

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5693142号
(P5693142)

(45) 発行日 平成27年4月1日(2015.4.1)

(24) 登録日 平成27年2月13日(2015.2.13)

(51) Int.Cl.		F 1			
B 2 3 B	27/16	(2006.01)	B 2 3 B	27/16	B
B 2 3 B	29/00	(2006.01)	B 2 3 B	29/00	E

請求項の数 7 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-240989 (P2010-240989)</p> <p>(22) 出願日 平成22年10月27日 (2010.10.27)</p> <p>(65) 公開番号 特開2012-91279 (P2012-91279A)</p> <p>(43) 公開日 平成24年5月17日 (2012.5.17)</p> <p>審査請求日 平成25年9月17日 (2013.9.17)</p>	<p>(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</p> <p>(72) 発明者 小林 洋司 鹿児島県薩摩川内市高城町1810番地 京セラ株式会社鹿児島川内工場内</p> <p>審査官 大川 登志男</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切削工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

棒状をなし、シャンクと、前記シャンクの少なくとも先端に形成される切刃と、該切刃が形成された先端とは反対の後端側の前記シャンクに形成され、前記後端側に折れ曲がるとともに、横断面視で直線部を備えた段差を有するインサートを、ホルダの先端に形成された挿入孔内に前記インサートの後端側から挿入して、ホルダに設けられた位置決め部材に前記段差の角部を線当たりで当接した状態で固定するとともに、前記シャンクの両端に切刃が形成されており、前記段差の角部は、前記シャンクの両端に形成された前記切刃のうちの後端側の切刃に続いて設けられた切屑ポケットおよび立ち上がり面の終端に形成されており、前記段差の角部は、前記立ち上がり面と、該立ち上がり面に隣接して先端側に設けられた段差面との間に形成されている切削工具。

10

【請求項2】

棒状をなし、シャンクと、前記シャンクの少なくとも先端に形成される切刃と、該切刃が形成された先端とは反対の後端側の前記シャンクに形成され、前記後端側に折れ曲がるとともに、横断面視で直線部を備えた段差を有するインサートを、ホルダの先端に形成された挿入孔内に前記インサートの後端側から挿入して、ホルダに設けられた位置決め部材に前記段差の角部を線当たりで当接した状態で固定するとともに、前記ホルダにおいて、前記挿入孔に貫通する位置決め部材取付孔を設けるとともに、該位置決め部材取付孔に棒状の前記位置決め部材を挿通した構成からなる切削工具。

【請求項3】

20

棒状をなし、シャンクと、前記シャンクの少なくとも先端に形成される切刃と、該切刃が形成された先端とは反対の後端側の前記シャンクに形成され、前記後端側に折れ曲がるとともに、横断面視で直線部を備えた段差を有するインサートを、ホルダの先端に形成された挿入孔内に前記インサートの後端側から挿入して、ホルダに設けられた位置決め部材に前記段差の角部を線当たりで当接した状態で固定するとともに、前記ホルダにおいて、前記位置決め部材よりも先端側に前記挿入孔に貫通するネジ孔を形成して、該ネジ孔にネジ部材を螺合して、該ネジ部材の先端で前記インサートのシャンクの外周面を押圧固定する切削工具。

【請求項 4】

前記シャンクの両端に切刃が形成されている請求項 2 または 3 記載の切削工具。

10

【請求項 5】

前記段差の角部は、前記シャンクの両端に形成された前記切刃のうちの後端側の切刃に続いて設けられた切屑ポケットおよび立ち上がり面の終端に形成されている請求項 4 記載の切削工具。

【請求項 6】

前記ホルダにおいて、前記位置決め部材よりも先端側に位置して前記挿入孔に貫通し、前記インサートを前記挿入孔内に挿入する際に、該挿入孔内に挿入される側の前記切刃が前記位置決め部材に接触することを予防する装着補助部材を前記挿入孔に配設した請求項 1 乃至 5 のいずれか記載の切削工具。

