

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6110471号
(P6110471)

(45) 発行日 平成29年4月5日(2017.4.5)

(24) 登録日 平成29年3月17日(2017.3.17)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 3 B 31/117 (2006.01) B 2 3 B 31/117 6 1 0 F
B 2 3 B 31/02 (2006.01) B 2 3 B 31/02 E

請求項の数 5 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-243985 (P2015-243985)	(73) 特許権者	591028072 株式会社日研研究所 大阪府大東市南新田1丁目5-1
(22) 出願日	平成27年12月15日(2015.12.15)	(74) 代理人	110001586 特許業務法人アイミー国際特許事務所
審査請求日	平成27年12月16日(2015.12.16)	(72) 発明者	長濱 明治 大阪府大東市南新田1丁目5-1 株式会 社日研研究所内
		(72) 発明者	三▲角▼ 進 大阪府大東市南新田1丁目5-1 株式会 社日研研究所内
		(72) 発明者	前村 卓 大阪府大東市南新田1丁目5-1 株式会 社日研研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焼嵌め式工具ホルダと周方向位置表示器の組み合わせ構造、および周方向位置表示器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線方向先端から後端側に向かって軸線方向に延びる工具保持孔、および前記工具保持孔を画成する筒状部分であって前記工具保持孔に差し込まれる刃物のシャンク部を焼嵌めする焼嵌め着脱部を有するホルダ本体、および

前記ホルダ本体の所定の周方向位置に設けられ、前記工具保持孔に差し込まれる刃物のシャンク部に係合して該シャンク部の軸線方向移動および/または回動を規制する抜け止め/回り止め機構を備える、焼嵌め式工具ホルダと、

前記ホルダ本体のうち前記焼嵌め着脱部とは異なる部分の外周に着脱可能に固定され、前記工具ホルダ本体の所定の周方向位置を表示する周方向位置表示器とを具備する、焼嵌め式工具ホルダと周方向位置表示器の組み合わせ構造。

10

【請求項2】

前記抜け止め/回り止め機構は、前記ホルダ本体の外周面から前記工具保持孔の内周面まで延びる雌ねじと、前記雌ねじに螺合し先端が前記刃物のシャンク部に当接するサイドロックボルトとを含む、請求項1に記載の焼嵌め式工具ホルダと周方向位置表示器の組み合わせ構造。

【請求項3】

焼嵌め着脱部を有する焼嵌め式工具ホルダのうち前記焼嵌め着脱部とは異なる部分の外周に着脱可能に固定される固定部と、

前記固定部に設けられて前記焼嵌め式工具ホルダの径方向に延び、前記焼嵌め式工具ホ

20

ルダの所定の周方向位置を表示する表示部とを備える、周方向位置表示器。

【請求項 4】

前記固定部は、前記焼嵌め式工具ホルダを受け入れる中心孔を有するリングであり、前記リングを半径方向に貫通して延びる雌ねじと、前記雌ねじに螺合する止めねじをさらに備える、請求項 3 に記載の周方向位置表示器。

【請求項 5】

前記表示部は、前記固定部から突出して前記焼嵌め式工具ホルダの軸線方向へ延びる、請求項 3 または 4 に記載の周方向位置表示器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明はサイドロックボルトを備える焼嵌め式工具ホルダに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、工具ホルダ本体の熱収縮および熱膨張を利用して刃物をチャッキングする焼嵌め式工具ホルダが多数知られている。

【0003】

近年、航空機分野等では、チタン合金やインコネル（登録商標）等の難削材を長時間切削加工することが求められている。難削材を長時間切削加工する場合、刃物を工具ホルダで確りとチャッキングしていても、アルミニウム系の柔らかい材料を切削加工する場合と比較して、刃物が焼嵌め式工具ホルダから抜けてくる問題があった。

20

【0004】

かかる問題を解決する従来技術として、例えば再公表特許 W O 2 0 1 3 / 0 2 7 5 5 8 号公報（特許文献 1）に記載の焼嵌め式工具ホルダが知られている。特許文献 1 の焼嵌め式工具ホルダは、焼嵌め式チャック部に形成される円筒状保持孔と、この円筒状保持孔の内周面に形成されて互いに対向する 2 個の抜け止め用突起と、各抜け止め用突起よりも軸線方向後端側で円筒状保持孔の内周面に形成される回転止め突起を有する。また切削工具のシャンク部の後端部外周には周方向溝および 1 対のフラット面が形成されている。

【0005】

焼嵌め式チャック部の円筒状保持孔に切削工具のシャンク部を挿入する際、シャンク部後端の 1 対のフラット面の周方向位置を、円筒状保持孔の孔奥の 2 個の抜け止め用突起に正しく合わせて、円筒状保持孔にシャンク部を深く挿入し、周方向に少し回動させることにより、各抜け止め用突起はシャンク部の周方向溝に入り込み、各回転止め突起は切削工具のフラット面に当接する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】再公表特許 W O 2 0 1 3 / 0 2 7 5 5 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

特許文献 1 に限らず、焼嵌め式工具ホルダへの切削工具のチャッキングは、焼嵌め式工具ホルダの焼嵌め式チャック部を焼嵌め式加熱装置（焼嵌めヘッドともいう）で加熱し、円筒状保持孔を拡径する焼嵌め作業により行う。加熱時間が長引くと焼嵌め式チャック部が黒く焦げたように変色してしまう等の問題が生じるため、焼嵌め作業を短時間で済まさなければならない。

【0008】

ところが引用文献 1 記載のシャンク部後端の 1 対のフラット面は、差し込むと同時に円筒状保持孔の中に隠れてしまい、フラット面の周方向位置を見定めることができない。また引用文献 1 記載の焼嵌め式チャック部に設けられる 1 対の抜け止め用突起は焼嵌め式加

50

熱装置の中に隠れているため、抜け止め用突起の周方向位置を見定めることができない。そうするとフラット面の周方向位置と抜け止め用突起の周方向位置を的確に合わせてシャンク部を円筒状保持孔の孔奥まで深く差し込む作業に相当の時間を要してしまう。

【0009】

またシャンク部は円柱形状であり、焼嵌め式チャック部は円筒形状であり、双方とも周方向位置を区別する目標が何ら存在しない。さらに焼嵌め式加熱装置は焼嵌め式チャック部よりも遥かに大きな寸法を有し、焼嵌め式チャック部の先端部をすっぽりと覆ってしまうため、フラット面の周方向位置の見当をつけながら抜け止め用突起を通過するよう差し込むことが困難である。

【0010】

そうすると焼嵌め作業に時間がかかってしまい、焼嵌め式チャック部が黒く焦げたように変色してしまう等の問題が生じる。

【0011】

本発明は、上述の実情に鑑み、短時間で焼嵌め作業を済ますことができる焼嵌め式工具ホルダを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この目的のため本発明による焼嵌め式工具ホルダと周方向位置表示器の組み合わせ構造は、軸線方向先端から後端側に向かって軸線方向に延びる工具保持孔、および工具保持孔を画成する筒状部分であって工具保持孔に差し込まれる刃物のシャンク部を焼嵌めする焼嵌め着脱部を有するホルダ本体、およびホルダ本体の所定の周方向位置に設けられ、工具保持孔に差し込まれる刃物のシャンク部に係合して該シャンク部の軸線方向移動および/または回転を規制する抜け止め/回り止め機構を備える、焼嵌め式工具ホルダと、ホルダ本体のうち焼嵌め着脱部とは異なる部分の外周に着脱可能に固定され、工具ホルダ本体の所定の周方向位置を表示する周方向位置表示器とを具備する。

【0013】

本発明の焼嵌め式工具ホルダと周方向位置表示器の組み合わせ構造によれば、ホルダ本体のうち焼嵌め着脱部とは異なる部分の外周に周方向位置表示器が着脱可能に固定されることから周方向位置表示器を利用して、焼嵌め式工具ホルダの先端側から抜け止め/回り止め機構の周方向位置を見定めることができる。周方向位置表示器は抜け止め/回り止め機構の周方向位置を表示するので、焼嵌め式工具ホルダの工具保持孔に刃物のシャンク部を差し込む際、作業者はシャンク部外周の被係合部の周方向位置を周方向位置表示器のマーキングに合わせて差し込めば良く、焼嵌め作業の作業時間が短縮する。周方向位置表示器のマーキングは、印刷、突起、あるいは凹部等、特に限定されない。なお抜け止め/回り止め機構は、焼嵌め着脱部と異なる軸線方向位置に設けられる。焼嵌め着脱部はホルダ本体の軸線方向先端領域を占めるとよい。抜け止め/回り止め機構は、ホルダ本体の1箇所でも複数箇所でも設けられてよい。

【0014】

抜け止め/回り止め機構の構造は特に限定されず、例えば工具保持孔の内周面のうち所定の周方向位置に形成された突起や、工具保持孔の内周面のうち所定の周方向位置に附設された可動部材である。抜け止め/回り止め機構は、シャンク部に係合して、刃物が工具保持孔から抜け出ないように抜け止めする機能を有するか、あるいは刃物が工具保持孔の中で回転しないように回り止めする機能を有するか、あるいは双方の機能を有する。

【0015】

シャンク部に形成されて抜け止め/回り止め機構に係合する被係合部は、特に限定されず、例えば凹部であったり、平坦面であったりする。本発明の好ましい実施形態として抜け止め/回り止め機構は、ホルダ本体の外周面から工具保持孔の内周面まで延びる雌ねじと、該雌ねじに螺合し先端が刃物のシャンク部に当接するサイドロックボルトとを含む。かかる実施形態によればサイドロックボルトを押し込むように締め付け回転すると、サイドロックボルトの先端が刃物のシャンク部に当接して、シャンク部の軸線方向移動および

10

20

30

40

50

／または回動を規制することができる。サイドロックボルトの本数は１本でもよいし、あるいは複数本でもよい。複数本のサイドロックボルトは、軸線方向に離れて配置されてもよいし、周方向に離れて配置されてもよい。刃物のシャンク部のうち、サイドロックボルトと当接する被当接部の形状は特に限定されないが、好ましくはシャンク部の外周面に形成される凹部あるいは平坦面である。

