

(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2004-358647

(P2004-358647A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷

B23Q 5/04

B23B 19/02

F I

B23Q 5/04

B23B 19/02

F

A

テーマコード(参考)

3C045

審査請求 有 請求項の数 4 書面 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-193926(P2003-193926)

(22) 出願日 平成15年6月5日(2003.6.5)

(71) 出願人 503162807

株式会社セイキテクノデザイン

千葉県柏市柏260-11 長谷川ビル6

F

(72) 発明者 古正 明

千葉県柏市柏260-11 長谷川ビル6

F 株式会社セイキテクノデザイン内

Fターム(参考) 3C045 FD10

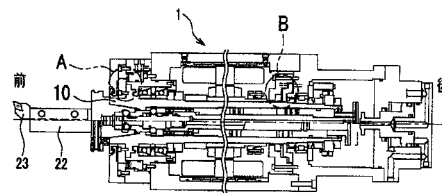
(54) 【発明の名称】 ミーリングヘッドの主軸クランプ機構

(57) 【要約】

【課題】動剛性が高く、びびらず、引き目が判らない上級の仕上げ面ができるミーリングヘッドの主軸クランプ機構を提供する。

【解決手段】主軸の中央にビルトインモータのロータが嵌着され、主軸の両端が回転自在に軸支され、主軸先端にはテーパ状の開口部が設けられ、その開口部には固定ツールまたは回転ツールが固定され、前記固定ツールが装着される場合は、主軸前部および主軸後部をそれぞれクランプするミーリングヘッド1の主軸クランプ機構であって、主軸前部の主軸クランプ機構Aには、ツースカップリングを備え、主軸後部の主軸クランプ機構Bには、くさび形ピストンを備えたことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主軸の中央にビルトインモータのロータが嵌着され、前記主軸の両端が回転自在に軸支され、主軸先端にはテーパ状の開口部が設けられ、その開口部には固定ツールまたは回転ツールが固定され、前記固定ツールが装着される場合は、主軸前部および主軸後部をそれぞれ固定するミーリングヘッドの主軸クランプ機構であって、

前記主軸前部の主軸クランプ機構には、ツースカップリングを備え、

前記主軸後部の主軸クランプ機構には、くさび形ピストンを備えたことを特徴とするミーリングヘッドの主軸クランプ機構。

【請求項 2】

前記主軸前部の主軸クランプ機構は、ミーリングヘッドのボデーの前面に設けられ、ボデーの穴にスリーブ状の突出部を嵌合させ、その内周面に前ベアリングが嵌入されたシリンダと、

前記シリンダの外周が包囲され、作動油用孔を通し、前記ボデーの前面に設けられた前ハウジングと、

前記シリンダと前記前ハウジングとが形成する前シリンダ部に、摺動自在に形成されたリング状のピストンが挿入され、前面にはカップリングの歯型を有するツースカップリングの後カップリングと、

前記後カップリングの歯と噛合する歯を有し、前記前ハウジングに固定されたツースカップリングの前内側カップリングと、

前記後カップリングの歯と噛合する歯を有し、前記主軸に固定されたツースカップリングの前外側カップリングと、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のミーリングヘッドの主軸クランプ機構。

【請求項 3】

前記主軸後部の主軸クランプ機構は、ミーリングヘッドのボデーの後面に設けられ、前記ボデーの穴にカラー状の突出部が嵌合され、前記作動油用孔を通し、その内周面に後ベアリングが嵌入された後ハウジングと、

前記ボデー内に配置され、作動油用孔を通し内周面にテーパ面を有する前記後ハウジングの前面に設けられたシリンダカバーと、

前記シリンダカバーと前記後ハウジングとが形成する後シリンダ部に、摺動自在に形成されたリング状のピストンが挿入され、前面には前記シリンダカバーに保持されたリングのテーパ面を摺動するテーパ面を有するくさび形ピストンと、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のミーリングヘッドの主軸クランプ機構。

