面２３ｂとの距離）Y_{27}は、できるだけ低い（小さい）ことが好適である（図５等参照）。先端側回転抑止部２７ｓに作用する力が同じであっても、高さ$_{27}$が高い（大きい）と、そのぶん係合凸部２７を変形させるように作用する力が大きくなる。したがって、係合凸部２７の変形を抑えつつ先端側回転抑止部２７ｓにおいて切削インサート４０を支持するという観点からすれば、先端側回転抑止部２７ｓができるだけ底面２３ｂに近い（つまり高さY_{27}が低い）ことが好適である。

【００４０】

上記のごとき切削工具のボディ２０において、深座部２３は、中心軸２０ｘに沿って先端部２０ｔから見たときに所定の範囲（角度θ）で傾いた状態となっている（図１３参照）。具体的に説明すると、深座部２３は、Ｚ軸に対して角度θ傾いている。深座部２３の傾きの方向は、図１３中において反時計回りとなる方向である。この方向は、係合凸部２７における先端側回転抑止部２７ｓから鉛直方向下の厚み（別言すれば、先端側回転抑止部２７ｓから、当該ボディ２０の外周面のうち当該先端側回転抑止部２７ｓのＺ軸方向に沿った真下に位置する部位に至るまでの鉛直方向厚みのことであり、図５中において符号Z_{27}で示す）が増大する方向に一致する（図５、図１３参照）。先端側回転抑止部２７ｓから真下の厚みZ_{27}が増すと、係合凸部２７における主分力方向（本例の場合であればＺ軸方向）の支持体積が増大し、支持剛性が向上する。これによれば、係合凸部２７の変形をさらに抑えつつ先端側回転抑止部２７ｓにおいて切削インサート４０を支持することが可能となる。なお、本実施形態ではθ＝１４°としているが、さらに大きな角度としてもよい。係合凸部２７における支持剛性の観点からすればθ＝２７°であってもよく、概ね、θは１４～２７°の範囲内の角度であるとよい。なお、上記のごときボディ２０において、切削加工時の切れ刃４２に対する被削材１００の回転方向（本実施形態の場合、Ｚ軸

方向と同じ）に平行であって、かつボディ２０の中心軸２０ｘを含む面（本明細書では「第１の基準面」といい、図１３において符号Ｓで示す）を想定したとすれば、深座部２３は、この第１の基準面Ｓに対して所定の角度θ傾いていると説明することもできる（図５、図１３参照）。

【００４１】

［切削インサート］

切削インサート４０は、ねじ穴４１、切れ刃４２、底部４３、凹部４３ｃ、当接部４４、周側部４６、接触部４７、頂部４８等を備え、上記のごときボディ２０のインサート座２２に着脱可能に形成されている（図８、図１１、図２０～図２５等参照）。切削インサート４０は、例えば、粉体を圧縮成形し、焼結することで成形される。

【００４２】

ねじ穴４１は、固定ねじ６０のねじ部６１が、ねじ穴４１のねじ軸４１Ａに沿って通るように設けられている（図８等参照）。

【００４３】

切れ刃４２は、当該切削インサート４０の先端部４０ｔに形成されている（図２０等参照）。本実施形態の切削インサート４０において、この切れ刃４２は、先端部４０ｔから見て、底部４３に対し、あるいはねじ軸４１Ａに対して、一方向に任意の角度で傾いた状態で形成されている（図２１参照）。このように傾いた状態の切れ刃４２は、上記のごとく第１の基準面Ｓに対して深座部２３が角度θ傾いているインサート座２２に切削インサート４０を装着した際、ほぼＹ軸に沿った状態（別言すれば、第１の基準面Ｓに対してほぼ垂直な状態）となる（図４、図５等参照）。

【００４４】

底部４３は、当該切削インサート４０のうち、ボディ２０のインサート座２２を向く側の部分である（図２２等参照）。底部４３のうち、ボディ２０から先端部２０ｔ側に飛び出る部分（別言すれば、後述する凹部４３ｃから先端部４０ｔに至る部分であり、符号４３ｔで示す）は円筒面に沿って円弧状に窪んでおり、特に端面の溝入れ加工に適した形になっている（図１１等参照）。底部４３のうち、ねじ穴４１の周囲は平坦面４３ｆとなっている（図１１、図２２等参照）。この平坦面４３ｆよりも基端部４０ｂ寄りの部分には、当接部４４のひとつを構成する突状部４３ｐが設けられている（図１１、図２３等参照）。また、底部４３には、凹部４３ｃが形成されている（図２２等参照）。