【 0 0 1 6 】

焼嵌め式工具ホルダの先端部は焼嵌め式加熱装置に覆われて加熱され、工具のシャンク部は焼嵌め式加熱装置に設けられる貫通孔を貫通して焼嵌め式工具ホルダの工具保持孔に差し込まれる。参考例としてホルダ本体には工具保持孔に隣接してマーキングが設けられる。

10

【 0 0 1 7 】

マーキングはホルダ本体の軸線方向先端面に限定されるものではない。参考例としてマーキングはホルダ本体の外周面のうち抜け止め／回り止め機構と対応する周方向位置に設けられる。

【 0 0 1 8 】

本発明の焼嵌め式工具ホルダが焼嵌め式加熱装置によって加熱される間、焼嵌め式工具ホルダの工具保持孔が拡張し、工具保持孔に刃物のシャンク部を抜き差しすることができる。シャンク部を工具保持孔に差し込む際には、シャンク部外周に設けられる被係合部が焼嵌め式工具ホルダの抜け止め／回り止め機構と同じ周方向位置になるよう、シャンク部の回動および被係合部の周方向位置に注意して差し込まなければならない。

20

【 0 0 1 9 】

参考のため、焼嵌め式工具ホルダの焼嵌め作業を図 1 7 に模式的に示す。本発明の焼嵌め式工具ホルダ 2 0 は、工具保持孔 1 2 2 を含む焼嵌め式の工具着脱部 1 2 と、サイドロックボルト 2 3 , 2 3 b と、マーキング 2 4 , 2 4 b を備える。焼嵌め式加熱装置 8 0 の一方側には凹部 8 4 が設けられ、他方側には貫通孔 8 5 が設けられる。焼嵌め作業は、焼嵌め式加熱装置 8 0 の一方側から工具着脱部 1 2 を凹部 8 4 に差し込み、焼嵌め式加熱装置 8 0 に通電して工具着脱部 1 2 を熱膨張させて工具保持孔 1 2 2 を拡張し、焼嵌め式加熱装置 8 0 の他方側から刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を貫通孔 8 5 経由で工具保持孔 1 2 2 に差し込む手順で行なわれる。かかる差し込みの際、平坦面 6 2 , 6 3 の周方向位置をマーキング 2 4 , 2 4 b に一致させ、シャンク部 6 1 を回動しないように差し込む。

30

【 0 0 2 0 】

その後焼嵌め式工具ホルダ 2 0 を焼嵌め式加熱装置 8 0 から引き抜いて焼嵌め式工具ホルダ 2 0 が冷却すると、刃物 6 0 のシャンク部 6 1 が焼嵌めによって焼嵌め式チャック部にチャッキングされる。さらにサイドロックボルト 2 3 , 2 3 b をねじ込みシャンク部 6 1 の後端外周に形成される平坦面 6 2 , 6 3 に当接させることにより、刃物 6 0 の抜け止めと回転止めが実現する。

【 0 0 2 1 】

ところで焼嵌め式工具ホルダ 2 0 の軸線方向先端部は焼嵌め式加熱装置 8 0 に覆われてしまうため、刃物 6 0 を差し込む側からサイドロックボルト 2 3 , 2 3 b を視認し難い。また貫通孔 8 5 を通じてマーキング 2 4 , 2 4 b を視認することは可能であるが、刃物の先端形状によっては視認し難い場合もある。そうすると平坦面 6 2 , 6 3 の周方向位置およびサイドロックボルト 2 3 , 2 3 b の周方向位置が互いに一致するよう、円柱状のシャンク部 6 1 を工具保持孔 1 2 2 に差し込むことが困難であり、チャッキングの作業効率において改善の余地がある。

40

【 0 0 2 2 】

また焼嵌め式工具ホルダ 2 0 の外周面に、サイドロックボルト 2 3 , 2 3 b の周方向位置を表すマーキングを目立つように大きく付しておくことも考えられるが、焼嵌め式加熱装置 8 0 は焼嵌め式工具ホルダ 2 0 の先端領域全周を覆ってしまうため、刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を差し込む側から焼嵌め式工具ホルダ 2 0 の外周面およびマーキングを視認することは困難である。

50

【0023】

そこで本発明者は、かかる困難を克服するため、焼嵌め式工具ホルダの外周のうち焼嵌め着脱部とは異なる部分に着脱可能に固定される固定部と、かかる固定部に設けられて焼嵌め式工具ホルダの径方向に延び、焼嵌め式工具ホルダの所定の周方向位置を表示する表示部とを備える周方向位置表示器を発明するに至った。

【0024】

本発明の周方向位置表示器によれば、焼嵌め式工具ホルダの軸線方向先端部が焼嵌め式加熱装置に覆われてしまい、焼嵌め式工具ホルダに付したマーキングを視認できなくても、あるいは焼嵌め式工具ホルダの抜け止め/回り止め機構を視認することができなくても、周方向位置表示器の表示部を抜け止め/回り止め機構に合わせておけば、この表示部によって抜け止め/回り止め機構の周方向位置を知ることができる。したがって刃物の焼嵌め作業において刃物のシャンク部を焼嵌め式工具ホルダに差し込む際にシャンク部の被係合部を周方向位置器の表示部に合わせることにより、被係合部の周方向位置が抜け止め/回り止め機構に一致する。したがってチャッキングの作業効率が向上する。なお周方向位置表示器はリング形状であってもよいし、あるいはコの字状やC字状等でもよい。

10

【0025】

表示部は、抜け止め/回り止め機構に近いほど好ましく、隣接することが最も好ましいが、他の実施形態として焼嵌め式工具ホルダの外径側へ若干離れて設けられてもよい。好ましい実施形態として、焼嵌め式工具ホルダの軸線方向に関して固定部の一方側および他方側に設けられるとよい。一実施形態として固定部は、焼嵌め式工具ホルダを受け入れる中心孔を有するリングであり、該リングを半径方向に貫通する貫通孔と、該貫通孔の内周面に形成される雌ねじと、該雌ねじに螺合する止めねじをさらに備える。かかる実施形態によれば止めねじを締め付けることにより、リングがずれないように焼嵌め式工具ホルダの外周に固定することができる。

20

【0026】

表示部の形態は特に限定されない。表示部は、例えば焼嵌め式工具ホルダの軸線方向に関して固定部の一方端面および他方端面に印刷ないし刻設されたマーキングであったり突起であったりする。他の実施形態として表示部は、固定部から突出して焼嵌め式工具ホルダの軸線方向へ延びる。かかる実施形態によれば、表示部を刃物のシャンク部に近づけることができる。したがって刃物の焼嵌め作業において刃物のシャンク部を焼嵌め式工具ホルダに差し込む際にシャンク部の平坦面を表示部に合わせ易くなる。

30

【発明の効果】

【0027】

このように本発明によれば、従来の焼嵌め式工具ホルダと比較して焼嵌め作業の作業時間が短縮する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明の第1実施形態になる焼嵌め式工具ホルダを示す全体図である。

【図2】第1実施形態の先端領域を拡大して示す縦断面図である。

【図3】第1実施形態の軸線方向先端部分を示す正面図である。

40

【図4】第1実施形態の先端領域を拡大して示す縦断面図である。

【図5】第1実施形態にチャッキングされる刃物を示す全体図である。

【図6】変形例の刃物を示す全体図である。

【図7】第1実施形態を刃物シャンク部の後端部とともに示す横断面図である。

【図8】本発明の第2実施形態になる焼嵌め式工具ホルダの先端領域を拡大して示す縦断面図である。

【図9】第2実施形態の軸線方向先端部分を示す正面図である。

【図10】第2実施形態の先端領域を拡大して示す縦断面図である。

【図11】第2実施形態にチャッキングされる刃物を示す全体図である。

【図12】第2実施形態を刃物シャンク部の後端部とともに示す横断面図である。

50

【図 1 3】本発明の一実施形態になる周方向位置表示器を示す斜視図である。模式的に示す。

【図 1 4】同実施形態の周方向位置表示器による焼嵌め作業を模式的に示す図である。

【図 1 5】同実施形態の周方向位置表示器による焼嵌め作業を模式的に示す図である。

【図 1 6】本発明の他の変形例になる周方向位置表示器を模式的に示す平面図である。

【図 1 7】参考例の焼嵌め作業を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態を、図面に基づき詳細に説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態になる焼嵌め式工具ホルダを示す全体図である。図 2 は、第 1 実施形態の先端領域を示す縦断面図であり、図 1 中 I I - I I で表す直線で断面とし矢印方向からみた状態を表す。図 3 は第 1 実施形態の軸線方向先端部分を示す正面図である。参考のため図 2 には、焼嵌め式工具ホルダの工具保持孔に差し込まれる刃物を仮想線で示す。焼嵌め式工具ホルダ 1 0 は、主要な構成部品として、ホルダ本体 1 1 と、サイドロックボルト 2 3 を備える。そして図 3 に示すように、ホルダ本体 1 1 の先端面には、ホルダ本体 1 1 の抜け止め機構および/または回り止め機構の周方向位置を示すマーキング 2 4 が設けられる。作業者は焼嵌め作業時に、抜け止め機構および回り止め機構の周方向位置を、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の先端側から見定めることができる。マーキング 2 4 については後で詳細に説明する。

【0030】

金属製のホルダ本体 1 1 は、一点鎖線で示す軸線 O に沿って延び、ホルダ本体 1 1 の軸線 O 方向先端領域で刃物をチャッキングする焼嵌め式の工具着脱部 1 2 と、ホルダ本体 1 1 の軸線 O 方向後端領域で工作機械の主軸に装着される装着部 1 3 とを備える。ホルダ本体 1 1 の軸線 O 方向中央部には、工具着脱部 1 2 および装着部 1 3 よりも外径方向に張り出した大径のフランジ部 1 4 が形成されている。フランジ部 1 4 の外周縁には、周方向に延びる V 字溝 1 4 2 が形成されている。

