

(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2017-144520

(P2017-144520A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.  
B23B 31/24 (2006.01)

F1  
B23B 31/24

テーマコード(参考)  
3C032

審査請求有 請求項の数3 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願2016-28795(P2016-28795)  
 (22) 出願日 平成28年2月18日(2016.2.18)  
 (11) 特許番号 特許第6158969号(P6158969)  
 (45) 特許公報発行日 平成29年7月5日(2017.7.5)

(71) 出願人 000104537  
 キタムラ機械株式会社  
 富山県高岡市戸出光明寺1870番地  
 (74) 代理人 100101432  
 弁理士 花村 太  
 (72) 発明者 北村 彰浩  
 富山県高岡市戸出光明寺1870番地 キ  
 タムラ機械株式会社内  
 (72) 発明者 山田 滋  
 富山県高岡市戸出光明寺1870番地 キ  
 タムラ機械株式会社内  
 Fターム(参考) 3C032 AA02 AA07 KK06

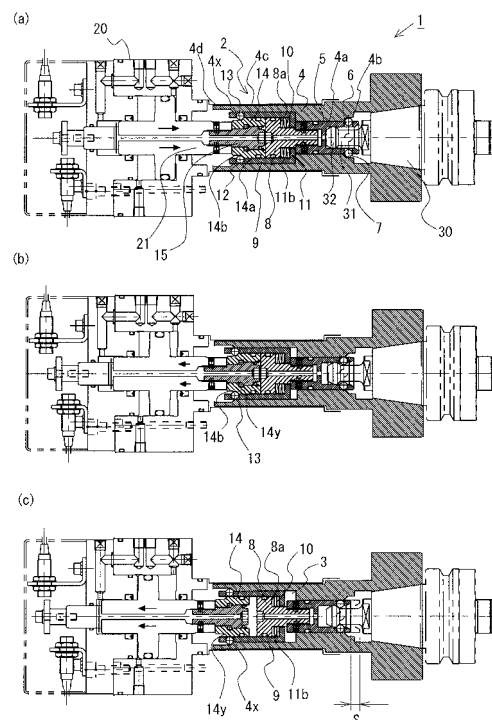
(54) 【発明の名称】 クランプ装置

(57) 【要約】

【課題】従来より主軸を短くすることができ、これにより主軸装置のコンパクト化を可能とするクランプ装置の提供。

【解決手段】工具ホルダを回転主軸装置の主軸に着脱可能に装着するためのクランプ装置において、往復駆動機構による後退によって鋼球13を介して係合するドロ잉スリーブ9をその貫通孔12が主軸体4の内径領域の後側大径部分4dに達して鋼球13が該後側大径部分4dとジグ大径部分14aとの間で保持される位置まで後退させ、後退したドロ잉スリーブ9によって弾性部材10の付勢力を介してドロ잉ボルト8及びクランプスリーブ5を後退させることでクランプ機構をクランプ状態とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

工具が取り付けられた工具ホルダを回転主軸装置の主軸に着脱可能に装着するためのクランプ装置であって、

前記主軸を構成する中空状の主軸体と、該主軸体の内部空間に軸方向に沿って摺動可能に配置された円筒状のクランプスリーブと、前記主軸体の前方内径領域に前記クランプスリーブの外径と一致する前側小径部分とこれより拡径した前側大径部分とを有し、前記クランプスリーブの先端部分が前記主軸体の内径領域での移動により前記前側大径部分から前記前側小径部分への移動によって工具ホルダの先端に接続されたプルスタッドボルトに対して締め付けるクランプ状態が得られると共に、前記クランプスリーブの先端部分の前記前側小径部分から前記前側大径部分への移動によって前記プルスタッドボルトに対する締め付けが緩められるアンクランプ状態が得られるクランプ機構を備えたクランプ装置において、

10

前記クランプスリーブの工具ホルダとは対向側の後端に一端が接続されたドロ잉ボルトと、

前記主軸体の内部空間の前記クランプスリーブと対向側に軸方向に沿って摺動可能に配置された円筒状のドロ잉スリーブと、

前記ドロ잉スリーブ内に後端から摺動可能に挿入され、主軸の工具ホルダに対向する側の往復駆動機構に接続されて主軸体内を軸方向に往復動されるクランプジグと、を備え、

20

前記ドロ잉ボルトは、他端部が前記ドロ잉スリーブの前端部と弾性部材を介して係合されており、

前記ドロ잉スリーブは、後端側の周上に等角度間隔で形成された複数個の貫通孔と、各貫通孔に嵌め込まれて貫通孔の外側と内側とに移動可能な該ドロ잉スリーブの厚みより直径の大きい鋼球とを備え、

