

(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2010-42495

(P2010-42495A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 3 B 31/00 (2006.01)	B 2 3 B 31/00 C	3 C 0 1 1
B 2 3 Q 11/10 (2006.01)	B 2 3 Q 11/10 D	3 C 0 3 2
B 2 3 B 31/117 (2006.01)	B 2 3 B 31/117 6 O 1 A	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2008-210006 (P2008-210006)	(71) 出願人	508250372
(22) 出願日	平成20年8月18日 (2008.8.18)		株式会社ナゴシ
		(74) 代理人	100090206
			弁理士 宮田 信道
		(72) 発明者	名越 正生
			富山県下新川郡朝日町山崎 3889 株式
			会社ナゴシ内
		Fターム(参考)	3C011 EE06 EE09
			3C032 AA01

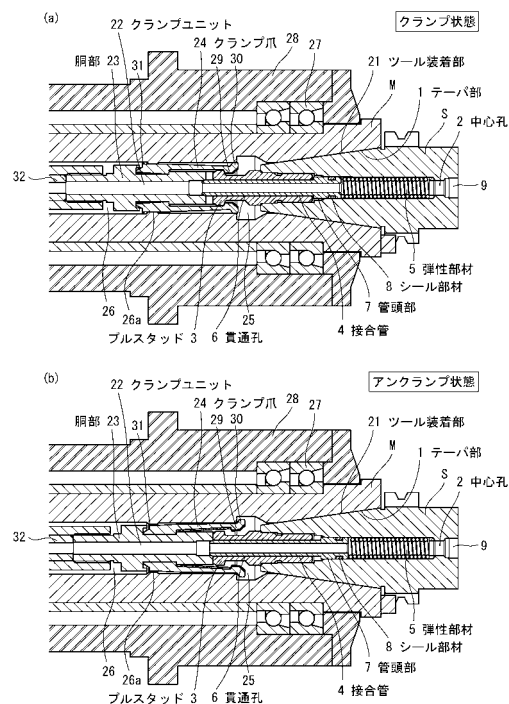
(54) 【発明の名称】 ツールシャंकおよび工作機械の主軸

(57) 【要約】

【課題】 高圧の流体の供給に耐え、簡易かつ小型の構造でメンテナンス性の良好なツールシャंकおよび工作機械の主軸を提供する。

【解決手段】 ツールシャंकは、ツール装着部 21 に嵌合するテーパ部 1 と、回転軸上に形成した中心孔 2 と、ブルスタッド 3 と、接合管 4 と、弾性部材 5 とを備え、ブルスタッド 3 は、中心孔 2 に基端側から挿入して固着され回転軸上に貫通孔 6 を有し、接合管 4 は、先端側端部の外径を他所より大きく形成して管頭部 7 としてあり、貫通孔 6 に先端側から挿入され軸方向に摺動可能で、管頭部 7 外周にシール部材 8 を備え、シール部材 8 が中心孔 2 内周面と接しており、弾性部材 5 は、中心孔 2 内に配置され接合管 4 を基端側へ付勢している。工作機械の主軸内部のクランプユニット 22 がツールシャंकをクランプすると、接合管 4 の基端側端部とクランプユニット 22 の胴部 23 の先端側端部とが接合して流路を形成する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

工作機械の主軸先端に設けたテーパ孔形状のツール装着部（２１）に装着し、主軸に備えた流路と連通する流路を通して流体が供給されるツールシャンクであって、前記ツール装着部（２１）に嵌合するテーパ部（１）と、回転軸上に形成した中心孔（２）と、ブルスタッド（３）と、接合管（４）と、弾性部材（５）とを備え、前記ブルスタッド（３）は、前記中心孔（２）に基端側から挿入して固着され回転軸上に貫通孔（６）を有し、前記接合管（４）は、先端側端部の外径を他所より大きく形成して管頭部（７）としてあり、前記貫通孔（６）に先端側から挿入され軸方向に摺動可能で、前記管頭部（７）外周にシール部材（８）を備え、該シール部材（８）が前記中心孔（２）内周面と接しており、前記弾性部材（５）は、前記中心孔（２）内に配置され前記接合管（４）を基端側へ付勢しており、前記接合管（４）および前記中心孔（２）が流路となることを特徴とするツールシャンク。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載のツールシャンクを装着する工作機械の主軸であって、内部に前記ツールシャンクをクランプするクランプユニット（２２）を備え、該クランプユニット（２２）は、略円筒形状の胴部（２３）と、該胴部（２３）外周から先端側へ延びるクランプ爪（２４）とを備え、該クランプ爪（２４）が前記ブルスタッド（３）に係合してツールシャンクをクランプした際に、前記接合管（４）の基端側端部と前記胴部（２３）の先端側端部とが接合して流路を形成することを特徴とする工作機械の主軸。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、スルースピンドルクーラント機能を有するツールシャンクおよび工作機械の主軸に関する。