【0031】

装着部 1 3 は図示しない工作機械の主軸に嵌合する形状であって、本実施形態の装着部 1 3 の外周面は軸線方向後端に向かうほど半径が小さくなるテーパに形成される。装着部 1 3 にはホルダ本体 1 1 の中心になる軸線 O に沿って延びるプルスタッド取付孔 1 3 2 が形成される。プルスタッド取付孔 1 3 2 の後端部内周には雌ねじ 1 3 2 t が形成され、雌ねじ 1 3 2 t はホルダ本体 1 1 の軸線 O 方向後端から軸線 O 方向先端側へ延びる。プルスタッド取付孔 1 3 2 の孔底は連絡孔 1 3 3 と接続する。連絡孔 1 3 3 は軸線 O に沿って延び、軸線 O 方向先端側で後述する中間孔 1 2 3 と接続する。

【0032】

雌ねじ 1 3 2 t には図示しない孔付プルスタッドが螺合し、この孔付プルスタッドが後方へ引き込まれることによって装着部 1 3 は工作機械のセンタースルーラント主軸に確りと装着される。そしてセンタースルーラント主軸から孔付プルスタッドに切削液あるいは洗浄液が流入する。したがって孔付プルスタッドの切削液孔、プルスタッド取付孔 1 3 2、連絡孔 1 3 3、および中間孔 1 2 3 は液体通路になる。

【0033】

工具着脱部 1 2 は軸線方向先端が開口した金属製の厚肉円筒形状であり、外周面 1 2 g と内周面 1 2 h を有する。この内周面 1 2 h は、軸線方向先端から軸線方向後端側に向かって軸線 O に沿って延びる工具保持孔 1 2 2 を区画形成する。図 2 に二点鎖線で示すように、工具保持孔 1 2 2 には図 2 に二点鎖線で示すように刃物 6 0 のシャンク部 6 1 が差し込まれる。工具保持孔 1 2 2 の内周面 1 2 h は所定寸法の有効把握長 L を有し、その内径は工具保持孔 1 2 2 に挿入される刃物のシャンク部の外径よりも僅かに小さい(シャンク部外形寸法 - 0.03 mm 以上 - 0.025 mm 以下の範囲)。例えばシャンク部 6 1 の外径が 20.00 mm の場合、シャンク部 6 1 が差し込まれていない冷えた状態で内周面 1 2 h の内径は、20.00 - 0.03 mm 以上 20.00 - 0.025 mm 以下である

10

20

30

40

50

。ただし工具着脱部 1 2 が十分加熱されると内周面 1 2 h の内径は刃物のシャンク部の外径よりも僅かに大きくなる。

【 0 0 3 4 】

工具保持孔 1 2 2 は孔底側で工具保持孔の大径部 1 2 2 b と接続する。図 2 に二点鎖線で示すように、大径部 1 2 2 b にはシャンク部 6 1 の後端部が差し込まれる。工具着脱部 1 2 が冷えた状態であっても大径部 1 2 2 b の内径は、工具保持孔 1 2 2 に差し込まれる刃物のシャンク部の外径よりも大きい。大径部 1 2 2 b は軸線 O に沿って延び、軸線 O 方向後端側で工具保持孔の小径部 1 2 2 s と接続する。

【 0 0 3 5 】

図 2 に二点鎖線で示すように、小径部 1 2 2 s にはシャンク部 6 1 の後端部が差し込まれる。工具着脱部 1 2 が冷えた状態であっても小径部 1 2 2 s の内径は刃物のシャンク部の外径よりも僅かに大きい(シャンク部外形寸法 + 0.01 mm 以上 + 0.02 mm 以下の範囲)。例えばシャンク部 6 1 の外径が 20.00 mm の場合、小径部 1 2 2 s の内径は 20.00 + 0.01 mm 以上 20.00 + 0.02 mm 以下である。小径部 1 2 2 s は軸線 O に沿って延び、軸線 O 方向後端側で中間孔 1 2 3 と接続する。小径部 1 2 2 s の内周面は研磨加工されている。シャンク部 6 1 の後端部が後述するサイドロックボルト 2 3 によって内径方向に押圧されると、サイドロックボルト 2 3 から周方向 180 度離れた位置でシャンク部 6 1 の後端部外周面を受け止める。

【 0 0 3 6 】

中間孔 1 2 3 の内径は小径部 1 2 2 s の内径よりも少し大きい。中間孔 1 2 3 は軸線 O に沿って延び、軸線 O 方向後端側で連絡孔 1 3 3 の先端と接続する。中間孔 1 2 3 は連絡孔 1 3 3 よりも大きな内径を有することから、中間孔 1 2 3 と連絡孔 1 3 3 の接続箇所には軸線 O 方向先端側に指向する環状段差 1 2 4 が形成される。連絡孔 1 3 3 の内周には雌ねじ 1 3 3 t が形成される。雌ねじ 1 3 3 t は軸線 O 方向先端側に配置され、環状段差 1 2 4 に隣接する。中間孔 1 2 3 は後述するストッパ 2 5 を収容する。ストッパ 2 5 は平坦な先端面 2 5 1 および平坦な後端面 2 5 2 を有する。環状段差 1 2 4 はストッパ 2 5 の後端面 2 5 2 に当接してストッパ 2 5 の後退を規制する。

【 0 0 3 7 】

工具着脱部 1 2 の外周面 1 2 g は、軸線 O 方向先端側に向かって細くなるよう僅かにテーパ形状とされる。工具着脱部 1 2 は少なくとも所定寸法の有効把握長 L を有し、加熱されることによって工具保持孔 1 2 2 の内径が熱膨張により拡径して刃物のシャンク部の外径よりも僅かに大きくなる。

【 0 0 3 8 】

工具着脱部 1 2 よりも後端側には、ホルダ本体 1 1 を半径方向に貫通して延びる貫通孔 2 2 が形成される。ホルダ本体 1 1 の外周面は、貫通孔 2 2 よりも軸線 O 方向後端側で、外周面 1 2 g よりもさらに緩勾配のテーパ形状とされる。貫通孔 2 2 の内径端は小径部 1 2 2 s と接続する。あるいは小径部 1 2 2 s および大径部 1 2 2 b と接続する。貫通孔 2 2 の内径端は貫通孔 2 2 の外径端よりも軸線 O 方向後端側に位置する。このため貫通孔 2 2 は、軸線 O と直交する直線に対し、5 度傾斜して延びる。あるいは貫通孔 2 2 は、1 度以上 10 度以下の範囲に含まれる所定角度で傾斜して延びる。外周面 1 2 g の先端には、貫通孔 2 2 と同じ周方向位置にマーキング 2 4 が設けられる。マーキング 2 4 は凹部等の刻印でも凸部でも印刷でもよい。マーキング 2 4 は、ホルダ本体 1 1 の先端面、つまり工具着脱部 1 2 の先端面、にさらに設けられる。これにより貫通孔 2 2 の周方向位置は、工具ホルダ 1 0 の先端側から容易に視認される。なおマーキング 2 4 は、ホルダ本体 1 1 の外周面、例えば図に示すようにホルダ本体 1 1 の先端領域の外周面にも形成されてよい。

【 0 0 3 9 】

貫通孔 2 2 の内周面には雌ねじ 2 2 1 が形成され、サイドロックボルト 2 3 が螺合する。サイドロックボルト 2 3 は、サイドロックボルト 2 3 の軸線と直交する平坦な押さえ面 2 3 1 を先端に有し、レンチと係合するための多角形穴 2 3 2 を後端に有する。多角形穴 2 3 2 に図示しないレンチを係合させ、サイドロックボルト 2 3 をねじ込むように締め付

10

20

30

40

50

け回転させると、サイドロックボルト 2 3 は小径部 1 2 2 s に向かって進出する。反対にサイドロックボルト 2 3 を緩め回転させると、サイドロックボルト 2 3 は小径部 1 2 2 s から後退する。押さえ面 2 3 1 はホルダ本体 1 1 の内径側へ指向し、多角形穴 2 3 2 はホルダ本体 1 1 の外径側へ指向する。貫通孔 2 2 およびサイドロックボルト 2 3 は、刃物をチャッキングするサイドロック式着脱部 2 1 を構成する。

【 0 0 4 0 】

押さえ面 2 3 1 はサイドロックボルト 2 3 の本体に形成されてもよいが、第 1 実施形態ではサイドロックボルト 2 3 がボルト本体 2 3 3 と押さえ部材 2 3 4 とを含む。ボルト本体 2 3 3 は、後端部に多角形穴 2 3 2 を、外周面の雄ねじ 2 3 5 をそれぞれ有する。ボルト本体 2 3 3 の先端には球面状の窪みが形成され、この窪みにボール状の押さえ部材 2 3 4 が嵌合する。押さえ部材 2 3 4 はその先端に平坦な押さえ面 2 3 1 が形成されている。このように押さえ部材 2 3 4 はボルト本体 2 3 3 に球面で支持されているため、押さえ面 2 3 1 はボルト本体 2 3 3 の中心軸線回りに回転することができる。したがって押さえ部材 2 3 4 はボルト本体 2 3 3 に対して傾斜することができる。したがって押さえ部材 2 3 4 はボルト本体 2 3 3 に対して向きを自在に変更することができる。また押さえ部材 2 3 4 のボルト本体 2 3 3 への取り付けは、図 2 に示す他、ユニバーサルなジョイントのように自由に向きを変えることができるものであればよい。

10

【 0 0 4 1 】

第 1 実施形態の焼嵌め式工具ホルダ 1 0 は、工具保持孔 1 2 2 に差し込まれる刃物のシャンク部にプリロードを付与するプリロード用ボルト 2 7 をさらに備える。プリロード用ボルト 2 7 は、連絡孔 1 3 3 の雌ねじ 1 3 3 t と螺合し、軸線 O 方向に進退動可能である。プリロード用ボルト 2 7 の先端は軸線 O と直交する平坦な押さえ面 2 7 1 が形成され、押さえ面 2 7 1 はストッパ 2 5 に当接する。プリロード用ボルト 2 7 の後端にはレンチと係合するための多角形穴 2 7 2 が形成される。プルスタッド取付孔 1 3 2 に図示しないレンチを差し込んで多角形穴 2 7 2 に係合させ、プリロード用ボルト 2 7 をねじ込むように締め付け回転させると、プリロード用ボルト 2 7 は中間孔 1 2 3 に向かって前進する。反対にプリロード用ボルト 2 7 を緩め回転させると、プリロード用ボルト 2 7 は中間孔 1 2 3 から後退する。プリロード用ボルト 2 7 は先端方向にねじ込まれることにより、ストッパ 2 5 を先端方向へ押圧する。