前記主軸体の内径領域の工具ホルダと対向する後側に、前記ドロ잉スリーブの外径に一致する後側小径部分と、これより後側にテーパ状に拡径する拡径部と、該拡径部に連続する一定径の後側大径部分とが設けられており、

前記クランプジグは、

前記ドロ잉スリーブの内径に一致するジグ大径部分と、該ジグ大径部分の後端側にテーパ状に縮径するジグ縮径部と、該ジグ縮径部に連続する一定径のジグ小径部分とが設けられており、

30

前記往復駆動機構による前進によって前記ドロ잉スリーブ内でその他端部と係合する前記ドロ잉ボルトを前記弾性部材の付勢力に抗して前方に押し出して前記クランプスリーブを前進させることで前記クランプ機構を前記アンクランプ状態とすると共に、

前記往復駆動機構による後退によって前記鋼球を介して係合する前記ドロ잉スリーブをその貫通孔が前記主軸体の内径領域の後側大径部分に達して前記鋼球が該後側大径部分と前記ジグ大径部分との間で保持される位置まで後退させ、後退したドロ잉スリーブによって前記弾性部材の付勢力を介して前記ドロ잉ボルト及び前記クランプスリーブを後退させることで前記クランプ機構を前記クランプ状態とすることを特徴とするクランプ装置。

40

**【請求項 2】**

前記往復駆動機構は、油圧シリンダであり、油圧シリンダの作動油によって往復駆動するピストンロッドに前記クランプジグが接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載のクランプ装置。

**【請求項 3】**

前記クランプ機構は、前記クランプスリーブの前端側の周上に等角度間隔で形成された複数の貫通孔と、該貫通孔にそれぞれ嵌め込まれて貫通孔の外側と内側とに移動可能な該ドロームスリーブの厚みより直径の大きい鋼球と、を備えていることを特徴とする請求

50

項 1 または 2 に記載のクランプ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば工作機械の主軸装置の主軸に工具ホルダを装着するためのクランプ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

工作機械では、主軸装置の中空状の主軸内部に、工具が取り付けられた工具ホルダを着脱可能に装着するためのクランプ装置が設けられており、加工作業時には、主軸の回転に伴って工具ホルダ及び工具が高速回転される。

10

【0003】

このようなクランプ装置としては、軸方向に往復動するドローイングボルトの先端にクランプスリーブを取り付け、ドローイングボルトの往復動に伴うクランプスリーブの外周のアウトースリーブとしての主軸体に対する位置変位によってクランプスリーブの先端が開閉され、開状態において工具ホルダのプルスタッドボルトの先端を挿入し、閉状態でこれをクランプ固定するものが一般的である。

【0004】

クランプ装置の具体的な方式としては、例えば図 2 に示すように、主軸 102 を構成する中空状主軸体 104 の内部空間 103 に摺動可能に配置されたクランプスリーブ 105 の前方の周上に等角度間隔に複数個の貫通孔 106 が形成されており、この貫通孔 106 にそれぞれ鋼球 107 が嵌め込まれている。クランプスリーブ 105 に対応する主軸体 104 の内径領域にはクランプスリーブ 105 の外径に一致する前側小径部分 104 a とこれより拡径された大径部分 104 b とが形成された構成となっている。

20

【0005】

このクランプ装置 101 では、通常はクランプスリーブ 105 が皿バネ 110 の弾性によって後方へ付勢されており、ドローイングボルト 108 の後端側には、皿バネ 110 の付勢力に抗してドローイングボルト 108 を押し出して前進させる駆動機構が設けられている。

