(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3592178号
(P3592178)
(45)発行日　平成16年11月24日(2004.11.24)　(24)登録日　平成16年9月3日(2004.9.3)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F15B 15/17　F15B 15/17

請求項の数 4　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2000-44677(P2000-44677)
(22)出願日　平成12年2月22日(2000.2.22)
(65)公開番号　特開2001-234904(P2001-234904A)
(43)公開日　平成13年8月31日(2001.8.31)
審査請求日　平成13年10月15日(2001.10.15)

(73)特許権者　391034204
▲くわ▼原　健
神奈川県大和市つきみ野１丁目５番１２号
(74)代理人　100062764
弁理士　樺澤　襄
(74)代理人　100084685
弁理士　島宗　正見
(74)代理人　100092565
弁理士　樺澤　聡
(72)発明者　▲くわ▼原　健
神奈川県大和市つきみ野一丁目５番１２号

審査官　柳田　利夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】流体圧アクチュエータ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
シリンダと、
このシリンダ内に摺動自在に嵌合されたピストンと、
このピストンの片側に一体化されシリンダの一端部よりシール部材を介して突出された作動ロッドと、
シリンダ内でピストンより作動ロッド側に区画形成されたロッド側室に作動流体圧力を常時導入する作動流体圧力導入手段と、
ピストンおよび作動ロッドの往復動作と連動して切換作動されシリンダ内でロッド側室とはピストンを介し反対側に区画形成されたヘッド側室に前記作動流体を給排制御する３方切換弁とを具備し、
ピストンの横断面積と作動ロッドの横断面積とをほぼ２対１に形成した
ことを特徴とする流体圧アクチュエータ。
【請求項２】
３方切換弁は、
シリンダのヘッド側に一体化された弁本体と、
この弁本体内に軸方向摺動自在に嵌合された方向制御用のスプールと、
このスプールを作動流体をヘッド側室に供給する位置とヘッド側室から排出する位置とのいずれか一方に位置決め保持する位置決め保持機構と
を具備したことを特徴とする請求項１記載の流体圧アクチュエータ。

【請求項３】
スプールに一体的に連結された切換ロッドと、
この切換ロッドに一定の限られた軸方向範囲で摺動自在に嵌合された一対のスプリングレシーバと、
これらのスプリングレシーバ間に設けられたスプリングと、
作動ロッドの内部に軸方向に設けられ一対のスプリングレシーバが摺動自在に嵌合されたスプリングレシーバ摺動穴と、
このスプリングレシーバ摺動穴の内部および開口部に設けられ作動ロッドの軸方向移動により一対のスプリングレシーバとそれぞれ係合する係合部と
を具備したことを特徴とする請求項２記載の流体圧アクチュエータ。
【請求項４】
作動流体は、油圧ポンプから供給された油である
ことを特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の流体圧アクチュエータ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、シリンダ型の流体圧アクチュエータに関する。
【０００２】
【従来の技術】
特公平７－４７９６２号公報に示されるように、シリンダ内にピストンが摺動自在に嵌合され、このピストンの片側に、シリンダの一端部よりシール部材を介して突出された作動ロッドが一体化され、シリンダのヘッド側に、ピストンおよび作動ロッドの往復動作と連動して切換作動される４方切換弁が設けられ、この４方切換弁により、シリンダ内でピストンより作動ロッド側に区画形成されたロッド側室と、シリンダ内でロッド側室とはピストンを介し反対側に区画形成されたヘッド側室とに、作動流体を交互に給排制御するようにした往復動形アクチュエータがある。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
このような片ロッド形ピストンを用いたアクチュエータでは、ロッド側室に臨むピストンの受圧面積と、ヘッド側室に臨むピストンの受圧面積とが異なるので、４方切換弁からロッド側室およびヘッド側室に交互に供給される作動流体の圧力は等しくとも、ロッド側室の作動流体がピストンを押圧する力（受圧面積×圧力）と、ヘッド側室の作動流体がピストンを押圧する力は異なる。
【０００４】
このため、ピストンおよび作動ロッドが往復動する際の出力状態が往動時と復動時とで異なりアンバランスになるから、例えば、このアクチュエータで往復動形ポンプなどを駆動する場合、作動ロッドを押出す動作に比べ作動ロッドを引込める動作では出力が弱くなり、両動作で均等に仕事をするタイプのポンプなどには適さない。
【０００５】
本発明は、このような点に鑑みなされたもので、ピストンおよび作動ロッドが往動時と復動時とで等しい力を出力できる流体圧アクチュエータを提供することを目的とするものである。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
請求項１に記載された発明は、シリンダと、このシリンダ内に摺動自在に嵌合されたピストンと、このピストンの片側に一体化されシリンダの一端部よりシール部材を介して突出された作動ロッドと、シリンダ内でピストンより作動ロッド側に区画形成されたロッド側室に作動流体圧力を常時導入する作動流体圧力導入手段と、ピストンおよび作動ロッドの往復動作と連動して切換作動されシリンダ内でロッド側室とはピストンを介し反対側に区画形成されたヘッド側室に前記作動流体を給排制御する３方切換弁とを具備し、ピストン

