

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4378931号
(P4378931)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.

F 1

B23B 31/113 (2006.01)

B 2 3 B 31/113

B

B23Q 3/12 (2006.01)

B 2 3 Q 3/12

A

B23C 5/26 (2006.01)

B 2 3 C 5/26

請求項の数 8 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2002-308518 (P2002-308518)
 (22) 出願日 平成14年10月23日 (2002.10.23)
 (65) 公開番号 特開2004-98272 (P2004-98272A)
 (43) 公開日 平成16年4月2日 (2004.4.2)
 審査請求日 平成17年3月24日 (2005.3.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-57548 (P2002-57548)
 (32) 優先日 平成14年3月4日 (2002.3.4)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-209820 (P2002-209820)
 (32) 優先日 平成14年7月18日 (2002.7.18)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000006264
 三菱マテリアル株式会社
 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100117189
 弁理士 江口 昭彦
 (74) 代理人 100120396
 弁理士 杉浦 秀幸
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】刃部交換式切削工具及びこれに装着される刃部

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

切削部を有する刃部の後端側部分と引込部材とが着脱可能に連結され、これら連結された刃部及び引込部材が、工具本体に穿設された取付孔に挿入されるとともに、前記引込部材が前記工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれていることにより、この引込部材と連結された前記刃部が前記工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれて着脱可能に装着されている刃部交換式切削工具であって、

前記刃部の後端側部分及び前記引込部材のうちのいずれか一方には、軸部とこの軸部よりも径方向外方側に一段突出する角部を備えた端部とからなるフック部が形成され、他方には、その端面に前記フック部の端部が通過可能な大きさで開口するフック穴が形成されており、

前記フック部の端部を前記フック穴に挿入して通過させてから前記刃部を前記引込部材に對して周方向に所定角度相対回転させた後、前記刃部と前記引込部材とを軸線方向で互いに離間する方向へ相対移動させたときに、

前記フック部と前記フック穴が形成された前記刃部の後端側部分あるいは前記引込部材とが接触することにより、前記刃部と前記引込部材との周方向での相対回転及び軸線方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止されて、前記刃部と前記引込部材とが連結されていることを特徴とする刃部交換式切削工具。

【請求項2】

請求項1に記載の刃部交換式切削工具において、

前記フック穴の周囲の壁面に、前記フック部の端部の角部を嵌合可能な嵌合部が形成されており、

前記フック部の端部の角部が前記嵌合部に嵌合することにより、前記フック部と前記フック穴が形成された前記刃部の後端側部分あるいは前記引込部材とが接触して、前記刃部と前記引込部材とが連結されていることを特徴とする刃部交換式切削工具。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の刃部交換式切削工具において、

前記フック部の軸部に、前記フック穴の内周面に当接可能な両方向回転制限壁面が形成されており、

前記両方向回転制限壁面が前記フック穴の内周面に当接するとともに、前記フック部の端部の角部が前記フック穴の周囲の壁面に当接することにより、前記フック部と前記フック穴が形成された前記刃部の後端側部分あるいは前記引込部材とが接触して、前記刃部と前記引込部材とが連結されていることを特徴とする刃部交換式切削工具。 10

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の刃部交換式切削工具において、

前記フック部の軸部には、前記フック部の端部を前記フック穴に挿入して通過させてから前記刃部を前記引込部材に対して周方向の一方向側に所定角度相対回転させたときに、前記フック穴の内周面に当接してそれ以上の周方向の一方向側への相対回転を阻止するための一方向回転制限壁面が形成されていることを特徴とする刃部交換式切削工具。 20

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の刃部交換式切削工具において、

前記引込部材は螺合部を有し、

前記取付孔は被螺合部を有していて、

前記引込部材の螺合部が前記取付孔の被螺合部にねじ込まれていることにより、前記引込部材が前記工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれていることを特徴とする刃部交換式切削工具。 30

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の刃部交換式切削工具において、

前記刃部は、切削部とこの切削部の後端側に連なるとともに後端側に向かうにしたがい外径が漸次縮径する略円錐台状のテーパ部とこのテーパ部の後端側に連なる前記後端側部分とを有し、

前記取付孔は、後端側に向かうにしたがい内径が漸次縮径する略円錐台孔状のテーパ孔を有していて、

前記刃部のテーパ部の外周面が前記取付孔のテーパ孔の内周面を押圧して、前記刃部が着脱可能に装着されていることを特徴とする刃部交換式切削工具。 40

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の刃部交換式切削工具において、

前記フック部の端部を前記フック穴に挿入して通過させたときに、

前記刃部と前記引込部材とを、これらが互いに離間する方向へ押圧する押圧部材が設けられていることを特徴とする刃部交換式切削工具。 40

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれかに記載の刃部交換式切削工具に装着される刃部であって、

切削部を有し、

後端側部分には、軸部とこの軸部よりも径方向外方側に一段突出する角部を備えた端部とからなるフック部が形成されている、あるいは、その端面に前記フック部の端部が通過可能な大きさで開口するフック穴が形成されていることを特徴とする刃部。 50

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、刃部が着脱可能に工具本体に装着される刃部交換式切削工具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の刃部交換式切削工具の一例として、少なくとも一つの切刃を備えた切削部を有する刃部の後端側部分と、雄ねじ部を有するボルト部の先端側部分とが着脱可能に連結され、これら連結された刃部及びボルト部が、工具本体に穿設された雌ねじ部を有する取付孔に挿入されているとともに、ボルト部の雄ねじ部が取付孔の雌ねじ部にねじ込まれることにより、刃部が工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれて着脱可能に装着されているものがある。

10

【0003】

例えば、図34に示すような特許文献1に開示されている刃部交換式切削工具10があり、これは、刃部20の後端側部分であるテーパ部21の外周面が切り欠かれることにより、横方向に延びて開口する凹溝22と舌部23とからなるフック部24が形成され、ボルト部30の先端側部分であるテーパ部31の外周面が切り欠かれることにより、刃部20のフック部24と対応する形状をなす凹溝32と舌部33とからなるフック部34が形成されていて、これらフック部24, 34同士を互いに嵌合させることにより、刃部20とボルト部30とが連結されているものである。

また、刃部20が工具本体11に装着された状態では、刃部20のテーパ部21の外周面が取付孔12のテーパ孔13の内周面を押圧している状態となっている。

20

【0004】

ところが、このようなフック部24, 34同士の嵌合によって刃部20とボルト部30とが連結されると、ボルト部30の雄ねじ部35が取付孔12の雌ねじ部14にねじ込まれることによってボルト部30のフック部34が刃部20を後端側に引き込む力が、工具本体11の軸線Oに沿わずに、刃部20のテーパ部21におけるフック部24の凹溝22と反対側（図中白抜き矢印方向）に偏り、刃部20が工具本体11の軸線Oに対して偏心してしまうという問題がある。しかも、刃部20のフック部24が、テーパ部21の中に形成されているため、刃部20のテーパ部21の外周面が取付孔12のテーパ孔13の内周面を押圧する力も大きく偏ることとなり、上記の刃部20が偏心する傾向がより顕著になってしまう。

30

【0005】

さらに、別の問題として、刃部20及びボルト部30を工具本体11から取り外した状態では、これら刃部20とボルト部30との連結を維持できないため、あらかじめボルト部30を工具本体11の取付孔12に挿入してねじ込んでおく必要があり、操作性に劣っていた。

【0006】

また、この特許文献1には、図35に示すような刃部交換式切削工具40も開示されており、これは、刃部50の後端側部分51に、横方向に延びて開口する一対の凹溝52, 52と一対の舌部53, 53とからなる、あり形状（鳩の尾状断面の凸部）のフック部54が形成され、ボルト部60の先端側部分61に、刃部50のフック部54と対応する形状をなす一対の凹溝62, 62と一対の舌部63, 63とからなる、あり溝形状（鳩の尾状断面の凹部）のフック部64が形成されていて、これらフック部54, 64同士を互いに嵌合させることにより、刃部50とボルト部60とが連結されているものである（なお、特許文献2にも、これと類似した構成を有する刃部交換式切削工具が開示されている）。

40

【0007】

しかしながら、このような刃部交換式切削工具40では、ボルト部60によって刃部50を軸線O方向の後端側に引き込むときには、ボルト部60の先端側部分に形成されたあり溝形状のフック部64が広がってしまうような力（図中白抜き矢印方向）が加わって、このフック部64が変形してしまい、刃部50の安定した装着状態を保つことは困難であった。

50

【0008】

また、刃部50を工具本体41に装着する際には、工具本体41から取り外した状態のボルト部60と刃部50とを連結した後、これら連結された刃部50及びボルト部60を工具本体41の取付孔42に挿入することになるが、刃部50とボルト部60との連結が、あり形状のフック部54とあり溝形状のフック部64との嵌合によってなされているだけであるため、刃部50とボルト部60との連結が外れやすいという問題があった。

【0009】

なお、図36に示すように、ボルト部60の雄ねじ部65を長くすることで、あらかじめ工具本体41の取付孔42に所定量ねじ込まれた状態のボルト部60に対して、刃部50を連結してから、ボルト部60の雄ねじ部65をねじ込むことにより、刃部50とボルト部60との連結を比較的外れにくくすることも考えられるが、このようにすると、ボルト部60の雄ねじ部65を取付孔42の雌ねじ部44へねじ込むために必要なねじ込み量が著しく増大してしまい、これにともない、ボルト部60と連結された刃部50を回転させる回転量が増大してしまうので、効果的な解決手段とはなり得なかった。10

【0010】

また、上述したような刃部の偏心の問題を抑制できるものとしては、例えば、図37に示すような特許文献3に開示されている刃部交換式切削工具70や、図示はしないが特許文献4に開示されている刃部交換式切削工具がある

図37に示すような特許文献3に開示されている刃部交換式切削工具は、刃部80の後端側部分81に、その後端面82に開口するフック穴84と、このフック穴84の先端側に連なるとともに後端側部分81の外周面83に開口するフック部収納孔85とが形成されており、ボルト部90の先端側部分91に、フック穴84を通過可能でボルト部90の軸線を2回軸とする回転対称な端部92及び略円柱状をなす軸部93からなるフック部94が形成されているものである。20

【0011】

刃部80を工具本体71に装着する際には、取付孔72の雌ねじ部73に対してボルト部90の雄ねじ部96を適度にねじ込んでおき、刃部80を取付孔72内に後端側へ向けて挿入することにより、ボルト部90のフック部94における端部92をフック穴84からフック部収納孔85内に挿入する。

次に、刃部80をボルト部90に対してねじ込み回転方向S（ボルト部90の雄ねじ部96を取付孔72の雌ねじ部73にねじ込むときにボルト部90を工具本体71に対して回転させるときの回転方向）の前方側に所定角度相対回転させると、フック部94の端部92に形成された回転力伝達用壁面95がフック部収納孔85の外周面83への開口部の縁86に当接することにより、刃部80から与えられる回転力がボルト部90に伝達されて、ボルト部90の雄ねじ部96が取付孔72の雌ねじ部73にねじ込まれる。30

【0012】

そして、ボルト部90が後端側に引き込まれていくと、フック部94の端部92が、フック穴84の周囲の壁面87、すなわち、フック部収納孔85における先端側を向く壁面に当接して係止することにより、刃部80とボルト部90との軸線方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止されて刃部80とボルト部90とが連結され、刃部80が後端側に引き込まれて着脱可能に装着されているのである。40

【0013】**【特許文献1】**

特許第2656949号公報（第2図、第4図）

【特許文献2】

欧州特許0776719号明細書（第1図）

【特許文献3】

英国特許990353号明細書（第1図、第2図）

【特許文献4】

英国特許出願公開第2158374号明細書（第5図）50

【0014】**【発明が解決しようとする課題】**

ここで、上記のような刃部交換式切削工具70において、刃部80が後端側に引き込まれて工具本体71に装着されている状態では、ボルト部90の雄ねじ部96をねじ込む際に刃部80から与えられる回転力をボルト部90に伝達するため、フック部94の端部92に形成された回転力伝達用壁面95がフック部収納孔85の外周面83への開口部の縁86に当接していなければならない。

すると、フック部94の端部92をフック穴84からフック部収納孔85に挿入してから、刃部80をボルト部90に対してねじ込み回転方向Sの前方側へ相対回転させることができると定角度がわずかな量で制限されてしまい、ボルト部90が後端側に引き込まれたときに、フック穴84の周囲の壁面87とフック部94の端部92とが互いに接触しあう面積を十分に大きく確保することが困難となり、刃部80の装着状態を安定して維持することができなかった。10

また、フック部94の軸部93が単なる略円柱状に形成されているために、その剛性を十分に確保できているとは言えず、これによっても安定した刃部80の装着を維持することが困難となっていた。

【0015】

さらに、刃部80を工具本体71から取り外すため、ボルト部90の雄ねじ部96を取付孔72の雌ねじ部73から緩めようとするときには、刃部80をボルト部90に対してねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させた所定角度の分だけ、刃部80をボルト部90に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させなければ、刃部80から与えられる回転力をボルト部90に伝達することができず、刃部80を取り外す際に手間がかかって操作性が悪いという問題や、刃部80を工具本体71に装着している状態であっても、この刃部80に対してねじ込み回転方向Sの後方側に向かう力が加わった場合には、刃部80がボルト部90から外れてしまうおそれがあった。20

【0016】

また、特許文献4に開示されているような刃部交換式切削工具は、刃部の後端側部分に、刃部の軸線を2回軸とする回転対称な端部及び略円柱状をなす軸部からなる側面視略T字型をなすフック部が形成されており、このフック部をボルト部に形成されたフック穴からフック部収納孔内に挿入してから、ボルト部の雄ねじ部を工具本体の取付孔の雌ねじ部にねじ込むことで、刃部とボルト部とが約90°相対回転した状態に維持するように、ボルト部が刃部を後端側に引き込んでいるものである。30

しかしながら、このような刃部交換式切削工具では、刃部とボルト部との周方向での相対回転が阻止されることなく、刃部の装着作業中のみならず、刃部を工具本体に装着した後であったも、刃部に対して周方向の力がかかった場合に、刃部がボルト部から容易に外れてしまうおそれがあり、刃部の装着状態が極めて悪いという問題があった。

また、フック部の軸部も単なる略円柱状に形成されているだけであるので、その剛性を十分に確保できないという問題も依然として存在している。

【0017】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、刃部の偏心が生じず、かつ、刃部の装着状態を安定して維持することができる刃部交換式切削工具及びこれに装着される刃部を提供することを目的とする。40

【0018】**【課題を解決するための手段】**

上記の課題を解決して、このような目的を達成するために、本発明による刃部交換式切削工具は、(少なくとも一つの切刃を備えた)切削部を有する刃部の後端側部分と引込部材とが着脱可能に連結され、これら連結された刃部及び引込部材が、工具本体に穿設された取付孔に挿入されているとともに、前記引込部材が前記工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれていることにより、この引込部材と連結された前記刃部が前記工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれて着脱可能に装着されている刃部交換式切削工具であって、前記50

刃部の後端側部分及び前記引込部材のうちのいずれか一方には、軸部とこの軸部よりも径方向外方側に一段突出する角部を備えた端部とからなるフック部が形成され、他方には、その端面に前記フック部の端部が通過可能な大きさで開口するフック穴が形成されており、前記フック部の端部を前記フック穴に挿入して通過させてから前記刃部を前記引込部材に対して周方向に所定角度相対回転させた後、前記刃部と前記引込部材とを軸線方向で互いに離間する方向へ相対移動させたときに、前記フック部と前記フック穴が形成された前記刃部の後端側部分あるいは前記引込部材とが接触することにより、前記刃部と前記引込部材との周方向での相対回転及び軸線方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止されて、前記刃部と前記引込部材とが連結されていることを特徴とするものである。

このとき、前記フック部と前記フック穴が形成された前記刃部の後端側部分あるいは前記引込部材とが接触することによってなされる前記刃部と前記引込部材との連結は、例えば、前記フック穴の周囲の壁面に、前記フック部の端部の角部を嵌合可能な嵌合部が形成されており、前記フック部の端部の角部が前記嵌合部に嵌合することによってなされていてもよいし、あるいは、前記フック部の軸部に、前記フック穴の内周面に当接可能な両方向回転制限壁面が形成されており、前記両方向回転制限壁面が前記フック穴の内周面に当接するとともに、前記フック部の端部の角部が前記フック穴の周囲の壁面に当接することによってなされていてもよい。

このような構成とされた本発明の刃部交換式切削工具では、刃部と引込部材との連結が、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから刃部と引込部材とを所定角度相対回転させた状態で、フック部とフック穴が形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材とを接触させる（フック部の端部の角部をフック穴の周囲の壁面に形成された嵌合部に嵌合させる、あるいは、フック部の軸部に形成された両方向回転制限壁面をフック穴の内周面に当接させるとともにフック部の端部の角部をフック穴の周囲の壁面に当接させる）ことによって行われるため、このフック部の端部の形状を、軸線を n 回軸 ($n \geq 2$) とする回転対称とすることができ、これにより、引込部材によって刃部を引き込む力が偏ることなく、刃部の偏心を生じさせることができない。（ここで、回転対称とは、1つの軸のまわりにある図形を回転する対称操作が行われるとき、 $2\pi/n$ ラジアン (n は正の整数) の回転で同じ図形がくりかえされる性質をいい、その回転軸を n 回軸という。）

また、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから、刃部を引込部材に対して周方向に相対回転させるときの所定角度が、フック部の端部の形状によってわずかな量で制限されてしまうことがなく、刃部と引込部材との軸線方向で互いに離間する方向への相対移動を阻止するために、フック部とフック穴が形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材とが互いに接触しあう面積（フック部の端部の角部とフック穴の周囲の壁面に形成された嵌合部とが互いに接触しあう面積、あるいは、フック部の端部の角部とフック穴の周囲の壁面とが互いに接触しあう面積）を十分に大きく確保することができるとなり、刃部の装着状態を安定して維持することができる。

さらに、フック穴については、これが形成された刃部の後端側部分及び引込部材のうちのいずれか一方の外周面にまで開口させる必要がなく、周方向で閉じた構造とができるので、強度を高く保って、その変形を生じさせてしまうことがない。

なお、ワークの切削加工に供されることになる切削部を有する刃部について、その剛性の点を考慮すると、前記刃部の後端側部分に前記フック部が形成されているとともに、前記引込部材に前記フック穴が形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

また、前記フック部の軸部には、前記フック部の端部を前記フック穴に挿入して通過させてから前記刃部を前記引込部材に対して周方向の一方向側に所定角度相対回転させたときに、前記フック穴の内周面に当接してそれ以上の周方向の一方向側への相対回転を阻止するための一方向回転制限壁面が形成されていることが好ましい。

このような構成とすると、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから、刃部を引込部材に対して周方向の一方向側に向かって相対回転させていくときに、ちょうど相対回転させるべき所定角度だけ相対回転した状態で刃部と引込部材とが互いに係止され、周

10

20

30

40

50

方向の一方側への相対回転が阻止される。

これにより、刃部を引込部材に対して、必要以上に相対回転させてしまうおそれがなくなり、その後、刃部と引込部材とを軸線方向で互いに離間する方向へ相対移動させたときにも、(刃部と引込部材とを連結するための)フック部とフック穴が形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材との接触(フック部の端部の角部がフック穴の周囲の壁面に形成された嵌合部へ嵌合させられる、あるいは、フック部の軸部に形成された両方向回転制限壁面がフック穴の内周面に当接させるとともにフック部の端部の角部がフック穴の周囲の壁面に当接させられる)を確実かつスムーズに行うことができる。

加えて、フック部の軸部に一方向回転制限壁面が形成されていることで、略円柱状をなす従来の軸部と比較したときには、一方回転制限壁面が形成されている分だけ、その断面積が大きくなつて、この軸部の剛性が高めることができ、刃部の装着状態を安定化させることが可能となる。10

【0020】

また、前記引込部材を前記工具本体の軸線方向の後端側へ引き込むための引込手段としては、前記引込部材は螺合部を有し、前記取付孔は被螺合部を有していて、前記引込部材の螺合部が前記取付孔の被螺合部にねじ込まれていることにより、前記引込部材が前記工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれているようにすることが好ましい。

このような構成とすると、刃部を工具本体に装着する際には、刃部を引込部材の螺合部のねじ込み回転方向の前方側に回転させて、この刃部と連結された引込部材も同じ方向に回転させることにより、引込部材の螺合部を取付孔の被螺合部にねじ込んでいくことで、引込部材及びこれと連結された刃部を軸線方向の後端側に向かって強固な力で引き込むことが可能となる。20

ここで、本発明による刃部交換式切削工具では、刃部が工具本体に装着された状態にあるとき、フック部がフック穴の形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材に接触させて(フック部の端部の角部がフック穴の周囲の壁面に形成された嵌合部に嵌合させられて、あるいは、フック部の軸部に形成された両方向回転制限壁面がフック穴の内周面に当接させられて)、刃部と引込部材との周方向での相対回転が阻止されているので、上記のように、刃部を回転させることによって引込部材の螺合部を取付孔の被螺合部にねじ込んでいく構成を採用していると、刃部から引込部材に与えられるねじ込み回転方向の前方側及び後方側への回転力が常時伝達される。30

それゆえ、刃部を工具本体から取り外すために、刃部をねじ込み回転方向の後方側に回転させると、刃部から与えられる回転力がロスなく直ちに引込部材に伝達されるのであり、また、刃部が工具本体に装着された状態において、この刃部に対してねじ込み回転方向の後方側へ力がかかったとしても、引込部材の螺合部が取付孔の被螺合部から緩まない限り、刃部が引込部材から外れてしまうことがない。

【0021】

また、前記刃部は、(少なくとも一つの切刃を備えた)切削部とこの切削部の後端側に連なるとともに後端側に向かうにしたがい外径が漸次縮径する略円錐台状のテーパ部とこのテーパ部の後端側に連なる前記後端側部分とを有し、前記取付孔は、後端側に向かうにしたがい内径が漸次縮径する略円錐台孔状のテーパ孔を有していて、前記刃部のテーパ部の外周面が前記取付孔のテーパ孔の内周面を押圧して、前記刃部が着脱可能に装着されていることが好ましい。40