【背景技術】

【０００２】

工作機械において、ドリルやエンドミルによる加工部にクーラント液を供給する方法として、工作機械の主軸から工具の刃先にわたる流路を形成し、工具の刃先に直接クーラント液を供給するスルースピンドルクーラント方式がある。従来の外部から加工部に向けてクーラント液を吹き付ける方法に比べて効率がよく、工具の寿命を延ばし、加工部の品質を向上させる効果もある。また、同様の構成の工作機械において、ドリル等の加工用工具を設けず、加工部に洗浄液を吹き付けてバリやまくれを除去する洗浄機として用いる場合もある。

30

しかしながら、自動工具交換機能を有する工作機械においては、主軸に対してツールシャンクが都度交換されるため、クーラント液や洗浄液（以下、これらを総称して流体という）の流路が分断されるので、その接合部分からの液漏れを防ぐ必要があり、特に高圧の流体を供給する際に問題となる。従来のツールシャンクおよび主軸の例として、図 3（a）に一般的な B T 規格の場合を、図 3（b）に一般的な H S K 規格の場合を示す。ただし、各図において上側がクランプ状態、下側がアンクランプ状態を示す。さらに文献 1 には、主軸内部に摺動可能な切削液連通管を設け、これをブルスタッドに圧接する主軸装置が提案されている。

40

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 3 2 2 0 5 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかしながら、図 3（a）の B T 規格のツールシャンク S 1 および主軸 M 1 の場合、クランプ状態ではブルスタッド 1 0 3 とクランプユニット 1 2 2 の間に隙間 d があいてしまい、そこから漏れ出た流体が空間部 1 2 5 に充満してツールシャンク S 1 全体を主軸 M 1 から押し出す方向に圧力がかかるため、高圧の流体を供給することはできなかった。また

50

、図 3 (b) の H S K 規格のツールシャンク S 2 および主軸 M 2 の場合、構造が複雑になるため、加工用のクーラント液を使用する場合はよいが、潤滑性の悪い洗浄液を使用する場合には不向きであった。また、クランプユニット 2 2 2 に設けた O リング 2 0 8 により、空間部 2 2 5 に流体が浸入することはないが、ツールを交換する度にツールが O リング 2 0 8 に衝突し、O リング 2 0 8 が早期に磨耗してしまう点も問題であった。さらに、文献 1 の主軸装置は、シール部材 9 が常に切削液連通管 1 1 と接した状態であるので磨耗には強いが、主軸装置 1 内部に切削液連通管 1 1 の摺動機構を備えることで主軸装置 1 が大径化し、慣性モーメントの増加によって工作機械としての基本性能が損なわれ、またベアリング径等が大きくなって費用が高くなってしまい、主軸の大径化を抑えようとすれば主軸を薄肉にするしかなく、供給流体の高圧化には不利である。また、シール部材の交換時には装置を停止して主軸を分解する必要がある、メンテナンス性が悪い。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記事情を鑑みたものであり、高圧の流体の供給に耐え、簡易かつ小型の構造でメンテナンス性の良好なツールシャンクおよび工作機械の主軸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】

【 0 0 0 5 】

本発明のうち請求項 1 の発明は、工作機械の主軸先端に設けたテーパ孔形状のツール装着部に装着し、主軸に備えた流路と連通する流路を通して流体が供給されるツールシャンクであって、前記ツール装着部に嵌合するテーパ部と、回転軸上に形成した中心孔と、ブルスタッドと、接合管と、弾性部材とを備え、前記ブルスタッドは、前記中心孔に基端側から挿入して固着され回転軸上に貫通孔を有し、前記接合管は、先端側端部の外径を他所より大きく形成して管頭部としてあり、前記貫通孔に先端側から挿入され軸方向に摺動可能で、前記管頭部外周にシール部材を備え、該シール部材が前記中心孔内周面と接しており、前記弾性部材は、前記中心孔内に配置され前記接合管を基端側へ付勢しており、前記接合管および前記中心孔が流路となることを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