【請求項 7】

前記挿入孔に貫通する貫通孔を設けるとともに、該貫通孔に棒状の前記装着補助部材を挿通した構成からなる請求項 6 記載の切削工具。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インサートをホルダに装着して用いる切削工具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内径の溝入れ加工やねじ切り加工に用いられる切削工具として、両端に切刃を有する略棒状のインサート（以下、単にインサートという）をホルダの孔内に挿入し、ボルトで締め込み固定したものが知られている。

30

【0003】

例えば、特許文献 1 には、両端に切刃を有する略棒状のインサートの一端をホルダの孔内に挿入してなる切削工具であって、インサートの一端側の逃げ面をホルダ内の位置決め部材に当接してインサートの軸方向の位置決めを行うことが開示されている。

【0004】

しかし、このようなインサートは、軸方向の位置決めは比較的精度よく行われるものの、インサートの芯高さについては繰り返し精度が劣る。すなわち、芯高さの位置決めにおいては、インサート上方の外周面において、芯高さ方向に対して垂直な平面（上面側平面部）が設けられ、例えば、上面側平面部をねじ止めにより押圧して固定する。そのため、ねじ止め押圧時にインサートがわずかに回転する場合があります。繰り返し固定する時に芯高さを一定にするには熟練を要する。その結果、繰り返し取付け精度のばらつきが大きくなる。また、上面側平面部を設けるため、インサートの断面積が小さくなり、剛性が低減するといった問題も生じる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 71204 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

本発明の目的は、位置決め精度が良好で、かつ十分な剛性を有するインサート、該インサート用のホルダ、および該インサートと該ホルダとを備える切削工具を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の切削工具は、棒状をなし、シャンクと、前記シャンクの少なくとも先端に形成される切刃と、該切刃が形成された先端とは反対の後端側の前記シャンクに形成され、前記後端側に折れ曲がるとともに、横断面視で直線部を備えた段差を有するインサートを、ホルダの先端に形成された挿入孔内に前記インサートの後端側から挿入して、ホルダに設けられた位置決め部材に前記段差の角部を線当たりで当接した状態で固定するものである。

10

【0008】

ここで、前記シャンクの両端に切刃が形成されていてもよい。

【0009】

また、前記段差の角部は、前記シャンクの両端に形成された前記切刃のうちの後端側の切刃に続いて設けられた切屑ポケットおよび立ち上がり面の終端に形成されていてもよく、前記段差の角部は、前記立ち上がり面と、該立ち上がり面に隣接して先端側に設けられた段差面との間に形成されていてもよい。

【0010】

また、前記段差の角部は、他端側の前記切刃に続く切屑ポケットおよび前記立ち上がり面の終端であってもよく、または、前記段差の角部は、他端側の前記立ち上がり面と、該立ち上がり面に隣接して先端側に設けられた段差面との間に形成されていてもよい。

20

【0011】

さらに、外周面から前記挿入孔に貫通する位置決め部材取付孔を設けるとともに、該位置決め部材取付孔に棒状の前記位置決め部材を挿通した構成からなってもよい。

【0012】

このとき、前記位置決め部材よりも先端側に前記外周面から前記挿入孔に貫通するネジ孔を形成して、該ネジ孔にネジ部材を螺合して、該ネジ部材の先端で前記インサートのシャンクの外周面を押圧固定してもよい。

30

【0013】

さらに、前記位置決め部材よりも先端側に位置して前記外周面から前記挿入孔に貫通し、前記インサートを前記挿入孔内に挿入する際に、該挿入孔内に挿入される側の前記切刃が前記位置決め部材に接触することを予防する装着補助部材を前記挿入孔に配設してもよい。

【0014】

また、外周面から前記挿入孔に貫通する貫通孔を設けるとともに、該貫通孔に棒状の前記装着補助部材を挿通した構成からなってもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明切削工具によれば、切刃が形成された先端とは反対の後端側のシャンクにあって、後端側に折れ曲がるとともに断面視で直線部を備えた段差が、芯高さ方向および長さ方向を拘束するための面として機能し、かつ固定時におけるインサートの回転も抑制でき、芯高さの位置決めにおける繰り返し精度も良好である。また、シャンクの上面側に平面部を設けるような従来の形状に対して、断面積を大きく確保することができるので十分な剛性を有する。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施態様であるインサートの全体斜視図である。

