

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-168373

(P2008-168373A)

(43) 公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**B 2 3 B 31/117 (2006.01)** B 2 3 B 31/117 6 1 0 F 3 C 0 3 2  
**B 2 3 B 31/06 (2006.01)** B 2 3 B 31/06

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2007-2391 (P2007-2391)  
 (22) 出願日 平成19年1月10日 (2007.1.10)

(71) 出願人 591028072  
 株式会社日研工作所  
 大阪府大東市南新田1丁目5-1  
 (74) 代理人 100061745  
 弁理士 安田 敏雄  
 (74) 代理人 100120341  
 弁理士 安田 幹雄  
 (72) 発明者 松本 政一  
 大阪府大東市南新田1丁目5-1 株式会  
 社日研工作所内  
 (72) 発明者 田口 正博  
 大阪府大東市南新田1丁目5-1 株式会  
 社日研工作所内

最終頁に続く

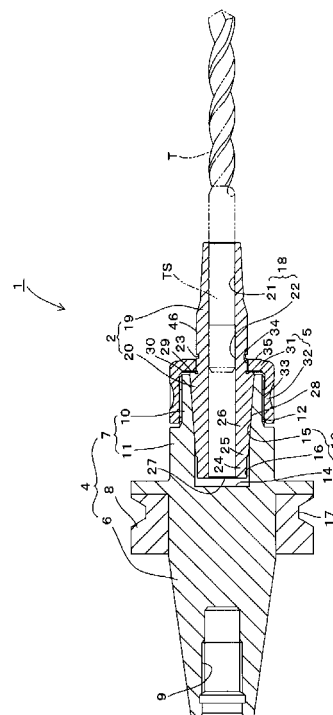
(54) 【発明の名称】 焼き嵌めチャックおよび焼き嵌め式工具ホルダ

(57) 【要約】

【課題】ホルダ本体に着脱する作業が容易な工具保持用焼き嵌めチャックおよび焼き嵌め式工具ホルダを提供する。

【解決手段】切削工具Tを焼き嵌めにより保持するための軸方向の一端に開口する工具挿入孔18が設けられ軸方向に直交する断面外周が円形である焼き嵌めチャック本体を有し、焼き嵌めチャック本体には、その外周にチャック挿入孔が開口する側を径小とする段が設けられた、工作機械の回転する主軸に切削工具を取り付けるための工具ホルダ1に使用される焼き嵌めチャック。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

軸方向に直行する断面外周が円形であり、  
前記軸方向に少なくとも一端に開口する工具挿入孔が設けられ、  
外周に前記チャック挿入孔が開口する側を径小とする段が設けられてなる  
ことを特徴とする焼き嵌めチャック。

## 【請求項 2】

焼き嵌めチャック本体と、  
前記焼き嵌めチャック本体に着脱可能な取り外し補助具と、からなり、  
前記焼き嵌めチャック本体は、  
軸方向に直行する断面の外周が円形であって、  
前記軸方向に少なくとも一端に開口する工具挿入孔と、  
外周に前記チャック挿入孔が開口する側を径小とする段と、  
前記段よりも前記チャック挿入孔が開口する側に前記段から所定の間隔を有する周方向  
の溝または軸心に向かう孔と、が設けられ、  
前記取り外し補助具は、  
前記焼き嵌めチャック本体の外周に装着されたときに前記周方向の溝または前記軸心  
に向かう孔にその一部が嵌入しかつその他の部分が前記軸方向に対して係合可能な係合部を  
備えた

10

ことを特徴とする焼き嵌めチャック。

20

## 【請求項 3】

前記取り外し補助具は、  
1 対の前記係合部が対向配置され、  
前記係合部を互いに近接させる方向に付勢する付勢部を有する  
請求項 2 に記載の焼き嵌めチャック。

## 【請求項 4】

軸方向に直行する断面外周が円形であって前記軸方向の少なくとも一端に開口する工具  
挿入孔を備えた焼き嵌めチャックと、  
前記焼き嵌めチャックの一部を嵌入可能なチャック挿入孔を備え前記チャック挿入孔が  
開口する側の外周に雄ネジが設けられたホルダ本体と、  
筒状であって内周面に前記雄ネジに螺合可能な雌ネジが設けられ一端が開放されて他端  
に軸方向の貫通孔が設けられた固定用ナットと、を有し、  
前記焼き嵌めチャックは、  
外周に前記チャック挿入孔が開口する側を径小とする段を有し、  
前記固定用ナットは、  
前記貫通孔の周囲に前記軸方向に係合可能な押圧部を備え、  
開放された前記一端が前記段を挿通可能であって、かつ前記貫通孔が前記焼き嵌めチャ  
ックの前記段から前記挿入口までをのみ挿通可能に形成されており、  
前記チャック挿入孔に前記焼き嵌めチャックが挿入された状態で前記ホルダ本体に螺合  
させた前記固定用ナットを締めることにより、前記押圧部が前記段の側面を押圧して前記  
焼き嵌めチャックを前記チャック挿入孔に進入させるように構成されてなる  
ことを特徴とする焼き嵌め式工具ホルダ。

30

40

## 【請求項 5】

前記焼き嵌めチャックを前記チャック挿入孔から抜き出すための取り外し補助具をさら  
に有し、  
前記焼き嵌めチャックは、  
前記段よりも前記一端側に前記段から所定の間隔を有して周方向の溝または軸心に向か  
う孔を備え、  
前記取り外し補助具は、  
前記焼き嵌めチャックの外周に着脱可能であり、

50

前記焼き嵌めチャックの外周に装着されたときに前記周方向の溝または前記軸心に向かう孔にその一部が嵌入しかつその他の部分が前記軸方向に係合可能な係合部を有し、

前記チャック挿入孔に前記焼き嵌めチャックが嵌入された状態で前記取り外し補助具が前記焼き嵌めチャックに装着されて前記ホルダ本体に螺合させた前記固定用ナットを緩めることにより前記押圧部が前記係合部を押圧して前記焼き嵌めチャック本体を前記チャック挿入孔から抜き出すように構成された

請求項 4 に記載の焼き嵌め式工具ホルダ。

【請求項 6】

前記焼き嵌めチャックを前記チャック挿入孔から抜き出すための取り外し補助具をさらに有し、

前記焼き嵌めチャックは、

前記段よりも前記一端側に前記段から所定の間隔を有して周方向の溝を備え、

前記取り外し補助具は、

前記焼き嵌めチャックの外周に着脱可能であり、

前記焼き嵌めチャックの外周に装着されたときに前記周方向の溝にその一部が嵌入しかつ前記軸方向に係合可能な係合部を有し、

前記固定用ナットは、

前記貫通孔の周面の外側面における端縁に前記係合部を収容可能な凹状の周溝を有し、

前記チャック挿入孔に前記焼き嵌めチャックが嵌入された状態で前記取り外し補助具が前記焼き嵌めチャックに装着されて前記ホルダ本体に螺合させた前記固定用ナットを緩めることにより前記凹状の周溝が前記係合部を押圧して前記焼き嵌めチャック本体を前記チャック挿入孔から抜き出すように構成された

請求項 4 に記載の焼き嵌め式工具ホルダ。

【請求項 7】

前記チャック挿入孔は、

その奥に内径が一定であるストレート部と、

前記チャック挿入孔の開口部分に向けて内径が一定の割合で大きくなるテーパ部と、を有し、

前記焼き嵌めチャックは、

前記挿入口とは逆側の端部に外径が一定であって前記ストレート部を軸方向に摺動可能な円筒部と、

前記円筒部の前記挿入口に前記テーパ部の内径の増加割合と同一の割合で外径が増加するテーパ面部と、を有する

請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか 1 項に記載の焼き嵌め式工具ホルダ。

【請求項 8】

前記固定用ナットは、

前記押圧部における内側側面にプレーンベアリングを有する

請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか 1 項に記載の焼き嵌め式工具ホルダ。

【請求項 9】

前記チャック挿入孔は、

前記ストレート部と前記テーパ部とが直接接続されている

請求項 7 または請求項 8 に記載の焼き嵌め式工具ホルダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、NC 旋盤又はマシニングセンタ等のテーブルに固定してある被切削物を削る工作機械の回転する主軸に切削工具を取り付けるための焼き嵌め式工具ホルダに関する。

