

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年6月23日(23.06.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/131092 A1

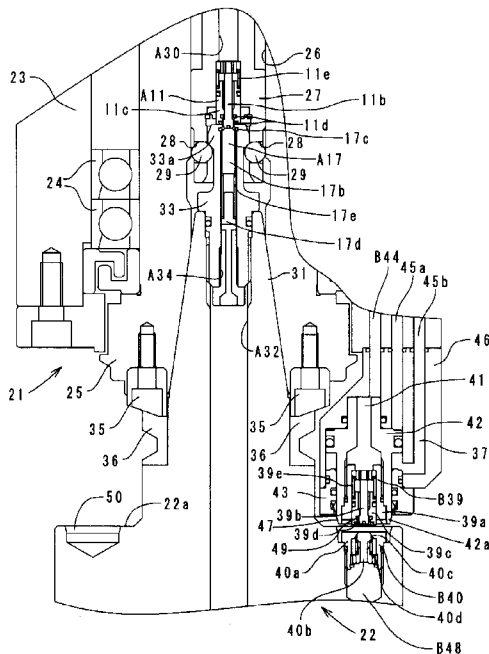
- (51) 国際特許分類:
B23B 31/107 (2006.01) B23Q 3/12 (2006.01)
B23B 31/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/045056
- (22) 国際出願日: 2021年12月8日(08.12.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-207413 2020年12月15日(15.12.2020) JP
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 金松 実 (KANEMATSU Minoru) [JP/
JP]; 〒4440059 愛知県岡崎市康生通西 3
丁目 1 5 番地 2 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 柴田 淳一 (SHIBATA Junichi);
〒4440871 愛知県岡崎市大西 3 丁目 9
番地 1 Aichi (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: MAIN-SHAFT AND HOLDER COMBINATION, HOLDER, AND MACHINE TOOL

(54) 発明の名称: 主軸とホルダの組み合わせ、ホルダ及び工作機械

[図3]



(57) Abstract: [Problem] To provide a main-shaft and holder combination, a holder, and a machine tool that prevent leakage of working fluid when the holder is removed from the main shaft in a structure in which the working fluid is fed from the main shaft to the holder. [Solution] A main-shaft fluid passage A30 is provided in the center of a spindle 25, and a main-shaft check valve A11 is installed. A holder fluid passage A32 is provided in the center of a holder 22, and a holder check valve A17 is installed. Moreover, at a position of a main shaft sleeve 23 spaced apart from the spindle 25, a main-shaft fluid passage B11 and a holder fluid passage B48 are provided, and a main-shaft check valve B39 and a holder check valve B40 are installed. Then, when the holder 25 is fitted to the spindle 25, the main-shaft check valve A11(B39) and the holder check valve A17 (B40) are brought into a contact state.

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：【課題】主軸からホルダに作動流体を送る構成において、主軸からホルダを取り外したときに作動流体が漏洩することを防ぐ主軸とホルダの組み合わせ、ホルダ及び工作機械を提供すること。【解決手段】スピンドル25の中央に主軸流体通路A30を設けて主軸チェック弁A11を取り付け、ホルダ22の中央部にホルダ流体通路A32を設けてホルダチェック弁A17を取り付ける。また、スピンドル25から離れた主軸筒23位置に主軸流体通路B11とホルダ流体通路B48を設け、主軸チェック弁B39とホルダチェック弁B40を取り付ける。そして、ホルダ25をスピンドル25に装着したときに、主軸チェック弁A11（B39）とホルダチェック弁A17（B40）とを接続状態とする。

明 細 書

発明の名称：主軸とホルダの組み合わせ、ホルダ及び工作機械 技術分野

[0001] 本発明は、マシニングセンタや複合マシニングセンタや複合旋盤などの工作機械に使用される主軸及びホルダの組み合わせ、ホルダとそれら主軸及びホルダを搭載した工作機械に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、工作機械の主軸に自動的に装着されるホルダにシリンダを設け、主軸の流体通路からホルダの流体通路を通して、作動油をシリンダに送ることにより把捉機構を作動させ、主軸に対して多種類の工作物等を自動的に着脱できるようにした技術がある（特許文献1参照）。この技術により、単一の工作機械によって多種類の加工及び多工程の加工をすることができるようになった。

[0003] また、特許文献2として、ワークを保持するためのシャンク部と一体化した保持爪を有するチャックを備え、チャックの開閉を、シャンク部を介して機械加工機から供給されるクーラントの圧力を利用して行う技術を示す。この技術は、冷却用のクーラントを利用してチャックを作動させるものであり、それにより、圧縮空気や作動油などの作動流体を必用としないチャックユニットを提供するものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 1 8 6 0 4 9号公報

特許文献2：特開2 0 2 0－6 6 1 1 4号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記特許文献の発明は、いずれも主軸側の流体通路とホルダ側の流体通路の間にチェック弁がなく、主軸からホルダやチャックユニットを取り外した

ときに、主軸側の流体通路から作動流体が漏洩し、機械内部を汚したり、主軸のスピンドルのテーパー内面に付着する問題があった。スピンドルのテーパー内面に作動流体が付着すると、粉塵がスピンドルのテーパー内面にくっつきやすく、テーパー内面についた粉塵はスピンドルがホルダやチャックユニットを拘束したときの精度に悪影響を及ぼす問題があった。

また、ホルダ側の流体通路から漏洩した作動流体が、機械内部やツールマガジンなどを汚す問題があった。また、油圧装置を使用し、作動流体として作動油を使用した場合、一回の着脱によってホルダ側の流体通路から漏洩する作動油の量はわずかであるが、主軸とホルダとの着脱を頻繁に繰り返すうちに、次第に油圧回路中の作動油の量が減ってしまい、油圧装置が正常に作動しなくなる問題があった。

[0006] また、工作機械の中に工作物把持台を設置して、工作物把持台で保持した工作物を加工する場合に、工作物把持台のシリンダに作動流体を供給するための配管を設置することが困難な場合がある。さらに、作動流体を供給するための配管を設置することが可能であっても、設置した配管が邪魔になってしまう問題と、工作物把持台の種類を変更したり工作物把持台の位置を変更するなどの段取り替えに手間がかかる問題があった。

本発明の目的は、主軸に対して多種類の工作物等を自動的に着脱するために、主軸の流体通路からホルダの流体通路を通して作動流体をホルダのシリンダに供給する構成において、主軸からホルダを取り外したときに流体通路から作動流体が漏洩することを防ぐことにある。また、工作機械の中に工作物把持台を設置して、工作物把持台で保持した工作物を加工する場合に、工作物把持台のシリンダに作動流体を供給するための配管を設置することを不要にする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために手段1として、工作機械の主軸に配設されて前記主軸に対して回転するスピンドルに着脱可能に連結されるホルダの組み合わせにおいて、前記ホルダは連結端部が先細りとなるようにテーパー状に形

成され、先太りとなるように内面がテーパ状に形成された前記スピンドルの装着凹部に対して前記連結端部が連結可能とされ、前記スピンドル内に前記スピンドルと同軸に配設された押引棒の内部に設けた主軸流体通路（以下、主軸流体通路 A とする）と前記ホルダに設けた前記主軸流体通路 A と連通可能なホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路 A とする）との間に作動油を流す構成とし、前記主軸流体通路 A に主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁 A とする）を設けるとともに、前記ホルダ流体通路 A にホルダチェック弁（以下、ホルダチェック弁 A とする）を設け、前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、対向配置された前記主軸チェック弁 A の弁体及び前記ホルダチェック弁 A の弁体は前記ホルダの装着に伴って互いに離間する方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁 A 及び前記ホルダチェック弁 A が開放されて作動油が流れるような構造とした。

このように、主軸側の流体通路とホルダ側の流体通路にそれぞれチェック弁を取り付けたので、主軸側から流体通路を通じてホルダに作動流体を供給することができ、主軸からホルダを取り外したときに流体通路から作動流体が漏洩することを防ぐことができる。より具体的には手段 1 では、スピンドルに設けた主軸流体通路 A とホルダに設けたホルダ流体通路 A との間にチェック弁が対向配置された作動流体供給部を有するケースである。スピンドルの装着凹部とホルダとは連結端部は互いに擦り合う関係となるテーパ状に構成されており連結の際に案内される構造であるため、装着の際に部材衝突しにくく、チェック弁 A 同士の接続もスムーズである。

また、押引棒は押引棒の内部においてスピンドルと同軸に同期して回転するがスピンドルと同軸であるため主軸流体通路 A と主軸チェック弁 A を有していても回転ムラとなるような影響を与えにくい。主軸チェック弁 A は押引棒内に配設されるため、主軸チェック弁 A がスピンドル周辺で露出することがなく、ホルダの交換のための操作をする機構、例えば自動交換装置（A T C）の動作において主軸チェック弁 A が干渉することがない。

[0008] 「ホルダ」は工作機械の主軸のスピンドルに着脱されるホルダシャックを

有することがよい。ホルダシャンクのタイプとしては、例えばH S Kシャンク、B Tシャンク、N C 5シャンク、ポリゴンシャンク等がよい。ホルダを主軸に装着した時に、主軸に設けられた主軸チェック弁Aとホルダチェック弁Aとが自動的に接続状態になることがよい。

「チェック弁」は、弁体を備え、その弁体が移動することで作動流体が流れる内部通路が形成される。より具体的にはチェック弁は例えばバネのような付勢手段によって、例えばスライドロッド、球体、ケース等の弁体を付勢する状態で内部通路が密閉される。それら弁体が押動され付勢手段に抗して移動することで内部通路が開放される。例えば対向配置された2つのチェック弁の弁体同士を押し合うようにすることによって、例えばスライドロッドや球体等の弁体が後退されて弁を開放する構成が考えられる。チェック弁同士が接触する部分に例えばOリング、パッキン、オイルシールなどのシール部材を取り付けることがよく、それによって作動流体の漏洩をより防止することができる。主軸チェック弁Aとホルダチェック弁Aは同種の弁体を用いるものでも異なる種類の弁体を用いるものでもよい。チェック弁の定義は以下のチェック弁も同様である。

「主軸チェック弁Aの弁体及びホルダチェック弁Aの弁体は互いに離間する方向に移動させられる」場合には、主軸チェック弁Aとホルダチェック弁Aがその接近に伴って互いの弁体の先端が当たり相互に押し合うことで移動することがよい。

「押引棒」は長手方向に主軸流体通路Aが形成された進退可能な部材であり、ホルダ側と係合された後に後退してホルダを主軸側に引き寄せる機能を有する。押引棒は例えばシリンダ装置やソレノイドのような駆動源によって進出させられる。一般に駆動源は主軸側にあるため押引棒を押動させて下方方向に移動させた後はバネのような付勢手段で上方方向に移動させるようにすることがよい。

「作動油」は一般にクーラントに比べ粘度の高い油であり、クーラントに比べ高い工作物に対する把持力を発揮させることができる。これらの定義や

説明は以下も同様である。

[0009] 手段2として、工作機械の主軸に配設されて前記主軸に対して回転するスピンドルに着脱可能に連結されるホルダの組み合わせにおいて、前記主軸の前記スピンドル上ではない任意の位置に主軸流体通路（以下、主軸流体通路Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ側に主軸流体通路Bと連通するホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Bとする）を設け、前記主軸流体通路Bと前記ホルダ流体通路Bとの間に作動流体を流す構成とし、前記主軸流体通路Bに主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ流体通路Bにホルダチェック弁（以下、ホルダチェック弁Bとする）を設け、前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、対向配置された前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記ホルダの装着に伴って互いに離間する方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが開放されて作動流体が流れるような構造とした

このように、主軸側の流体通路とホルダ側の流体通路にそれぞれチェック弁を取り付けたので、主軸側から流体通路を通じてホルダに作動流体を供給することができ、主軸からホルダを取り外したときに流体通路から作動流体が漏洩することを防ぐことができる。より具体的には手段2では、スピンドル上ではない任意の位置に設けた主軸流体通路Bとホルダに設けたホルダ流体通路Bとの間にチェック弁が対向配置された作動流体供給部を有するケースである。

「主軸の前記スピンドル上ではない任意の位置」は、例えば主軸筒のような回転するスピンドルを保持する部材の任意の位置、あるいはそのような部材に付屬的に取り付けられた部材の任意の位置であることがよい。ホルダはスピンドルと一緒に回転する部材であるため、ホルダを回転させる際には主軸流体通路Bとホルダ流体通路Bは切り離す必要があるが、そのためこれら通路の接合位置に主軸チェック弁Bとホルダチェック弁Bを設けることで切り離しても内部の作動流体が漏れることがなくなる。

[0010] 手段3として、前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Aの弁体及び前記ホルダチェック弁Aの弁体が互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁A及び前記ホルダチェック弁Aが閉鎖されて作動流体が漏洩しない構造とした。

手段4として、前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが閉鎖されて作動流体が漏洩しない構造とした。

主軸チェック弁A、Bホルダチェック弁A、Bはホルダが主軸から取り外された際に例えば付勢手段によって自動的に弁体が動作させられ内部通路が閉鎖されることとなる。手段3及び手段4によって、ホルダを主軸から取り外した際に作動流体が漏れてしまうことが防止でき、作動流体の流失、作動流体が漏れることによる汚染、ホルダ側に付与した油圧力の消失等が防止できる。

[0011] 手段5として、工作機械の主軸に配設されて前記主軸に対して回転するスピンドルに着脱可能に連結されるホルダの組み合わせにおいて、前記主軸のスピンドルに設けた主軸流体通路（以下、主軸流体通路Aとする）と前記ホルダに設けた前記主軸流体通路Aと連通可能なホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Aとする）との間に作動流体を流す構成とし、前記主軸の前記スピンドル上ではない任意の位置に主軸流体通路（以下、主軸流体通路Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ側に主軸流体通路Bと連通するホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Bとする）を設け、前記主軸流体通路Bと前記ホルダ流体通路Bとの間に作動流体を流す構成とし、前記主軸流体通路Bに主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ流体通路Bにホルダチェック弁（以下、ホルダチェック弁Bとする）を設け、前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、対向配置された前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記ホルダの装着に伴って互いに離間する方向に移動させられ、その移動に伴って前記主

軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが開放されて作動流体が流れるような構造とした。

このように、主軸側の流体通路とホルダ側の流体通路に、それぞれチェック弁を取り付けたので、主軸からホルダを取り外したときに流体通路から作動流体が漏洩することを防ぐことができる。より具体的には手段5では、スピンドルに設けた主軸流体通路Aとホルダに設けたホルダ流体通路Aが連通し、スピンドル上ではない任意の位置に設けた主軸流体通路Bとホルダに設けたホルダ流体通路Bとの間にチェック弁が対向配置された通路が形成される2つの作動流体供給部を有するケースである。ここで手段5では主軸流体通路Aとホルダ流体通路Aには必ずしもチェック弁を有さない構造であるが、例えば作動流体としてクーラントをこれら通路Aに流す構造であれば漏れても支障はない。

手段6として、前記主軸流体通路Aに主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁Aとする）を設け、前記ホルダ流体通路Aにはホルダチェック弁A（以下、ホルダチェック弁Aとする）を設けるようにした。

つまり、手段5の主軸流体通路Aとホルダ流体通路Aに主軸チェック弁Aとホルダチェック弁Aをそれぞれ配設する構成である。これによって、作動流体供給部はそれぞれチェック弁を有する構造となる。つまり、作動流体が主軸流体通路Aとホルダ流体通路Aから漏れない構成となる。

[0012] 手段7として、前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Aの弁体及び前記ホルダチェック弁Aの弁体は互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁A及び前記ホルダチェック弁Aが閉鎖されて作動流体が漏洩しない構造とした。

手段8として、前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが閉鎖されて作動流体が漏洩しない構造とした。

主軸チェック弁A，Bホルダチェック弁A，Bはホルダが主軸から取り外

された際に例えば付勢手段によって自動的に弁体が動作させられ内部通路が閉鎖されることとなる。手段 7 及び手段 8 によって、ホルダを主軸から取り外した際に作動流体が漏れてしまうことが防止でき、作動流体の流失、作動流体が漏れることによる汚染、ホルダ側に付与した油圧力の消失等が防止できる。

[0013] 手段 9 として、前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、前記主軸チェック弁 B は前記ホルダ流体通路 B 側に進出することで前記ホルダチェック弁 B と接続され、後退することで前記ホルダチェック弁 B との接続を解除して前記スピンドルの回転を許容するようにした。

このように主軸チェック弁 B とホルダ流体通路 B の間を接続状態と解除状態とすることによって、スピンドルに把捉させたホルダに主軸側から作動流体を供給してホルダ側の機構を動作させるための油圧力を付与した後に、スピンドルとともにホルダが回転できるようにすることができる。

進出する主軸チェック弁 B 全体がホルダチェック弁 B 方向に移動してもよく、主軸チェック弁 B の一部でもよい。例えば主軸チェック弁 B を移動させる機構を主軸側に設け、その移動させる機構で主軸チェック弁 B を進退させることがよい。例えば、主軸チェック弁 B をシリンダ装置のピストンに収容し、ピストンを進出させることで主軸チェック弁 B を進出させることがよい。シリンダ装置以外では、ソレノイド装置に主軸チェック弁 B を取り付けたり、モータとボールねじの組み合わせを使用する構成やリニアモータを使用する構成もよい。

[0014] 手段 10 として、前記ホルダには前記ホルダ流体通路 B の開口部と同心円上となる位置に 1 又は複数の位置決め凹部が形成され、前記ホルダが前記主軸に対して回転することで前記主軸チェック弁 B が前記位置決め凹部に対応する位置において進出し、前記位置決め凹部に係合することで前記ホルダの回転方向の位置決めをするようにした。

スピンドルの主軸に対する回転方向の位置、つまりスピンドルの位相は作動流体をホルダに供給する際には主軸チェック弁 B とホルダチェック弁 B が

対応する位置（原位置）となる。このようにホルダチェック弁Bと同心円上となる位置に1又は複数の位置決め凹部を形成し、スピンドルの回転位置（位相）を制御して主軸チェック弁Bや主軸チェック弁Bを進退させる装置とのユニットを任意の原位置とは異なる位置に形成された位置決め凹部に係合させることで、例えばホルダに保持させた工作物等の姿勢を変化させた際に正確にその位置で保持させることができる。

手段11として、前記主軸チェック弁Bの周囲には先細りとなるテーパ面が形成された挿入部が形成され、前記挿入部が挿入されるホルダ流体通路B側開口部には対応する先端ほど広がったテーパ面が形成されているようにした。

これによって主軸チェック弁Bとホルダチェック弁Bの周囲が接続の際にテーパ面によって案内されるため部材の衝突が生じにくく、かつテーパ面同士が擦り合うこととなるため、主軸チェック弁Bとホルダチェック弁Bが連通する際のこれら弁を包囲するケースの密閉性が向上し内部の作動流体が漏れにくくなる。

[0015] 手段12として、前記ホルダは前記スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路A及びホルダチェック弁Aを有し、前記スピンドル側に装着された状態で前記ホルダチェック弁Aの弁体は前記主軸チェック弁Aに押動されて後退し、前記スピンドル側から前記主軸チェック弁Aを介して作動流体の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動流体が漏洩しなくなるようにした。

これは上記主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダ流体通路A及びホルダチェック弁Aを有するホルダのより具体的な構成をクレームしたものである。スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路A及びホルダチェック弁Aを有することでよりホルダがコンパクト化される。

手段13として、前記ホルダは前記主軸チェック弁Bが挿入される前記ホルダ流体通路B内にホルダチェック弁Bを有し、前記スピンドル側に装着された状態で前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記主軸チェック弁Bに押動さ