【図2】図1に示すインサートの（a）上面図、（b）側面図、および（c）先端視図で

50

ある。

【図3】本発明の他の実施態様であるインサートの（a）全体斜視図、（b）側面図、および（c）先端視図である。

【図4】図1に示すインサートを用いた本発明の一実施態様である切削工具の全体斜視図である。

【図5】図4に示す切削工具の（a）上面図、（b）側面図、および（c）先端視図である。

【図6】図5（a）に示す切削工具のN - N線における断面図である。

【図7】図2に示すインサートの変形例を示す上面図である。

【図8】図1に示すインサートを用いた本発明の他の一実施態様である切削工具の要部拡大図である。

【図9】本発明の切削工具に取り付けられる装着補助部材の構造を説明するための図である。

【図10】本発明のさらに他の実施態様であるインサートの（a）全体斜視図、（b）側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、図1～図6を用いて、本発明の一実施態様であるインサート1をホルダ10に装着して使用する内径加工用の切削工具Tについて説明する。図1はインサート1の概略斜視図、図2は図1のインサート1を（a）X方向（上面方向）から見た上面図、（b）Y方向（側面方向）から見た側面図、（c）Z方向（先端方向）から見た先端視図、図3は本発明の他の実施態様であるインサートの（a）全体斜視図、（b）側面図、および（c）先端視図である。また、図4は、インサート1をホルダ10に装着した切削工具Tの概略斜視図、図5は図4の切削工具Tを（a）X方向（上面方向）から見た上面図、（b）Y方向（側面方向）から見た側面図、（c）Z方向（先端方向）から見た先端視図、図6は図5（b）のN - N断面図である。

【0018】

図1、2において、インサート1は棒状体からなり、両端それぞれに位置する切刃2（2A、2B）と、これらの切刃2間に位置するシャンク3とを有している。この棒状体とは、略円柱状、略多角柱状、あるいはこれらを組合せた形状を基本形状とする形状を指す。なお、本実施態様において、シャンク3は、図2（c）に示すように、長手方向の中央部におけるM - M断面にて略円形となっている。

【0019】

インサート1は、切刃を2つ有する2コーナー使いのインサートバーである。本実施態様においては、図2（a）に示すように、切刃2Aおよび2Bはいずれも、インサート1の被削材の内径内に挿入可能な部分（図2（a）では切屑ポケット8および立ち上がり面6）に対して側方に突出するように形成されている。立ち上がり面6は、切刃2からシャンク3に離れるにつれて、シャンク3の外周面4に近づくように隆起している。

【0020】

この切刃2とシャンク3との間には、それぞれ段差9（9A、9B）が形成されている。この段差9は、切刃2（2A）が形成された先端Aとは反対の後端B側のシャンク3に形成され、後端B側に折れ曲がるとともに、横断面視で直線部を備えた構成からなる。そして、段差9Aに対して反対端側の先端にある切刃2Bを使用する場合、すなわち切刃2Aをホルダ10の挿入孔11に挿入する場合に、ホルダ10の挿入孔11内に形成された位置決め部材12に当接されてインサート1の芯高さ方向および長さ方向が拘束される拘束部として機能する。また、芯高さの位置決めにおける繰り返し精度も良好である。さらに、シャンクの上面側に平面部を設けるような従来の形状に対して、断面積を大きく確保することができるので十分な剛性を有する。

【0021】

ここで、図3のように、段差9（9A'、9B'）の角部が、他端側の切刃2（2A、

10

20

30

40

50

2 B) に続く切屑ポケット 8 (8 A、8 B) および立ち上がり面 6 (6 A、6 B) の終端であると余分な加工が不要となるが、ホルダ 10 の位置決め部材 12 と線当たりする直線部を長く確保するために、図 3 の構成よりも図 1、2 の構成のように、段差 9 (9 A、9 B) は他端側の立ち上がり面 6 A に隣接して先端側に別途設けられた段差面 16 A と立ち上がり面 6 A との間に設けられていることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