【0006】

図 2 に示したクランプ装置の場合、油圧シリンダ 20 のピストンロッド 21 がドローイングボルト 108 の後端に連結されている。従って、工具ホルダ 30 の取り付けの際には、油圧シリンダ 20 による駆動によってドローイングボルト 108 が前進し、皿バネ 110 が撓められ、クランプスリーブ 105 が前方へ押し出される。これによって貫通孔 106 の領域は、主軸体 104 内の前側大径部分 104 b に移動し、貫通孔内の鋼球 107 が外側へ移動可能なアンクランプ状態となる。このアンクランプ状態にて工具ホルダ 30 の先端に接続されたプルスタッドボルト 31 の頭部 32 をクランプスリーブ 105 の先端側から挿入すると、該頭部 32 は鋼球 107 を外側へ押し出しながらその内側を通過することができる。

30

【0007】

プルスタッドボルト 31 の挿入後、油圧シリンダ 20 によるドローイングボルト 108 の押し出しを解除すると、皿バネ 110 の付勢力が復元し、ドローイングボルト 108 が後方へ押し退けられ、これに伴ってクランプスリーブ 105 も後方へ引っ張られる。これによって貫通孔 106 の領域が主軸体 104 内の前側小径部分 104 a に移動し、貫通孔内の鋼球 107 は内側に押し込まれ、プルスタッドボルト 31 の頭部下のくびれに係合して締め付け、クランプ状態が得られる。

40

【0008】

クランプ装置としてはクランプ部が上記のような鋼球式の他にも、例えばコレットチャック方式が採用されている。この方式は、例えば特許文献 1 又は特許文献 2 に開示されているように、筒状体の外形がテーパ状に拡径し、中心から放射状にスリ割りが形成された

50

コレットの先端部の開閉によりアンクランプ状態とクランプ状態が得られるものである。

【0009】

即ち、コレットが、後端のドロ잉ボルトの皿バネの付勢力に抗した前方への押し出しにより外周のアウトスリーブの大径部分へ変位することでコレット先端部が開いてアンクランプ状態となり、ドロ잉ボルトの後退時の皿バネの付勢力によりコレットが後方へ引っ張られるとアウトスリーブの小径部へ変位することにより該アウトスリーブの内面でコレット先端部が外側から締め付けられて閉じ、プルスタッドボルトの頭部をクランプ保持する機構である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2006-110652号公報

【特許文献2】特開2008-155343号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上記の如き従来 of クランプ装置においては、皿バネの弾性による付勢力によってクランプスリーブがドロ잉ボルトを介してクランプ位置へ引き寄せられると共に該クランプ位置が維持されるため、工具ホルダ側から作用する力は実質的に皿バネのみを介して主軸体が直接受ける構成となっている。この構成では、アンクランプ位置とクランプ位置との間のドロ잉ボルト及びクランプスリーブの必要な移動距離 $S$ は、皿バネの伸縮量によって確保されなければならない。

【0012】

しかしながら、皿バネ1枚当たりの伸縮量は限られているため、移動距離 $S$ を確保するだけの伸縮量を得るために多数枚の皿バネが軸方向に重ねられて主軸内に配置されている。このような多数枚の皿バネを配置するための空間が必要であるため、ドロ잉ボルトと共に主軸自体が長くなってしまい、主軸装置のコンパクト化を困難にしていた。

【0013】

本発明の目的は、上記問題点に鑑み、主軸内に配置される皿バネの枚数を従来より大幅に低減して主軸を短くすることができ、これにより主軸装置のコンパクト化を可能とするクランプ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、工具が取り付けられた工具ホルダを回転主軸装置の主軸に着脱可能に装着するためのクランプ装置として、前記主軸を構成する中空状の主軸体と、該主軸体の内部空間に軸方向に沿って摺動可能に配置された円筒状のクランプスリーブと、前記主軸体の前方内径領域に前記クランプスリーブの外径と一致する前側小径部分とこれより拡径した前側大径部分とを有し、前記クランプスリーブの先端部分が前記主軸体の内径領域での移動により前記前側大径部分から前記前側小径部分への移動によって工具ホルダの先端に接続されたプルスタッドボルトに対して締め付けるクランプ状態が得られると共に、前記クランプスリーブの先端部分の前記前側小径部分から前記前側大径部分への移動によって前記プルスタッドボルトに対する締め付けが緩められるアンクランプ状態が得られるクランプ機構を備えたものである。