本発明のうち請求項 2 の発明は、請求項 1 記載のツールシャンクを装着する工作機械の主軸であって、内部に前記ツールシャンクをクランプするクランプユニットを備え、該クランプユニットは、略円筒形状の胴部と、該胴部外周から先端側へ延びるクランプ爪とを備え、該クランプ爪が前記ブルスタッドに係合してツールシャンクをクランプした際に、前記接合管の基端側端部と前記胴部の先端側端部とが接合して流路を形成することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本発明によれば、管頭部に設けたシール部材が常に中心孔内面と接しており、ツールのクランプ・アンクランプ動作時にシール部材の変形が抑えられることから、磨耗が小さく、高圧の流体の供給にも耐えることができる。また、接合管は、流体の水圧がかからない状態では弾性部材によって基端側に付勢され、さらに流体が供給され水圧がかかる状態では、先端側端部に大径の管頭部を有しており基端側端面に対して先端側端面の面積が大きいことから、水圧によって基端側に付勢され、基端側端部がクランプユニットの胴部の先端側端部に押圧される。よって流体が高圧になるほどより強い力で接合されるので、液漏れが生じない。さらに、主軸ではなくツールシャンクに摺動可能な接合管を備えたことにより、主軸の大径化を防ぎ、かつツールシャンクはテーパ形状であるので内部に種々の機構を設けても厚肉に形成することができ、供給流体の高圧化に有利である。また、シール部材の磨耗時にはツールシャンクのみのメンテナンスで済み、メンテナンス性が良好である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 8 】

本発明のツールシャンクおよび工作機械の主軸の具体的な構成について、各図面に基

いて説明する。図 1 および図 2 は工作機械の断面図で、図 1 は先端のツールシャンクおよび主軸部分を拡大したもの、図 2 は全体を示したものである。ただし、図 1 においては (a) がクランプ状態、(b) がアンクランプ状態を示し、図 2 においては上側がクランプ状態、下側がアンクランプ状態を示す。なお、図中の右側が先端側、左側が基端側となる。

ツールシャンク S は、基端側に形成したテーパ部 1 と、回転軸上に形成した中心孔 2 と、ブルスタッド 3 と、接合管 4 と、弾性部材 5 とを備える。ブルスタッド 3 は、中心孔 2 に基端側から挿入して螺合することで固着されており、回転軸上には貫通孔 6 が形成されている。接合管 4 は、先端側端部の外径が他所より大きく、厚肉に形成されており、この厚肉部を管頭部 7 とする。そして、この接合管 4 が貫通孔 6 に先端側から挿入され、軸方向に摺動可能となっており、管頭部 7 がブルスタッド 3 の先端側端部に係止することで、接合管 4 がブルスタッド 3 から抜け落ちるのを防ぐ。管頭部 7 の外周には O リングからなるシール部材 8 が備えてあり、これが中心孔 2 の内周面と接している。さらに、中心孔 2 の管頭部 7 より先端側にコイルバネからなる弾性部材 5 が挿入されており、接合管 4 を基端側へ付勢している。中心孔 2 はツールシャンク S の先端側に開口しており、開口部には流体の吐出口 9 が形成されており、これは加工部に流体を吹き付けてバリやまくれを除去する洗浄機として機能するものである。