段差 9 の形状は特に制限されない。インサート 1 の長手方向に垂直な横断面視は直線部を有するが、段差 9 の角部には微少な C 面または R 面の面取りが形成されていてもよく、これによれば、繰り返し使用における角部の変形を抑制して切刃 2 の位置決め精度を高めることが可能である。

10

【 0 0 2 3 】

本実施態様において、図 2 (b) に示すように、立ち上がり面 6 と切刃 2 との間には切屑ポケット 8 が形成されており、切刃 2 で発生した切屑を切屑ポケット 8 にて一旦溜めておき、被削材の内壁面とインサート 1 との隙間から徐々に切屑が排出されるので、一時的に多量の切屑が発生した場合でも切刃 2 付近に切屑が詰まって切削できなくなることを抑制する。

【 0 0 2 4 】

図 1 の構成によれば、一端の切刃 2 A のすくい面 7 (7 A) と他端の段差 9 B とが、シャンク 3 の中心軸に対して同じ側を向くように配置されており、段差 9 A および 9 B も回転軸に対して同じ方向に配置されている。このような構成によって、切削加工時に切刃 2 A が被削材に押されてインサート 1 の他端が浮き上がるような力がかかっても、他端の段差 9 B がインサートの浮き上がりを押えるように働いて強固に固定できるので、切削中のインサート 1 のびびりを抑制できる。また、段差 9 B を位置決め部材 12 に直接当接させて位置決めするので、シャンクの外周面に平面部を設けてこれをホルダの外周からネジ部材を当接させてネジ止めする方法に比べて、切刃 2 の取付け精度が高くかつネジが緩むこともない。

20

【 0 0 2 5 】

また、図 2 (c) によれば、シャンク 3 の外周に、長手方向に垂直な方向の横断面視で、立ち上がり面 6 とは反対側に平坦部 5 が形成されている。この平坦部 5 は後述する装着補助部材 19 を形成した場合に、インサート 1 がホルダ 10 の挿入孔 11 に挿入できるように装着補助部材 19 を避ける切欠として形成されており、この構成によって、インサート 1 の切刃 2 が切削加工前に誤って欠損することなく、安心して確実にインサート 1 を装着できるという機能を有している。図 2 の構成によれば、立ち上がり面 6 A および 6 B が略同一方向を向いているので、一つの平坦部 5 で両方の切刃 2 A、2 B の取付けを補助することができるため、その分、シャンク 3 の断面積を大きく確保することができ、シャンク 3 は十分な剛性を有する。

30

【 0 0 2 6 】

一方、ホルダ 10 については、図 4 に示されるように、ホルダ 10 の先端部にはインサート 1 を差し込む挿入孔 11 が設けられ、該挿入孔 11 内には、インサート 1 の段差 9 に当接される位置決め部材 12 が設けられている。図 4 においては、ホルダ 10 の側面には、棒状の位置決め部材 12 を挿入するための位置決め部材取付孔 13 が多数個設けられている。そして、これら位置決め部材取付孔 13 のうちの 1 つの位置決め部材取付孔 13 内に棒状の位置決め部材 12 が挿通されている。なお、位置決め部材取付孔 13 が多数個設けられている理由はインサート 1 の突き出し量を適宜調整することができる構成とするためである。

40

【 0 0 2 7 】

位置決め部材 12 は、例えば、ピンやねじ材といったインサート 1 の段差 9 と当接するものであればよく、棒状をなしており、円柱、三角柱等の多角柱等のいずれの形状であってもよく特に制限されない。ピンであれば容易に抜き差しできるので、インサート 1 の突き出し量を容易に変更することが可能であり、本実施態様においては、位置決め部材 12