【0015】

本発明のクランプ装置においては、前記クランプスリーブの工具ホルダとは対向側の後端に一端が接続されたドロ잉ボルトと、前記主軸体の内部空間の前記クランプスリーブと対向側に軸方向に沿って摺動可能に配置された円筒状のドロ잉スリーブと、前記ドロ잉スリーブ内に後端から摺動可能に挿入され、主軸の工具ホルダに対向する側の往復駆動機構に接続されて主軸体内を軸方向に往復動されるクランプジグと、を備え、前記ドロ잉ボルトは、他端部が前記ドロ잉スリーブの前端部と皿バネ等

10

20

30

40

50

の弾性部材を介して係合されており、前記ドロ잉スリーブは、後端側の周上に等角度間隔で形成された複数個の貫通孔と、各貫通孔に嵌め込まれて貫通孔の外側と内側とに移動可能な該ドロ잉スリーブの厚みより直径の大きい鋼球とを備え、前記主軸体の内径領域の工具ホルダと対向する後側に、前記ドロ잉スリーブの外径に一致する後側小径部分と、これより後側にテーパ状に拡径する拡径部と、該拡径部に連続する一定径の後側大径部分とが設けられている。

【0016】

そして、前記クランプジグは、前記ドロ잉スリーブの内径に一致するジグ大径部分と、該ジグ大径部分の後端側でテーパ状に縮径するジグ縮径部と、該ジグ縮径部に連続する一定径のジグ小径部分とが設けられており、前記往復駆動機構による前進によって前記ドロ잉スリーブ内でその他端部に係合する前記ドロ잉ボルトを前記弾性部材の付勢力に抗して前方に押し出して前記クランプスリーブを前進させることで前記クランプ機構を前記アンクランプ状態とすると共に、前記往復駆動機構による後退によって前記鋼球を介して係合する前記ドロ잉スリーブをその貫通孔が前記主軸体の内径領域の後側大径部分に達して前記鋼球が該後側大径部分と前記ジグ大径部分との間で保持される位置まで後退させ、後退したドロ잉スリーブによって前記弾性部材の付勢力を介して前記ドロ잉ボルト及び前記クランプスリーブを後退させることで前記クランプ機構を前記クランプ状態とするものである。

10

【0017】

以上の構成により、クランプ状態への移行時のクランプジグの後退に伴って、主軸体内径領域の後側小径部分に位置してドロ잉スリーブの貫通孔の内側でクランプジグのジグ小径部分に突出している鋼球を介して係合するドロ잉スリーブも後退されることにより、前記貫通孔が主軸体内径領域の後側大径部分に達すると、鋼球は貫通孔の外側へ該後側大径部分へ移動可能となるため、さらなるクランプジグの後退でそのジグ縮径部のテーパ面に沿って鋼球が外側へ押し出され、やがて貫通孔の内側にクランプジグのジグ大径部分がくる。これによって、鋼球は、貫通孔の外側の主軸体内径領域の大径部分へ押し出され、拡径部のテーパ面で主軸体に係合し、ドロ잉スリーブはクランプジグと鋼球によって主軸体に対して固定される。なお、本発明のクランプ装置においては、主軸の軸方向に沿って工具ホルダ側を前方、対向側（往復駆動機構側）を後方とする。

20

【0018】

また、ドロ잉スリーブの後退に伴って、ドロ잉スリーブの前端部に弾性部材を介してその他端部で係合するドロ잉ボルトも後退されることにより、主軸体の前方内径領域では、クランプスリーブが後方へ引っ張られ、クランプスリーブの先端部が主軸体の前側大径部分から前側小径部分へ移動して該主軸体に外側から締め付けられ、工具ホルダのプルスタッドボルトに対するクランプ状態が得られる。

30

【0019】

以上のように本発明におけるクランプ状態への移行は、従来のように多数枚の皿バネの復元力による付勢から開始されるのではなく、まず駆動機構からの駆動力によるドロ잉スリーブの後退によって開始され、さらにクランプ状態における工具ホルダの保持力は、従来のように皿バネが直接的に受けるのではなく、ドロ잉スリーブが鋼球とクランプジグによって固定される主軸体で受けることになる。

40

【0020】

従って、本発明においてクランプ装置に配置される弾性部材は、ドロ잉スリーブの後退時に作用する圧縮力に対するその復元力によってドロ잉ボルトを介してクランプスリーブに工具ホルダに対する引き込み力を発生させることができれば充分である。即ち、弾性部材の縮み代は、ドロ잉ボルト及びクランプスリーブをアンクランプ状態からクランプ状態へと移動させる必要な弾性エネルギーを発生させるだけの極めて短いストロークで済み、皿バネの場合、従来 of クランプ装置よりも大幅に少ない枚数で済み。