【請求項 4】

前記くさび形ピストンのくさび部には、切り欠き溝が設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載のミーリングヘッドの主軸クランプ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ターニングセンタ、マシニングセンタおよびグライディングセンタ等の工作機械に備えられ、ミーリングヘッドの主軸の回転を固定する主軸クランプ機構に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 6 は、固定ツール 23 を用いた従来のミーリングヘッド 11 でのチャックワークの旋削加工を示し、主軸台 30 の主軸 31 の先端に設けられた油圧チャック（チャック）32 にワーク W が把持され、ワーク W の端面加工を示す説明図である。

図 6 に示すように、固定ツール 23 を使用する場合は、主軸台 30 の主軸 31 が回転し、ミーリングヘッド 11 の主軸 10 は固定（クランプ）となる。

ミーリングヘッド 11 の主軸 10 の先端にはテーパ状の開口部が設けられ、その開口部に固定ツール 23 を保持した固定ツール用ツールホルダ（以下、固定ツールホルダ）22 が

10

20

30

40

50

装着されている。また、固定ツール 23 は図 6 では外径用バイトである。ワーク W は、チャックワークであるため、左端をチャック 32 のソフトジョー 32 a、32 a、32 a によって把持されている。このように、ワーク W の外周 e を削り、端面 f を削る場合、ツールホルダ 22 のフランジ部がワーク W に干渉しないような配置にする制約から、固定ツール 23 の刃先位置は、主軸 10 の先端 g より大きくオーバーハングすることになる。

【0003】

図 7 は、同じく固定ツール 23 を用いたミーリングヘッド 11 でのセンターワークの旋削加工を示し、主軸台 30 の主軸 31 の先端に設けられたチャック 32 に把持されたワーク W の外周加工を示す説明図である。

図 7 に示すように、ワーク W は、シャフトワークであるため、左端はチャック 32 が把持し、右端はテールストック 34 によって支持されている。このように、ワーク W の外周 e を削る場合、ミーリングヘッド 11 とワーク W とは、大きく離間しているにも拘わらず、前記したチャックワークの端面加工による制約により、ミーリングヘッド 10 の先端 g より大きくオーバーハングすることになる。

10

【0004】

図 8 は、従来 of ミーリングヘッド 11 の主軸 10 のダブルピン方式による主軸クランプ機構を示す断面図である。ミーリングヘッド 11 の主軸 10 の中央にはビルトインモータ 19 のロータ 19 b が嵌着されている。また、主軸 10 の両端が回転自在に軸支され、主軸先端にはテーパ状の開口部 10 a が設けられ、その開口部 10 a には固定ツール 23 または図示しない回転ツール（ミーリングツールともいう）が固定される。固定ツール 23 が装着された場合、主軸の回転方向が位置決めされ、主軸 10 の前部外周に形成された対向する 2ヶ所の V 溝 10 e に、先端部がクサビ状のピン 27 が噛合し、油圧力によって押圧されてクランプする。

20

【0005】

また、主軸のクランプ力方向を主軸の軸線方向にした主軸クランプ機構が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2003 - 080402 号公報（図 2）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなミーリングヘッドのクランプ機構では、動剛性（びびり剛性ともいう）が思ったより低く、図 7 に示すようなシャフトワークの旋削加工ではびびりが発生し、引き目が悪いという問題があった。

また、このような突き出し長さの大きい固定ツールであっても、びびらず、引き目が判らないミーリングヘッドの主軸クランプ機構が望まれていた。

30

【0008】

そこで、本発明は、これらの問題を解決するために創案されたものであり、動剛性が高く、びびらず、引き目が判らない上級の仕上げ面ができるミーリングヘッドの主軸クランプ機構を提供することを課題とする。