れて後退し、前記主軸側から前記主軸チェック弁Bを介して作動流体の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動流体が漏洩しなくなる

これは上記主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダ流体通路B及びホルダチェック弁Bを有するホルダのより具体的な構成をクレームしたものである。ホルダのホルダ流体通路Bは主軸チェック弁Bが挿入される構造となっている。つまり、主軸側からホルダ側に進出して作動流体が供給されるようなホルダである。

[0016] 手段14として、前記ホルダは前記スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路Aを有するとともに、前記主軸チェック弁Bが挿入されるホルダ流体通路B内にホルダチェック弁Bを有し、前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記主軸チェック弁Bに押動されて後退し、前記主軸側から前記主軸チェック弁Bを介して作動流体の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動流体が漏洩しなくなるようにした。

これは上記主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダ流体通路A、ホルダ流体通路B及びホルダチェック弁Bを有するホルダのより具体的な構成をクレームしたものである。ホルダのホルダ流体通路Bは主軸チェック弁Bが挿入される構造となっている。つまり、2つの作動流体供給を有するホルダである。

手段15として、前記ホルダは前記スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路A及びホルダチェック弁Aを有するとともに、前記主軸チェック弁Bが挿入されるホルダ流体通路B内にホルダチェック弁Bを有し、前記スピンドル側に装着された状態で前記ホルダチェック弁Aの弁体は前記主軸チェック弁Aに押動されて後退し、前記スピンドル側から前記主軸チェック弁Aを介して作動流体の流入が許容され、前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記主軸チェック弁Bに押動されて後退し、前記主軸側から前記主軸チェック弁Bを介して作動流体の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動流体が漏洩しなくなるようにした。

これは上記主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダ流体通路A及びホルダチェック弁Aとホルダ流体通路B及びホルダチェック弁Bを有するホルダのより具体的な構成をクレームしたものである。ホルダのホルダ流体通路Bは主軸チェック弁Bが挿入される構造となっている。つまり、2つの作動流体供給を有するホルダである。

[0017] 手段16として、工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダ装置とを有し、前記シリンダ装置は前記ホルダ流体通路A又はホルダ流体通路Bを通じて作動流体を前記シリンダ装置に送ることによって、前記シリンダ装置を動作させ前記把持機構を駆動する構成とした。

手段16は供給される作動流体の油圧を用いた具体的な機構を備えたホルダをクレームしたものである。

これによって、ホルダ流体通路Aかあるいはホルダ流体通路Bのいずれかを使用して作動流体を前記シリンダ装置に送り、もって把持機構を駆動させることができる。

「シリンダ装置」はシリンダに収容されたピストンを備えた基本構造の装置であり、外部からの作動流体の供給を受けその油圧力でピストンをシリンダに対して相対的に動作させるデバイスである。ピストンが作動してもシリンダが作動部してもよい。シリンダ装置の定義は以下も同様である。

「把持機構」はシリンダ装置によって一方向に駆動させられる構成であるが、工作物を開放するために、例えばバネなどの力を利用することがよい。

把持機構は、例えば、チャック装置、コレットチャック装置、リンククランプ装置、スイングクランプ装置、ボールクランプ装置等がよい。把持機構の定義は以下も同様である。

手段17として、工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダ装置とを有し、前記シリンダ装置は前記ホルダ流体通路A及びホルダ流体通路Bを通じて作動流体を前記シリンダ装置内のピストンの両側にそれぞれ作動流体を送ることに

よって前記ピストンを往復動させ、前記ピストンによって前記把持機構を往復動させる構成とした。

手段１７は供給される作動流体の油圧を用いた具体的な機構を備えたホルダをクレームしたものである。

これによって、ホルダ流体通路Ａとホルダ流体通路Ｂの両方を使用し、作動流体を前記シリンダ装置に送り、ホルダ流体通路Ａとホルダ流体通路Ｂの作動流体への作動流体の圧力を調整することでピストンを往復動させることができる。これによって把持機構に一方向だけでなく両方向の動きをさせることができる。

[0018] 手段１８として、工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動する第１のシリンダ装置と第２のシリンダ装置とを設け、クーラントを前記ホルダ流体通路Ａを通じて前記第１のシリンダ装置に送るとともに、前記ホルダ流体通路Ｂを通じて作動油を前記第２のシリンダ装置にそれぞれ送る構成を有し、クーラントの供給によって前記第１のシリンダ装置に発生する圧力と作動油の供給によって前記第２のシリンダ装置に発生する圧力との協同によって、把持機構を駆動させるようにした。

手段１８は供給される作動流体の油圧を用いた具体的な機構を備えたホルダをクレームしたものである。

これによって、ホルダ流体通路Ａとホルダ流体通路Ｂの両方を使用し、２つの通路からの油圧を合成して単独の圧力よりも強い力で把持機構を駆動することができる。油圧制御においては両方の通路から同時に作動流体を供給してもよく、時間をズラして供給してもよい。

手段１９として、工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための第１の把持機構と第２の把持機構を有するとともに、前記第１の把持機構を駆動する第１のシリンダ装置と前記第２の把持機構を駆動する第２のシリンダ装置とを有し、作動流体を前記ホルダ流体通路Ａを通じて前記第１のシリンダ装置に送るとともに、前記ホルダ流体通路Ｂを通じて前記第２

のシリンダ装置にそれぞれ送る構成とし、前記第１の把持機構と前記第２の把持機構とで工作物等を保持するようにした。

手段１９は供給される作動流体の油圧を用いた具体的な機構を備えたホルダをクレームしたものである。

第１の把持機構と第２の把持機構を有する場合に、作動流体をホルダ流体通路Ａを通じて第１のシリンダ装置に送るとともに、ホルダ流体通路Ｂを通じて第２のシリンダ装置にそれぞれ送ることによって第１の把持機構と第２の把持機構を別個に駆動させることができることとなる。

手段２０として、工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記スピンドル側に装着された状態で前記スピンドル側の主軸流体通路と連通して前記スピンドル側からクーラントが供給される構成であるホルダ流体通路と、前記ホルダ流体通路に連通された第１のシリンダ装置と、前記ホルダ流体通路Ｂに連通された第２のシリンダ装置とを有し、前記第１のシリンダ装置と前記第２のシリンダ装置とは作動油によって圧力が伝達される構成とされ、前記ホルダ流体通路を通じて供給されるクーラントによって前記第１のシリンダ装置を駆動させ、発生する圧力によって前記第２のシリンダ装置の作動油の圧力を増圧し、前記把持機構による工作物等を保持する力を増加させたようにした。

手段２０は供給される作動流体の油圧を用いた具体的な機構を備えたホルダをクレームしたものである。

これによって、第２のシリンダ装置による把持機構を把持する力が、第１のシリンダ装置からの付加された圧力によって増すこととなり、より強い力で工作物等を保持することができることとなる。

[0019] 手段２１として、前記ホルダ流体通路Ａを前記ホルダを貫通させて設けてホルダ貫通路（以下、ホルダ貫通路Ａとする）を形成し、前記ホルダ貫通路Ａの下流側の端部に作動流体を供給するための供給チェック弁（以下、供給チェック弁Ａとする）を設けるようにした。

手段２２として、前記ホルダ流体通路Ｂを前記ホルダを貫通させて設けて

ホルダ貫通路（以下、ホルダ貫通路Bとする）を形成し、前記ホルダ貫通路Bの下流側の端部に作動流体を供給するための供給チェック弁（以下、供給チェック弁Bとする）を設けるようにした。

手段23として、前記ホルダ流体通路Aと前記ホルダ流体通路Bを共に前記ホルダを貫通させて第1及び第2の貫通路（以下、ホルダ貫通路Aとホルダ貫通路Bとする）を形成し、前記第1及び第2の貫通路A、Bの下流側の端部に作動流体を供給するための供給チェック弁（以下、供給チェック弁Aと供給チェック弁Bとする）を設けるようにした。

これらを主軸に装着することによってホルダを通じて作動油を中継してホルダよりも下方の機構に供給する機能を有することとなる。

[0020] 手段24として、前記主軸に設けた主軸流体通路A、Bと前記流体通路ホルダに設けたホルダ貫通路A、Bとの間に作動流体を流す構成とし、前記把持台は工作物等を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダと、前記シリンダに連通する内部通路とを有するものとし、前記内部通路の上流側端部に受給チェック弁を設け、

前記受給チェック弁に前記ホルダの供給チェック弁A又はBを連結したときに、前記供給チェック弁A又はBと前記受給チェック弁とが接続状態となり、前記シリンダに作動流体を送るようにし、前記受給チェック弁から前記流体通路ホルダの供給チェック弁A及びBを取り外したときに、前記供給チェック弁A又はBと前記受給チェック弁とが分離状態となり作動流体が漏洩しないようにした。

これによって、一旦、工作物を保持した状態とすれば、供給チェック弁A、Bと受給チェック弁A、Bとを分離状態としても、作動流体は密閉されているので、工作物を保持し続ける。このため、工作物把持台が工作物を保持した状態で、工作物把持台で保持した工作物を主軸に取り付けた工具により加工することが可能である。従って、上記と同様に多工程の加工をすることができる。また、工作物把持台に流体通路の配管を施工する必要もない。

手段25として、前記主軸に設けた主軸流体通路A、Bと前記流体通路ホ

ホルダに設けたホルダ貫通路 A、B との間に作動流体を流す構成とし、前記把持台は工作物等を保持するための第 1 の把持機構と、前記第 1 の把持機構を駆動する第 1 のシリンダと、前記把持台は工作物等を保持するための第 2 の把持機構と、前記第 2 の把持機構を駆動する第 2 のシリンダと、前記第 1 及び第 2 のシリンダに連通する内部通路とを有するものとし、前記内部通路の上流側端部にそれぞれ受給チェック弁を設け、前記受給チェック弁に前記ホルダの供給チェック弁 A 及び B を連結したときに、前記供給チェック弁 A 及び B と前記受給チェック弁とが接続状態となり、前記第 1 及び第 2 のシリンダに作動流体を送るようにし、前記受給チェック弁から前記流体通路ホルダの供給チェック弁 A 及び B を取り外したときに、前記供給チェック弁 A 又は B と前記受給チェック弁とが分離状態となり作動流体が漏洩しないようにした。

これによって、例えば把持台に工作物を保持させた状態で、把持台で保持した工作物を主軸に取り付けた工具により加工することが可能となる。例えば、ホルダによって保持した工作物の片側を加工した後に、その工作物を把持台に保持させ、主軸に取り付けた工具により工作物の他側を加工するといった、多工程の加工ができる。また、流体通路ホルダを通じて作動流体を流す構成としたので、わざわざ流体通路の配管を施工する必要もない。

[0021] 上述の手段 1 ～手段 25 に示した発明は、任意に組み合わせることができる。例えば、手段 1、手段 2、手段 5 に示した発明の全てまたは一部の構成にそれら以外の少なくとも 1 つの発明の少なくとも一部の構成を加える構成としてもよい。

また、手段 1 から手段 25 に示した発明から任意の構成を抽出し、抽出された構成を組み合わせてもよい。本願の出願人は、これらの構成を含む発明について権利を取得する意思を有する。

発明の効果

[0022] 本発明では、主軸側から流体通路を通じてホルダに作動流体を供給することができ、主軸からホルダを取り外したときに流体通路から作動流体が漏洩

することを防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[図1]実施の形態1において主軸にホルダを取り付けた状態の部分断面図。

[図2]実施の形態1において主軸にホルダを取り付ける直前又は取り外した直後の部分断面図。

[図3]実施の形態2において主軸にホルダを取り付けた状態で、かつ第2の作動油供給部が接続されていない状態の部分断面図。

[図4]実施の形態2において主軸にホルダを取り付けた状態で、かつ第2の作動油供給部が接続された状態の部分断面図。

[図5]実施の形態2のホルダの平面図。

[図6]実施の形態3において主軸にホルダを取り付けた状態で、かつ第2の作動油供給部が接続されていない状態の部分断面図。

[図7]実施の形態3において主軸にホルダを取り付けた状態で、かつ第2の作動油供給部が接続された状態の部分断面図。

[図8]実施の形態4のホルダの断面図。

[図9]実施の形態5のホルダの断面図。

[図10]実施の形態6のホルダの部分断面図。

[図11]実施の形態6のホルダにおいて、コレットチャックが閉じている状態の断面図。

[図12]実施の形態6のホルダにおいて、コレットチャックが開いている状態の断面図。

[図13]実施の形態6のホルダにおいて、コレットチャックが図12よりも強い力で開いている状態の断面図。

[図14]実施の形態7において主軸にホルダを取り付けた状態の部分断面図。

[図15]実施の形態8において主軸と中継ホルダと把持台の部分断面図。

[図16]実施の形態9において主軸と中継ホルダと把持台の部分断面図。

発明を実施するための形態

実施の形態1

[0024] 図1及び図2に基づいて、実施の形態1の主軸1とホルダ2の組み合わせについて説明する。実施の形態1の主軸1とホルダ2は2面拘束によって部材が接触するタイプである。実施の形態1では本発明に特化した主軸1とホルダ2の連結部分周辺を中心に説明する。尚、各図は断面図であるがハッチングは省略されている。

主軸1は主軸筒3と、主軸筒3にベアリング4によって支持されたスピンドル5を備えている。スピンドル5は主軸筒3に対して図示しない回転機構によって高速回転させられることとなる。スピンドル5内部に形成された円形の内周面となるハウジング6内の中央には押引棒としてのドローバー7が配設されており、ドローバー7の周囲にはコレットチャックの複数のクランプ爪8が配設されている。ドローバー7は横断面円形形状の部材であり、ドローバー7の中心軸はスピンドル5の回転軸と同軸に配置されている。ハウジング6の下部寄りには拡径された連結用の凹部6aとされている。凹部6aの内径は下側ほど広くなるようなテーパ状に構成されている。ドローバー7の内部には主軸流体通路9が形成され、主軸流体通路9内には主軸チェック弁11が配設されている。主軸流体通路9内には作動油が封入されており、主軸チェック弁11はその蓋の役割を果たしている。

主軸チェック弁11はケース11aを備え、ケース11a内の中央にロッド11bが立設されている。ロッド11b先端は膨出された形状に構成されている。ロッド11bの周囲にはロッド11bを包囲するように弁体としてのスリーブ11cが配設されている。スリーブ11cの先端（下端）寄り内周には密封性を高めるためのOリング11dが配設されている。スリーブ11cはロッド11bの長手方向に沿ってスライド移動可能とされており、コイルばね11eによって先端方向、つまり連結されるホルダ2方向に常時付勢されている。

[0025] ホルダ2の先端のスピンドル5に連結される部分はHSKタイプのシャンク13とされている。

シャンク13の先端（上端）はスピンドル5側のハウジング6の凹部6a

の内周面に外周面が接する冠状の連結部 14 とされている。連結部 14 は先端寄りほど先細りとなるように構成されている。シャンク 13 の中央位置には長手方向に沿ってホルダ流体通路 15 が形成されている。ホルダ流体通路 15 は連結部 14 に包囲された空間に接続されている。ホルダ流体通路 15 内の連結部 14 に包囲された位置にはホルダチェック弁 17 が配設されている。ホルダ流体通路 15 内には作動油が封入されており、ホルダチェック弁 17 はその蓋の役割を果たしている。

ホルダチェック弁 17 はケース 17 a を備え、ケース 17 a 内の中央に弁体としてのロッド 17 b が配設されている。ケース 17 a の先端（上端）寄り内周には密封性を高めるためのＯリング 17 c が配設されている。ロッド 17 b の後方（下方）にはステー 17 d が固着されている。ロッド 17 b はホルダ流体通路 15 の長手方向に沿って進退可能とされており、ロッド 17 b とステー 17 d の間に配設されたコイルばね 17 e によって先端方向、つまり連結される主軸 1（スピンドル 5）方向に常時付勢されている。

[0026] 次に上記のように構成される実施の形態 1 の作用について説明する。主軸 1 に対するホルダ 2 の自動交換装置（ＡＴＣ）による自動的な把捉（装着）作用は、図示しないシーケンス制御された把捉機構によって実行される。

図 2 に示すように、主軸 1 とホルダ 2 が接続されていない状態では、主軸チェック弁 11 はコイルばね 11 e によって付勢されているスリーブ 11 c が進出状態となり、ロッド 11 b 先端よりも下方に突出している。この状態ではスリーブ 11 c の内側面とロッド 11 b 先端外周がＯリング 11 d を介して密着することとなり、主軸流体通路 9 は主軸チェック弁 11 で密閉された状態とされ作動油は漏れない。

一方、ホルダ 2 側のシャンク 13 のホルダチェック弁 17 はロッド 17 b がコイルばね 17 e に付勢されて進出し、ケース 17 a 内周のＯリング 17 c に密着することとなり、ホルダ流体通路 15 はホルダチェック弁 17 で密閉された状態とされ同様に作動油は漏れない。

主軸 1 に対してホルダ 2 が装着される際には、まず、ホルダ 2 のシャンク

１３が下方からスピンドル５側のハウジング６方向に進出させられる。シャंक１３先端の連結部１４がハウジング６に嵌合されるとほぼ同時にドローバー７が後退し、先端の膨出された部分でクランプ爪８を外方に揺動させることでシャंक１３を把捉する。

このような接続動作に伴って、主軸チェック弁１１とホルダチェック弁１７の先端同士が当接し、主軸チェック弁１１のスリーブ１１ｃがコイルばね１１ｅの付勢力に抗して後退し（つまりスピンドル５方向に移動し）、ホルダチェック弁１７のロッド１７ｂがコイルばね１７ｅの付勢力に抗して後退する（つまりホルダ２方向に移動する）。これによって主軸チェック弁１１とホルダチェック弁１７の内部の通路が開放され、主軸１側の作動油が主軸流体通路９とホルダ流体通路１５を介してホルダ２側に供給されることとなり、作動油の圧力を下流に伝達させることができ、その作動油の圧力でホルダ側の機構を操作することができる。

主軸１とホルダ２との接続を再び解除すれば、主軸チェック弁１１とホルダチェック弁１７は再び自動的に閉鎖され、内部の作動油が漏れることがない。作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べてホルダ２側の機構に強い把持力を発揮させることができる。

実施の形態２

[0027] 図３～図５に基づいて、実施の形態２の主軸２１とホルダ２２の組み合わせについて説明する。実施の形態２の主軸２１とホルダ２２は２面拘束によって部材が接触するタイプである。実施の形態２では本発明に特化した主軸２１とホルダ２２の連結部分周辺を中心に説明する。尚、各図は断面図であるがハッチングは省略されている。

主軸２１は主軸筒２３と、主軸筒２３にベアリング２４によって支持されたスピンドル２５を備えている。スピンドル２５は主軸筒２３に対して図示しない回転機構によって高速回転させられることとなる。

実施の形態２の主軸２１側からホルダ２２側への油圧の供給ルートは２つある。すなわち、スピンドル２５からテーパシャंक３１へ油圧を供給す

る第１の作動油供給部と、主軸２１側の回転しない部分、つまりこの実施の形態２では主軸筒２３からテーパシャンク３１へ油圧を供給する第２の作動油供給部である。以下では、第１の作動油供給部を構成する部材の符号としてＡを付し、第２の作動油供給部を構成する部材の符号としてＢを付して説明する。