【0021】

これにより、主軸体の内部空間における皿バネの配置に占める領域が大幅に省かれ、主

50

軸自体の長さを従来より格段に短くすることができるため、クランプ装置自体の小型化を図ることも可能となる。

【0022】

なお、本発明における往復駆動機構としては、クランプジグを良好に前進・後退させられる機構であれば、広く種々の機構が採用可能であり、従来と同様の油圧シリンダだけでなく、回転運動を直線運動に変換するネジ機構やカム機構等も挙げられる。但し、構成や操作がより簡便であるものが望ましい。従って、油圧シリンダであれば、ピストンロッドをクランプジグに連結部材等で接続するだけで簡便にクランプ装置を構築できるため、好ましい。

【0023】

また、本発明に採用されるクランプ機構自体は、従来と同様に、クランプスリーブに形成された貫通孔に外側と内側とへ移動可能に嵌め込まれる鋼球による鋼球式に限らず、コレットチャック式であっても良い。なお、工作機械において一般的な工具ホルダのプラストッドボルトの形状に対してより良く嵌合し易い、即ちクランプ状態がより安定的となる鋼球式が好ましい。

【発明の効果】

【0024】

本発明は以上説明した通り、クランプスリーブの後端に接続されたドロ잉ボルトへ軸方向に沿った往復駆動を伝達するために主軸体の後方内径領域に配置されたドロ잉スリーブが、クランプ状態にてクランプジグと鋼球によって主軸体に固定されるため、ドロ잉スリーブとドロ잉ボルトの間に介在する弾性部材は、ドロ잉ボルトとクランプスリーブをクランプ状態の位置へ後退させるだけの復元力による弾性エネルギーを発生するのに必要なだけの伸縮ストロークを有するもので済むため、例えば皿バネの場合、従来より大幅に主軸体内に配置される枚数が低減され、その分、占有空間が小さくてすみ、主軸の短縮化およびそれに伴う主軸装置が小型化を可能にするという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態によるクランプ装置の構成を示す概略側断面図であり、(a)はアンクランプ状態、(b)は中間状態、(c)はクランプ状態をそれぞれ示すものである。

【図2】従来のクランプ装置の一例をクランプ状態で示す概略側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明の一実施形態として、鋼球式のクランプ機構を備えたクランプ装置を図1の側断面図に示す。図1の(a)はアンクランプ状態、(b)は中間状態、(c)はクランプ状態をそれぞれ示している。

【0027】

本実施形態によるクランプ装置1は、工作機械等の回転主軸装置に設けられるものであり、主軸2を構成する中空状の主軸体4の内部空間3内に主要部分が設けられている。まず、主軸体4の内部の前方領域には、円筒状のクランプスリーブ5が軸方向に沿って摺動可能に配置されており、該クランプスリーブ5の先端部には複数個の貫通孔6が周上に等角度間隔で形成され、各貫通孔6にはクランプスリーブ5の内外に移動可能に鋼球7が嵌め込まれている。

【0028】

このクランプスリーブ5に対して外周領域の主軸体4がアウトースリーブとして作用し、両者の相対移動によって工具ホルダ30のプラストッドボルト31に対するアンクランプ状態とクランプ状態の間を移行するクランプ機構が構成されている。

【0029】

具体的には、主軸体4の前方内径領域には、クランプスリーブ5の外径と一致する前側

10

20

30

40

50

小径部分 4 a とこれより拡径した前側大径部分 4 b とを有している。従って、アンクランプ状態において、クランプスリーブ 5 の先端部分の貫通孔 6 が主軸体 4 の前側大径部分 4 b に位置している場合には、貫通孔 6 内の鋼球 7 は、クランプスリーブ 5 の外側へ移動可能であるため、工具ホルダ 3 0 のセンタに接続されたプルスタッドボルト 3 1 の頭部 3 2 は、各鋼球 7 を外側へ押し出しながらクランプスリーブ 5 の先端から後方側へ貫通孔 6 の領域を通過することができる。プルスタッドボルト 3 1 の挿入後、クランプスリーブ 5 を後退させることによって、貫通孔 6 は主軸体 4 の前側小径部分 4 a に移動し、各鋼球 7 は貫通孔 6 の内側へ押し込まれ、プルスタッドボルト 3 1 の頭部下のくびれに嵌合して締め付け、工具ホルダ 3 0 に対するクランプ状態が得られる。

