

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7008321号  
(P7008321)

(45)発行日 令和4年1月25日(2022.1.25)

(24)登録日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(51)国際特許分類		F I			
<i>F 1 5 B</i>	<i>15/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 1 5 B</i>	<i>15/14</i>	<i>3 4 5 Z</i>
<i>B 2 1 D</i>	<i>28/24</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 2 1 D</i>	<i>28/24</i>	<i>E</i>
<i>B 3 0 B</i>	<i>1/32</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 3 0 B</i>	<i>1/32</i>	<i>D</i>

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2017-193302(P2017-193302)	(73)特許権者	507351850 育良精機株式会社 茨城県つくば市寺具1395番地1
(22)出願日	平成29年10月3日(2017.10.3)	(74)代理人	100094569 弁理士 田中 伸一郎
(65)公開番号	特開2019-65989(P2019-65989A)	(74)代理人	100088694 弁理士 弟子丸 健
(43)公開日	平成31年4月25日(2019.4.25)	(74)代理人	100103610 弁理士 吉 田 和彦
審査請求日	令和2年6月25日(2020.6.25)	(74)代理人	100095898 弁理士 松下 満
		(74)代理人	100098475 弁理士 倉澤 伊知郎
		(74)代理人	100130937 弁理士 山本 泰史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 油圧作動装置及びパンチャー

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

シリンダと、

前記シリンダ内に摺動可能に配置されるピストンと、

前記シリンダ内にて前記ピストンの一方側に形成される第1シリンダ室と、

前記シリンダ内にて前記ピストンの他方側に形成される第2シリンダ室と、

前記シリンダ内面で前記第1シリンダ室に開口する第1の油供給路と、

前記シリンダ内面で前記第2シリンダ室に開口する第2の油供給路と、

前記ピストン内部に形成され、前記第1シリンダ室及び前記第2シリンダ室に連通可能な油排出室と、

前記第1シリンダ室及び/又は前記第2シリンダ室と前記油排出室との連通状態を切り換えるための切換弁と、

前記ピストンを前記第1シリンダ室側に付勢する戻しばねと、

を備え、

前記切換弁は、通常運転時、前記ピストンを前記第2シリンダ室側に移動させるとき、前記第2シリンダ室と前記油排出室とを連通し前記第1シリンダ室と前記油排出室との連通を遮断し、前記ピストンを前記第1シリンダ室側に移動させるとき、前記第1シリンダ室及び前記第2シリンダ室と前記油排出室とを連通するように作動し、

前記戻しばねの付勢力により前記ピストンが前記第1シリンダ室側に戻らない場合、前記切換弁は、前記ピストンを前記第1シリンダ室側に移動させるように、前記第1シリンダ

室と前記油排出室とを連通し前記第 2 シリンダ室と前記油排出室との連通を遮断するように作動し、

前記油排出室は、前記ピストンの軸線方向に延びる筒状室と、当該筒状室から径方向外側に延びる径方向室と、を有しており、

前記シリンダには、当該シリンダ内の油排出路に接続された中空シャフトの一端側が固定されており、

前記中空シャフトの他端側は、前記油排出室の前記筒状室の内部に延びており、

前記ピストンは、前記中空シャフトに対して摺動移動するようになっており、

前記ピストンの前記中空シャフトに対する摺動移動の間、前記中空シャフトの他端側の内部と前記油排出室の前記筒状室の内部との連通状態が維持されるようになっており、

ことを特徴とする油圧作動装置

を備えたことを特徴とするパンチャー。

【請求項 2】

前記ピストンには、前記第 1 シリンダ室と前記第 2 シリンダ室とを連通するとともに前記油排出室と連通する連通孔が形成され、

前記切換弁は、

前記連通孔を貫通するスライド棒と、

前記スライド棒の一端に設けられ前記連通孔の前記第 1 シリンダ室側の開口を塞ぐ第 1 弁と、

前記スライド棒の他端に設けられ前記連通孔の前記第 2 シリンダ室側の開口を塞ぐ第 2 弁と、

を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のパンチャー。

【請求項 3】

前記切換弁には、前記切換弁を前記第 1 シリンダ室側に付勢する保持ばねが設けられており、

前記保持ばねの付勢力は、前記ピストンが前記戻しばねの付勢力によって前記第 1 シリンダ室側に移動している際に、前記切換弁の前記第 1 弁及び前記第 2 弁の両方を開き、前記ピストンが前記戻しばねの付勢力によって前記第 1 シリンダ室側に移動しないときには、前記第 2 弁を閉じるように設定されている

ことを特徴とする請求項 2 に記載のパンチャー。

【請求項 4】

前記第 2 シリンダ室には、前記ピストンが前記第 2 シリンダ室側端部までに移動したときに、前記切換弁に当接するストッパと、前記切換弁を押圧して前記第 1 シリンダ室側に移動させるためのキックスプリングと、が設けられている

ことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のパンチャー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、油圧作動装置及びこの油圧作動装置を備えたパンチャーに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、パンチャー等に使用される油圧作動装置としては、例えば特許文献 1 に記載されるように、ピストンを一方側へ移動させるときは油圧により移動させ、他方側へ移動させるときはばねの力によって移動させる、いわゆる単動式の油圧作動装置がある。

【0003】

また、例えば特許文献 2 に記載されるように、第 1 シリンダ室及び第 2 シリンダ室を有し、第 1 シリンダ室または第 2 シリンダ室内に油圧を発生させることにより、ピストンを往復させる、いわゆる複動式の油圧作動装置である。

【0004】

10

20

30

40

50

さらに、本件出願人は、特許文献3に記載されるように、確実にピストンを初期位置に戻すことができる油圧作動装置を提供している。当該油圧作動装置を、図7に示す。図7は、特許文献3の図1において、各参照符号に100を加えた図となっている。

【0005】

図7に示すように、この油圧作動装置104は、シリンダ106と、シリンダ106内に摺動可能に配置されるピストン108と、シリンダ106内にてピストン108の一方側に形成される第1シリンダ室114Aと、シリンダ106内にてピストン108の他方側に形成される第2シリンダ室114Bと、ピストン外周とシリンダ内面との間に形成される第3シリンダ室120と、を備えている。ピストン108は、戻しばね123によって、第1シリンダ室114A側に付勢されている。

10

【0006】

また、シリンダ内面で第1シリンダ室114Aに開口する第1の油供給路124と、シリンダ内面で第2シリンダ室114Bに開口する第2の油供給路126と、シリンダ内面で第3シリンダ室120に開口する油排出路112と、が設けられている。