スピンドル２５内部に形成された円形の内周面となるハウジング２６内の中央には押引棒としてのドローバー２７が配設されている。ドローバー２７の周方向に形成された複数の透孔２８内にはそれぞれボール２９が収容されている。ドローバー２７の内部には主軸流体通路Ａ３０が形成され、主軸流体通路Ａ３０内には実施の形態１の主軸チェック弁１１と同様の構成の主軸チェック弁Ａ１１が配設されている。主軸流体通路Ａ３０内には作動油が封入されており、主軸チェック弁Ａ１１はその蓋の役割を果たしている。実施の形態２では主軸チェック弁Ａ１１については実施の形態１の主軸チェック弁１１と同じ構成については図面上同じ符号を付し、その詳しい説明は省略する。

[0028] ホルダ２２の先端のスピンドル２５に連結される部分はＢＴタイプのテーパシャンク３１とされている。テーパシャンク３１の中央にはホルダ流体通路Ａ３２が形成されている。テーパシャンク３１のホルダ流体通路Ａ３２の開口部位置、つまりテーパシャンク３１の上端位置にはプルスタッド３３が装着されている。プルスタッド３３は先端が膨出した形状の頭部３３ａを有し、内部中央位置には長手方向に沿ってホルダ流体通路Ａ３２に連通する小通路Ａ３４が形成されている。小通路Ａ３４内には実施の形態１のホルダチェック弁１７と同様のホルダチェック弁Ａ１７が配設されている。ホルダ流体通路Ａ３２及び小通路Ａ３４内には作動油が封入されており、ホルダチェック弁Ａ１７はその蓋の役割を果たしている。実施の形態２ではホルダチェック弁Ａ１７については実施の形態１のホルダチェック弁１７と同じ構成については図面上同じ符号を付し、その詳しい説明は省略する。

主軸２１側のスピンドル２５とホルダ２２との間にはスピンドル２５に対

するホルダ 22 の回転方向（周方向）の位相位置をロックするためのキーセットが設けられている。キーセットはスピンドル 25 側のキー 35 とホルダ 22 側のキー溝 36 とから構成されている。

[0029] 図 2 及び図 3 に示すように、第 2 の作動油供給部は主軸筒 23 側に形成されているチェック弁移動機構 37 と、チェック弁移動機構 37 からの油圧を受ける第 2 の作動油供給部を構成する主軸チェック弁 B 39 と、ホルダ 22 に形成されたホルダチェック弁 B 40 を備えている。

チェック弁移動機構 37 は主軸筒 23 に装着されたブラケット 46 内に配設されている。チェック弁移動機構 37 はシリンダ 41 と、シリンダ 41 内に收容されたピストン 42 と、ピストン 42 を案内するガイド 43 とシリンダ 41 内に作動油を供給するブラケット 46 に形成された 3 つの通路 B 44, 45 a, 45 b 等を主要な構成部材とする。シリンダ 41 内及び通路 A 44, 45 a, 45 b 内には作動油が封入されており、ガイド 43 はその蓋の役割を果たしている。ピストン 42 はガイド 43 を案内として上下方向に進退可能に配設されている。ピストン 42 の先端はガイド 43 の外方に突出してリング状の差し込み部 42 a を構成している。差し込み部 42 a の外周面は先端寄りほど肉厚が薄くなるようなテーパ面 47 とされている。主軸流体通路 B 44 はピストン 42 で封鎖された上方のハウジング内に作動油を供給する。ピストン用通路 45 a, 45 b はそれぞれに供給される作動油の圧力を調整することでピストン 42 を進退させる。

ピストン 42 の内部通路には主軸チェック弁 B 39 が配設されている。ピストン 42 上方のシリンダ 41 内には作動油が封入されており、主軸チェック弁 B 39 はその蓋の役割を果たしている。

主軸チェック弁 B 39 はケース 39 a を備え、ケース 39 a 内の中央に弁体としてのロッド 39 b が立設されている。ロッド 39 b 先端は膨出された形状に構成されている。ロッド 39 b の周囲にはロッド 39 b を包囲するようにスリーブ 39 c が配設されている。スリーブ 39 c の先端（下端）寄り内周には密封性を高めるための O リング 39 d が配設されている。スリーブ

39cはロッド39bの長手方向に沿ってスライド移動可能とされており、コイルばね39eによって先端方向、つまり連結されるホルダ2方向に常時付勢されている。

[0030] ホルダチェック弁B40は、ホルダ22の上方寄りの水平面22aに開口部を有するホルダ流体通路B48内に配設されている。ホルダチェック弁B40はホルダ流体通路B48内においてホルダ流体通路B48の開口部からわずかに後退した位置に配置されている。そのためホルダチェック弁B40の前面には主軸21側のピストン42先端の差し込み部42aが収容される凹部49が形成されることとなる。凹部49の内周面は差し込み部42aのテーパ面47に対応してテーパ状に形成されている。

ホルダチェック弁B40はケース40aを備え、ケース40a内の中央に弁体としてのロッド40bが配設されている。ケース40aの先端（上端）寄り内周には密封性を高めるためのリング40cが配設されている。ロッド40bの後方（下方）にはステー40dが固着されている。ロッド40bはホルダ流体通路B48の長手方向に沿って進退可能とされており、コイルばね40dによって先端方向、つまり連結される主軸21（主軸筒23）方向に常時付勢されている。

図5に示すように、ホルダ流体通路B48が開口されているホルダ22の水平面22aにはテーパシャンク31中心から等距離にテーパシャンク31を周回するように複数の（図5では一例として6つの）位置決め凹部50が形成されている。位置決め凹部50は凹部49と同様にピストン42先端の差し込み部42aの形状に対応する形状を有し、差し込み部42aが収容される。

[0031] 次に上記のように構成される実施の形態2の作用について説明する。

主軸21に対するホルダ22の自動交換装置（ATC）による自動的な把捉（装着）作用は、図示しないシーケンス制御された把捉機構によって実行される。また、スピンドル25からテーパシャンク31へ油圧を供給する第1の作動油供給部の作用は実施の形態2も実施の形態1と同じであるため

、ここでは詳しい説明を省略し、主として第２の作動油供給部の作用について説明する。

まず、簡単にスピンドル２５へのテーパシャンク３１の装着動作を説明する。実施の形態２ではテーパシャンク３１側のプルスタッド３３がスピンドル２５側のドロバー２７に当接する際に、ドロバー２７が上昇されることでボール２９がプルスタッド３３の頭部３３ａに係合する。これによってプルスタッド３３によってテーパシャンク３１がスピンドル２５に固定され、同時に主軸チェック弁Ａ１１とホルダチェック弁Ｂ４が接続されて弁が開放される。

図２及び図３に示すように、スピンドル２５にテーパシャンク３１が装着された状態で主軸筒２３（つまり主軸筒２３の一部をなすブラケット４６）とホルダ２２の間には常時わずかな隙間が形成される。図３に示すように、主軸筒２３とホルダ２２が第２の作動油供給部において接続されていない状態では、主軸チェック弁Ｂ３９はコイルばね３９ｅによって付勢されているスリーブ３９ｃが進出している。この状態ではスリーブ３９ｃの内側面とロッド３９ｂ先端外周がＯリング３９ｄを介して密着することとなり、シリンダ４１からは主軸チェック弁１１で密閉された状態とされ作動油は漏れない。

一方、ホルダ２２側のホルダ流体通路Ｂ４８内のホルダチェック弁Ｂ４０はロッド４０ｂがコイルばね４０ｄに付勢されて進出し、ケース４０ａ内周のＯリング４０ｃに密着することとなり、ホルダ流体通路Ｂ４８はホルダチェック弁Ｂ４０で密閉された状態とされ同様に作動油は漏れない。

また、このとき、ピストン４２先端が干渉しないためスピンドル２５に装着されたホルダ２はスピンドル２５とともに回転可能である。そのため、例えばホルダ２先端に加工工具を取着している場合にはスピンドル２５を回転させて加工工具を使用することができる。また、例えば第２の作動油供給部を作動させてホルダ２先端の図示しないチャック機構によってワークを把持している場合には、位置決め凹部５０にピストン４２先端の差し込み部４２

aを任意の位相で固定するようにスピンドル25位置を制御し、それによってワークの向きを変更して加工させることができる。

[0032] これに対し、図4に示すように、主軸筒23とホルダ22が第2の作動油供給部において接続されている状態は、つまり主軸筒23からの作動油がホルダ22側に供給されてその作動油の圧力でホルダ側の機構を操作することが可能となる。第2の作動油供給部の接続動作は例えば次のように実行される。

まず、ホルダ22に対して主軸筒23の位置決めが実行される。ホルダ22が未だスピンドル25側に接続されていない段階で、かつホルダ22とスピンドル25との軸心が一致している状態で、主軸筒23のピストン42の位置（つまり主軸チェック弁B39の位置）に対応するホルダ22のホルダチェック弁B40の位置をホルダ22が装着されているスピンドル25の回転量との関係で決定し、スピンドル25を回転させて主軸チェック弁B39とホルダチェック弁B40を対向配置させる。

この状態でホルダ22をスピンドル25側に接続させると（つまり、第1の作動油供給部が接続状態となると）、キー35がキー溝36に嵌挿され、スピンドル25が周方向に回転できないようにロックされることとなる。

次いで、ピストン用通路45aに作動油が供給されピストン42を進出方向に移動させ、ピストン42の差し込み部42aを凹部49に嵌挿させる。これによって、主軸筒23側とホルダ22が接続状態となる。同時に主軸チェック弁B39がホルダチェック弁B40に当接させられる。

すると、主軸チェック弁B39のスリーブ39cがコイルばね39eの付勢力に抗して後退し（つまり主軸筒23方向に移動し）、ホルダチェック弁B40のロッド40bがコイルばね40dの付勢力に抗して後退する（つまりホルダ22方向に移動する）。これによって主軸21側の作動油がホルダ22側に供給されることとなり、その作動油の圧力でホルダ側の機構を操作することができる。作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べてホルダ22側の機構に強い把持力を発揮させること

ができる。また、作動油を下流に伝達することができる。

実施の形態 3

[0033] 図 6 及び図 7 に基づいて、実施の形態 3 の主軸 5 1 とホルダ 5 2 の組み合わせについて説明する。

実施の形態 3 は実施の形態 2 のバリエーションである。実施の形態 2 の第 2 の作動油供給部を構成する主軸チェック弁 B 3 9、ホルダチェック弁 B 4 0 等における接続方向が上下方向であったのが、実施の形態 3 では他の方向（具体的には水平方向）であることが基本的な相違である。以下では、実施の形態 2 とは異なる構成について詳しく説明し重複する記載については図面上同じ符号を付すことでその詳しい説明は省略する。尚、各図は断面図であるがハッチングは省略されている。

実施の形態 3 では本発明に特化した主軸 5 1 とホルダ 5 2 の連結部分周辺を中心に説明する。主軸 5 1 は主軸筒 5 3 と、主軸筒 5 3 にベアリング 5 4 によって支持されたスピンドル 5 5 を備えている。スピンドル 5 5 は主軸筒 5 3 に対して図示しない回転機構によって高速回転させられることとなる。

[0034] スピンドル 5 5 内部に形成された円形の内周面となるハウジング 5 6 内の中央には押引棒としてのドローバー 5 7 が配設されている。ドローバー 5 7 の周方向に形成された複数の凹部 5 8 内には内外に揺動可能にレバー 5 9 の基部がそれぞれ収容されている。ドローバー 5 7 の内部には主軸流体通路 A 6 0 が形成され、主軸流体通路 A 6 0 内には実施の形態 1 の主軸チェック弁 1 1 と同様の構成の主軸チェック弁 A 1 1 が配設されている。主軸流体通路 A 6 0 内には作動油が封入されており、主軸チェック弁 A 1 1 はその蓋の役割を果たしている。実施の形態 3 では主軸チェック弁 A 1 1 については実施の形態 1 の主軸チェック弁 1 1 と同じ構成については同じ符号を付し、その詳しい説明は省略する。

[0035] ホルダ 5 2 の先端のスピンドル 5 5 に連結される部分は B T タイプのテーパシャンク 6 1 とされている。テーパシャンク 6 1 の中央にはホルダ流体通路 A 6 2 が形成されている。テーパシャンク 3 1 のホルダ流体通路 A

62の開口部位置、つまりテーパシャンク61の上端位置にはプルスタッド63が装着されている。プルスタッド63は先端が膨出した形状の頭部63aを有し、内部中央位置には長手方向に沿ってホルダ流体通路A32に連通する小通路A64が形成されている。小通路A34内には実施の形態1のホルダチェック弁17と同様のホルダチェック弁A17が配設されている。ホルダ流体通路A62及び小通路A64内には作動油が封入されており、ホルダチェック弁A17はその蓋の役割を果たしている。実施の形態2ではホルダチェック弁A17については実施の形態1のホルダチェック弁17と同じ構成については同じ符号を付し、その詳しい説明は省略する。

主軸51側のスピンドル55とホルダ52との間にはスピンドル55に対するホルダ52の回転方向（周方向）の位相位置をロックするためのキーセットが設けられている。キーセットはスピンドル55側のキー65とホルダ22側のキー溝66とから構成されている。

[0036] 図6及び図7に示すように、第2の作動油供給部は主軸筒23側に形成されているチェック弁移動機構67と、チェック弁移動機構67からの油圧を受ける第2の作動油供給部を構成する主軸チェック弁B39と、ホルダ22に形成されたホルダチェック弁B40を備えている。主軸チェック弁B39とホルダチェック弁B40の構成は実施の形態2と同一であるため説明を省略する。チェック弁移動機構67もシリンダ41、ピストン42、ガイド43と実施の形態2と同一であるため説明を省略する。主軸筒53に取り付けられたブラケット68にはシリンダ41に接続される3つの通路B69, 70a, 70bが形成されている。主軸流体通路B69はピストン42で封鎖された上方のハウジング内に作動油を供給する。ピストン用通路70a, 70bはそれぞれに供給される作動油の圧力を調整することでピストン42を進退させる。実施の形態3ではピストン42は水平方向に進退する。つまり、主軸チェック弁B39は水平方向に進退する。

ホルダ52のテーパシャンク61寄りの側面に開口するようにホルダ流体通路B71が形成されている。ホルダ流体通路B71内にはホルダチェッ

ク弁B 4 0が配設されている。ホルダ流体通路B 7 1には実施の形態2の凹部4 9と同様の凹部7 2が形成されている。ホルダ2 2の外周面であってホルダ流体通路B 7 1が開口されている位置と同一水平面上には実施の形態2の位置決め凹部5 0と同じ形状の位置決め凹部7 3が形成されている。

[0037] 次に上記のように構成される実施の形態3の作用について説明する。実施の形態3の作用も実施の形態2と同様に図示しないコントローラのシーケンス制御によって実行される。スピンドル5 5からテーパシャンク6 1へ作動油を供給する第1の作動油供給部の作用は実施の形態3も実施の形態1と同じであるため、ここでは詳しい説明を省略する。

簡単にスピンドル5 5へのテーパシャンク6 1の装着動作を説明する。実施の形態3ではテーパシャンク6 1側のプルスタッド6 3がスピンドル5 5側のドローバー5 7に当接する際に、ドローバー5 7が上昇する（後退する）ことでレバー5 9の係合部5 9 aがプルスタッド6 3の頭部6 3 aに係合し、ドローバー5 7の上昇に伴ってスピンドル5 5方向に引き寄せられる。これによってテーパシャンク6 1がスピンドル2 5に固定され、同時に主軸チェック弁A 1 1とホルダチェック弁A 1 7が接続されて弁が開放される。

実施の形態3における第2の作動油供給部の作用は接続部分が水平方向において行われる以外は同様であるため説明を省略する。このような構成によって実施の形態2と同様の効果が奏される。

実施の形態4

[0038] 図8に基づいて、実施の形態4のホルダ7 5について説明する。

実施の形態4のホルダ7 5は実施の形態2で示されるホルダ2 2のバリエーションである。実施の形態4のホルダ7 5は、実施の形態2のホルダ2 2と同様の第1の作動油供給部側の構造を有し、ホルダ2 2と異なり第2の作動油供給部側の構造を有していない例である。実施の形態4ではホルダ7 5の具体的な把持機構の構造やその作用について説明する。以下では実施の形態2のホルダ2 2とは異なる構成について詳しく説明し、重複する記載につ

いては図面上ホルダ２２と同じ符号を付すことで詳しい説明は省略する。尚、図８は断面図であるがハッチングは省略されている。

ホルダ７５はシャンク１３とホルダ本体７６を備えている。ホルダ本体７６の下部位置には工作物を把持するための把持機構として３つの爪から構成された把持装置７７が配設されている（図示では１つの爪だけを示している）。ホルダ本体７６内部にはシリンダ７８が形成されており、シリンダ７８内にはピストン７９が上下方向にスライド移動可能に配設されている。本実施の形態４のシリンダ７８は単動シリンダである。ピストン７９とシリンダ７８の底面との間にはコイルばね８０が配設され、ピストン７９はコイルばね８０によって常時上方に付勢されている。シリンダ７８はホルダ流体通路Ａ３２に連通されており、シリンダ７８のハウジング内及び通路Ａ３２内には作動油が封入されている。ピストン７９にはレバー８１が固着されている。レバー８１はホルダ本体７６内の図示しない伝達機構にピストン７９が上下する際の駆動力を伝達する伝達部材とされている。

[0039] このような構成ではホルダ７５が主軸２１に把捉されている状態において、ホルダ流体通路Ａ３２を介して作動油が供給されるとコイルばね８０の付勢力によって上動位置に配置されているピストン７９はその油圧力によってコイルばね８０の付勢力に抗して下動するようになる。この移動によってレバー８１が下動し、伝達機構を介して把持装置７７が駆動される（爪が把持位置に移動する）。

ホルダ７５をスピンドル２５に把捉させた状態で第１の作動油供給部に注油すれば、把持装置７７によって工作物を把持することができるため、スピンドル２５を回転させて図示しない加工治具によって加工することができる。また、ホルダ７５をスピンドル２５から取り外してもホルダチェック弁Ａ１７からは作動油は漏れないため工作物は把持装置７７に把持されたまま維持される。この際に作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べて把持装置７７に強い把持力を発揮させることができる。そのため、旋削加工において、工作物等のずれや旋削抵抗を軽減する

ことができる。尚、把持装置 77 の把持状態を解除する場合には作動油を逆流させてコイルばね 80 の付勢力によってピストン 79 を原位置に復帰させるようにする。

実施の形態 5

[0040] 図 9 に基づいて、実施の形態 5 のホルダ 85 について説明する。

実施の形態 5 のホルダ 2 は実施の形態 2 で示されるホルダ 22 のバリエーションである。実施の形態 5 のホルダ 85 は実施の形態 2 のホルダ 22 と同様の第 1 及び第 2 の作動油供給部側の構造を有する例である。実施の形態 5 ではホルダ 85 の具体的な把持機構の構造やその作用について説明する。以下では実施の形態 2 のホルダ 22 とは異なる構成について詳しく説明し、重複する記載については図面上ホルダ 22 と同じ符号を付すことで詳しい説明は省略する。尚、図 9 は断面図であるがハッチングは省略されている。

ホルダ 85 はシャंक 13 とホルダ本体 86 を備えている。ホルダ本体 86 の下部位置には工作物を把持するための把持機構として 3 つの爪から構成された把持装置 87 が配設されている（図示では 1 つの爪だけを示している）。ホルダ本体 86 内部にはシリンダ 88 が形成されており、シリンダ 88 内にはピストン 89 が上下方向にスライド移動可能に配設されている。本実施の形態 5 のシリンダ 88 は複動シリンダである。シリンダ 78 は上方でホルダ流体通路 A 32 に連通されており、下方でホルダ流体通路 B 48 に連通されている。シリンダ 88 のハウジング内及び通路 A 32, B 48 内には作動油が封入されている。ピストン 89 にはレバー 91 が固着されている。レバー 91 はホルダ本体 86 内の図示しない伝達機構にピストン 89 が上下する際の駆動力を伝達する伝達部材とされている。