40

【0009】

【課題を解決するための手段】

前記した課題の解決を達成するため、請求項 1 に記載の本発明であるミーリングヘッドの主軸クランプ機構は、主軸の中央にビルトインモータのロータが嵌着され、前記主軸の両端が回転自在に軸支され、主軸先端にはテーパ状の開口部が設けられ、その開口部には固定ツールまたは回転ツールが固定され、前記固定ツールが装着される場合は、主軸前部および主軸後部をそれぞれ固定するミーリングヘッドの主軸クランプ機構であって、前記主軸前部の主軸クランプ機構には、ツースカップリングを備え、前記主軸後部の主軸クランプ機構には、くさび形ピストンを備えたことを特徴とする。

【0010】

50

請求項 1 に記載の発明によれば、ミーリングヘッドの主軸前部は、ツースカップリングにより主軸のクランプを行い、主軸後部は、くさび形ピストンによってのクランプを行うことができるので、主軸剛性が飛躍的に向上し、動剛性が高く、びびらず、上級の仕上げ面ができるミーリングヘッドの主軸クランプ機構を提供することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載のミーリングヘッドの主軸クランプ機構であって、前記主軸前部の主軸クランプ機構は、ミーリングヘッドのボデーの前面に設けられ、ボデーの穴にカラー状の突出部が嵌合され、その内周面に前ベアリングが嵌入されたシリンダと、前記シリンダの外周が包囲され、作動油用孔を通し、前記ボデーの前面に設けられた前ハウジングと、前記シリンダと前記前ハウジングとが形成する前シリンダ部に、摺動自在に形成されたリング状のピストンが挿入され、前面にはカップリングの歯型を有するツースカップリングの後カップリングと、前記後カップリングの歯と噛合する歯を有し、前記前ハウジングに固定されたツースカップリングの前内側カップリングと、前記後カップリングの歯と噛合する歯を有し、前記主軸に固定されたツースカップリングの前外側カップリングとを備えたことを特徴とする。

10

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明によれば、主軸前部の前シリンダ部に、リング状のピストンを有するツースカップリングの後カップリングと、後カップリングに噛み合い、前ハウジングに固定されたツースカップリングの前内側カップリングと、後カップリングに噛み合い、主軸に固定されたツースカップリングの前外側カップリングを設けたことにより、ボデーと主軸とを一体にして主軸をクランプできる。そして、前ベアリングに対して、ラジアル荷重、スラスト荷重を作用させない主軸クランプ機構を提供することができる。

20

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 に記載のミーリングヘッドの主軸クランプ機構であって、前記主軸後部の主軸クランプ機構は、ミーリングヘッドのボデーの後面に設けられ、前記ボデーの穴にカラー状の突出部が嵌合され、前記作動油用孔を通し、その内周面に後ベアリングが嵌入された後ハウジングと、前記ボデー内に配置され、作動油用孔を通し内周面にテーパ面を有する前記後ハウジングの前面に設けられたシリンダカバーと、前記シリンダカバーと前記後ハウジングとが形成する後シリンダ部に、摺動自在に形成されたリング状のピストンが挿入され、前面には前記シリンダカバーに保持されたリングのテーパ面を摺動するテーパ面を有するくさび形ピストンとを備えたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 4 】

請求項 3 に記載の発明によれば、主軸後部の後シリンダ部に、くさび形ピストンを設けたことにより、くさび形ピストンのくさび部がリングのテーパ面を摺動することにより弾性変形し、主軸の外周に密着把持してクランプすることができる。そして、主軸のベアリングに対して、ラジアル荷重、スラスト荷重を作用させない主軸クランプ機構を提供することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載のミーリングヘッドの主軸クランプ機構であって、前記くさび形ピストンのくさび部には、切り欠き溝が設けられていることを特徴とする。

40

【 0 0 1 6 】

請求項 4 に記載の発明によれば、くさび形ピストンのくさび部に切り欠き溝を設けたことにより、弾性変形がし易くなり、リングのテーパ面と主軸の外周面に当接し、さらに油圧力での押圧によって、主軸の外周に密着把持してクランプすることができる。