20

【 0 0 4 2 】

次に焼嵌め式工具ホルダ 1 0 にチャッキングされる刃物につき説明する。

30

【 0 0 4 3 】

図 5 は本発明の一実施形態になる刃物を示す側面図である。鋼製の刃物 6 0 は、軸線方向先端領域に超鋼合金の刃部 6 0 b を有し、軸線方向後端領域にシャンク部 6 1 を有し、一点鎖線で示す軸線に沿って延びる。シャンク部 6 1 は基本的に半径一定の円形断面を有する円柱状である。ただしシャンク部 6 1 の後端部外周には、切削加工によって周方向における 1 ヶ所に平坦面 6 2 が形成される。シャンク部 6 1 のうち、平坦面 6 2 よりも先端側の円柱領域 6 1 c の長さ寸法は少なくとも有効把握長 L と、半径一定の外周面を有する。刃物 6 0 は、エンドミルであるが、ドリルあるいはリーマ等であってもよい。

【 0 0 4 4 】

平坦面 6 2 はシャンク部 6 1 の軸線方向後端部に配設され、シャンク部 6 1 の軸線と直交する平坦面である後端面 6 4 と隣り合う。平坦面 6 2 は、シャンク部 6 1 の軸線 O に対して平行ではなく、刃物 6 0 の先端側に指向するよう所定角度でやや傾斜する。その所定角度はシャンク部 6 1 の軸線に対して 5 度である。あるいは平坦面 6 2 は 1 度以上 1 0 度以下の範囲内で傾斜した面である。平坦面 6 2 の所定角度は、前述した貫通孔 2 2 の傾斜角度に対応するとよい。

40

【 0 0 4 5 】

次に刃物 6 0 のチャッキングにつき説明する。

【 0 0 4 6 】

チャッキングの際は、工具着脱部 1 2 を所定温度まで加熱して熱膨張により工具保持孔

50

1 2 2 を拡径させ、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の先端側から刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を工具保持孔 1 2 2 に差し込むことにより行う。差し込む際は、シャンク部 6 1 の平坦面 6 2 を工具着脱部 1 2 のマーキング 2 4 に合致させる。シャンク部 6 1 を確りと差し込むことにより、シャンク部 6 1 の後端面 6 4 がストッパ 2 5 と当接する。ストッパ 2 5 は、工具保持孔 1 2 2 に差し込まれる刃物 6 0 のシャンク部 6 1 の軸線 O 方向位置を規定する。ストッパ 2 5 はホルダ本体 1 1 とは別な部材であるが、図示しない変形例として、ストッパをホルダ本体 1 1 に一体形成してもよい。あるいは図示しない変形例としてストッパ 2 5 を設置せず、プリロード用ボルト 2 7 の押さえ面 2 7 1 を後述するシャンク部 6 1 の後端面 6 4 に当接させてもよい。かかる変形例ではプリロード用ボルト 2 7 がストッパの役目を果たす。

10

【 0 0 4 7 】

その後、工具着脱部 1 2 が冷却して熱収縮すると、工具保持孔 1 2 2 は縮径し、内周面 1 2 h が全周に亘ってシャンク部 6 1 の外周面を均等に締め付け、シャンク部 6 1 を有効把握長 L に亘って緊密かつ強固に把握する。またシャンク部 6 1 の軸線が焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の軸線 O に一致するように、シャンク部 6 1 は芯出しされる。

【 0 0 4 8 】

次に、サイドロック式着脱部 2 1 のサイドロックボルト 2 3 が小径部 1 2 2 s に向かってねじ込まれ、サイドロックボルト 2 3 の押さえ面 2 3 1 がシャンク部 6 1 の平坦面 6 2 と面接触する。これによりシャンク部 6 1 は抜け止めおよび回り止めされる。このとき図 7 に矢印で示すように、サイドロックボルト 2 3 先端の押さえ面 2 3 1 が平坦面 6 2 を押圧し、シャンク部 6 1 の後端部が内径方向の押圧力を受ける。同時に小径部 1 2 2 s の内周面がシャンク部 6 1 の後端部外周面と面接触して、サイドロックボルト 2 3 からの押圧力を受け止める。具体的には図 7 に矢印で示すように、貫通孔 2 2 から周方向に 1 8 0 度離れた位置で、小径部 1 2 2 s の内周面がシャンク部 6 1 の後端部外周面に内径方向の反力を付与する。かくしてシャンク部 6 1 の軸線が工具ホルダ本体の軸線 O からずれないように保持される。

20

【 0 0 4 9 】

次に、ボルト 2 7 をねじ込んでストッパ 2 5 に先端方向のプリロードを載荷し、ストッパ 2 5 を介してシャンク部 6 1 の後端面 6 4 を押圧するとよい。これによりストッパ 2 5 の先端面 2 5 1 とシャンク部 6 1 の後端面 6 4 の間で面圧が大きくなるだけでなく、サイドロックボルト 2 3 の押さえ面 2 3 1 とシャンク部 6 1 の平坦面 6 2 の間で面圧が大きくなり、サイドロック式着脱部 2 1 の抜け止め効果および回り止め効果が向上する。

30

【 0 0 5 0 】

刃物 6 0 のチャッキングを解除する場合、上述した手順とは逆の手順を行うとよい。ボルト 2 7 を緩め回転させ、サイドロックボルト 2 3 を緩め回転させ、工具着脱部 1 2 を所定温度まで加熱して工具保持孔 1 2 2 を拡径し、工具保持孔 1 2 2 からシャンク部 6 1 を先端方向に引き抜くとよい。

【 0 0 5 1 】

刃物 6 0 の刃部 6 0 b は、使用により摩耗すると再研磨によって再生される。そうすると刃部 6 0 b の刃長は研磨前よりも短くなる。そこで図 4 に示すように、軸線 O 方向に短いストッパ 2 5 を長いストッパ 2 6 に交換するとよい。これにより再研磨された刃部 6 0 b を先端側へくり出して、新品の刃物 6 0 と同じ長さ分、焼嵌め式工具ホルダの先端から突出させることができる。なお再研磨後に平坦面 6 2 が軸線 O の先端方向へ前進することを考慮して、平坦面 6 2 は押さえ面 2 3 1 よりも大きく、新品時において軸線 O の後端方向へ広がるよう形成されることが望ましい。

40

【 0 0 5 2 】

なお図 5 に示す刃物 6 0 の変形例として図 6 に示すように、液体通路 6 6 をさらに備える刃物 6 5 を、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 にチャッキングしてもよい。液体通路 6 6 は刃物 6 5 の先端から後端面 6 4 まで軸線方向に延びる。刃物 6 5 の他の構成は、上述した刃物 6 0 と共通するので、共通する符号を付して説明を省略する。ストッパ 2 5 には軸線 O 方

50

向に貫通する連絡通路 2 5 3 が形成されている。またボルト 2 7 にも軸線 O 方向に貫通する連絡通路 2 7 3 が形成されている。連絡通路 2 5 3 , 2 7 3 は軸線 O に沿って延びる。ストッパ 2 5 の先端面 2 5 1 がシャンク部 6 1 の後端面 6 4 と面接触すると、連絡通路 2 5 3 , 2 7 3、および液体通路 6 6 の後端開口が互いに接続する。

【 0 0 5 3 】

焼嵌め式工具ホルダ 1 0 が軸線 O を中心として高速回転し刃物 6 5 で図示しないワークを切削する間、ホルダ本体 1 1 の連絡孔 1 3 3 から、連絡通路 2 7 3 , 2 5 3 を経由して、液体通路 6 6 の後端に切削液が供給される。切削液は、液体通路 6 6 を流れて刃物 6 5 の先端（図示せず）から噴射し、ワークに到達する。

【 0 0 5 4 】

ところで第 1 実施形態の焼嵌め式工具ホルダ 1 0 は、軸線 O 方向先端から軸線 O 方向後端側に向かって延びる工具保持孔 1 2 2 を中心に有するホルダ本体 1 1 と、ホルダ本体 1 1 の先端領域に設けられ工具保持孔 1 2 2 に差し込まれる刃物 6 0 のシャンク部 6 1 の円柱領域 6 1 c に対し、刃物 6 0 の軸線がホルダ本体の軸線 O に一致するよう所定の有効把握長 L に亘り焼嵌めによって把握および芯出しする円筒状の工具着脱部 1 2 と、工具着脱部 1 2 よりも軸線 O 方向後端側に設けられてホルダ本体 1 1 の外周面から工具保持孔の大径部 1 2 2 b まで延びる貫通孔 2 2、および貫通孔 2 2 に螺合するサイドロックボルト 2 3 を有し、サイドロックボルト 2 3 の先端に設けられた平坦な押さえ面 2 3 1 をシャンク部 6 1 の後端部の外周に設けられる傾斜した平坦面 6 2 に当接させるサイドロック式着脱部 2 1 を備える。貫通孔 2 2 は、外径側が内径側よりも軸線 O 方向先端側になるよう軸線 O に直角な方向に対して 1 度以上 1 0 度以下の所定角度で傾斜して延び、サイドロックボルト 2 3 は、刃物 6 0 のシャンク部 6 1 の円柱領域 6 1 c が工具着脱部 1 2 によって把握および芯出しされた状態で小径部 1 2 2 s に向かってねじ込まれることにより、サイドロックボルト先端の押さえ面 2 3 1 をシャンク部後端の傾斜した平坦面 6 2 に当接させる。そして焼嵌め式工具ホルダ 1 0 は、これら工具着脱部 1 2 およびサイドロック式着脱部 2 1 によって刃物 6 0 のシャンク部 6 1 をチャッキングする。