の横断面積と作動ロッドの横断面積とをほぼ２対１に形成した流体圧アクチュエータである。

【０００７】

そして、ピストンの横断面積であるピストンのヘッド側受圧面積と、ピストンの横断面積から作動ロッドの横断面積を差引いたピストンのロッド側受圧面積との比もほぼ２対１になるから、ピストンのヘッド側受圧面積とロッド側受圧面積との差がロッド側受圧面積に等しくなり、作動ロッドを押出す往動時は、作動流体圧力導入手段と３方切換弁とにより、ロッド側室とヘッド側室の両方に等圧の作動流体圧力が導入されるので、ピストンのヘッド側受圧面積とロッド側受圧面積との差、すなわちピストンのロッド側受圧面積に作動流体の圧力を掛けた値の力が作用され、一方、作動ロッドを引込める復動時は、３方切換弁によりヘッド側室の作動流体が排出され、作動流体圧力導入手段によりロッド側室のみに作動流体圧力が導入されるので、ピストンのロッド側受圧面積に作動流体の圧力を掛けた値の力が作用され、ピストンおよび作動ロッドから往動時と復動時とで等しい力が出力される。

【０００８】

請求項２に記載された発明は、請求項１記載の３方切換弁が、シリンダのヘッド側に一体化された弁本体と、この弁本体内に軸方向摺動自在に嵌合された方向制御用のスプールと、このスプールを作動流体をヘッド側室に供給する位置とヘッド側室から排出する位置とのいずれか一方に位置決め保持する位置決め保持機構とを具備した流体圧アクチュエータであり、スプールにより３方切換弁がコンパクトに形成され、位置決め保持機構によりスプールが決められた位置に正確に位置決め保持される。

【０００９】

請求項３に記載された発明は、請求項２記載の流体圧アクチュエータにおいて、スプールに一体的に連結された切換ロッドと、この切換ロッドに一定の限られた軸方向範囲で摺動自在に嵌合された一対のスプリングレシーバと、これらのスプリングレシーバ間に設けられたスプリングと、作動ロッドの内部に軸方向に設けられ一対のスプリングレシーバが摺動自在に嵌合されたスプリングレシーバ摺動穴と、このスプリングレシーバ摺動穴の内部および開口部に設けられ作動ロッドの軸方向移動により一対のスプリングレシーバとそれぞれ係合する係合部とを具備したものであり、作動ロッドの係合部が切換ロッドのスプリングレシーバと係合してから軸方向移動することにより、スプリングが圧縮され、スプリング内に十分な反撥力が蓄えられ、位置決め保持機構により保持しきれなくなったスプールが瞬時に切換えられるから、スプールが中立状態で停止する誤動作が防止される。

【００１０】

請求項４に記載された発明は、請求項１乃至３のいずれかに記載の作動流体を油圧ポンプから供給された油とした流体圧アクチュエータであり、ピストンは、油圧による強力な力で駆動される。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【００１２】

図１は、本流体圧アクチュエータを示し、１１はシリンダであり、このシリンダ１１は、上下端を開口した円筒形のシリンダ本体１２と、このシリンダ本体１２の上部開口にＯリング１３を介して嵌着されたシリンダヘッド１４と、シリンダ本体１２の下部開口にＯリング１５を介して嵌着されたシリンダボトム１６とにより形成されている。

【００１３】

シリンダボトム１６の下側にはフランジ板１７が当接され、シリンダヘッド１４およびシリンダボトム１６を挿通したスタッド１８の下端ねじ部１９が、このフランジ板１７に螺合され、さらに、シリンダヘッド１４上に突出されたスタッド１８の上端ねじ部にスプリングワッシャ２１を介してナット２２が螺合され、このナット２２の締付によりシリンダ１１の各部材が一体化されている。