【 0 0 1 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面に基づいて、本発明のミーリングヘッドの主軸クランプ機構を説明する。図 1 は、主軸 10 の主軸クランプ機構を示すミーリングヘッド 1 の断面図である。図 2 は、ミーリングヘッド 1 の主軸前部の主軸クランプ機構 A を示す拡大断面図であり、図 3 は、ミ

50

ーリングヘッド 1 の主軸後部の主軸クランプ機構 B を示す拡大断面図である。

図 2 に示すように、ミーリングヘッド 1 のボデー 2 の中央にはビルトインモータ 19 のステータ 19 a が嵌着されており、主軸 10 の外周中央にもビルトインモータ 19 のロータ 19 b が嵌着されている。また、主軸 10 の両端がベアリング 12、13 (図 3 参照) によって回転自在に軸支されている。主軸 10 の貫通穴にはツールクランプ機構が内蔵されており、主軸中心部には、ツールの刃先に向かってクーラント液を噴射させるための給油管が設けられている。

主軸先端にはテーパ状の開口部 10 a が設けられており、その開口部 10 a には固定ツール用ツールホルダ 22、または回転ツール用ツールホルダ (図示せず) が装着される。固定ツール 23 には外径用バイト、内径用ボーリングバーおよび溝入れバイト等があり、回転ツールには、ドリル、エンドミルおよびカッター等がそれぞれ用意されている。

10

【0018】

回転ツール (図示せず) がテーパ状の開口部 10 a から抜き取られ、つぎに固定ツール 23 が装着されるとなると、主軸 10 は回転方向に位置決めが行われた後、主軸前部の主軸クランプ機構 A がツースカップリングによって、さらに主軸後部の主軸クランプ機構 B がくさび形ピストンによって、ボデー 2 と主軸 10 とが同時にクランプされる。そして、固定ツール 23 が装着される。

【0019】

図 2 に示すように、主軸前部の主軸クランプ機構 A は、シリンダ 3、前ハウジング 4、後カップリング 6、前内側カップリング 7 および前外側カップリング 8 より構成されている。

20

シリンダ 3 は、ミーリングヘッド 1 のボデー 2 の前面に固定されており、さらにボデー 2 の穴にスリーブ状の突出部が嵌合され、その内周面に主軸 10 の前部を支持する前ベアリング 12、12 が嵌入されている。

前ハウジング 4 は、シリンダ 3 の外周を包囲し、作動油用孔 a, b を通してボデー 2 の前面に固定されている。

後カップリング 6 は、シリンダ 3 と前ハウジング 4 によって形成する前シリンダ部 5 に摺動自在に形成されたリング状のピストン 6 b が挿入され、前面にはカップリングの歯 6 a を有するツースカップリングである。

30

前内側カップリング 7 は、後カップリング 6 の歯 6 a と噛み合う歯 7 a を有し、主軸 10 のフランジ部 10 b に固定されたツースカップリングである。

前外側カップリング 8 は、前記同様に、後カップリング 6 の歯 6 a と噛み合う歯 8 a を有し、前ハウジング 4 に固定されたツースカップリングである。

そして、前内側カップリング 7 と前外側カップリング 8 を切粉の飛散から保護し、クーラント液等の浸入を防止するカバー 4 b が前ハウジング 4 に固定され、さらに、主軸 10 の先端部近傍の外周にもラビリンス状のカラー 10 d が嵌着されている。

40

【0020】

図 3 に示すように、主軸後部の主軸クランプ機構 B は、後ハウジング 14、くさび形ピストン 16、シリンダカバー 17 およびリング 18 から構成されている。後ハウジング 14 は、ミーリングヘッド 1 のボデー 2 の後面に固定されており、さらにボデー 2 の穴にカラー状の突出部が嵌合され、作動油用孔 c を通し、その内周面に主軸 10 の後部を支持する後ベアリング 13 が嵌入されている。