50

としてピンが用いられている。位置決め部材 12 はまた、挿入孔 11 の長手方向に対して、位置決め部材 12 の軸線が垂直となるように設けられている。

【0028】

また、位置決め部材 12 の固定方法は、円柱状のピンの両端をネジで挟み込んで固定する方法、円柱状のピンの片側端部にネジ切りをつけてこのネジ切り部分をホルダ 10 にも設けたネジ切り部分に螺合する方法、円柱状のピンの片端を拡径したテーパ状としてこのテーパ部を位置決め部材取付孔 13 の所定位置に当接して固定する方法、円柱状のピンを接着剤で固定する方法、円柱状のピンの側面からネジ部材を締めこんで固定する方法が挙げられる。なお、後述の実施態様例である図 9 では、円柱状のピンの側面からネジ部材を締めこんで固定する方法を採用している。

10

【0029】

位置決め部材 12 の挿入孔内の位置は、インサート 1 の立ち上がり面の挿入角度に応じて適宜調整されればよい。インサート 1 の段差 9 と位置決め部材 12 とが線当たりになるように当接されることが望ましく、例えば、位置決め部材 12 が円筒状のピンである場合には、インサート 1 をホルダ 10 に装着する際に、段差 9 の長手方向に垂直な方向と、位置決め部材 12 の外周面のホルダ 10 の長手方向に垂直な方向と、が平行になるように構成される。これによって、安定して強固な拘束が可能である。なお、図 2 のように、段差 9 (9A、9B) はインサート 1 の長手方向 (軸線 L) に対する垂直な方向に対して平行な形状であってもよいし、図 7 に示すように、段差 9 (9A'、9B') が長手方向と垂直な方向に並行ではなく、立ち上がり面 6 (6A'、6B') および段差面 16 (16A'、16B') を斜めに形成して、段差 9 (9A'、9B') が長手方向と垂直な方向に対して上面から見て斜めに傾いた形状であってもよい。なお、位置決め部材 12 が多角柱等の角部を有する形状からなる場合には、インサート 1 の段差 9 は位置決め部材 12 の角部ではない平坦部に当接されることが安定な拘束状態を維持する点で望ましい。

20

【0030】

ここで、図 4、5 によれば、インサート 1 の脱落やがたつきを抑制するために、位置決め部材 12 以外に、位置決め部材 12 よりもホルダ 10 の先端側で、ホルダ 10 の外周面から挿入孔 11 に貫通するネジ孔 14 を形成して、ネジ孔 14 にネジ部材 15 を螺合して、ネジ部材 15 の先端でインサート 1 のシャンク 3 の外周面を押圧固定している。このとき、ネジ部材 15 に当接されるシャンク 3 の外周面は曲面であることが望ましい。すなわち、シャンク 3 がネジ部材 15 に平面で当接されると、製造バラツキの影響でインサート 1 が回転して取付いてしまい取り付け位置が狂ってしまうおそれがある。

30

【0031】

また、ネジ孔 14 およびネジ部材 15 の位置関係は、図 8 の他の実施態様に示すように、ネジ部材 15 の先端がインサート 1 のシャンク 3 の外周面 4 に当接されるとともに、この当接部 18 がネジ部材 15 の回転に伴ってインサート 1 を挿入孔 11 の後方に引き込むようにシャンク 3 の頂面に対してネジ部材 15 の回転中心軸 O からずれて配設されるようにネジ孔 14' を形成する構成であってもよい。なお、図 8 の点 P、Q のいずれにおいてもインサート 1 をホルダ 10 の後端方向へ引き込む力 X1 が発生していることを示している。

40

【0032】

さらに、図 5 (c) や図 9 に示すように、インサート 1 の挿入時に際してインサート 1 の挿入方向が誤った場合 (例えばインサート 1 の挿入方向に対して軸線を軸に 180° 回転して挿入した場合) に切刃 2B が欠損してしまうことを抑制するために、例えば、挿入孔 11 内に装着補助部材 19 を配設することが望ましい。かかる装着補助部材 19 は、インサート 1 を誤った方向で挿入孔 11 に挿入した場合に、切刃 2B 以外の部分が装着補助部材 19 に接触してインサート 1 の挿入を阻害する構成となっており、インサート 1 の切刃 2 がホルダ 10 の装着時に誤って欠けてしまうことを防止する。