[0041] このような構成ではホルダ 85 が主軸 21 に把捉されている状態において、第 1 の作動油供給部側のホルダ流体通路 A 32 を介して作動油を供給させることでピストン 89 を油圧力によって下動させることができる。一方、第 2 の作動油供給部側のホルダ流体通路 B 48 を介して作動油を供給させることでピストン 89 を油圧力によって上動させることができる。この油圧によ

るピストン８９の上下動によってレバー９１も上下動し、伝達機構を介して把持装置８７が駆動されることとなる（爪が把持位置と開放位置の間を移動する）。つまり、ピストン８９を進退させることで把持装置８７を自在に操作することが可能となる。

ホルダ８５をスピンドル２５に把捉させた状態で把持装置８７によって工作物を把持しスピンドル２５を回転させて図示しない加工治具によって加工することができる。また、把持装置８７が駆動状態となっているホルダ７５をスピンドル２５から取り外してもホルダチェック弁Ａ１７，Ｂ４０からは作動油は漏れないため工作物は把持装置８７に把持されたまま維持されることとなる。この際に作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べて把持装置８７に強い把持力を発揮させることができる。そのため、旋削加工において、工作物等のずれや旋削抵抗を軽減することができる。尚、把持装置８７の把持状態を解除する場合には作動油を逆流させてピストン８９を原位置に復帰させるようにする。

実施の形態６

[0042] 図１０～図１３に基づいて、実施の形態６のホルダ９５について説明する。

実施の形態６のホルダ９５は実施の形態２で示されるホルダ２２のバリエーションである。実施の形態６のホルダ９５は実施の形態２のホルダ２２と同じ第２の作動油供給部側の構造を有し、ホルダ２２と異なり第１の作動油供給部側の構造を有していない例である。実施の形態６ではホルダ９５の具体的な把持機構の構造やその作用について説明する。以下では実施の形態２のホルダ２２とは異なる構成について詳しく説明し、重複する記載については図面上ホルダ２２と同じ符号を付すことで詳しい説明は省略する。尚、各図は断面図であるがハッチングは省略されている。

ホルダ９５の先端に固着されたプルスタッド３３には主軸チェック弁Ａ１１がない。そのため、このホルダ９５に対応する図示しない主軸のスピンドルも主軸チェック弁のないものが使用される。但し、実施の形態６はホルダ

チェック弁B 4 0を備える構成であるため、図示しない主軸は対応する主軸チェック弁B 3 9を備える必要がある。つまり、図示はしないが実施の形態6ではホルダチェック弁B 4 0を使用するためにはホルダ9 5と対応する主軸は実施の形態2のような第2の作動油供給部を備えている。

[0043] ホルダ9 5はシャンク1 3とホルダ本体9 6を備えている。ホルダ本体9 6の下部位置には工作物Wを把持するための把持機構としてコレットチャック9 7が配設されている。ホルダ本体9 6内部には上下方向に重複状に2つのシリンダ9 8, 9 9が形成されている。第1のシリンダ9 8及び第2のシリンダ9 8は隔壁1 0 0によって区画されている。上側に配設された第1のシリンダ9 8内にはピストン1 0 1が上下方向にスライド移動可能に配設されている。第1のシリンダ9 8及びピストン1 0 1によって第1のシリンダ装置が構成されている。ピストン1 0 1と隔壁1 0 0間にはコイルばね1 0 2が配設され、ピストン1 0 1はコイルばね1 0 2によって常時上方に付勢されている。プルスタッド3 3及びシャンク1 3内にはクーラント用通路1 0 3が形成されており、第1のシリンダ9 8の上部ハウジングに接続されている。ホルダ流体通路B 4 8は延設されて第1のシリンダ9 8の下部ハウジングに接続されている。

下側に配設された第2のシリンダ9 9内にはピストン1 0 5が上下方向にスライド移動可能に配設されている。第2のシリンダ9 9及びピストン1 0 5によって第2のシリンダ装置が構成されている。ピストン1 0 5と隔壁1 0 0の間にはコイルばね1 0 6が配設され、ピストン1 0 5はコイルばね1 0 6によって常時下方に付勢されている。延設されたホルダ流体通路B 4 8は途中で分岐して第2のシリンダ9 9の下部ハウジングと接続されている。

ピストン1 0 5の下方に延出された脚部分はレバー1 0 7としてその下端がコレットチャック9 7の駆動機構に連結されている。ピストン1 0 5はもっとも下動した状態ではコレットチャック9 7が閉じて工作物Wは把持されない状態である（図1 1の状態）。

ピストン1 0 5が上動することでコレットチャック9 7は拡開されて把持

状態となる（図１２、図１３の状態）。ピストン１０５が上位置にあるほどコレットチャック９７の拡開量は増えてより強く工作物Wを把持する。シリンダ９８，９９のハウジング内及びＢ４８内には作動油が封入されている。また、クーラント用通路１０３内にはクーラントが封入されている。

[0044] 次に上記のように構成される実施の形態６の作用について説明する。実施の形態６の作用も実施の形態２等と同様に図示しないコントローラのシーケンス制御によって実行される。

実施の形態６のホルダ９５は図示しない主軸に把捉され、主軸チェック弁Ｂ３９とホルダチェック弁Ｂ４０が接続されることでホルダ流体通路Ｂ４８内に作動油が供給され、その圧力でコレットチャック９７が作動する。

図１０はホルダ流体通路Ｂ４８内に作動油が供給されておらず（つまり、加圧されておらず）ピストン１０５が未だ上動していない状態である。また、第１のシリンダ９８へもクーラントが未だ供給されておらずピストン１０１が下動していない状態である（以下、ピストン１０１、ピストン１０５のこのような位置状態をＰ状態とする）。尚、大気圧以上の圧力がピストン１０１、ピストン１０５に与えられていたとしてもコイルばね１０２，１０６の付勢力に抗して動き出さない限りＰ状態が維持される。）。

図１１に示すように、この段階でリング状の工作物Wの穴にコレットチャック９７が配置される。この状態では工作物Wとコレットチャック９７の間にはわずかに隙間があり未だ把持されていない状態である。

[0045] 次に、ホルダ流体通路Ｂ４８内に作動油が供給されることで、ホルダ流体通路Ｂ４８内の油圧が上昇し、ピストン１０５がコイルばね１０６の付勢力に抗して上動する。図１２はピストン１０５が上動してコレットチャック９７が拡開され工作物Wが把持された状態である。把持する力はピストン１０５の上動に比例し、ピストン１０５の上動量は作動油の油圧に比例する。ピストン１０１、ピストン１０５のこのような位置状態をＱ状態とする。Ｑ状態では主軸チェック弁Ｂ３９とホルダチェック弁Ｂ４０の接続を解除してもホルダチェック弁Ｂ４０から作動油が漏れることはなく工作物Wの把持

状態が維持される。尚、コレットチャック 97 を閉鎖する場合には作動油を逆流させてピストン 105 を原位置に復帰させる。

次に増圧について説明する。

Q 状態から第 1 のシリンダ 98 ヘクーラントが供給されると第 1 のシリンダ 98 の上部ハウジング内の圧力が上昇し、ピストン 101 が下動していく。これによってピストン 101 によってホルダ流体通路 B 48 内部に封入されている作動油の圧力が高まり、ピストン 105 を上動させることとなる。ピストン 101、ピストン 105 のこのような位置状態を R 状態とする。図 13 は Q 状態からピストン 101 が下動し、それに応じてピストン 105 がわずかに上動してコレットチャック 97 の拡開する力が増大して工作物 W がより強く把持されて R 状態を示している。

また、P 状態において第 1 のシリンダ 98 ヘクーラントを供給するとピストン 101 の下動にともなってホルダ流体通路 B 48 内部の作動油の圧力が高まり、ピストン 105 を上動させ、もってコレットチャック 97 を拡開させることができる。このような拡開状態は図示はないが例えば図 11 においてわずかにピストン 101 が下動し、わずかにピストン 105 が上動した状態となる。この場合には作動油による圧力がないため強い力ではないが、把持した工作物 W を加工するには適さないが、例えば工作物 W の位置決めのための加工前の予備的な把持や工作物 W を回転させて位相を変えるような位置の調整には特に適する。

[0046] 実施の形態 6 では次のような効果が奏される。

(1) 基本的に第 1 のシリンダ 98 及び第 2 のシリンダ 98 の協同によってコレットチャック 97 に強い保持力を付与することができるため、強い力でワーク W を保持することができる。

(2) 主軸チェック弁 B 39 とホルダチェック弁 B 40 が接続されて油圧が供給されることで、コレットチャック 97 が作動して工作物を把持することができる。その際に、主軸チェック弁 B 39 との接続を解除してもホルダチェック弁 B 40 から作動油が漏れないためコレットチャック 97 の把持力が

保持されることとなる。主軸チェック弁B 3 9とホルダチェック弁B 4 0との接続が解除されることでコレットチャック9 7を作動させた状態で主軸に対してホルダ9 5を任意の位相状態で装着することができる。つまり、上記実施の形態2の段落0 0 3 1の記載のように、ワークWを保持したままワークWの向きを変更して加工することができる。

この際に作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べてコレットチャック9 7に強い把持力を発揮させることができる。そのため、旋削加工において、工作物等のずれや旋削抵抗を軽減することができる。

(3) クーラント用通路1 0 3からクーラントが供給されるとその加圧力によって第1のシリンダ9 8側のピストン1 0 1が下降し、ホルダ流体通路B 4 8内の圧力を増加させることができ、コレットチャック9 7の把持力を追加的に向上させることができる。

(4) ホルダチェック弁B 4 0側からの作動油の圧力がない（つまり無圧又は、無圧に近い状態）、あるいは十分ではなく第2のシリンダ9 9のピストン1 0 5が上動していない状態であっても、プルスタッド3 3側からクーラントを供給して第1のシリンダ9 8のピストン1 0 1を下動させることでコレットチャック9 7を作動させることができる。

実施の形態7

[0047] 図1 4に基づいて、実施の形態7のホルダ1 1 1について説明する。

実施の形態7のホルダ1 1 1は実施の形態1のホルダ2及び実施の形態2で示されるホルダ2 2の構造を備えたそれらのバリエーションである。実施の形態7のホルダ1 1 1は実施の形態1のホルダ2と同様の第1の作動油供給部側の構造を有し、実施の形態2のホルダ2 2と同様の第2の作動油供給部側の構造を有する例である。実施の形態7ではホルダ1 1 1の具体的な把持機構の構造やその作用について説明する。以下では実施の形態1のホルダ2と実施の形態2のホルダ2 2とは異なる構成について詳しく説明し、重複する記載については図面上ホルダ2, 2 2と同じ符号を付すことで詳しい説

明は省略する。尚、図 1 4 は断面図であるがハッチングは省略されている。

ホルダ 1 1 1 はホルダ本体 1 1 2 を有している。ホルダ本体 1 1 2 の下方中央位置にはコレットチャック 1 1 3 が配設され、コレットチャック 1 1 3 を挟むようにホルダ本体 1 1 2 の下方両側位置にクランプ装置 1 1 4 が配設されている。コレットチャック 1 1 3 は第 2 の把持機構に相当し、クランプ装置 1 1 4 は第 1 の把持機構に相当する。

[0048] ホルダ本体 1 1 2 内の中央位置には第 1 のシリンダ 1 1 5 が配設され、第 1 のシリンダ 1 1 5 の両側位置には第 2 のシリンダ 1 1 6 が配設されている。第 1 のシリンダ 1 1 5 内にはピストン 1 1 7 が上下方向にスライド移動可能に配設されている。ピストン 1 1 7 とシリンダ 1 1 5 の天井面との間にはコイルばね 1 1 8 が配設され、ピストン 1 1 7 はコイルばね 1 1 8 によって常時下方に付勢されている。ピストン 1 1 7 の下方に延出された脚部分はレバー 1 1 9 としてその下端がコレットチャック 1 1 3 の駆動機構に連結されている。

第 2 のシリンダ 1 1 6 内にはピストン 1 2 0 が上下方向にスライド移動可能に配設されている。ピストン 1 2 0 とシリンダ 1 1 6 の底面との間にはコイルばね 1 2 1 が配設され、ピストン 1 2 0 はコイルばね 1 2 1 によって常時上方に付勢されている。ピストン 1 2 0 の下方に延出された脚部分はクランプ装置 1 1 4 のリンク機構を作動させるレバー 1 1 9 としてその下端がクランプ装置 1 1 4 に連結されている。

ホルダ流体通路 1 5 はホルダ本体 1 1 2 内部に配管された第 1 の作動油供給通路 1 2 3 に連結されている。第 1 の作動油供給通路 1 2 3 はシリンダ 1 1 6 内のピストン 1 2 0 上部ハウジングに接続されている。ホルダ流体通路 B 4 8 はホルダ本体 1 1 2 内部に配管された第 2 の作動油供給通路 1 2 4 に連結されている。第 2 の作動油供給通路 1 2 4 はシリンダ 1 1 6 内のピストン 1 1 7 下部ハウジングに接続されている。

[0049] このような構成の実施の形態 7 では、ホルダ流体通路 1 5 からの作動油の供給によってクランプ装置 1 1 4 を作動させることができ、ホルダ流体通路

B 4 8 からの作動油の供給によってコレットチャック 1 1 3 を作動させることができる。作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べてコレットチャック 1 1 3 やクランプ装置 1 1 4 に強い把持力を発揮させることができる。そのため、旋削加工において、工作物等のずれや旋削抵抗を軽減することができる。

このような構成であると、工作物 W を内側又は外側のいずれか一方のみで把持することができ、しっかりと把持する場合には内側と外側の両方から把持するようにすることができる。また、ホルダ流体通路 B 4 8 から作動油を供給させた後に主軸チェック弁 B 3 9 とホルダチェック弁 B 4 0 の接続を解除するとコレットチャック 1 1 3 を作動させた状態のままでスピンドルを回転させることができる。そして、再び接続して作動油の圧力を低下あるいは逆流させることでクランプ装置 1 1 4 を解除することができる。コレットチャック 1 1 3 側もチェック弁移動機構 1 1 とホルダチェック弁 1 7 を接続した状態で作動油の圧力を低下あるいは逆流させることで解除できる。

実施の形態 8

[0050] 図 1 5 に基づいて、実施の形態 8 の中継ホルダ 1 2 5 について説明する。

実施の形態 8 の中継ホルダ 1 2 5 は実施の形態 1 のホルダ 2 及び実施の形態 2 のホルダ 2 2 の構造を備えたバリエーションである。実施の形態 8 の中継ホルダ 1 2 5 は実施の形態 1 のホルダ 2 と同様の第 1 の作動油供給部側の構造を有し、実施の形態 2 のホルダ 2 2 と同様の第 2 の作動油供給部側の構造を有する例である。実施の形態 8 の中継ホルダ 1 2 5 は主軸から離間した位置に配置された把持機構に主軸側の作動油を供給して把持機構を動作させるための部材である。

以下では実施の形態 1 のホルダ 2 及び実施の形態 2 のホルダ 2 2 と異なる構成について詳しく説明し、重複する記載については図面上ホルダ 2, 2 2 と同じ符号を付すことで詳しい説明は省略する。尚、図 1 5 は断面図であるがハッチングは省略されている。

中継ホルダ 1 2 5 はホルダ本体 1 2 7 を有している。ホルダ本体 1 2 7 に

は長尺に形成された円筒部 1 2 8 が形成されている。ホルダ本体 1 2 7 及び円筒部 1 2 8 内にはホルダ流体通路 1 2 9 が形成されている。円筒部 1 2 8 先端には主軸チェック弁 B 3 9 が配設されている。

[0051] スピンドル 5 から離間した図示しないテーブルに把持台 1 2 6 が配設されている。把持台 1 2 6 には実施の形態 2 のホルダ流体通路 B 4 8 が形成され、ホルダ流体通路 B 4 8 内にはホルダチェック弁 B 4 0 が配設されている。

中継ホルダ 1 2 5 はスピンドル 5 側のハウジング 6 内においてクランプ爪 8 によって上端側が固定され、主軸チェック弁 1 1 とホルダチェック弁 1 7 が 1 1 接続されている。中継ホルダ 1 2 5 は下端側において把持台 1 2 6 側のホルダ流体通路 B 4 8 内のホルダチェック弁 B 4 0 に主軸チェック弁 B 3 9（主軸チェック弁 B 3 9 は中継ホルダ 1 2 5 に配設されているが、実施の形態 2 と同様の名称で統一する）が接続されている。

把持台 1 2 6 上部の中央位置には支柱 1 3 0 に支持された工作物 W が配設されている。工作物 W を挟む両側位置にはシリンダ 1 3 1 が配設されている。本実施の形態 8 のシリンダ 1 3 1 は単動シリンダである。シリンダ 1 3 1 内にはピストン 1 3 2 が上下方向にスライド移動可能に配設されている。ピストン 1 3 2 とシリンダ 1 3 1 の底面との間にはコイルばね 1 3 3 が配設され、ピストン 1 3 2 はコイルばね 1 3 3 によって常時下方に付勢されている。ピストン 1 3 2 の上方に延出された脚部分はクランプ装置 1 3 5 のリンク機構を作動させるレバー 1 3 6 としてその上端がクランプ装置 1 3 5 に連結されている。

ホルダ流体通路 B 4 8 は把持台 1 2 6 内部に配管された作動油供給通路 1 3 7 に連結されている。作動油供給通路 1 3 7 はクランプ装置 1 3 2 のシリンダ 1 3 1 の下部ハウジングに接続されている。

[0052] このような構成の実施の形態 8 では、ホルダ流体通路 1 2 9 からの作動油の供給によって、ピストン 1 3 2 をコイルばね 1 3 3 の付勢力に抗して上動し、クランプ装置 1 3 5 を作動させる。一旦、クランプ装置 1 3 1 を作動させた後は、主軸チェック弁 B 3 9 の接続を解除しても（中継ホルダ 1 2 5 を

把持台 1 2 6 から取り外しても）維持され、ホルダチェック弁 B 4 0 から作動油が漏れることなく供給された作動油の油圧の圧力が減衰せずに、維持されてクランプ装置 1 3 2 の把持機能が維持されることとなる。この際に作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べてクランプ装置 1 3 5 に強い把持力を発揮させることができる。そのため、旋削加工において、工作物等のずれや旋削抵抗を軽減することができる。

クランプ装置 1 3 1 を解除する際は主軸チェック弁 B 3 9 とホルダチェック弁 B 4 0 を接続し、作動油の圧力を低下あるいは逆流させ所定以下としてコイルばね 1 3 3 を復帰させる。

このような構成であると、スピンドル 5 の作動油を利用して主軸から離間した位置にある把持機構を作動させることができる。

実施の形態 9

[0053] 図 1 6 に基づいて、実施の形態 9 の中継ホルダ 1 4 0 について説明する。

実施の形態 9 の中継ホルダ 1 4 0 は実施の形態 8 のバリエーションである。また、把持機構としては実施の形態 7 のバリエーションである。実施の形態 9 のホルダ 1 4 1 は実施の形態 2 のホルダ 2 2 と同様の第 1 及び第 2 の作動油供給部側の構造を有する例である。実施の形態 9 の中継ホルダ 1 4 0 は実施の形態 8 と同様に主軸から離間した位置に配置された把持機構に主軸側の作動油を供給して把持機構を動作させるための部材である。