【００１４】
シリンダ１１内にピストン２４が、このピストン２４の外周面に嵌着されたウエアリング２５およびピストンシールパッキン２６を介して摺動自在に嵌合されている。このピストン２４の中央ねじ穴２７には、Ｏリング２８およびパッキン押えリング２９を介して作動ロッド３１の上端部が下側から螺合され、この螺合がピストン２４の小孔にねじ込まれた止めねじ３２により固定され、これにより、ピストン２４の片側に作動ロッド３１が一体化されている。
【００１５】
この作動ロッド３１は、シリンダボトム１６に嵌着されたシール部材としてのロッドシールパッキン３３およびスロートベアリング３４を介して、フランジ板１７の下方へ突出されている。
【００１６】
シリンダ１１内には、ピストン２４より作動ロッド３１側にロッド側室３５が区画形成され、一方、ロッド側室３５とはピストン２４を介し反対側にヘッド側室３６が区画形成されている。
【００１７】
シリンダヘッド１４およびシリンダボトム１６の一側面には、それぞれのＯリング３７を介してマニホールドプレート３８が架け渡して密着され、それぞれのボルト３９により固定されている。マニホールドプレート３８には、可変絞り弁４１がＯリングを介して密着され、ボルト４２により固定されている。
【００１８】
この可変絞り弁４１の出口はマニホールドプレート３８の入口４３に連通され、さらに、マニホールドプレート３８の下部およびシリンダボトム１６に、この入口４３からロッド側室３５に作動流体圧力を常時導入する作動流体圧力導入手段としての通路４４，４５，４６，４７がそれぞれ設けられている。マニホールドプレート３８の通路４４の開口端は、プラグ４８により閉止されている。
【００１９】
一方、マニホールドプレート３８の上部およびシリンダヘッド１４に、前記入口４３からヘッド側室３６に同一圧力の作動流体を供給する通路５１，５２，５３と、ヘッド側室３６から外部へ作動流体を排出するための通路５４とが設けられ、シリンダヘッド１４の通路５３，５４は、シリンダヘッド１４上に設けられた３方切換弁５５の内部通路にそれぞれ連通されている。マニホールドプレート３８の通路５１の開口端は、プラグ５６により閉止されている。
【００２０】
３方切換弁５５は、ピストン２４および作動ロッド３１との間に設けられた切換機構５７により、ピストン２４および作動ロッド３１の往復動作と連動して切換作動され、ヘッド側室３６に対し前記所定圧力の作動流体を給排制御（供給または排出する制御）する働きがある。
【００２１】
図２は、前記３方切換弁５５を示し、シリンダヘッド１４上にＯリング６１を介して弁本体６２が密着され、この弁本体６２上にＯリング６３，６４を介して弁ヘッド６５が嵌着され、この弁ヘッド６５上からワッシャ６６、Ｏリング６７、弁ヘッド６５および弁本体６２を通してシリンダヘッド１４に螺入されたボルト６８により、弁本体６２および弁ヘッド６５が固定されている。
【００２２】
弁本体６２内には、シリンダヘッド１４の作動流体供給用の通路５３と連通する作動流体供給用の通路７１と、シリンダヘッド１４の作動流体排出用の通路５４と連通する作動流体排出用の通路７２とがそれぞれ設けられている。
【００２３】
弁本体６２内の中央部には上下方向にスプール嵌合穴７３が設けられ、このスプール嵌合

穴７３に方向制御用のスプール７４が軸方向摺動自在に嵌合されている。このスプール７４の軸方向２箇所には、作動流体の給排を制御するための周溝７５，７６が設けられている。

【００２４】

スプール７４の一方の周溝７５は、図２に示されたスプール上昇時に、弁本体６２内に設けられた作動流体供給用の通路７１に連なる環状溝７７と、シリンダヘッド１４に設けられた中央部の凹溝７８とを、弁本体６２の下端中央部に設けられたスプール嵌合部７９を経て連通する。凹溝７８は、通路８０を経てシリンダ１１内のヘッド側室３６に連通されている。

【００２５】

スプール７４の他方の周溝７６は、スプール下降時に、弁本体６２内に設けられた作動流体排出用の通路７２に連なる環状溝８１と、弁本体６２内に設けられた他の作動流体排出用の通路８２に連なる環状溝８３とを、弁本体６２の中央部に設けられたスプール嵌合部８４を経て連通する。

【００２６】

スプール嵌合穴７３の上端部は、弁本体６２内の通路８５を経て、作動流体排出用の通路７２に連通され、スプール７４の上下動に伴う作動流体の自由な吸排が可能となっている。

【００２７】

この３方切換弁５５のスプール７４に対し、スプール７４を所定の２位置に位置決め保持する一対の位置決め保持機構８６が設けられている。

【００２８】

これらの位置決め保持機構８６は、スプール７４の軸方向２箇所に半円形断面のボール嵌着溝８７，８８が全周にわたって形成され、これらのボール嵌着溝８７，８８の一方にボール８９がそれぞれ嵌脱自在に嵌着されている。

【００２９】

これらのボール８９を保持する構造は、弁本体６２の直径方向に装着穴９０が設けられ、これらの装着穴９０にＯリング９１を介してリテーナ９２がそれぞれ螺合され、これらのリテーナ９２の内部に、コイルスプリング９３と、これらのコイルスプリング９３により内方へ押圧されるプッシャ９４とがそれぞれ設けられ、これらのプッシャ９４の先端凹溝部９５に前記ボール８９がそれぞれ嵌着されている。

