

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3898695号  
(P3898695)

(45) 発行日 平成19年3月28日(2007.3.28)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.		F I		
<b>F 0 4 B</b>	<b>9/127</b>	<b>(2006.01)</b>	F 0 4 B	9/12 G
<b>F 0 4 B</b>	<b>9/135</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 5 B	11/15
<b>F 1 5 B</b>	<b>11/15</b>	<b>(2006.01)</b>		

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-9088 (P2004-9088)	(73) 特許権者	000102452 エスアールエンジニアリング株式会社 兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番60号
(22) 出願日	平成16年1月16日(2004.1.16)	(74) 代理人	100090310 弁理士 木村 正俊
(65) 公開番号	特開2005-201164 (P2005-201164A)	(72) 発明者	世良 和也 兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番60 エスアールエンジニアリング株式会社内
(43) 公開日	平成17年7月28日(2005.7.28)	(72) 発明者	萱谷 文宣 兵庫県神戸市西区高塚台3丁目2番60 エスアールエンジニアリング株式会社内
審査請求日	平成16年1月16日(2004.1.16)	審査官	尾崎 和寛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧流体発生装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダ内にピストンを設け、このシリンダ内における前記ピストンの一方の側に復帰バネを設け、他方の側を圧力室として、圧縮空気を給排弁を介して前記圧力室に給排することによって前記ピストンが往復動作し、その往復動作によってプランジャ式ポンプを駆動して、高圧流体を発生する装置であって、

前記給排弁が、前記シリンダが設けられている本体内に、圧縮空気源に接続される給気路と、外界に連通する排気路と、前記圧力室に連通する給排気路と、前記ピストンの移動方向に沿って移動可能である給排弁体とを、有し、

前記給排弁体は、第1及び第2弁部を有し、前記給排気路と前記給気路とを第2弁部で接続し、かつ前記給排気路と前記排気路とを第1弁部で遮断した給気位置と、前記給排気路と前記給気路とを第2弁部で遮断し、かつ前記給排気路と前記排気路とを第1弁部で接続した排気位置とに、切換可能であり、

前記給排弁体の移動方向の一端に第1パイロット室を設け、他端に前記給気路に連通した第2パイロット室を設け、

第1及び第2パイロット室を連通する内孔が、前記給排弁体内を前記ピストンの移動方向に貫通し、

前記ピストンと連動するように前記本体内に設けられたパイロットロッドを、前記内孔に挿通し、第2パイロット室と前記内孔との間を開閉するように前記パイロットロッドに給気弁部を形成し、

10

20

前記パイロットロッドの先端による押圧によって開弁されて、第1パイロット室を前記排気路に接続するパイロット排気弁を設け、

前記給排弁体の第1パイロット室側のパイロット圧受圧面積を第2パイロット室側のパイロット圧受圧面積よりも大きく形成した  
高圧流体発生装置において、

前記パイロットロッドは、前記内孔、第2パイロット室及び前記圧力室を通過して前記ピストンに基端が結合され、前記パイロットロッドが前記ピストンの移動方向に移動可能に、前記パイロットロッドの基端は、前記ピストンに設けたロッド受け部に遊嵌され、前記パイロットロッドの前記内孔側における受圧面積を、前記圧力室側における受圧面積よりも大きく形成した高圧流体発生装置。

10

【請求項2】

請求項1記載の高圧流体発生装置において、前記パイロットロッドに設けた前記吸気弁部は、前記給気位置において前記内孔内に位置する前記パイロットロッドの部分に形成した一定の溝幅を有するパッキン溝にパッキンを収容したものである高圧流体発生装置。

【請求項3】

請求項1記載の高圧流体発生装置において、前記ロッド受け部は、前記ピストンの前記一方の側に設けられた前記プランジャ式ポンプ駆動用ロッドに設けられ、前記パイロットロッドは、前記ピストンを貫通して、前記ロッド受け部に収容されている高圧流体発生装置。