【背景技術】

【0002】

コンピュータ数値制御によって複数の切削工具の交換及び切削加工を自動で行うマシニ

10

20

30

40

50

ングセンタは、近年、加工時間の短縮化のために高主軸回転数、高送り速度、及び高加速度が採用され高速化が進められている。

マシニングセンタの主軸に切削工具を取り付けるために使用される工具ホルダも、このようなマシニングセンタの高速化に伴い、切削工具に対するより強い保持力及び高い取付精度等が求められる。そこで、工具ホルダにより強い保持力及び高い取付精度等を実現させる方式として、従来使用されてきたコレットの組み合わせで切削工具を保持する方式に替えて、チャックを加熱して切削工具を挿入し焼き嵌め保持する焼き嵌め式の工具ホルダが注目されている。

#### 【0003】

しかし、焼き嵌め式工具ホルダにおいても、焼き嵌め部が切削工具の径により制限されるので絞め代が小さく、必ずしも十分に強い保持力を得られないという問題があった。かかる問題に対して、マシニングセンタ等の工作機械の主軸に取り付けるためのホルダ本体と切削工具を焼き嵌めにより保持するための焼き嵌めチャックとを別体に形成し、焼き嵌めチャックに熱膨張率の大きな材質を使用することにより切削工具を保持可能とした技術（特許文献1）、及びシャンク部とチャック部とが一体で形成された工具ホルダに熱膨張率の大きな材質を使用し、チャック部と切削工具との間にスリーブを介在させて切削工具を保持可能とした技術（特許文献2）が提案されている。

【特許文献1】特開2000-126961号公報

【特許文献2】特開2002-283162号公報

#### 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

特許文献1及び特許文献2に開示されたホルダ本体と焼き嵌めチャックとが着脱可能な工具ホルダ（特許文献1、図2及び特許文献2、図1）は、焼き嵌めチャックに焼き嵌めにより切削工具を保持した後に、焼き嵌めチャックをホルダ本体に取り付け固定させるものである。そして、これらの工具ホルダは、焼き嵌めチャックのホルダ本体への固定が、引きボルトを前進させる方向に回転させることにより焼き嵌めチャックをホルダ本体の内部に引き寄せて行われる。そのため、焼き嵌めチャックをホルダ本体に着脱するごとに、引きボルトが設けられた孔を塞ぐプルスタッドを取り外す必要があり、焼き嵌めチャックのホルダ本体への固定及び取り外し作業が煩雑になるという問題がある。

#### 【0005】

また、特許文献2に開示された工具ホルダ（特許文献2、図2）は、シャンク部とチャック部とを工具ホルダとして一体で形成されているため、工具ホルダを共用することができず、また工具ホルダの材料選択の幅が狭まるという問題を有する。

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、ホルダ本体に着脱する作業が容易な工具保持用焼き嵌めチャックおよび焼き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】

#### 【0006】

前記目的を達成するため、本発明においては以下の技術的手段を講じた。

すなわち、本発明に係る焼き嵌めチャックは、工作機械の回転する主軸に切削工具を取り付けるための工具ホルダに使用される焼き嵌めチャックであって、軸方向に直行する断面外周が円形であり、前記軸方向に少なくとも一端に開口する工具挿入孔が設けられ、外周に前記チャック挿入孔が開口する側を径小とする段が設けられてなる。

本発明に係る他の焼き嵌めチャックは、焼き嵌めチャック本体と、前記焼き嵌めチャック本体に着脱可能な取り外し補助具と、からなり、前記焼き嵌めチャック本体は、軸方向に直行する断面の外周が円形であって、前記軸方向に少なくとも一端に開口する工具挿入孔と、外周に前記チャック挿入孔が開口する側を径小とする段と、前記段よりも前記チャック挿入孔が開口する側に前記段から所定の間隔を有する周方向の溝または軸心に向かう孔と、が設けられ、前記取り外し補助具は、前記焼き嵌めチャック本体の外周に装着されたときに前記周方向の溝または前記軸心に向かう孔にその一部が嵌入しかつその他の部分

10

20

30

40

50

が前記軸方向に対して係合可能な係合部を備える。

【0007】

好ましくは、前記取り外し補助具は、1対の前記係合部が対向配置され、前記係合部を互いに近接させる方向に付勢する付勢部を有する。

本発明に係る焼き嵌め式工具ホルダは、軸方向に直行する断面外周が円形であって前記軸方向の少なくとも一端に開口する工具挿入孔を備えた焼き嵌めチャックと、前記焼き嵌めチャックの一部を嵌入可能なチャック挿入孔を備え前記チャック挿入孔が開口する側の外周に雄ネジが設けられたホルダ本体と、筒状であって内周面に前記雄ネジに螺合可能な雌ネジが設けられ一端が開放されて他端に軸方向の貫通孔が設けられた固定用ナットと、を有し、前記焼き嵌めチャックは、外周に前記チャック挿入孔が開口する側を径小とする段を有し、前記固定用ナットは、前記貫通孔の周囲に前記軸方向に係合可能な押圧部を備え、開放された前記一端が前記段を挿通可能であって、かつ前記貫通孔が前記焼き嵌めチャックの前記段から前記挿入口までをのみ挿通可能に形成されており、前記チャック挿入孔に前記焼き嵌めチャックが挿入された状態で前記ホルダ本体に螺合させた前記固定用ナットを締めることにより、前記押圧部が前記段の側面を押圧して前記焼き嵌めチャックを前記チャック挿入孔に進入させるように構成されてなる。

10

【0008】

好ましくは、前記焼き嵌めチャックを前記チャック挿入孔から抜き出すための取り外し補助具をさらに有し、前記焼き嵌めチャックは、前記段よりも前記一端側に前記段から所定の間隔を有して周方向の溝または軸心に向かう孔を備え、前記取り外し補助具は、前記焼き嵌めチャックの外周に着脱可能であり、前記焼き嵌めチャックの外周に装着されたときに前記周方向の溝または前記軸心に向かう孔にその一部が嵌入しかつその他の部分が前記軸方向に係合可能な係合部を有し、前記チャック挿入孔に前記焼き嵌めチャックが嵌入された状態で前記取り外し補助具が前記焼き嵌めチャックに装着されて前記ホルダ本体に螺合させた前記固定用ナットを緩めることにより前記押圧部が前記係合部を押圧して前記焼き嵌めチャック本体を前記チャック挿入孔から抜き出すように構成される。

20

【0009】

また、焼き嵌め式工具ホルダは、前記焼き嵌めチャックを前記チャック挿入孔から抜き出すための取り外し補助具をさらに有し、前記焼き嵌めチャックは、前記段よりも前記一端側に前記段から所定の間隔を有して周方向の溝を備え、前記取り外し補助具は、前記焼き嵌めチャックの外周に着脱可能であり、前記焼き嵌めチャックの外周に装着されたときに前記周方向の溝にその一部が嵌入しかつ前記軸方向に係合可能な係合部を有し、前記固定用ナットは、前記貫通孔の周面の外側面における端縁に前記係合部を収容可能な凹状の周溝を有し、前記チャック挿入孔に前記焼き嵌めチャックが嵌入された状態で前記取り外し補助具が前記焼き嵌めチャックに装着されて前記ホルダ本体に螺合させた前記固定用ナットを緩めることにより前記凹状の周溝が前記係合部を押圧して前記焼き嵌めチャック本体を前記チャック挿入孔から抜き出すように構成される。

30

【0010】

好ましくは、前記チャック挿入孔は、その奥に内径が一定であるストレート部と、前記チャック挿入孔の開口部分に向けて内径が一定の割合で大きくなるテーパ部と、を有し、前記焼き嵌めチャックは、前記挿入口とは逆側の端部に外径が一定であって前記ストレート部を軸方向に摺動可能な円筒部と、前記円筒部の前記挿入口に前記テーパ部の内径の増加割合と同一の割合で外径が増加するテーパ面部と、を有する。

40

前記固定用ナットは、前記押圧部における内側側面にプレーンベアリングを有する。

好ましくは、前記チャック挿入孔は、前記ストレート部と前記テーパ部とが直接接続されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によると、ホルダ本体に着脱する作業が容易な工具保持用焼き嵌めチャックおよび焼き嵌め式工具ホルダを提供することができる。