【００３０】

そして、この位置決め保持機構８６は、図２に示されるように下側のボール嵌着溝８７にボール８９を嵌着して、作動流体をヘッド側室３６に供給するスプール位置（上昇位置）と、上側のボール嵌着溝８８にボール８９を嵌着して、作動流体をヘッド側室３６から排出するスプール位置（下降位置）とのいずれか一方に、スプール７４を位置決め保持する。スプール７４を強制的に軸方向移動するときは、コイルスプリング９３に抗してプッシャ９４およびボール８９が後退する。

【００３１】

このように、３方切換弁５５にスプール７４を用いることで、３方切換弁５５がコンパクトに形成され、また、位置決め保持機構８６のコイルスプリング９３にて押圧されたボール８９により、スプール７４が、決められた位置に正確に位置決め保持され、これにより作動流体の供給と排出が明確に区別され、ピストン２４の往復動作が確実に継続される。

【００３２】

図１に示されるように、前記切換機構５７は、３方切換弁５５のスプール７４に切換ロッド９６の上部が螺合されるとともに、それらにスプリングピン９７が挿入されて一体的に連結され、この切換ロッド９６の下半分の小径部９６ａに、一対のスプリングレシーバ９８，９９がそれぞれ摺動自在に嵌合され、小径部９６ａの下端に螺合されたナット１０１で固定されたワッシャ１０２と、切換ロッド９６の大径部とにより、一定の限られた軸方向範囲でスプリングレシーバ９８，９９が係止されている。これらのスプリングレシーバ

９８，９９間にコイルスプリング１０３が嵌着されている。
【００３３】
一方、ピストン２４と一体化された作動ロッド３１の内部には軸方向にスプリングレシーバ摺動穴１０４が設けられ、このスプリングレシーバ摺動穴１０４に前記切換ロッド９６の一対のスプリングレシーバ９８，９９が摺動自在に嵌合され、スプリングレシーバ摺動穴１０４の内部および開口部に、作動ロッド３１の軸方向移動により一対のスプリングレシーバ９８，９９とそれぞれ係合する係合部１０５，１０６が設けられている。一方の係合部１０５は、スプリングレシーバ摺動穴１０４の底部に形成された段部であり、他方の係合部１０６は、ピストン２４の上部に形成された内径部である。
【００３４】
そして、作動ロッド３１の各係合部１０５，１０６が軸方向移動し、切換ロッド９６の各スプリングレシーバ９８，９９と係合してから、さらに軸方向移動することにより、コイルスプリング１０３が圧縮され、コイルスプリング１０３内に十分な反撥力が蓄えられ、切換ロッド９６の軸方向に作用する力が位置決め保持機構８６のボール８９を維持する力を上回ると、位置決め保持機構８６により保持しきれなくなったスプール７４が、コイルスプリング１０３により瞬時に切換えられるから、スプール７４が中立状態で停止する誤動作が確実に防止される。
【００３５】
また、図１に示されるように、この流体圧アクチュエータ１１０は、作動流体として、作動油タンク１１１から油圧ポンプ１１２により加圧供給された作動油を用いて作動する油圧アクチュエータである。
【００３６】
油圧ポンプ１１２からの作動油吐出管路１１３は、前記可変絞り弁４１を経てマニホールドプレート３８の入口４３に連通され、また、前記３方切換弁５５の作動流体排出用の通路８２は、図示されないマニホールドプレート内通路および外部の作動流体排出管路１１４を経て、作動油タンク１１１に連通されている。
【００３７】
そして、この流体圧アクチュエータ１１０のピストン２４および作動ロッド３１は、往動時と復動時とで等しくかつ油圧による強力な力で駆動されるため、例えば図３に示されるような高粘度材料用ポンプ１１５のような高負荷を駆動する場合に適する。
【００３８】
図３は、この流体圧アクチュエータ１１０と、この流体圧アクチュエータ１１０により駆動される高粘度材料用ポンプ１１５との接続関係を示し、前記アクチュエータ側のフランジ板１７に、ねじ付きスタッド１１６を介して、ポンプ本体１１７と一体のフランジ板１１８が連結され、また、前記作動ロッド３１の下端ねじ部１２１にナット１２２を介してポンプ軸側コンロッド１２３の上端ねじ部１２４が螺合接続されている。１２５は、高粘度材料をポンプ本体１１７内に掻上げるための掻上板である。
【００３９】
ここで、図１に戻って前記ピストン２４と前記作動ロッド３１との関係を説明すると、ピストン２４の横断面積と作動ロッド３１の横断面積は、ほぼ２対１になるように形成されている。
【００４０】
これにより、ピストン２４の横断面積と等しいピストン２４のヘッド側受圧面１２７の面積すなわちヘッド側受圧面積（２Ａ）と、ピストン２４の横断面積から作動ロッド３１の横断面積を差引いたピストン２４のロッド側受圧面１２８の面積すなわちロッド側受圧面積（Ａ）との比もほぼ２対１になる。よって、ピストン２４のヘッド側受圧面積（２Ａ）とロッド側受圧面積（Ａ）との差が、ロッド側受圧面積（Ａ）に等しくなる。
【００４１】
このため、３方切換弁５５のスプール７４が上方へ移動した切換状態で、作動ロッド３１をシリンダ１１から押出す方向に作動する往動時は、通路５１～５３，７１、周溝７５、