【００４５】

凹部４３ｃは、ボディ２０の係合凸部２７に合わせて形成されている（図２２等参照）。切削インサート４０をボディ２０のインサート座２２に取り付けると、係合凸部２７がこの凹部４３ｃに収まり、先端側回転抑止部２７ｓにおいて凹部４３ｃと点接触あるいは線接触する（図５等参照）。

【００４６】

当接部４４は、ボディ２０のインサート座２２と当接する部位として底部４３に形成された部分である。本実施形態では、ボディ２０のザグリ２３ｃにより分断された形状の２つの受け部２４に対する２つの領域と、突状部４３ｐの端面領域とで計３つの当接部４４を構成している（図６、図８等参照）。

【００４７】

頂部４８は、底部４３と反対側に位置する、断面が円弧状の外周面を含む部分である（図２１等参照）。頂部４８を構成する外周面は、当該切削インサート４０を先端部４０ｔから見たときに（あるいは、Ｘ軸に垂直なＹＺ断面において）円筒状になっており、特に端面の溝入れ加工に適した形になっている（図２１参照）。この頂部４８のうち、ねじ穴４１の周辺の部分は平坦となるように削られた状態になっている（図中では、削られて形成された平坦面を符号４８ｆで示している）。

【００４８】

周側部４６は、頂部４８と底部４３との間に形成される側壁の部分である（図２３、図２４等参照）。この周側部４６のうち、当該切削インサート４０の基端部４０ｂにおける

部分に、ボディ２０の内壁面２６ａに接する接触部４７が設けられている（図６等参照）。本実施形態における周側部４６は、ねじ穴４１の軸４１Ａと平行となるように形成されているが、周側部４６は軸４１Ａと平行でなくてもよいし、部位によって軸４１Ａに対する角度が変わるものであってもよい。なお、製造コストの抑制という観点からすれば、周側部４６は軸４１Ａと平行か、あるいはその角度が一定であることが好ましい。

【００４９】

接触部４７は、ボディ２０の内壁面２６ａの２か所に設けられた基端側回転抑止部２６ｓに接触する部位である（図６等参照）。切削インサート４０は、その基端部４０ｂにおいてこれら接触部４７を介してボディ２０の内壁面２６ａに接触することによって、加工時、切れ刃４２から外力が作用したときの反力をボディ２０で受け止めてもらいつつ支持されている。

【００５０】

また、本実施形態の切削インサート４０は、底部４３が、ボディ２０の深座部２３および浅座部２５に合わせ、先端部４０ｔから基端部４０ｂに向かう途中でそのＹ軸方向の位置（深さ）が変わるように形成されている（図７、図２５等参照）。この結果、本実施形態の切削インサート４０の基端部２０ｂは、底部４３と頂部４８との間のネジ軸Ａに沿った方向の最大厚さよりも薄い部分を有する形状になっている（図１１等参照）。最大厚さに対する薄い部分の厚さの比率は、特に限定されるものではないが、本実施形態の切削インサート４０では８０％以下となっている。上述の接触部４７は、このように薄い部分を有する形状である基端部４０ｂにおける周側部４６に設けられている（図６参照）。

【００５１】

ここまで説明したごとき本実施形態の切削工具１０によれば、ボディ２０の基端部２０ｂの部分に、インサート座２２のうち受け部２４がある部分よりも座の深さが浅くなるように浅座部２５を形成し、当該部分におけるボディ２０の厚みを増したことから、ボディ２０の外周の大きさを変えることなく剛性、とくに切削インサート４０のうち切れ刃４２とは反対側の部分におけるボディ剛性を向上させることができる。これによれば、溝入れ加工や内径加工といった加工を行う際に生じ得るびびりを抑制することが可能となる。