このような構成とすると、引込部材によって刃部が工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれたときに、刃部のテーパ部の外周面が取付孔のテーパ孔の内周面を偏りなく均一に押圧するようにでき、刃部の軸線と工具本体の軸線とを完全に一致させて心出しを行うことが可能となる。

【0022】

また、本発明による刃部交換式切削工具は、前記フック部の端部を前記フック穴に挿入して通過させたときに、前記刃部と前記引込部材とを、これらが互いに離間する方向へ押圧する押圧部材が設けられていることを特徴とする。50

このような構成とすると、刃部を工具本体に装着する際に、あらかじめ引込部材を取付孔に挿入しておく必要性はなく、取付孔から取り外した状態の引込部材と刃部とを用意し、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから刃部を引込部材に対して所定角度だけ周方向に相対回転させた後、フック部の端部をフック穴に挿入している力を緩めると、押圧部材によって刃部と引込部材とが軸線方向で互いに離間する方向に押圧され、自然と、（刃部と引込部材とを連結するための）フック部とフック穴が形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材とが接触させられた状態（フック部の端部の角部がフック穴の周囲の壁面に形成された嵌合部に嵌合させられた状態、あるいは、フック部の軸部に形成された両方向回転制限壁面がフック穴の内周面に当接させられるとともにフック部の端部の角部がフック穴の周囲の壁面に当接させられた状態）となる。

10

これによって、工具本体から取り外した状態の刃部と引込部材とを互いに連結して、その連結状態を維持し続けることが可能となり、これら連結された刃部及び引込部材を一体的に取付孔に挿入することで、刃部を工具本体に装着することができる。

また、引込部材が螺合部を有しているとともに、取付孔が被螺合部を有していて、引込部材の螺合部が取付孔の被螺合部にねじ込まれることによって、引込部材が工具本体の軸線方向の後端側に引き込まれる構成を採用し、かつ、刃部を工具本体に装着する際、あらかじめ取付孔に所定量ねじ込まれた引込部材に対して刃部を連結するような場合には、刃部を取付孔の後端側へ向かって挿入することで、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させると、押圧部材によって刃部と引込部材とが軸線方向で互いに離間する方向へ押圧されることになる。

20

すると、刃部を取付孔の後端側へ向かって挿入するのにともなって引込部材が後端側へ押圧されるので、取付孔の被螺合部とこの被螺合部にねじ込まれた引込部材の螺合部との間に軸線方向で適度な大きさの押圧力が発生する。

それゆえ、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させた状態で、刃部を引込部材に対して周方向に所定角度だけ相対回転させるときには、引込部材が工具本体に対して周方向で相対回転するのを抑制するような摩擦力が働くことになるので、刃部のみを工具本体に対して確実に相対回転させることができ、刃部と引込部材とが一体に連れ回ってしまうのを抑制して、刃部を引込部材に対して周方向に向けてロスなく確実に所定角度だけ相対回転させることが可能となる。

ここで、前記押圧部材は前記フック部の端部を押圧する頭部を有していて、前記押圧部材の頭部と前記フック部の端部とが略点接触する、例えば、前記押圧部材の頭部における前記フック部の端部に接触する端面及び前記フック部の端部における前記押圧部材の頭部に接触する端面のうちの少なくとも一方が、略球面状をなしていることが好ましく、このような構成とすると、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから、刃部を引込部材に対して周方向に所定角度相対回転させるときに、過大な力が必要となることがない。

30

【0023】

また、本発明による刃部は、本発明の刃部交換式切削工具に装着される刃部であって、（少なくとも一つの切刃を備えた）切削部を有し、後端側部分には、軸部とこの軸部よりも径方向外方側に一段突出する角部を備えた端部とからなるフック部が形成されている、あるいは、その端面に前記フック部の端部が通過可能な大きさで開口するフック穴が形成されていることを特徴とするものである。

40

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付した図面を参照しながら説明する。

まず、本発明の第1実施形態を説明する。

本第1実施形態による刃部交換式切削工具100は、図1及び図2に示すように、軸線O回りに回転させられる工具本体110と、この工具本体110に着脱自在に装着されて固定される刃部120と、刃部120を工具本体110に装着するために用いる引込部材としてのボルト部140とからなるものである。

【0025】

50

工具本体110は、例えばスチール等によって、軸線Oを中心とする略円柱状に形成されるとともに、その先端面111から後端側に向けて、軸線Oを中心とした取付孔112が穿設されている。

この取付孔112は、工具本体110の先端面111から後端側に向かって内径が一定の勾配で漸次縮径していく略円錐台孔状のテーパ孔113と、このテーパ孔113の後端側に連なるとともに、一定の内径で後端側に向かって延びる略円柱孔状の収納孔114と、この収納孔114の後端側に連なる被螺合部としての雌ねじ部115とから構成されている。

【0026】

また、刃部120は、図3及び図4に示すように、例えば超硬合金からなり、少なくとも一つの切刃が形成された切削部121と、この切削部121の後端側に連なるとともに後端側に向かうにしたがい外径が一定の勾配で漸次縮径していく略円錐台状をなすテーパ部122と、このテーパ部122の後端側に連なる後端側部分123とから構成されて、軸線Oを中心として形成されている。10

なお、テーパ部122について、片角でのテーパ角度が、 $2 \sim 25^\circ$ の範囲に設定されている。

【0027】

ここで、刃部120の切削部121の形状についてより詳しく説明するならば、図3に示すように、この刃部120の切削部121には、軸線Oに関して互いに反対側に位置するようにして、軸線O方向の後端側に向かうにしたがい工具回転方向T（後述する）の後方側に向かってねじれる一対の切屑排出溝121A, 121Aが形成されており、これら切屑排出溝121A, 121Aにおける工具回転方向T前方側を向く壁面の外周側稜線部に、一対の外周刃（切刃）121D, 121Dが形成されている。20

また、これら切屑排出溝121A, 121Aにおける工具回転方向Tの前方側を向く壁面の先端側部分は先端すくい面とされていて、この先端すくい面と先端逃げ面との交差稜線部には、刃部120の最先端をなし、かつ、軸線Oを挟んで互いに反対側に位置して軸線O近傍から外周側へ向かって延びる一対の底刃（切刃）121B, 121Bが形成されている。

【0028】

さらに、この切削部121において、一対の切屑排出溝121A, 121Aが形成されている部分よりも後端側の部分は、略円柱状をなすとともに、その外周面が切り欠かれて、軸線Oに関して互いに反対側に位置して互いに平行となるような一対の平坦面121C, 121Cが形成されている。30

【0029】

そして、刃部120の後端側部分123は、テーパ部122の後端側に段差部を経て連なる軸部125と、この軸部125の後端側に連なるとともに刃部120の後端部をなす端部126とからなるフック部124とされているのである。

【0030】

フック部124の軸部125は、軸線Oに直交する断面で見たときに、図4(c)に示すように、軸線Oを中心とする仮想の円Pよりも径方向外方側に向かって突出する3つの角部128...が周方向で略等間隔に配置されたような形状の外周面127を有しており、この軸部125の断面積が仮想の円Pの面積よりも大きくなっている。40

【0031】

角部128...のそれぞれは、フック部124の軸部125の全長に亘って軸線O方向に沿って形成された2つの平坦面が交差することによって形成されており、これら2つの平坦面のうち、図中矢印で示すねじ込み回転方向S（これについては後述する）の前方側に位置する平坦面が一方向回転制限壁面129とされ、かつ、ねじ込み回転方向Sの後方側に位置する平坦面が他方向回転制限壁面130とされいる。

なお、これら一方向回転制限壁面129及び他方向回転制限壁面130の働きについては後述する。50

【 0 0 3 2 】

また、同じく軸線Oに直交する断面で見たときに、フック部124の軸部125の外周面127は、一の角部128における一方向回転制限壁面129と、この一の角部128のねじ込み回転方向Sの前方側に隣接する他の一の角部における他方回転制限壁面130とが、仮想の円Pの円弧をなす円弧状外周面127Aによって滑らかに接続されている。

【 0 0 3 3 】

フック部124の端部126は、その平坦な端面131（刃部120における後端面）と対向するようにして軸線O方向の先端側に向かって見たときに、図4（b）に示すように、略正三角形状をなしていて、この略正三角形状をなす端部126の3つの角部132...がそれぞれ、軸部125の外周面127よりも径方向外方側に向かって一段突出させられている。10

【 0 0 3 4 】

この端部126の3つの側面133...はそれぞれ平坦面をなしており、これら3つの側面133...同士が互いに交差する3つの角部132...付近部分が平坦面で切り欠かかれることによって3つの切り欠き面133A...が形成されている。

また、端部126の3つの側面133...はそれぞれ、フック部124の軸部125に形成された他方向回転制限壁面130...と略同一平面上に位置するようになっている。

【 0 0 3 5 】

ここで、フック部124の端部126における3つの角部132...が、軸部125の外周面127から径方向外方側に向かって一段突出していることにより、これら角部132...には、軸部125の外周面127から屹立して端部126の側面133...及び切り欠き面133Aに交差するとともに、軸線O方向の先端側を向く壁面134...が形成されている。20

【 0 0 3 6 】

また、これら角部132...における軸線O方向の先端側を向く壁面134...は、図4（a）に示すように、軸線Oを中心とし、頂点が軸線O方向の先端側を向く仮想の略円錐体Vの周面の一部をなすような曲面として形成されていて、径方向外方側に向かうにしたがい軸線O方向の後端側へ向かって傾斜させられている。

【 0 0 3 7 】

加えて、これら角部132...における軸線O方向の先端側を向く壁面134...は、フック部124の軸部125の外周面127に対して、断面（外周面127に直交し、かつ、軸線Oと平行な断面）で見たときに、曲率半径が0.02~0.2mmに設定された略円弧状（あるいは略楕円弧状）をなす曲面134A, 134Bを介して滑らかに接続されている。30

なお、このフック部124の端部126を含めたフック部124全体が、軸線Oを3回軸とする回転対称となっている。

【 0 0 3 8 】

一方、ボルト部140は、図5に示すように、例えばスチールからなり、略円柱状をなす先端側部分141と、この先端側部分141の後端側に連なる螺合部としての雄ねじ部142とから構成されて、軸線Oを中心として形成されている。40

ボルト部140の先端側部分141には、その端面143（ボルト部140における先端面）に開口するフック穴144が形成されるとともに、このフック穴144の後端側と連通するように、軸線Oを中心とした一定の内径を有する略円柱孔状をなすフック部収納孔145が形成されている。

【 0 0 3 9 】

そして、フック穴144は、先端側部分141の端面143と対向するようにして軸線O方向の後端側に向かって見たときに、図5（b）に示すように、略正三角形状をなしている。

この略正三角形状をなすフック穴144の内周面146を構成する3つの内壁面147...は、それぞれ平坦面をなしており、これら3つの内壁面147...同士が互いに交差する350

つの角部 148...付近が、断面円弧状をなす円弧状内壁面 147A...によって構成されて、内壁面 147...同士の交差部分が滑らかに接続されている。

【0040】

ここで、このフック穴 144 は、上記のような略正三角形状をなしていることによって、刃部 120 におけるフック部 124 の端部 126 と対応した形状をなしており、フック部 124 の端部 126 及び軸部 125 がちょうど通過可能な大きさに設定されて、ボルト部 140 の先端側部分 141 の端面 143 に開口していることになる。

【0041】

また、略正三角形状をなすフック穴 144 の後端側に略円柱孔状をなすフック部収納孔 145 が連なるように形成されていることから、フック部収納孔 145 の内周面から屹立してフック穴 144 の内周面 146 における 3 つの内壁面 147...に交差するとともに軸線 O 方向の後端側を向く 3 つの壁面 149...が、このフック穴 144 の周囲に位置するよう 10 形成されている。

【0042】

そして、フック穴 144 の周囲に位置して軸線 O 方向の後端側を向く 3 つの壁面 149...には、それぞれ周方向中央部に、この軸線 O 方向の後端側を向く壁面 149 から軸線 O 方向の先端側に一段凹むような嵌合部 150 が一つずつ形成されていて、さらに、これら嵌合部 150...は、フック穴 144 の内周面 146 における内壁面 147...のそれぞれ周方向中央部に開口させられている。

このような 3 つの嵌合部 150...は、フック穴 144 の 3 つの角部 148...のうち周方向で隣接する角部 148, 148 同士の間の周方向中央部に配置されるとともに、ボルト部 140 の先端側部分 141 における周方向で略等間隔に配置されることとなり、上記のフック部 125 の略正三角形状をなす端部 126 の角部 132...を嵌合することが可能となっている。 20

【0043】

各嵌合部 150...はそれぞれ、軸線 O 方向の後端側を向く壁面 151 と、周方向を向いて互いに対向しあうよう平行に配置された一対の側壁面 152, 152 を有しており、さらに、フック穴 144 の内周面 146 における内壁面 147...への開口部から、周方向の幅を一定に維持しつつ径方向外方側に向かって延びることにより、ボルト部 140 の先端側部分 141 の外周面 141A へ開口させられている。 30

【0044】

また、これら嵌合部 150...における軸線 O 方向の後端側を向く壁面 151...は、図 5 (a) に示すように、上述したフック部 124 の端部 126 の角部 132...における軸線 O 方向の先端側を向く壁面 134...の形状と対応するように、軸線 O を中心とし、頂点が軸線 O 方向の先端側を向く仮想の略円錐体 V の周面の一部をなすような曲面として形成されていて、径方向外方側に向かうにしたがい軸線 O 方向の後端側へ向かって傾斜させられている。

なお、このフック穴 144, 嵌合部 150 及びフック部収納孔 145 を含めたボルト部 140 の先端側部分 141 全体が、軸線 O を 3 回軸とする回転対称となっている。

【0045】

さらに、このボルト部 140 には、そのボルト部 140 におけるフック部収納孔 145 の底面 153、すなわち、フック部収納孔 145 における軸線 O 方向の先端側を向く壁面からボルト部 140 の後端面 154 まで貫通形成された押圧部材収納孔 170 内に、図 5 に図示はされていないが図 1 及び図 2 から理解できるように、押圧部材 160 が収容されている。 40

【0046】

押圧部材収納孔 170 は、図 5 に示すように、フック部収納孔 145 の底面 153 から一定の内径で軸線 O 方向の後端側へ延びる略円柱孔状をなす第 1 孔部 171 と、この第 1 孔部 171 の後端側に連なり、第 1 孔部 171 の内径よりも小さい一定の内径でボルト部 140 の後端面 154 に開口する第 2 孔部 172 とから構成されて軸線 O を中心として形成 50

されている。

この押圧部材収納孔 170 における第 1 孔部 171 の内径が第 2 孔部 172 の内径よりも大きく設定されていることにより、これら第 1 孔部 171 と第 2 孔部 172 との連結部分には軸線 O 方向の先端側を向く壁面からなる段差部 173 が形成されている。

【0047】

一方、押圧部材 160 は、図 1 及び図 2 に示すように、押圧体 161 とバネ 167 とから構成されており、押圧体 161 は、一定の外径を有する略円柱状をなす軸部 162 と、この軸部 162 の先端側に連なり、軸部 162 の外径よりも大きい外径を有する略円板状をなす頭部 163 とから構成されて、軸線 O を中心として形成されている。

この押圧体 161 における頭部 163 の外径が軸部 162 の外径よりも大きく設定されていることにより、これら頭部 163 と軸部 162 との連結部分に、軸線 O 方向の後端側を向く壁面からなる段差部 165 が形成されている。 10

【0048】

また、押圧体 161 における頭部 163 の端面 164（先端面）は、軸線 O 付近が最先端となるように、軸線 O 方向の先端側に向かって凸となる略球面状をなしている。

さらに、押圧体 161 における軸部 162 の後端側部分には、その外周面から径方向外方へ一段突出するような形状となるように略リング型をなす止め輪 166 が取り付けられている。

【0049】

そして、この押圧部材 160 は、押圧体 161 における軸部 162 が押圧部材収納孔 170 における第 1 孔部 171 内に収容されるとともに、押圧体 161 における頭部 163 がフック部収納孔 145 内に収容されている。 20

【0050】

また、押圧体 161 における段差部 165（軸線 O 方向の後端側を向く壁面）と、押圧部材収納孔 170 における段差部 173（軸線 O 方向の先端側を向く壁面）との間には、押圧体 161 の軸部 162 を周回するようにしてバネ 167 が介在させられていて、これら段差部 165, 173 が軸線 O 方向で互いに離間する方向へ押圧されている。

すなわち、押圧体 161 がボルト部 140 に対して軸線 O 方向の先端側へ向かって付勢されているのである。

なお、バネ 167 の押圧力は、2 [N] ~ 20 [N] の範囲に設定されている。 30

【0051】

ここで、押圧部材収納孔 170 における第 1 孔部 171 に収容されている押圧体 161 の軸部 162 は、その後端側部分が、押圧部材収納孔 170 における第 2 孔部 172 を通過させられて、ボルト部 140 の後端面 154 から軸線 O 方向の後端側へ突出させられないとともに、この突出部分に止め輪 166 が取り付けられているのである。

これにより、バネ 167 によって押圧されてボルト部 140 に対して軸線 O 方向の先端側へ向かって付勢されている押圧体 161 における頭部 163 の位置が、フック穴 144 のすぐ後端側のフック部収納孔 145 内で制限されている。

【0052】

上記のような構成をなす刃部 120 がボルト部 140 を介して工具本体 110 に装着されている状態においては、刃部 120 の後端側部分 123 をなすフック部 124 の端部 126 の 3 つの角部 132... が、ボルト部 140 の先端側部分 141 におけるフック穴 144 の周囲に位置して軸線 O 方向の後端側を向く壁面 149... に形成された 3 つの嵌合部 150... に対して嵌合されている。 40

【0053】

このとき、略正三角形状をなすフック部 124 の端部 126 における軸線 O から 3 つの角部 132... のうちの一つへ向かう方向と、略正三角形状をなすフック穴 144 における軸線 O から 3 つの角部 148... のうちの一つへ向かう方向とが約 60° の交差角度で交差している、すなわち、刃部 120 とボルト部 140 との位相が約 60° 異なった状態となっている。 50

【 0 0 5 4 】

また、ボルト部 140 には、軸線〇方向の先端側に付勢された押圧体 161 を有する押圧部材 160 が設けられていることにより、フック穴 144 の周囲に形成された嵌合部 150 ... に嵌合させられた角部 132 ... を有するフック部 124 の端部 126 は、その端面 131 が、押圧体 161 の頭部 163 の略球面状をなす端面 164 と略点接触して軸線〇方向の先端側へ押圧されている。

【 0 0 5 5 】

さらに、フック部 124 の端部 126 の 3 つの角部 132 ... における軸線〇方向の先端側を向く壁面 134 ... が、フック穴 144 の周囲に形成された 3 つの嵌合部 150 ... における軸線〇方向の後端側を向く壁面 151 ... と対向するように配置されるとともに互いに当接して密着していることにより、刃部 120 とボルト部 140 との軸線〇方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止されている。10

【 0 0 5 6 】

ここで、端部 126 の角部 132 ... における軸線〇方向の先端側を向く壁面 134 ... と、嵌合部 150 ... における軸線〇方向の後端側を向く壁面 151 ... とは、上述したような仮想の略円錐体 V の周面の一部をなすような曲面として形成されていることから、これらの接触面も、軸線〇を中心とし、頂点が軸線〇方向の先端側を向く仮想の略円錐体の周面の一部となるような曲面をなして、径方向外方側に向かうにしたがい軸線〇方向の後端側へ向かって傾斜しているのである。

【 0 0 5 7 】

加えて、フック部 124 の端部 126 の 3 つの角部 132 ... における周方向を向く壁面、すなわち、端部 126 の 3 つの側面 133 ... における各角部 132 ... 側の部分が、3 つの嵌合部 150 ... のそれぞれにおける周方向を向いて互いに対向する一対の側壁面 152 , 152 に当接していることにより、刃部 120 とボルト部 140 との周方向での相対回転が阻止されている。20

【 0 0 5 8 】

なお、阻止されている周方向での相対回転（刃部 120 のボルト部 140 に対するねじ込み回転方向 S の前方側及び後方側への相対回転）のうち、刃部 120 のボルト部 140 に対するねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転は、フック部 124 の軸部 125 がフック穴 144 内に収容され、かつ、この軸部 125 に形成された一方向回転制限壁面 129 ... が、フック穴 144 の内周面 146 における内壁面 147 ... に對向するように配置されて互いに当接していることによっても達成されている。30

【 0 0 5 9 】

このようにして軸線〇方向で互いに離間する方向への相対移動及び周方向での相対回転が阻止されて連結状態とされた刃部 120 及びボルト部 140 は、工具本体 110 に穿設された取付孔 112 に対し、刃部 120 の略円錐台状をなすテーパ部 122 が、取付孔 112 の略円錐台孔状をなすテーパ孔 113 内に収容され、刃部 120 の後端側部分 123 (フック部 124) とボルト部 140 の先端側部分 141 とが、取付孔 112 の略円柱孔状をなす収納孔 114 内に収容されるように挿入されており、ボルト部 140 の雄ねじ部 142 が、取付孔 112 の雌ねじ部 115 にねじ込まれている。40

【 0 0 6 0 】

そして、ボルト部 140 の雄ねじ部 142 が取付孔 112 の雌ねじ部 115 にねじ込まれていることで、このボルト部 140 が取付孔 112 内で軸線〇方向の後端側に引き込まれているとともに、ボルト部 140 の先端側部分 141 と連結された後端側部分 123 を有する刃部 120 が、取付孔 112 内で軸線〇方向の後端側に引き込まれている。

これにより、刃部 120 のテーパ部 122 の外周面の略全面が、取付孔 112 のテーパ孔 113 の内周面の略全面を押圧して、刃部 120 の軸線〇と工具本体 110 の軸線〇とが一致させて心出しが行われ、刃部 120 が工具本体 110 に着脱自在に装着されて固定されているのである。

【 0 0 6 1 】

なお、刃部120が工具本体110に装着されて固定されている状態においては、ボルト部140の雄ねじ部142と、取付孔112の雌ねじ部115とが、2~6山程度の噛み合いとなるように設定されている。このため、ボルト部140の雌ねじ部142は、その先端側部分のみにねじ山が形成されている。