以下では実施の形態 2 のホルダ 2 2 と異なる構成について詳しく説明し、重複する記載については図面上ホルダ 2 2 と同じ符号を付すことで詳しい説明は省略する。尚、図 1 6 は断面図であるがハッチングは省略されている。

中継ホルダ 1 4 0 はホルダ本体 1 4 1 を有している。第 1 の作動油供給部側のホルダ流体通路 A 3 2 と連通する第 1 のホルダ流路 1 4 3 の下端と、第 2 の作動油供給部側のホルダ流体通路 B 4 8 と連通する第 2 のホルダ流路 1 4 4 の下端（つまり、ホルダ本体 1 4 1 の下端）には、それぞれ第 1 の中継チェック弁 A 1 4 5 と第 2 の中継チェック弁 B 1 4 6 が配設されている。第 1 及び第 2 の中継チェック弁 A 1 4 5, B 1 4 6 の構成・構造は主軸チェッ

ク弁B 3 9と同じであるため詳しい説明は省略する。中継ホルダ1 4 0は複数の流路を有する複式の流体通路を有するホルダである。

[0054] 中継ホルダ1 4 0の下方であってスピンドル2 5からオフセットした位置には把持台1 4 7が配設されている。把持台1 4 7上には第1のシリンダ1 4 7が配設され、第1のシリンダ1 4 7の両側位置には第2のシリンダ1 4 8が配設されている。本実施の形態9のシリンダ1 4 7, 1 4 8は単動シリンダである。第1のシリンダ1 4 7内にはピストン1 4 9が上下方向にスライド移動可能に配設されている。ピストン1 4 9とシリンダ1 4 7の底面との間にはコイルばね1 5 0が配設され、ピストン1 4 9はコイルばね1 5 0によって常時上方に付勢されている。ピストン1 4 9の上方に延出された脚部分はレバー1 5 1としてその上端がコレットチャック1 5 2の駆動機構に連結されている。コレットチャック1 5 2は第2の把持機構に相当する。

第2のシリンダ1 4 8内にはピストン1 5 4が上下方向にスライド移動可能に配設されている。ピストン1 5 4とシリンダ1 4 8の天井面との間にはコイルばね1 5 5が配設され、ピストン1 5 4はコイルばね1 5 5によって常時下方に付勢されている。ピストン1 5 4の上方に延出された脚部分はクランプ装置1 5 6のリンク機構を作動させるレバー1 5 7としてその下端がクランプ装置1 5 6に連結されている。クランプ装置1 5 6は第1の把持機構に相当する。

把持台1 4 7内部には第1の把持台流体通路1 5 8と第2の把持台流体通路1 5 9が配設されている。第1及び第2の中継チェック弁A 1 5 8, B 1 5 9の構成はホルダチェック弁B 4 0と同じであるため詳しい説明は省略する。

把持台1 4 7の上面であって、コレットチャック1 5 2やクランプ装置1 5 6等の把持機構の側方には第1及び第2の把持台流体通路1 5 8, 1 5 9の開口部が形成されている。開口部にはそれぞれ第3の中継チェック弁A 1 6 0と第4の中継チェック弁B 1 6 1が配設されている。

第1の把持台流体通路1 5 8はシリンダ1 4 8内のピストン1 5 4下部ハ

ウジングに接続されている。第2の把持台流体通路159はシリンダ149内のピストン151上部ハウジングに接続されている。

[0055] このような構成の実施の形態9では、第1の把持台流体通路158からの作動油の供給によってクランプ装置156を作動させることができ、第2の把持台流体通路159からの作動油の供給によってコレットチャック152を作動させることができる。

このような構成であると、工作物Wを内側又は外側のいずれか一方のみで把持することができ、しっかりと把持する場合には内側と外側の両方から把持するようにすることができる。また、把持した状態は中継ホルダ140を把持台147から取り外しても維持されることとなる。この際に作動油はクーラントに比べて粘度が高いため、クーラントを使用する場合に比べてコレットチャック152やクランプ装置156に強い把持力を発揮させることができる。そのため、旋削加工において、工作物等のずれや旋削抵抗を軽減することができる。

クランプ装置156を解除する際は第1の中継チェック弁A145と第3の中継チェック弁A160を接続し、作動油の圧力を低下あるいは逆流させ所定以下としてコイルばね155を復帰させる。コレットチャック152を解除する際は第2の中継チェック弁B146と第4の中継チェック弁B161を接続し、作動油の圧力を低下あるいは逆流させ所定以下としてコイルばね150を復帰させる。

[0056] 上記実施の形態は本発明の原理およびその概念を例示するための具体的な実施の形態として記載したにすぎない。つまり、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。本発明は、例えば次のように変更した態様で具体化することも可能である。以下は多数のバリエーションの一例である。

・例えば、チェック弁は上記チェック弁11, 17, 39, 40以外の構成のものを使用してもよい。また、例えば、ホルダやスピンドル等も上記以外の形態で実施してもよい。ホルダをスピンドルに把捉させる機構も上記以外の機構で実施してもよい。例えば、プルスタッド以外の被把捉部材を用い

てもよい。例えば、ドローバー以外の把持部材を用いてもよい。また、ホルダのシャンク形状も自由に変更可能であり、例えば実施の形態1のHSKタイプを実施の形態2や3等に適用してもよく、また逆でもよい。

- ・上記以外の把持機構を使用したり、上記実施の形態で例示したある把持機構を他のある実施の形態に適用してもよい。

- ・例えば実施の形態5におけるホルダ85は第1の作動油供給部はホルダチェック弁A17が装着されていたが、ホルダチェック弁A17をなくして実施の形態6のような単なるクーラントを供給する通路で構成するようにしてもよい。

- ・例えば実施の形態6におけるホルダ95は第1の作動油供給部側はチェック弁を有していない構成を例示したが、第1の作動油供給部側にチェック弁を備える構成としてもよい。

- ・実施の形態6における2つのシリンダ装置（シリンダ98、99、ピストン101、105等）の構成や配置は一例である。例えばシリンダ98、99を上下に重ねるのではなく左右に配置させてもよい。例えば、ピストン101、105の進退方向を変えたりしてもよい。例えば、把持機構を他の種類に変えてもよい。

- ・実施の形態6における第1の作動油供給部と第2の作動油供給部がそれぞれ作動油を供給するコレットチャック113とクランプ装置114は逆でもよい。

- ・実施の形態8ではホルダ5のハウジング6内に装着されるシャフト13の先端のホルダチェック弁11によって作動油を把持台126に供給していたが、例えば実施の形態2のようなホルダ22を用いてもよく、その場合にはホルダチェック弁A11からでもホルダチェック弁B39からでも、作動油を供給することが可能である。

- ・実施の形態9の中継ホルダ140の一方のホルダチェック弁A17（B40）のいずれかをなくし、なくした側の流路からクーラントを供給するようにしてもよい。

[0057] 本願発明は上述した実施の形態に記載の構成には限定されない。上述した各実施の形態や変形例の構成要素は任意に選択して組み合わせて構成するとよい。また各実施の形態や変形例の任意の構成要素と、発明を解決するための手段に記載の任意の構成要素または発明を解決するための手段に記載の任意の構成要素を具体化した構成要素とは任意に組み合わせて構成するとよい。これらについても本願の補正または分割出願等において権利取得する意思を有する。

また、意匠出願への変更出願により、全体意匠または部分意匠について権利取得する意思を有する。図面は本装置の全体を実線で描画しているが、全体意匠のみならず当該装置の一部の部分に対して請求する部分意匠も包含した図面である。例えば当該装置の一部の部材を部分意匠とすることはもちろんのこと、部材と関係なく当該装置の一部の部分を部分意匠として包含した図面である。当該装置の一部の部分としては、装置の一部の部材としてもよいし、その部材の部分としてもよい。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、工作機械や工具等のホルダなどを製造販売する産業や工作物を機械加工する産業などで利用される。

符号の説明

[0059] 1, 21, 51…主軸、5, 25, 55…スピンドル、2, 22, 52, 75, 85, 95, 111, 125, 140…ホルダ、9…主軸流体通路、15…ホルダ流体通路、30, 60…主軸流体通路A、32, 62…ホルダ流体通路A、44, 48…主軸流体通路B、48, 71…ホルダ流体通路B、11…主軸チェック弁、11…主軸チェック弁A、17…ホルダチェック弁、17…ホルダチェック弁A、39…主軸チェック弁B、40…ホルダチェック弁B、11c…弁体としてのスリーブ、17b, 39b, 40b…弁体としてのロッド。

請求の範囲

- [請求項1] 工作機械の主軸に配設されて前記主軸に対して回転するスピンドルに着脱可能に連結されるホルダの組み合わせにおいて、
- 前記ホルダは連結端部が先細りとなるようにテーパ状に形成され、先太りとなるように内面がテーパ状に形成された前記スピンドルの装着凹部に対して前記連結端部が連結可能とされ、
- 前記スピンドル内に前記スピンドルと同軸に配設された押引棒の内部に設けた主軸流体通路（以下、主軸流体通路Aとする）と前記ホルダに設けた前記主軸流体通路Aと連通可能なホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Aとする）との間に作動油を流す構成とし、
- 前記主軸流体通路Aに主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁Aとする）を設けるとともに、前記ホルダ流体通路Aにホルダチェック弁（以下、ホルダチェック弁Aとする）を設け、前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、対向配置された前記主軸チェック弁Aの弁体及び前記ホルダチェック弁Aの弁体は前記ホルダの装着に伴って互いに離間する方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁A及び前記ホルダチェック弁Aが開放されて作動油が流れるような構造としたことを特徴とする主軸とホルダの組み合わせ。
- [請求項2] 工作機械の主軸に配設されて前記主軸に対して回転するスピンドルに着脱可能に連結されるホルダの組み合わせにおいて、
- 前記主軸の前記スピンドル上ではない任意の位置に主軸流体通路（以下、主軸流体通路Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ側に主軸流体通路Bと連通するホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Bとする）を設け、前記主軸流体通路Bと前記ホルダ流体通路Bとの間に作動油を流す構成とし、
- 前記主軸流体通路Bに主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ流体通路Bにホルダチェック弁（以下、ホルダチェック弁Bとする）を設け、前記ホルダが前記主軸

に装着された状態で、対向配置された前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記ホルダの装着に伴って互いに離間する方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが開放されて作動油が流れるような構造としたことを特徴とする主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項3] 前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Aの弁体及び前記ホルダチェック弁Aの弁体が互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁A及び前記ホルダチェック弁Aが閉鎖されて作動油が漏洩しない構造としたことを特徴とする請求項1に記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項4] 前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが閉鎖されて作動油が漏洩しない構造としたことを特徴とする請求項2に記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項5] 工作機械の主軸に配設されて前記主軸に対して回転するスピンドルに着脱可能に連結されるホルダの組み合わせにおいて、

前記主軸のスピンドルに設けた主軸流体通路（以下、主軸流体通路Aとする）と前記ホルダに設けた前記主軸流体通路Aと連通可能なホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Aとする）との間に作動油を流す構成とし、

前記主軸の前記スピンドル上ではない任意の位置に主軸流体通路（以下、主軸流体通路Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ側に主軸流体通路Bと連通するホルダ流体通路（以下、ホルダ流体通路Bとする）を設け、前記主軸流体通路Bと前記ホルダ流体通路Bとの間に作動油を流す構成とし、

前記主軸流体通路Bに主軸チェック弁（以下、主軸チェック弁Bとする）を設けるとともに、前記ホルダ流体通路Bにホルダチェック弁

(以下、ホルダチェック弁Bとする)を設け、前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、対向配置された前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記ホルダの装着に伴って互いに離間する方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが開放されて作動油が流れるような構造としたことを特徴とする主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項6] 前記主軸流体通路Aに主軸チェック弁(以下、主軸チェック弁Aとする)を設け、前記ホルダ流体通路Aにはホルダチェック弁A(以下、ホルダチェック弁Aとする)を設けたことを特徴とする請求項5に記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項7] 前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Aの弁体及び前記ホルダチェック弁Aの弁体は互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁A及び前記ホルダチェック弁Aが閉鎖されて作動油が漏洩しない構造としたことを特徴とする請求項6に記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項8] 前記ホルダが前記主軸から取り外された際に前記主軸チェック弁Bの弁体及び前記ホルダチェック弁Bの弁体は互いに接近方向に移動させられ、その移動に伴って前記主軸チェック弁B及び前記ホルダチェック弁Bが閉鎖されて作動油が漏洩しない構造としたことを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項9] 前記ホルダが前記主軸に装着された状態で、前記主軸チェック弁Bは前記ホルダ流体通路B側に進出することで前記ホルダチェック弁Bと接続され、後退することで前記ホルダチェック弁Bとの接続を解除して前記スピンドルの回転を許容することを特徴とする請求項2、4～8のいずれかに記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項10] 前記ホルダには前記ホルダ流体通路Bの開口部と同心円上となる位置に1又は複数の位置決め凹部が形成され、前記ホルダが前記主軸に対して回転することで前記主軸チェック弁Bが前記位置決め凹部に対

応する位置において進出し、前記位置決め凹部に係合することで前記ホルダの回転方向の位置決めをすることを特徴とする請求項 9 に記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項11] 前記主軸チェック弁 B の周囲には先細りとなるテーパ面が形成された挿入部が形成され、前記挿入部が挿入されるホルダ流体通路 B 側開口部には対応する先端ほど広がったテーパ面が形成されていることを特徴とする請求項 2、4～10 のいずれかに記載の主軸とホルダの組み合わせ。

[請求項12] 請求項 1 又は 3 の主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダであって、前記ホルダは前記スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路 A 及びホルダチェック弁 A を有し、

前記スピンドル側に装着された状態で前記ホルダチェック弁 A の弁体は前記主軸チェック弁 A に押動されて後退し、前記スピンドル側から前記主軸チェック弁 A を介して作動油の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動油が漏洩しなくなること

[請求項13] 請求項 2 又は 4 の主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダであって、前記ホルダは前記主軸チェック弁 B が挿入される前記ホルダ流体通路 B 内にホルダチェック弁 B を有し、

前記スピンドル側に装着された状態で前記ホルダチェック弁 B の弁体は前記主軸チェック弁 B に押動されて後退し、前記主軸側から前記主軸チェック弁 B を介して作動油の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動油が漏洩しなくなること

[請求項14] 請求項 5～10 のいずれかの主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダであって、前記ホルダは前記スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路 A を有するとともに、前記主軸チェック弁 B が挿入されるホルダ流体通路 B 内にホルダチェック弁 B を有し、

前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記主軸チェック弁Bに押動されて後退し、前記主軸側から前記主軸チェック弁Bを介して作動油の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動油が漏洩しなくなることを特徴とするホルダ。

[請求項15] 請求項5～10のいずれかの主軸とホルダの組み合わせに使用されるホルダであって、前記ホルダは前記スピンドルによって把捉される機構の中にホルダ流体通路A及びホルダチェック弁Aを有するとともに、前記主軸チェック弁Bが挿入されるホルダ流体通路B内にホルダチェック弁Bを有し、

前記スピンドル側に装着された状態で前記ホルダチェック弁Aの弁体は前記主軸チェック弁Aに押動されて後退し、前記スピンドル側から前記主軸チェック弁Aを介して作動油の流入が許容され、前記ホルダチェック弁Bの弁体は前記主軸チェック弁Bに押動されて後退し、前記主軸側から前記主軸チェック弁Bを介して作動油の流入が許容され、前記スピンドルから取り外すことで前記弁体が復帰して作動油が漏洩しなくなることを特徴とするホルダ。

[請求項16] 工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダ装置とを有し、前記シリンダ装置は前記ホルダ流体通路A又はホルダ流体通路Bを通じて作動油を前記シリンダ装置に送ることによって、前記シリンダ装置を動作させ前記把持機構を駆動する構成としたことを特徴とする請求項11～15のいずれかに記載のホルダ。

[請求項17] 工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダ装置とを有し、前記シリンダ装置は前記ホルダ流体通路A及びホルダ流体通路Bを通じて作動油を前記シリンダ装置内のピストンの両側にそれぞれ作動油を送ることによって前記ピストンを往復動させ、前記ピストンによって前記把持機構を往復動させる構成としたことを特徴とする請求項11～15

のいずれかに記載のホルダ。

[請求項18] 工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動する第1のシリンダ装置と第2のシリンダ装置とを設け、クーラントを前記ホルダ流体通路Aを通じて前記第1のシリンダ装置に送るとともに、前記ホルダ流体通路Bを通じて作動油を前記第2のシリンダ装置にそれぞれ送る構成を有し、クーラントの供給によって前記第1のシリンダ装置に発生する圧力と作動油の供給によって前記第2のシリンダ装置に発生する圧力との協同によって、把持機構を駆動させるようにしたことを特徴とする請求項13に記載のホルダ。

[請求項19] 工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための第1の把持機構と第2の把持機構を有するとともに、前記第1の把持機構を駆動する第1のシリンダ装置と前記第2の把持機構を駆動する第2のシリンダ装置とを有し、作動油を前記ホルダ流体通路Aを通じて前記第1のシリンダ装置に送るとともに、前記ホルダ流体通路Bを通じて前記第2のシリンダ装置にそれぞれ送る構成とし、前記第1の把持機構と前記第2の把持機構とで工作物等を保持するようにしたことを特徴とする請求項13又は14に記載の工作物等ホルダ。

[請求項20] 工具や工作物（以下単に「工作物等」という）を保持するための把持機構と、前記スピンドル側に装着された状態で前記スピンドル側の主軸流体通路と連通して前記スピンドル側からクーラントが供給される構成であるホルダ流体通路と、前記ホルダ流体通路に連通された第1のシリンダ装置と、前記ホルダ流体通路Bに連通された第2のシリンダ装置とを有し、

前記第1のシリンダ装置と前記第2のシリンダ装置とは作動油によって圧力が伝達される構成とされ、

前記ホルダ流体通路を通じて供給されるクーラントによって前記第1のシリンダ装置を駆動させ、発生する圧力によって前記第2のシリン

ダ装置の作動油の圧力を増圧し、前記把持機構による工作物等を保持する力を増加させたことを特徴とする請求項 1 3 に記載の工作物等ホルダ。

[請求項21] 前記ホルダを貫通させて前記ホルダ流体通路 A を設けることでホルダ貫通路（以下、ホルダ貫通路 A とする）を形成し、前記ホルダ貫通路 A の下流側の端部に作動油を供給するための供給チェック弁（以下、供給チェック弁 A とする）を設けたことを特徴とする請求項 1 2 に記載のホルダ。

[請求項22] 前記ホルダを貫通させて前記ホルダ流体通路 B を設けることでホルダ貫通路（以下、ホルダ貫通路 B とする）を形成し、前記ホルダ貫通路 B の下流側の端部に作動油を供給するための供給チェック弁（以下、供給チェック弁 B とする）を設けたことを特徴とする請求項 1 3 に記載のホルダ。

[請求項23] 前記ホルダ流体通路 A と前記ホルダ流体通路 B を共に前記ホルダを貫通させて第 1 及び第 2 の貫通路（以下、ホルダ貫通路 A とホルダ貫通路 B とする）を形成し、前記第 1 及び第 2 の貫通路 A, B の下流側の端部に作動油を供給するための供給チェック弁（以下、供給チェック弁 A と供給チェック弁 B とする）を設けたことを特徴とする請求項 1 4 に記載のホルダ。