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0012】

図1は本発明に係る焼き嵌め式工具ホルダ1の正面図、図2は焼き嵌め式工具ホルダ1の正面断面図、図3は焼き嵌め式工具ホルダ1における焼き嵌めチャック2の取付部分の正面断面図、図4は取り外し補助具3の斜視図である。

図1ないし図3において、焼き嵌め式工具ホルダ1（以下「工具ホルダ1」ということがある）は、ホルダ本体4、焼き嵌めチャック2、固定用ナット5および取り外し補助具3からなる。

ホルダ本体4は、外観が全体として円柱状であって、テーパシャンク部6、チャック部7およびフランジ部8からなる。

## 【0013】

テーパシャンク部6は、ホルダ本体4の軸方向の一端側（図2における左側）に形成され、形状が一端を上面（面積の小さい面）とする円錐台（テーパ形状）を呈する。テーパシャンク部6は、工具ホルダ1を例えばマシニングセンタの主軸に取り付けるためのものである。テーパシャンク部6には、ホルダ本体4の軸心をその軸心とし一端側に開口するプルスタッド取付孔9が設けられている。プルスタッド取付孔9の内周面には、挿入されたプルスタッドを螺合させるための雌ネジが形成されている。

チャック部7は、ホルダ本体4の軸方向の他端側（図2における右側）に形成され、他端側に外径の小さな径小部10および径小部10よりも内方により外径が大きい径大部11を有する。径小部10および径大部11はいずれも外観が円筒状であって、径小部10の外周面には、雄ネジ12が形成されている。また、径小部10および径大部11には、これらの軸心をその軸心とし他端側に開口する焼き嵌めチャック挿入孔13が設けられている。焼き嵌めチャック挿入孔13は、開口部分を最大内径とし内方（孔の底部14）に向けて内径が一定の割合で小さくなるテーパ部15と、テーパ部15から底部14に続くストレート部16とからなっている。

## 【0014】

フランジ部8は、ホルダ本体4の軸方向ほぼ中央に設けられた、外方に突出する円環状の部分である。フランジ部8の外周には、断面形状がV字形のV溝17が備えられている。フランジ部8は、マシニングセンタにおいて主軸に取り付ける切削工具Tを交換するときに、マニピュレータが工具ホルダ1を掴むための部分として設けられている。

焼き嵌めチャック2は、外観が略円筒状であってその軸心を貫通する工具挿入孔18を備えている。焼き嵌めチャック2は、ほぼ中央部を境界として軸心方向一端側（図2における右側）の工具保持部19および他端側（図2における左側）のチャック嵌入部20からなっている。

## 【0015】

工具挿入孔18は、第1保持孔21と、第1保持孔21よりも僅かに大きな内径を有する第2孔22とからなっている。第1保持孔21の長さ（深さ）は、切削工具Tのシャンク径の少なくとも3倍以上である。

工具保持部19は、その外径が、工具挿入孔18が開口する一端からチャック嵌入部20側に向けて徐々に大きくなり、工具挿入孔18の第1保持孔21と第2孔22との境目近傍より第2孔22側でほぼ一定となっている。工具保持部19の外径がほぼ一定となった部分46の外周には、軸心に直交する面上に環状であって断面形状が矩形の周溝23が設けられている。

## 【0016】

チャック嵌入部20は、円筒部24、段差部25およびテーパ面部26からなる。

円筒部24は、工具挿入孔18における第2孔22が開口する他端27から工具保持部19側に向かう円筒状の部分である。円筒部24の外径は、ストレート部16の内径に比べて十分に小さい。

段差部25は、円筒部24の工具保持部19側に連続する、短い距離で急激に外径が増加する部分である。

10

20

30

40

50

テーパ面部 26 は、段差部 25 に連続し、外観が円錐台状であって工具保持部 19 側に向けて外径が一定の割合で増加するテーパ面 28 を有している。テーパ面 28 の外径の増加割合は、焼き嵌めチャック挿入孔 13 におけるテーパ部 15 の内径の変化割合と等しい。例えば、テーパ面 28 の外径は軸心に対して 3 ~ 8 度の傾斜を有するように軸方向に変化する。したがって、チャック嵌入部 20 は、焼き嵌めチャック挿入孔 13 に嵌め入れられたときに、テーパ面 28 がテーパ部 15 の内周面に対して外周面全体で接触可能に形成されている。

#### 【0017】

チャック嵌入部 20 は、テーパ面部 26 の外径が最大となる工具保持部 19 側の端部において、工具保持部 19 の外周径との差により、軸方向に直交し側面視が環状の端面 29 を有する段が生じている。

10

また、焼き嵌めチャック 2 では、工具保持部 19 の周溝 23 とチャック嵌入部 20 の端面 29 との間隔が、後に説明する固定用ナット 5 におけるプレーンベアリング 30 を含めた押圧部 31 の厚さよりも大きくなっている。

焼き嵌めチャック 2 の材質は、熱膨張率が高い合金鋼が好ましい。第 1 保持孔 21 の内径は、通常は切削工具 T のシャンク径よりも小さく、かつ金属材料が相変態を生じさせない程度の加熱により切削工具 T のシャンク径よりも大きくなって、切削工具 T を十分な強度で焼き嵌め保持が可能ないように、切削工具 T のシャンク径を勘案して決定される。

#### 【0018】

固定用ナット 5 は、胴部 32 および押圧部 31 からなる。

20

胴部 32 は、円筒状であって内周面に雌ネジ 33 が設けられている。内周面に設けられた雌ネジ 33 は、チャック部 7 の径小部 10 の外周に設けられた雄ネジ 12 に螺合可能に形成されている。押圧部 31 は、胴部 32 の軸方向の一方の端（図 2, 3 における右端）を閉じる袋状のものであって、その中心には貫通する貫通孔 34 が設けられている。貫通孔 34 の径は、焼き嵌めチャック 2 の工具保持部 19 の外径よりも大きく、端面 29 の外側縁の径よりも十分に小さく形成されている。したがって、貫通孔 34 は、工具保持部 19 を挿通させることは可能であるが、チャック嵌入部 20 を挿通させることはできない。

#### 【0019】

押圧部 31 の内側における胴部 32 の軸心に直交する表面（内面）には、貫通孔 34 と略同径の孔を有する円環状のプレーンベアリング 30 が取り付けられている。プレーンベアリング 30 には、高硬度金属の表面にイオンプレーティング法、真空蒸着法等により TiN（窒化チタニウム）が成膜された、摺動性にすぐれた材料が使用される。プレーンベアリング 30 に、スズ、アンチモン、銅、鉛等の摩擦係数の小さな合金で形成されたものを使用してもよい。押圧部 31 の外側（図 3 における右側）の表面は、貫通孔 34 の開口部端縁から胴部 32 の内径に相当する円環状の範囲が、胴部 32 の軸心に直交する面（以下「係合面 35」という）となっている。

30

#### 【0020】

取り外し補助具 3 は、ホルダ本体 4 から焼き嵌めチャック 2 を取り外すときに使用されるものである。取り外し補助具 3 は、付勢部 36、係合部 37a, 37b および操作部 38a, 38b からなる。付勢部 36 は、断面が円形の弾性を有する金属棒材が、円の一部分が欠落した形状に曲げられて形成されている。

40

係合部 37a, 37b は、それぞれが付勢部 36 の端のいずれかに連続して付勢部 36 のリングと略同一面上の外方に延びている。係合部 37a, 37b は、付勢部 36 から遠ざかるにつれてその間隔が小さくなっている。係合部 37a, 37b の長手方向に直交する断面の形状は長方形である。係合部 37a, 37b の断面の短辺（係合部の厚さ d）は、周溝 23 に丁度嵌り込むことができるように、周溝 23 の幅よりも若干小さくなっている。一方の係合部 37a は、その端部から付勢部 36 のリングと同一面上で他方の係合部 37b 側に直角に曲がり、他方の係合部 37b と交叉した後外方に直角に曲がって延びて操作部 38a に連続する。他方の係合部 37b は、そのまま外方に延びた操作部 38b に連続する。操作部 38a, 38b には、それぞれ親指または人差し指を通すことができる