【0062】

次に、刃部120を工具本体110に装着する工程を説明する。

まず、図6に示すように、工具本体110から取り外した状態の刃部120及びボルト部140を用意し、フック部124の略正三角形状をなす端部126と、略正三角形状をなすフック穴144とを一致させながら、すなわち、刃部120とボルト部140との位相を一致させながら、刃部120とボルト部140とを軸線O方向で互いに近づけていくよう相対移動させていく。

10

【0063】

なお、このときの略正三角形状をなすフック部124の端部126における軸線Oから3つの角部132...のうちの一つへ向かう方向と、略正三角形状をなすフック穴144における軸線Oから3つの角部148...のうちの一つへ向かう方向とが一致して約0°の交差角度で交差していると考える、つまり、刃部120とボルト部140との位相の差を約0°として考える。

【0064】

すると、図7に示すように、フック部124の端部126がちょうど通過できる大きさに形成されているフック穴144に、フック部124の端部126が挿入されて通過させられる。

20

ここで、ボルト部140には、軸線O方向の先端側に向かって付勢された押圧体161を有する押圧部材160が設けられていて、この押圧体161の頭部163が、止め輪166によってフック穴144のすぐ後端側のフック部収納孔145内に位置させられていることから、フック穴144を通過したフック部124の端部126の端面131が、押圧部材160における押圧体161の頭部163の端面164と接触する。

【0065】

このとき、フック部124の端部126の端面131は軸線Oに直交する平坦面とされる一方、この端面131と接触している押圧体161の頭部163の端面164が、軸線O付近が最先端となるように軸線O方向の先端側に向かって凸となる略球面状を呈していることから、これら端部126の端面131と頭部163の端面164とが、軸線O付近にて略点接触しているだけの状態となっている。

30

【0066】

このまま、フック部124の端部126のフック穴144への挿入を続けていくと、図8に示されるように、このフック部124の端部126によって、軸線O方向の先端側へ付勢されている押圧部材160の押圧体161が軸線O方向の後端側へ押し込まれ、バネ167が縮んでいく。

そして、刃部120とボルト部140との位相を一致させつつ、刃部120とボルト部140との軸線O方向で互いに近づく方向への相対移動を続けていくことにより、フック部124の端部126がフック部収納孔145内に位置し、かつ、フック部124の軸部125がフック穴144内に位置した状態とする。

40

【0067】

この状態では、バネ167自身の復元力により、バネ167の後端が接触している段差部173が形成された押圧部材収納孔170を有するボルト部140と、バネ167の先端が接触している段差部173が形成された押圧体161の頭部163に接触している刃部120とが、軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧されている。

【0068】

さらに、この状態では、フック部124の軸部125の外周面127が、フック穴144の内周面146における内壁面147...と対向して配置されることになるのであるが、軸部125の外周面127における他方向回転制限壁面130...が端部126の側面133

50

…と略同一平面上に位置し、かつ、刃部120とボルト部140との位相が一致させられていることから、図8(e)に示すように、この他方向回転制限壁面130…が、フック穴144の内周面146における内壁面147…のねじ込み回転方向Sの前方側部分に対向して配置されて互いに当接するとともに、他方向回転制限壁面130…のねじ込み回転方向Sの後方側に連なって形成されている円弧状外周面127A…が、フック穴144の内周面146における内壁面147…のねじ込み回転方向Sの後方側部分に対向して配置される。

【0069】

このように、フック部124の軸部125に形成された他方向回転制限壁面130…がフック穴144の内周面146における内壁面147…のねじ込み回転方向Sの前方側部分に対向配置されて互いに当接することで、刃部120のボルト部140に対するねじ込み回転方向Sの後方側への相対回転が阻止されるとともに、フック部124の軸部125に形成された円弧状外周面127A…がフック穴144の内周面146における内壁面147…のねじ込み回転方向Sの後方側部分に対向して配置されることで、刃部120のボルト部140に対するねじ込み回転方向Sの前方側への相対回転が可能となる。

10

【0070】

そして、刃部120をボルト部140に対して軸線O回りにねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させていくと、図9に示すように、この刃部120がボルト部140に対して所定角度(本第1実施形態においては約60°)だけねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させられたときに(図9においては、ボルト部140のみを刃部120に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ回転させたときの図で示している)、フック部124の軸部125の外周面127に形成された一方向回転制限壁面129…が、フック穴144の内周面146の内壁面147…におけるねじ込み回転方向Sの後方側部分に対向配置されて互いに当接することとなる。

20

【0071】

なお、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させるときには、ボルト部140に押圧部材160が設けられて、刃部120とボルト部140とが軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧されているために、刃部120とボルト部140とを軸線O方向で互いに近づく方向に押圧するような力を加えることにより、フック部124の端部126がフック部収納孔145内に収容された状態を維持しながら、刃部120をボルト部140に対して相対回転させる必要がある。

30

【0072】

また、刃部120がボルト部140に対して所定角度相対回転させられて、フック部124の軸部125における一方向回転制限壁面129…がフック穴144の内周面146における内壁面147…に当接している状態では、図9(e)に示すように、この一方向回転制限壁面129…が、フック穴144の内周面146における内壁面147…のねじ込み回転方向Sの後方側部分に対向して配置されて互いに当接するとともに、一方向回転制限壁面129…のねじ込み回転方向Sの前方側に連なって形成されている円弧状外周面127A…が、フック穴144の内周面146における内壁面147…のねじ込み回転方向Sの前方側部分に対向して配置される。

40

【0073】

このように、フック部124の軸部125に形成された一方向回転制限壁面129…がフック穴144の内周面146における内壁面147のねじ込み回転方向Sの後方側部分に対向配置されて互いに当接することで、刃部120のボルト部140に対するねじ込み回転方向Sの前方側への相対回転が阻止される。

【0074】

そして、刃部120がボルト部140に対して、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させてから約60°だけねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させられることにより、刃部120とボルト部140との位相の差も、約0°から約60°まで変化させられた状態となる。

50

ここで、フック部 124 の軸部 125 に一方向回転制限壁面 129 ... 及び他方向回転制限壁面 130 ... が形成されていることによって、刃部 120 とボルト部 140 との位相の差を変化させることのできる範囲が、 $0^\circ \sim 60^\circ$ の範囲に制限されているのである。

【0075】

その後、刃部 120 とボルト部 140 とを軸線〇方向で互いに近づく方向へ押圧している力を緩めると、これら刃部 120 とボルト部 140 とが押圧部材 160 によって軸線〇方向で互いに離間する方向へ押圧されていることにより、刃部 120 とボルト部 140 との位相が約 60° 異なる状態のまま、刃部 120 とボルト部 140 とが軸線〇方向で互いに離間する方向へ相対移動させられ、図 10 に示すように、フック部 124 の端部 126 の 3 つの角部 132 ... が、フック穴 144 の周囲に形成された 3 つの嵌合部 150 ... に嵌合させられる。10

【0076】

すなわち、フック部 124 の軸部 125 に形成された一方向回転制限壁面 129 ... は、刃部 120 とボルト部 140 とを軸線〇方向で互いに離間する方向へ相対移動させたときに、フック部 124 の端部 126 の角部 132 ... が、フック穴 144 の周囲に形成された嵌合部 150 ... にちょうど嵌合させられるように、刃部 120 のボルト部 140 に対するねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転を所定角度（本第 1 実施形態では、約 60° ）で阻止するようになっている。

【0077】

このフック部 124 の端部 126 の角部 132 ... が嵌合部 150 ... に嵌合した状態では、端部 126 の角部 132 ... における軸線〇方向の先端側を向いて、仮想の略円錐体 V の周面の一部をなす壁面 134 ... と、嵌合部 150 ... における軸線〇方向の後端側を向いて、仮想の略円錐体 V の周面の一部をなす壁面 151 ... とが互いに当接して密着させられることにより、刃部 120 とボルト部 140 との軸線〇方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止される。20

【0078】

同じく、このフック部 124 の端部 126 の角部 132 ... が嵌合部 150 ... に嵌合した状態では、端部 126 の角部 132 に... における周方向を向く壁面、すなわち、端部 126 の 3 つの側面 133 ... における各角部 132 ... 側の部分が、嵌合部 150 ... のそれぞれにおける周方向を向いて互いに対向する一対の側壁面 152 , 152 に当接することにより、刃部 120 とボルト部 140 との周方向での相対回転が阻止され、刃部 120 を周方向（ねじ込み回転方向 S の前方側及び後方側）へ回転させたときの回転力が、ボルト部 140 に対して常時伝達される状態となる。30

【0079】

このとき、刃部 120 のボルト部 140 に対する周方向への相対回転のうち、ねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転は、フック部 124 の軸部 125 に形成された一方向回転制限壁面 129 ... が、フック穴 144 の内周面 146 における内壁面 147 ... のねじ込み回転方向 S の後方側部分に対向して配置されて互いに当接していることによっても阻止されている。

【0080】

また、嵌合部 150 ... は、径方向外方側に延びて、ボルト部 140 の先端側部分 141 の外周面 141A への開口部を有していることから、これら嵌合部 150 ... に対して、フック部 124 の端部 126 の角部 132 ... が確実に嵌合されているかどうかを、ボルト部 140 の先端側部分 141 の外周面 141A 側から目視確認することができる。40

【0081】

上記のようにして、刃部 120 とボルト部 140 との軸線〇方向で互いに離間する方向への相対移動及び周方向での相対回転が阻止されることで、刃部 120 とボルト部 140 とが連結される。

そして、刃部 120 及びボルト部 140 を一体的に取り扱うことが可能となり、これら連結された刃部 120 及びボルト部 140 を、工具本体 110 に穿設された取付孔 112 に50

挿入するとともに、例えば刃部120の切削部121に形成された平坦面121Cにスパナをかけることによって、ボルト部140の雄ねじ部142を取付孔112の雌ねじ部115に対してねじ込むときにボルト部140を工具本体110に対して回転させる回転方向、すなわち、雄ねじ部142のねじ込み回転方向Sの前方側へ、刃部120を工具本体110に対して相対回転させていく。

【0082】

すると、この刃部120と連結されて周方向での相対回転が阻止されているボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側への回転力が伝達され、ボルト部140の雄ねじ部142が、取付孔112の雌ねじ部115にねじ込まれていくことにより、ボルト部140が工具本体110に対して、取付孔112内で、軸線O方向の後端側に引き込まれていく。

10

【0083】

これにより、ボルト部140と連結されて軸線O方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止された刃部120も工具本体110に対して、取付孔112内で、軸線O方向の後端側へ引き込まれてゆき、刃部120のテーパ部122の外周面が、取付孔112のテーパ孔113の内周面を押圧する状態となって、刃部120が工具本体110に対して装着されて着脱可能に固定されるのである。

【0084】

一方、刃部120を工具本体110から取り外す工程としては、まず、例えば刃部120の切削部121に形成された平坦面121Cにスパナをかけることにより、刃部120を工具本体110に対して、ボルト部140の雄ねじ部142のねじ込み回転方向Sの後方側に相対回転させていく。

20

【0085】

ここで、刃部120がボルト部140と連結されている状態においては、フック部124の端部126の角部132…が、フック穴144の周囲に形成された嵌合部150…に嵌合させられて、刃部120とボルト部140との周方向での相対回転が阻止されていることにより、刃部120を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させるときの回転力が直ちにボルト部140に伝達される。

【0086】

そのまま、刃部120を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させていくことによって、ボルト部140の雄ねじ部142が取付孔112の雌ねじ部115から緩んでくるのにともない、ボルト部140が取付孔112内で、軸線O方向の先端側に押し出され、刃部120のテーパ部122の外周面による取付孔112のテーパ孔113の内周面に対する押圧が解除される。

30

【0087】

続いて、刃部120を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させていくことで、ボルト部140の雄ねじ部142の、取付孔112の雌ねじ部115に対する螺合が完全に解除されて、刃部120とボルト部140とが連結された状態のまま、これら刃部120及びボルト部140を工具本体110から取り外すことができる。

【0088】

40

また、互いに連結された刃部120とボルト部140とを外そうとするのであれば、押圧部材160によって、軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧されている刃部120とボルト部140とを、軸線O方向で互いに近づける方向へ押圧する力を加えて、刃部120とボルト部140とを軸線O方向で互いに近づく方向に相対移動させることにより、フック部124の端部126の角部132…の、嵌合部150…への嵌合を完全に解除する。

【0089】

そして、刃部120をボルト部140に対して所定角度だけねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させると、フック部124の軸部125に形成された他方向回転制限壁面130…が、フック穴144の内周面146における内壁面147…に当接することで、刃部120とボルト部140との位相が一致した状態となってこの相対回転が阻止される。

50

【0090】

すると、押圧部材160によって刃部120とボルト部140とが軸線O方向で互いに離間する方向に押圧されていることにより、刃部120とボルト部140とが軸線O方向で互いに離間する方向へ相対移動させられ、自然と、フック部124の端部126が、フック穴144から抜き出され、刃部120をボルト部140から取り外すことができる。

【0091】

このような構成とされた刃部交換式切削工具100においては、工具本体110の後端側が工作機械の回転軸に取り付けられて、軸線O回りに回転させられることにより、刃部120の切削部121の切刃（底刃121B, 121B・外周刃121D, 121D）によってワークの切削加工が行われる。

10

【0092】

ここで、ボルト部140の雄ねじ部142を取付孔112の雌ねじ部115に対してねじ込む際にボルト部140を工具本体110に対して回転させるときのねじ込み回転方向Sは、この切削加工の際の工具本体110の軸線O回りの回転方向Tと逆になる、すなわち、ねじ込み回転方向Sの前方側が工具回転方向Tの後方側となるように、これら雄ねじ部142及び雌ねじ部115が形成されている。

つまり、切削加工の際に刃部120の切削部121が受ける切削抵抗によって、ボルト部140の雄ねじ部142が緩むことがないように考慮されているのである。

【0093】

上記のような構成とされた本第1実施形態による刃部交換式切削工具100によれば、刃部120とボルト部140との連結が、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させてから刃部120とボルト部140とを約60°だけ相対回転させた状態で、刃部120とボルト部140とを軸線O方向で互いに離間する方向へ相対移動させ、フック部124の端部126の角部132…を、フック穴144の周囲に壁面149…に形成された嵌合部150…に嵌合させることによって行われる。

20

【0094】

そして、このフック部124の端部126が、軸線Oをn回軸（本第1実施形態では、n=3）とする回転対称とされていることにより、ボルト部140が刃部120を軸線O方向の後端側に引き込むときの力を軸線O方向に沿ったものとすることことができ、工具本体110に対する刃部120の偏心を生じさせることができない。

30

【0095】

とくに、刃部120が工具本体110に装着されている状態においては、刃部120のテーパ部122の外周面が取付孔112のテーパ孔113の内周面を押圧しているため、ボルト部140によって刃部120が軸線O方向の後端側に引き込まれたときに、刃部120のテーパ部122の外周面が取付孔112のテーパ孔113の内周面を押圧する力を偏りなく均一なものとすることができるので、刃部120の軸線Oと工具本体110の軸線Oとを完全に一致させて心出しが行われ、高い精度が必要とされる切削加工においても十分な対応が可能となり、また、良好な動バランスを得ることができる。

【0096】

また、このテーパ部122における片角でのテーパ角度θが、2~25°の範囲に設定されていることによって、テーパ部122の外周面と取付孔112のテーパ孔113の内周面との間に、適度な押圧力を生じさせることができているのである。

40

【0097】

このテーパ角度θが2°より小さくなると、テーパ部122の外周面とテーパ孔113の内周面との間で生じる押圧力が（くさび効果によって）高くなりすぎ、テーパ孔113が弾性変形により拡径してしまう。そのため、ボルト部140によって刃部120が引き込まれていない状態でも、テーパ部122はテーパ孔113の弾性力によって締め付けられることになり、刃部120が工具本体110から外れなくなってしまうおそれがある。逆に、テーパ角度θが25°より大きくなっても、押圧力が小さくなり十分な刃部120の保持ができなくなるおそれがある。

50

【 0 0 9 8 】

さらに、刃部120のフック部124が軸線Oを回転軸とする回転対称とされているとともに、ボルト部140の先端側部分141も軸線Oを回転軸とする回転対称とされていることから、刃部交換式切削工具100を構成する部材（工具本体100、刃部120、ボルト部140）のすべてが回転対称となって、それらの重心が軸線Oと一致しているので、工具本体110が軸線O回りに高速回転させられるときでも、遠心力による偏心が生じることがない。

【 0 0 9 9 】

そして、フック部124の端部126をフック穴144からフック部収納孔145内に挿入してから、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させる所定角度が、フック部120の端部126によってわずかな量で制限されてしまうことがない。10

それゆえ、軸線Oをn回軸とする回転対称な端部126の角部132...における軸線O方向の先端側を向く壁面134...が、フック穴144の周囲の嵌合部150...における軸線O方向の後端側を向く壁面151...に当接して互いに接触しあう面積をより大きく設定することができ、刃部120の装着状態を安定して維持することができる。

【 0 1 0 0 】

例えば、本第1実施形態においては、フック部124の端部126が、軸線Oを3回軸（ $n = 3$ ）とする回転対称に形成されているため、刃部120をボルト部140に対してねじ込み方向Sの前方側に向かって $180^\circ / n (= 60^\circ)$ だけ相対回転させて、刃部120とボルト部140との位相の差が 60° の状態のまま、フック部124の端部126の角部132...を嵌合部150...に嵌合させることにより、角部132...の軸線O方向の先端側を向く壁面134...と、嵌合部150...の軸線O方向の後端側を向く壁面151...との接触面積がより大きくなるように図られているのである。20

【 0 1 0 1 】

また、ボルト部140の先端側部分141は、略円柱状とされていて、先端面143に開口するフック穴144の周囲は、その周方向に閉じた構造とされていることから、この先端側部分141の強度を高く保つことができて、変形等を生じさせることなく、これによつても、刃部120の装着状態を安定して維持することができる。30

【 0 1 0 2 】

さらに、本第1実施形態においては、引込部材としてのボルト部140を工具本体110に対して軸線O方向の後端側へ引き込むために、このボルト部140の雄ねじ部142を取付孔112の雌ねじ部115にねじ込む構成を採用していることから、ボルト部140及びこれと連結された刃部120を工具本体110に対して軸線O方向の後端側に強固な力で引き込むことが可能となっている。40

【 0 1 0 3 】

そして、刃部120とボルト部140とが連結された状態においては、フック部124の端部126の角部132...が嵌合部150に嵌合させられて、刃部120とボルト部140との周方向での相対回転が阻止されることから、上記のように、刃部120を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させてボルト部140の雄ねじ部142を取付孔112の雌ねじ部115にねじ込む構成を採用していると、刃部120から与えられるねじ込み回転方向Sの前方側及び後方側への回転力（周方向での回転力）が常時ボルト部140に伝達される。

【 0 1 0 4 】

それゆえ、刃部120を工具本体110から取り外す際、刃部120をねじ込み回転方向Sの後方側に回転させたときには、刃部120から与えられる回転力がロスなく直ちにボルト部140に伝達されるので、刃部120の装着工程における操作性の向上を図ることができる。

しかも、刃部120が工具本体110に装着されている状態において、刃部120とボルト部140との周方向での相対回転が阻止されていることにより、この工具本体110に50

装着された刃部120に対し、たとえ、ねじ込み回転方向Sの後方側へ回転させられるような力がかかったとしても、ボルト部140の雄ねじ部142が取付孔112の雌ねじ部115から緩まない限り、刃部120がボルト部140から外れてしまうおそれがない。

【0105】

ここで、刃部120が工具本体110に装着されて固定されている状態において、ボルト部140の雄ねじ部142と取付孔112の雌ねじ部115との噛み合いが2~6山程度の範囲に設定されていることにより、ねじ込み作業に手間がかかることなく、ボルト部140の取付孔112に対する確実な固定が可能となっている。

【0106】

この雄ねじ部142と雌ねじ部115との噛み合いが2山より少なくなってしまうと、ボルト部140を取付孔112に対して確実に固定できなくなってしまうおそれがあり、逆に、噛み合いが6山より多くなっても、ボルト部140の雄ねじ部142をねじ込むために、刃部120を回転させる回転量が多くなって、作業性が低下してしまうおそれがある。

【0107】

また、フック部124の軸部125に他方向回転制限壁面130...が形成されていることで、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させてから刃部120をボルト部140に対して相対回転させるときの回転方向が、ねじ込み回転方向Sの前方側へ規定される。

そして、フック部124の軸部125に一方向回転制限壁面129...が形成されていることで、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側へ相対回転させたときに、ちょうど相対回転させるべき所定角度（本第1実施形態では、約60°）だけ相対回転した状態となったときに、この相対回転が阻止される。

【0108】

これにより、刃部120をボルト部140に対して、必要以上に相対回転させてしまうおそれがなくなり、その後、刃部120とボルト部140とを軸線O方向で互いに離間する方向へ相対移動させたときにも、フック部124の端部126の角部132...が、フック穴144の周囲に形成された嵌合部150...に対して確実かつスムーズに嵌合させられるようになることができ、操作性の向上につながる。

【0109】

さらに、フック部124の軸部125に形成された一方向回転制限壁面129...は、刃部120とボルト部140とが互いに連結された状態においても、フック穴144の内周面146における内壁面147...のねじ込み回転方向Sの後方側部分に当接した状態となっている。

【0110】

このため、ワークの切削に供されることになる切削部121を有する刃部120は、工具回転方向Tの後方側、すなわち、ねじ込み回転方向Sの前方側へ向かって切削抵抗を受けるのであるが、この刃部120のボルト部140に対するねじ込み回転方向Sの前方側への相対回転を阻止するために、フック部124の端部126の角部132...が嵌合部150...に嵌合しているのに加え、フック部124の軸部125の一方向回転制限壁面129...のフック穴144の内周面146における内壁面147...のねじ込み回転方向Sの後方側部分へ当接していることによって、このねじ込み回転方向Sの前方側へ向かって受ける切削抵抗を確実に受け止めることができ、さらなる刃部120の装着状態の安定を図ることができる。