【 0 0 5 5 】

かかる第 1 実施形態によれば、工具着脱部 1 2 が刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を芯出しするのでホルダ本体 1 1 の軸線 O と刃物 6 0 の軸線が一致して、刃物 6 0 を高精度で把握することができる。また工具着脱部 1 2 の内周面 1 2 h とシャンク部 6 1 の円柱領域 6 1 c の外周面との間で有効把握長 L に亘って強固な摩擦力が発揮され、刃物 6 0 は切削加工中に容易に抜け出さない。この後、サイドロックボルト 2 3 が最終締付機能として刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を抜け止めおよび回り止めする。これら焼嵌め式の工具着脱部 1 2 およびサイドロック式着脱部 2 1 により、難削材を長時間にわたって切削加工してもチャッキングが緩むことがない。

【 0 0 5 6 】

また第 1 実施形態のサイドロックボルト 2 3 は、貫通孔 2 2 に螺合するボルト本体 2 3 3 と、刃物 6 0 の平坦面 6 2 と当接する押さえ面 2 3 1 が形成されてボルト本体 2 3 3 の先端部に押さえ面 2 3 1 の向きが変更自在となるように取り付けられた押さえ部材 2 3 4 を含む。かかる実施形態によれば、サイドロックボルト 2 3 の進出方向がシャンク部 6 1 の平坦面 6 2 と直交しない場合であっても、サイドロックボルト 2 3 を締め付け方向にねじ込み回転させるとサイドロックボルト先端の押さえ面 2 3 1 がシャンク部 6 1 の平坦面 6 2 に倣って向きを変え、平坦面 6 2 に面接触する。したがって、サイドロックボルト 2 3 がシャンク部 6 1 の平坦面 6 2 を確りと押圧して、シャンク部 6 1 を一層確実にチャッキングすることができる。

【 0 0 5 7 】

また第 1 実施形態の焼嵌め式工具ホルダ 1 0 は、工具保持孔 1 2 2 の孔底側に設けられて、工具保持孔 1 2 2 に差し込まれるシャンク部 6 1 の軸線方向位置を規定するストッパ 2 5 をさらに備えることから、刃物 6 0 が工具保持孔 1 2 2 に沿って不用意に後退することがなく、押さえ面 2 3 1 でシャンク部 6 1 の平坦面を確りと押さえることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

また第1実施形態の焼嵌め式工具ホルダ10は、工具保持孔122の孔底からホルダ本体11の軸線方向後端側へ延びる連絡孔133と、連絡孔133の雌ねじ133tに螺合して刃物60のシャンク部に先端方向の押圧力を付与するプリロード用ボルト27をさらに備えることから、サイドロックボルト23の押さえ面231とシャンク部61の傾斜した平坦面62との間で面圧が増大する。したがってサイドロック式着脱部21による抜け止め効果および回り止め効果が強力なものとなる。

【 0 0 5 9 】

また第1実施形態のストッパ25およびプリロード用ボルト27は軸線O方向に貫通する連絡通路253, 273を有し、連絡通路253は刃物65(図6)のシャンク部に設けられた液体通路66の後端開口と接続するよう構成されることから、切削液が焼嵌め式工具ホルダ10および刃物65の内部を流れてワークに供給され、切削性能が向上する。

10

【 0 0 6 0 】

また第1実施形態の刃物60は、焼嵌め式工具ホルダ10の工具保持孔122に挿入されるシャンク部61と、シャンク部61から軸線方向先端側へ延びる刃部60bとを備える。シャンク部61は、シャンク部61の後端部外周に形成されてサイドロックボルト23の押さえ面231と当接する平坦面62と、平坦面62よりも先端側に形成されて焼嵌め式の工具着脱部12に締め付けられる所定の有効把握長L以上の長さの円柱領域61cとを有する。平坦面62は、シャンク部61の軸線に対して1度以上10度以下の所定角度で軸線方向先端側へ指向するよう傾斜する。これによりシャンク部61は焼嵌め式工具ホルダ10の工具着脱部12によって十分な有効把握長Lで把握および芯出しされる。そして焼嵌め式工具ホルダ10のサイドロック式着脱部21によって確りと抜け止めおよび回り止めされる。

20

【 0 0 6 1 】

また変形例の刃物65は、シャンク部61から刃部60bまで延びる液体通路66をさらに備えることから、切削液が刃物65の内部を流れてワークの切削箇所へ供給され、切削性能が向上する。

【 0 0 6 2 】

また第1実施形態の焼嵌め式工具ホルダ10によれば、軸線O方向先端から後端側に向かって軸線O方向に延びる工具保持孔122、および工具保持孔122を画成する筒状部分であって工具保持孔122に差し込まれる刃物60のシャンク部61を焼嵌めする工具着脱部12を有するホルダ本体11と、ホルダ本体11の所定の周方向位置に設けられ工具保持孔122に差し込まれる刃物60のシャンク部61に係合して該シャンク部61の軸線方向移動および回動を規制する抜け止め/回り止め機構としてのサイドロック式着脱部21と、ホルダ本体11の軸線方向先端面のうちサイドロック式着脱部21と対応する周方向位置に設けられるマーキング24とを備える。これにより焼嵌め作業において焼嵌め式工具ホルダの先端側からサイドロック式着脱部21の周方向位置を見定めることができる。マーキング24はサイドロック式着脱部21の周方向位置を表示するので、焼嵌め式工具ホルダ10の工具保持孔122に刃物60のシャンク部61を差し込む際、作業者はシャンク部61外周の平坦面62(被係合部)の周方向位置を焼嵌め式工具ホルダ10先端部のマーキング24に合わせて差し込めば良く、焼嵌め作業の作業時間が短縮する。

30

40

【 0 0 6 3 】

また第1実施形態の焼嵌め式工具ホルダ10によれば、抜け止め/回り止め機構としてホルダ本体11の外周面から工具保持孔の小径部122sまで延びる雌ねじ221と、雌ねじ221に螺合し先端が刃物60のシャンク部61に当接するサイドロックボルト23を含むサイドロック式着脱部21を備える。これによりサイドロックボルト23を挟み込むように締め付け回転すると、サイドロックボルト23の先端が刃物60のシャンク部61に当接して、シャンク部61の軸線O方向移動および回動を規制することができる。

【 0 0 6 4 】

詳しくは図15を参照しつつ後述するが、焼嵌め式工具ホルダ10の先端部は焼嵌め式

50

加熱装置 80 に覆われて加熱され、工具 60 のシャンク部 61 は焼嵌め式加熱装置 80 に設けられる貫通孔 85 を貫通して焼嵌め式工具ホルダ 10 の工具保持孔 122 に差し込まれる。貫通孔 85 は工具 60 のシャンク部 61 よりも若干大径であり、軸線 O 方向先端側から貫通孔 85 を通じて焼嵌め式工具ホルダ 10 の先端面を見ることができる。第 1 実施形態によればマーキング 24 は工具保持孔 122 に隣接して設けられることから、焼嵌め式加熱装置 80 の貫通孔 85 が比較的小さい場合であっても、軸線 O 方向先端側から貫通孔 85 を通じてマーキング 24 を視認し得る。

【 0065 】

また第 1 実施形態によれば、マーキング 24 がホルダ本体 11 の外周面のうちサイドロック式着脱部 21 と対応する周方向位置にも設けられることから、焼嵌め式工具ホルダ 10 の外側からマーキング 24 を視認可能となる。

10

【 0066 】

次に本発明の第 2 実施形態を説明する。図 8 は本発明の第 2 実施形態になる焼嵌め式工具ホルダ 20 の先端領域を拡大して示す縦断面図であって、短いストッパを使用する状態を表す。図 9 は第 2 実施形態の軸線方向先端部分を示す正面図である。図 10 は第 2 実施形態の先端領域を拡大して示す縦断面図であって、長いストッパを使用する状態を表す。参考のため図 8 および図 10 には、焼嵌め式工具ホルダの工具保持孔に差し込まれる刃物を示す。第 2 実施形態につき、前述した第 1 実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について以下に説明する。第 2 実施形態の焼嵌め式工具ホルダ 20 では、2 個の貫通孔 22, 22b および 2 本のサイドロックボルト 23, 23b を有する。工具着脱部 12 の先端部には図 9 に示すように、前述した第 1 実施形態と同様、貫通孔 22 と対応する周方向位置にマーキング 24 が配置される。マーキング 24 は、工具着脱部 12 の外周面 12g および先端面の双方に設けられる。さらに貫通孔 22b と対応する周方向位置にマーキング 24b が設けられる。第 2 実施形態では特に、図 9 に示すように工具着脱部 12 の先端面にマーキング 24, 24b が設けられる。

20

【 0067 】

第 1 貫通孔 22 および第 2 貫通孔 22b は、ホルダ本体の周方向に 60 度以上 120 度以下の所定角度で離れた 2 箇所に配設される。第 2 実施形態の第 1 貫通孔 22 および第 2 貫通孔 22b は周方向に 90 度離れている。また第 1 貫通孔 22 と第 2 貫通孔 22b は同じ形状、同じ寸法、および同じ傾斜角度である。第 1 貫通孔 22 に第 1 サイドロックボルト 23 が螺合するように、第 2 貫通孔 22b には第 2 サイドロックボルト 23b が螺合する。

30

【 0068 】

図 11 は第 2 実施形態にチャッキングされる刃物 70 を示す全体図である。刃物 70 もシャンク部 61 の周方向に 60 度以上 120 度以下の所定角度で離れた 2 箇所に形成される第 1 平坦面 62 および第 2 平坦面 63 を有する。具体的には第 1 平坦面 62 および第 2 平坦面 63 は周方向に 90 度離れている。ここでいう 90 度は、第 1 平坦面 62 の周方向中央から第 2 平坦面 63 の周方向中央までの角度である。