シリンダカバー 17 は、ボデー 2 内に配置され、作動油用孔 d を通し内周面にテーパ面を有するリング 18 を保持して前記後ハウジング 14 の前面に固定されている。

くさび形ピストン 16 は、後ハウジング 14 とシリンダカバー 17 とが形成する後シリンダ部 15 に、摺動自在に形成されたリング状のピストン 16 d が挿入され、前面にはリング 18 に形成されたテーパ面 18 a に当接し、テーパ面 18 a を摺動するテーパ面 16 a を有している。

50

【0021】

図 4 (a) は、くさび形ピストン 16 の平面図であり、(b) は、その断面図である。図 4 (b) に示すように、アンクランプ状態では、主軸の外周面 10 c (図 3 参照) とは隙

間が確保されている。クランプ状態では、くさび形ピストン 16 の前進によるリング 18 のテーパ面 18 a の摺動による弾性変形によって主軸の外周面 10 c (図 3 参照) との間隙は消滅し、クランプ状態が形成する。

くさび形ピストン 16 は、そのテーパ面 16 a を有するくさび部 16 b に切り欠き溝 16 c を設けたことにより、より弾性変形がし易くなっている。くさび形ピストン 16 は、リング 18 のテーパ面 18 a に摺接し、主軸 10 の外周面 10 c に当接して、さらに油圧力によって押圧されて弾性変形して密着し、主軸 10 をクランプする。

なお、くさび形ピストン 16 の材質は、焼入れ鋼 (S U J 2) であり、リング 18 も焼入れ鋼 (S U J 2) であるが、その他の材質であっても構わない。

【0022】

ここで、図 2 を参照して、主軸前部の主軸クランプ機構 A のクランプ動作について説明する。NC プログラムのクランプ指令により、主軸 10 が緩動し、ビルトインモータ (スピンドルモータ) 19 の近傍に設けられた位置検出センサ 10 f (図 3 参照) によって停止位置が検出され、所定位置に位置決めされる。この位置決めにより、前内側カップリング 7 の歯 7 a の谷または山と、前外側カップリング 8 の歯 8 a の谷または山の位置が一致し、しかもこれらの谷または山に、後カップリング 6 の歯 6 a の山または谷の位置が一致する。なお、ここでは、それぞれの谷の数は、8 個であるが、それ以外の歯数であってもよい。

図 2 の中心線より上の断面図に示すように、図示しない油圧ユニットのポンプによって増圧された高圧の作動油は、図示しない電磁バルブの切り換えによって、前シリンダ部 5 に高圧の作動油が作動油用孔 a から流入し、ピストン 6 b を有する後カップリング 6 を前方に移動させる。この後カップリング 6 の前面には、歯 6 a が刻設されており、前内側カップリング 7 の歯 7 a と前外側カップリング 8 の歯 8 a とが噛み合い、さらに、ピストン 6 b が油圧力で押圧されて主軸 10 をクランプする。

【0023】

引き続き、主軸前部の主軸クランプ機構 A のアンクランプ動作について説明する。

図 2 の中心線より下の断面図に示すように、NC プログラムのアンクランプ指令により、図示しない電磁バルブの切り換えによって、前シリンダ部 5 に高圧の作動油が今度は作動油用孔 b から流入し、ピストン 6 b を有する後カップリング 6 を後方に移動させる。これに伴い、後カップリング 6 の歯 6 a と、前内側カップリング 7 の歯 7 a と前外側カップリング 8 の歯 8 a との噛み合いは解消されて主軸 10 をアンクランプされる。