50

輪 39 a , 39 b が設けられている。操作部 38 a , 38 b は、断面が円形の金属棒材で形成されている。図 4 における取り外し補助具 3 は、単一の金属材料で形成されているが、係合部 37 a , 37 b の周溝 23 に丁度嵌り込む部分のみ高硬度の金属材料で形成してもよい。

#### 【 0021 】

次に、ホルダ本体 4 への焼き嵌めチャック 2 の取り付けおよびホルダ本体 4 からの焼き嵌めチャック 2 の取り外しの方法について説明する。

図 5 は焼き嵌めチャック 2 の取り付け過程を示す図、図 6 は取り外し補助具 3 の焼き嵌めチャック 2 への取付の様子を示す図、図 7 は焼き嵌めチャック 2 の取り外し過程を示す図である。なお、図 6 ( b ) は取り外し補助具 3 が焼き嵌めチャック 2 に取り付けられた後の図 6 ( a ) における A - A 矢視断面、図 7 は図 6 ( b ) における B - B 矢視断面を示す。

10

#### 【 0022 】

ところで、焼き嵌めチャック 2 には、事前にエンドミル等の切削工具 T が固定される。焼き嵌めチャック 2 への切削工具 T の固定は、専用加熱機により焼き嵌めチャック 2 を所定の温度にまで昇温し、工具挿入孔 18 の内径を拡大させて切削工具 T のシャンク部 T S を工具挿入孔 18 に挿入する。専用加熱機は、電磁誘導で焼き嵌めチャック 2 を昇温する方式のものが使用される。このような昇温方式は公知の技術である。切削工具 T が挿入された焼き嵌めチャック 2 は放冷され、温度が低下するとともに工具挿入孔 18 の内径が減少する。しかし、工具挿入孔 18 は切削工具 T のシャンク部 T S の径よりも収縮できないために、工具保持部 19 に生ずる引っ張り応力およびシャンク部 T S に生ずる圧縮応力によって、切削工具 T は焼き嵌めチャック 2 に強固に固定される。

20

#### 【 0023 】

さて、ホルダ本体 4 への焼き嵌めチャック 2 の取り付けは次のようにして行われる。

図 5 を参照して、切削工具 T が固定された焼き嵌めチャック 2 は、チャック嵌入部 20 の側がホルダ本体 4 の焼き嵌めチャック挿入孔 13 に挿入される。固定用ナット 5 は、切削工具 T の先端を胴部 32 の開放側、貫通孔 34 の順に貫通させて、ホルダ本体 4 のチャック部 7 近くまで移動される。続いて、固定用ナット 5 は、雌ネジ 33 が径小部 10 の雄ネジ 12 に螺合され回転されて、径大部 11 に向けて移動する。このとき、固定用ナット 5 の押圧部 31 の内側に取り付けられたプレーンベアリング 30 は、チャック嵌入部 20 の端面 29 を押圧して焼き嵌めチャック 2 を焼き嵌めチャック挿入孔 13 に押し入れる。このとき、プレーンベアリング 30 は、固定用ナット 5 を回転させると回転する押圧部 31 に対して摺動し、焼き嵌めチャック 2 の端面 29 に対しては回転しないで真っ直ぐに焼き嵌めチャック 2 を焼き嵌めチャック挿入孔 13 に押し入れる。

30

#### 【 0024 】

プレーンベアリング 30 は摩擦係数の小さな材料で形成されているために、固定用ナット 5 の締め付けに強い力を必要としない。また、固定用ナット 5 は、例えば特許文献 1 ( 特開 2000 - 126961 号公報 ) の図 2 および特許文献 2 ( 特開 2002 - 283162 号公報 ) の図 1 に開示された工具ホルダにおける引きボルトに比べてネジ径が大きくまた回転部分が露出しているために、焼き嵌めチャック 2 のホルダ本体 4 への取り付け作業を容易に行うことができる。

40

固定用ナット 5 は、特許文献 1 および特許文献 2 に開示された工具ホルダにおける引きボルトに比べてネジ山の径が大きいために締め付ける力が大きい。また、工具ホルダ 1 は、焼き嵌めチャック 2 のテーパ面 28 がテーパ部 15 の内周面に対して周面全体で接触可能であり大きな締め付け力に耐えることが可能である。そのため、締め付け力が大きい固定用ナット 5 を使用できることにより、ホルダ本体 4 と焼き嵌めチャック 2 とを強固に一体化することができる。したがって、本発明に係る工具ホルダ 1 は、従来の工具ホルダに比べて、切削作業を行う間、切削工具 T の取付精度を高く維持することが可能である。

#### 【 0025 】

ホルダ本体 4 からの焼き嵌めチャック 2 の取り外しは次のようにして行われる。

50



先ず、取り外し補助具 3 が焼き嵌めチャック 2 に取り付けられる。図 6 を参照して、取り外し補助具 3 は、付勢部 3 6 に切削工具 T、焼き嵌めチャック 2 の工具保持部 1 9 を順に貫通させて、固定用ナット 5 の近くまで送られる。取り外し補助具 3 の係合部 3 7 a, 3 7 b は、操作部 3 8 a, 3 8 b を接近させることによりその間隔が広げられ、周溝 2 3 に向けて移動される。操作部 3 8 a, 3 8 b に加えられた力が取り除かれると、係合部 3 7 a, 3 7 b は、周溝 2 3 に嵌まりこんで工具保持部 1 9 を付勢部 3 6 の付勢力により 2 箇所まで締め付け、焼き嵌めチャック 2 に取付られる。

【 0 0 2 6 】

続いて、図 7 を参照して、固定用ナット 5 が径小部 1 0 との螺合を緩める方向に回転される。すると、固定用ナット 5 の係合面 3 5 は、係合部 3 7 a, 3 7 b における周溝 2 3 の外方にある部分、つまり周溝 2 3 に嵌まりこんでいない部分に当接する。さらに、固定用ナット 5 が緩む方向に回転されると、焼き嵌めチャック 2 は、周溝 2 3 に係止された係合部 3 7 a, 3 7 b とともに、焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 から取り出される方向に移動する。

本発明に係る工具ホルダ 1 は、外部に取り付けられネジ径の大きな固定用ナット 5 を緩めることにより焼き嵌めチャック 2 を焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 から取り外すので、例えば特許文献 1 および特許文献 2 に開示された従来の工具ホルダに比べて取り外し作業が容易である。

【 0 0 2 7 】

図 8 は本発明の他の実施形態による焼き嵌め式工具ホルダ 1 B の正面部分断面図である。

以下、焼き嵌め式工具ホルダ 1 B を工具ホルダ 1 B ということがある。

工具ホルダ 1 B は、ホルダ本体 4 B、焼き嵌めチャック 2 B、固定用ナット 5 および取り外し補助具 3 からなる。工具ホルダ 1 B は、ホルダ本体 4 B における焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 B および焼き嵌めチャック 2 B におけるチャック嵌入部 2 0 B が工具ホルダ 1 と異なり、他の構成は工具ホルダ 1 におけるものと同一である。そこで、図 8 において工具ホルダ 1 と同一の構成を有するものについては工具ホルダ 1 における符号と同一の符号を付し、以下、工具ホルダ 1 と相違する構成についてのみ説明する。

【 0 0 2 8 】

焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 B は、開口部を最大内径とし内方（孔の底部 1 4）に向けて内径が一定の割合で小さくなるテーパ部 1 5 と、テーパ部 1 5 から底部 1 4 に続くストレート部 1 6 とからなっている点については、工具ホルダ 1 における焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 と同じである。焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 B におけるその他の部分の構成は焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 における対応する部分と同一である。

チャック嵌入部 2 0 B は、円筒部 2 4 B、段差部 2 5 B およびテーパ面部 2 6 からなる。

【 0 0 2 9 】

円筒部 2 4 B は、工具挿入孔 1 8 における第 2 孔 2 2 が開口する他端 2 7 から工具保持部 1 9 側に向かう円筒状の部分である。円筒部 2 4 B の外径は、ストレート部 1 6 B の内周面を摺動して軸方向に移動可能なようにストレート部 1 6 B の内径よりわずかに小さくなっている。段差部 2 5 B は、円筒部 2 4 の工具保持部 1 9 側端に連続し、短い距離で急激に外径が増加する部分である。ただし、円筒部 2 4 B の外径が円筒部 2 4 の外径よりも大きいために、その軸方向長さは段差部 2 5 に比べて短い。チャック嵌入部 2 0 B におけるその他の部分の構成はチャック嵌入部 2 0 における対応する部分と同一である。