[請求項24] 主軸と、請求項 2 1 のホルダと、把持台との組み合わせを備えた工作機械であって、

前記主軸に設けた主軸流体通路 A と前記流体通路ホルダに設けたホルダ貫通路 A との間に作動油を流す構成とし、前記把持台は工作物等を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダと、前記シリンダに連通する内部通路とを有するものとし、前記内部通路の上流側端部に受給チェック弁を設け、

前記受給チェック弁に前記ホルダの供給チェック弁 A を連結したときに、前記供給チェック弁 A と前記受給チェック弁とが接続状態とな

り、前記シリンダに作動油を送るようにし、前記受給チェック弁から前記流体通路ホルダの供給チェック弁Aを取り外したときに、前記供給チェック弁Aと前記受給チェック弁とが分離状態となり作動油が漏洩しないようにした、工作機械の主軸とホルダと把持台との組み合わせを備えた工作機械。

[請求項25] 主軸と、請求項22のホルダと、把持台との組み合わせを備えた工作機械であって、

前記主軸に設けた主軸流体通路Bと前記流体通路ホルダに設けたホルダ貫通路A、Bとの間に作動油を流す構成とし、前記把持台は工作物等を保持するための把持機構と、前記把持機構を駆動するシリンダと、前記シリンダに連通する内部通路とを有するものとし、前記内部通路の上流側端部に受給チェック弁を設け、

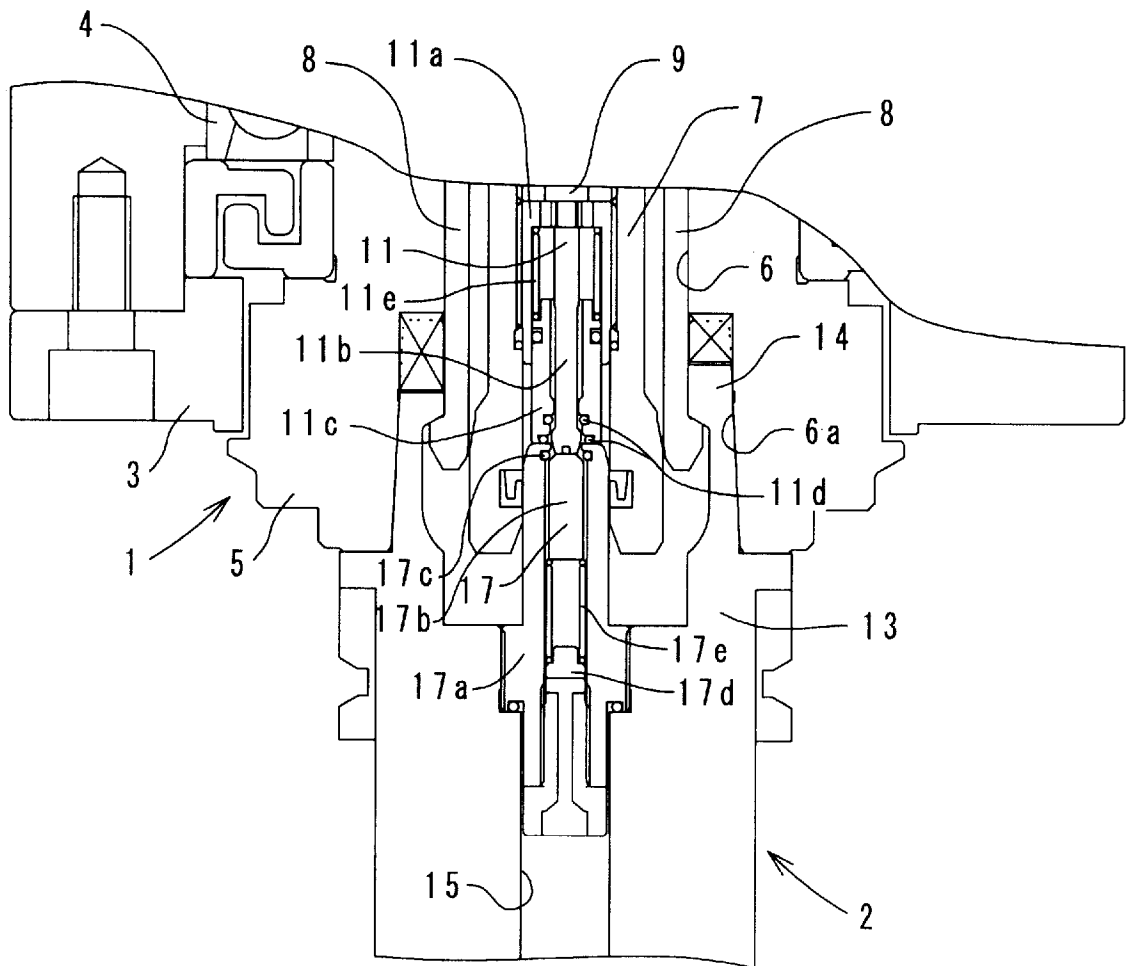
前記受給チェック弁に前記ホルダの供給チェック弁Bを連結したときに、前記供給チェック弁Bと前記受給チェック弁とが接続状態となり、前記シリンダに作動油を送るようにし、前記受給チェック弁から前記流体通路ホルダの供給チェック弁Bを取り外したときに、前記供給チェック弁Bと前記受給チェック弁とが分離状態となり作動油が漏洩しないようにした、工作機械の主軸とホルダと把持台との組み合わせを備えた工作機械。

[請求項26] 主軸と、請求項23のホルダと、把持台との組み合わせを備えた工作機械であって、

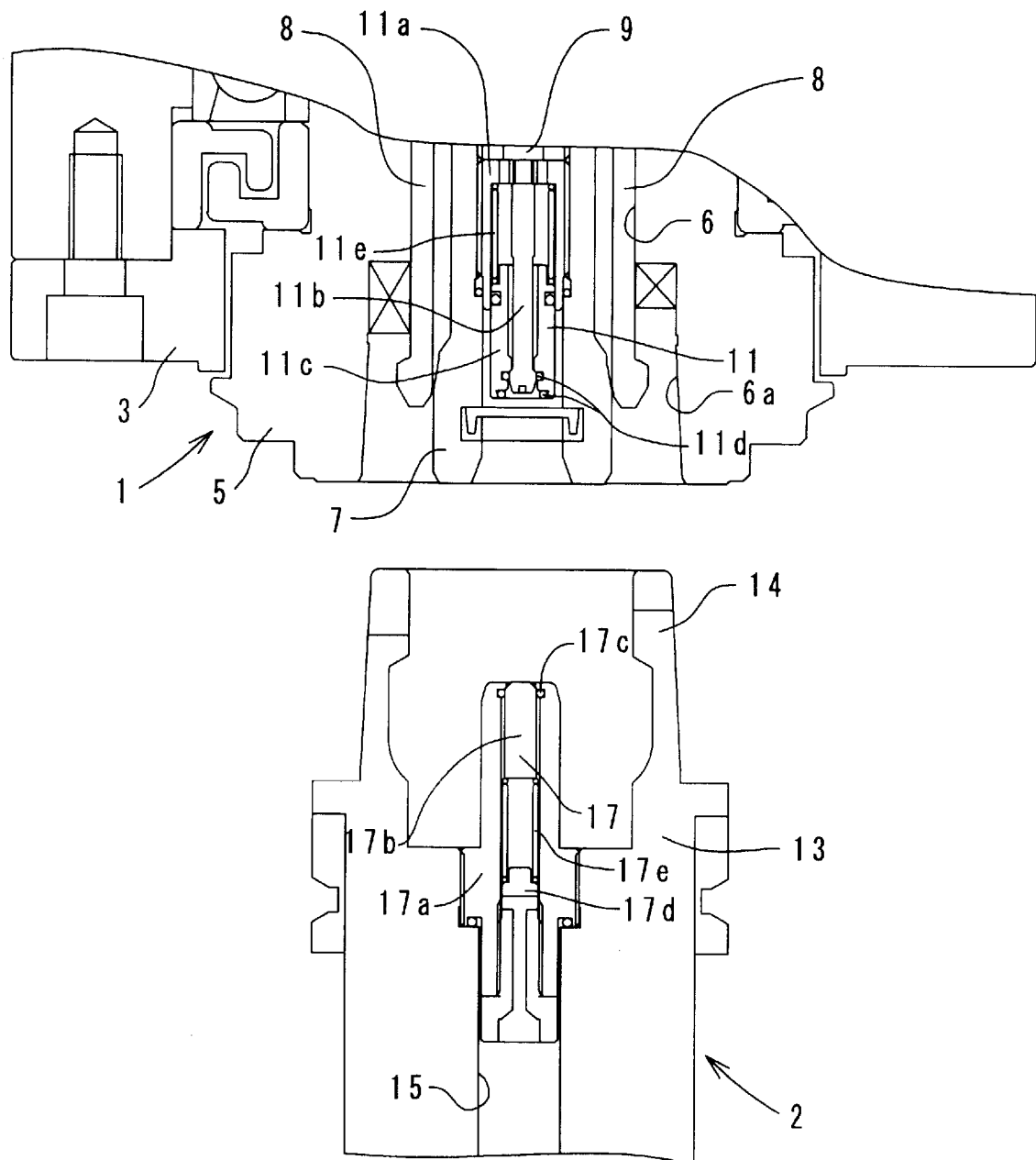
前記主軸に設けた主軸流体通路A、Bと前記流体通路ホルダに設けたホルダ貫通路A、Bとの間に作動油を流す構成とし、前記把持台は工作物等を保持するための第1の把持機構と、前記第1の把持機構を駆動する第1のシリンダと、前記把持台は工作物等を保持するための第2の把持機構と、前記第2の把持機構を駆動する第2のシリンダと、前記第1及び第2のシリンダに連通する内部通路とを有するものとし、前記内部通路の上流側端部にそれぞれ受給チェック弁を設け、

前記受給チェック弁に前記ホルダの供給チェック弁A及びBを連結したときに、前記供給チェック弁A及びBと前記受給チェック弁とが接続状態となり、前記第1及び第2のシリンダに作動油を送るようにし、前記受給チェック弁から前記流体通路ホルダの供給チェック弁A及びBを取り外したときに、前記供給チェック弁A又はBと前記受給チェック弁とが分離状態となり作動油が漏洩しないようにした、工作機械の主軸とホルダと把持台との組み合わせを備えた工作機械。

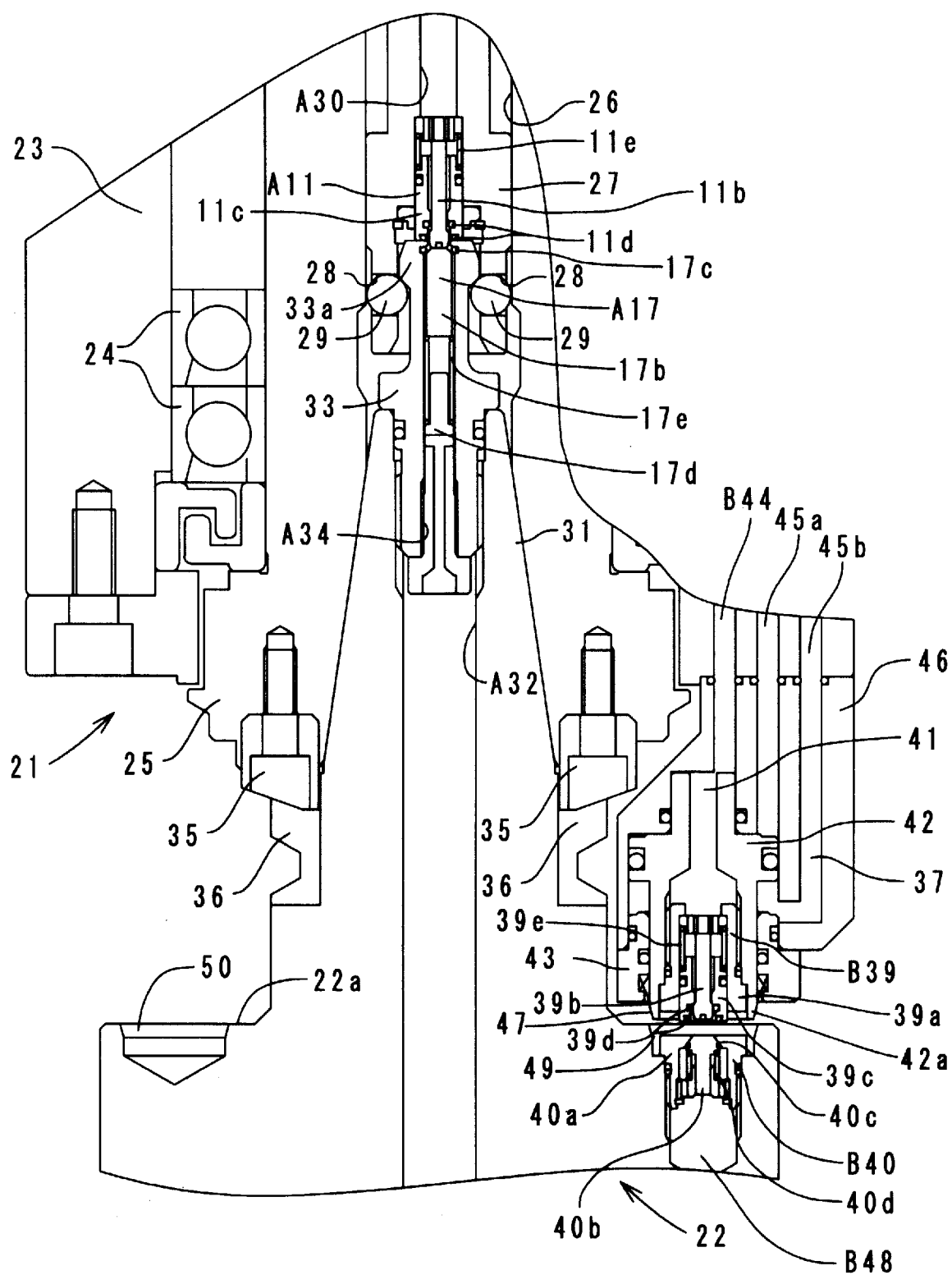
[図1]



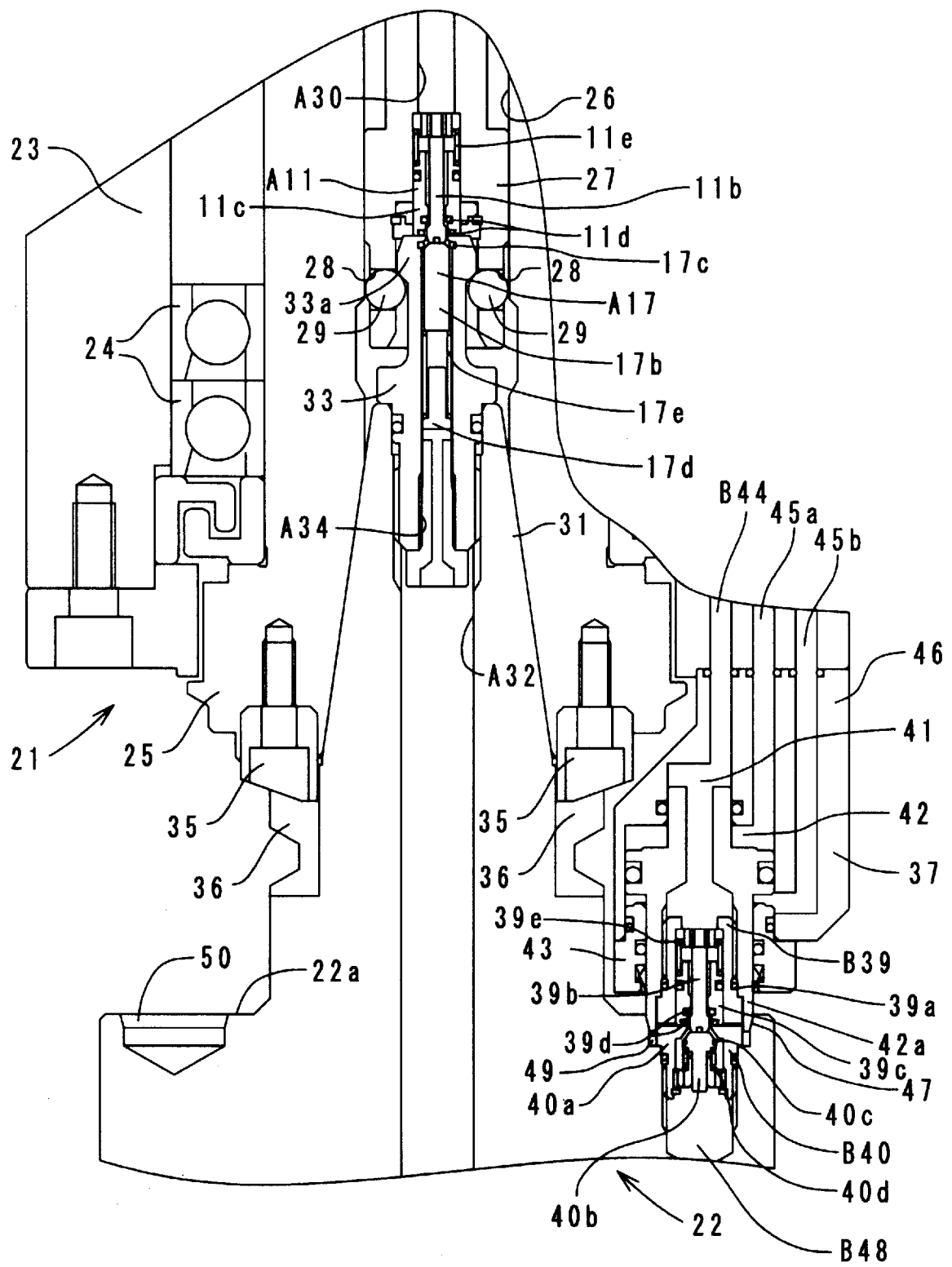
[図2]



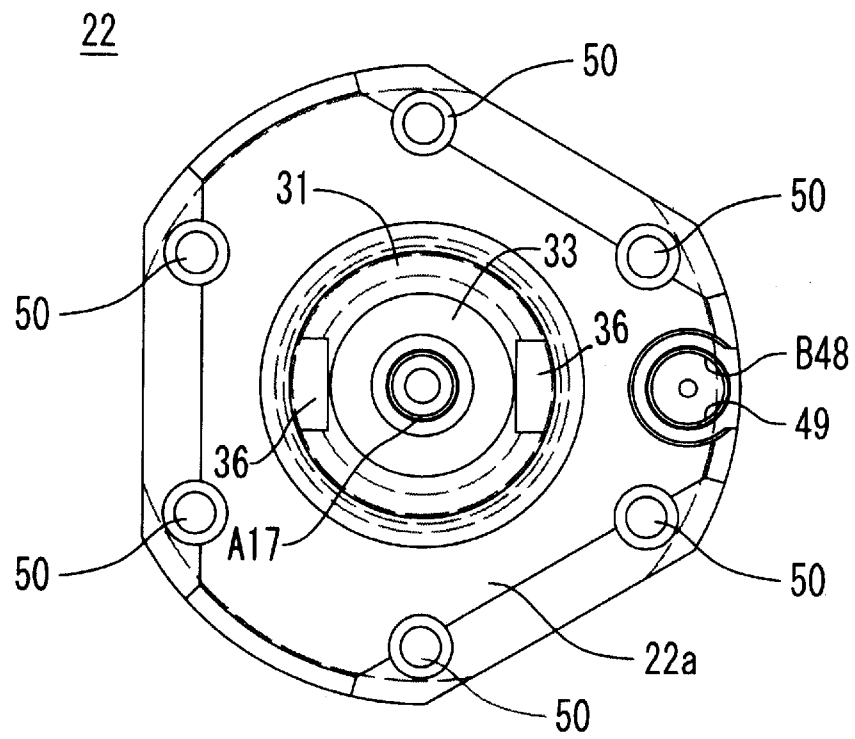
[図3]