【0033】

また、装着補助部材 19 の具体的な構成としては、例えば、インサート 1 の切刃 2 から

50

離れた位置に形成された平坦部 5 が装着補助部材 19 の横を通過するように、インサート 1 が挿入孔 11 内に差し込まれる形態が挙げられる。なお、装着補助部材 19 はホルダ 10 の挿入孔 11 の内壁から内側に突出しているが、切刃 2 の衝突を防止するために、挿入孔 11 を先端側から見たときの切刃 2 の装着位置よりも外側（挿入孔 11 の中心から切刃 2 までの距離が、挿入孔 11 の中心から装着補助部材 19 の突出部までの距離よりも短い）構成となっている。

【0034】

さらに、図 4、図 5 (c) によれば、装着補助部材 19 は挿入孔 11 の先端側から挿入孔 11 の開口部付近に設けられた略円柱状の切欠き内に円柱状（棒状）の装着補助部材 19 をその側面がわずかに挿入孔 11 内に突出するような位置に先端または下面から差し込んだ構成でもよく、または、図 9 に示すように、位置決め部材 12 よりもホルダ 10 の先端側に位置して、ホルダ 10 の外周面から挿入孔 11 に貫通する貫通孔 20 を設けて、この貫通孔 20 に円柱状（棒状）の装着補助部材 19 を挿通した構成であってもよい。

10

【0035】

インサートの誤装着または事故による切刃の欠けを防止する他の方法としては、図 5 (c) に記載されるように、ホルダ 10 の挿入孔 11 の内壁面に断面円弧形状の切欠溝 21 を設けて、挿入孔 11 の開口部を切刃 2 が通過するときに切刃 2 が挿入孔 11 の周囲に衝突することを予防する方法も考えられる。他にも、挿入孔 11 に挿入される未使用の切刃 2 の表面を保護シートで覆って保護する方法や、シャンク 3 の外周面の所定の位置とホルダ 10 の挿入孔 11 の開口部付近に位置合わせの目印をマーキングしておく方法も有効である。

20

【0036】

また、図 9 では、位置決め部材 12 を固定する方法として、円柱状の位置決め部材 12 を嵌め込む位置決め部材取付孔 13 に対して垂直な方向から連通するネジ孔 22 を設けて、ネジ孔 22 内にネジ部材 23 を螺合する構成が採用されている。

【0037】

そして、上記インサート 1 をホルダ 10 に装着した本発明の切削工具 T は、図 4 ~ 6 に示すように、インサート 1 をホルダ 10 の挿入孔 11 内に挿入して、挿入孔 11 内に設けられた位置決め部材 12 に立ち上がり面 6 を当接した状態で固定したものである。このような構成によって、インサート 1 の長手方向および芯高さ方向の位置決めにおいて良好な繰り返し精度が得られるとともに、切削時におけるインサートの回転も抑制される。

30

【0038】

なお、上記実施態様においては、切刃 2 A、2 B がシャンク 3 の中心軸に対して同じ側を向くように配置されており、段差 9 A、9 B も回転軸に対して同じ方向に配置されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 10 のように、切刃 2 A、2 B がシャンク 3 の中心軸に対して反対側を向くように配置されていてもよい。また、上記実施態様では、シャンク 3 の両端に切刃 2 を有するインサート 1 の形状について例示したが、本発明は上記態様に限定されるものではなく、シャンク的一端のみに切刃が形成されたものであってもよい。