【0007】

そして、切換弁140が、第1シリンダ室114A及び/又は第2シリンダ室114Bと、第3シリンダ室120と、の連通状態を切り換えるために設けられている。

【0008】

通常運転時、切換弁140は、ピストン108を第2シリンダ室114B側に移動させるとき、第2シリンダ室114Bと油排出路112（すなわち第3シリンダ室120）とを連通し第1シリンダ室114Aと油排出路112（第3シリンダ室120）との連通を遮断し、ピストン108を第1シリンダ室114A側に移動させるとき、第1シリンダ室114A及び第2シリンダ室114Bと油排出路112（第3シリンダ室120）とを連通するように作動する。

20

【0009】

一方、戻しばね123の付勢力によってもピストン108が第1シリンダ室114A側に戻らない場合（非通常運転時）、切換弁140は、ピストン108を第1シリンダ室114A側に移動させるように、第1シリンダ室114Aと油排出路112（第3シリンダ室120）とを連通し第2シリンダ室114Bと油排出路112（第3シリンダ室120）との連通を遮断するように作動する。

30

【0010】

このような油圧作動装置104によれば、通常運転時には、戻しばね123の付勢力がピストン108を初期位置に戻すので、何らかの不具合によって油の供給が停止したとしても、ピストン108を確実に初期位置に戻すことができる。また、ピストン108が戻しばね123の付勢力で戻らない場合には、油圧がピストン108を初期位置に戻すので、この場合でもピストン108を確実に初期位置に戻すことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【文献】特開平8-42517号公報

40

特許第3721260号公報

特許第6056773号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本件発明者は、特許文献3の構成を更に改良することにより、ピストンの軸方向の長さを短縮することができることを知見した。

【0013】

特許文献3の構成では、ピストン108の摺動状態の如何に拘わらず、第3シリンダ室120が常に油排出路112と連通している必要がある。このため、第3シリンダ室120

50

の軸方向の長さは、ピストン 108 の摺動移動のストロークに対応する長さが必要であった。これに伴って、切換弁 140 の長さも、ピストン 108 の長さも、相応の長さが必要となっていた。

【0014】

本件発明者は、第 1 シリンダ室 114 A 及び / 又は第 2 シリンダ室 114 B と油排出路 112 との連通箇所として、ピストン外周とシリンダ内面との間 (第 3 シリンダ室 120) を利用するのではなく、ピストン 108 の内部を利用することで、切換弁 140 の長さ、ひいては、ピストン 108 の長さを短縮できることを知見した。

【0015】

本発明は、以上の知見に基づいて創案されたものである。本発明の目的は、確実にピストンを初期位置に戻すことができ且つ小型化を実現することができる油圧作動装置、及び、当該油圧作動装置を備えたパンチャー、を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、シリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に配置されるピストンと、前記シリンダ内にて前記ピストンの一方側に形成される第 1 シリンダ室と、前記シリンダ内にて前記ピストンの他方側に形成される第 2 シリンダ室と、前記シリンダ内面で前記第 1 シリンダ室に開口する第 1 の油供給路と、前記シリンダ内面で前記第 2 シリンダ室に開口する第 2 の油供給路と、前記ピストン内部に形成され、前記第 1 シリンダ室及び前記第 2 シリンダ室に連通可能な油排出室と、前記第 1 シリンダ室及び / 又は前記第 2 シリンダ室と前記油排出室との連通状態を切り換えるための切換弁と、前記ピストンを前記第 1 シリンダ室側に付勢する戻しばねと、を備え、前記切換弁は、通常運転時、前記ピストンを前記第 2 シリンダ室側に移動させるとき、前記第 2 シリンダ室と前記油排出室とを連通し前記第 1 シリンダ室と前記油排出室との連通を遮断し、前記ピストンを前記第 1 シリンダ室側に移動させるとき、前記第 1 シリンダ室及び前記第 2 シリンダ室と前記油排出室とを連通するように作動し、前記戻しばねの付勢力により前記ピストンが前記第 1 シリンダ室側に戻らない場合、前記切換弁は、前記ピストンを前記第 1 シリンダ室側に移動させるように、前記第 1 シリンダ室と前記油排出室とを連通し前記第 2 シリンダ室と前記油排出室との連通を遮断するように作動する、ことを特徴とする油圧作動装置である。

20

【0017】

本発明によれば、通常運転時、ピストンが第 2 シリンダ室側に移動する際には、切換弁が、第 2 シリンダ室と油排出室とを連通し且つ第 1 シリンダ室と油排出室との連通を遮断する。これにより、第 1 の油供給路から供給された油は、第 1 シリンダ室に貯留して油圧を発生し、その一方で第 2 の油供給路から供給された油は、第 2 シリンダ室を介して油排出室から排出される。したがって、ピストンは第 1 シリンダ室に発生した油圧により第 2 シリンダ室側に移動する。

30

【0018】

また、通常運転時、ピストンが第 1 シリンダ側に移動する際には、切換弁は、第 1 シリンダ室及び第 2 シリンダ室を油排出室に連通する。これにより、第 1 の油供給路及び第 2 の油供給路から供給された油は、それぞれ第 1 シリンダ室及び第 2 シリンダ室を介して油排出室に排出され、第 1 シリンダ室及び第 2 シリンダ室には、油圧が発生しない。そして、ピストンは、戻しばねの付勢力によって、第 1 シリンダ室側に移動する。

40

【0019】

一方、ピストンが何らかの不具合等によって戻しばねの付勢力によっては第 1 シリンダ室側に戻らなかった場合、切換弁は、第 1 シリンダ室と油排出室とを連通し且つ第 2 シリンダ室と油供給室との連通を遮断する。これにより、第 1 の油供給路から供給された油は、第 1 シリンダ室を介して油排出室から排出され、その一方で第 2 の油供給路から供給された油は、第 2 シリンダ室に貯留して油圧を発生する。したがって、ピストンは、第 2 シリンダ室に発生した油圧により、第 1 シリンダ室側に移動する。

【0020】

50

以上のように、本発明に係る油圧作動装置によれば、通常運転時には、戻しばねの付勢力がピストンを初期位置に戻すので、何らかの不具合によって油の供給が停止したとしても、ピストンを確実に初期位置に戻すことができる。また、ピストンが戻しばねの付勢力で戻らない場合には、油圧がピストンを初期位置に戻すので、この場合でもピストンを確実に初期位置に戻すことができる。

【0021】

そして、本発明によれば、第1シリンダ室及び第2シリンダ室に連通可能な油排出室が、ピストン外周とシリンダ内面との間ではなく、ピストンの内部に形成されていることにより、当該油排出室のサイズをピストンの摺動ストロークとは独立に設計することができ、切換弁の長さ、ひいては、ピストンの長さを短縮することが可能である。