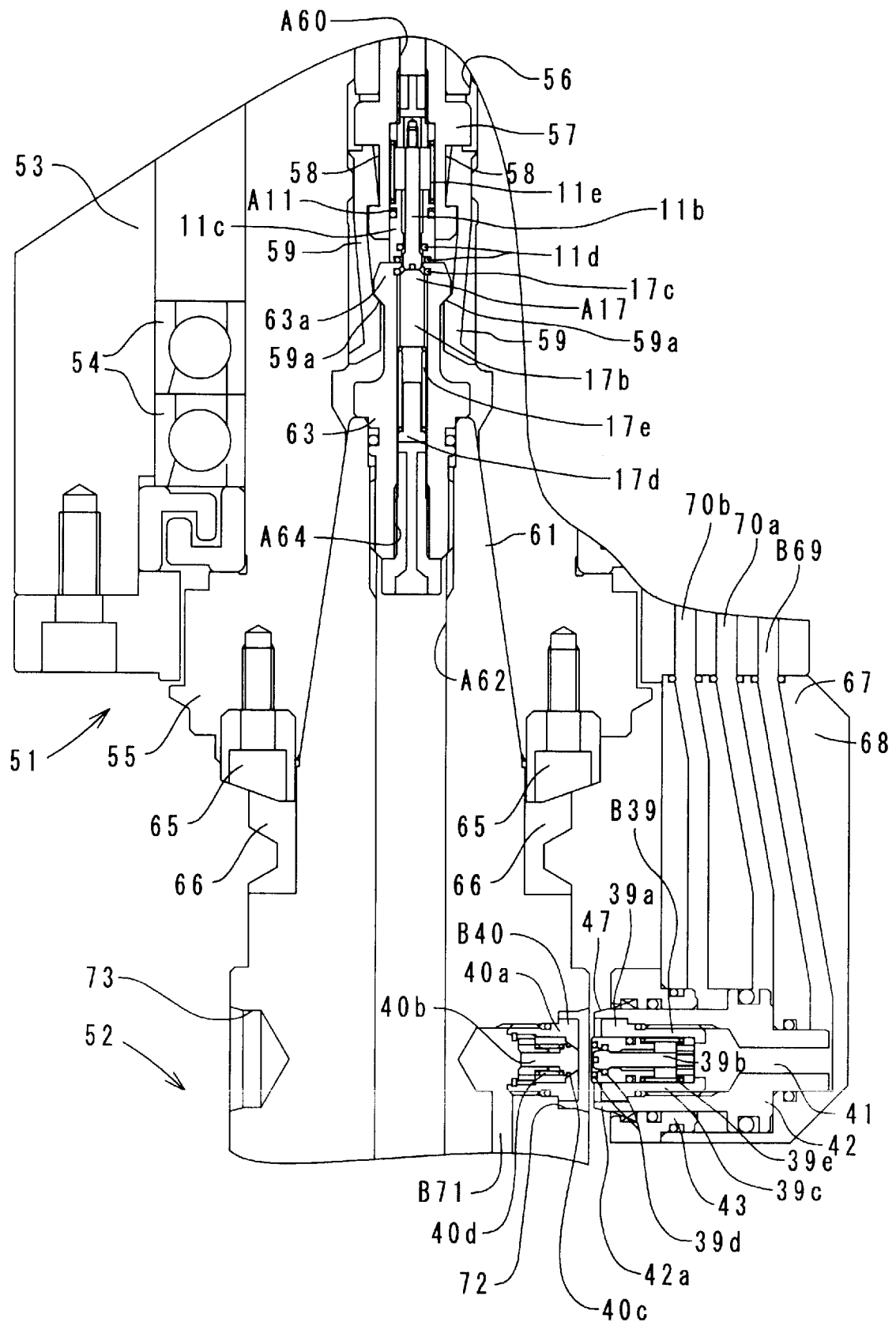
[図4]



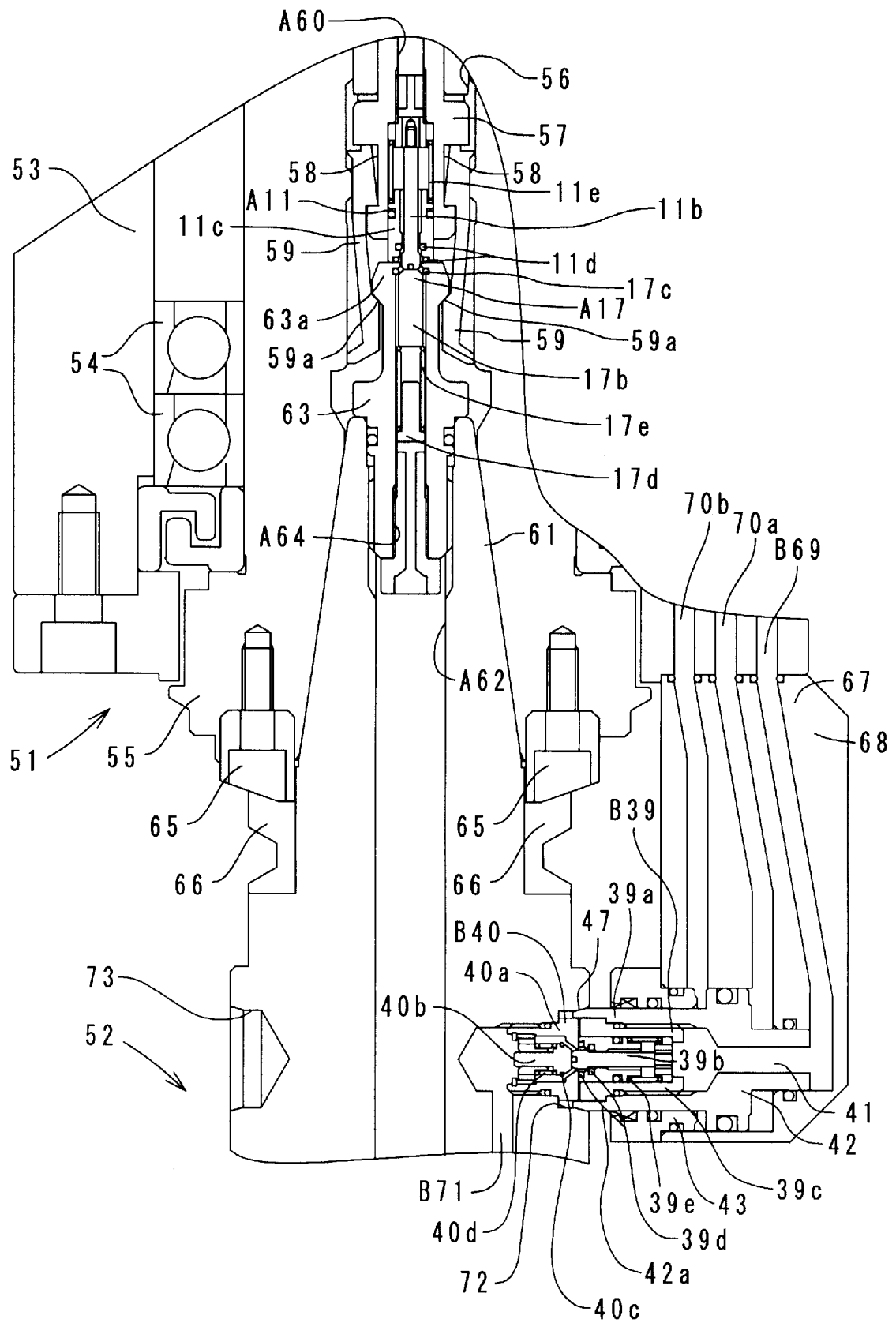
[図5]



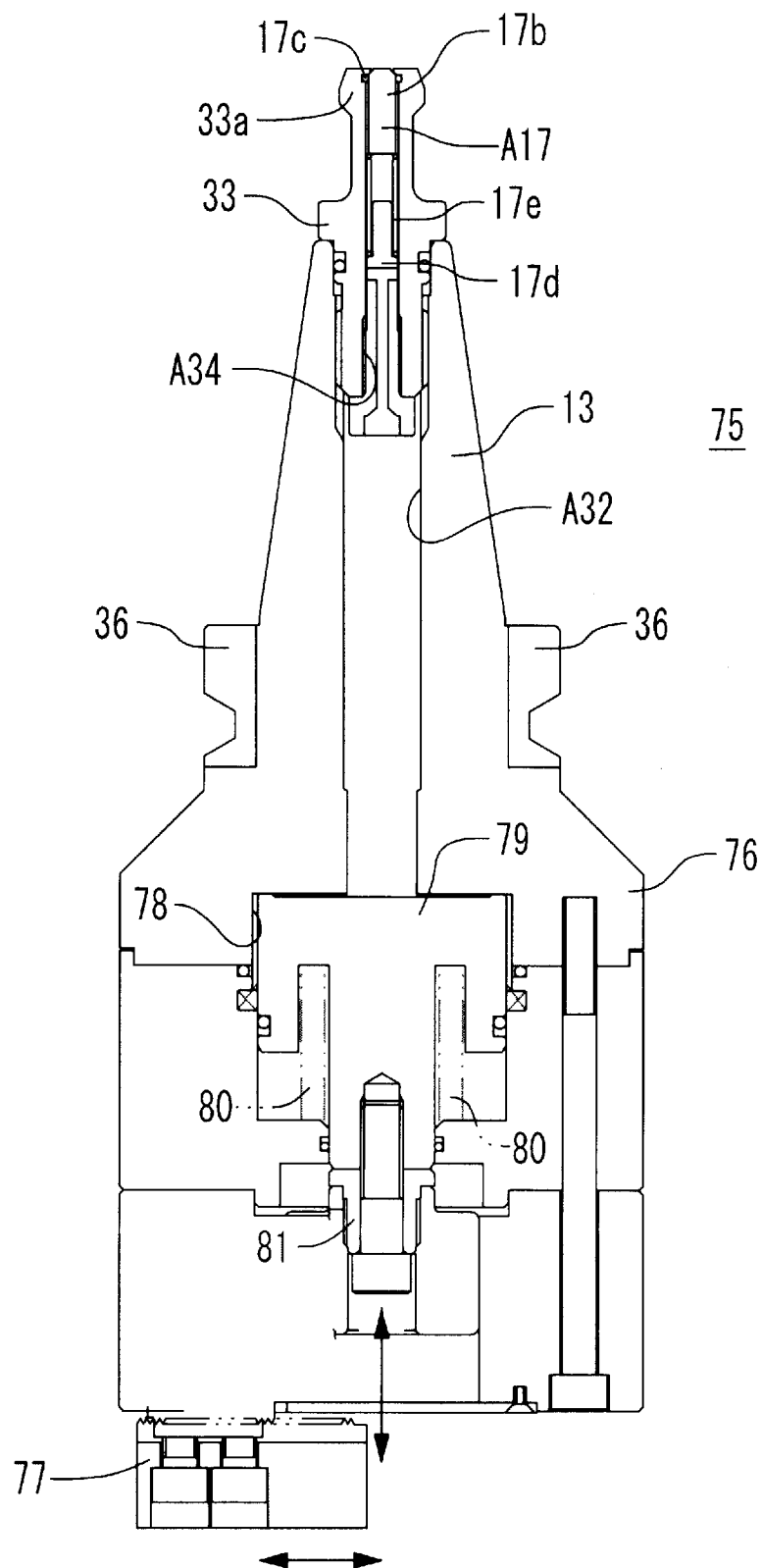
[図6]



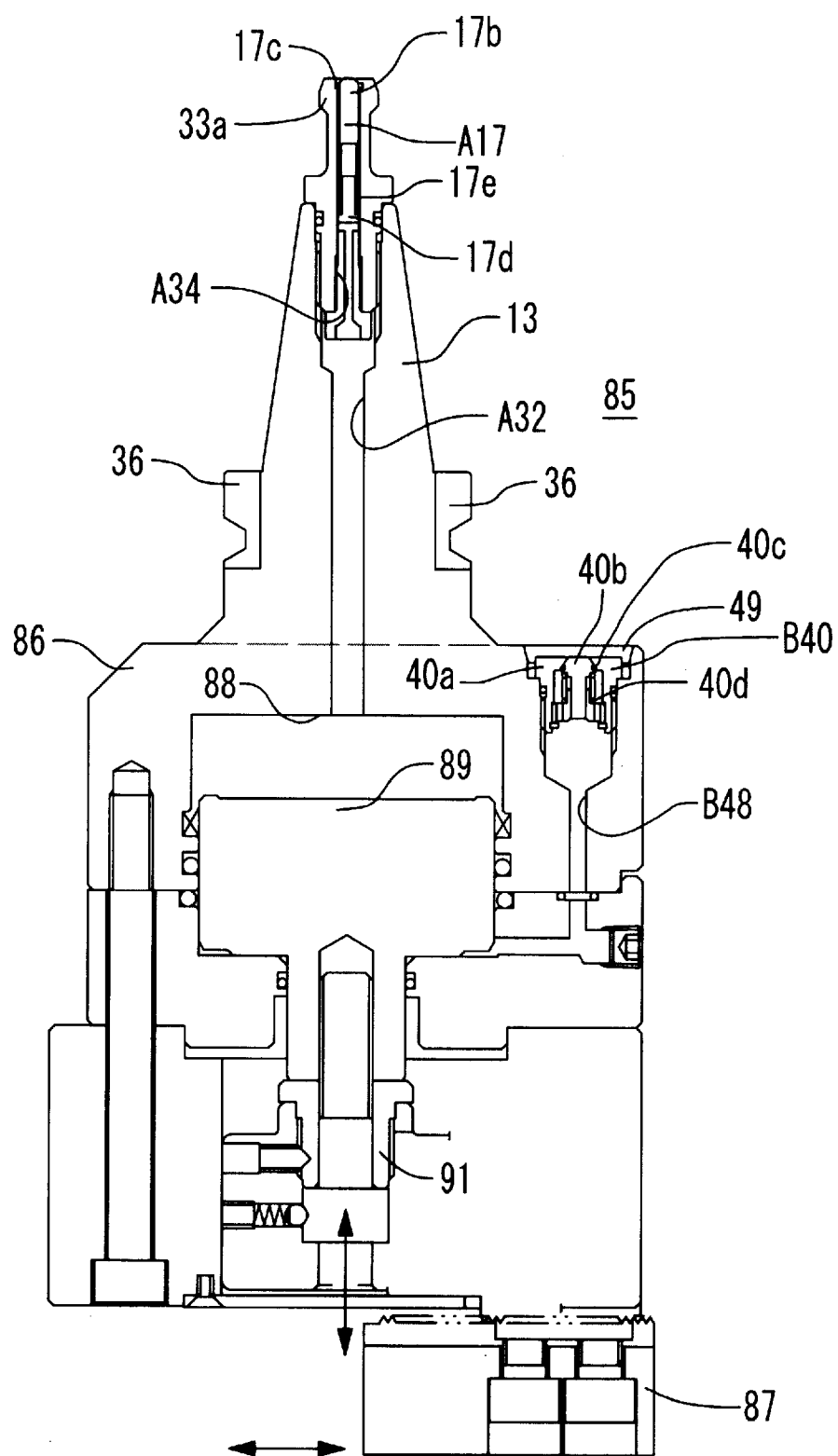
[図7]



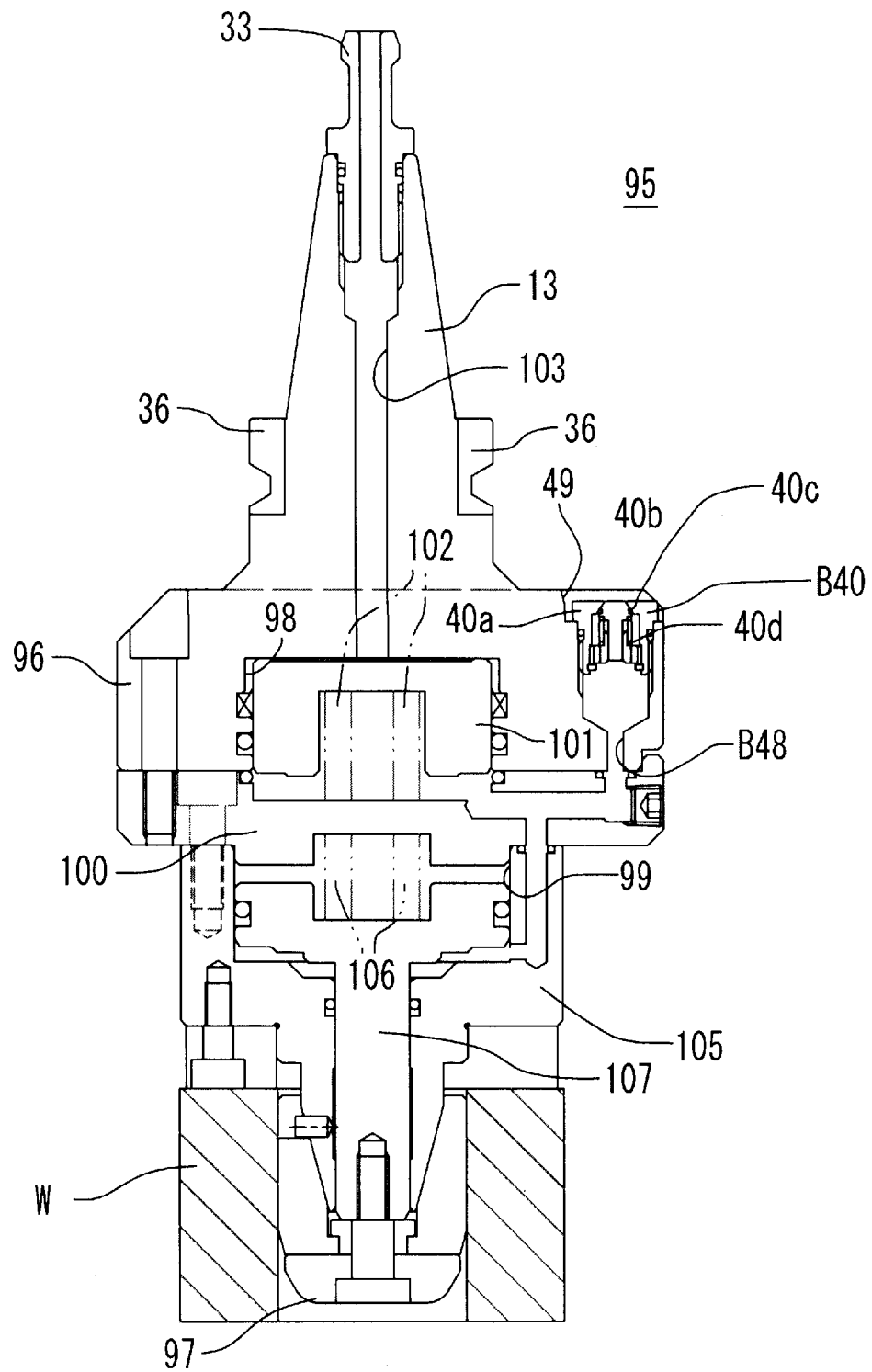
[図8]