一方、主軸 M は、先端側端部に形成したテーパ孔形状のツール装着部 2 1 と、ツール装着部 2 1 に連通する空間部 2 5 と、空間部 2 5 の基端側に連通する主軸孔 2 6 を有し、空間部 2 5 は主軸孔 2 6 よりも大径に形成されている。そして主軸 M は、ベアリング 2 7 を介してハウジング 2 8 に回転自在に保持されている。主軸孔 2 6 内には、ツールシャンク S をクランプするためのクランプユニット 2 2 を備えており、クランプユニット 2 2 は、略円筒形状の胴部 2 3 と、胴部 2 3 の外周から先端側へ延びるクランプ爪 2 4 とを備える。クランプ爪 2 4 は、先端側端部内側に形成した係合突起 2 9 と、先端側端部外側に形成した先端凸部 3 0 と、基端側端部外側に形成した基端凸部 3 1 とを有しており、主軸孔 2 6 内周面の基端凸部 3 1 に対応する位置には凸部 2 6 a が形成されている。クランプユニット 2 2 の基端側には中空のドローパー 3 2 が接続されており、ドローパー 3 2 には多層の皿バネ 3 3 が外挿してあり、ドローパー 3 2 を基端側へ付勢している。そしてドローパー 3 2 の基端側には中空油圧シリンダ 3 4 が接続されており、ドローパー 3 2 を軸方向に動かすことができる。さらに、中空油圧シリンダ 3 4 の基端側にはロータリージョイント 3 5 を介して流体供給装置 3 6 が接続されている。また、ハウジング 2 8 の側方にはモータ 3 7 が設けてある。モータ 3 7 の軸は主軸 M と直交しており、主軸 M に設けたかさ歯の主軸側歯車 3 8 と、モータ 3 7 の軸に設けたかさ歯のモータ側歯車 3 9 が噛み合い、モータ 3 7 が主軸 M を回転駆動する。

【 0 0 0 9 】

次に、このように形成したツールシャンクおよび主軸における、ツールのクランプ・アンクランプ動作および流体の流路について説明する。まず、クランプ状態 (図 1 (a)) においては、ドローパー 3 2 が皿バネ 3 3 によって基端側に付勢され、これによりクランプ爪 2 4 の先端凸部 3 0 が主軸孔 2 6 の内周面に当接して、クランプ爪 2 4 の先端側が内側に閉じる。これにより係合突起 2 9 がブルスタッド 3 に係合して、ツールシャンク S をクランプする。この際、接合管 4 が弾性部材 5 によって基端側に付勢されており、接合管 4 の基端側端部がクランプユニット 2 2 の胴部 2 3 の先端側端部に押し付けられ、両者が連通して流路を形成している。そして、流路に流体が流れると各部にその水圧がかかるが、接合管 4 は管頭部 7 を有しており、基端側端面の面積に比べて先端側端面の面積が大きいことから、接合管 4 は水圧によって基端側に押圧されることになる。よって、流体の水圧が高くなればなるほど接合管 4 を基端側へ押し付ける力が強くなり、高圧の流体を供給する場合であっても接合部からの流体の漏洩が防がれる。なお、接合管 4 の基端側端部の外周部と胴部 2 3 の先端側端部の内周部をそれぞれ面取りしてあり、両面取り部を当接させることでより密着度を高めている。そしてこの状態で、流体供給装置 3 6 から、ロータリージョイント 3 5、中空油圧シリンダ 3 4、ドローパー 3 2、クランプユニット 2 2 の

胴部 2 3、接合管 4 および中心孔 2 を経由して、吐出口 9 まで至る流路が形成される。

一方、ツールをアンクランプするには（図 1（b））、中空油圧シリンダ 3 4 によりドローバー 3 2 を皿バネ 3 3 の付勢力に抗して先端側に移動させる。すると、クランプ爪 2 4 の基端凸部 3 1 が主軸孔 2 6 の内周面に形成した凸部 2 6 a に係合し、さらに先端凸部 3 0 が主軸孔 2 6 からより大径の空間部 2 5 へ逃れることで、クランプ爪 2 4 の先端側が外側に開く。これにより係合突起 2 9 がプルスタッド 3 を解放し、アンクランプ状態となる。

この一連のクランプ・アンクランプ動作において、管頭部 7 に設けたシール部材 8 は常に中心孔 2 の内周面に接した状態なので、変形が小さく磨耗に強い。また、主軸側にシール部材を設けた場合、ツールを交換しても常に同一のシール部材が機能し続けるので磨耗が早い。本発明のようにツール側にシール部材を設ければ、シール部材が機能するのは当該ツールを使用している間だけであるから、結果として磨耗が遅く、交換が必要となるまでの期間は長くなる。さらに、交換に際してはツールシャンクのためのメンテナンスで済み、メンテナンス性が良好である。そして、ツールシャンクはテーパ形状であるので、内部に接合管等種々の機構を設けても厚肉に形成することができ、供給流体の高圧化に有利である。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の実施例に限定されない。実施例では吐出口を備えた洗浄機を示したが、ツールシャンクの先端に、流路を有するドリルやエンドミル等の工具を取り付けてもよい。また、工作機械の全体構成は本発明のツールシャンクおよび主軸を備えるものであれば、どのようなものであってもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明のツールシャンクおよび工作機械の主軸の断面図であり、（ a ）はクランプ状態、（ b ）はアンクランプ状態を示す。