【 0069 】

シャンク部 61 の軸線に対する第 2 平坦面 63 の傾斜角度は、第 1 平坦面 62 と同じである。また第 2 平坦面 63 の形状および寸法も、第 1 平坦面 62 と同じである。第 1 平坦面 62 は、第 1 サイドロックボルト 23 の押さえ面 231 と当接し、第 2 平坦面 63 は、第 2 サイドロックボルト 23b の押さえ面 231 と当接する。このとき図 12 に矢印で示すように、第 1 サイドロックボルト 23 先端の押さえ面 231 が平坦面 62 を押圧し、シャンク部 61 の後端部が第 1 サイドロックボルト 23 から内径方向の押圧力を受ける。同時に小径部 122s の内周面がシャンク部 61 の後端部外周面と面接触して、第 1 サイドロックボルト 23 からの押圧力を受け止める。具体的には図 12 に矢印で示すように、貫通孔 22 から周方向に 180 度離れた位置で、小径部 122s の内周面がシャンク部 61 の後端部外周面に内径方向の反力を付与する。また第 2 サイドロックボルト 23b 先端の押さえ面 231 が平坦面 63 を内径方向に押圧し、貫通孔 22b から周方向に 180 度離

40

50

れた位置で、小径部 1 2 2 s の内周面がシャンク部 6 1 の後端部外周面に内径方向の反力を付与する。かくしてシャンク部 6 1 の軸線が工具ホルダ本体の軸線 O からずれないように保持される。

【 0 0 7 0 】

ところで第 2 実施形態の焼嵌め式工具ホルダ 2 0 は、サイドロック式着脱部 2 1 としてサイドロック式着脱部 2 1 がホルダ本体 1 1 の周方向に 6 0 度以上 1 2 0 度以下の所定角度で離れた 2 箇所形成される第 1 および第 2 貫通孔 2 2 , 2 2 b と、第 1 貫通孔 2 2 に螺合する第 1 サイドロックボルト 2 3 、および第 2 貫通孔 2 2 b に螺合する第 2 サイドロックボルト 2 3 b を有する。これにより第 1 サイドロックボルト 2 3 がシャンク部 6 1 に付与する押圧力と第 2 サイドロックボルト 2 3 b がシャンク部 6 1 に付与する押圧力が互いに交差し、シャンク部 6 1 を工具着脱部 1 2 の内周面 1 2 h に好適に押し付けて刃物 7 0 の芯出し精度が維持される。また 2 本のサイドロックボルト 2 3 , 2 3 b を使用することから、1 本の場合よりも抜け出し機能および回り止め機能が向上する。

10

【 0 0 7 1 】

また第 2 実施形態の刃物 7 0 は、シャンク部 6 1 の周方向に 6 0 度以上 1 2 0 度以下の所定角度で離れた 2 箇所形成される第 1 および第 2 平坦面 6 2 , 6 3 を有し、第 1 平坦面 6 2 は、第 2 実施形態の第 1 サイドロックボルト 2 3 の押さえ面 2 3 1 と当接し、第 2 平坦面 6 3 は、第 2 実施形態の第 2 サイドロックボルト 2 3 b の押さえ面 2 3 1 と当接する。これにより第 1 平坦面 6 2 に付与される押圧力と第 2 平坦面 6 3 に付与される押圧力が互いに交差し、シャンク部 6 1 が工具着脱部 1 2 の内周面 1 2 h に好適に押し付けられて刃物 7 0 の芯出し精度が維持される。また 2 個の傾斜した平坦面を有することからシャンク部 6 1 の抜け出し機能および回り止め機能が向上する。

20

【 0 0 7 2 】

次に焼嵌め式工具ホルダに刃物を焼嵌めする焼嵌め作業につき説明する。

【 0 0 7 3 】

図 1 3 は本発明の一実施形態になる周方向位置表示器を示す斜視図である。図 1 4 および図 1 5 は同実施形態の周方向位置表示器を用いて、前述した第 1 実施形態の焼嵌め式工具ホルダに刃物を焼嵌めする様子を模式的に示す図であり、焼嵌め式工具ホルダの側方からみた様子を表す。図 1 4 に示すように焼嵌め式加熱装置 8 0 は、本体 8 1 を備える。本体 8 1 の一方端面 8 2 には第 1 凹部 8 4 が形成される。第 1 凹部 8 4 は、有底の丸穴であって焼嵌め式加熱装置 8 0 の一方側から焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の軸線方向先端部になる工具着脱部 1 2 を受け入れる。本体 8 1 の内部には第 1 凹部 8 4 を取り囲むように加熱部 8 1 t が配設されており、本体 8 1 は第 1 凹部 8 4 内の工具着脱部 1 2 を加熱する。

30

【 0 0 7 4 】

本体 8 1 の他方端面 8 3 には、第 1 凹部 8 4 と同軸になるよう貫通孔 8 5 が形成される。貫通孔 8 5 は、第 1 凹部 8 4 よりも小径の丸穴であって、第 1 凹部 8 4 の底部と接続する。貫通孔 8 5 は刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を他方側から受け入れる。このように第 1 凹部 8 4 および貫通孔 8 5 は連続して延び、本体 8 1 を貫通する。かかる貫通方向に対し、一方側から焼嵌め式工具ホルダ 1 0 が抜き差しされ、他方側から刃物 6 0 が抜き差しされる。なお以下の説明において一方側とは貫通孔 8 5 からみて第 1 凹部 8 4 側をいい、他方側とは第 1 凹部 8 4 からみて貫通孔 8 5 側をいい、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の軸線方向に関し後端側および先端側にそれぞれ対応する。

40

【 0 0 7 5 】

次に図 1 3 ~ 図 1 6 を参照して、焼嵌め式工具ホルダのサイドロックボルトの周方向位置を表示する周方向位置表示器（以下単にリングという）につき説明する。

【 0 0 7 6 】

リング 9 3 の中心孔 9 3 c は、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の外径に対応する内径を有する。中心孔 9 3 c にはホルダ本体 1 1 が通されて、ホルダ本体 1 1 の後端領域がリング 9 3 から一方側へ突出するとともに、ホルダ本体 1 1 の先端領域、すなわち工具着脱部 1 2 、がリング 9 3 から他方側へ突出する。

50

【 0 0 7 7 】

リング 9 3 には、半径方向に貫通して延びる雌ねじ 9 4 が形成され、雌ねじ 9 4 に止めねじ 9 5 が螺合する。リング 9 3 の外径は、焼嵌め式加熱装置 8 0 の幅寸法よりも大きい。このためリング 9 3 の外周部が焼嵌め式加熱装置 8 0 の本体 8 1 の側面 8 1 s から突出する。リング 9 3 の両端面の外周部には、第 1 表示部 8 6 および第 2 表示部 8 7 がそれぞれ設けられる。

【 0 0 7 8 】

第 1 表示部 8 6 はリング 9 3 の一方端面 9 3 s に形成されて、第 1 凹部 8 4 とともに本体 8 1 の一方側から視認可能である。第 1 表示部 8 6 はリング 9 3 の中心孔 9 3 c に対し所定の周方向位置を示す。第 2 表示部 8 7 はリング 9 3 の他方端面 9 3 t に形成されて、貫通孔 8 5 とともに本体 8 1 の他方側から視認可能である。第 2 表示部 8 7 は第 1 表示部 8 6 と同一の周方向位置に設けられる。第 1 表示部 8 6 は一方端面 8 2 に刻設された条溝であるが、印刷などの他の方法によって付されるマーキング、あるいは突条であってもよい。第 2 表示部 8 7 も同様である。第 1 表示部 8 6 および第 2 表示部 8 7 は少なくともリング 9 3 の外径側に設けられるが、内径側にも設けられてよい。

10

【 0 0 7 9 】

刃物 6 0 を焼嵌め式工具ホルダ 1 0 に焼嵌めする作業は、以下の手順により行う。まず焼嵌め式工具ホルダ 1 0 のサイドロックボルト 2 3 をゆるめておき、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 をリング 9 3 の中心孔 9 3 c に通す。このとき第 1 表示部 8 6 をサイドロックボルト 2 3 に合わせる。そして、止めねじ 9 5 を締め付けてリング 9 3 を焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の外周に固定する。このためリング 9 3 は固定部ともいう。

20

【 0 0 8 0 】

焼嵌め式工具ホルダ 1 0 におけるサイドロックボルト 2 3 の周方向位置は、第 1 表示部 8 6 および第 2 表示部 8 7 によって視認可能である。しかも焼嵌め式工具ホルダ 1 0 の軸線方向両側から視認可能である。

【 0 0 8 1 】

次に図 1 5 に示すように焼嵌め式加熱装置 8 0 の一方側から第 1 凹部 8 4 に、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 を差し込む。次に焼嵌め式加熱装置 8 0 に通電して、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 を所定の温度まで加熱すると、工具着脱部 1 2 の熱膨張により、工具保持孔 1 2 2 が拡径する。次に焼嵌め式加熱装置 8 0 の他方側から貫通孔 8 5 に、刃物 6 0 のシャンク部 6 1 を差し込む。このときシャンク部 6 1 後端部の平坦面 6 2 を第 2 表示部 8 7 に合わせる。第 2 表示部 8 7 は焼嵌め式加熱装置 8 0 の他方側から視認可能である。

30

【 0 0 8 2 】

第 1 表示部 8 6 と第 2 表示部 8 7 は同一の周方向位置に設けられていることから、平坦面 6 2 はサイドロックボルト 2 3 の先端と対面し得て、シャンク部 6 1 は工具保持孔 1 2 2 に適正に差し込まれる。次に焼嵌め式加熱装置 8 0 への通電を中止し、工具着脱部 1 2 を除冷すると、工具保持孔 1 2 2 は縮径し、シャンク部 6 1 は工具着脱部 1 2 にチャッキングされ、焼嵌め作業が完了する。

【 0 0 8 3 】

なおシャンク部 6 1 から工具着脱部 1 2 を分離する作業は、焼嵌め式加熱装置 8 0 の一方側から、刃物 6 0 を装着したまま焼嵌め式工具ホルダ 1 0 を第 1 凹部 8 4 に差し込み、焼嵌め式加熱装置 8 0 に通電して、焼嵌め式工具ホルダ 1 0 を所定の温度まで加熱するとよい。

40

【 0 0 8 4 】

本実施形態によれば、工具着脱部 1 2 が焼嵌め式加熱装置 8 0 に覆われてマーキング 2 4 を視認できない場合であっても、第 1 表示部 8 6 および第 2 表示部 8 7 を目標にして、サイドロックボルト 2 3 と平坦面 6 2 の周方向位置を合わせることができる。したがって焼嵌め作業を短時間で済ますことができる。