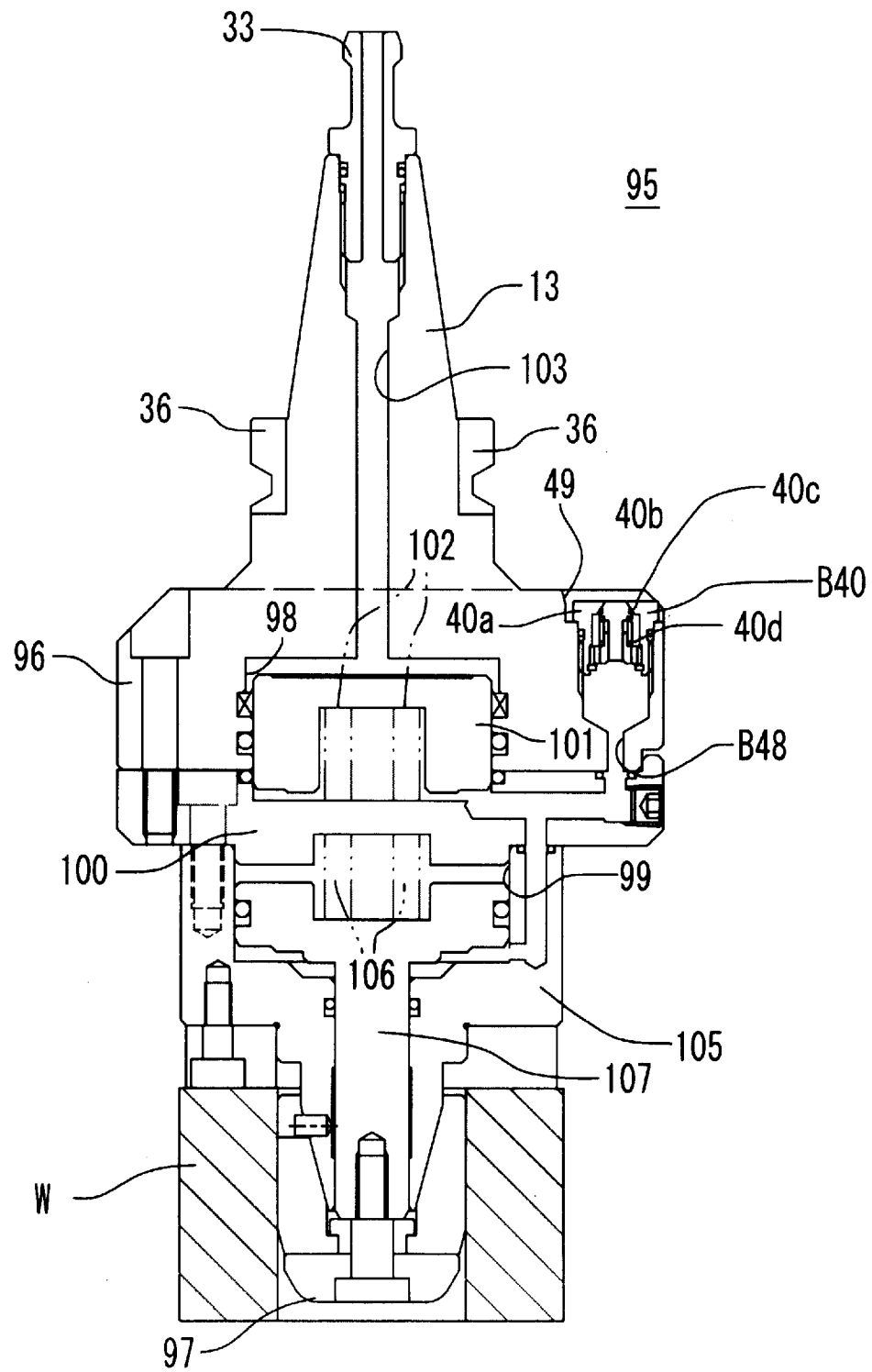
[図9]



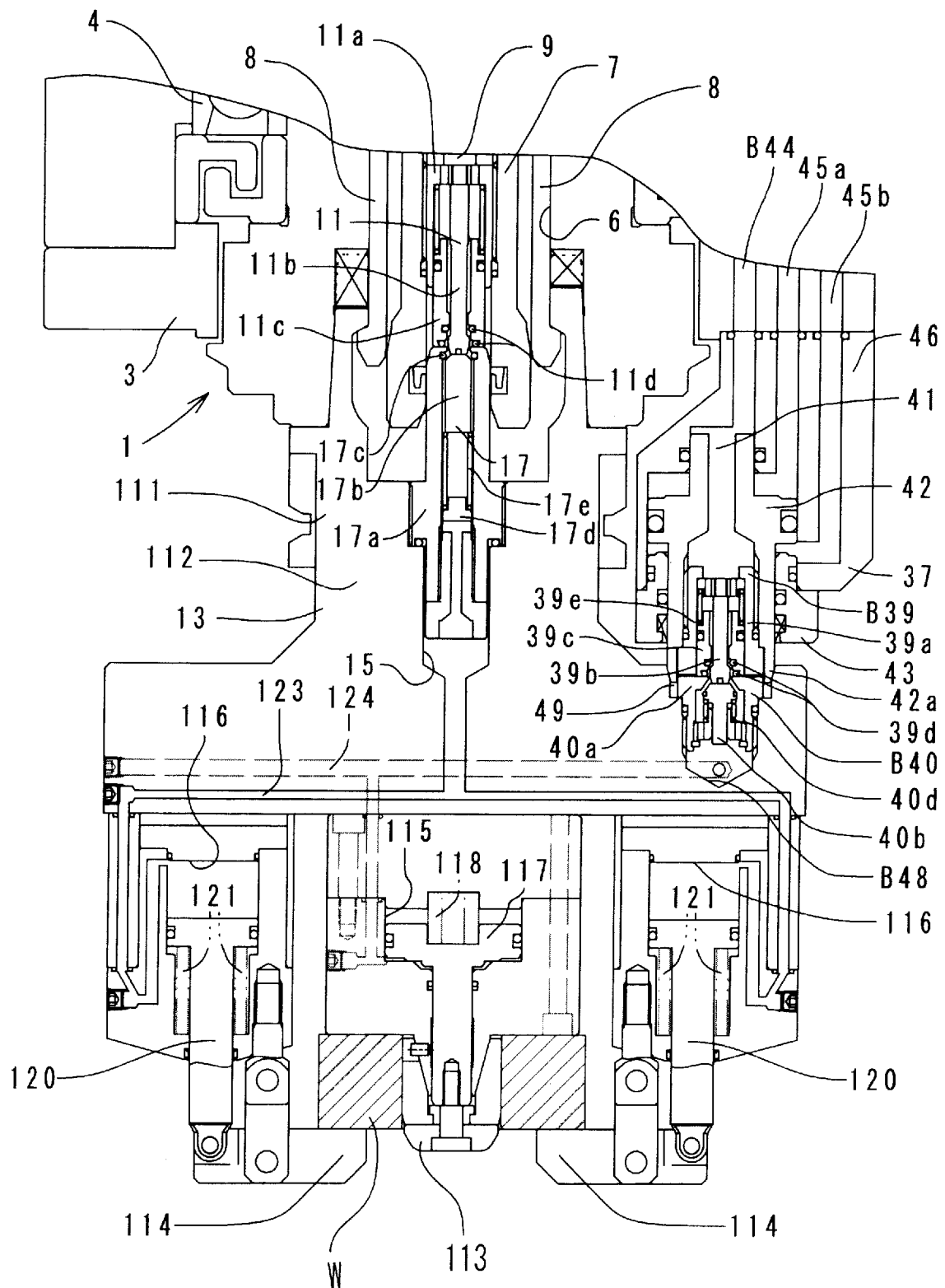
[図12]



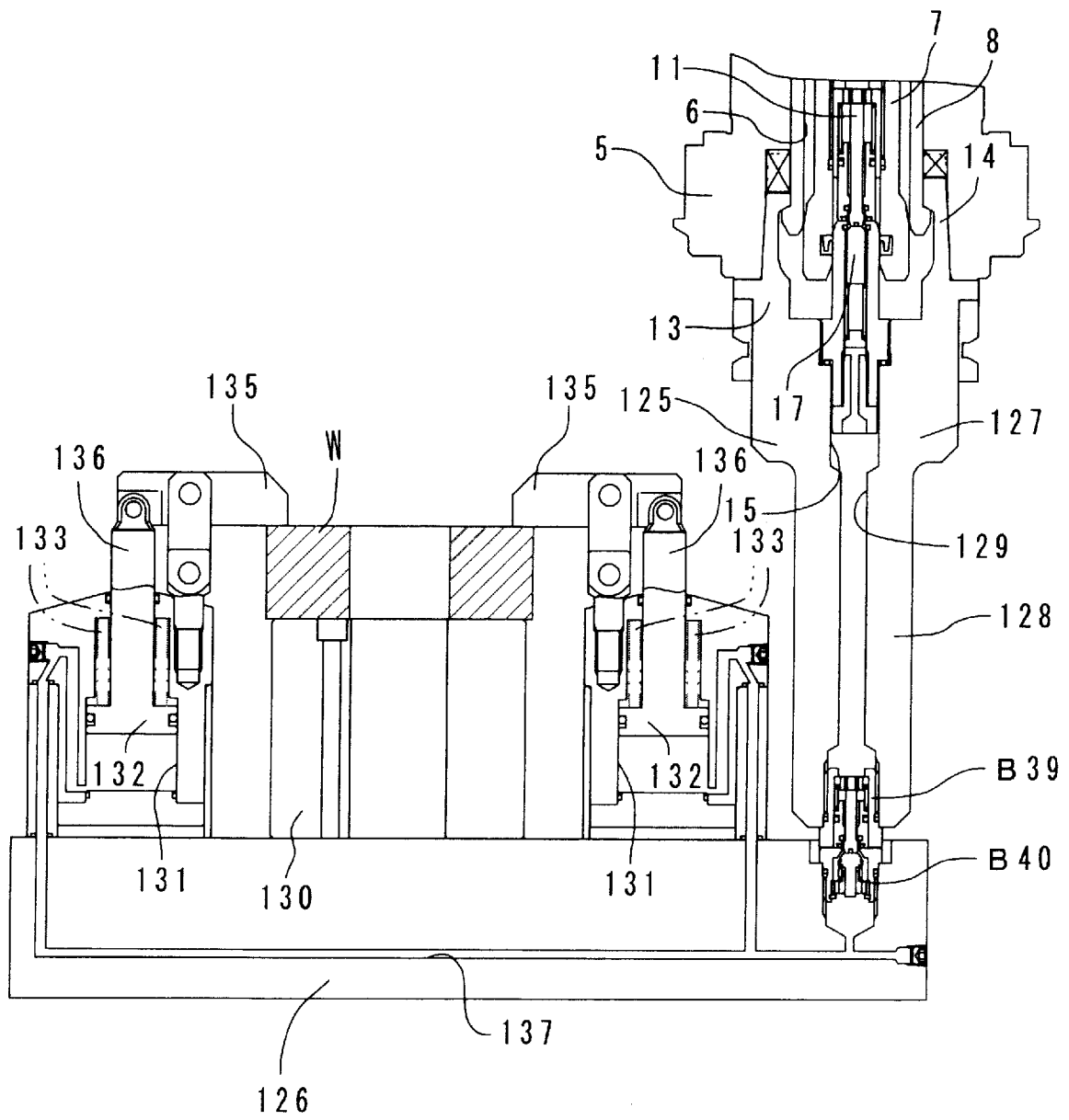
[図13]



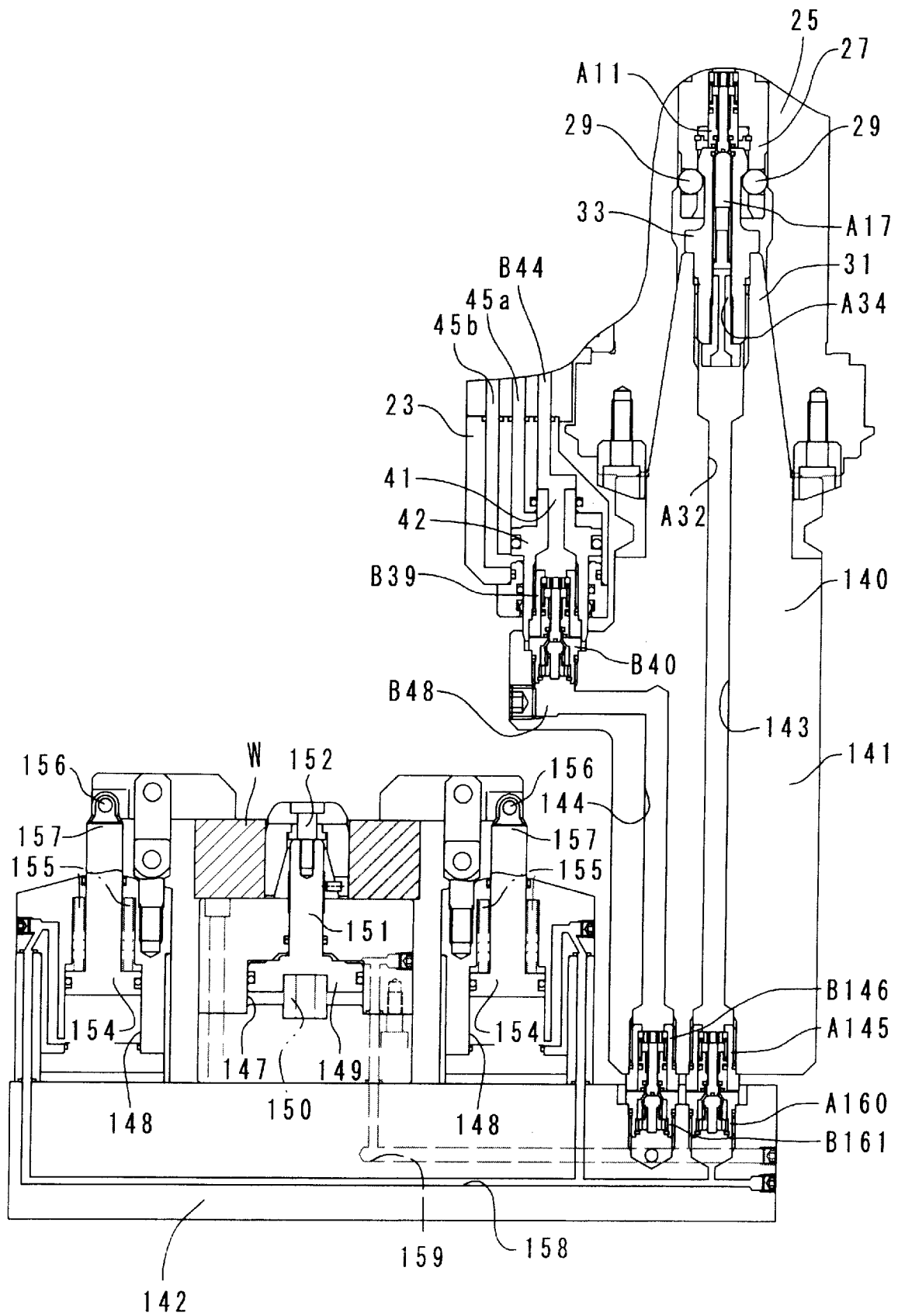
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/045056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B23B 31/107**(2006.01)i; **B23B 31/30**(2006.01)i; **B23Q 3/12**(2006.01)i

FI: B23B31/30 A; B23Q3/12 J; B23B31/107 A

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23B31/00-B23B33/00; B23Q3/00-B23Q3/18; F16L37/00-F16L39/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-279888 A (NIIGATA MACHINE TECHNO CO LTD) 13 October 2005 (2005-10-13) paragraph [0022], fig. 3	1-26
A	JP 2020-066114 A (FUJI BELLOWS CO LTD) 30 April 2020 (2020-04-30) paragraph [0005], fig. 1	1-26
A	JP 10-086004 A (HOWA MACHINERY LTD) 07 April 1998 (1998-04-07) paragraph [0013], fig. 1, 4	1-26
A	JP 2009-202266 A (ISHII, Masato) 10 September 2009 (2009-09-10) fig. 2	1-26
A	JP 4-354652 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD) 09 December 1992 (1992-12-09) fig. 1	1-26
A	JP 2006-144926 A (AISIN AW CO LTD) 08 June 2006 (2006-06-08) fig. 3	1-26



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 January 2022

Date of mailing of the international search report

25 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/045056**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 53-045784 A (KOYO KIKAI KOUGIYOU KK) 24 April 1978 (1978-04-24) fig. 1	1-26
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 156341/1988 (Laid-open No. 76289/1990) (KOSMEK LTD.) 12 June 1990 (1990-06-12), fig. 8-9	1-26
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146468/1983 (Laid-open No. 52496/1985) (AIOI SEIKI INC.) 12 April 1985 (1985-04-12), fig. 3-5	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/045056

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-279888	A	13 October 2005	(Family: none)	
JP	2020-066114	A	30 April 2020	(Family: none)	
JP	10-086004	A	07 April 1998	(Family: none)	
JP	2009-202266	A	10 September 2009	(Family: none)	
JP	4-354652	A	09 December 1992	(Family: none)	
JP	2006-144926	A	08 June 2006	(Family: none)	
JP	53-045784	A	24 April 1978	(Family: none)	
JP	2-76289	U1	12 June 1990	US 4989630 A fig. 11-12 US 4971107 A EP 365189 A2	
JP	60-52496	U1	12 April 1985	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23B 31/107(2006.01)i; B23B 31/30(2006.01)i; B23Q 3/12(2006.01)i FI: B23B31/30 A; B23Q3/12 J; B23B31/107 A		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B23B31/00-B23B33/00; B23Q3/00-B23Q3/18; F16L37/00-F16L39/06 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2005-279888 A（株式会社ニイガタマシンテクノ）13.10.2005（2005-10-13） 段落[0022]，図3	1-26
A	JP 2020-066114 A（富士精工株式会社）30.04.2020（2020-04-30） 段落[0005]，図1	1-26
A	JP 10-086004 A（豊和工業株式会社）07.04.1998（1998-04-07） 段落[0013]，図1，4	1-26
A	JP 2009-202266 A（石井 政人）10.09.2009（2009-09-10） 図2	1-26
A	JP 4-354652 A（豊田工機株式会社）09.12.1992（1992-12-09） 図1	1-26
A	JP 2006-144926 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）08.06.2006（2006-06-08） 図3	1-26
A	JP 53-045784 A（光洋機械工業株式会社）24.04.1978（1978-04-24） 第1図	1-26
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 05.01.2022		国際調査報告の発送日 25.01.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中里 翔平 3C 4791 電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願63-156341号(日本国実用新案登録出願公開2-76289号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社コスメック) 12.06.1990 (1990-06-12) 第8-9図	1-26
A	日本国実用新案登録出願58-146468号(日本国実用新案登録出願公開60-52496号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(相生精機株式会社) 12.04.1985 (1985-04-12) 第3-5図	1-26

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/045056

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-279888	A	13.10.2005	(ファミリーなし)	
JP	2020-066114	A	30.04.2020	(ファミリーなし)	
JP	10-086004	A	07.04.1998	(ファミリーなし)	
JP	2009-202266	A	10.09.2009	(ファミリーなし)	
JP	4-354652	A	09.12.1992	(ファミリーなし)	
JP	2006-144926	A	08.06.2006	(ファミリーなし)	
JP	53-045784	A	24.04.1978	(ファミリーなし)	
JP	2-76289	U1	12.06.1990	US	4989630 A
				図11-12	
				US	4971107 A
				EP	365189 A2
JP	60-52496	U1	12.04.1985	(ファミリーなし)	