凹溝７８および通路８０を経てヘッド側室３６に作動流体圧力が導入されるとともに、作動流体圧力導入手段としての通路４４～４７によりロッド側室３５に同圧の作動流体圧力が導入されるので、ピストン２４のヘッド側受圧面積（２Ａ）とロッド側受圧面積（Ａ）との差、すなわちピストン２４のロッド側受圧面積（Ａ）に作動流体の圧力を掛けた値の力が、下向きに作用される。

【００４２】

一方、３方切換弁５５のスプール７４が下方へ移動した切換状態で、作動ロッド３１をシリンダ１１内に引込める方向に作動する復動時は、通路５４，７２、周溝７６、通路８２によりヘッド側室３６の作動流体が外部へ排出され、作動流体圧力導入手段としての通路４４～４７によりロッド側室３５のみに作動流体圧力が導入されるので、ピストン２４のロッド側受圧面積（Ａ）に作動流体の圧力を掛けた値の力が、上向きに作用される。

【００４３】

よって、ピストン２４および作動ロッド３１から往動時と復動時とで等しい力が出力される。

【００４４】

次に、この実施の形態の作用を、図４乃至図９を参照して説明する。

【００４５】

図４は、ピストン２４の下降動作を示し、このとき、３方切換弁５５のスプール７４は、上昇位置で位置決め保持機構８６により保持され、油圧ポンプ１１２から供給された作動流体（作動油）は、入口４３から通路５１，５２，５３，７１、環状溝７７、周溝７５、凹溝７８および通路８０を経てヘッド側室３６に供給され、また、作動流体排出用の通路５４，７２は、弁本体６２の中央部に設けられたスプール嵌合部８４とスプール７４との嵌合により閉止されている。一方、ロッド側室３５には、入口４３から通路４４～４７を経て常に同圧の作動流体圧力が導入されているから、ピストン２４のヘッド側受圧面積（２Ａ）とロッド側受圧面積（Ａ）との差により、ピストン２４および作動ロッド３１は下降する。

【００４６】

このように、ヘッド側室３６に作動流体圧力が導入されるとともに、ロッド側室３５に等圧の作動流体圧力が導入されるときは、ピストン２４のヘッド側受圧面積（２Ａ）とロッド側受圧面積（Ａ）との差、すなわちピストン２４のロッド側受圧面積（Ａ）に作動流体の圧力を掛けた値の力が、下向きに作用される。

【００４７】

図５に示されるように、ピストン２４が下降動作の限界に近付くと、作動ロッド３１の上部の係合部１０６が上側のスプリングレシーバ９９と係合してこれを押下げ、コイルスプリング１０３を圧縮し、さらに上側のスプリングレシーバ９９により下側のスプリングレシーバ９８を直接押下げ、下側のスプリングレシーバ９８によりワッシャ１０２を介して切換ロッド９６を押下げ、位置決め保持機構８６のコイルスプリング９３がボール８９をボール嵌着溝８７に押付けるスプール保持力に抗してスプール７４を強制的に引下げ、圧縮されたコイルスプリング１０３の反撥力を利用してスプール７４を図６に示される下降位置に瞬時に切換える。

【００４８】

図６に示されるように、スプール７４が下降位置に切換わると、ヘッド側室３６が、通路５４，７２、環状溝８１、周溝７６、環状溝８３、通路８２などを経て作動流体排出用の管路１１４に連通されるとともに、作動流体供給用の通路７１，８０間が、弁本体６２の下端部に設けられたスプール嵌合部７９とスプール７４との嵌合により閉止される。一方、ロッド側室３５には、入口４３から通路４４～４７を経て常に作動流体圧力が導入されているから、この作動流体によりピストン２４および作動ロッド３１の上昇動作が開始される。

【００４９】

図７は、ピストン２４の上昇動作を示し、このとき、３方切換弁５５の通路７２，８２な

どによりヘッド側室３６の作動流体が外部へ排出されるとともに、通路４４～４７によりロッド側室３５のみに作動流体圧力が導入されるので、ピストン２４のロッド側受圧面積（Ａ）に作動流体の圧力を掛けた値の力が、上向きに作用される。すなわち、ピストン下降時と等しい力で、ピストン２４および作動ロッド３１が上昇される。

【００５０】

図８に示されるように、ピストン２４および作動ロッド３１が上昇動作の限界に近付くと、作動ロッド３１の下部の係合部１０５が下側のスプリングレシーバ９８と係合してこれを押上げ、コイルスプリング１０３を圧縮し、さらに下側のスプリングレシーバ９８により上側のスプリングレシーバ９９を直接押上げ、上側のスプリングレシーバ９９により切換ロッド９６の大径部を押上げ、位置決め保持機構８６のコイルスプリング９３がボール８９をボール嵌着溝８８に押付けるスプール保持力に抗してスプール７４を強制的に押上げ、圧縮されたコイルスプリング１０３の反撥力を利用してスプール７４を図９に示される上昇位置に瞬時に切換える。