【 0 0 3 0 】

また、クランプスリーブ 5 の後端部には、クランプスリーブ 5 を主軸 2 の軸方向に沿って前進・後退させるためのドロ잉ボルト 8 の一端が接続されている。主軸体 4 の内部空間の後方領域には、このドロ잉ボルト 8 に往復駆動機構の往復運動を伝達するための機構が設けられている。本実施形態においては、往復駆動機構として油圧シリンダ 2 0 を備えている。

【 0 0 3 1 】

即ち、主軸体 4 の内部空間のクランプスリーブ 5 と対向側に軸方向に沿って摺動可能に円筒状のドロ잉スリーブ 9 が配置されており、油圧シリンダ 2 0 の給排作動油によって往復移動するピストンロッド 2 1 の先端に連結部材 1 5 を介して接続されたクランプジグ 1 4 が、ドロ잉スリーブ 9 内に後端から摺動可能に挿入されている。さらに、

【 0 0 3 2 】

本実施形態におけるこのドロ잉スリーブ 9 とドロ잉ボルト 8 との皿パネ 1 0 を介した係合は、具体的には以下の構成によって成されている。即ち、ドロ잉スリーブ 9 は、前端面がドロ잉ボルト 8 の一端側を貫通状態で塞ぐ係合壁 1 1 が設けられており、一方、ドロ잉ボルト 8 の他端部はそのドロ잉スリーブ 9 の内径に略一致し、該ドロ잉スリーブ 9 内を軸方向に沿って移動可能な円板形状を有している。そしてこのドロ잉ボルト 8 の他端部の前面 8 a とドロ잉スリーブ 9 の係合壁 1 1 の後面 1 1 b とが互いに対面しており、この間に皿パネ 1 0 が介在している。

【 0 0 3 3 】

ドロ잉スリーブ 9 は、後端側の周上に等角度間隔で形成された複数個の貫通孔 1 2 と、各貫通孔 1 2 には、該ドロ잉スリーブ 9 の厚みより直径の大きい鋼球 1 3 が、貫通孔 1 2 の外側と内側とに移動可能に嵌め込まれている。この外周領域である主軸体 4 の後方内径領域には、ドロ잉スリーブ 9 の外径に一致する後側小径部分 4 c と、これより後側にテーパ状に拡径する拡径部 4 x と、該拡径部 4 x に連続する一定径の後側大径部分 4 d とが設けられている。

【 0 0 3 4 】

また、クランプジグ 1 4 は、ドロ잉スリーブ 9 の内径に一致するジグ大径部分 1 4 a、該ジグ大径部分 1 4 a の後端側にテーパ状に縮径するジグ縮径部 1 4 y と、該縮径部 1 4 y に連続する一定径のジグ小径部分 1 4 b とが設けられている。従って、ドロ잉スリーブ 9 は、クランプジグ 1 4 と主軸体 4 の後方内径領域との間で相対移動可能に介在している。よって、鋼球 1 3 は、貫通孔 1 2 のクランプジグ 1 4 と主軸体 4 の後方内径領域に対する相対位置関係によって、貫通孔 1 2 の内側か外側へ突出状態となる。

【 0 0 3 5 】

以上の構成を備えた本実施形態のクランプ装置 1 によるクランプ動作は以下の通りである。

【 0 0 3 6 】

まず、工具ホルダ 30 を取り付ける際には、油圧シリンダ 20 を駆動してピストンロッド 21 を前方へ移動させることでクランプ装置 1 をアンクランプ状態とする。連結部材 15 を介してピストンロッド 21 の先端に接続されたクランプジグ 14 は、ピストンロッドの前方移動に連動して主軸体 4 の内部空間で軸方向に沿って前進し、ドロ잉スリーブ 9 内でドロ잉ボルト 8 の他端部の後面に当接し、ドロ잉ボルト 8 を前方に押し出す。押し出されたドロ잉ボルト 8 は、他端部の前面 8 a でドロ잉スリーブ 9 前端の係合壁 11 の後面 11 b に対して皿バネ 10 を圧縮しながらドロ잉スリーブ 9 も前進させる。