10

【0022】

前記油排出室は、前記ピストンの軸線方向に延びる筒状室と、当該筒状室から径方向外側に延びる径方向室と、を有していることが好ましい。

【0023】

この場合、径方向室によって第1シリンダ室及び第2シリンダ室と連通することによって、切換弁の長さ、ひいては、ピストンの長さをより一層短縮することができる一方で、筒状室によってピストンの摺動ストロークを吸収する設計を担うことができる。

【0024】

例えば、前記シリンダには、当該シリンダ内の油排出路に接続された中空シャフトの一端側が固定されており、前記中空シャフトの他端側は、前記油排出室の前記筒状室の内部に延びており、前記ピストンは、前記中空シャフトに対して摺動移動するようになっており、前記ピストンの前記中空シャフトに対する摺動移動の間、前記中空シャフトの他端側の内部と前記油排出室の前記筒状室の内部との連通状態が維持されるようになっている。

20

【0025】

このような構成によれば、ピストンがシリンダ（すなわち中空シャフト）に対して摺動移動する際に、筒状室がピストンの摺動ストロークを吸収することができる。

【0026】

また、前記ピストンには、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを連通するとともに前記油排出室と連通する連通孔が形成され、前記切換弁は、前記連通孔を貫通するスライド棒と、前記スライド棒の一端に設けられ前記連通孔の前記第1シリンダ室側の開口を塞ぐ第1弁と、前記スライド棒の他端に設けられ前記連通孔の前記第2シリンダ室側の開口を塞ぐ第2弁と、を有することが好ましい。

30

【0027】

この場合、スライド棒の一端に第1弁が設けられ、スライド棒の他端に第2弁が設けられているので、スライド棒が、第1弁が第1シリンダ室側の開口を塞ぐように移動すると、第1シリンダ室と連通孔との連通が遮断され、第2シリンダ室と油排出室とが連通孔を介して連通する。一方、スライド棒が、第2弁が第2シリンダ室側の開口を塞ぐように移動すると、第2シリンダ室と連通孔との連通が遮断され、第1シリンダ室と油排出室とが連通孔を介して連通する。更に、スライド棒が第1シリンダ室側の開口及び第2シリンダ室側の開口の両方を開放するような位置に移動すると、第1シリンダ室及び第2シリンダ室の両方が連通孔を介して油排出室に連通する。

40

【0028】

したがって、この場合には、スライド棒の移動による簡単な構造で、第1シリンダ室のみの遮断、第2シリンダ室のみの遮断、並びに、第1シリンダ室及び第2シリンダ室の両方の開放、を選択的に行うことができる。

【0029】

また、前記切換弁には、前記切換弁を前記第1シリンダ室側に付勢する保持ばねが設けられており、前記保持ばねの付勢力は、前記ピストンが前記戻しばねの付勢力によって前記第1シリンダ室側に移動している際に、前記切換弁の前記第1弁及び前記第2弁の両方を開き、前記ピストンが前記戻しばねの付勢力によって前記第1シリンダ室側に移動しない

50

ときには、前記第 2 弁を閉じるように設定されていることが好ましい。

【0030】

この場合、保持ばねは切換弁を第 1 シリンダ室側に付勢しており、通常運転時、ピストンが戻しばねの付勢力によって第 1 シリンダ室側に移動している際には、切換弁は、第 1 弁及び第 2 弁の両方を開く位置において安定する。また、ピストンが戻しばねの付勢力によって第 1 シリンダ室側に移動しない場合には、切換弁は、保持ばねの付勢力によって第 2 弁が閉じる位置において安定する。

【0031】

したがって、この場合には、保持ばねの付勢力の設定によって、第 1 弁及び第 2 弁の両方の開放、または、第 2 弁の閉鎖、を行うことができ、すなわち、簡単な構造で切換弁の所望の切換動作を実現することができる。

10

【0032】

また、前記第 2 シリンダ室には、前記ピストンが前記第 2 シリンダ室側端部までに移動したときに、前記切換弁に当接するストッパと、前記切換弁を押圧して前記第 1 シリンダ室側に移動させるためのキックスプリングと、が設けられていることが好ましい。

【0033】

この場合、ピストンが第 2 シリンダ室側端部まで移動したとき、切換弁がストッパに当接し、キックスプリングによって切換弁が押圧されて第 1 シリンダ側に移動する。このとき、通常運転時には、切換弁は第 1 弁及び第 2 弁の両方を開放し、戻しばねの付勢力によってもピストンが戻らない場合には、切換弁は、第 1 弁を開放すると共に第 2 弁を閉じる。

20

【0034】

したがって、この場合には、ストッパ及びキックスプリングによって、切換弁の動作のきっかけを簡単に作ることができ、すなわち、簡単な構造で切換弁の所望の切換動作を実現することができる。

【0035】

また、本発明の第 2 の観点に係るパンチャーは、前述の油圧作動装置を備えたことを特徴としている。本発明の第 2 の観点に係るパンチャーは、前述の油圧作動装置を備えているので、前述と同様の効果を奏する。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、第 1 シリンダ室及び第 2 シリンダ室に連通可能な油排出室が、ピストン外周とシリンダ内面との間ではなく、ピストンの内部に形成されていることにより、当該油排出室のサイズをピストンの摺動ストロークとは独立に設計することができ、切換弁の長さ、ひいては、ピストンの長さを短縮することが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明の一実施形態に係るパンチャーの断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係るパンチャーの一部拡大断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係るパンチャーの動作を示す図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係るパンチャーの動作を示す図である。

40

【図 5】本発明の一実施形態に係るパンチャーの動作を示す図である。

【図 6】本発明の一実施形態に係るパンチャーの動作を示す図である。

【図 7】特許文献 3 によるパンチャーの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0039】

図 1 は、本発明の一実施形態に係るパンチャー 1 の断面図である。なお、本実施形態においては、図 1 における上下方向をパンチャー 1 の上下方向として説明するが、パンチャー 1 は、任意の向きに配置されることが可能である。

50

## 【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、パンチャー 1 は、ポンチ 2 と、ポンチ 2 を往復動させるための油圧作動装置 4 とを備えている。

## 【 0 0 4 1 】

油圧作動装置 4 は、シリンダ本体 6 と、シリンダ本体 6 に固定されるヘッド 7 と、シリンダ本体 6 内に摺動可能に設けられたピストン 8 と、シリンダ本体 6 内に作動油を供給するための油供給路 2 4、2 6 と、シリンダ本体 6 内から作動油を排出するための油排出路 1 2 と、を備えている。

## 【 0 0 4 2 】

シリンダ本体 6 は、内部に 2 つのシリンダ室 1 4 a、1 4 b を形成しており、シリンダ室 1 4 a、1 4 b の下端はヘッド 7 によって閉鎖されている。シリンダ室 1 4 a、1 4 b は、ピストン 8 によって第 1 シリンダ室 1 4 a と第 2 シリンダ室 1 4 b とに分割されている。