【００５２】

なお、ボディ２０の外周の大きさを変えることなく座の深さが浅い浅座部２５を形成すれば、それに応じて切削インサート４０の基端部４０ｂの厚みが減少するといえるが、本実施形態では、力点、支点、作用点を考慮し、当該浅座部２５の部分に基端側回転抑止部２６ｓおよび接触部４７を配置した構造とし、かつ、係合凸部２７の先端側回転抑止部２７ｓによってねじ穴２１の近傍において支点（上述したとおり、本明細書では、ボディ２０に対する切削インサート４０の回転に関する支点という意味で表現している）として切削インサート４０を支持する力を補助することで、切れ刃のたわみ量を抑えることを可能としている。

【００５３】

また、上述したように、本実施形態の切削工具１０では、中心軸２０ｘに沿って先端部２０ｔから見たときの深座部２３を所定の範囲（角度θ）で傾けた状態とし、いわば、これによってインサート締結面であるインサート座２２の方向と切れ刃４２の方向に角度を付けた状態とすることで、係合凸部２７における主分力方向（本例の場合であればＺ軸方向）の支持体積を増大させ、支持剛性を向上させることを可能としている。しかも、このようにインサート締結面の方向と切れ刃４２の方向に角度を付けることは、インサート座２２を段階的に浅くした形状としたことと相まって、加工時に作用する抵抗の主分力（本例の場合であればＺ軸方向に作用する力）をねじ軸２１Ａと垂直なインサート座２２の座面の摩擦力でも支持できるようになるという利点をも生じさせる。

【００５４】

なお、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例ではあるがこれに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々変形実施可能である。たとえば、上述の実施形態では、インサート座２２の深座部２３や浅座部２５の座面となる部分が主とし

てねじ軸２１Ａに垂直な平坦面である例を示したが（図９～図１１等）、これは好適な一例にすぎない。特に図示はしないが、深座部２３や浅座部２５の座面となる部分をＶ字状の面にするなど、平坦面以外の面としてもよい。

【００５５】

また、本実施形態のごとき切削工具１０は、例えば、旋盤に取り付け、回転する被削物１００に切れ刃４２を押し付けることで当該被削物１００の端面にドーナッツ状の溝を形成するといった加工に適用して好適なものであるが、これは一例にすぎない。このような旋削工具の他、トレパニングカッタ等の転削工具等にも展開することが可能である。