【0111】

なお、これら一方向回転制限壁面129...及び他方向回転制限壁面130...については、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させてから、刃部120をボルト部140に対して相対回転させるときの方向を、ねじ込み回転方向Sの後方側に規定するように形成することも可能であるが、上述したような切削抵抗の問題を考慮するのであれば、本第1実施形態のように、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転

10

20

30

40

50

方向 S の前方側に相対回転させるようによく好ましい。

【 0 1 1 2 】

さらに、フック部 124 の軸部 125 に一方向回転制限壁面 129... や他方向回転制限壁面 130... が形成されていることで、略円柱状をなす従来形状の軸部と比較した場合に、一方向回転制限壁面 129... や他方向回転制限壁面 130... が形成されている分だけ、その断面積が大きくなつて、このフック部 124 の軸部 125 の剛性が高められ、刃部 120 の装着状態をより安定化させることにつながる。

【 0 1 1 3 】

また、刃部 120 とボルト部 140 とが互いに連結された状態では、フック部 124 の端部 126 の角部 132... における軸線 O 方向の先端側を向く壁面 134... と、フック穴 144 の周囲に形成された嵌合部 150... における軸線 O 方向の後端側を向く壁面 151... との密着面が、軸線 O を中心とし、頂点が軸線 O 方向の先端側を向く仮想の略円錐体 V の周面の一部とされて、径方向外方側に向かうにしたがい軸線 O 方向の後端側へ向かうように傾斜している。

【 0 1 1 4 】

これらの互いに密着することになる壁面 134... , 151... 同士を、上記のように、径方向外方に向かうにしたがい軸線 O 方向の後端側へ向かうように傾斜させることで、互いの接触面積を、軸線 O に直交して延在する壁面同士を接触させる場合と比較して増大させることができる。

つまり、接触面積を増大させることによって面圧が下がり、これら壁面 134... , 151... が形成された部分の塑性変形を防止することができる。

【 0 1 1 5 】

また、これら壁面 134... , 151... は仮想の略円錐体 V の周面の一部をなしているために、刃部 120 とボルト部 140 との連結状態においては、刃部 120 とフック部 140 との位相が正確に 60° 異なる状態ではなく、多少位相がずれていたとしても、この連結状態に悪影響を及ぼすことがない。

【 0 1 1 6 】

これは、刃部 120 が例えば粉末合金法で製造される場合には、焼結時の変形があるため、刃部 120 とボルト部 140 との連結状態において、フック部 124 の端部 126 の角部 132... における周方向を向く壁面（端部 126 の側面 133... の角部 132 側の部分）と、嵌合部 150... のそれぞれにおける周方向を向く一対の側壁面 152, 152 との間や、フック部 124 の軸部 125 の一方向回転制限壁面 129... と、フック穴 144 の内周面 146 における内壁面 147... との間には、実際には、多少の隙間（クリアランス）が設定されるためである。

【 0 1 1 7 】

つまり、刃部 120 とボルト部 140 との位相が 60° から多少ずれていたとしても、フック部 124 の端部 126 の角部 132... における周方向を向く壁面が、嵌合部 150... における周方向を向く側壁面 152, 152 と正常に接触し、かつ、フック部 124 の軸部 125 における一方向回転制限壁面 129... が、フック穴 144 の内周面 146 における内壁面 147... と正常に接触することが必要になるからである。

【 0 1 1 8 】

さらに、刃部 120 の形状について、フック部 124 における軸部 125 の外周面 127 と、端部 126 の角部 132... における軸線 O 方向の先端側を向く壁面 134... との連結部分が曲面 134A... によって接続されていることにより、この連結部分に応力集中が発生するのを抑制することが可能となっている。

【 0 1 1 9 】

ここで、この連結部分を構成する曲面 134A... について、断面の円弧（橿円弧）の曲率半径が 0.02mm より小さくなると、この曲面 134A に応力集中を生じてしまい、刃部 120 が超硬合金等の脆性材料で構成されていることから、破損のおそれがある生じてしまう。

10

20

30

40

50

一方、曲率半径が0.2mmより大きくなってしまっても、軸線O方向の先端側を向く壁面134...の面積を小さく設定せざるを得なくなり、面圧の増大を招いてしまうおそれがある。

【0120】

また、ボルト部140に押圧部材160が設けられていることにより、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させてから刃部120をボルト部140に対して所定角度だけねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させた後、フック部124の端部126をフック穴144に向かって挿入する力を緩めると、押圧部材161の頭部163がフック部124の端部126を押圧することにより、刃部120とボルト部140とが軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧され、自然とフック部124の端部126の角部132...が、フック穴144の周囲の壁面149...に形成された嵌合部150...に嵌合させられることになる。10

【0121】

これによって、工具本体110から取り外した状態の刃部120とボルト部140とを互いに連結したとしても、これら刃部120とボルト部140との連結が容易に解除されることなく、その連結状態を維持し続けることが可能となり、互いに連結された刃部120及びボルト部140を一体的に扱って、工具本体110の取付孔112に挿入してねじ込んでいくことが可能となるので、操作性の向上を図ることができる。

【0122】

とくに、押圧部材160の頭部163の端面164とフック部124の端部126が軸線O付近で略点接触していることにより、フック部124の端部126をフック穴144よりフック部収納孔145内に挿入してから、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側に所定角度相対回転させようとするときに、押圧部材160の頭部163の端面164からフック部124の端部126の端面131への回転トルクがほどんど伝達されなくなる。20

これにより、刃部120をボルト部140に対して所定角度だけ相対回転させるときに過大な力が必要となることなく、さらなる操作性の向上を図ることができる。

【0123】

なお、この第1実施形態による刃部交換式切削工具100では、フック部124の端部126の端面131が平坦面とされるとともに、押圧部材160の頭部163の端面164が軸線O方向の先端側に凸となる略球面状とされているが、これに限定されることはなく、端部126の端面131が軸線O方向の後端側に向かって凸となる略球面状とされるとともに、頭部163の端面164が平坦面とされていてもよいし、さらには、端部126の端面131が軸線O方向の後端側に凸となる略球面状とされるとともに、頭部163の端面164が軸線O方向の先端側に凸となる略球面状とされていても構わない。30

【0124】

また、押圧部材160において、刃部120とボルト部140とを軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧するために用いられるバネ167の押圧力が、2[N]～20[N]の範囲に設定されていることにより、適度な力によって、刃部120とボルト部140とを軸線O方向の互いに離間する方向へ押圧できている。

【0125】

このバネ167の押圧力が、2[N]より小さくなってしまうと、フック部124の端部126の角部132...をフック穴144の周囲に形成された嵌合部150...に嵌合させた状態のときに、このフック部124の端部126を軸線O方向の先端側へ押し付けるための十分な押圧力が得られなくなってしまって、工具本体110から取り外した状態の刃部120とボルト部140との連結状態を確実に維持しておくことが困難となるおそれがある。40

【0126】

逆に、バネ167の押圧力が、20[N]より大きくなってしまうと、フック部124の端部126をフック穴144よりフック部収納孔145内に挿入して、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させることができない状態にするまでに、フック部124の端部126をフック穴144に挿入していくときの力が大き50

くなりすぎ、かえって操作性の低下が生じてしまうおそれがある。

【0127】

なお、本第1実施形態において、上述した刃部120の装着工程では、押圧部材160がボルト部140に設けられていることによって、取付孔112から取り外した状態のボルト部140と刃部120とを互いに連結してから、これら連結された刃部120及びボルト部140を一体的に取付孔112にねじ込んでいくようにしているが、これに限定されることなく、あらかじめ、ボルト部140の雄ねじ部142を取付孔112の雌ねじ部115に所定量ねじ込んでおいた状態としてから、このボルト部140に刃部120を連結させることも可能である。

【0128】

10

すなわち、あらかじめ、取付孔112内で雌ねじ部115に対して雄ねじ部142が所定量ねじ込まれた状態となっているボルト部140に対し、刃部120を取付孔112の後端側へ向かって挿入していくことにより、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させる。

このとき、ボルト部140には、押圧部材160が設けられていることから、このフック穴144からフック部収納孔145内に挿入されたフック部124の端部126が、押圧体161の頭部163によって、軸線O方向の先端側へ押圧され、刃部120とボルト部140とが、軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧される。

【0129】

20

つまり、刃部120を取付孔112の後端側へ向かって挿入してゆき、フック部124の端部126をフック穴144からフック部収納孔145内に挿入するのにともない、ボルト部140が軸線O方向の後端側に押圧され、このボルト部140の雄ねじ部142と取付孔112の雌ねじ部115との間に軸線O方向で適度な大きさの押圧力が発生することとなる。

【0130】

それゆえ、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させるとともに、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側に所定角度だけ相対回転させるときには、ボルト部140が工具本体110に対して周方向で相対回転するのを抑制するような摩擦力が働くのである。

【0131】

30

このように、ボルト部140と工具本体110との周方向での相対移動を抑制するような摩擦力が雄ねじ部142と雌ねじ部115との間に発生していることから、刃部120のみを工具本体110に対して確実にねじ込み回転方向Sの前方側へ相対回転させることができ、刃部120とボルト部140とが一体に連れ回ってしまうのを抑制できる。

つまり、刃部120をボルト部140に対してねじ込み回転方向Sの前方側に確実に所定角度だけ相対回転させることができ、刃部120を工具本体110へ装着する際の操作性を向上させることが可能となる。

【0132】

その後、押圧部材160によって、フック部124の端部126が軸線O方向の先端側に押圧されていることから、刃部120が軸線O方向の先端側に押し出され、フック部124の端部126の角部132...が、フック穴144の周囲に位置する嵌合部150...に嵌合させてられ、刃部120とボルト部140とが連結されるのである。

【0133】

40

また、上記のように、あらかじめ取付孔112に雌ねじ部115に対して、ボルト部140の雄ねじ部142をねじ込んでおき、このボルト部140に対して、刃部120を連結するのであれば、このボルト部140に押圧部材160が設けられていないなくても、刃部120の装着作業には不具合が生じることがない。

【0134】

例えば、あらかじめ、取付孔112内において、その雌ねじ部115に雄ねじ部142が所定量ねじ込まれた状態となっているボルト部140に対し、刃部120のテーパ部12

50

2の外周面が取付孔112のテープ孔113の内周面に当接する状態となるまで、刃部120を取付孔112の後端側へ向かって挿入していくことにより、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させる。

【0135】

そして、刃部120をボルト部140及び工具本体110に対して、ねじ込み回転方向Sの前方側に相対回転させて、刃部120とボルト部140との位相の差が約60°となつた状態にすると、フック部124の軸部125に形成された一方向回転制限壁面129...が、フック穴144の内周面146における内壁面147...に当接して、刃部120のボルト部140に対するねじ込み回転方向Sの前方側への相対回転が阻止される状態となる。
10

【0136】

そのまま、刃部120の工具本体110に対する相対回転を続けると、刃部120のボルト部140に対するねじ込み回転方向Sの前方側への相対回転が阻止されていることによつて、刃部120から与えられる回転力が、ボルト部140に伝達され、ボルト部140の雄ねじ部142が取付孔112の雌ねじ部115にねじ込まれていく。

【0137】

これにより、ボルト部140が軸線O方向の後端側へ引き込まれ、刃部120とボルト部140とが、その位相の差を約60°に保ったまま、軸線O方向で互いに離間する方向へ相対移動させられてゆき、ついには、フック部124の端部126の角部132...が、フック穴144の周囲に形成された嵌合部150...に嵌合させられて、これら刃部120とボルト部140とが連結され、刃部120が工具本体110に着脱可能に装着されて固定されるのである。
20

【0138】

なお、本第1実施形態において、押圧部材160の押圧体161は、バネ167によって軸線O方向の先端側へ付勢されることでフック部124の端部126を押圧しているものであるが、バネ167を用いなくても、フック部124の端部126を押圧する押圧体161を有する押圧部材160を、ボルト部140に設けることは可能である。

【0139】

例えば、バネ167に代えて押圧体161の軸部162の外周面に雄ねじ部を形成するとともに、押圧部材収納孔170の第2孔部172の内周面に雌ねじ部を形成し、押圧体161における軸部162の雄ねじ部を、押圧部材収納孔170における第2孔部172の雌ねじ部に螺合させるようにすればよい。
30

そうすると、押圧体161の軸部162における第2孔部172からの突出部分（後端側部分）を、例えば手でつかんで回転させることにより、この押圧体161をボルト部140に対して周方向に相対回転させて、軸部162に形成された雄ねじ部を第2孔部172に形成された雌ねじ部にねじ込んでいくことができるので、このねじ込みに対応して、押圧体161のボルト部140に対する軸線O方向での相対移動が可能となる。

【0140】

それゆえ、刃部120とボルト部140とを連結するときには、あらかじめ、押圧体161をボルト部140に対して軸線O方向の後端側へ引き下げておき、フック部124の端部126をフック穴144に挿入して通過させてから、刃部120をボルト部140に対して所定角度相対回転させた後、上記のようにして、押圧体161をボルト部140に対して周方向に相対回転させることで、この押圧体161をボルト部140に対して軸線O方向の先端側へ相対移動させてゆき、押圧体161の頭部163でフック部124の端部126を押圧するのである。
40

このような押圧部材160では、バネ167を用いない分だけ、その製造コストを下げることが可能となる。

【0141】

次に、本発明の第2実施形態を説明するが、上述の第1実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する。
50

本第2実施形態による刃部交換式切削工具200は、図11に示すように、上述の第1実施形態と同様の構成をなすものであり、その相違点は、ボルト部の形状にある。

【0142】

この刃部交換式切削工具200におけるボルト部240は、図12に示すように、その外周面に雄ねじ部242が形成された略リング型状をなすように軸線Oを中心として形成されたものである。

ボルト部240には、その端面243(先端面)に略正三角形状に開口するフック穴244が形成されているとともに、このフック穴244の後端側が、ボルト部240の後端面254に開口させられている。

【0143】

つまり、フック穴244が、ボルト部240の軸線O方向での全長に亘って軸線Oを中心として貫通形成されているのである。

また、フック穴244の周囲に位置する壁面、すなわち、フック穴244の内周面246を構成する3つの内壁面247…に交差するとともに軸線O方向の後端側を向く3つの壁面249…が、ボルト部240の後端面254をなすことになる。

【0144】

そして、フック穴244の周囲に位置して軸線O方向の後端側を向く3つの壁面249…には、それぞれ周方向中央部に、この軸線O方向の先端側を向く壁面249から軸線O方向の先端側に一段凹むような嵌合部250が一つずつ形成されていて、さらに、これら嵌合部250…は、フック穴244の内周面246における内壁面247…のそれぞれ周方向中央部に開口させられている。

このような3つの嵌合部250…は、フック穴244の3つの角部248…のうち周方向で隣接する角部248, 248同士の間の周方向中央部に配置されるとともに、ボルト部240における周方向で略等間隔に配置されることとなり、刃部120のフック部125の略正三角形状をなす端部126の角部132…を嵌合することが可能となっている。

【0145】

各嵌合部250…はそれぞれ、軸線O方向の後端側を向く壁面251と、周方向を向いて互いに対向しあうよう配置された一対の側壁面252, 252とを有しており、さらに、フック穴244の内周面246における内壁面247…への開口部から、周方向の幅を漸次小さくしつつ径方向外方側に向かって延びることにより、ボルト部240の外周面の雄ねじ部242にまで達することなく、途中部分で一対の側壁面252, 252が交差させられている。

【0146】

さらに、このボルト部240には、図12に示すように、そのボルト部240の先端面243に押圧部材260が取り付けられている。

押圧部材260は、ボルト部240の先端面243に接合されて、軸線O方向の先端側に向けて周回しながら延びるバネ267と、このバネ267の先端に接合された略リング型状をなす押圧体261とからなるものであり、この押圧体261がボルト部240に対して軸線O方向の先端側へ向かって付勢されている。なお、これら押圧体261及びバネ267は、その内部を、刃部120におけるフック部124の端部126が通過できるような大きさに設定されている。

【0147】

刃部120を工具本体110に装着する際には、まず、図13に示すように、刃部120とボルト部240との位相を一致させながら、刃部120とボルト部240とを軸線O方向で互いに近づけていくように相対移動させていく。

すると、図14に示すように、フック部124の端部126が、押圧部材260の押圧体261, バネ267を順次通過させられた後、フック穴244に挿入されることになる。

【0148】

そして、図15に示すように、フック部124の端部126がフック穴244に挿入されて通過させられると、ボルト部240に設けられて軸線O方向の先端側へ向かって付勢さ

10

20

30

40

50

れている押圧部材 260 の押圧体 261 が、刃部 120 におけるテーパ部 122 とフック部 124 の軸部 125 との連結部分に形成された軸線O方向の後端側を向く壁面からなる段差部 135 に当接して、刃部 120 とボルト部 240 とを軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧している状態となる。

【0149】

その後、図16に示すように、刃部120をボルト部240に対してねじ込み回転方向Sの前方側へ所定角度相対回転させると(図16においては、ボルト部240のみを刃部120に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ回転させたときの図で示している)、押圧部材260によって、自然と、これら刃部120とボルト部240とが軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧されて相対移動させられ、図17に示すように、フック部124の端部126の角部132...が、フック穴244の周囲に形成された嵌合部250...に嵌合させられて、刃部120とボルト部240とが連結されるのである。
10

【0150】

なお、この第2実施形態では、フック穴144の周囲に形成された嵌合部250...は、ボルト部240の外周面への開口部を有していないが、取付孔112から取り外した状態のボルト部240と刃部120とを互いに連結する場合には、ボルト部240の後端面254側から、これら嵌合部150...に対して、フック部124の端部126の角部132...が確実に嵌合されているかどうかを目視確認することができる。

【0151】

また、上記の第1及び第2実施形態で用いた刃部120では、フック部124の端部126が、その端面131に対向して軸線O方向の先端側へ対向して見たときに、略正三角形状をなしているのにも関わらず、端部126の側面133...がそれぞれ平坦面をなすとともに、これら側面133...同士が互いに交差する3つの角部132...付近部分が平坦面で切り欠かれてなる切り欠き面133Aが形成されていることにより、図18に示すように、上パンチP1及び下パンチP2によるプレスで成型できるようになっている。
20

【0152】

さらに、刃部120のフック部124の形状については、上記の第1及び第2実施形態で用いたようなものに限定されず、図19及び図20に示すような刃部120X, 120Yを用いることも可能である。

【0153】

図19に示す刃部120Xは、フック部124Xの端部126Xが、その端面131X(刃部120Xにおける後端面)と対向するようにして軸線O方向の先端側に向かって見たときに、図19(b)に示すように、略長方形形状をなしていて、この略長方形形状をなす端部126Xの2つの角部132X, 132Xがそれぞれ、軸部125Xの外周面127Xよりも径方向外方側に向かって一段突出させられ、これにより、端部126Xの2つの角部132X, 132Xに、軸線O方向の先端側を向く2つの壁面134X, 134Xが形成されているのである。

なお、このフック部124Xの端部126Xも含めたフック部124X全体が、軸線Oを2回軸とする回転対称となっている。
30

【0154】

また、図20に示す刃部120Yは、フック部124Yの端部126Yが、その端面131Y(刃部120Yにおける後端面)と対向するようにして軸線O方向の先端側に向かって見たときに、図20(b)に示すように、略正四角形状をなしていて、この略正四角形状をなす端部126Yの4つの角部132Y...がそれぞれ、軸部125Yの外周面127Yよりも径方向外方側に向かって一段突出させられ、これにより、端部126Yの4つの角部132Y...に、軸線O方向の先端側を向く4つの壁面134Y...が形成されているのである。

なお、このフック部124Yの端部126Yも含めたフック部124Y全体が、軸線Oを4回軸とする回転対称となっている。
40

【0155】

10

20

30

40

50

そして、このような刃部 120X, 120Y に対応するようにして、図示はしないが、これらが連結されるボルト部の形状も適宜設計変更される。

【0156】

上記の刃部 120X では、フック部 125X の端部 126X が略長方形状をなして、軸線 O を 2 回軸 ($n = 2$) とする回転対称となっていることから、刃部 120X とボルト部との連結が、フック部 124X の端部 126X をフック穴に挿入して通過させてから、刃部 120X をボルト部に対してねじ込み回転方向 S の前方側に向かって $180^\circ / n$ ($= 90^\circ$) だけ相対回転させた状態で、刃部 120X とボルト部とを軸線 O 方向で互いに離間する方向へ相対移動させることにより、フック部 125X の端部 126X の角部 132X, 132X が、各嵌合部に嵌合させられるようになっている。

10

【0157】

また、上記の刃部 120Y では、フック部 124Y の端部 126Y が略四角形状をなして、軸線 O を 4 回軸 ($n = 4$) とする回転対称となっていることから、刃部 120Y とボルト部との連結が、フック部 124Y の端部 126Y をフック穴に挿入して通過させてから、刃部 120Y をボルト部に対してねじ込み回転方向 S の前方側に向かって $180^\circ / n$ ($= 45^\circ$) だけ相対回転させた状態で、刃部 120Y とボルト部とを軸線 O 方向で互いに離間する方向へ相対移動させることにより、フック部 124Y の端部 126Y の角部 132Y... が、各嵌合部に嵌合させられるようになっている。

【0158】

このように、フック部の端部については、軸線 O を n 回軸 ($n \geq 2$) とする回転対称となつていれば、その形状を問うことはないが、フック部の端部の角部における軸線 O 方向の先端側を向く壁面と、フック穴の周囲に形成された嵌合部における軸線 O 方向の後端側を向く壁面との接触面積について考慮すると、上記で示したように、 $n = 2 \sim 4$ が適当である。

20

【0159】

次に、本発明の第 3 実施形態を説明するが、上述の第 1 及び第 2 実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する。

本第 3 実施形態による刃部交換式切削工具 300 は、図 21 に示すように、軸線 O 回りに回転させられる工具本体 110 と、この工具本体 110 に着脱自在に装着されて固定される刃部 320 と、刃部 320 を工具本体 110 に装着するために用いる引込部材としてのボルト部 340 とからなるものである。

30

【0160】

刃部 320 の後端側部分 323 は、図 22 に示すように、テーパ部 122 の後端側に段差部を経て連なる軸部 325 と、この軸部 325 の後端側に連なるとともに刃部 320 の後端部をなす端部 326 とからなるフック部 324 とされている。