10

## 【 0 0 4 3 】

ピストン 8 は、シリンダ室 1 4 a、1 4 b を分割するピストンヘッド 8 h と、ピストンヘッド 8 h から第 2 シリンダ室 1 4 b 側に突出するピストンロッド 8 r と、を有する。ピストンヘッド 8 h の外周には、2 つのリング 2 2 ( 及び当該リング用の溝 ) が設けられ、これらのリング 2 2 により、第 1 シリンダ室 1 4 a と第 2 シリンダ室 1 4 b とが隔離されている。

## 【 0 0 4 4 】

ピストンロッド 8 r は、シリンダ本体 6 を貫通して外部に延び、端部においてポンチ 2 に接続されている。ピストンヘッド 8 h の下面と第 2 シリンダ室 1 4 b の下面との間には、ピストン 8 を上側 ( 第 1 シリンダ室 1 4 a 側 ) に付勢する戻しばね 2 3 が設けられている。戻しばね 2 3 は、二重の圧縮ばねになっており、その一端は、ピストンヘッド 8 h の下面に固定され、他端はシリンダ室 1 4 b の下面に固定されている。

20

## 【 0 0 4 5 】

本実施形態の油供給路 2 4、2 6 は、第 1 シリンダ室 1 4 a に作動油を供給する第 1 の油供給路 2 4 と、第 2 シリンダ室 1 4 b に作動油を供給する第 2 の油供給路 2 6 と、を有している。

## 【 0 0 4 6 】

第 1 の油供給路 2 4 は、シリンダ本体 6 内に形成され、第 1 シリンダ室 1 4 a の上方に、互いに 90 度の角度間隔をあけて 2 つ設けられているが、図 1 においては図示の都合上当該 2 つの第 1 の油供給路 2 4 のうちの 1 つのみが示されている。図 1 に示すように、第 1 の油供給路 2 4 は、シリンダ室 1 4 a、1 4 b の軸線方向と平行な方向に延びている。

30

## 【 0 0 4 7 】

第 1 の油供給路 2 4 の一方の端部は、第 1 シリンダ室 1 4 a の上面に開口している。これにより、第 1 の油供給路 2 4 は、第 1 シリンダ室 1 4 a に連通している。第 1 の油供給路 2 4 の他方の端部は、プランジャ 2 8 ( 図 1 においては 2 つのプランジャのうちの 1 つが示されている ) に接続されている。プランジャ 2 8 は、図示しないポンプに接続されている。

## 【 0 0 4 8 】

第 2 の油供給路 2 6 は、シリンダ本体 6 内に形成され、2 つのシリンダ室 1 4 a、1 4 b の上方及び外側を通過して、第 2 シリンダ室 1 4 b の下端近傍まで、シリンダ室 1 4 a、1 4 b の軸線方向と平行な方向に延びている。

40

## 【 0 0 4 9 】

第 2 の油供給路 2 6 の一方の端部は、第 2 シリンダ室 1 4 b の側面に開口している。これにより、第 2 の油供給路 2 6 は、第 2 シリンダ室 1 4 b に連通している。より詳細には、第 2 シリンダ室 1 4 b の下端部には、下側に広がる円錐台形領域 1 4 c が設けられており、第 2 の油供給路 2 6 の一方の端部は、この円錐台形領域 1 5 の傾斜側面に対して直角に開口している。第 2 の油供給路 2 6 の他方の端部は、第 1 の油供給路 2 4 の一方と 90 度の角度間隔をあけて配置され、プランジャ 3 0 に接続されている。プランジャ 3 0 は、図

50

示しないポンプに接続されている。

【0050】

以上のように、第1シリンダ室14aには、2つの第1の油供給路24が接続され、第2シリンダ室14bには、1つの第2の油供給路26が接続されている。

【0051】

油排出路12は、シリンダ本体6内に形成され、油排出路12の下方側には、後述する中空シャフト71の上端部が固定され、油排出路12の上方側は、図示しない作動油貯留室へと連通されている。また、油排出路12から作動油貯留室に至る流路は、エアバック38に隣接する作動油量調整室32に連通されている。このような配置構成により、エアバック38を、作動油量調整のバランスとして機能させることができる。

10

【0052】

中空シャフト71は、ピストンヘッド8hの中心軸に沿って設けられた摺動用貫通穴8sを貫通して、ピストンヘッド8h内部に設けられた筒状室20cの内部まで延びている。ピストンヘッド8hの摺動用貫通穴8sの内周には、リング72（及び当該リング用の溝）が設けられ、当該リング72により、第1シリンダ室14aと筒状室20cとが隔離されている。

【0053】

筒状室20rから所定の径方向外側に向けて、径方向室20rが延在している。筒状室20cと径方向室20rとが、油排出室20を形成している。

【0054】

そして、ピストン8の摺動用貫通穴8sが中空シャフト71に対して摺動移動するようになっており、当該摺動移動の間、中空シャフト71の下端側の内部と筒状室20cの内部との連通状態が維持されるようになっている。これにより、当該摺動移動の間、油排出路12と筒状室20cの内部との連通状態が維持されるようになっている。

20

【0055】

そして、ピストンヘッド8hに、第1シリンダ室14a及び/または第2シリンダ室14bと、油排出室20と、の連通状態を切り換える切換弁40が設けられている。

【0056】

図2は、図1のパンチャー1の一部拡大断面図である。図2に示すように、切換弁40は、ピストンヘッド8hに形成された連通孔42に設けられている。連通孔42は、ピストンヘッド8hの上下面を貫通するようにピストン8の軸線方向に沿って形成された縦方向孔である。連通孔42の上部及び下部には、中央部よりも大きな直径を有する第1大径部44aと第2大径部44bとが形成されている。そして、第1大径部44aの下端部と第2大径部44bの上端部とが、油排出室20の径方向室20rと連通している。

30

【0057】

ここで、ピストン8の軸線方向に沿った径方向室20rの長さ、すなわち、第1大径部44aの下端部と第2大径部44bの上端部との間の距離は、ピストン8の移動ストロークに依存しないで設計することができる。これにより、ピストン8の軸線方向に沿った径方向室20rの長さ、すなわち、第1大径部44aの下端部と第2大径部44bの上端部との間の距離を、コンパクトに短く設計することができ、結果的にピストンヘッド8hの小型化を実現することができる。

40

【0058】

本実施形態の切換弁40は、連通孔42内にスライド可能に配置されたスライド棒48と、スライド棒48の上端に設けられ、連通孔42の上方の開口を塞ぐことが可能な第1弁50と、スライド棒48の下端に設けられ、連通孔42の下方の開口を塞ぐことが可能な第2弁52と、を有する。