【請求項4】

20

請求項1記載の高圧流体発生装置において、前記給気位置において前記パイロットロッドの前記圧力室に位置する部分から前記基端までが、残りの部分よりも小径に形成されている高圧流体発生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気圧によりピストンを動作させ、その結果プランジャポンプを駆動することによって、高圧流体を発生させる高圧流体発生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

30

このような高圧流体発生装置は、例えば圧油の消費に応じて空気圧を油圧に変換して供給する用途に使用されることがある。この用途に使用した場合、圧油の消費が停止しているときの圧油の微少な漏れにより、ピストンが超微速で移動して、デッドポイントに入り、作動しなくなることがある。この点を解決しようとするものとして、例えば特許文献1に開示されている技術がある。

【0003】

この技術では、例えば図4に示すように、本体2に設けたシリンダ4内にピストン6が設けられている。ピストン6の下側に復帰バネ8が設けられ、ピストン6の上側のシリンダ室4が圧力室10とされている。圧力室10に給排気弁12を介して圧縮空気を給排することによってピストン6が上下動し、プランジャ式ポンプ(図示せず)が駆動される。給排気弁12は、給気路14と、排気路16と、給排気路18と、給排弁体20とを、本体2内のシリンダ室4の上方に有している。給気路14は、圧縮空気源(図示せず)に接続され、排気路16は外界に連通している。給排気路18は、圧力室10に連通している。給排弁体20は、ピストン6の移動方向に沿って移動可能であって、第1弁部22と、第2弁部24とを有し、給気位置と排気位置との2つの切換位置に切り換えられる。給気位置では、第1弁部22が給排気路18を給気路14に接続し、第2弁部24が給排気路18を排気路16と遮断している。排気位置では、第1弁部22が給排気路18を給気路14と遮断し、第2弁部24が給排気路18を排気路16と接続している。給排弁体20の移動方向の上端に第1パイロット室26が設けられている。給排弁体20の移動方向の下端に第2パイロット室28が設けられ、第2パイロット室28は給気路14に連通して

40

50

いる。給排弁体 20 の中心部には内孔 30 が形成されている。この内孔 30 は、給排弁体 20 を上下方向に貫通し、第 1 及び第 2 パイロット室 26、28 に達している。ピストン 6 と同軸的に且つ一体にパイロットロッド 32 が形成されている。このロッド 32 は内孔 30 内を摺動可能である。第 2 パイロット室 28 と内孔 30 との間を開閉するように、パイロットロッド 32 の先端部には、図 5 に示すように給気弁部 34 が設けられている。パイロットロッド 32 の先端によって押圧可能にパイロット排気弁 36 が第 1 パイロット室 26 の上方に設けられている。パイロット排気弁 36 は、パイロットロッド 32 の先端によって押圧されたとき、開弁して第 1 パイロット室 26 を排気路 16 に接続する。パイロット排気弁 36 は、パイロットロッド 32 の先端によって押圧されていないとき、閉弁し第 1 パイロット室 26 を排気路 16 から遮断する。給排弁体 20 の第 1 パイロット室 26 側のパイロット圧受圧面積は、第 2 パイロット室 28 側のパイロット圧受圧面積よりも大きく形成されている。パイロットロッド 32 の給気弁部 34 は、図 5 に拡大して示すように、リングによって形成されている。パイロットロッド 32 の先端側にリング溝が設けられている。このリング溝は、その溝底が先端側に拡大した角度を有するテーパ状溝底 38 を有し、しかもリング 34 の線径よりも十分に広い溝幅を有している。このリング溝に装着されているリング 34 は、リング溝の大径側溝底径よりも小さい内径を有し、内孔 30 内に侵入したとき、給気圧力によって溝底大径側に移動して、内孔 30 を気密に封鎖可能な大きさに形成されている。