フック部 324 の軸部 325 は、軸線 O を中心とする略正四角柱状を呈しており、その 4 つの側面 327... 同士が交差する角部のうち、軸線 O に関して対向する一対の角部における軸線 O 方向の先端側 (テーパ部 122 側) がそれぞれ切り欠かれることにより、隣接する 2 つの側面 327, 327 のそれぞれ周方向中央部に切れ上がる曲面部分 328, 328 が軸部 325 の先端側部分に形成されている。

40

【0161】

フック部 324 の軸部 325 に形成された一対の曲面部分 328, 328 は、軸線 O に直交する断面で見たとき、図 22 (b) に示すように、それぞれ軸線 O を中心とする略 $1/4$ 円弧状をなすように形成されており、これら一対の曲面部分 328, 328 が存在することにより、軸部 325 における 4 つの側面 327... にはそれぞれ略 L 字型をなす平坦面が残されている。

【0162】

各曲面部分 328 のそれぞれがまたがるように形成された周方向で隣接する 2 つの側面 327, 327 のうち、ねじ込み回転方向 S の後方側に位置する側面 327A に形成された略 L 字型の平坦面において、曲面部分 328 のねじ込み回転方向 S の後方側に連なるとと

50

もに、テーパ部 122 に連なるようにして、この一の側面 327A のねじ込み回転方向 S の後方側の半分程度に亘って、軸部 325 における軸線 O 方向の先端側に位置する平坦面が一方向回転制限壁面 329 とされ、かつ、曲面部分 328 及び一方向回転制限壁面 329 の軸線 O 方向の後端側に連なるとともに、端部 326 に連なるようにして、この一の側面 327A のねじ込み回転方向 S の全長に亘って、軸部 325 における軸線 O 方向の後端側に位置する平坦面が両方向回転制限壁面 330 とされている。

【 0163 】

一方、各曲面部分 328 のそれぞれがまたがるように形成された周方向で隣接する 2 つの側面 327, 327 のうち、ねじ込み回転方向 S の前方側に位置する側面 327B に形成された略 L 字型の平坦面において、曲面部分 328 のねじ込み回転方向 S の前方側に連なるとともに、テーパ部 122 に連なるようにして、この一の側面 327A のねじ込み回転方向 S の前方側の半分程度に亘って、軸部 325 における軸線 O 方向の先端側に位置する平坦面が他方向回転制限壁面 335 とされている。

10

【 0164 】

すなわち、上記の側面 327A において、軸線 O 方向の先端側半分に位置し、かつ、ねじ込み回転方向 S の後方側半分に位置する平坦面が一方向回転制限壁面 329 とされ、この一方向回転制限壁面 329 に連なるようにして軸線 O 方向の後端側半分に位置する平坦面が両方向回転制限壁面 330 とされており、また、上記の側面 327B において、軸線 O 方向の先端側半分に位置し、かつ、ねじ込み回転方向 S の前方側半分に位置する平坦面が他方向回転制限壁面 335 とされているのである。

20

【 0165 】

また、このフック部 325 の軸部 325 の形状を換言するならば、上記の曲面部分 328, 328 を外周面とする仮想の略円柱体に対して、一方向回転制限壁面 329、両方向回転制限壁面 330 及び他方向回転制限壁面 335 などが形成されている分だけ余肉を付けたような形状となっており、軸線 O に直交する断面で見たときにも、曲面部分 328, 328 を円弧とする仮想の円よりも一方向回転制限壁面 329、両方向回転制限壁面 330 及び他方向回転制限壁面 335 などが形成されている分だけ断面積が大きくなっている。なお、これら一方向回転制限壁面 329、両方向回転制限壁面 330 及び他方向回転制限壁面 335 の働きについては後述する。

【 0166 】

30

そして、フック部 324 の端部 326 は、その平坦な端面 331 (刃部 320 における後端面) と対向するようにして軸線 O 方向の先端側に向かって見たときに、略長方形状をなしていて、この略長方形状をなす端部 326 の 2 つの角部 336, 336 がそれぞれ、軸部 325 における一対の対向する側面 327A, 327A (軸部 325 の外周面) よりも径方向外方側に一段突出させられている。

【 0167 】

この略長方形状をなす端部 326 における長辺側の側面 332, 332 は、他方向回転制限壁面 335 が形成された一対の側面 327B, 327B における略 L 字型の平坦面と面一になる平坦面によって構成されており、また、略長方形状をなす端部 326 における短辺側の側面 333, 333 は、一方向回転制限壁面 329 及び両方向回転制限壁面 330 が形成された一対の側面 327A, 327A における略 L 字型の平坦面から径方向外方側に一段突出するとともに、軸線 O を中心とした略円柱体の外周面の一部となるような曲面によって構成されている。

40

【 0168 】

ここで、フック部 324 の端部 326 における 2 つの角部 336, 336 が、軸部 325 の外周面 (一対の側面 327A, 327A) から径方向外方側に向かって一段突出している (フック部 324 の端部 326 における短辺側の側面 333, 333 が、軸部 325 の外周面から径方向外方側に向かって一段突出している) ことにより、これら角部 336, 336 には、一対の側面 327A, 327A から屹立して端部 326 における短辺側の側面 333, 333 に交差するとともに、軸線 O 方向の先端側を向く壁面 334, 334 が

50

形成されている。

【0169】

また、これら角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334は、詳細に図示はされていないが、実際には、上述した第1実施形態と同様に、軸線Oを中心とし、頂点が軸線O方向の先端側を向く仮想の略円錐体の周面の一部をなすような曲面として形成されていて、径方向外方側に向かうにしたがい軸線O方向の後端側へ向かって傾斜させられている。さらに、同じく詳細に図示はされていないが、実際には、これら角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334は、フック部324の軸部325の外周面(一対の側面327A, 327A)に対して、断面(側面327Aに直交し、かつ、軸線Oと平行な断面)で見たときに、曲率半径が0.02~0.2mmに設定された略円弧状(あるいは略橜円弧状)をなす曲面を介して滑らかに接続されている。10

なお、このフック部324の端部326を含めたフック部324全体が、軸線Oを2回軸とする回転対称となっている。

【0170】

一方、ボルト部340における略円柱状をなす先端側部分341には、図23に示すように、その端面343(ボルト部340における先端面)に開口するフック穴344が形成されているとともに、このフック穴344の後端側と連通するように、軸線Oを中心とした一定の内径を有する略円柱孔状をなすフック部収納孔345が形成されている。20

【0171】

そして、フック穴344は、先端側部分341の端面343と対向するようにして軸線O方向の後端側に向かって見たときに、略長方形状をなしている。

この略長方形状をなすフック穴344の内周面346を構成する4つの内壁面347...のうち、長辺側の内壁面347A, 347Aは、互いに所定間隔を介して離間する一対の平坦面とされており、短辺側の内壁面347B, 347Bは、フック部収納孔345の内周面と面一とされて、軸線Oを中心とした略円柱体の外周面の一部となるような曲面とされている。20

【0172】

ここで、このフック穴344は、上記のような略長方形状をなしていることによって、刃部320におけるフック部324の端部326と対応した形状をなしており、フック部324の端部326及び軸部325がちょうど通過可能な大きさに設定されて、ボルト部340の先端側部分341の端面343に開口していることになる。30

【0173】

また、略長方形状をなすフック穴344の後端側に略円柱孔状をなすフック部収納孔345が連なるように形成されていて、しかも、フック穴344の内周面344における短辺側の内壁面347B, 347Bのみがフック部収納孔345の内周面と面一となるように形成されていることから、フック部収納孔345の内周面から屹立してフック穴344の内周面346における長辺側の2つの内壁面347A, 347Aに交差するとともに軸線O方向の後端側を向く2つの壁面348, 348が、このフック穴344の周囲に位置するように形成されている。40

【0174】

これらフック穴344の周囲に位置して軸線O方向の後端側を向く壁面348, 348は、詳細に図示はされていないが、実際には、上述したフック部324の端部326の角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334の形状と対応するように、軸線Oを中心とし、頂点が軸線O方向の先端側を向く仮想の略円錐体の周面の一部をなすような曲面として形成されていて、径方向外方側に向かうにしたがい軸線O方向の後端側へ向かって傾斜させられている。

なお、このフック穴344及びフック部収納孔345を含めたボルト部340の先端側部分341全体が、軸線Oを2回軸とする回転対称となっている。

【0175】

50

50

50

50

50

ところで、本第3実施形態による刃部交換式切削工具300においても、ボルト部340に、上述した第1実施形態で説明したような押圧部材160が設けられているのであるが、この押圧部材160の構成や働きは、第1実施形態で説明したものと同様になるので、本文中で符合のみを用いて図示を省略する。

【0176】

上記のような構成をなす刃部320がボルト部340を介して工具本体110に装着されている状態においては、刃部320の後端側部分323をなすフック部324の端部326が、ボルト部340の先端側部分341に形成されたフック穴344に挿入されて通過させられ、このフック穴344の後端側に位置するフック部収納孔345内に収容されている。10

【0177】

このとき、略長方形状をなすフック部324の端部326における軸線Oから2つの角部336, 336のうちの一つへ向かう方向（端部326の長手方向）と、略長方形状をなすフック穴344における軸線Oから2つの角部（フック穴344の内周面346における2つの短辺側の内壁面347B, 347B）のうちの一つへ向かう方向（フック穴344の長手方向）とが約90°の交差角度で交差している、すなわち、刃部320とボルト部340との位相が約90°異なる状態となっている。

【0178】

また、ボルト部340には、軸線O方向の先端側に付勢された図示せぬ押圧体161を有する押圧部材160が設けられていることにより、フック部収納孔345内に収容されたフック部324の端部326は、その端面331が、押圧体161の頭部163の略球面状をなす端面164と略点接触して軸線O方向の先端側へ押圧されている。20

【0179】

さらに、フック部324の端部326の2つの角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334が、フック穴344の周囲に位置して軸線O方向の後端側を向く壁面348, 348と対向するように配置されるとともに互いに当接して密着していることにより、刃部320とボルト部340との軸線O方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止されている。

【0180】

ここで、端部326の角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334と、フック穴344の周囲に位置して軸線O方向の後端側を向く壁面348, 348とは、実際には、仮想の略円錐体の周面の一部をなすような曲面として形成されることから、これらの接触面も、軸線Oを中心とし、頂点が軸線O方向の先端側を向く仮想の略円錐体の周面の一部となるような曲面をして、径方向外方側に向かうにしたがい軸線O方向の後端側へ向かって傾斜しているのである。30

【0181】

加えて、フック部324の軸部325における後端側部分（端部326側の部分）がフック穴344内に収容され、かつ、この軸部325における一対の側面327A, 327Aに形成された両方向回転制限壁面330が、フック穴344の内周面346における長辺側の内壁面347A, 347Aに対向するように配置されて互いに当接していることにより、刃部320とボルト部340との周方向での相対回転が阻止されている。40

【0182】

このようにして軸線O方向で互いに離間する方向への相対移動及び周方向での相対回転が阻止されて連結状態とされた刃部320及びボルト部340は、工具本体110に穿設された取付孔112に対し、刃部320の略円錐台状をなすテーパ部122が、取付孔112の略円錐台孔状をなすテーパ孔113内に収容され、刃部320の後端側部分323（フック部324）とボルト部340の先端側部分341とが、取付孔112の略円柱孔状をなす収納孔114内に収容されるように挿入されており、ボルト部340の雄ねじ部142が、取付孔112の雌ねじ部115にねじ込まれている。

【0183】

10

20

30

40

50

そして、ボルト部340の雄ねじ部142が取付孔112の雌ねじ部115にねじ込まれていることで、このボルト部340が取付孔112内で軸線O方向の後端側に引き込まれているとともに、ボルト部340の先端側部分341と連結された後端側部分323を有する刃部320が、取付孔112内で軸線O方向の後端側に引き込まれている。

これにより、刃部320のテーパ部122の外周面の略全面が、取付孔112のテーパ孔113の内周面の略全面を押圧して、刃部320の軸線Oと工具本体110の軸線Oとが一致させられて心出しが行われ、刃部320が工具本体110に着脱自在に装着されて固定されているのである。

【0184】

なお、本第3実施形態においては、ボルト部340の雄ねじ部142の略全長に亘ってねじ山の形成された図面を用いているが、もちろん、上述した第1実施形態のように、雄ねじ部142の先端側部分のみにねじ山を形成することで、刃部320が工具本体110に装着されて固定された状態において、ボルト部340の雄ねじ部142と、取付孔112の雌ねじ部115とが、2~6山程度の噛み合いとなるように設定してもよい。

【0185】

次に、刃部320を工具本体110に装着する工程を説明する。

まず、図24に示すように、工具本体110から取り外した状態の刃部320及びボルト部340を用意し、フック部324の略長方形状をなす端部326と、略長方形状をなすフック穴344とを一致させながら、すなわち、刃部320とボルト部340との位相を一致させながら、刃部320とボルト部340とを軸線O方向で互いに近づけていくよう相対移動させていく。

【0186】

なお、このときの略長方形状をなすフック部324の端部326における軸線Oから2つの角部336, 336のうちの一つへ向かう方向（端部326の長手方向）と、略長方形状をなすフック穴344における軸線Oから2つの角部（フック穴344の内周面346における2つの短辺側の内壁面347B, 347B）のうちの一つへ向かう方向（フック穴344の長手方向）とが一致して約0°の交差角度で交差していると考える、つまり、刃部320とボルト部340との位相の差を約0°として考える。

【0187】

すると、フック部324の端部326がちょうど通過できる大きさに形成されているフック穴344に、フック部324の端部326が挿入されて通過させられる。

ここで、ボルト部340には、軸線O方向の先端側に向かって付勢された押圧体161を有する図示せぬ押圧部材160が設けられていることから、フック穴344を通過したフック部324の端部326の端面331が、押圧部材160における押圧体161の頭部163の端面164と略点接触する。

【0188】

このまま、フック部324の軸部325の一対の側面327B, 327Bにおける略L字型の平坦面をフック穴344の内周面346における長辺側の内壁面347A, 347Aに沿わせながら、フック部324の端部326の、フック穴344への挿入（刃部320とボルト部340との軸線O方向で互いに近づく方向への相対移動）を続けていくことにより、刃部320とボルト部340との位相が一致させられつつ、図25に示すように、フック部324の端部326がフック部収納孔345内に位置し、かつ、フック部324の軸部325の先端側部分、すなわち、曲面部分328, 328が形成されている部分がフック穴344内に位置した状態となる。

この状態では、押圧部材160のバネ167が、フック部324の端部326によって縮められていることから、バネ167自身の復元力により、刃部320とボルト部340とが、軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧されている。

【0189】

さらに、この状態では、フック部324の軸部325の先端側部分の外周面（4つの側面327...の先端側部分）が、フック穴344の内周面346における内壁面347...と対

10

20

30

40

50

向して配置されることになるのであるが、軸部 325 の一対の側面 327B, 327B における他方向回転制限壁面 335, 335 が端部 326 の長辺側の側面 332, 332 と略同一平面上に位置し、かつ、刃部 320 とボルト部 340との位相が一致させられていることから、図 25 (c) に示すように、この他方向回転制限壁面 335, 335 が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の前方側部分に対向して配置されて互いに当接するとともに、他方向回転制限壁面 335, 335 のねじ込み回転方向 S の後方側に連なって形成されている曲面部分 328, 328 が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の後方側部分に対向して配置される。

【0190】

10

なお、このとき、フック部 324 の端部 326 の角部 336, 336 における軸線 O 方向の先端側を向く壁面 334, 334 と、フック穴 344 の周囲に位置して軸線 O 方向の後端側を向く壁面 348, 348 とが、フック部 324 における端部 326 と曲面部分 328 との間の軸線 O 方向に沿った距離よりも大きい距離 t を介して離間している。

【0191】

このように、フック部 324 の軸部 325 に形成された他方向回転制限壁面 335, 335 がフック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の前方側部分に対向配置されて互いに当接することで、刃部 320 のボルト部 340 に対するねじ込み回転方向 S の後方側への相対回転が阻止されるとともに、フック部 324 の軸部 325 に形成された曲面部分 328, 328 がフック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の後方側部分に対向して配置されることで、刃部 320 のボルト部 340 に対するねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転が可能となる。

20

【0192】

そして、図 26 に示すように、刃部 320 をボルト部 340 に対して軸線 O 回りにねじ込み回転方向 S の前方側に相対回転させていくと、図 27 に示すように、この刃部 320 がボルト部 340 に対して所定角度（本第 3 実施形態においては約 90°）だけねじ込み回転方向 S の前方側に相対回転させられたときに、フック部 324 の軸部 325 の一対の側面 327A, 327A に形成された一方向回転制限壁面 329, 329 が、フック穴 344 の内周面 346 の長辺側の内壁面 347A, 347A におけるねじ込み回転方向 S の後方側部分に対向配置されて互いに当接することとなる。

30

【0193】

また、刃部 320 がボルト部 340 に対して所定角度相対回転させられて、フック部 324 の軸部 325 における一方向回転制限壁面 329, 329 がフック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A に当接している状態では、図 27 (d) に示すように、この一方向回転制限壁面 329, 329 が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の後方側部分に対向して配置されて互いに当接するとともに、一方向回転制限壁面 329, 329 のねじ込み回転方向 S の前方側に連なって形成されている曲面部分 328, 328 が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の前方側部分に対向して配置される。

40

【0194】

このように、フック部 324 の軸部 325 に形成された一方向回転制限壁面 329, 329 がフック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A のねじ込み回転方向 S の後方側部分に対向配置されて互いに当接することで、刃部 320 のボルト部 340 に対するねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転が阻止される。

【0195】

そして、刃部 320 がボルト部 340 に対して、フック部 324 の端部 326 をフック穴 344 に挿入して通過させてから約 90° だけねじ込み回転方向 S の前方側に相対回転させられることにより、刃部 320 とボルト部 340 との位相の差も、約 0° から約 90°

50

まで変化させられた状態となる。

ここで、フック部 324 の軸部 325 に一方向回転制限壁面 329, 329 及び他方向回転制限壁面 335, 335 が形成されていることによって、刃部 320 とボルト部 340 との位相の差を変化させることのできる範囲が、0° ~ 90° の範囲に制限されているのである。

【0196】

その後、刃部 320 とボルト部 340 とを軸線 O 方向で互いに近づく方向へ押圧している力を緩めると、これら刃部 320 とボルト部 340 とが図示せぬ押圧部材 160 によって軸線 O 方向で互いに離間する方向へ押圧されていることにより、刃部 320 とボルト部 340 との位相が約 90° 異なる状態のまま、刃部 320 とボルト部 340 とが軸線 O 方向で互いに離間する方向へ相対移動させられる。10

【0197】

そして、刃部 320 とボルト部 340 との軸線 O 方向で互いに離間する方向への相対移動にともなって、フック部 324 の軸部 325 に形成された一方向回転制限壁面 329, 329 の先端側部分に当接しているフック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A が、一方向回転制限壁面 329, 329 との当接を維持しながら後端側に向かってこの一方向回転制限壁面 329, 329 に沿って移動させられていく。

これにより、フック部収納孔 345 内に収容されているフック部 324 の端部 326 の角部 336, 336 における軸線 O 方向の先端側を向く壁面 334, 334 と、フック穴 344 の周囲に位置して軸線 O 方向の後端側を向く壁面 348 との間の軸線 O 方向での距離 t が次第に小さくなっていく。20

【0198】

すると、側面 327A における略 L 字型をなす平坦面において、一方向回転制限壁面 329 の後端側部分には、この一方向回転制限壁面 329 と面一な両方向回転制限壁面 330 が形成されていることにより、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A が両方向回転制限壁面 330 に対向して配置されて互いに当接した状態となる。

【0199】

すなわち、フック部 324 の軸部 325 に形成された一方向回転制限壁面 329, 329 は、刃部 320 とボルト部 340 とを軸線 O 方向で互いに離間する方向へ相対移動させたときに、フック部 324 の軸部 325 に形成された両方向回転制限壁面 330, 330 が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A, 347A にちょうど対向して当接させられるように、刃部 320 のボルト部 340 に対するねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転を所定角度（本第3実施形態では、約 90°）で阻止するようになっているのである。30

【0200】

このとき、両方向回転制限壁面 330 のねじ込み回転方向 S の後方側部分が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A のねじ込み回転方向 S の後方側部分と当接することによって、刃部 320 のボルト部 340 に対するねじ込み回転方向 S の前方側への相対回転が阻止され、かつ、両方向回転制限壁面 330 のねじ込み回転方向 S の前方側部分が、フック穴 344 の内周面 346 における長辺側の内壁面 347A のねじ込み回転方向 S の前方側部分と当接することによって、刃部 320 のボルト部 340 に対するねじ込み回転方向 S の後方側への相対回転が阻止されて、これら刃部 320 とボルト部 340 との周方向での相対移動が阻止される。40

つまり、刃部 320 を周方向（ねじ込み回転方向 S の前方側及び後方側）へ回転させたときの回転力が、ボルト部 340 に対して常時伝達される状態となるのである。

【0201】

引き続き、刃部 320 とボルト部 340 との軸線 O 方向で互いに離間する方向への相対移動が続けられていことにより、ついには、図 28 に示すように、刃部 320 とボルト部 340 との周方向での相対回転が阻止されているのに加えて、フック部 324 の端部 32

6の2つの角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334と、フック穴344の周囲に位置して軸線O方向の後端側を向く壁面348, 348とが当接して互いに密着させられることにより、刃部320とボルト部340との軸線O方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止される。

【0202】

上記のようにして、刃部320とボルト部340との軸線O方向で互いに離間する方向への相対移動及び周方向での相対回転が阻止されることで、刃部320とボルト部340とが連結される。

そして、刃部320及びボルト部340を一体的に取り扱うことが可能となり、これら連結された刃部320及びボルト部340を、工具本体110に穿設された取付孔112に挿入するとともに、例えば刃部120の切削部121に形成された平坦面121Cにスパナをかけることによって、雄ねじ部142のねじ込み回転方向Sの前方側へ、刃部320を工具本体110に対して相対回転させていく。10