【産業上の利用可能性】

【００５６】

本発明は、端面溝入れ工具をはじめとする各種の切削工具あるいは該切削工具のボディと切削インサートに適用して好適である。

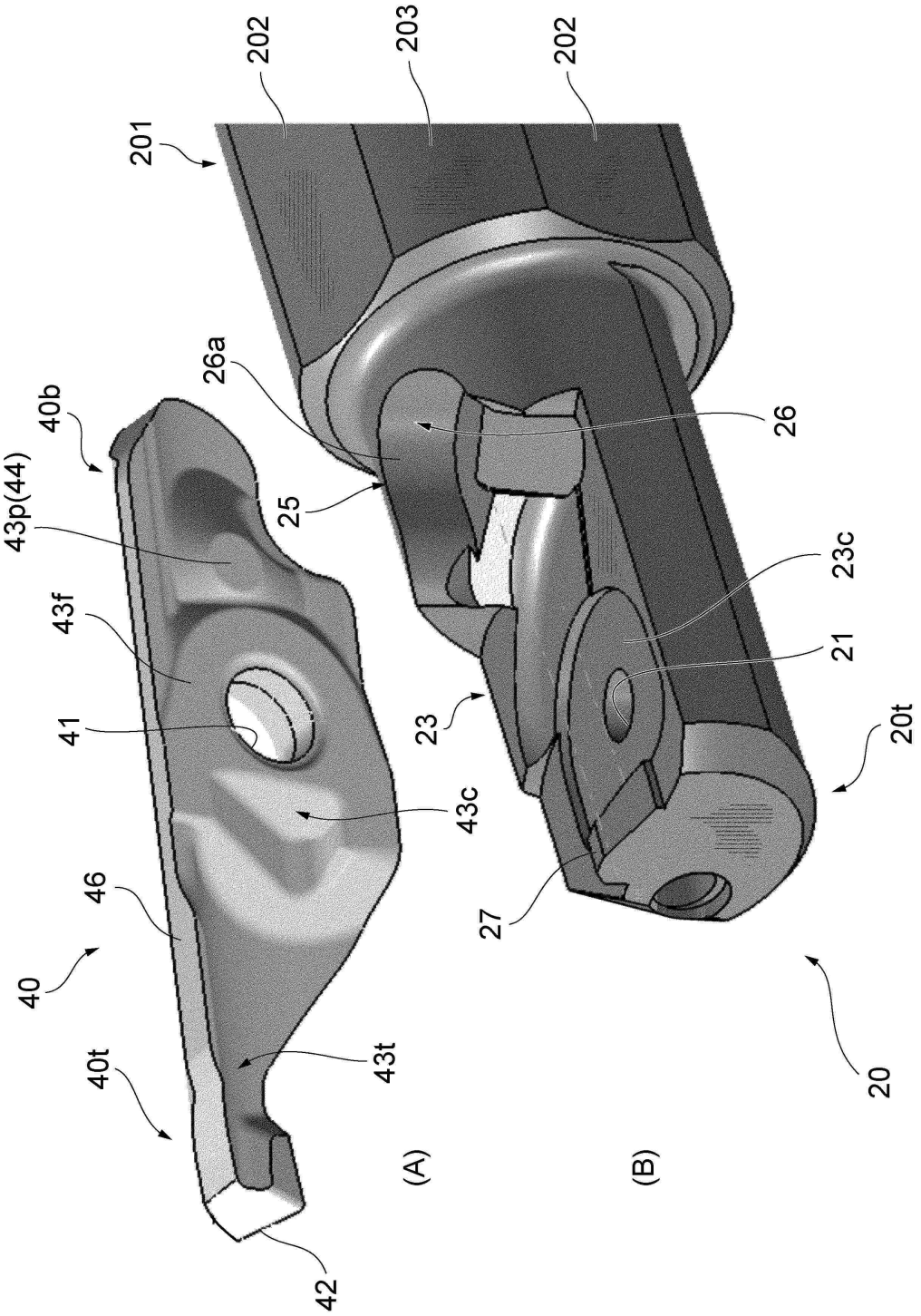
【符号の説明】

【００５７】

１０…切削工具
２０…ボディ
２０ｂ…基端部
２０１…基端部側周面
２０２…平坦面
２０ｔ…先端部
２０３…円筒状外周面
２０ｘ（Ｘ）…中心軸
２１…ねじ穴
２１Ａ…ねじ穴の軸
２２…インサート座
２３…深座部
２３ｂ…深座部の底面
２３ｃ…ザグリ
２４…受け部
２５…浅座部
２６…壁部
２６ａ…内壁面
２６ｓ…基端側回転抑止部
２７…係合凸部
２７ｓ…先端側回転抑止部
４０…切削インサート
４０ｂ…基端部
４０ｔ…先端部
４１…ねじ穴
４１Ａ…軸
４２…切れ刃
４３…底部
４３ｃ…凹部
４３ｆ…ねじ穴の周囲の平坦面
４３ｐ…突状部
４３ｔ…底部４３のうち、ボディ２０から先端部２０ｔ側に飛び出る部分
４４…当接部
４６…周側部
４７…接触部
４８…頂部

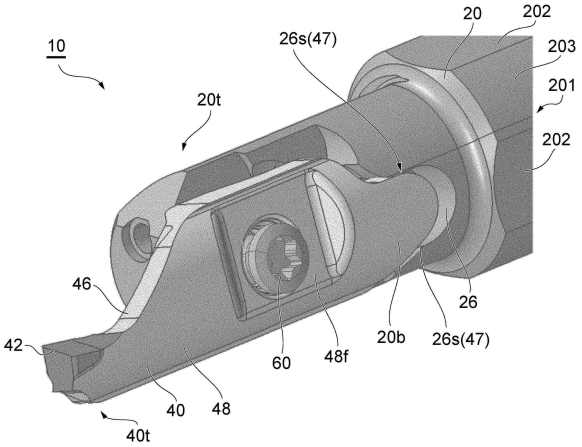
４８ｆ…ねじ穴の周囲の平坦面
６０…固定ねじ
６１…ねじ部
１００…被削材
Ｓ…第１の基準面
Ｔ…ボディの鉛直方向厚み
Y_{27}…先端側回転抑止部２７ｓの深座部２３からの高さ
Z_{27}…先端側回転抑止部２７ｓから、ボディ２０の外周面のうち当該先端側回転抑止部２７ｓのＺ軸方向に沿った真下に位置する部位に至るまでの鉛直方向厚み