10

【0004】

【特許文献 1】特許第 3342929 号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この高圧流体発生装置では、供給位置に切り換えられている状態では、図 4 の右半分に示すようにパイロットロッド 32 の先端部がパイロット排気弁 36 を開弁し、第 1 パイロット室 26 は大気圧にある。また、内孔 30 内にリング 34 が位置するが、第 2 パイロット室 28 のパイロット圧によってテーパ状溝底 38 の大径側に押されて、第 1 パイロット室 26 と第 2 パイロット室 28 とを遮断している。この状態では、給気路 14、第 2 パイロット室 28、第 2 弁部 20、給排気路 18、圧力室 10 に圧縮空気が供給され、超微速でパイロットロッド 32 が下降する。やがて、リング 34 が図 5 の左半分に示すように内孔 30 の下端付近まで、即ち下死点付近まで降下すると、リング 34 のシール力の低下によって、圧縮空気が第 2 パイロット室 28 から第 1 パイロット室 26 に内孔 30 を介して供給され始める。これによって、リング 34 を大径側に押していた力が弱まり、リング 34 は、その弾性力によって縮もうとして、テーパ状溝底 38 の小径側に移動する。これによって、第 1 及び第 2 パイロット室 26、28 間に内孔 30 を介して大きな通路が形成され、第 1 パイロット室 26 に大流量の圧縮空気が供給され、給排弁体 20 が勢いよく排気位置に切り替わる。これによって、給排弁体 20 が下降中に停止することを阻止する。

30

【0006】

しかし、下死点付近でリング 34 が縮む方向に移動しようとするとき、摺動抵抗等の問題で、給排弁体 20 が移動するはずの空気圧力になっても、リング 34 が動き出さないことがある。この状態で、第 1 パイロット室 26 にゆっくりと圧縮空気が入り続け、給排弁体 20 がゆっくりと降下し、内孔 30 がリング 34 によって再び閉じられ、図 6 に示すように、給排弁体 20 が少し下がった状態で停止してしまう。これは、第 1 弁部 22 が給排気路 18 と排気路 16 とを連通させた状態となり、第 2 パイロット室 26 から給排気路 18 に供給された圧縮空気が、排気路 16 から排気されるからである。また、下死点付近でリング 34 が縮む方向に移動していく途中で、給排弁体 20 を下降させるのに十分な圧縮空気の通路が内孔 30 とリング 34 との間で形成されると、給排弁体 20 が下降を開始し、リング 34 の移動に追いつき、リング 34 が再び内孔 30 を封止し、給排弁体 30 の下降が停止してしまうこともある。

40

50

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、超微速でピストンが移動しても、ピストンの動きが停止することを確実に防止した高圧流体発生装置を提供することを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明による高圧流体発生装置では、シリンダ内にピストンが設けられている。このシリンダ内における前記ピストンの一方の側に復帰バネが設けられている。シリンダ内における前記ピストンの他方の側が圧力室とされている。圧縮空気を給排弁を介して前記圧力室に給排することによって前記ピストンを往復動作させる。この往復動作によってプランジャ式ポンプが駆動され、高圧流体を発生する。前記給排弁は、前記シリンダが設けられている本体内に、圧縮空気源に接続される給気路と、外界に連通する排気路と、前記圧力室に連通する給排気路と、前記ピストンの移動方向に沿って移動可能である給排弁体とを、有している。この給排弁体は、第1及び第2弁部を有し、給気位置と排気位置とに切り換え可能である、給気位置は、前記給排気路と前記給気路とを第2弁部で接続し、かつ前記給排気路と前記排気路とを第1弁部で遮断した位置である。排気位置は、前記給排気路と前記給気路とを第2弁部で遮断し、かつ前記給排気路と前記排気路とを第1弁部で接続した位置である。前記給排弁体の移動方向の一端に第1パイロット室が設けられ、他端に前記給気路に連通した第2パイロット室が設けられている。第1及び第2パイロット室を連通する内孔が、前記給排弁体内を前記ピストンの移動方向に沿って貫通している。前記ピストンと連動するように前記本体内に設けられたパイロットロッドが前記内孔に挿通されて、第2パイロット室と前記内孔との間を開閉するように前記パイロットロッドに給気弁部が形成されている。前記パイロットロッドの先端による押圧によって開弁されて、第1パイロット室を前記排気路に接続するパイロット排気弁が前記本体に設けられている。パイロット排気弁は、前記パイロットロッドの先端が非接触状態では閉弁され、第1パイロット室を排気路から遮断している。前記給排弁体の第1パイロット室側のパイロット圧受圧面積を第2パイロット室側のパイロット圧受圧面積よりも大きく形成してある。前記パイロットロッドでは、前記内孔、第2パイロット室及び前記圧力室を通して前記ピストンに基端が結合されている。前記パイロットロッドが前記ピストンの移動方向に移動可能に、前記パイロットロッドの基端が、前記ピストンに設けたロッド受け部に遊嵌されている。さらに、前記パイロットロッドの前記内孔側における受圧面積を、前記圧力室側における受圧面積よりも大きく形成してある。