【0024】

つぎに、図 3 を参照して、主軸後部の主軸クランプ機構 B のクランプ動作について説明する。図 3 の中心線より上の断面図の右側に示すように、後シリンダ部 15 に高圧の作動油が作動油用孔 c から流入し、くさび形のテーパ面 16 a を有するくさび形ピストン 16 を前方に移動させる。このくさび形ピストン 16 の前面には、くさび形のテーパ面 16 a が形成されており、くさび形のテーパ面 16 a は、リング 18 のテーパ面 18 a を摺動すると共に、主軸 10 の外周面 10 c に当接し、さらに油圧力で押圧されてくさび部 16 b を弾性変形により密着させて主軸 10 をクランプする。

【0025】

つぎに、主軸後部の主軸クランプ機構 B のアンクランプ動作について説明する。図 3 の中心線より下の断面図の右側に示すように、後シリンダ部 15 に高圧の作動油が今度は作動油用孔 d から流入し、くさび形のテーパ面 16 a を有するくさび形ピストン 16 を後方に移動させる。この移動に伴い、油圧力の押圧による弾性変形は解消し、主軸 10 をアンクランプする。

【0026】

図 5 は、本発明のミーリングヘッドのクランプ位置を示す模式図であり、(a) は主軸前部のクランプ位置の径と切削力の作用する位置関係を示す説明図、(b) は従来の主軸前部のクランプ位置と切削力の作用する位置を示す説明図、(c) は本発明の主軸前部、後部のクランプ位置と切削力の作用する位置を示す説明図である。

10

20

30

40

50

図5(a)に示すように、例えば、突き出し長さ L_1 を190mm、カップリング径 D を120mm、 L_2 を60mmとする。この場合、前記した従来型(例えば、特許文献1参照)の主軸クランプ機構は、図5(b)に示すように、従来型的主軸クランプ機構の主軸前部のみであることから、カップリングの厚みを $L_3 = 40$ mm、 L_1 は同じ190mmとすれば、この従来例の場合は、 $(L_1 + L_3) / L_3 = 5.7$ である。ただし、 $(L_1 + L_3) / L_3$ の理想とする究極の値は、1.0であり、この1.0が最もびびり剛性が高い値であることから、5.7は、極めて大きな値であることが判る。

これに対して、図5(c)に示すように、本発明のミーリングヘッド1の主軸クランプ機構は、主軸前部の主軸クランプ機構がツースカップリングによってクランプ動作し、主軸後部の主軸クランプ機構がくさび形ピストンにてボデー2と主軸 L_1 とが同時にクランプする。この場合、 L_1 は同じ190mmであり、 L_3 は L_0 の280mmに置換えができることから、 $(L_1 + L_0) / L_0 = 1.7$ となり、大幅な改善がなされたことが判る。

10

【0027】

これにより、図7に示すような固定ツール23の突き出し長さが190mmであっても、主軸の前部と後部とをクランプすることによって、動剛性を高め、びびらず、引き目が判らないような上級の仕上げ旋削加工面ができるミーリングヘッドの主軸クランプ機構を提供することができる。

【0028】

なお、本発明は前記した実施形態に限られるものではなく、技術思想を同じくして変形、改造が可能である。例えば、図4に示すくさび型ピストンの切り欠き溝16cは、ここでは4等配で均等分割しているが、それ以外の複数分割としても構わない。

20

【0029】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明によれば、ミーリングヘッドの主軸前部は、ツースカップリングにより主軸のクランプを行い、主軸後部は、くさび形ピストンによってクランプを行うことができるので、主軸剛性が飛躍的に向上し、動剛性が高く、びびらず、上級の仕上げ面ができるミーリングヘッドの主軸クランプ機構を提供することができる。

【0030】

請求項2に記載の発明によれば、主軸前部の前シリンダ部に、リング状のピストンを有する後カップリングと、後カップリングに噛み合い、前ハウジングに固定された前内側カップリングと、後カップリングに噛み合い、主軸に固定された前外側カップリングを設けたことにより、ボデーと主軸とがクランプできる。そして、主軸のベアリングに対して、ラジアル荷重、スラスト荷重を作用させない主軸クランプ機構を提供することができる。