【 0 0 8 5 】

第 2 表示部 8 7 に代わる変形例として図 1 5 に仮想線で示すように、焼嵌め式工具ホル

50

ダ 10 の軸線方向に延びる第 3 支持部 90 をリング 93 に設けてもよい。第 3 支持部 90 の根元部 90 m は、リング 93 の外周部と結合する。第 3 支持部 90 は、他方端面 93 t から突出して、焼嵌め式加熱装置 80 の一方端面 82 および他方端面 83 を超えて延び、第 3 支持部 90 の先端部 90 n は、折れ曲がって内径方向に延びる。先端部 90 n は、第 1 表示部 86 と同一の周方向位置に配設される。

【 0086 】

次に本発明の他の変形例を説明する。図 16 は本発明の他の変形例になる周方向位置表示器を模式的に示す平面図である。他の変形例につき、前述した実施形態と共通する構成については同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について以下に説明する。他の変形例では 2 本のサイドロックボルト 23, 23 b を備える焼嵌め式工具ホルダ 10 に用いられ、リング 93 の一方端面における 2 箇所第 1 表示部 86, 88 を有する。第 1 表示部 86, 88 は、サイドロックボルト 23, 23 b の周方向位置にそれぞれ対応するように配置される。図 8、図 10、および図 12 に示すようにサイドロックボルト 23, 23 b が所定の角度で離隔するように配置されている場合、第 1 表示部 86, 88 も同一の角度で離隔するように配置されている。図 16 では第 1 表示部 86, 88 が周方向に 90 度離れて配置される。

【 0087 】

図 16 の紙面裏側になるリング 93 の他方端面には、第 1 表示部 86 と同一の周方向位置に第 2 表示部（図 13 中の符号 87 と同じ）が設けられるとともに、第 1 表示部 88 と同一の周方向位置に第 2 表示部が設けられる。

【 0088 】

かかる他の変形例によれば、工具着脱部 12 が焼嵌め式加熱装置 80 に覆われてマーキング 24, 24 b（図 8～図 10）を視認できない場合であっても、第 1 表示部 86 およびこれに対応する第 2 表示部 87 を目標にして、サイドロックボルト 23 と平坦面 62 の周方向位置を合わせ、第 1 表示部 88 およびこれに対応する第 2 表示部を目標にして、サイドロックボルト 23 b と平坦面 63 の周方向位置を合わせることができる。

【 0089 】

以上、図面を参照して本発明の実施の形態を説明したが、本発明は、図示した実施の形態のものに限定されない。図示した実施の形態に対して、本発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0090 】

本発明による焼嵌め式工具ホルダおよび周方向位置表示器は、工作機械において有利に利用される。

【符号の説明】

【 0091 】

10 焼嵌め式工具ホルダ、 11 ホルダ本体、 12 工具着脱部、
 12 g 外周面、 12 h 内周面、 122 工具保持孔、
 122 b 工具保持孔の大径部、 122 s 工具保持孔の小径部、
 123 中間孔、 124 環状段差、 13 装着部、
 132 プルスタッド取付孔、 133 連絡孔、 133 t 雌ねじ
 14 フランジ部、 142 V字溝、
 21 サイドロック式着脱部、 22 （第 1）貫通孔、
 22 b 第 2 貫通孔、 23 第 1 サイドロックボルト、
 23 b 第 2 サイドロックボルト、 231 押さえ面、
 233 ボルト本体、 234 押さえ部材、 24, 24 b マーキング、
 25, 26 ストップ、 251 先端面、 253 連絡通路、
 27 プリロード用ボルト、 271 押さえ面、
 273 連絡通路、 60 刃物、 60 b 刃部
 61 シャンク部、 61 c 円柱領域、 62 （第 1）平坦面

10

20

30

40

50

- 63 第2平坦面、 64 後端面、 65 刃物、
- 66 液体通路、 70 刃物、 80 焼嵌め式加熱装置、
- 81 本体、 82 一方端面、 83 他方端面、
- 84 第1凹部、 85 貫通孔、 86, 88 第1表示部、
- 87 第2表示部、 90 第3表示部、
- 93 リング(周方向位置表示器)、 93c 中心孔、
- 93s 一方端面、 93t 他方端面、 L 有効把握長、 O 軸線。

【要約】

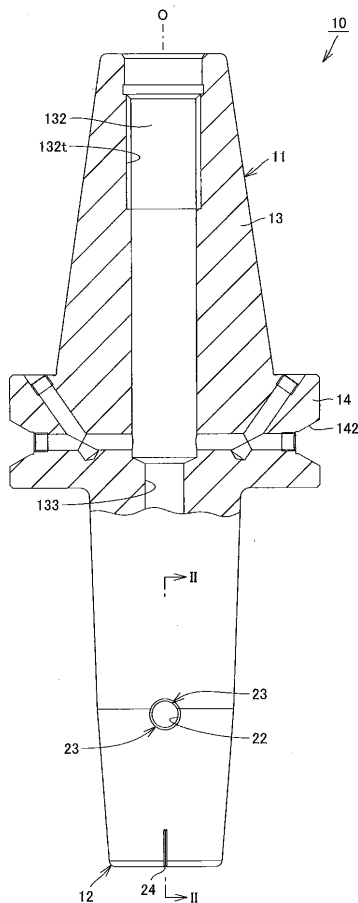
【課題】焼嵌め作業を短時間で済ますことができる焼嵌め式工具ホルダを提供する。

【解決手段】焼嵌め式工具ホルダ(10)は、軸線(O)方向先端から後端側に向かって軸線方向に延びる工具保持孔(122)、および工具保持孔を画成する筒状部分であって工具保持孔に差し込まれる刃物のシャンク部を焼嵌めする焼嵌め着脱部(12)を有するホルダ本体(11)と、ホルダ本体の所定の周方向位置に設けられ工具保持孔に差し込まれる刃物(60)のシャンク部(61)に係合して該シャンク部の軸線方向移動および/または回動を規制する抜け止め/回り止め機構(21)と、ホルダ本体の軸線方向先端面のうち抜け止め/回り止め機構と対応する周方向位置に設けられるマーキング(24)とを備える。