## 【 0 0 0 9 】

このように構成しているので、給排弁体が給気位置から排気位置に向かって移動するとき、まずパイロットロッドが圧力室側に向かって移動を開始する。このとき、パイロットロッドの先端がパイロット排気弁から離れ、第1パイロット室は排気路から遮断される。この状態でパイロットロッドが降下すると、パイロットロッドの基端が受け部に遊嵌されているので、圧力室の圧力によってパイロットロッドの基端は、受け部内の底から離れ、その離れた状態のまま圧力室側に向かって移動する。やがて、給気弁部が内孔の圧力室側の端部付近まで移動すると、給気弁部による内孔の封止が若干解かれ、内孔を介して圧縮空気が第2パイロット室から第1パイロット室に供給される。これによって、第1パイロット室の圧力が上昇し、パイロットロッドを受け部の底から離している力よりも、第1パイロット室の圧縮空気圧とパイロットロッドの内孔側における受圧面積とによって決定される力が大きくなると、一気に受け部の底までパイロットロッドの基端が移動し、給気弁部による内孔の封止が一気に解除される。これによって、第1パイロット室内には内孔を介して圧縮空気が急速に供給されるので、第1パイロット室の圧力が急上昇し、給排弁体は一気に排気位置に切り換えられる。従って、ピストンが超微速で移動している場合でも、この高圧流体発生装置が作動しなくなることはない。

## 【 0 0 1 0 】

前記パイロット給排気弁は、パッキン、例えばOリングを、前記給気位置において前記内孔内に位置する前記パイロットロッドの部分に形成した一定の溝幅を有するパッキン溝

10

20

30

40

50

、例えばリング溝に收容し、前記内孔を封止しているものとする事ができる。このパッキンは、排気位置において、前記内孔を開放している。上述したように、パイロットロッドに設けた給気弁部は、パイロットロッドの内孔側と圧力室側とにおける受圧面積の差を利用して、一気に内孔と第2パイロット室とを連通させる構成であるので、リングの弾性を利用して内孔と第2パイロット室とを連騰させていない。従って、パッキン溝は、一定の溝幅を有するものとする事ができ、製造が容易になる。

#### 【0011】

前記ロッド受け部は、前記ピストンの前記一方の側に設けられた前記プランジャ式ポンプ駆動用ロッドに設ける事ができる。前記パイロットロッドは、前記ピストンを貫通して、前記ロッド受け部に收容されている。このように構成すると、プランジャ式ポンプを駆動するために必要なロッドを利用して、パイロットロッドを遊嵌しているのので、遊嵌するための受け部を別個に設ける必要が無く、構成を簡略化することができる。