【0059】

より詳細には、スライド棒48は、連通孔42の中央部の直径よりわずかに小さい直径で形成されており、また、連通孔42の長手方向の寸法よりも長く形成されている。したがって、スライド棒48は、連通孔42に挿通された状態では、その端部が連通孔42より

50

も突出することとなる。

【0060】

そして、第1弁50は、例えば、第1大径部44aの直径よりも大きな直径を有する円盤状に形成され、第1弁50の下面が第1大径部44aを閉塞できるようになっている。本実施形態の第1弁50の上面は、僅かに円錐状あるいは断面円弧状に形成されている。

【0061】

同様に、第2弁52も、例えば、第2大径部44bの直径よりも大きな直径を有する円盤状に形成され、第2弁52の上面が第2大径部44bを閉塞できるようになっている。本実施形態の第2弁52の下面には、下方に突出する突出部52aが形成されている。

【0062】

更に、第1大径部44aの内部には、切換弁40を上方に付勢して切換弁40の第1弁50を開く方向に保持するための保持ばね54が設けられている。図示されているように、保持ばね54の上端は、切換弁40の第1弁50の下面に当接されており、保持ばね54の下端は、第1大径部44aの下面に当接されている。

【0063】

また、第2シリンダ室14bの下端であって、切換弁40の真下に対応する位置には、ヘッド7に形成された凹部53内に固定された円筒状のストッパ55が設けられている。そして、当該ストッパ55には、ピストン8が下死点に達したときに切換弁40を上方に押し上げるためのキックスプリング56の一端が固定されている。キックスプリング56の他端は、負荷がかからない状態では、ストッパ55の上端よりも上方に突出している。キックスプリング56は、第2弁52の突出部52aの直径よりも大きく且つ第2弁52自体の直径よりも小さい直径を有している。

【0064】

次に、本実施の形態の作用について説明する。

【0065】

(通常運転時)

まず、図2に示すように、初期状態のパンチャー1は、戻しばね23の付勢力によってピストン8が第1シリンダ室14a上端の上死点まで移動した状態となっている。この初期状態では、切換弁40の第1弁50の上端が第1シリンダ室14aの上面に当接した状態となっている。

【0066】

この状態で、ポンプから作動油の圧送が開始されると、作動油は、プランジャ28を介して、2つの第1の油供給路24を通して、第1シリンダ室14aに入る。また、作動油は、プランジャ30を介して、1つの第2の油供給路26を通して、第2シリンダ室14bに入る。

【0067】

ピストン8が上死点にある時、第1弁50は閉じており、すなわち、第1シリンダ室14aと第1大径部44aとは遮断されている。従って、第1シリンダ室14aに入った作動油は、第1シリンダ室14aに貯留して、圧力を発生させる。そして、当該作動油は、第1弁50の上面と第1シリンダ室14aの上面との間に入り込み、第1弁50の上面に油圧を発生させる。この油圧によって、第1弁50は、保持ばね54の付勢力に抗して下方に押し付けられた状態が維持され、すなわち、第1弁50は閉じたままである。

【0068】

一方、ピストン8が上死点にある時、第2弁52の上面は、第2大径部44bを閉塞していない。従って、第2の油供給路26から第2シリンダ室14bに入った作動油は、第2大径部44bを通して油排出室20の径方向室20rに入り、その後、筒状室20c及び中空シャフト71の内部を介して、油排出路12へと排出される。このため、第2シリンダ室14bには、油圧は発生しない。

【0069】

以上のような作動油の挙動によって、第1シリンダ室14aに発生する油圧のため、ピス

10

20

30

40

50

トン 8 は、図 3 に示すように下方へと移動していく。

【 0 0 7 0 】

図 4 は、ピストン 8 が下死点まで移動した状態を示す。ピストン 8 が下死点に到達する時、ピストンロッド 8 r の下端に結合されたポンチ 2 が、材料の孔あけ加工を行う。この時、キックスプリング 5 6 の上端が第 2 弁 5 2 の下面に当接し、更に切換弁 4 0 の第 2 弁 5 2 の突出部 5 2 a がストッパ 5 5 に当接する。

【 0 0 7 1 】

この後、ストッパ 5 5 による反発力及び/またはキックスプリング 5 6 の付勢力により、第 2 弁 5 2 が第 1 シリンダ室 1 4 a 内の油圧に抗して上方に移動し、第 1 弁 5 0 が開く。

【 0 0 7 2 】

第 1 弁 5 0 が開くと、第 1 シリンダ室 1 4 a 内の作動油は、第 1 大径部 4 4 a を通って油排出室 2 0 の径方向室 2 0 r に入り、その後、筒状室 2 0 c 及び中空シャフト 7 1 の内部を介して、油排出路 1 2 へと排出される。このため、第 1 シリンダ室 1 4 a 内の油圧が開放される。これにより、戻しばね 2 3 の付勢力によって、ピストン 8 は上方への移動を開始する。

【 0 0 7 3 】

この時、切換弁 4 0 は、第 1 弁 5 0 及び第 2 弁 5 2 の両方を開いた状態に保持される。これは、ピストン 8 が上方に移動する際に第 1 シリンダ室 1 4 a 内の作動油を排出しようとするため、第 1 弁 5 0 に下方向きの力がかかって、この力と保持ばね 5 4 の保持力とが釣り合うためである。この状態が、図 5 に示されている。

【 0 0 7 4 】

換言すれば、本実施形態の保持ばね 5 4 の付勢力は、戻しばね 2 3 の付勢力、第 1 シリンダ室 1 4 a 及び第 2 シリンダ室 1 4 b を流れる作動油の特性、ピストン 8 の移動速度等の条件に基づいて、図 5 に示すように第 1 弁 5 0 及び第 2 弁 5 2 の両方が開く位置で保持されるように設定されている。

【 0 0 7 5 】

ピストン 8 の上方への移動が継続されて、上死点に到達する時、切換弁 4 0 の第 1 弁 5 0 の上面が第 1 シリンダ室 1 4 a の上面に当接する。これにより、第 1 弁 5 0 が閉じて、図 2 の初期状態に戻る。

【 0 0 7 6 】

( 非通常運転時 )

次に、材料に孔あけ加工をした際に、ポンチ 2 が材料に引っかかってしまう等、何らかの不具合によってピストン 8 が戻しばね 2 3 の付勢力によって初期状態に戻らない場合の動作について説明する。