【要約】
【課題】切削インサートの支持剛性をより向上させることができるようにした切削工具のボディと切削インサートを提供する。
【解決手段】切削工具１０のボディ２０であって、当該ボディ２０の先端部２０ｔに設けられたインサート座２２と、固定ねじが螺合するねじ穴２１と、インサート座のうち該ねじ穴の軸方向の深い部分に設けられた深座部２３と、切削インサート４０の当接部４４を受ける受け部２４と、切削インサート４０の回転止めとなる基端側回転抑止部２６ｓを有する壁部２６と、受け部２４がある部分よりも座の深さが浅い浅座部２５と、を備えていて、ねじ穴２１の軸に沿って見て、基端側回転抑止部２６ｓが深座部２３と重ならない位置にある、ボディ２０である。
【選択図】図１１

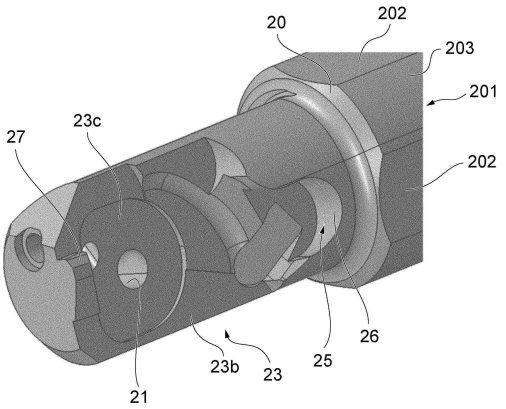

202
203
202
201
26a
26
40b
25
43p(44)
23c
43f
21
41
23
20t
43c
46
27
40
20
40t
43t
42
(A)
(B)