【 0 0 3 0 】

ホルダ本体 4 への焼き嵌めチャック 2 B の取り付けおよびホルダ本体 4 からの焼き嵌めチャック 2 B の取り外しの方法は、上に説明した工具ホルダ 1 における方法と同じである。

工具ホルダ 1 B は、円筒部 2 4 B が、焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 B 内を軸方向に移動するときストレート部 1 6 B の内周面を摺動するように構成されている。

工具ホルダ 1 B は、円筒部 2 4 B がストレート部 1 6 B の内周面を摺動し案内されることにより、焼き嵌めチャック 2 B を焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 B に挿入するときに、テーパ面 2 8 とテーパ部 1 5 との局部的な当たりおよび過度の摺動がなく、テーパ面 2 8 およびテーパ部 1 5 の傷の発生を防止することができる。そのため、工具ホルダ 1 B への焼き嵌めチャック 2 B の取付精度を長期にわたり高く維持できるという特長を有する。

#### 【0031】

また、通常、機械加工では仕上げ部分を減少させるために、加工の困難な部分をくぼませて仕上げ加工を省く「ヌスミ」が行われる。例えば図 8 におけるテーパ部 1 5 とストレート部 1 6 との境界を、図 9 に示されるようなヌスミ 4 1 B を設けることで仕上げ加工の省略がなされる場合がある。ホルダ本体 4 2 B にそのようなヌスミ加工がなされた場合であつても、焼き嵌めチャック 2 B は、チャック挿入部 2 0 B を焼き嵌めチャック挿入孔 4 3 B に挿入するときに、円筒部 2 4 B がストレート部 4 4 B に案内されることによって、テーパ面 2 8 B とテーパ部 4 5 B との不規則な当たりを阻止しテーパ面 2 8 B およびテーパ部 4 5 B の傷の発生を防止することができる。

10

#### 【0032】

図 10 は取り外し補助具 3 の他の実施形態における斜視図である。

図 10 ( a ) に示される取り外し補助具 3 C は、断面形状が円形の係合部 3 7 C a , 3 7 C b を有している。係合部 3 7 C a , 3 7 C b の断面の径  $d$  は、係合部 3 7 C a , 3 7 C b が焼き嵌めチャック 2 における周溝 2 3 に丁度嵌まり込めるように、周溝 2 3 の幅 ( 軸方向長さ ) と略同じである。取り外し補助具 3 C における他の構成は、取り外し補助具 3 におけるものと同一である。

20

図 10 ( b ) に示される取り外し補助具 3 D は、係合部 3 7 D a , 3 7 D b の断面形状が矩形であつて、かつ互いに対向する面が、焼き嵌めチャック 2 , B における周溝 2 3 の底の曲率に等しい曲率で凹状に彎曲している。係合部 3 7 D a , 3 7 D b の厚さ  $d$  は、係合部 3 7 D a , 3 7 D b が周溝 2 3 に丁度嵌まり込めるように、周溝 2 3 の幅 ( 軸方向長さ ) と略同じに形成されている。このような形状を有する係合部 3 7 D a , 3 7 D b は、焼き嵌めチャック 2 , 2 B を焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 , 1 3 B から抜き出すときに、固定用ナット 5 の係合面 3 5 から受ける力を分散して周溝 2 3 の側面に伝えることができ、溝の側面の損傷を防止するとともに焼き嵌めチャック 2 , 2 B の抜き出しを円滑に行うことができる。取り外し補助具 3 D の他の構成は、取り外し補助具 3 におけるものと同一である。

30

#### 【0033】

図 10 ( c ) に示される取り外し補助具 3 E は、2 分割された板状のリング ( 輪 ) 3 7 E a , 3 7 E b の分割部分の 1 つを枢支 ( 凹部と凸部とで回動可能に支持 ) したものである。リング 3 7 E a , 3 7 E b の内径は、溝の底の曲率円の径と略同一である。リング 3 7 E a , 3 7 E b の厚さ  $d$  は、リング 3 7 E a , 3 7 E b が周溝 2 3 に丁度嵌め込めるように、周溝 2 3 の幅 ( 軸方向長さ ) と略同じに形成されている。

図 10 ( d ) に示される取り外し補助具 3 F は、2 分割された板状のリング ( 輪 ) 3 7 F a , 3 7 F b をそれぞれの端部で接合可能としたものである。リング 3 7 F a , 3 7 F b の内径は、溝の底の曲率円の径と略同一である。リング 3 7 F a , 3 7 F b の厚さ  $d$  は、リング 3 7 F a , 3 7 F b が周溝 2 3 に丁度嵌め込めるように、周溝 2 3 の幅と略同じに形成されている。

40

#### 【0034】

リング 3 7 E a , 3 7 E b またはリング 3 7 F a , 3 7 F b からなる取り外し補助具 3 E および取り外し補助具 3 F は、いずれも焼き嵌めチャック 2 , 2 B を焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 , 1 3 B から抜き出すときに、固定用ナット 5 の係合面 3 5 から受ける力を分散して周溝 2 3 の側面に伝えることができ、溝の側面の損傷を防止するとともに焼き嵌めチャック 2 , 2 B の抜き出しを円滑に行うことができる。

図 11 は他の実施形態における焼き嵌めチャック 2 G および取り外し補助具 3 G の斜視図である。

50

## 【 0 0 3 5 】

図 1 1 ( a ) を参照して、焼き嵌めチャック 2 G における工具保持部 1 9 G の周面には、焼き嵌めチャック 2 の工具保持部 1 9 における環状の周溝 2 3 に替えて、軸心に直交する面上の軸心を挟んで対向する位置に互いに並行に 2 つの係止溝 2 3 G が設けられている。

図 1 1 ( b ) を参照して、取り外し補助具 3 G は、U 字状に切り抜かれた板材である。対向して並行に延びる係合部 3 7 G a , 3 7 G b を有する。取り外し補助具 3 G の厚さ d は、係止溝 2 3 G の幅に略等しい。ホルダ本体 4 から焼き嵌めチャック 2 G から抜き出すときは、取り外し補助具 3 G は、係合部 3 7 G a , 3 7 G b がそれぞれ係止溝 2 3 G に嵌め込まれる。固定用ナット 5 を緩めることにより係合面 3 5 が係合部 3 7 G a , 3 7 G b に押圧され、取り外し補助具 3 G の移動により焼き嵌めチャック 2 G が抜き出される。

## 【 0 0 3 6 】

図 1 2 は本発明の他の実施形態による焼き嵌め式工具ホルダ 1 H の正面部分断面図、図 1 3 は取り外し補助具 3 H の斜視図、図 1 4 は取り外し補助具 3 H の焼き嵌めチャック 2 H への取り付け要領を示す図、図 1 5 はホルダ本体 4 から焼き嵌めチャック 2 H を取り外す過程を示す図である。

以下、焼き嵌め式工具ホルダ 1 H を工具ホルダ 1 H ということがある。

工具ホルダ 1 H は、ホルダ本体 4、焼き嵌めチャック 2 H、固定用ナット 5 H および取り外し補助具 3 H からなる。工具ホルダ 1 H は、焼き嵌めチャック 2 H、固定用ナット 5 H および取り外し補助具 3 H が工具ホルダ 1 と異なり、他の構成は工具ホルダ 1 におけるものと同一である。そこで、図 1 2 において工具ホルダ 1 と同一の構成を有するものについては工具ホルダ 1 における符号と同一の符号を付し、以下、工具ホルダ 1 と相違する構成について説明する。

## 【 0 0 3 7 】

焼き嵌めチャック 2 H は、焼き嵌めチャック 2 が環状の周溝 2 3 の断面形状が矩形であるのに対して、図 1 2 に示されるように断面形状が半円形の環状の周溝 2 3 H を有する。

固定用ナット 5 H は、押圧部 3 1 H の係合面 3 5 H 側における内周の端には、断面形状が 4 分の 1 円の凹状の面取り加工がなされた係合支持部 4 7 H が設けられている。係合支持部 4 7 H の断面 4 分の 1 円の湾曲面における曲率は、環状の周溝 2 3 H の断面の曲率に略等しく、後に説明する取り外し補助具 3 H の係合部 3 7 H の軸方向に直交する断面の外周の曲率に略等しい。