【００５１】

図９に示されるように、３方切換弁５５のスプール７４は、上昇位置で位置決め保持機構８６により保持され、油圧ポンプ１１２から供給された作動流体（作動油）は、入口４３から通路５１～５３，７１、環状溝７７、周溝７５、凹溝７８および通路８０を経てヘッド側室３６に供給され、また、作動流体排出用の通路５４，７２は、弁本体６２の中央部に設けられたスプール嵌合部８４とスプール７４との嵌合により閉止されている。一方、ロッド側室３５には、入口４３から通路４４～４７を経て常に同圧の作動流体圧力が導入されているから、ピストン２４のヘッド側受圧面積（２Ａ）とロッド側受圧面積（Ａ）との差により、ピストン２４および作動ロッド３１の下降動作が開始される。

【００５２】

【発明の効果】

請求項１記載の発明によれば、作動流体圧力導入手段によりロッド側室に作動流体圧力を常時導入するとともに、ピストンおよび作動ロッドの往復動作と連動して切換作動される３方切換弁により、ヘッド側室に前記作動流体を給排制御し、ピストンの横断面積と作動ロッドの横断面積とをほぼ２対１に形成したから、ピストンおよび作動ロッドの往動時と復動時とで等しい力を出力でき、作動ロッドを押出すときも引込めるときもバランスのとれた均等な力で、負荷に対し効率の良い仕事ができる。

【００５３】

請求項２記載の発明によれば、スプールにより３方切換弁をコンパクトに形成できるとともに、位置決め保持機構によりスプールを決められた位置に正確に位置決め保持できる。

【００５４】

請求項３記載の発明によれば、作動ロッドの係合部が切換ロッドのスプリングレシーバと係合してから軸方向移動することにより、スプリングを圧縮して、スプリング内に十分な反撥力を蓄えてから、位置決め保持機構により保持しきれなくなったスプールを瞬時に切換えることができ、スプールが中立状態で停止する誤動作を防止できる。

【００５５】

請求項４記載の発明によれば、油圧ポンプから供給された油を作動流体としてピストンを駆動するから、油圧による強力な力で作動されるピストンにより高負荷を容易に駆動できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る流体圧アクチュエータの一実施の形態を示す断面図である。