30

【0031】

請求項3に記載の発明によれば、主軸後部の後シリンダ部に、くさび形ピストンを設けたことにより、くさび形ピストンのくさび部がリングのテーパ面を摺動することにより弾性変形し、主軸の外周に密着把持してクランプすることができる。そして、主軸のベアリングに対して、ラジアル荷重、スラスト荷重を作用させない主軸クランプ機構を提供することができる。

40

【0032】

請求項4に記載の発明によれば、くさび形ピストンのくさび部に切り欠き溝を設けたことにより、弾性変形がし易くなり、リングのテーパ面と主軸の外周面に当接し、さらに油圧力での押圧によって、主軸の外周に密着把持してクランプすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のミーリングヘッドの主軸クランプ機構を示す断面図である。

【図2】本発明のミーリングヘッドの前部の主軸クランプ機構を示す拡大断面図である。

【図3】本発明のミーリングヘッドの後部の主軸クランプ機構を示す拡大断面図である。

【図4】(a)は、くさび形ピストンの平面図であり、(b)は、その断面図である。

【図5】本発明のミーリングヘッドのクランプ位置を示す模式図であり、(a)は主軸前部のクランプ位置の径と切削力の作用する位置関係を示す説明図、(b)は従来の主軸前

50

部のクランプ位置と切削力の作用する位置を示す説明図、(c)は本発明の主軸前部、後部のクランプ位置と切削力の作用する位置を示す説明図である。

【図6】従来の固定ツールを用いたミーリングヘッドでのチャックワークの旋削加工を示し、主軸台の主軸先端に設けられたパワーチャックにワークが把持され、ワークの端面加工を示す説明図である。

【図7】従来の固定ツールを用いたミーリングヘッドでのセンターワークの旋削加工を示し、主軸台の主軸の先端に設けられたパワーチャックにワークが把持された外周加工を示す説明図である。

【図8】従来のミーリングヘッドのダブルピン方式による主軸クランプ機構を示す断面図である。

10

【符号の説明】

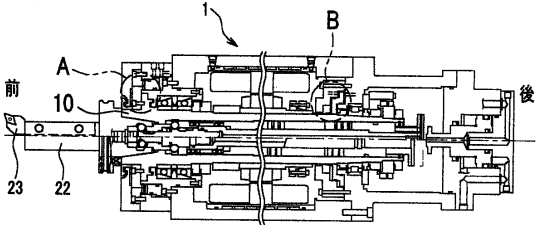
- 1 ミーリングヘッド
- 2 ボデー
- 3 シリンダ
- 4 前ハウジング
- 5 前シリンダ部
- 6 後カップリング
- 6 a、7 a、8 a 歯
- 7 前内側カップリング
- 8 前外側カップリング
- 10 主軸
- 10 a 開口部
- 10 b フランジ部
- 10 c 外周面
- 10 d カラー
- 10 f 位置検出センサ
- 12 前ベアリング
- 13 後ベアリング
- 14 後ハウジング
- 15 後シリンダ部
- 16 くさび形ピストン
- 16 a テーパー面
- 16 b くさび部
- 16 c 切り欠き溝
- 16 d ピストン
- 17 シリンダカバー
- 18 リング
- 18 a テーパー面
- 19 ビルトインモータ
- 19 a ステータ
- 19 b ロータ
- 22 固定ツール用ツールホルダ(固定ツールホルダ)
- 23 固定ツール(外径用バイト)
- A 前部の主軸クランプ機構
- B 後部の主軸クランプ機構
- a、b、c、d 作動油用孔