【図面】

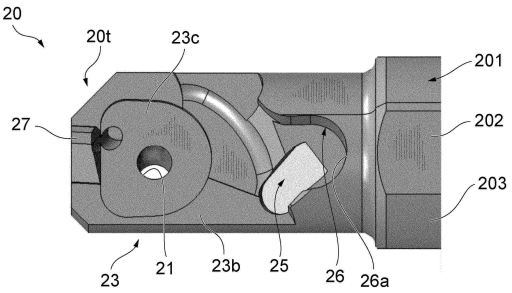
【図１】



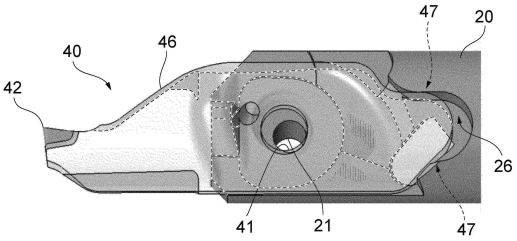
【図２】



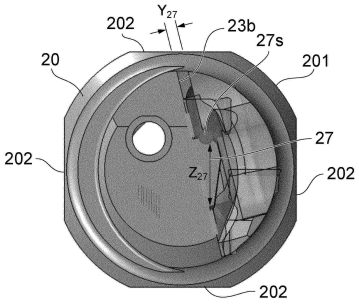
【図３】



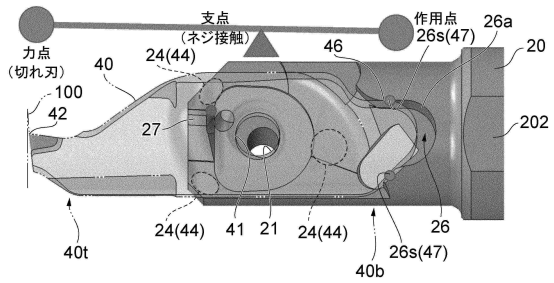
【図４】



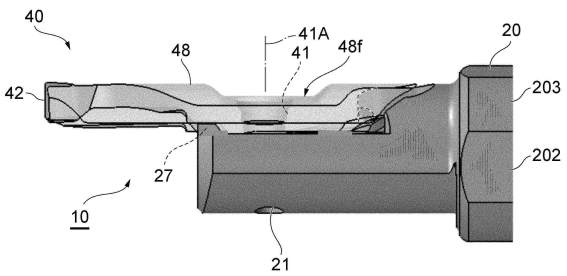
【図５】



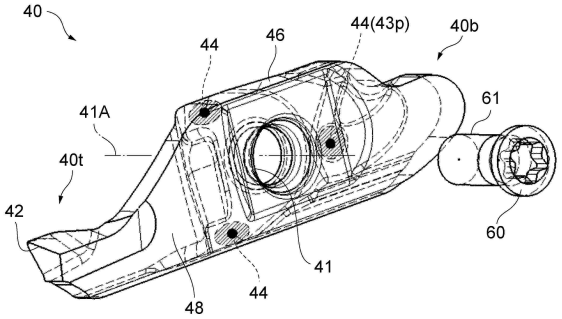
【図６】



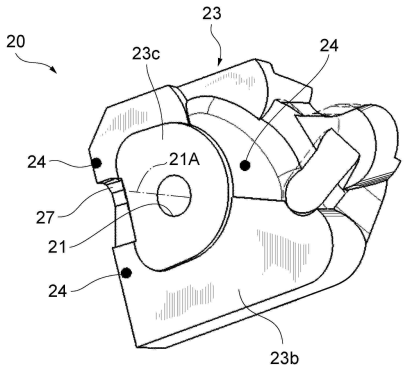
【図７】


40
48
41A
41
48f
20
203
202
42
27
10
21

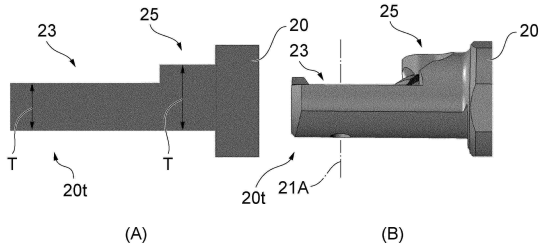
【図８】


40
44
46
44(43p)
40b
61
41A
40t
42
60
41
48
44

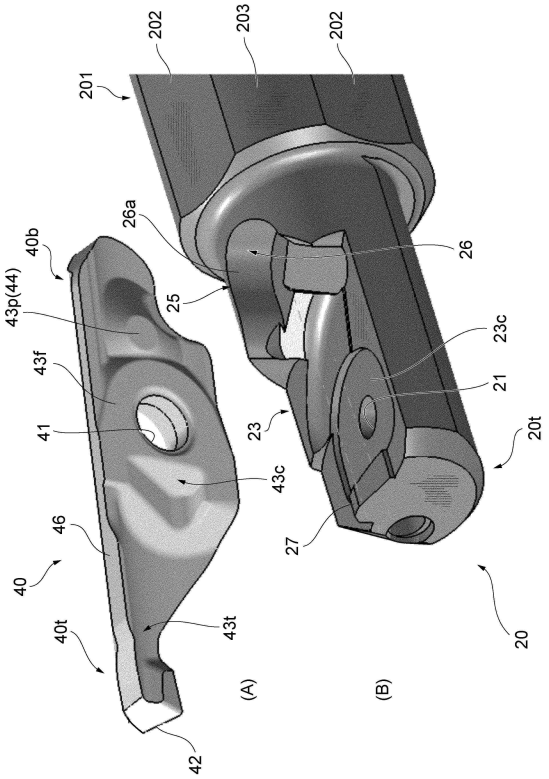
【図９】


20
23
23c
24
24
21A
27
21
24
23b

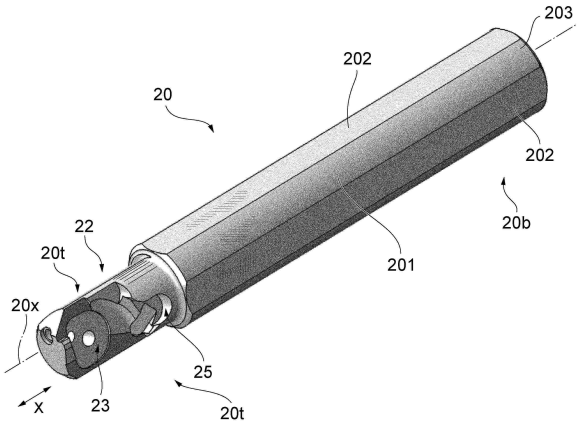
【図１０】


23
25
20
T
20t
T
23
25
20
20t
21A
(A)
(B)