40

【符号の説明】

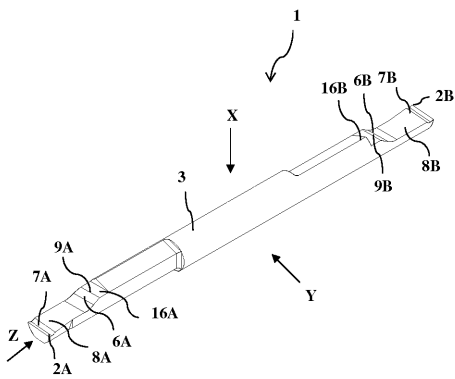
【0039】

- 1 インサート
- 2 (2 A、2 B) 切刃
- 3 シャンク
- 4 外周面
- 5 平坦部
- 6 (6 A、6 B、6 A'、6 B') 立ち上がり面
- 7 (7 A、7 B) すくい面
- 8 (8 A、8 B) 切屑ポケット
- 9 (9 A、9 B、9 A'、9 B'、9 A''、9 B'') 段差

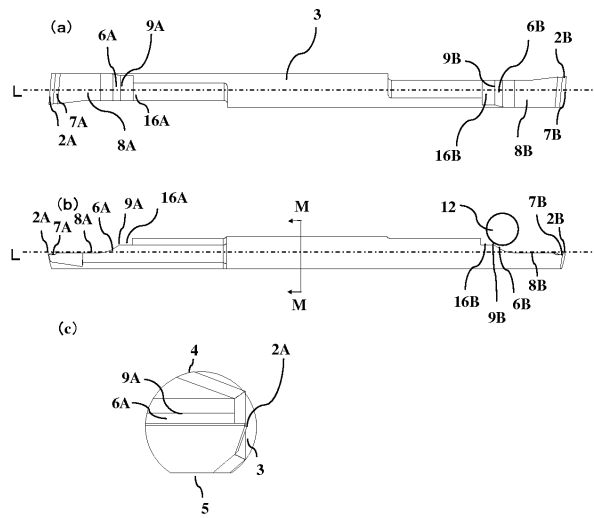
50

- 16 (16A、16B、16A'、16B') 段差面
- 10 ホルダ
- 11 挿入孔
- 12 位置決め部材
- 13 位置決め部材取付孔
- 14、14' ネジ孔
- 15 ネジ部材
- 18 当接部
- 19、19' 装着補助部材
- 20 貫通孔
- 21 切欠溝
- T 切削工具