10

#### 【0012】

前記パイロットロッドは、前記給気位置において前記パイロットロッドの前記圧力室に位置する部分から前記基端までを、残りの部分よりも小径に形成することができる。このように構成すると、パイロット給気弁が内孔の圧力室側端部付近まで移動した状態において、パイロットロッドの内孔側端部に印加される力を圧力室側にかかる力よりも比較的容易に大きくすることができる。

#### 【発明の効果】

20

#### 【0013】

以上のように、本発明によれば、パイロットロッドの端部をピストン側に遊嵌し、かつパイロットロッドの内孔側の受圧面積を圧力室側の受圧面積よりも大きくすることによって、超微速で作動している場合でも高圧流体発生装置が停止することを確実に防止することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0014】

本発明の1実施形態の高圧流体発生装置を図1乃至図3を参照して説明する。この高圧流体発生装置は、図1に示すように、本体100を有している。この本体100内に、シリンダ102が設けられている。このシリンダ102内に空気圧動作ピストン104が設けられている。本体100には、給排気弁106、油圧ポンプ108等も設けられている。圧縮空気が給排気弁104を介してシリンダ102内の圧力室に給排されることによって、ピストン104が往復動作し、その往復動作によって油圧ポンプ108が駆動されて、高圧流体を発生する。

30

#### 【0015】

シリンダ102は、本体100の下部側に形成されている。このシリンダ102の内部に、上下に摺動可能にピストン104が收容され、シリンダ102の内部を上下2つの部屋に区画している。ピストン104の上側の部屋が圧力室110に、下側の部屋がばね室112に形成されている。ばね室112には、ピストン104が上方端位置に復帰するための復帰ばね114が設けられている。また、ピストン104の下部の中央には、下方に伸延したピストンロッド116が設けられている。ピストン104は、圧力室110に圧縮空気が供給されると、復帰ばね114の弾性力に抗して下方に前進し、圧力室110の圧縮空気が排出されると、復帰ばね114の弾性力によって上方に後退する。

40

#### 【0016】

このピストンロッド116の上下動によってプランジャ式である油圧ポンプ108が動作し、油吸い込みポート118から吸い込まれた圧油が高圧とされて圧油出力ポート120から吐出される。

#### 【0017】

給排気弁106は、給気路122、排気路124、給排気路126、給排弁体128、第1パイロット室130、第2パイロット室132、パイロット給気弁134、パイロツ

50

ト排気弁136等を備えている。

【0018】

給気路122は、本体100内にシリンダ102の上方の位置するように形成された通路であり、圧縮空気源に接続される給気ポート138に接続されている。排気路124は、外界に開放された排気口140に連通する通路で、シリンダ102の上方の本体100内に形成されている。給排気路126は、やはりシリンダ102の上方の本体100に形成された通路であり、後述する第1及び第2弁部142、144の第1及び第2弁座146、148の間の空間150を圧力室110に連通させている。

【0019】

給排弁体128は、本体100内のシリンダ102の上方に収容され、ピストン102の移動方向に沿って、即ち図1における上下方向に、小寸法移動可能である。給排弁体128は、第1弁部142、第2弁部144を有している。これら弁部142、144に対応して本体100に第1弁座146、第2弁座148が形成されている。給排弁体128が上方に移動したとき、第1弁部142が第1弁座146に着座し、かつ第2弁部144が第2弁座148から離座する。給排弁体128が下方に移動したとき、第1弁部142が第1弁座146から離座し、かつ第2弁部144が第2弁座148に着座する。第1弁部142と第1弁座146とは、給排気路126と排気路124との間に設けられている。第2弁部144と第2弁座148とは給気路122と給排気路124との間に設けられている。

【0020】

これによって、給排弁体128が上方に移動したときには、圧力室110に対する給気位置に給排弁体128が移動しており、給排気路126と排気路124との間を遮断し、給排気路126と給気路122とを連通している。給排弁体128が下方に移動したときには、圧力室110に対する排気位置に給排弁体128が移動しており、給排気路126と排気路124との間が連通し、給排気路126と給気路122とが遮断されている。