## 【 0 0 3 8 】

図 1 3 を参照して、取り外し補助具 3 H は、係合部 3 7 H、接続部 4 8 H a , 4 8 H b 操作部 3 8 H a , 3 8 H b からなる。係合部 3 7 H は、断面が円形の弾性を有する金属棒材が、円の約 4 分の 1 を欠く形状に曲げられて形成されている。

接続部 4 8 H a , 4 8 H b は、いずれも係合部 3 7 H の端のいずれかから係合部 3 7 H が属する面に略直角に曲がって延びている。

操作部 3 8 H a , 3 8 H b は、いずれも接続部 4 8 H a , 4 8 H b の端のいずれかに連続し、それぞれが連続しない接続部 4 8 H a , 4 8 H b に対して略 4 5 度であって係合部 3 7 H から遠ざかる方向に、かつ接続部 4 8 H a , 4 8 H b から略直角に曲がって延びている。

## 【 0 0 3 9 】

一方の接続部 4 8 H a の長さ L 1 は係合部 3 7 H の半径に略等しく、他方の接続部 4 8 H b の長さ L 2 は一方の接続部 4 8 H a の長さ L 1 よりも長くなっているため、操作部 3 8 H a , 3 8 H b は、交差してさらに延びることができる。

操作部 3 8 H a , 3 8 H b の先端は、折り返しの曲げ加工がされている。

ホルダ本体 4 への焼き嵌めチャック 2 H の取り付け方法は、上に説明した工具ホルダ 1 における方法と同じである。そこで、以下にホルダ本体 4 からの焼き嵌めチャック 2 H の取り外し方法について説明する。

## 【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

取り外し補助具 3 H が焼き嵌めチャック 2 H に取り付けられる。図 1 3 および図 1 4 を参照して、取り外し補助具 3 H は、係合部 3 7 H のリングに切削工具 T、焼き嵌めチャック 2 H の工具保持部 1 9 を順に貫通させて、固定用ナット 5 H の近くまで送られる。取り外し補助具 3 H は、操作部 3 8 H a , 3 8 H b の先端を互いに接近させることにより係合部 3 7 H の両端の間隔が広げられ、周溝 2 3 H に向けて移動される。操作部 3 8 H a , 3 8 H b に加えられた力が取り除かれると、係合部 3 7 H は、周溝 2 3 H に嵌まりこんで自らの付勢力により周溝 2 3 H 内に取付られる。

【 0 0 4 1 】

続いて、図 1 5 を参照して、固定用ナット 5 H が径小部 1 0 との螺合を緩める方向に回転される。固定用ナット 5 H の移動により、係合支持部 4 7 H は、周溝 2 3 H から一部がはみ出した係合部 3 7 H に当接する。さらに、固定用ナット 5 H が緩む方向に回転されると、係合支持部 4 7 H は係合部 3 7 H を押圧し、焼き嵌めチャック 2 は、取り外し補助具 3 H とともに焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 から取り出される方向に移動する。

工具ホルダ 1 H は、外部に取り付けられネジ径の大きな固定用ナット 5 H を緩めることにより焼き嵌めチャック 2 H を焼き嵌めチャック挿入孔 1 3 から抜き出されるので、従来の工具ホルダに比べて取り外し作業が容易である。

【 0 0 4 2 】

工具ホルダ 1 H において、焼き嵌めチャック 2 H に替えて工具ホルダ 1 における焼き嵌めチャック 2 を用い、図 1 6 に示される固定用ナット 5 J および図 1 0 ( c ) または図 1 0 ( d ) に示されるリング 3 E , 3 F を用いて取り外し作業が容易な工具ホルダを構成することができる。この場合、係合支持部 4 7 J は、その中にリング 3 E , 3 F の外周または外周の一部と側面の端部とを収容可能なように形成される。固定用ナット 5 J においてその構成が固定用ナット 5 と同一の部分については、図 1 6 において固定用ナット 5 と同一の符号を付すものとする。

【 0 0 4 3 】

焼き嵌めチャック 2 G の取り外し ( 抜き出し ) を行うときに、図 4、図 1 0 に示される取り外し補助具 3 , 3 C , 3 D を使用することができる。また、焼き嵌めチャック 2 , 2 B の取り出しに取り外し補助具 3 G を使用することができる。

工具保持部 1 9 における環状の周溝 2 3 に替えて外径がほぼ一定となった部分 4 6 の外周に複数個の軸中心に向けた孔を設け、取り外し補助具の係合部としてこの孔に嵌入可能な凸状の係合部分を設けてもよい。チャック嵌入部 2 0 における側面視が環状の端面 2 9 に替えて、周方向に一定間隔に並ぶ複数の固定用ナット 5 に係合する端面を設けてもよい。

【 0 0 4 4 】

上述の実施形態において、ホルダ本体 4 , 4 B、焼き嵌めチャック 2 , 2 B , 2 G , 2 H、固定用ナット 5 , 5 H , 5 J および取り外し補助具 3 , 3 B ~ 3 H などの形状、寸法および材質を種々のものとすることができる。

その他、工具ホルダ 1 , 1 B , 1 H の各部又は全体の構造、形状、寸法、個数、材質などは、本発明の趣旨に沿って適宜変更することができる。

また、本発明に係る工具ホルダ 1 , 1 B , 1 H の用途はマシニングセンタに限られず、刃物を回転させてテーブルに固定してある被削物を削る工作機械に使用することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 5 】

本発明は、NC 旋盤又はマシニングセンタ等のテーブルに固定してある被削物を削る工作機械の回転する主軸に切削工具を取り付けるための焼き嵌め式工具ホルダに利用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 図 1 は本発明に係る焼き嵌め式工具ホルダの正面断面図である。