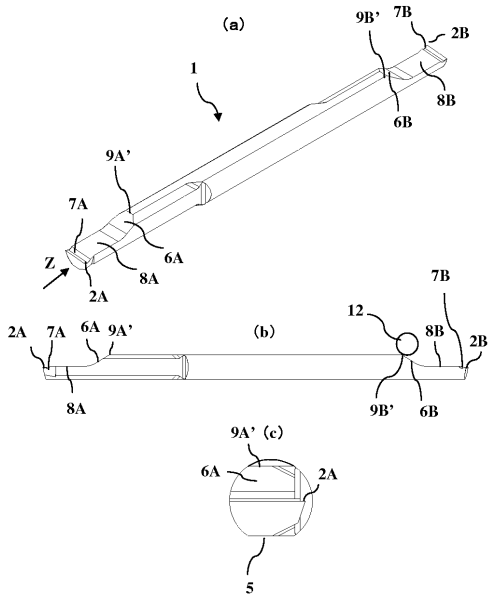
【図1】



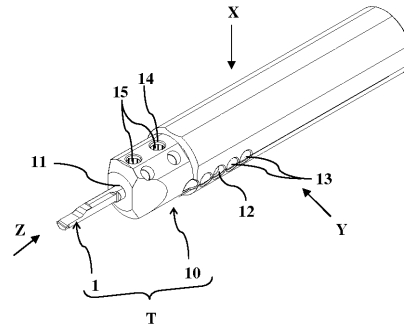
【図2】



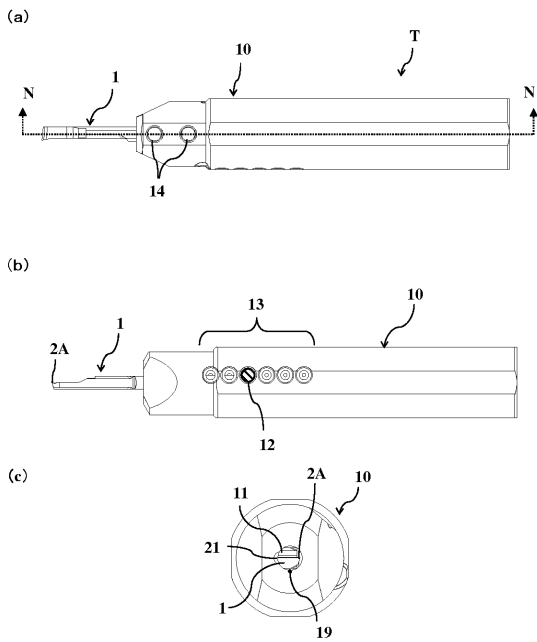
【 図 3 】



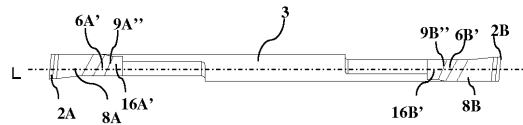
【 図 4 】



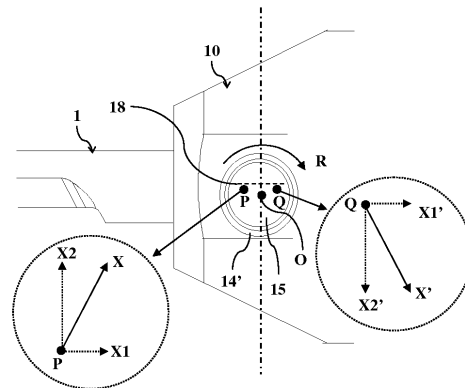
【 図 5 】



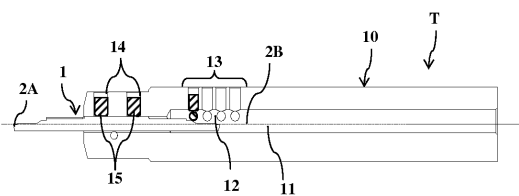
【 図 7 】



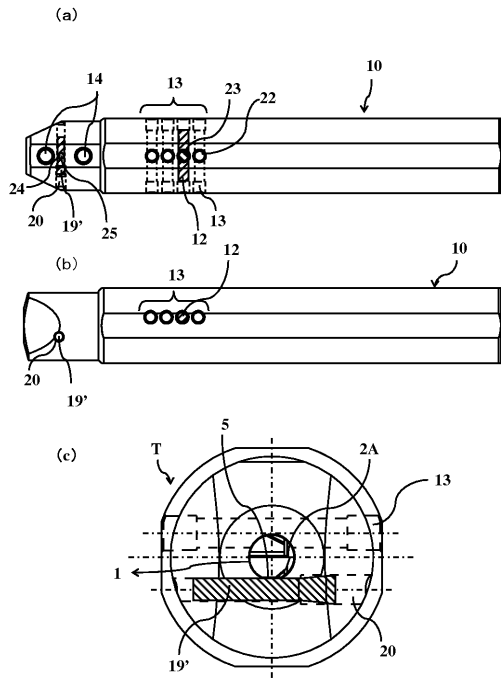
【 図 8 】



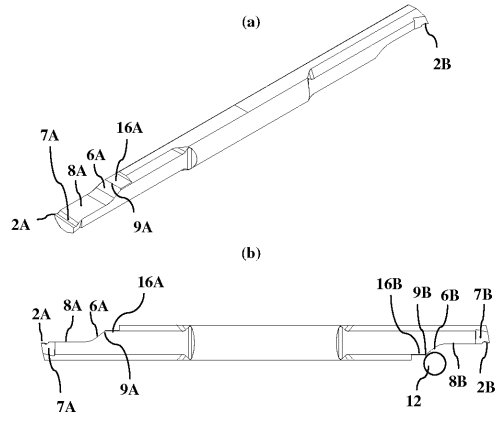
【 図 6 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-104904(JP,A)
特表2001-518850(JP,A)
特開2009-072855(JP,A)
特開平03-202205(JP,A)
米国特許第02541719(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23B 27/16
B23B 29/00