【0203】

すると、この刃部320と連結されて周方向での相対回転が阻止されているボルト部340に対してねじ込み回転方向Sの前方側への回転力が伝達され、ボルト部340の雄ねじ部142が、取付孔112の雌ねじ部115にねじ込まれていくことにより、ボルト部340が工具本体110に対して、取付孔112内で、軸線O方向の後端側に引き込まれていく。20

【0204】

これにより、ボルト部340と連結されて軸線O方向で互いに離間する方向への相対移動が阻止された刃部320も工具本体110に対して、取付孔112内で、軸線O方向の後端側へ引き込まれてゆき、刃部320のテーパ部122の外周面が、取付孔112のテーパ孔113の内周面を押圧する状態となって、刃部320が工具本体110に対して装着されて着脱可能に固定されるのである。

【0205】

一方、刃部320を工具本体110から取り外す工程としては、まず、例えば刃部320の切削部121に形成された平坦面121Cにスパナをかけることにより、刃部320を工具本体110に対して、ボルト部340の雄ねじ部142のねじ込み回転方向Sの後方側に相対回転させていく。30

ここで、刃部320がボルト部340と連結されている状態においては、フック部324の軸部325に形成された両方向回転制限壁面330, 330が、フック穴344の内周面346における長辺側の内壁面347A, 347Aに当接させられて、刃部320とボルト部340との周方向での相対回転が阻止されていることにより、刃部320を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させるときの回転力が直ちにボルト部340に伝達される。

【0206】

そのまま、刃部320を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させていくことによって、ボルト部340の雄ねじ部142が取付孔112の雌ねじ部115から緩んでくるのにともない、ボルト部340が取付孔112内で、軸線O方向の先端側に押し出され、刃部320のテーパ部122の外周面による取付孔112のテーパ孔113の内周面に対する押圧が解除される。40

【0207】

続いて、刃部320を工具本体110に対してねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させていくことで、ボルト部340の雄ねじ部142の、取付孔112の雌ねじ部115に対する螺合が完全に解除されて、刃部320とボルト部340とが連結された状態のまま、これら刃部320及びボルト部340を工具本体110から取り外すことができる。

【0208】

また、互いに連結された刃部320とボルト部340とを外そうとするのであれば、図示せぬ押圧部材160によって、軸線O方向で互いに離間する方向へ押圧されている刃部350

20とボルト部340とを、軸線O方向で互いに近づける方向へ押圧する力を加えて、刃部320とボルト部340とを軸線O方向で互いに近づく方向に相対移動させることにより、フック部324の軸部325に形成された両方向回転制限壁面330, 330の、フック穴344の内周面346における長辺側の内壁面347A, 347Aへの当接を完全に解除する。

【0209】

そして、刃部320をボルト部340に対して所定角度だけねじ込み回転方向Sの後方側へ相対回転させると、フック部324の軸部325に形成された他方向回転制限壁面335, 335が、フック穴344の内周面346における長辺側の内壁面347A, 347Aに当接することで、刃部320とボルト部340との位相が一致した状態となってこの相対回転が阻止される。

10

【0210】

すると、図示せぬ押圧部材160によって刃部320とボルト部340とが軸線O方向で互いに離間する方向に押圧されていることにより、刃部320とボルト部340とが軸線O方向で互いに離間する方向へ相対移動させられ、自然と、フック部324の端部326が、フック穴344から抜き出され、刃部320をボルト部340から取り外すことができる。

【0211】

上記のような構成とされた本第3実施形態による刃部交換式切削工具300によれば、上述した第1及び第2実施形態と同様の構成を採用した部分については、同様の効果を得ることができる。

20

なお、本第3実施形態では、第1及び第2実施形態と異なり、刃部320とボルト部340との連結が、フック部324の端部326をフック穴344に挿入して通過させてから刃部320とボルト部340とを約90°(=180°/n)だけ相対回転させた状態で、刃部320とボルト部340とを軸線O方向で互いに離間する方向へ相対移動させ、フック部324の軸部325に形成された両方向回転制限壁面330, 330を、フック穴344の内周面346における長辺側の内壁面347A, 347Aに対向配置させて当接させるとともに、フック部324の端部326の角部336, 336における軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334を、フック穴344の周囲に位置して軸線O方向の後端側を向く壁面348, 348に当接させることによって行われるようになっている。

30

【0212】

そのため、第3実施形態と第1(第2)実施形態とで、多少の構成の違いはあるものの、以下の1~4のそれぞれに示すような同様の役割を果たすもの同士を、必要に応じて適宜読み代えて理解することで、第1実施形態と構成の多少異なる部分によって得られる効果について、その説明を省略することとする。

1 第3実施形態における「軸線O方向の先端側を向く壁面334, 334」(、及び、これと互いに当接させられる「軸線O方向の後端側を向く壁面348, 348」)と、第1実施形態における「軸線O方向の先端側を向く壁面134, 134」(、及び、これと互いに当接させられる「軸線O方向の後端側を向く壁面151...」)

2 第3実施形態における「両方向回転制限壁面330, 330」(、及び、これと互いに当接させられる「長辺側の内壁面347A, 347A」)と、第1実施形態における「角部132...における周方向を向く壁面(側面133...における角部132...側の部分)」(、及び、これと互いに当接させられる「嵌合部150...における周方向を向く側壁面152, 152」)

40

3 第3実施形態における「一方向回転制限壁面329, 329」(、及び、これと互いに当接させられる「長辺側の内壁面347A, 347A」)と、第1実施形態における「一方向回転制限壁面129...」(、及び、これと互いに当接させられる「内壁面147...」)

4 第3実施形態における「他方向回転制限壁面335, 335」(、及び、これと互いに当接させられる「長辺側の内壁面347A, 347A」)と、第1実施形態における

50

「他方向回転制限壁面 130...」(、及び、これと互いに当接させられる「内壁面 147...」)

【0213】

次に、本発明の第4実施形態を説明するが、上述の第1乃至第3実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する。

本第4実施形態による刃部交換式切削工具 400 は、図 29 に示すように、上述の第3実施形態と同様の構成をなすものであり、その相違点は、ボルト部の形状にある。

【0214】

この刃部交換式切削工具 400 におけるボルト部 440 は、図 29 に示すように、その外周面に雄ねじ部 442 が形成された略リング型状をなすように軸線 O を中心として形成されたものである。10

ボルト部 440 には、その端面 443 (先端面) に略長方形状に開口するフック穴 444 が形成されているとともに、このフック穴 444 の後端側が、ボルト部 440 の後端面 454 に開口させられている。

【0215】

つまり、フック穴 444 が、ボルト部 440 の軸線 O 方向での全長に亘って軸線 O を中心として貫通形成されているのである。

また、フック穴 444 の周囲に位置する壁面、すなわち、フック穴 444 の内周面を構成する 4 つの内壁面における長辺側の内壁面に交差するとともに軸線 O 方向の後端側を向く 2 つの壁面が、ボルト部 440 の後端面 454 をなすことになる。20

【0216】

ところで、本第4実施形態による刃部交換式切削工具 400 においても、ボルト部 440 に、上述した第2実施形態で説明したような押圧部材 260 が設けられているのであるが、この押圧部材 260 の構成や働きは、第2実施形態で説明したものと同様になるので、図示を省略する。

このような本第4実施形態による刃部交換式切削工具 400 でも、上述した第2実施形態と同様の工程を経ることにより、刃部 320 とボルト部 440 とが連結されることとなる。

【0217】

なお、刃部 320 のフック部 324 の形状については、上記の第3及び第4実施形態で用いたようなものに限定されず、フック部 324 の端部 326 が、軸線 O を n 回軸 ($n \geq 2$) とする回転対称となつていれば、その形状を問うことはないが（刃部に対応して、ボルト部の形状も適宜設計変更される）、例えば第1及び第2実施形態で用いた刃部 120 に対応して図 19 及び図 20 で説明したように、フック部の端部の角部における軸線 O 方向の先端側を向く壁面と、フック穴の周囲に位置する軸線 O 方向の後端側を向く壁面との接触面積について考慮すると、 $n = 2 \sim 4$ が適当である。30

【0218】

また、上記の各実施形態では、工具本体 110 を、その全体がスチールによって構成されたものとして説明しているが、これに限定されることなく、例えば、工具本体 110 の取付孔 112 における少なくとも雌ねじ部 115 を含む一部分をスチールによって構成し、工具本体 110 の他の部分を超硬合金によって構成することも考えられる。40

例えば、図 30 に示す変形例のように（上述の第1乃至第4実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する）、工具本体 110 を、取付孔 112 における雌ねじ部 115 が形成されたスチールからなる第1工具本体部分 180 と、超硬合金からなる第2工具本体部分 190 とを互いに接合したものとすることができるのである。

【0219】

第1工具本体部分 180 はスチールからなる多段略円柱状をなして、工具本体 110 の後端面 116 をなす後端面 184 を備えた後端部分 181 と、この後端部分 181 の先端側に一段縮径して連なるとともに、その先端面 183 から後端側に向けて雌ねじ部 185 が穿設された先端部分 182 とを有している。50

一方、第2工具本体部分190は超硬合金からなる略円筒状をなしてて、工具本体110の先端面111をなす先端面191から後端面192まで貫通する貫通孔193を有している。

【0220】

そして、第1工具本体部分180の先端部分182を、第2工具本体部分190の貫通孔193の後端面192への開口部からこの貫通孔193内に、第2工具本体部分190の後端面192と第1工具本体部分180の後端部分181とが当接するまで挿入した後、これら第1工具本体部分180と第2工具本体部分190とを互いに接合することによって、工具本体110が構成されている。

これにより、第2工具本体部分190の貫通孔193における先端側部分によって取付孔112のテーパ部113及び収納孔114が構成され、第1工具本体180の雌ねじ部185によって取付孔112の雌ねじ部115が構成されているのである。 10

【0221】

このような工具本体110を用いた刃部交換式切削工具では、超硬合金からなる第2工具本体部分190によって、工具本体110全体の剛性を高めることができありながらも、スチールからなる第1工具本体部分180には、容易に雌ねじ部115を形成できる。なお、第1工具本体部分180と第2工具本体部分190との接合に関しては、何らその接合手段を問うことはないが、例えば、ロウ付けによって接合することが考えられる。

【0222】

また、上記の各実施形態では、刃部を工具本体の軸線O方向の後端側に引き込むための引込部材としてボルト部を用いており、引込部材が螺合部としての雄ねじ部を有しているとともに、この雄ねじ部が、取付孔の被螺合部としての雌ねじ部にねじ込まれていくような構成としているが、これに限定されることなく、引込部材に螺合部としての雌ねじ部を形成するとともに、取付孔に被螺合部としての雄ねじ部を形成しておくことも可能である。 20

【0223】

例えば、図31に示す第5実施形態のようなものが考えられる（上述の第1乃至第4実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する）。この第5実施形態の刃部交換式切削工具500においては、刃部120と連結されるとともに刃部120を軸線O方向の後端側に引き込むための引込部材540が略円柱状をなしてて、その先端側部分141に、フック穴144、嵌合部150...及びフック部収納孔145が形成され、かつ、後端側部分に、フック部収納孔145の底面153から引込部材540の後端面541まで貫通するような螺合部としての雌ねじ部542が形成されている。 30

【0224】

また、この引込部材540には、その先端面543に接合されて、軸線O方向の先端側に向けて周回しながら延びるバネ267と、このバネ267の先端に接合された略リング型状をなす押圧体261とからなる押圧部材260が取り付けられている。

【0225】

そして、引込部材540に対応するように、工具本体510には、取付孔112の収納孔114の後端側に連なるとともに工具本体510の後端面511まで貫通する固定ボルト収納孔512が形成されていて、この固定ボルト収納孔512に固定ボルト513が挿入されて固定されているのである。 40

固定ボルト513は、先端側部分に被螺合部としての雄ねじ部514が形成されていて、また、その後端側に順次連なるように、軸部515、頭部516が形成されている。

【0226】

この固定ボルト513が固定ボルト収納孔512に挿入されている状態においては、固定ボルト513の頭部516が、固定ボルト収納孔512における後端面511への開口部として形成されて一段拡径した段差部517内に収納され、固定ボルト513の軸部515が、固定ボルト収納孔512内に収容され、さらに、固定ボルト513の雄ねじ部514が、軸線O方向の先端側に突出させられるようにして取付孔112の収納孔114内に収容されている。 50

また、工具本体 510 の外周面から取付孔 112 の固定ボルト収納孔 512 まで貫通形成された孔部に挿入された固定ボルト固定用ねじ 518 によって、この固定ボルト 513 の固定ボルト収納孔 512 内での軸線 O 方向及び周方向での移動が阻止されている。

【0227】

これにより、取付孔 112 の収納孔 114 内に収容された状態となっている固定ボルト 513 の雄ねじ部 514 が、取付孔 112 における被螺合部をなしているのであり、この雄ねじ部 514 に対して、引込部材 540 の後端側部分に形成された雌ねじ部 542 がねじ込まれるのである。

なお、この第 5 実施形態において、螺合部のねじ込み回転方向 S とは、引込部材 540 における螺合部としての雌ねじ部 542 を取付孔 112 における被螺合部としての雄ねじ部 514 に対してねじ込むときに、引込部材 540 を工具本体 510 に対して軸線 O 回りに回転させるときの回転方向となる。 10

【0228】

このような引込部材 540 及び工具本体 510 を用いた第 5 実施形態による刃部交換式切削工具 500 では、固定ボルト 513 をスチールによって構成し、かつ、これを除く工具本体 510 の他の部分を超硬合金によって構成することで、上述したような図 30 に示す工具本体の変形例と同様に、工具本体 510 全体の剛性を高めつつも、被螺合部としての雄ねじ部 514 を形成することを容易化できる。

【0229】

また、上記の各実施形態では、引込部材を軸線 O 方向の後端側へ引き込むための引込手段として、引込部材の螺合部を取付孔の被螺合部にねじ込む構成を採用しているが、これに限定されることなく、引込ボルトによって引込部材を軸線 O 方向の後端側へ引き込むようにすることも可能である。 20

【0230】

例えば、図 32 に示す第 6 実施形態のようなものが考えられる（上述の第 1 乃至第 5 実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する）。

この第 6 実施形態の刃部交換式切削工具 600 は、引込部材 640 の後端側部分 641 の外周面に、引込ボルト嵌合部 642 が穿設され、また、工具本体 610 の後端側部分 611 の外周面に、径方向内方側に向かうにしたがい軸線 O 方向の後端側に向かって傾斜するとともに、取付孔 112 まで貫通する引込ボルト螺合部 612 が穿設されたものである。 30

【0231】

また、この工具本体 610 に穿設された引込ボルト螺合部 612 に対して、略円柱状をなす先端側部分 651 を有する引込ボルト 650 がねじ込まれていることにより、この引込ボルト 650 の先端側部分 651 が、引込部材 640 の後端側部分 641 に形成された引込ボルト嵌合部 642 に嵌合させられている。

そして、引込ボルト 650 を引込ボルト螺合部 612 にねじ込むことで、この引込ボルト 650 の先端側部分 651 が嵌合している引込ボルト嵌合部 642 を有する引込部材 640 が、工具本体 610 の軸線 O 方向の後端側に引き込まれていくのである。

【0232】

また、上記の各実施形態では、刃部のテーパ部 122 の外周面と取付孔 112 のテーパ孔 113 の内周面とを密着させることによって、この刃部を拘束しているが、刃部の取付剛性をより高めるためには、テーパ部 122 の外周面とテーパ孔 113 の内周面とを密着させるのと同時に、工具本体 110 の先端面 111 とこの先端面 111 に対向して配置される刃部の壁面とを密着させて、刃部を 2 面拘束すればよい。 40

【0233】

しかし、刃部の 2 面拘束を実現するためには、テーパ部 122 の外周面及びテーパ孔 113 の内周面と、工具本体 110 の先端面 111 及びこれに対向する刃部の壁面とをそれぞれ高精度に加工することが必要となってしまう。

そこで、例えば図 33 に示す第 7 実施形態のようなものが考えられる（上述の第 1 乃至第 6 実施形態と同様の部分には、同一の符号を用いてその説明を省略する）。 50

【0234】

この第7実施形態の刃部交換式切削工具700では、その刃部120における切削部121とテーパ部122との接続部分が、切削部121の後端側及びテーパ部122の先端側に連なるとともに後端側に向かうにしたがい外径が一定の勾配で漸次縮径していく略円錐台状をなす副テーパ部722とされている。

ここで、テーパ部122における片角でのテーパ角度（軸線Oを含む断面で見たときにテーパ部122が軸線Oとなす狭角）は、 $2 \sim 25^\circ$ の範囲に設定されているのに対し、副テーパ部722における片角でのテーパ角度1（軸線Oを含む断面で見たときに副テーパ部722が軸線Oとなす狭角）は、 $10 \sim 80^\circ$ の範囲内で上記のテーパ角度よりも大きくなる（ < 1 ）ように設定されている。 10

【0235】

このように、刃部120には、切削部121とテーパ部122とを接続する副テーパ部722が形成されていて、しかも、副テーパ部722における片角でのテーパ角度1が、テーパ部122における片角でのテーパ角度よりも大きくなっていることから、この副テーパ部722の外周面（刃部120の壁面）が工具本体110の先端面111に対向して配置されている。

【0236】

そして、互いに対向しあう刃部120の副テーパ部722の外周面と工具本体110の先端面111との間には、刃部120を周回するようにして、リング部材710が介在させられているのである。 20

このリング部材710は、ヤング率が $60 \sim 220\text{ GPa}$ の範囲に設定された弾性体であって、具体的には、例えばアルミや鋼から構成されたものであり、全周に亘って切れ目なく連なるように構成されている。

【0237】

リング部材710における略リング形状をなす一対の端面711, 712のうち、軸線O方向の後端側に向けられた一方の端面711は、工具本体110の先端面111が軸線O方向に直交して延在させられることに対応するように、軸線O方向に直交するよう延在させられ、軸線O方向の先端側に向けられた他方の端面712は、刃部120の副テーパ部722の形状に対応するように、軸線O方向の後端側（一方の端面711側）に向かうにしたがい内径が漸次縮径していくようなテーパ面713を有している（テーパ面713における片角でのテーパ角度が、副テーパ部722における片角でのテーパ角度1と略一致している）。 30

【0238】

刃部120が工具本体110に装着された状態では、刃部120のテーパ部122の外周面と取付孔112のテーパ孔113の内周面とが密着し、刃部120の副テーパ部722の外周面とリング部材710の他方の端面712に形成されたテーパ面713とが密着し、さらに、リング部材710の一方の端面711と工具本体110の先端面111とが密着している状態となっている。

そのため、刃部120におけるテーパ部122及び副テーパ部722の外周面が、取付孔112におけるテーパ孔113の内周面及びリング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713をそれぞれ押圧することとなって、刃部120の軸線Oと工具本体110の軸線Oとが一致させられて心出しが行われている。 40

【0239】

このような構成とされた第7実施形態による刃部交換式切削工具700において、刃部120を工具本体110に装着する際には、互いに連結された刃部120及びボルト部140を取り付孔112内に挿入してから、刃部120を回転させることにより、この刃部120と連結されたボルト部140を回転させて、ボルト部140の雄ねじ部142を取り付孔112の雌ねじ部115にねじ込み、刃部120を軸線O方向の後端側に引き込んでいく。 50

【0240】

このとき、刃部120の副テーパ部722の外周面と工具本体110の先端面111との間にリング部材710が介在させられていることから、刃部120のテーパ部122の外周面と取付孔112のテーパ孔113の内周面とが接触するよりも前に、刃部120の副テーパ部722の外周面とリング部材710の一方の端面712に形成されたテーパ面713とが接触する。

【0241】

このまま、刃部120を回転させて、刃部120を軸線O方向の後端側に引き込み続けていくと、弾性体であるリング部材710における一方の端面711と工具本体110の先端面111とが密着させられて、軸線Oに直交するように延在する密着面ができるとともに、リング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713と刃部120の副テーパ部722の外周面とが密着させられて、軸線O方向の後端側に向かうにしたがい径が漸次縮径するテーパ状の密着面（片角でのテーパ角度1）ができる。10

【0242】

これら2つの密着面のうち、リング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713と刃部120の副テーパ部722の外周面との密着面は、軸線O方向の後端側に向かうにしたがい径が漸次縮径するテーパ状をなしているので、刃部120が軸線O方向の後端側へ引き込まれていくのにともない、弾性体であるリング部材710がそのテーパ面713に受ける押圧力によって径方向外方側に向かって押し広げられるように弾性変形して拡径させられる。

そのため、刃部120の副テーパ部722の外周面とリング部材710の他方の端面712に形成されたテーパ面713との密着した状態を維持しつつ、このリング部材710が弾性変形して拡径する分だけ刃部120を軸線O方向の後端側にさらに引き込むことが可能となり、ついには、刃部120のテーパ部122の外周面と取付孔112のテーパ孔113の内周面とが密着させられる。20

【0243】

これにより、刃部120におけるテーパ部122の外周面及び副テーパ部722の外周面が、取付孔112のテーパ孔113の内周面及びリング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713をそれぞれ押圧した状態となって、刃部120が工具本体110に対して2面拘束で装着されるのである。

【0244】

このような本第7実施形態によれば、工具本体110の先端面111とこれに対向する刃部120の壁面（刃部120の副テーパ部722の外周面）との間に、これら先端面111及び副テーパ部722の外周面に密着するような弾性体からなるリング部材710が介在させられているため、刃部120を取付孔112内で軸線O方向の後端側に引き込むとき、作業者が刃部120を回転させるために与えた締め付けトルクが大きすぎたとしても、このリング部材710の存在によって、刃部120が取付孔112内の奥深くまで入り過ぎることを防止でき、刃部120の取り外しができなくなるといった不具合が生じることがない。

【0245】

また、この弾性体からなるリング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713と刃部120における副テーパ部722の外周面との密着面が、軸線O方向の後端側に向かうにしたがい径が漸次縮径するテーパ状となっているため、刃部120が軸線O方向の後端側に引き込まれたときには、このリング部材710が弾性変形して拡径させられる。40