【 図 2 】 工作機械全体の断面図である。

【 図 3 】 従来のツールシャンクおよび主軸の断面図であり、（ a ）は B T 規格のもの、（ b ）は H S K 規格のものを示す。

【 符号の説明 】

【 0 0 1 2 】

- 1 テーパ部
- 2 中心孔
- 3 プルスタッド
- 4 接合管
- 5 弾性部材
- 6 貫通孔
- 7 管頭部
- 8 シール部材
- 2 1 ツール装着部
- 2 2 クランプユニット
- 2 3 胴部
- 2 4 クランプ爪

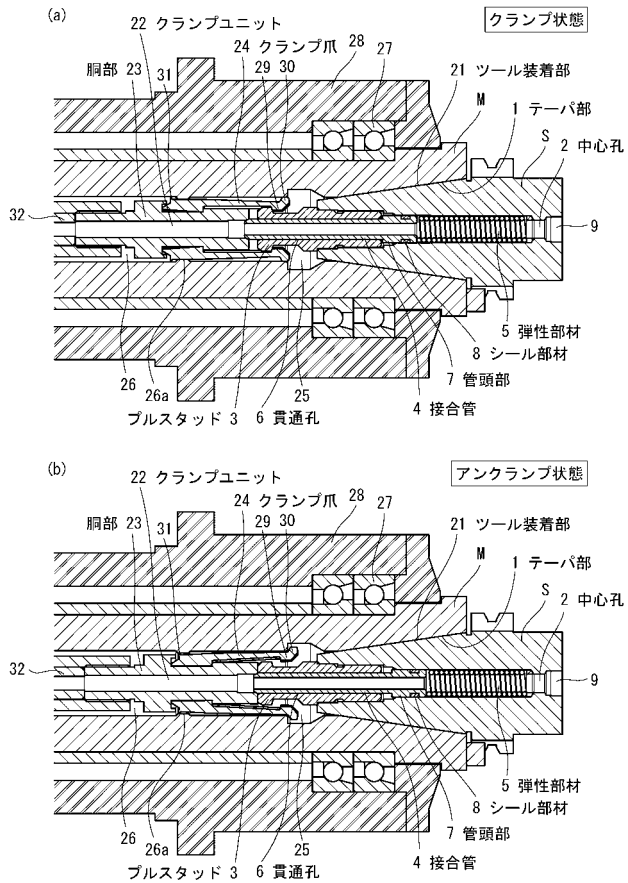
10

20

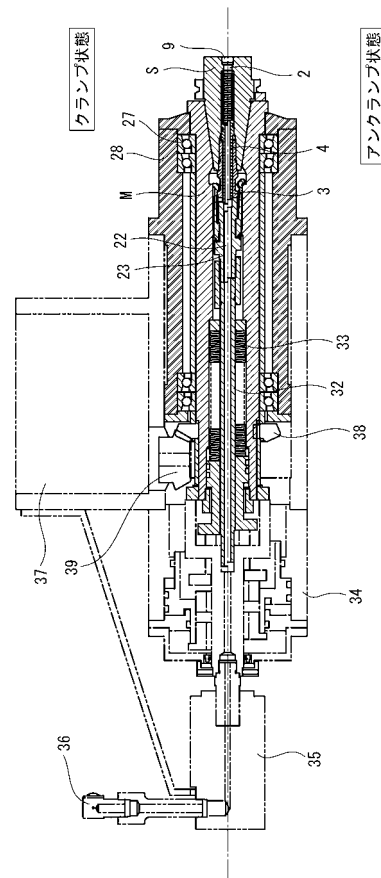
30

40

【図 1】



【図 2】



【図 3】