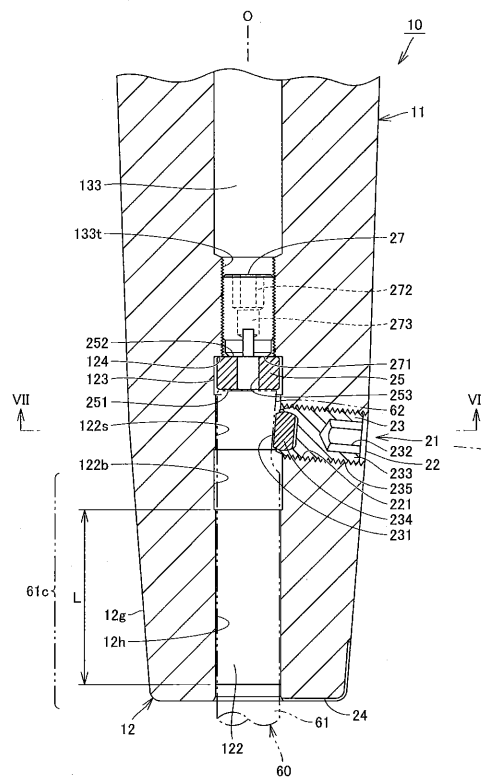
10

【選択図】図2

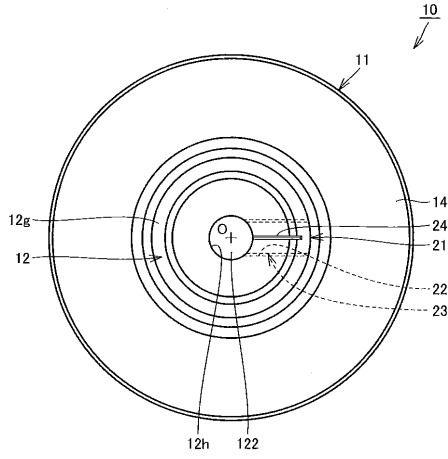
【図1】



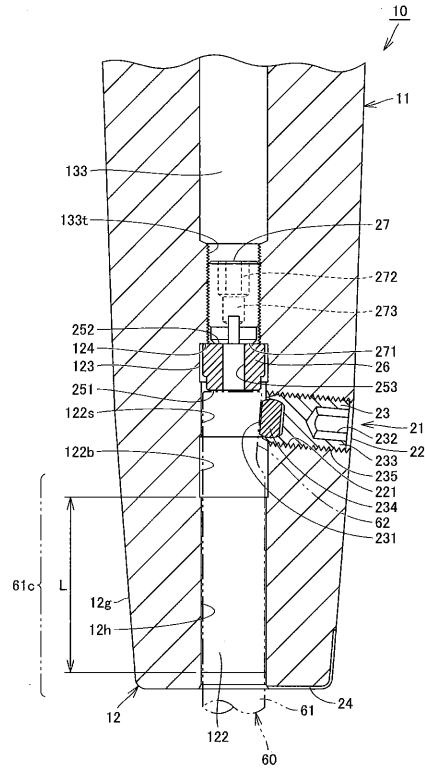
【図2】



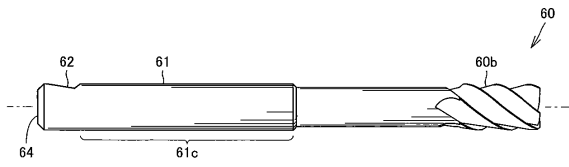
【 図 3 】



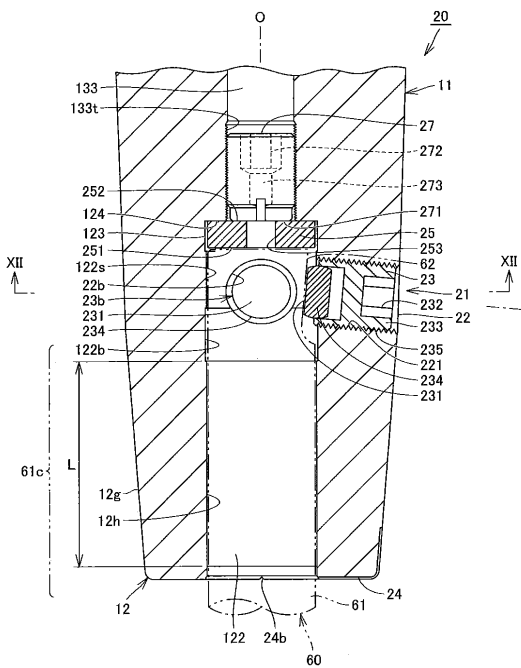
【 図 4 】



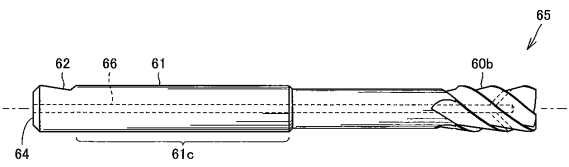
【 図 5 】



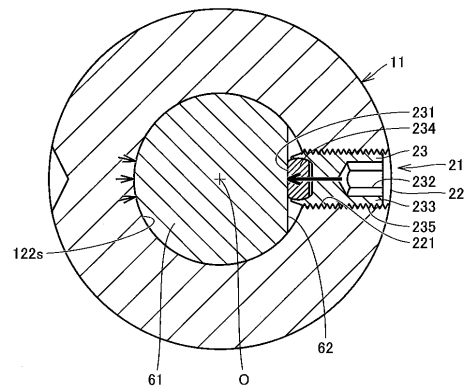
【 図 8 】



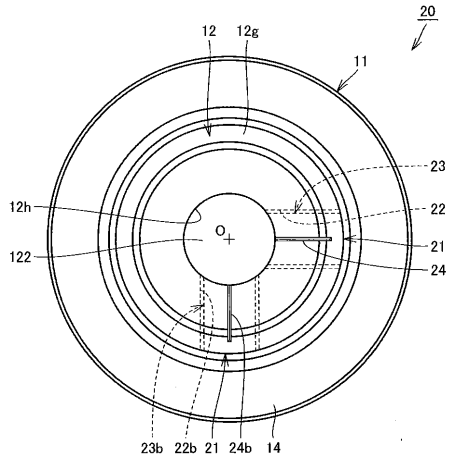
【 図 6 】



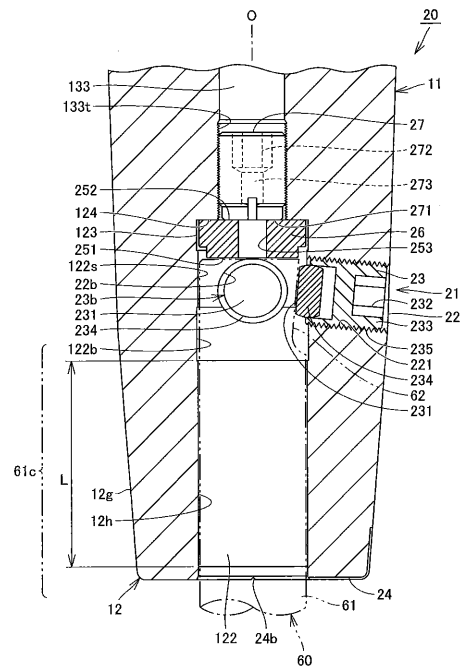
【 図 7 】



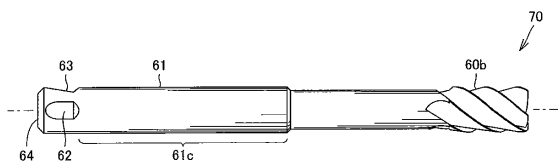
【 図 9 】



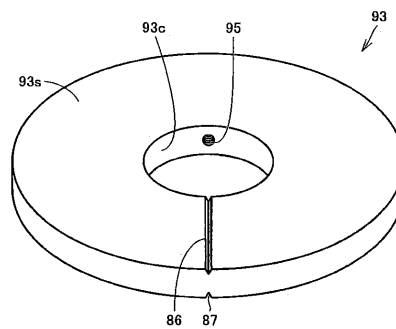
【 図 10 】



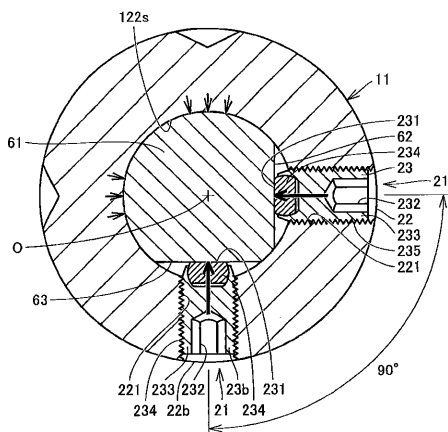
【 図 11 】



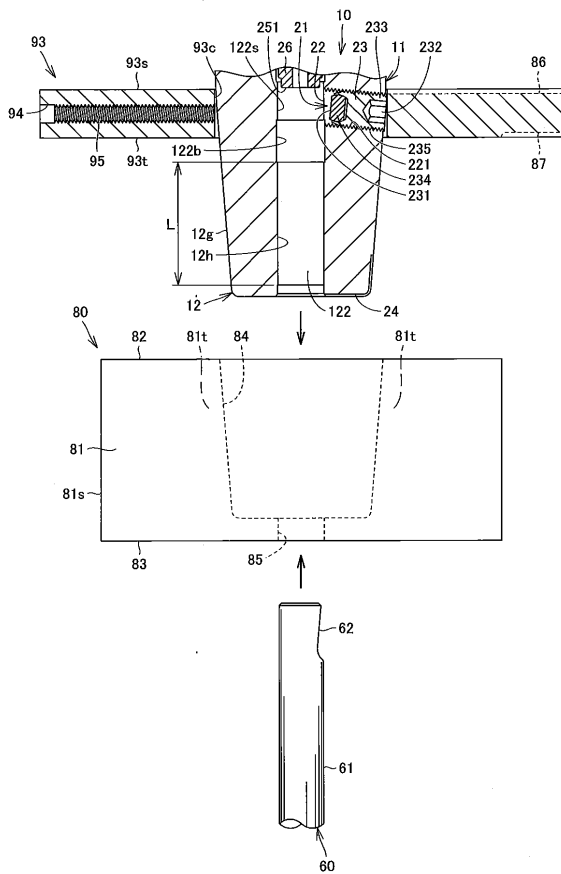
【 図 13 】



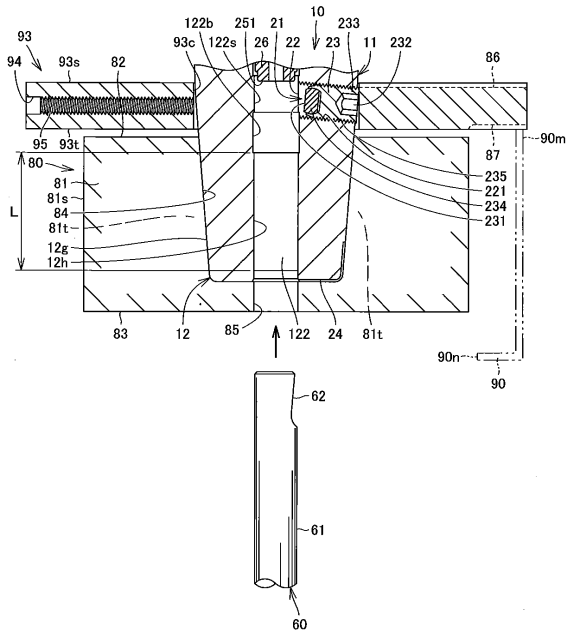
【 図 12 】



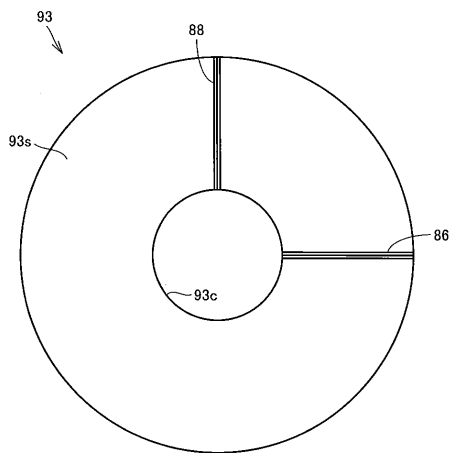
【 図 14 】



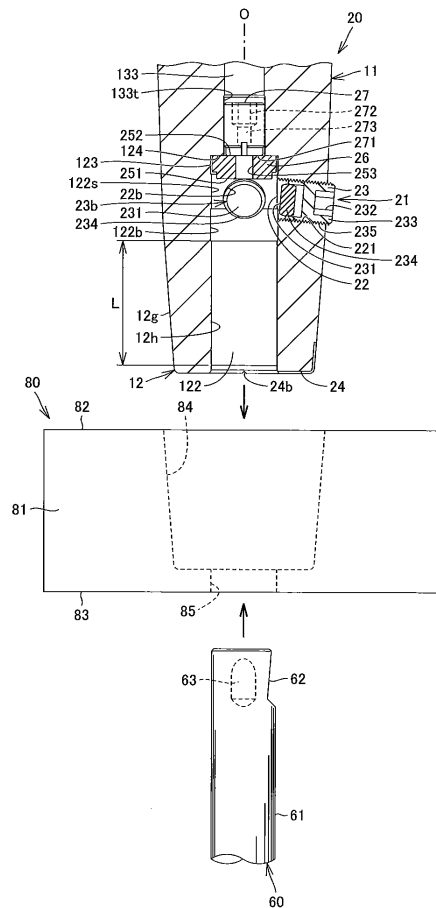
【 図 15 】



【 図 16 】



【 図 17 】



フロントページの続き

審査官 小川 真

- (56)参考文献 特開2002-355727(JP,A)
独国実用新案第202012013200(DE,U1)
特開2003-225840(JP,A)
特許第5923646(JP,B2)
登録実用新案第3154730(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23B 31/117
B23B 31/00
B23B 31/02
B23P 11/02
WPI