【 0 0 7 7 】

ピストン 8 が戻しばね 2 3 の付勢力によって上方に移動しない場合、ピストン 8 の移動速度が 0 となる。この時、保持ばね 5 4 の付勢力とその他の条件との均衡が崩れて、保持ばね 5 4 の付勢力が勝り、保持ばね 5 4 が切換弁 4 0 を上端まで押し上げてしまう。この状態が、図 6 に示されている。

【 0 0 7 8 】

これにより、第 2 弁 5 2 が閉じて、第 2 シリンダ室 1 4 b 内に油圧が発生する。一方、第 1 弁 5 0 は開いているため、第 1 シリンダ室 1 4 a に入った作動油は、第 1 大径部 4 4 a を通って油排出室 2 0 の径方向室 2 0 r に入り、その後、筒状室 2 0 c 及び中空シャフト 7 1 の内部を介して、油排出路 1 2 へと排出される。このため、第 1 シリンダ室 1 4 a 内には油圧は発生しない。従って、ピストン 8 は、第 2 シリンダ室 1 4 b に発生した油圧によって、上方への移動を開始する。

【 0 0 7 9 】

ピストン 8 の上方への移動が継続されて、上死点に到達する時、切換弁 4 0 の第 1 弁 5 0 の上面が第 1 シリンダ室 1 4 a の上面に当接する。これにより、第 1 弁 5 0 が閉じて、図 2 の初期状態に戻る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 0 】

以上のような本実施形態によれば、以下のような効果が得られる。

## 【 0 0 8 1 】

パンチャー 1 の通常運転中、ピストン 8 が上方に移動する際には、切換弁 4 0 が、第 1 弁 5 0 及び第 2 弁 5 2 の両方を開く一方で、ピストン 8 が戻しばね 2 3 の付勢力によって上方に移動しない場合には、切換弁 4 0 が第 1 弁 5 0 を開き第 2 弁 5 2 を閉じるので、油圧の力によってピストン 8 を戻すことができる。要するに、通常運転中は戻しばね 2 3 の力によってピストン 8 を戻す、いわゆる単動式の油圧装置として機能することができ、必要な場合にのみ、油圧でピストン 8 を上方に戻す、いわゆる複動式の油圧装置として機能することができる。これにより、戻しばね 2 3 による簡単な構造を採用しながら、何らかの不具合が発生した場合には、油圧で確実にピストン 8 を初期位置に戻すことができる。

10

## 【 0 0 8 2 】

また、本実施形態によれば、第 1 の油供給路 2 4 及び第 2 の油供給路 2 6 から常に第 1 シリンダ室 1 4 a 及び第 2 シリンダ室 1 4 b にそれぞれ作動油が供給され、切換弁 4 0 の切換によって油排出室 2 0 との連通を選択切換するように構成されているので、一つの切換弁 4 0 を使用した簡単な構造で、所望の油圧切換動作を実現することができる。

## 【 0 0 8 3 】

また、本実施形態によれば、切換弁 4 0 が、スライド棒 4 8 と、その一端の第 1 弁 5 0 と、他端の第 2 弁 5 2 と、を有して構成されているので、切換弁 4 0 を所定位置に移動させるだけで、第 1 弁 5 0 のみを閉じる、第 2 弁 5 2 のみを閉じる、または第 1 弁 5 0 及び第 2 弁 5 2 の両方を開く、という開弁状況を作ることができる。したがって、簡単な構造で、所望の油圧切換動作を実現することができる。

20

## 【 0 0 8 4 】

更に、本実施形態の保持ばね 5 4 は、戻しばね 2 3 によってピストン 8 が正常に初期位置に戻る場合には第 1 弁 5 0 及び第 2 弁 5 2 の両方を開くような付勢力であって、且つ、ピストン 8 が何らかの不具合によって戻しばね 2 3 によって初期位置に戻らない場合には第 2 弁 5 2 を閉じるような付勢力、に設定されている。これにより、切換弁 4 0 による切換動作が、保持ばね 5 4 の付勢力と戻しばね 2 3 の付勢力及びピストン 8 の移動速度等とのバランスによって行われ、不具合が生じた場合でも自動的に切換弁 4 0 の切換動作が行われる。したがって、例えば正常に運転しているか否かの検出等が不要であり、簡単な構造で通常運転中及び不具合が生じた場合の両方に対応することができる。

30

## 【 0 0 8 5 】

また、本実施形態によれば、切換弁 4 0 の下方にストッパ 5 5 及びキックスプリング 5 6 が設けられているので、ピストン 8 が下死点に達したとき自動的に切換弁 4 0 の切換動作が行われる。したがって、簡単な構造で切換弁 4 0 の切換タイミングを管理することができる。

## 【 0 0 8 6 】

また、本実施形態によれば、第 1 の油供給路 2 4 が 2 つ設けられ、第 2 の油供給路 2 6 は 1 つ設けられているので、ピストン 8 を下方へ移動させて孔あけ等の作業を行う際には 2 つの第 1 の油供給路 2 4 から作動油を供給して迅速かつ確実に作業を行うことができる。一方、何らかの不具合があつてピストン 8 を上方へ戻す際には、必要以上の力も速度も必要がないので、1 つの第 2 の油供給路 2 6 を用いてピストン 8 を移動させる。これにより、必要最小限の作動油の供給で効率よくパンチャー 1 を作動させることができる。

40

## 【 0 0 8 7 】

そして、前述した通り、本実施形態では、ピストン 8 の軸線方向に沿った径方向室 2 0 r の長さ、すなわち、第 1 大径部 4 4 a の下端部と第 2 大径部 4 4 b の上端部との間の距離を、ピストン 8 の移動ストロークに依存しないで設計することができる。これにより、ピストンヘッド 8 h の小型化を実現することができる。

## 【 0 0 8 8 】

本発明は、以上の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範

50

図内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることは言うまでもない。

【 0 0 8 9 】

例えば、前述の実施形態では、切換弁 4 0 の切換を保持ばね 5 4 の付勢力の設定によって自動的に行っていたが、これに限らず、構造はより複雑にはなるが、例えばピストンの位置を検出してピストンが上死点あるいは下死点に達したことを検出したとき、またはピストンが戻しばねの付勢力によって初期位置に戻らないことを検出したときに切換を行うように構成してもよい。

【 0 0 9 0 】

また、切換弁は、スライド棒、第 1 弁、及び第 2 弁を一体で有する構造に限らず、例えば第 1 弁及び第 2 弁を別々に有し、それぞれを必要に応じて開閉制御するものであってもよい。

10

【 0 0 9 1 】

また、第 1 シリンダ室に第 1 の油供給路が 2 つ接続され、第 2 シリンダ室に第 2 の油供給路が 1 つ接続されていたが、これに限らず、第 1 及び第 2 の油供給路の設置数は任意である。また、油排出路の設置数も任意である。