このリング部材710が弾性変形する分だけ、刃部120における軸線O方向での移動の自由度が増すことになり、刃部120における副テーパ部722の外周面とリング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713とを密着させた状態を維持しつつ、これと同時に、刃部120のテーパ部122の外周面と取付孔112のテーパ孔113の内周面とを確実に密着させることができる。

これにより、加工精度の多少の誤差を吸収することができるので、容易かつ確実に、刃部50

120の2面拘束を実現することが可能となり、刃部120の取付剛性を高めて、切削加工中においてもビビリ振動を生じさせることがない。

【0246】

さらに、このようなリング部材710を用いたことによって、工具本体110の先端面111とこの先端面111に対向して配置される副テーパ部722の外周面との間の隙間に、塵などの異物が入ってしまう事態を防止することができるので、刃部120の着脱を繰り返し行ったとしても、刃部120のテーパ部122の外周面と取付孔112のテーパ孔113の内周面との間に異物が侵入する危険性を低減して、刃部120の装着状態を安定して維持し続けることができる。

【0247】

ここで、弾性体であるリング部材710のヤング率が60～220GPaの範囲に設定されていることによって、刃部120の取付剛性を高めるために必要な軸線O方向に沿う押圧力を適度に生じさせ、かつ、加工精度の誤差を吸収するために必要な弾性変形を適度に生じさせることができている。

このヤング率が60GPaより小さくなってしまうと、軸線O方向に沿う押圧力が必要十分に得られず、取付剛性を高めることができなくなってしまうおそれがあり、一方、ヤング率が220GPaより大きくなると、リング部材710の弾性変形が必要十分に望めなくなってしまうおそれがある。

なお、上述のような効果をより確実なものとするためには、リング部材710のヤング率は、70～130GPaの範囲に設定されていることが好ましい。

【0248】

また、ここで、リング部材710における他方の端面712に形成されたテーパ面713と刃部120における副テーパ部722の外周面との密着面について、その片角でのテーパ角度 α が、 $10\sim80^\circ$ の範囲に設定されていることによって、刃部120の取付剛性を高めるために必要な軸線O方向に沿う押圧力を十分に確保することができ、かつ、加工精度の誤差を吸収するために必要なリング部材710の弾性変形を十分に生じさせることができている。

このテーパ角度 α が 10° より小さくなると、軸線O方向に沿った押圧力を得られにくくなってしまい、刃部120を2面拘束させることによってその取付剛性を高める効果が薄れてしまうおそれがあり、一方、テーパ角度 α が 80° より大きくなると、このテーパ状の密着面に生じる摩擦が大きくなりすぎて、リング部材710の弾性変形による拡径が生じにくくなってしまうおそれがある。

なお、上述のような効果をより確実なものとするためには、テーパ角度 α は、 $30\sim60^\circ$ の範囲に設定されていることが好ましい。

【0249】

なお、この第7実施形態においては、リング部材710（他方の端面712に形成されたテーパ面713）と刃部120の壁面（副テーパ部722の外周面）との密着面を、軸線O方向の後端側に向かうにしたがい径が漸次縮径するテーパ状にしているが、これに限定されることはない。例えば、リング部材710と工具本体110の先端面111との密着面を、軸線O方向の後端側に向かうにしたがい径が漸次拡径するテーパ状にしても、上述のような効果を得ることができ、また、リング部材710と工具本体110の先端面111との密着面及びリング部材710と刃部120の壁面との密着面の両方をテーパ状にしてもよい。

さらに、リング部材710としては、全周に亘って切れ目なく連なるように構成されたものに限らず、一つの切れ目を有する略C字型をなすようなものを用いることも考えられる。

【0250】

また、上記の各実施形態では、刃部の後端側部分に端部及び軸部からなるフック部が形成され、ボルト部（引込部材）の先端側部分にフック部の端部及び軸部が通過可能な大きさのフック穴が形成されているが、これに限定されることなく、刃部の後端側部分に、その

10

20

30

40

50

端面にフック部の端部が通過可能な大きさで開口するフック穴を形成するとともに、このフック穴の周囲の壁面にフック部の端部の角部を嵌合可能な嵌合部を形成し、かつ、ボルト部（引込部材）の先端側部分に、軸部とこの軸部よりも径方向外方側に一段突出する角部を備えた端部とからなるフック部を形成するようにしてもよい。

【0251】

また、以上説明してきたような刃部交換式切削工具については、工具本体の後端側部分が工作機械の回転軸に取り付けられることによって、この工具本体が軸線回りに回転させられるとしているが、これに限定されることではなく、例えば、工作機械の回転軸が工具本体をなしている、つまり、工作機械の回転軸における先端面に上述したような取付孔が穿設されていて、この取付孔に対して刃部が装着されるようなものでも構わない（工具本体を、工作機械の回転軸を含んだ表現とする）。 10

【0252】

さらに、以上説明してきたような刃部交換式切削工具に用いられる刃部については、その切削部を、少なくとも一つの切刃を備えたものとして説明しているが、これに限定されることではなく、例えば、研削による後加工によって少なくとも一つの切刃が形成される切削部を有する刃部を用いてもよいし、ロウ付けなどによって少なくとも一つの切刃を備えた切削部が接合される刃部を用いてもよいし、さらには、少なくとも一つの切刃を備えた切削部がねじ止めされるなどのスローアウェイ方式で取り付けられる刃部を用いてもよい。

【0253】

【発明の効果】

このような構成とされた本発明の刃部交換式切削工具によれば、刃部と引込部材との連結が、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから刃部と引込部材とを所定角度相対回転させた状態で、フック部とフック穴が形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材とを接触させることによって行われるため、このフック部の端部の形状を、軸線をn回軸（n≥2）とする回転対称とすることにより、引込部材によって刃部を引き込む力に偏りが生じることなく、刃部の偏心を生じさせない。

また、フック部の端部をフック穴に挿入して通過させてから、刃部を引込部材に対して周方向に相対回転させるときの所定角度が、フック部の端部の形状によってわずかな量で制限されず、これにより、刃部と引込部材との軸線方向で互いに離間する方向への相対移動を阻止するために、フック部とフック穴が形成された刃部の後端側部分あるいは引込部材とが互いに接触しあう面積を十分に大きく確保して、刃部の装着状態を安定して維持することができる。 30

さらに、フック穴については、これが形成された刃部の後端側部分及び引込部材のうちのいずれか一方の外周面にまで開口させる必要がないので、周方向で閉じた構造とすることにより、その強度を高く保って変形を生じさせることなく、これによっても、刃部の装着状態を安定して維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断斜視図である。

【図2】 本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断斜視図である 40

。

【図3】 本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部を示す斜視図である。

【図4】 (a)は本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部を示す側面図、(b)は同刃部の後端面図、(c)は(a)におけるA-A線断面図である。

【図5】 (a)は本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具のボルト部（引込部材）を示す一部破断断面図、(b)は同ボルト部の先端面図、(c)は同ボルト部の後端面図、(d)は(a)におけるB-B線断面図、(e)は(a)におけるC-C線断面図である。

【図6】 (a)は本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する斜視図、(b)は(a)の状態における刃部とボルト部との側面図、(c)は(50

b) におけるD-D線断面図、(d)は(b)におけるE-E線断面図である。

【図7】本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する斜視図である。

【図8】(a)は本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する斜視図、(b)は(a)の状態における刃部とボルト部との側面図、(c)は(b)におけるF-F線断面図、(d)は(b)におけるG-G線断面図、(e)は(b)におけるH-H線断面図である。

【図9】(a)は本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する斜視図、(b)は(a)の状態における刃部とボルト部との側面図、(c)は(b)におけるI-I線断面図、(d)は(b)におけるJ-J線断面図、(e)は(b)におけるK-K線断面図である。
10

【図10】(a)は本発明の第1実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する斜視図、(b)は(a)の状態における刃部とボルト部との側面図、(c)は(b)におけるL-L線断面図、(d)は(b)におけるM-M線断面図である。

【図11】本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断斜視図である。

【図12】(a)は本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具のボルト部(引込部材)を示す側面図、(b)は同ボルト部の先端面図、(c)は同ボルト部の後端面図、(d)は(a)におけるa-a線断面図、(e)は(a)におけるb-b線断面図である。
20

【図13】(a)は本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する刃部とボルト部との側面図、(b)は(a)におけるc-c線断面図、(c)は(a)におけるd-d線断面図である。

【図14】(a)は本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する刃部とボルト部との側面図、(b)は(a)におけるe-e線断面図、(c)は(a)におけるf-f線断面図である。

【図15】(a)は本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する刃部とボルト部との側面図、(b)は(a)におけるg-g線断面図、(c)は(a)におけるh-h線断面図である。

【図16】(a)は本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する刃部とボルト部との側面図、(b)は(a)におけるi-i線断面図、(c)は(a)におけるj-j線断面図である。
30

【図17】(a)は本発明の第2実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を説明する刃部とボルト部との側面図、(b)は(a)におけるk-k線断面図、(c)は(a)におけるl-l線断面図である。

【図18】本発明の実施形態による刃部を製造するための製造工程を説明する説明図である。

【図19】(a)は本発明の変形例による刃部を示す側面図、(b)は同刃部の後端面図である。

【図20】(a)は本発明の変形例による刃部を示す側面図、(b)は同刃部の後端面図である。
40

【図21】本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断斜視図である。

【図22】(a)は本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具の刃部を示す斜視図、(b)は(a)の部分切断図である。

【図23】(a)は本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具のボルト部(引込部材)を示す斜視図、(b)は(a)における部分切断図である。

【図24】(a)は本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を示す部分切断斜視図、(b)は(a)の状態における刃部交換式切削工具の一部破断断面図、(c)は(b)におけるA-a-A-a線断面図である。
50

【図25】(a)は本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を示す部分切断斜視図、(b)は(a)の状態における刃部交換式切削工具の一部破断断面図、(c)は(b)におけるBa-Ba線断面図、(d)は(b)におけるCa-Ca線断面図である。

【図26】本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を示す部分切断斜視図である。

【図27】(a)は本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を示す部分切断斜視図、(b)は(a)の状態における刃部交換式切削工具の一部破断断面図、(c)は(b)におけるDa-Da線断面図、(d)は(b)におけるEa-Ea線断面図である。
10

【図28】(a)は本発明の第3実施形態による刃部交換式切削工具の刃部の装着工程を示す部分切断斜視図、(b)は(a)の状態における刃部交換式切削工具の一部破断断面図、(c)は(b)におけるFa-Fa線断面図、(d)は(b)におけるGa-Ga線断面図である。

【図29】本発明の第4実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断断面図である。

【図30】(a)は本発明の実施形態による刃部交換式切削工具の工具本体の変形例を示す一部破断断面図、(b)は同刃部交換式切削工具の工具本体を示す一部破断断面図である。

【図31】本発明の第5実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断断面図である。
20

【図32】本発明の第6実施形態による刃部交換式切削工具を示す一部破断断面図である。

【図33】(a)は本発明の第7実施形態による刃部交換式切削工具の一部破断断面図、(b)は(a)における要部拡大図である。

【図34】従来の刃部交換式切削工具の一例を示す断面図である。

【図35】従来の刃部交換式切削工具の一例を示す一部破断断面図である。

【図36】図35に示す従来の刃部交換式切削工具の変形例を示す一部破断断面図である。

【図37】(a)は従来の刃部交換式切削工具の一例を示す一部破断断面図、(b)は(a)におけるX-X線断面図である。
30

【符号の説明】

100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 刃部交換式切削工具

110 工具本体

112 取付孔

115 雌ねじ部(被螺合部)

120, 320 刃部

124, 324 フック部

125, 325 軸部

126, 326 端部

132, 336 角部

129, 329 一方向回転制限壁面

130 他方向回転制限壁面

140, 240, 340, 440 ボルト部(引込部材)

142, 242, 442 雄ねじ部(螺合部)

144, 244, 344, 444 フック穴

150, 250 嵌合部

160 押圧部材

330 兩方向回転制限壁面

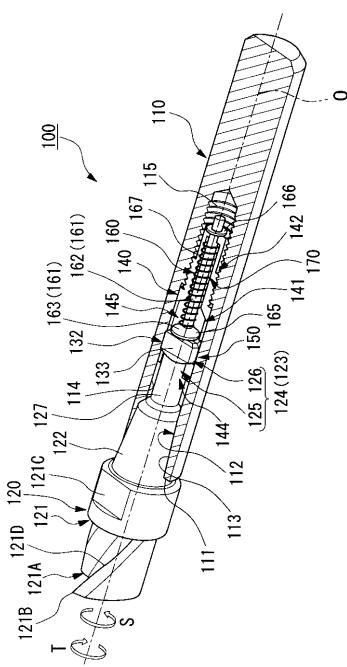
335 他方向回転制限壁面

40

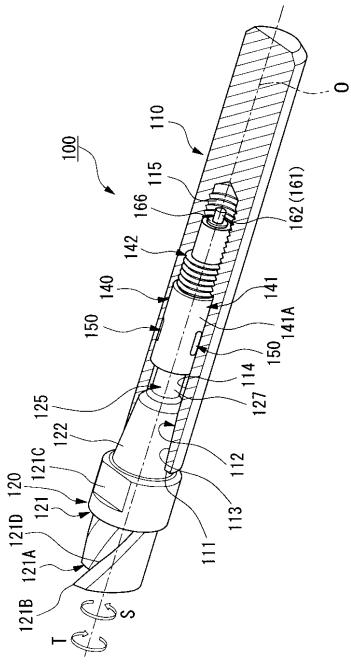
50

O 軸線
S ねじ込み回転方向
T 工具回転方向

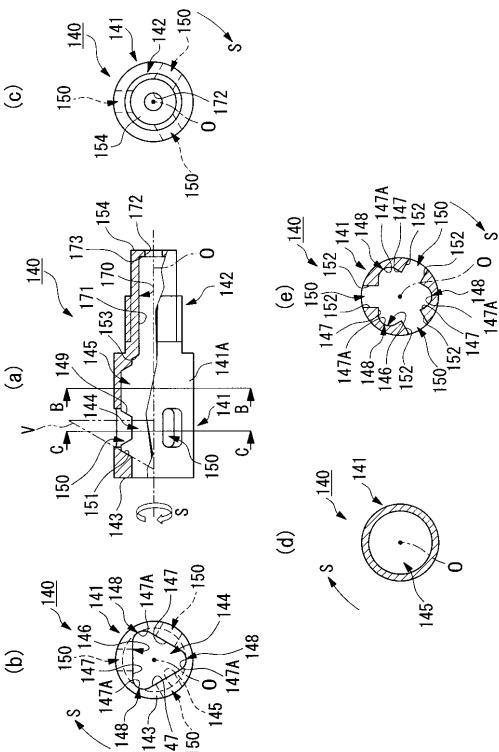
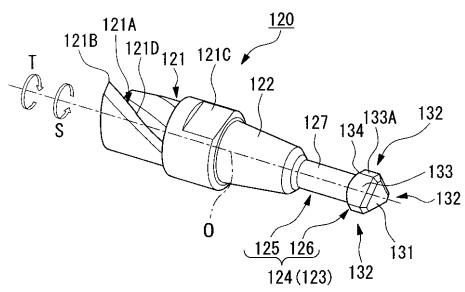
【 図 1 】