【図２】同上アクチュエータの３方切換弁を示す断面図である。

【図３】同上アクチュエータにより駆動されるポンプを示す正面図である。

【図４】同上アクチュエータのピストン下降動作時の断面図である。

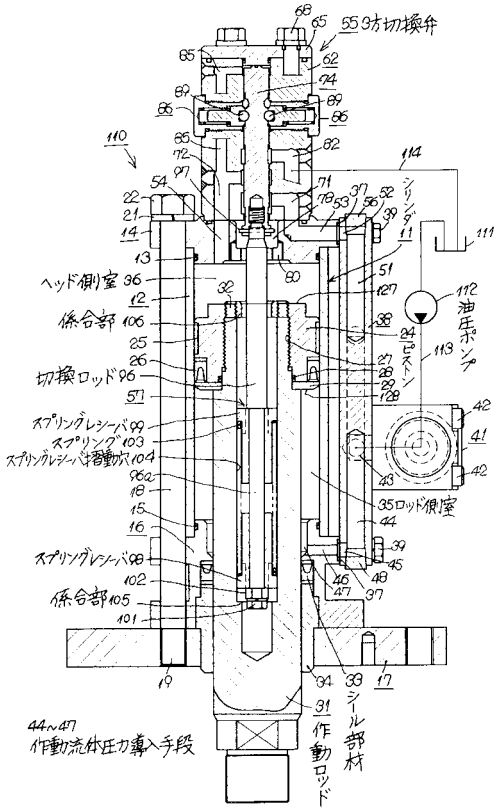
【図５】同上アクチュエータのピストン下降動作限界時の断面図である。

【図６】同上アクチュエータのピストン上昇動作開始時の断面図である。

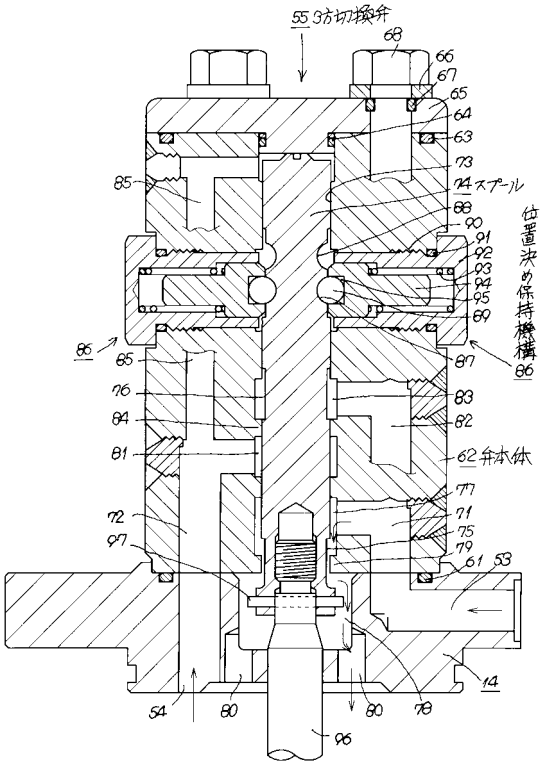
【図７】同上アクチュエータのピストン上昇動作時の断面図である。

【図８】同上アクチュエータのピストン上昇動作限界時の断面図である。
【図９】同上アクチュエータのピストン下降動作開始時の断面図である。
【符号の説明】
１１　　シリンダ
２４　　ピストン
３１　　作動ロッド
３３　　シール部材としてのロッドシールパッキン
３５　　ロッド側室
３６　　ヘッド側室
４４～４７　　作動流体圧力導入手段としての通路
５５　　３方切換弁
６２　　弁本体
７４　　スプール
８６　　位置決め保持機構
９６　　切換ロッド
９８，９９　　スプリングレシーバ
１０３　　スプリングとしてのコイルスプリング
１０４　　スプリングレシーバ摺動穴
１０５，１０６　　係合部
１１２　　油圧ポンプ