【符号の説明】

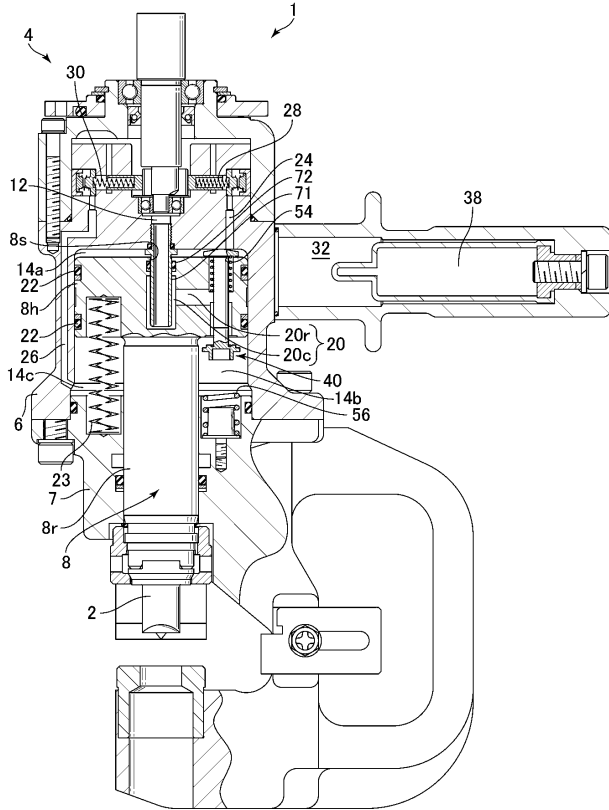
【 0 0 9 2 】

1	パンチャー	
2	ボンチ	20
4	油圧作動装置	
6	シリンダ本体 (シリンダの一部)	
7	ヘッド (シリンダの一部)	
8	ピストン	
8 h	ピストンヘッド (ピストンの一部)	
8 r	ピストンロッド (ピストンの一部)	
8 s	摺動用貫通穴	
1 2	油排出路	
1 4 a	第 1 シリンダ室	
1 4 b	第 2 シリンダ室	30
1 4 c	円錐台形領域	
2 0	油排出室	
2 0 c	筒状室	
2 0 r	径方向室	
2 2	リング	
2 3	戻しばね	
2 4	第 1 の油供給路	
2 6	第 2 の油供給路	
2 8	プランジャ	
3 0	プランジャ	40
3 2	作動油量調整室	
3 8	エアバック	
4 0	切換弁	
4 2	連通孔	
4 4 a	第 1 大径部	
4 4 b	第 2 大径部	
4 8	スライド棒	
5 0	第 1 弁	
5 2	第 2 弁	
5 2 a	突出部	50

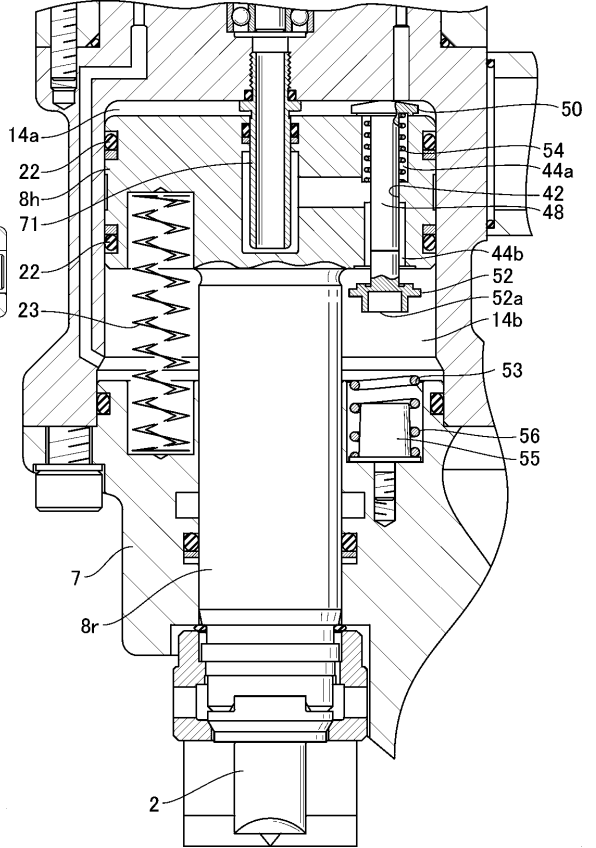
- 5 3 凹部
- 5 4 保持ばね
- 5 5 ストップ
- 5 6 キックスプリング
- 7 1 中空シャフト
- 7 2 Oリング