【0037】

これらドロ잉ボルト 8 とドロ잉スリーブ 9 の前進によりクランプスリーブ 5 も前方へ押し出され、上述のように、クランプスリーブ 5 は先端部で工具ホルダ 30 のプリスタッドボルト 31 の頭部 32 が通過可能なアンクランプ状態 (図 1 (a)) となる。この時、ドロ잉スリーブ 9 の貫通孔 12 は、主軸体 4 の後方内径領域の後側小径部分 4 c に位置され鋼球 13 は、ドロ잉スリーブ 9 の内側へ押し込まれ、クランプジグ 14 のジグ小径部分 14 b へ突出されている。

【0038】

クランプスリーブ 5 の先端部へ工具ホルダ 30 のプリスタッドボルト 31 の挿入後、クランプ状態へ移行するために油圧シリンダ 20 の駆動を切り換えてピストンロッド 21 を後方へ移動させる。これに伴って、クランプジグ 14 の後退が開始される。

【0039】

この切り換え当初において、図 1 (b) に示すように、ドロ잉スリーブ 9 の鋼球 13 は内側のジグ小径部分 14 b へ突出しているため、クランプジグ 14 の後退に伴って、クランプジグ 14 のジグ縮径部 14 y に係合する鋼球 13 を介してドロ잉スリーブ 9 も後方へ引っ張られる。

【0040】

ドロ잉スリーブ 9 が後退するに従って、その前端の係合壁 11 が後面 11 b でドロ잉ボルト 8 の他端部の前面 8 a に対して皿バネ 10 を圧縮するが、該皿バネ 10 の復元力を他端部の前面 8 a で受けたドロ잉ボルト 8 は後方へ引っ張られ、クランプスリーブ 5 を後退させる。

【0041】

一方、クランプジグ 14 の後退が進み、これに伴ってドロ잉スリーブ 9 貫通孔 12 が主軸 4 の後方内径領域の後側大径部分 4 d に達すると、鋼球 13 が外側へ移動可能となり、さらにクランプジグ 14 が後退することで、クランプジグ 14 のジグ縮径部 14 y のテーパ面に沿って鋼球 13 は外側へ押し出され、主軸体 4 に対して後方内径領域の拡径部 4 x で係合し、ドロ잉スリーブ 9 は、クランプジグ 14 と鋼球 13 によって主軸体 4 に固定される。

【0042】

以上の動作によって、クランプスリーブ 5 のアンクランプ状態から距離 S だけ後退した時点で、クランプスリーブ 5 の先端部はその外周にある主軸体 4 の前方内径領域の前側小径部分 4 a によって外側から鋼球 7 が内側へ押し込められ、工具ホルダ 30 のプリスタッドボルト 31 を締め付けて図 1 (c) に示すクランプ状態が得られる。

【0043】

このクランプ状態が得られた以降、工具ホルダ 30 に対する保持力は、ドロ잉スリーブ 9 がクランプジグ 14 と鋼球 13 によって固定された主軸体 4 によって賄われる。結果として、主軸体 4 内に配置される皿バネ 10 は、従来に比べて極めて少ない枚数で済んでいる。