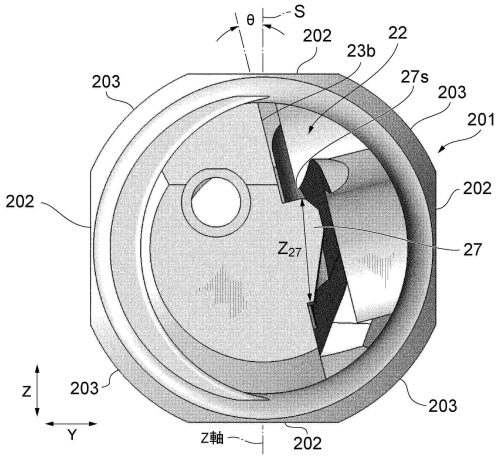
【図１１】



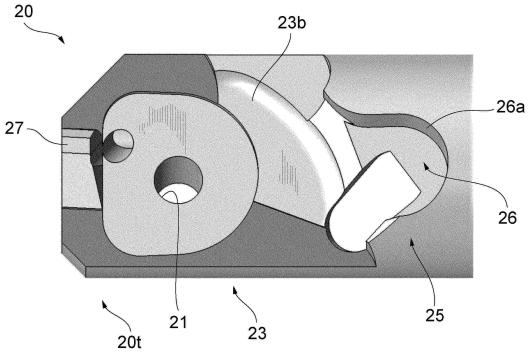
【図１２】



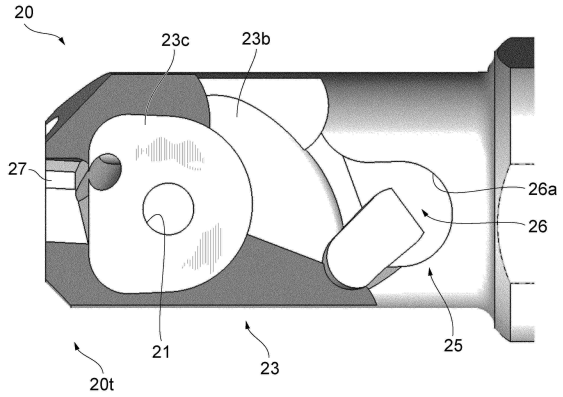
【図１３】



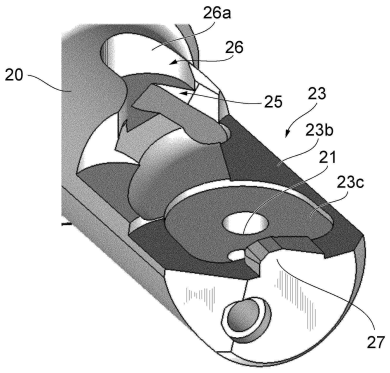
【図１４】



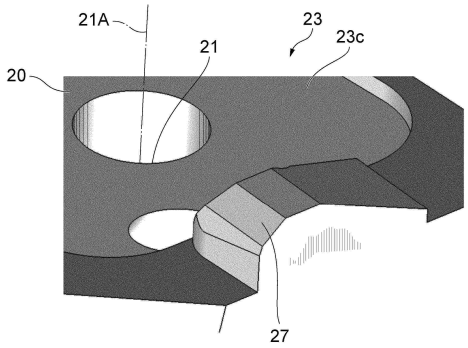
【図１５】



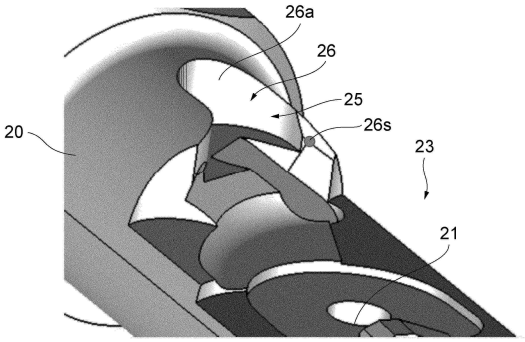
【図１６】



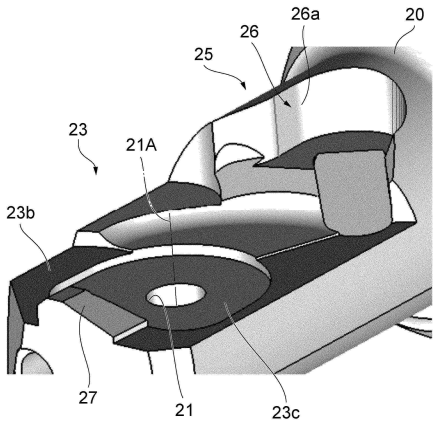
【図１７】



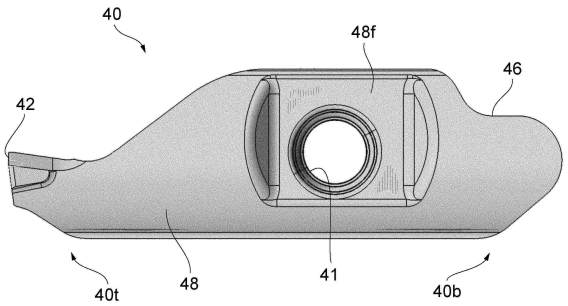
【図１８】



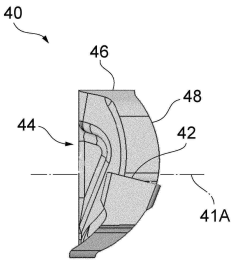
【図１９】