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

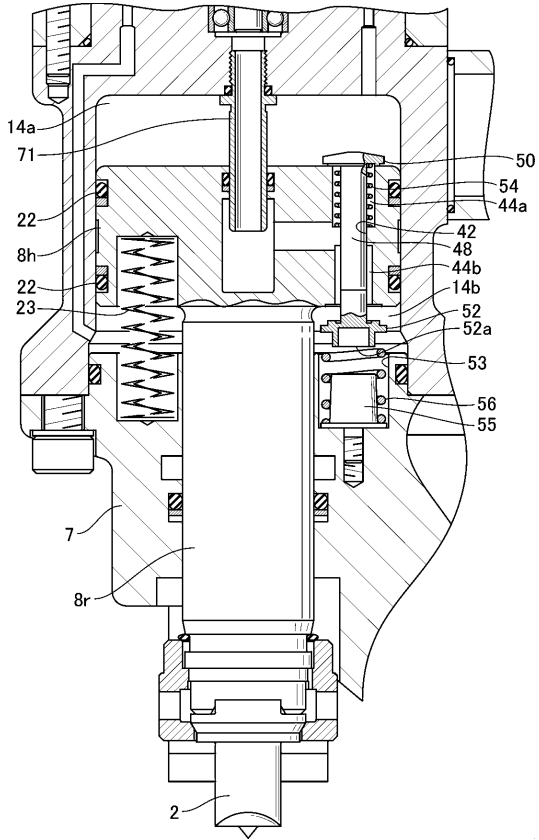
20

30

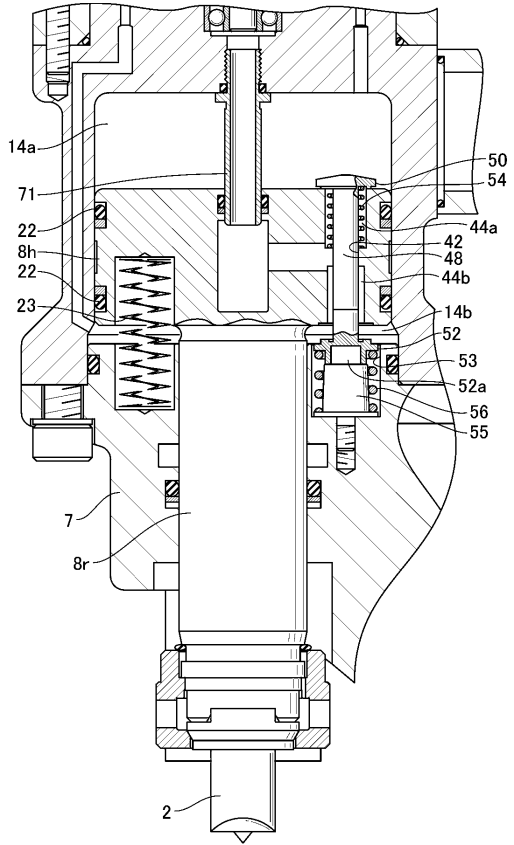
40

50

【 図 3 】



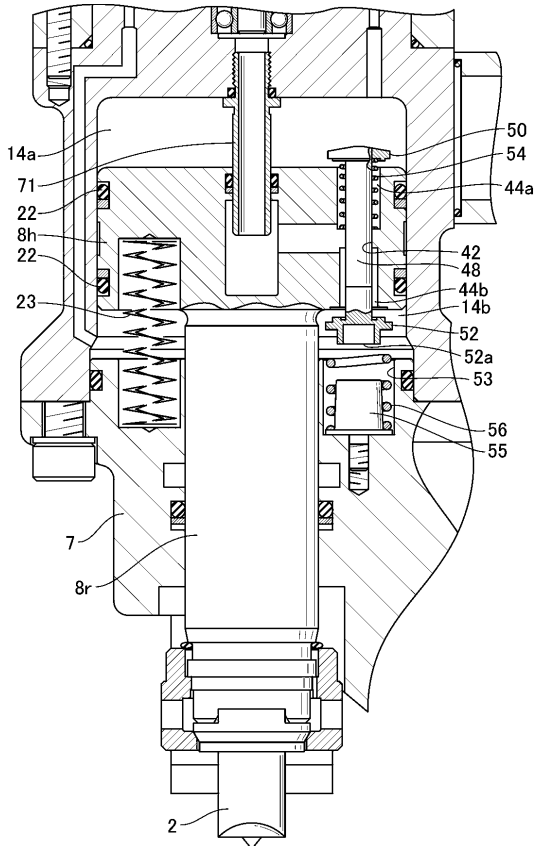
【 図 4 】



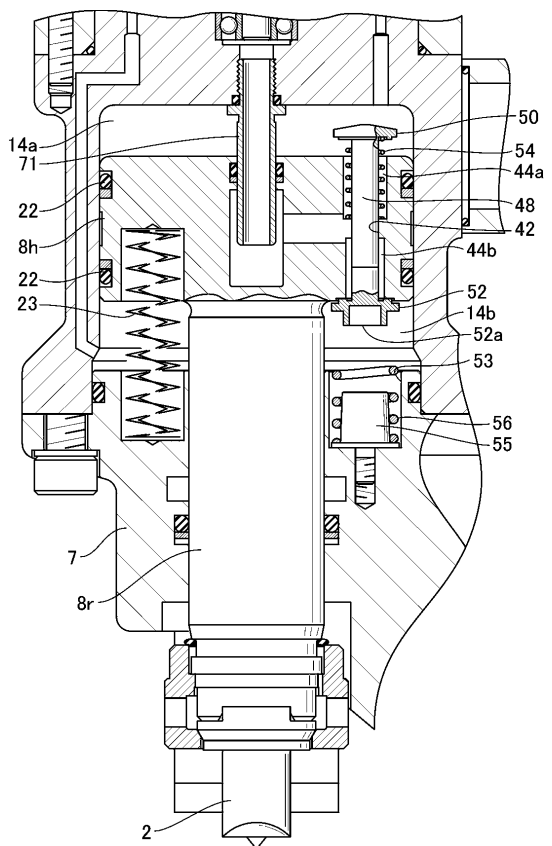
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

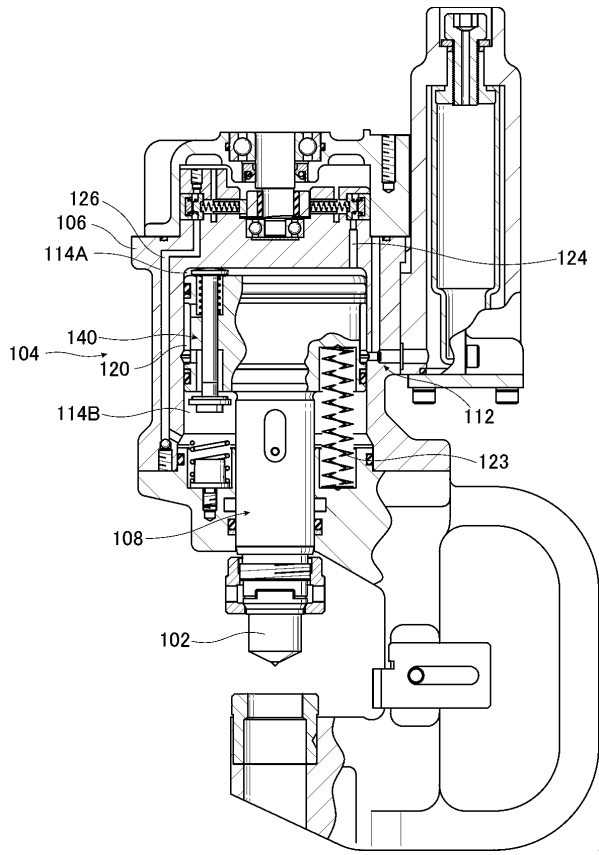


30

40

50

【 図 7 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (74)代理人 100107537  
弁理士 磯貝 克臣
- (72)発明者 廣澤 清  
茨城県筑西市横島235-1
- (72)発明者 曾根 栄二  
茨城県下妻市長塚乙4-3
- (72)発明者 大槻 芳朗  
栃木県塩谷郡高根沢町宝石台3-3-4
- 審査官 小岩 智明
- (56)参考文献 特開2015-135126(JP,A)  
特開2011-074961(JP,A)  
特開2003-161306(JP,A)  
特開平11-351207(JP,A)  
特開平11-351206(JP,A)  
特開平08-042517(JP,A)  
特開平06-155147(JP,A)  
特開平03-157506(JP,A)  
特開昭63-026405(JP,A)  
米国特許出願公開第2002/0150483(US,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
F15B 15/00-15/28  
B21D 28/24-28/36  
B30B 1/32-1/38