10

20

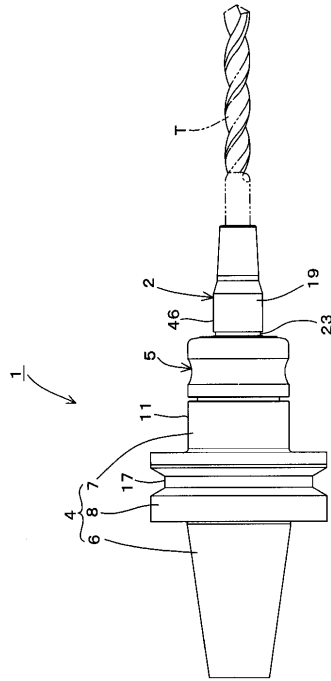
30

40

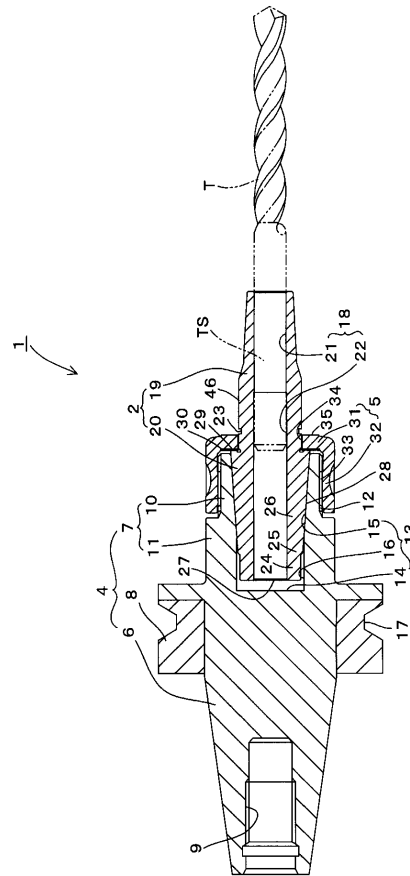
50

- 【図 2】図 2 は焼き嵌め工具ホルダの正面断面図である。
- 【図 3】図 3 は焼き嵌めチャックの取付部分の正面断面図である。
- 【図 4】図 4 は取り外し補助具の斜視図である。
- 【図 5】図 5 は焼き嵌めチャックの取り付け過程を示す図である。
- 【図 6】図 6 は取り外し補助具の焼き嵌めチャックへの取付の様子を示す図である。
- 【図 7】図 7 は焼き嵌めチャックの取り外し過程を示す図である。
- 【図 8】図 8 は本発明の他の実施形態による焼き嵌め式工具ホルダの正面部分断面図である。
- 【図 9】図 9 はヌスミ加工された焼き嵌めチャック挿入孔の正面部分断面図である。
- 【図 10】図 10 は取り外し補助具の他の実施形態における斜視図である。 10
- 【図 11】図 11 は他の実施形態における焼き嵌めチャック 2 G および取り外し補助具 3 G の斜視図である。
- 【図 12】図 12 は他の実施形態による焼き嵌め式工具ホルダの正面部分断面図である。
- 【図 13】図 13 は取り外し補助具の他の実施形態における斜視図である。
- 【図 14】図 14 は取り外し補助具の焼き嵌めチャックへの取り付け要領を示す図である。
- 【図 15】図 15 はホルダ本体から焼き嵌めチャックを取り外す過程を示す図である。
- 【図 16】図 16 は他の実施形態における固定ナットの正面断面図である。
- 【符号の説明】
- 【0047】 20
- 1, 1 B, 1 H 工具ホルダ（焼き嵌め式工具ホルダ）
- 2, 2 B, 2 G, 2 H 焼き嵌めチャック、焼き嵌めチャック本体
- 3, 3 C ~ H, 3 J 取り外し補助具
- 4, 4 B ホルダ本体
- 5, 5 H, 5 J 固定用ナット
- 1 2 雄ネジ
- 1 3, 1 3 B チャック挿入孔（焼き嵌めチャック挿入孔）
- 1 5 テーパ部
- 1 6, 1 6 B ストレート部
- 1 8 工具挿入孔 30
- 2 3, 2 3 G, 2 3 H 周方向の溝または軸心に向かう孔（環状の周溝）
- 2 4, 2 4 B 円筒部
- 2 6 テーパ面部
- 2 9 段の側面（軸方向に直交する端面）
- 3 0 プレーンベアリング
- 3 1, 3 1 H 押圧部
- 3 3 （固定用ナットの）雌ネジ
- 3 4 貫通孔
- 3 7 a, 3 7 b, 3 7 C a ~ 3 7 G a, 3 7 C b ~ 3 7 G b, 3 7 H 係合部（リング）
- 4 6 焼き嵌めチャック本体の外周（工具保持部の外径がほぼ一定となった部分） 40
- T 切削工具