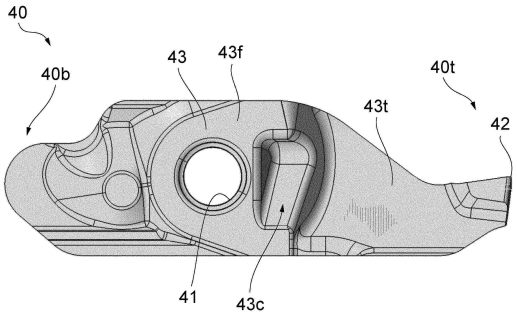
【図２０】



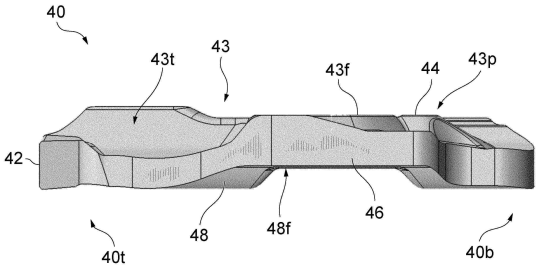
【図２１】



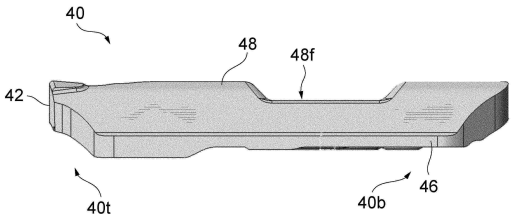
【図２２】



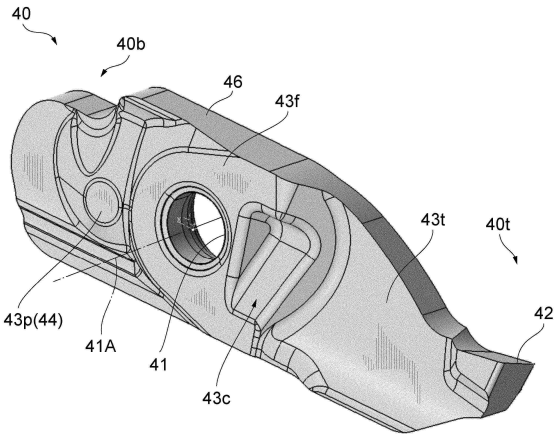
【図２３】



【図２４】



【図２５】



フロントページの続き

(56)参考文献　　国際公開第２０１６／１８６１１３（WO，Ａ１）
特表２０１２－５３１３１８（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２０３３７９（ＪＰ，Ａ）
特開２０２２－１２６０４０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２３Ｂ　２７／１６
Ｂ２３Ｂ　２７／１４
Ｂ２３Ｂ　２７／０４
Ｂ２３Ｃ　５／２０