20

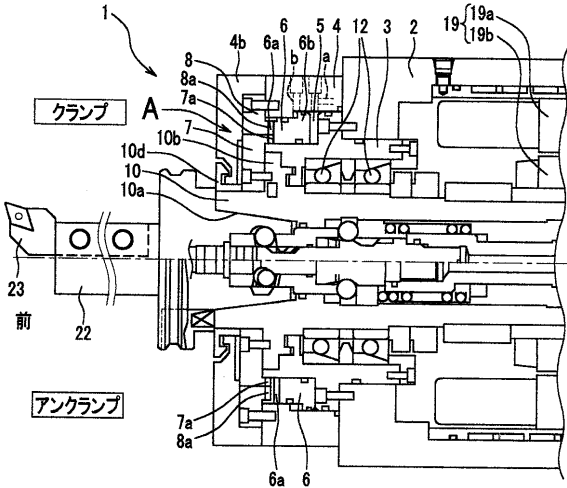
30

40

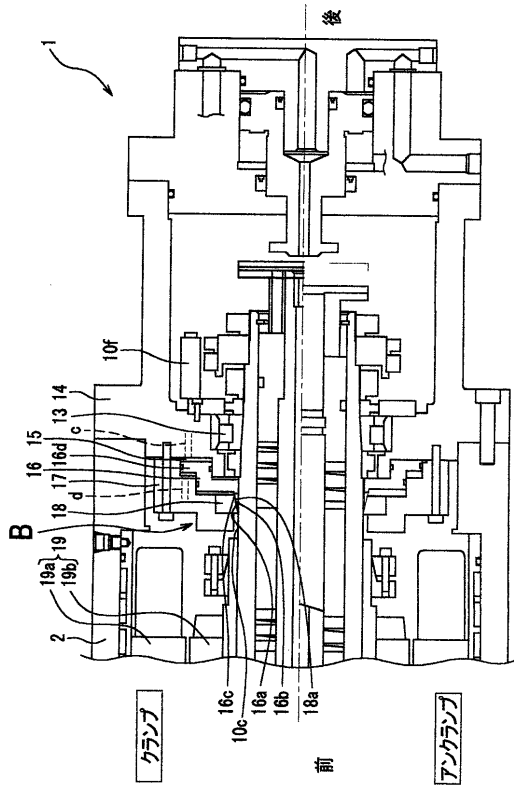
【 図 1 】



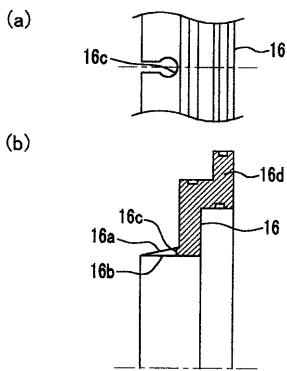
【 図 2 】



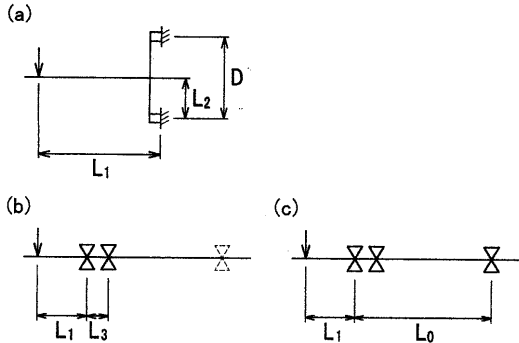
【 図 3 】



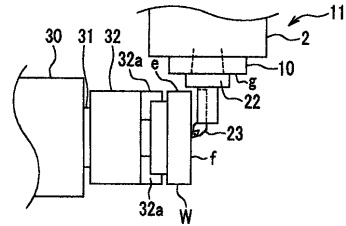
【 図 4 】



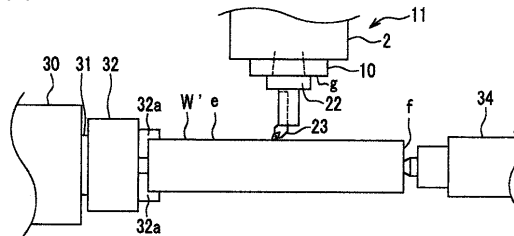
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