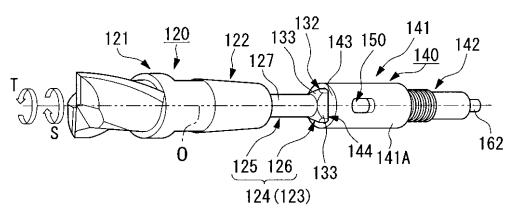
【 図 2 】



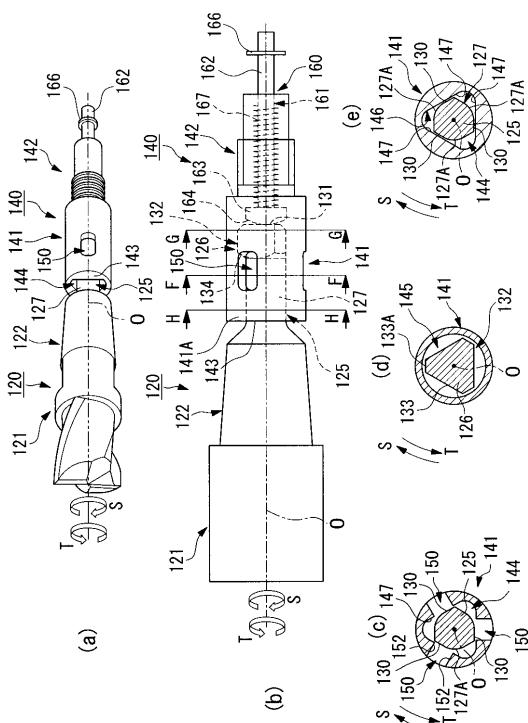
【図3】



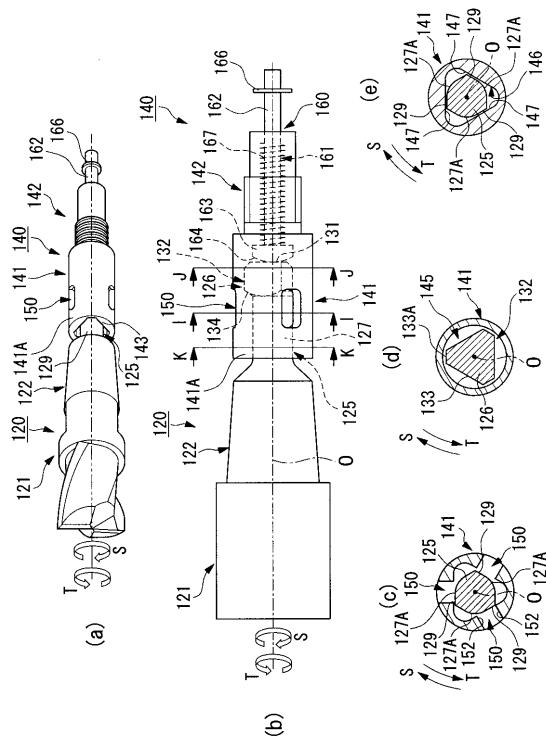
【図7】



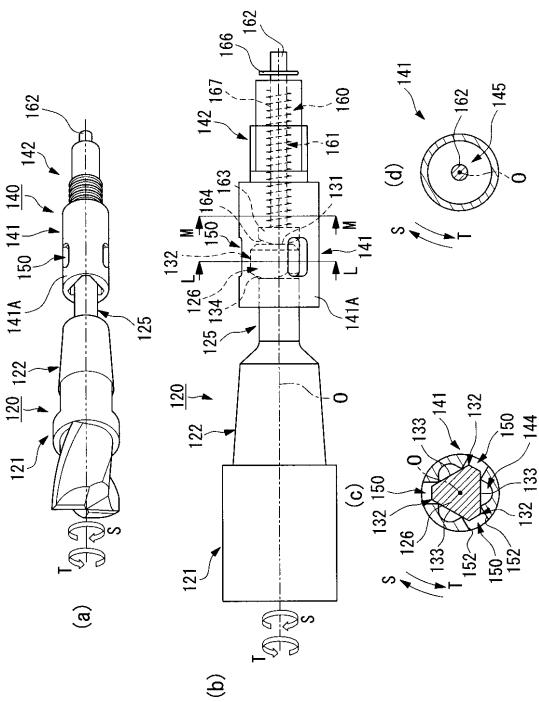
【 8 】



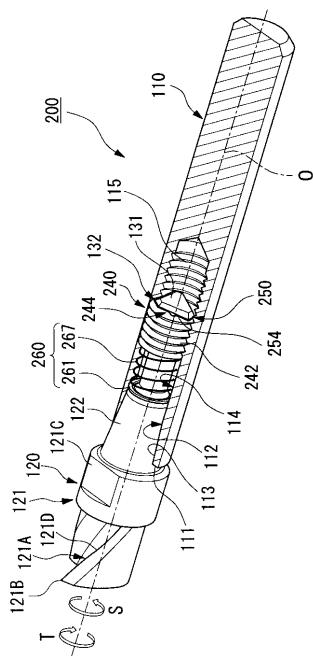
【図9】



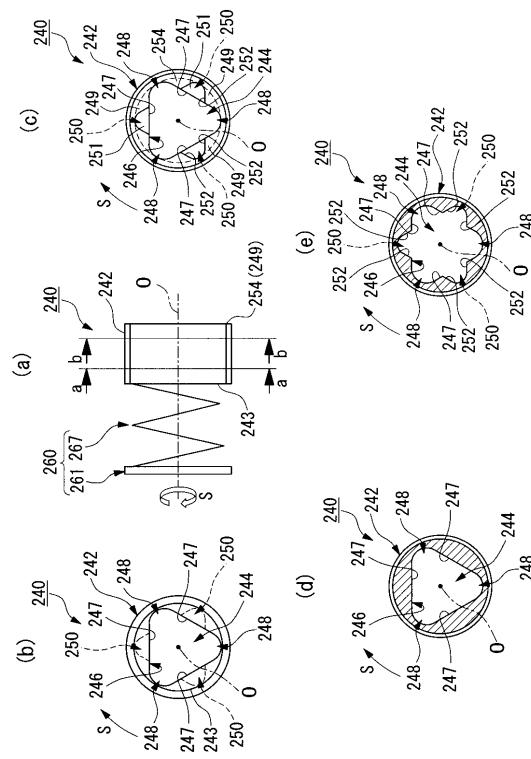
【図10】



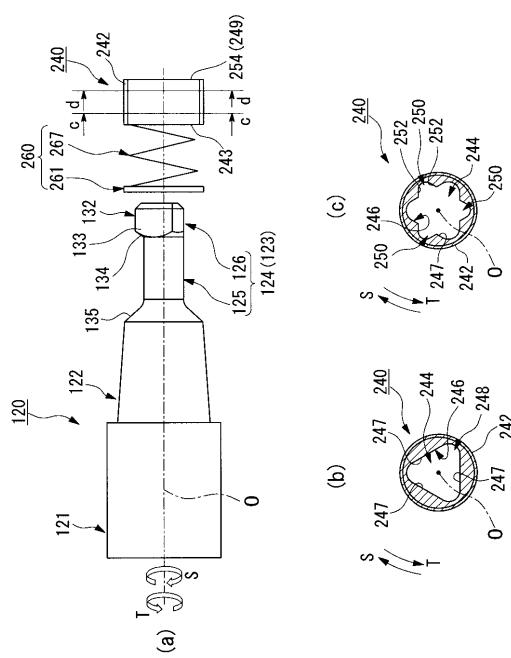
【図11】



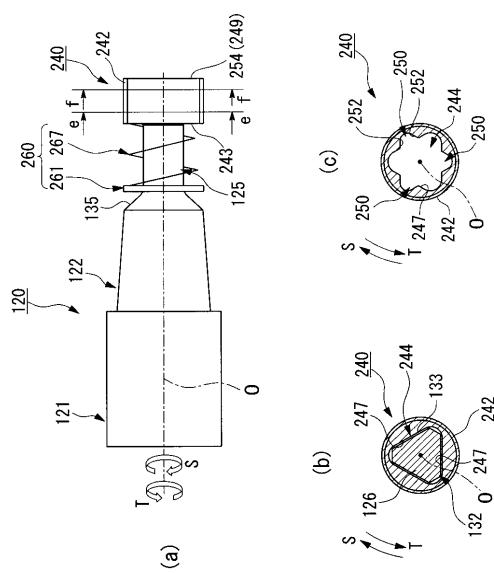
【図12】



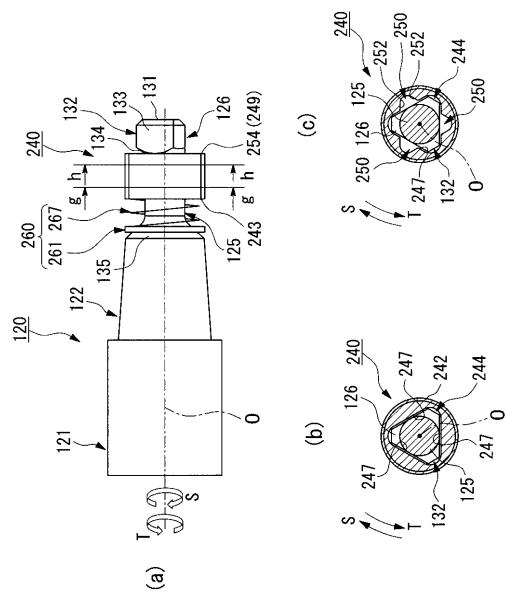
【図13】



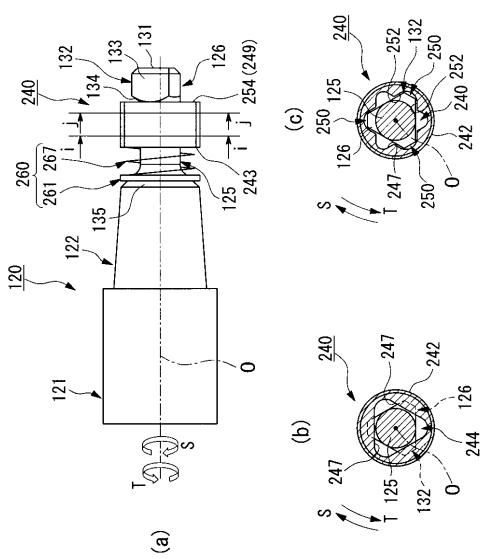
【図14】



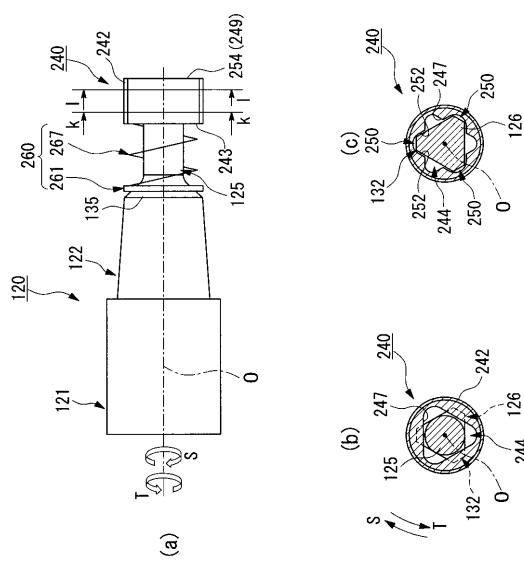
【図15】



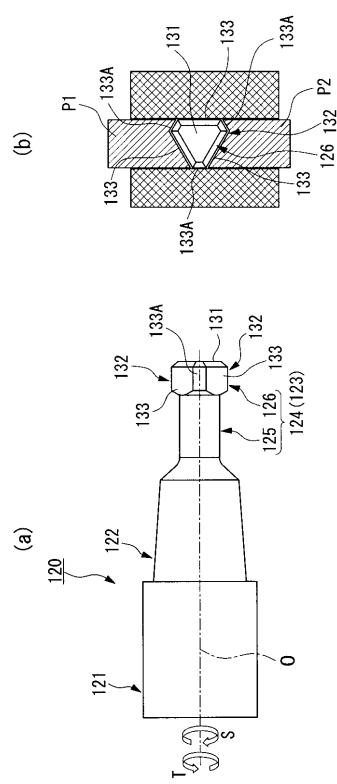
【図16】



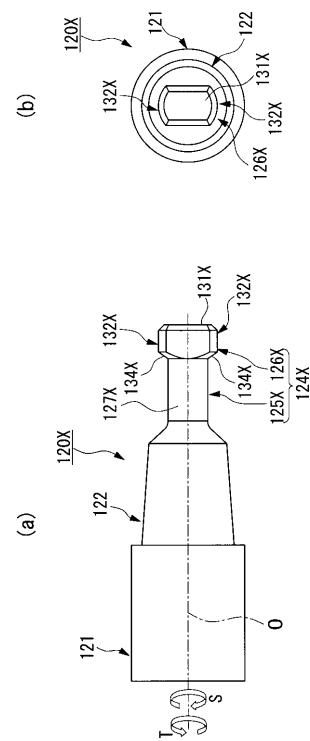
【図17】



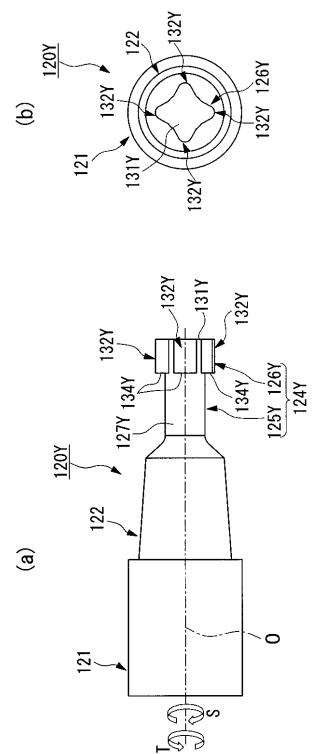
【図18】



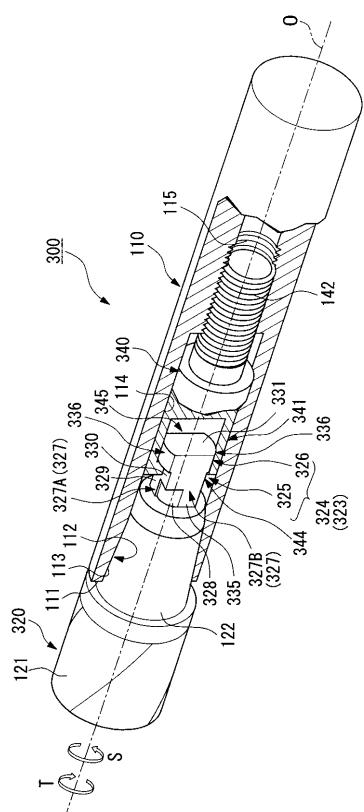
【図19】



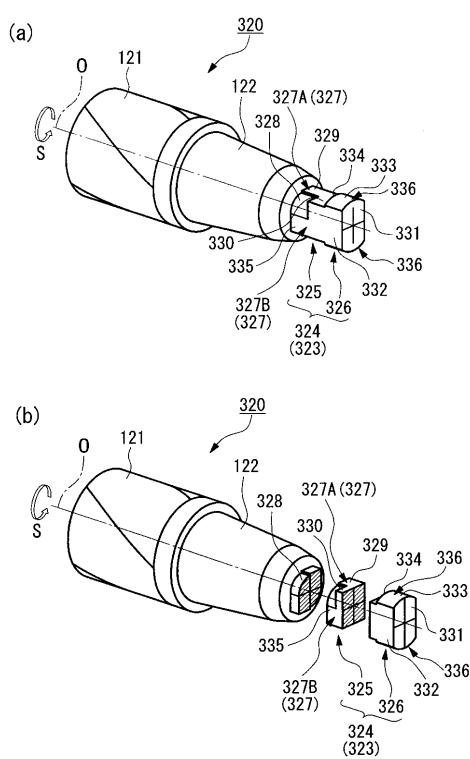
【図20】



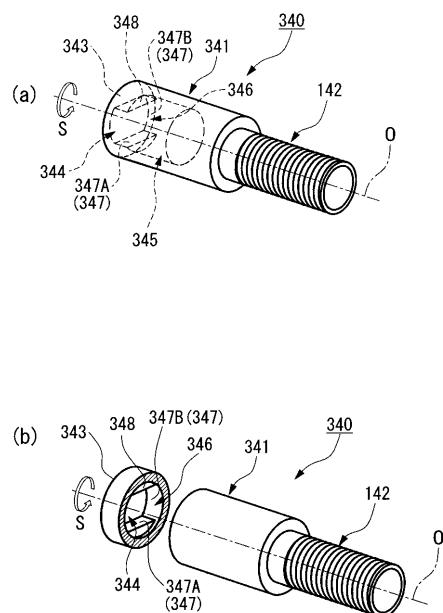
【図21】



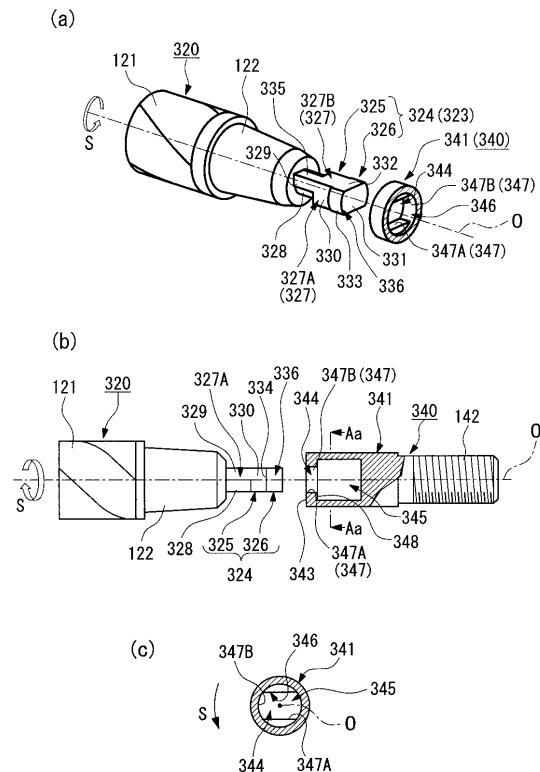
【図22】



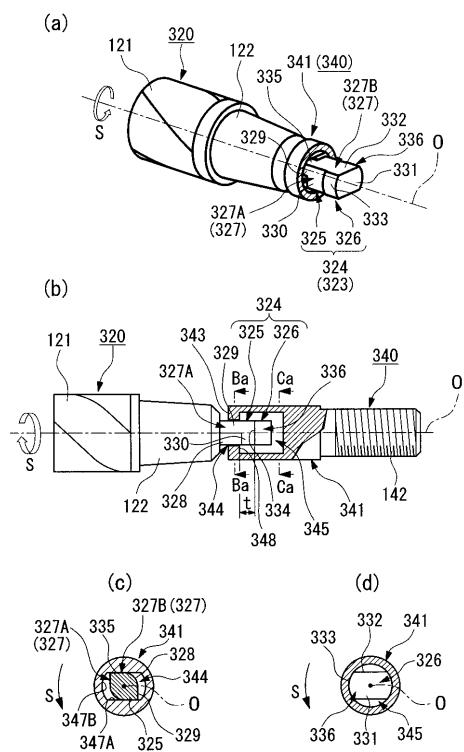
【図23】



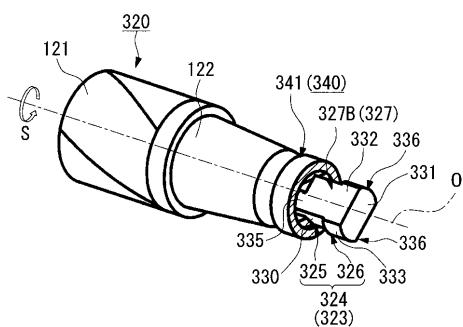
【図24】



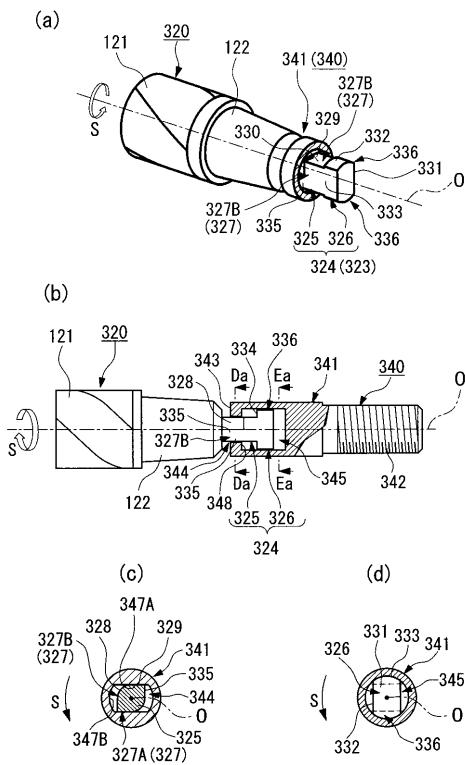
【図25】



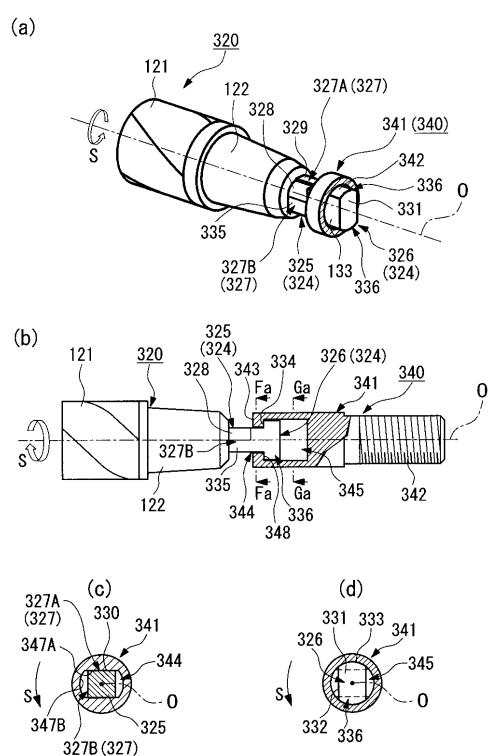
【図26】



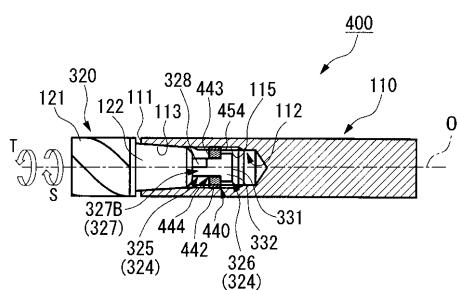
【図27】



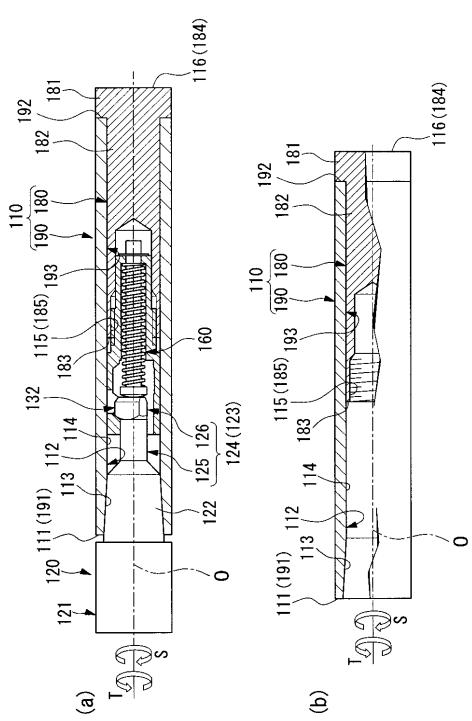
【図28】



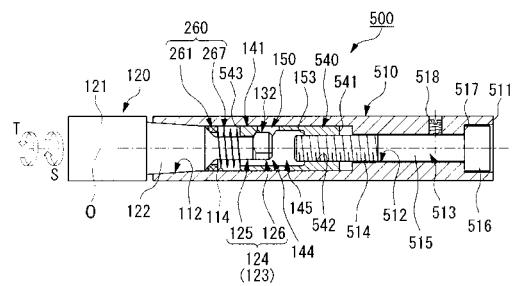
【図29】



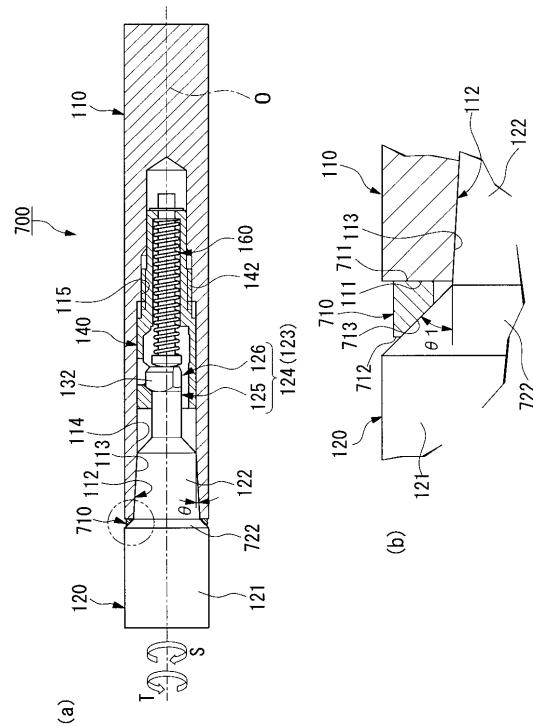
【図30】



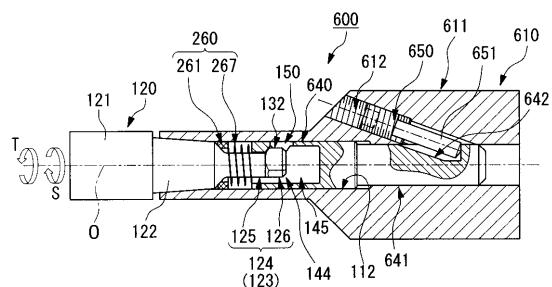
【図31】



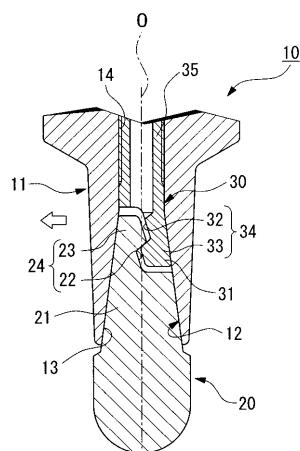
【図33】



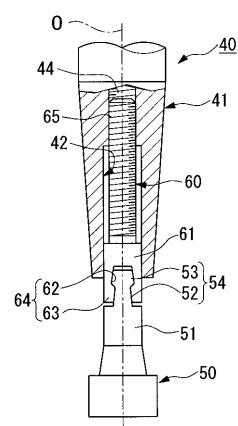
【図32】



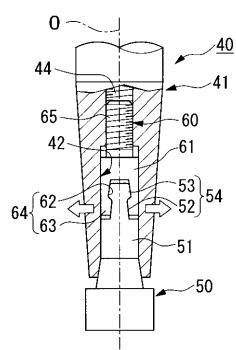
【図34】



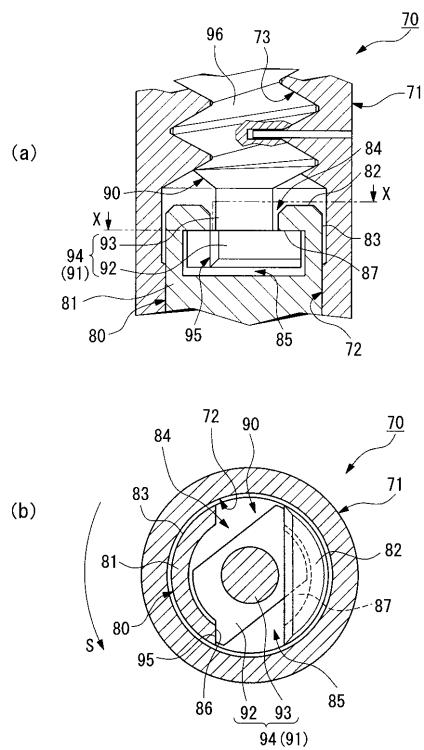
【図36】



【図35】



【図37】



フロントページの続き

(74)代理人 100106057

弁理士 柳井 則子

(72)発明者 木村 良彦

茨城県結城市石下町大字古間木1511番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

(72)発明者 中村 徹

茨城県結城市石下町大字古間木1511番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

(72)発明者 阿部 太郎

茨城県結城市石下町大字古間木1511番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

(72)発明者 佐藤 隆広

茨城県結城市石下町大字古間木1511番地 三菱マテリアル株式会社 筑波製作所内

審査官 落合 弘之

(56)参考文献 特許第3829728(JP, B2)

特表2002-522241(JP, A)

特表平10-505546(JP, A)

欧州特許出願公開第00776719(EP, A1)

特開平05-318207(JP, A)

実開平1-99512(JP, U)

英国特許出願公開第990353(GB, A)

実公昭49-23823(JP, Y1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 31/113

B23C 5/26

B23Q 3/12