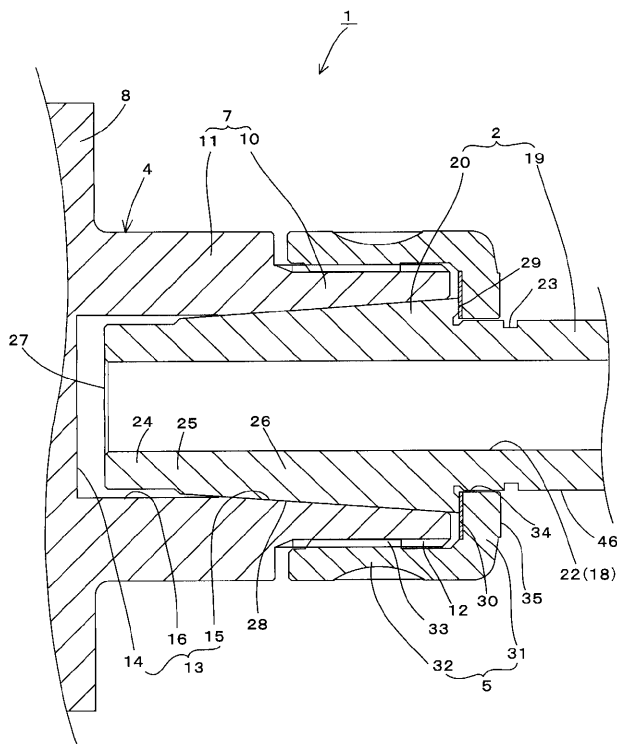
【 図 1 】



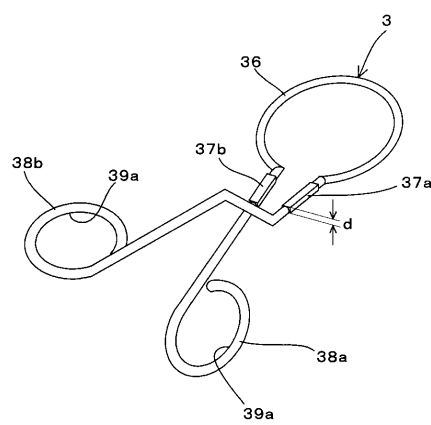
【 図 2 】



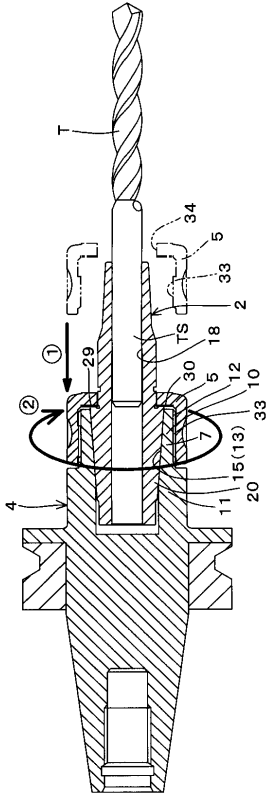
【 図 3 】



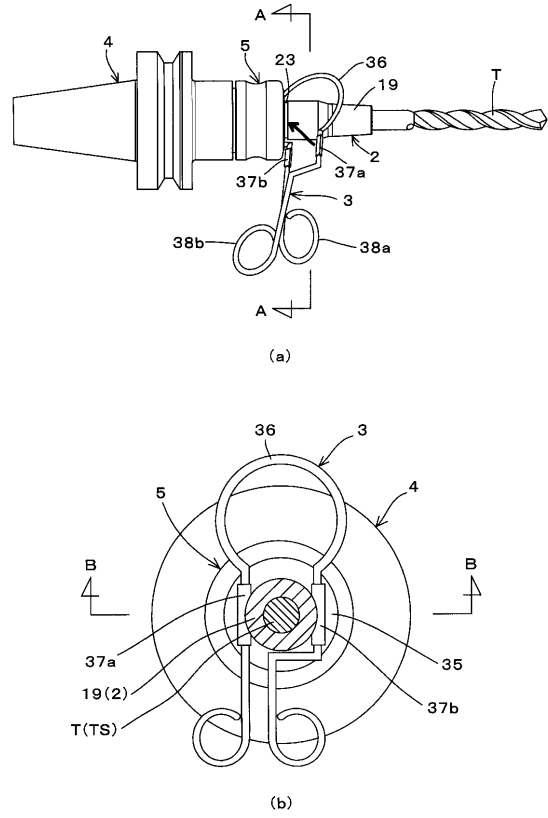
【 図 4 】



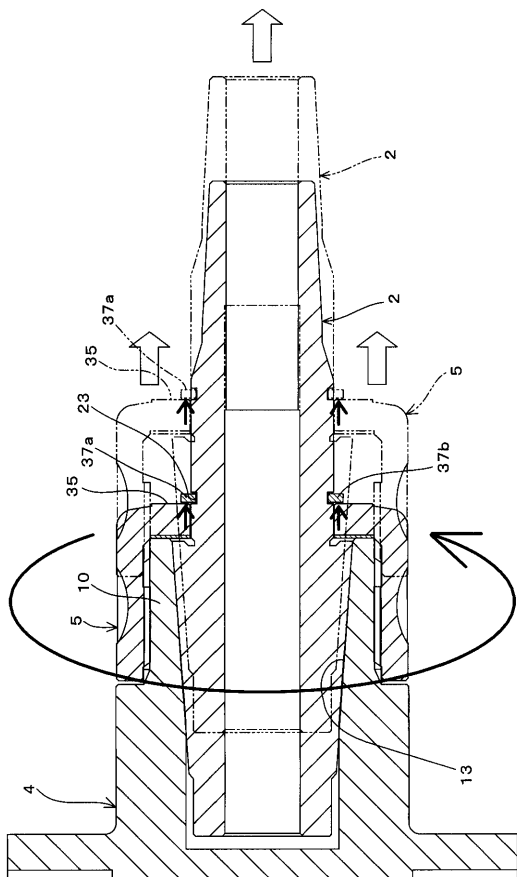
【 図 5 】



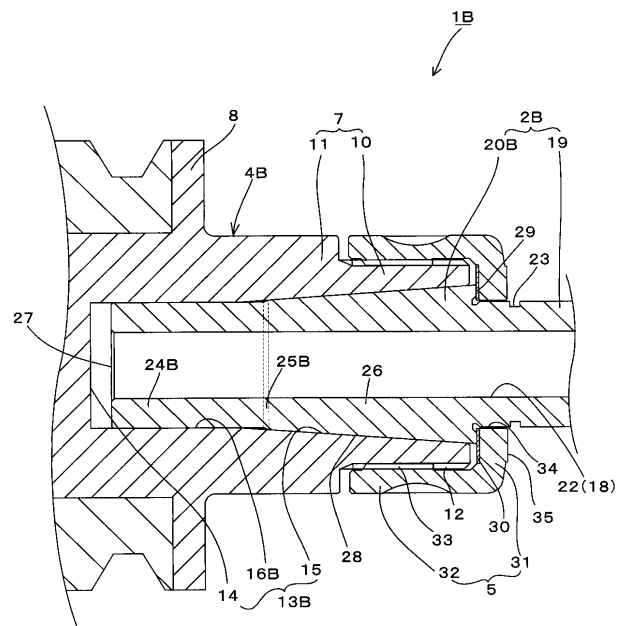
【 図 6 】



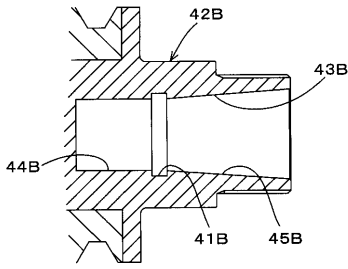
【 図 7 】



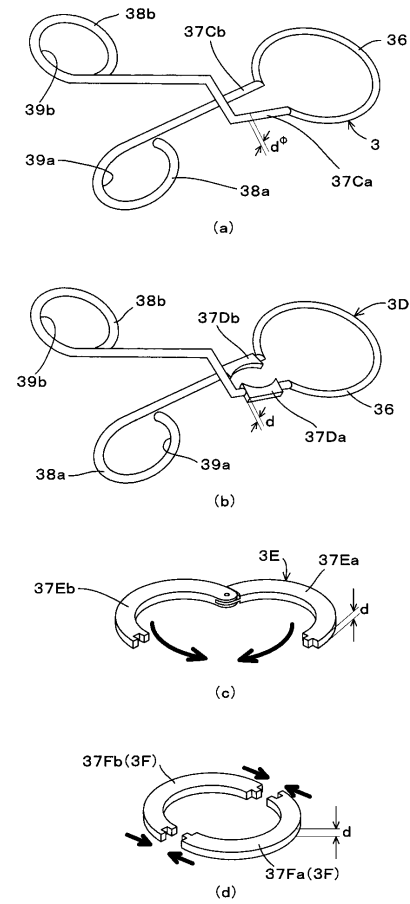
【 図 8 】



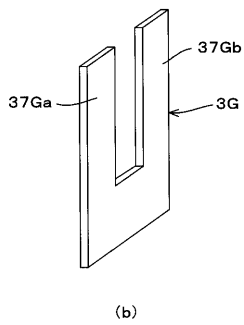
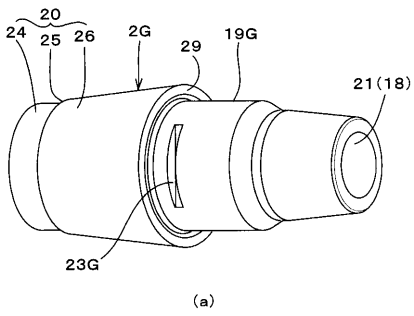
【 図 9 】



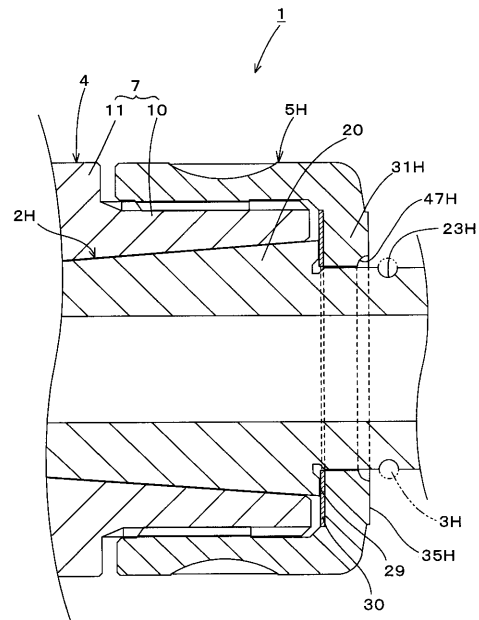
【 図 10 】



【 図 11 】

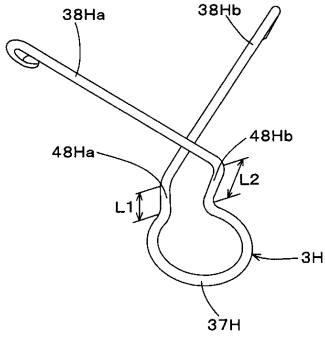


【 図 12 】

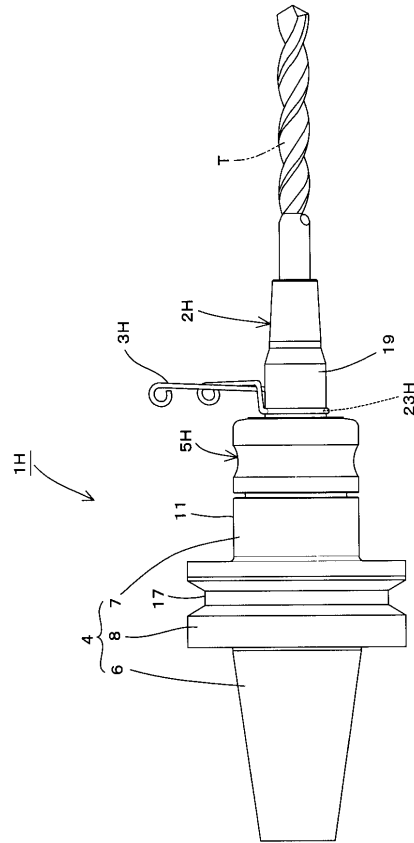




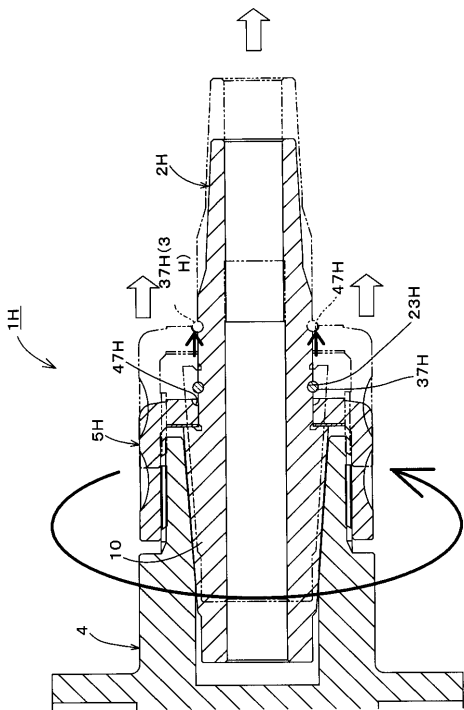
【 図 1 3 】



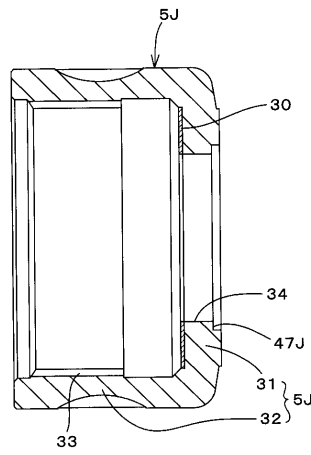
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 中井 英策

大阪府大東市南新田 1 丁目 5 - 1 株式会社日研工作所内

Fターム(参考) 3C032 BB13 FF09