【符号の説明】

【0044】

1, 101 : クランプ装置

2, 102 : 主軸

10

20

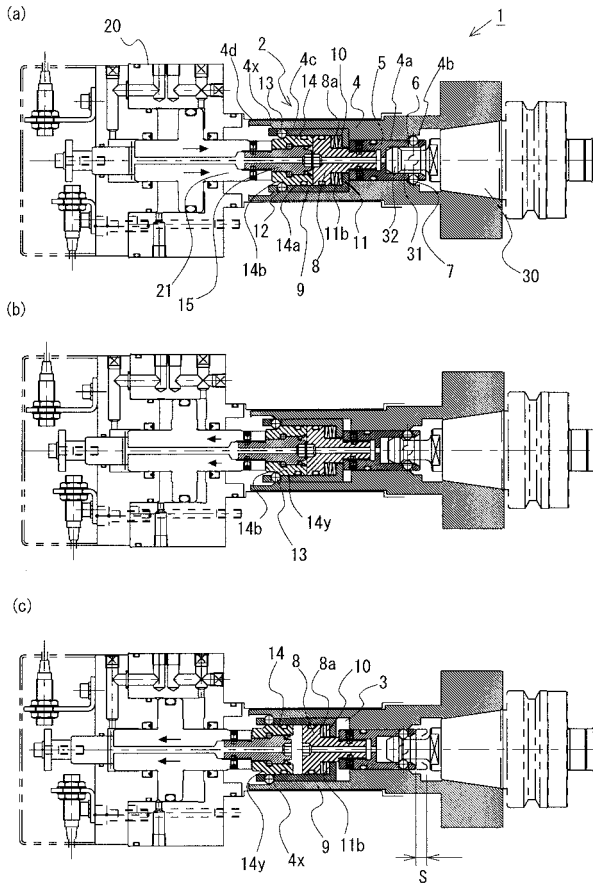
30

40

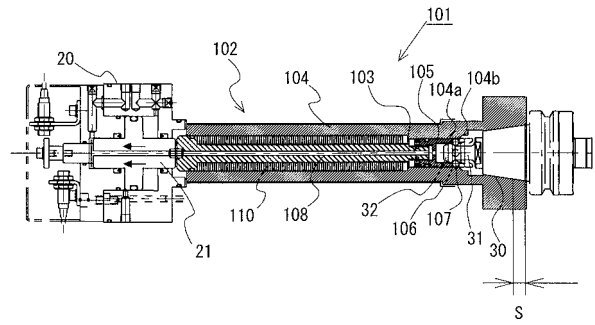
50

3 , 1 0 3	：主軸の内部空間	
4 , 1 0 4	：主軸体	
4 a , 1 0 4 a	：前側小径部分	
4 b , 1 0 4 b	：前側大径部分	
4 c	：後側小径部分	
4 x	：拡径部分	
4 d	：後側大径部分	
5 , 1 0 5	：クランプスリーブ	
6 , 1 0 6	：貫通孔	
7 , 1 0 7	：鋼球	10
8 , 1 0 8	：ドロ잉ボルト	
8 a	：他端部の前面	
9	：ドロ잉スリーブ	
1 0	：皿バネ	
1 1 , 1 1 0	：係合壁	
1 1 b	：係合壁の後面	
1 2	：貫通孔	
1 3	：鋼球	
1 4	：クランプジグ	
1 4 a	：ジグ大径部分	20
1 4 y	：ジグ縮径部	
1 4 b	：ジグ小径部分	
1 5	：連結部材	
2 0	：油圧シリンダ	
2 1	：ピストンロッド	
3 0	：工具ホルダ	
3 1	：プルスタッドボルト	
3 2	：頭部	

【図 1】



【図 2】



【手続補正書】

【提出日】平成29年4月27日(2017.4.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 3】

前記クランプ機構は、前記クランプスリーブの前端側の周上に等角度間隔で形成された複数の貫通孔と、該貫通孔にそれぞれ嵌め込まれて貫通孔の外側と内側とに移動可能な該クランプスリーブの厚みより直径の大きい鋼球と、を備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のクランプ装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

- 1, 1 0 1 : クランプ装置
- 2, 1 0 2 : 主軸
- 3, 1 0 3 : 主軸の内部空間
- 4, 1 0 4 : 主軸体
- 4 a, 1 0 4 a : 前側小径部分
- 4 b, 1 0 4 b : 前側大径部分
- 4 c : 後側小径部分

- 4 x : 拡径部分
- 4 d : 後側大径部分
- 5 , 1 0 5 : クランプスリーブ
- 6 , 1 0 6 : 貫通孔
- 7 , 1 0 7 : 鋼球
- 8 , 1 0 8 : ドローイングボルト
- 8 a : 他端部の前面
- 9 : ドローイングスリーブ
- 1 0 , 1 1 0 : 皿バネ
- 1 1 : 係合壁
- 1 1 b : 係合壁の後面
- 1 2 : 貫通孔
- 1 3 : 鋼球
- 1 4 : クランプジグ
- 1 4 a : ジグ大径部分
- 1 4 y : ジグ縮径部
- 1 4 b : ジグ小径部分
- 1 5 : 連結部材
- 2 0 : 油圧シリンダ
- 2 1 : ピストンロッド
- 3 0 : 工具ホルダ
- 3 1 : プルスタッドボルト
- 3 2 : 頭部