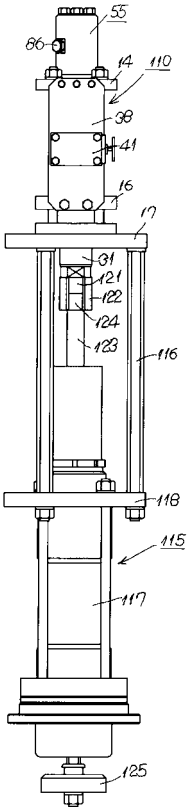
【図１】



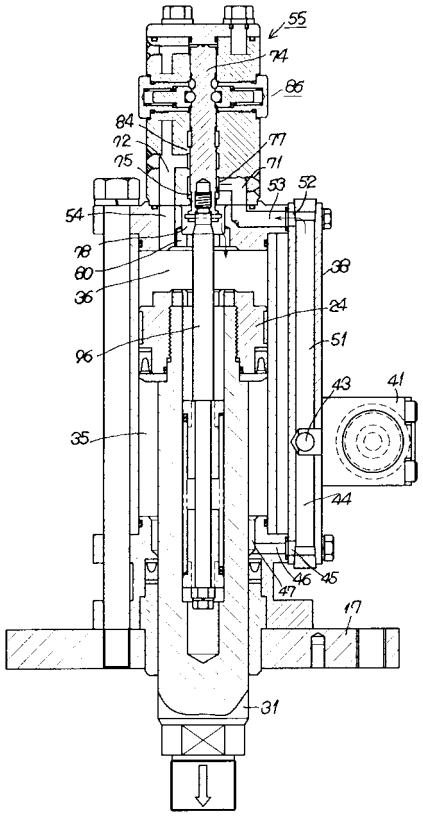
【図２】



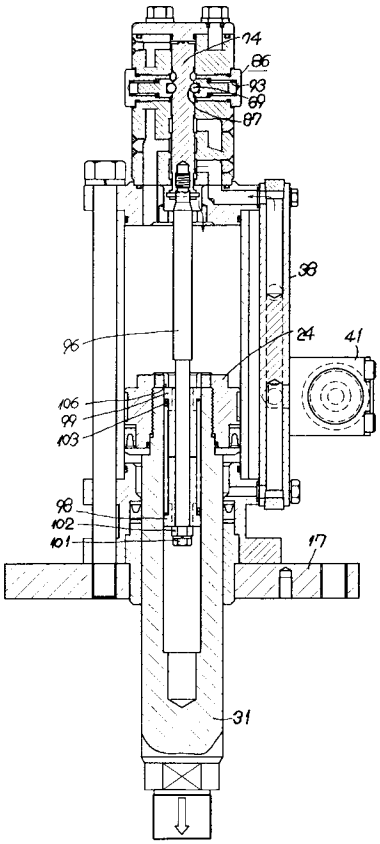
【図３】


55
86
14
110
38
41
16
17
31
121
122
124
123
116
118
115
117
125

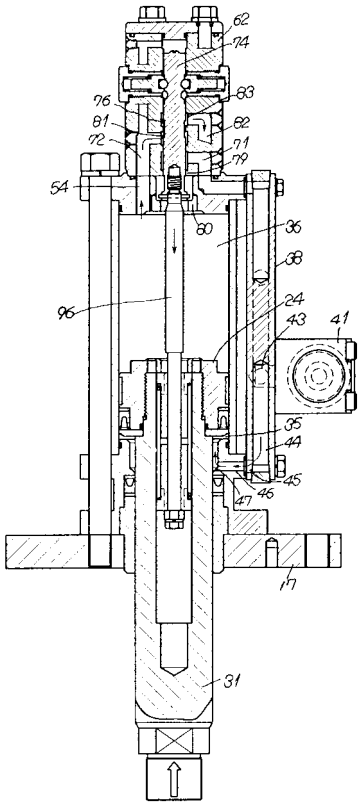
【図４】


55
74
86
84
72
75
77
71
53
52
54
78
60
36
38
24
96
51
43
41
35
44
46
45
47
17
31

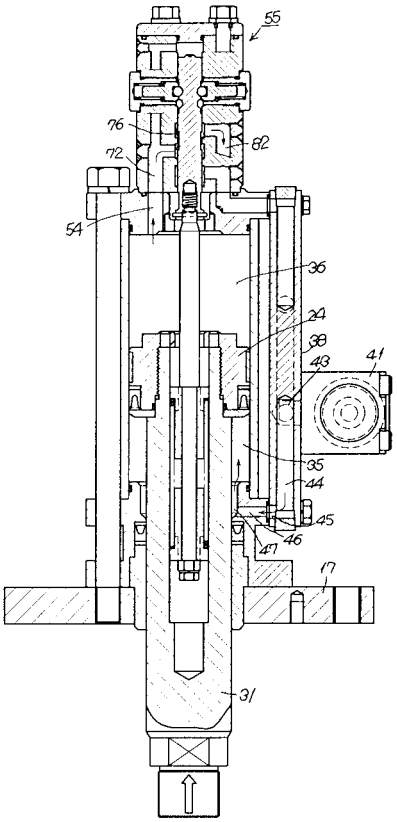
【図５】


74
86
93
89
87
38
96
24
41
106
99
103
98
102
101
17
31

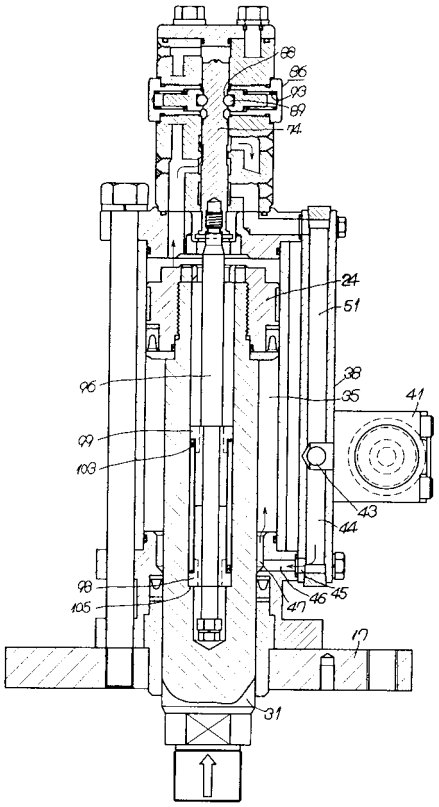
【図６】


62
74
83
76
81
82
72
71
79
54
60
36
38
96
24
43
41
35
44
46
45
47
17
31

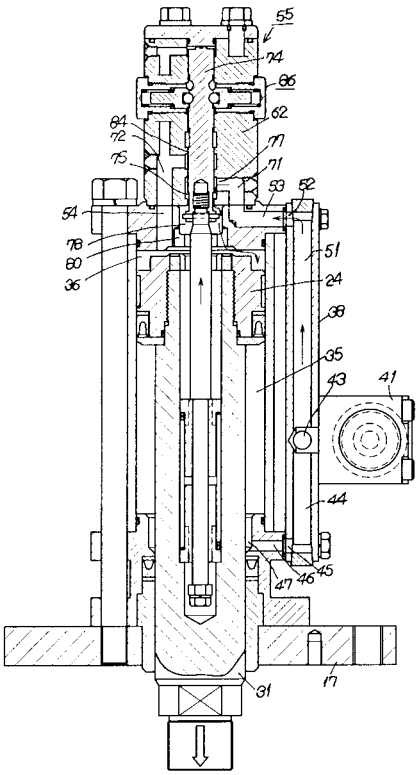
【図７】


55
76
72
82
54
36
24
38
43
41
35
44
45
46
47
17
31

【図８】


88
86
93
89
74
24
51
96
38
35
41
99
103
43
44
98
105
45
46
47
17
31

【図９】


55
74
86
82
84
72
77
75
71
53
52
54
78
80
36
51
24
38
35
43
41
44
47
46
45
17
31

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－１４１３２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０４２５１１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－０４２５１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F15B 15/17