【0021】

給排弁体128の移動方向の上端に、第1パイロット室130が設けられている。給排弁体128の移動方向の下端に、第2パイロット室132が設けられている。

【0022】

第1パイロット室130は、給排弁体128の上端にピストン状に形成されている大径部152が、本体100に形成されたシリンダ状の部分に嵌合することによって構成されている。この大径部152の外径は、第1弁座146の外径よりも大径である。また、第2弁座148の外径は第1弁座146の外径よりも小径である。

【0023】

第2パイロット室132は、第2弁座148の内径よりも小径に形成された給排弁体128の下端部を包囲するような空間を、本体100のシリンダ102の上方に形成し、給気路122に連通させたものである。

【0024】

給排弁体128の有効受圧面積は、第1パイロット室130側が第2パイロット室132側よりも十分に大きく、双方のパイロット室130、132に同一の空気圧が作用したとき、給排弁体128は下降動作する。

【0025】

給排弁体128の中央部には内孔154が穿設されている。この内孔154は、ピストン102の移動方向に貫通し、第1及び第2パイロット室130、132を連通させている。この内孔154には、パイロットロッド156の先端部が挿通されている。このパイロットロッド156の基端部は、シリンダ102の圧力室110内に侵入し、ピストン104を貫通し、ロッド116の上端部に設けられた受け部158に収容されている。このパイロットロッド156は、ピストン104の移動方向に摺動可能である。パイロットロッド156とロッド116とは、ピストン104の中央に同心に位置している。

【0026】

10

20

30

40

50

図2及び図3に示すように、パイロットロッド156の他端部にはストッパ160が形成され、受け部158の上部開口に設けた固定環状部162によって上方に抜けることが阻止されている。ストッパ160の上下方向の寸法よりも受け部158の上下方向の寸法が長く、パイロットロッド156は上下方向に予め定めた距離だけ移動可能である。即ち、パイロットロッド156は、受け部158に遊嵌され、受け部158の内部をシリンダとするピストンとして機能する。

【0027】

さらに、パイロットロッド156は、その一端部から圧力室110の中途に位置する大径部156aが、残りの小径部156bよりも大径に形成されている。即ち、圧力室110に存在する大径部156aと小径部156bとの境界部分に面積差がパイロットロッド156にはある。圧力室110に圧縮空気が供給された状態では、パイロットロッド156は、図2の左半分に示すように上方に浮き上がるように、面積差が選択されている。また、第1パイロット室130に圧縮空気が供給されたとき、給排弁体128が下降を開始し始める圧縮空気の圧力よりも低い圧縮空気圧で、上述したように浮き上がっているパイロットロッド156が下降するように、大径部156a、小径部156bの受圧面積が選択されている。

10

【0028】

このパイロットロッド156の大径部156aの先端部側に上述したパイロット給気弁134が設けられている。この給気弁134は、ピストン102の往復動作により、第2パイロット室132を通り内孔154の下端から内孔154内に入り出して、第2パイロット室132と内孔154とを開閉する。このパイロット給気弁134は、パイロットロッド156の大径部156aの先端側に、その周囲に沿って形成したリング溝にリングを設けることによって形成されている。

20

【0029】

内孔154の中途にパイロット給気弁134が位置する状態では、パイロット給気弁134は内孔154の内周面に接触し、圧縮空気が内孔154を介して第2パイロット室132から第1パイロット室130に供給されることを阻止している。従って、パイロットロッド156が上昇している上死点では、このパイロット給気弁134は内孔154の上端部よりも幾分下側にある閉弁状態であって、圧縮空気が内孔154を介して第1パイロット室130から第2パイロット室132に供給されることを阻止している。

30

【0030】

一方、パイロットロッド156が下降している下死点では、パイロット給気弁134は内孔154の下端部よりも幾分下側にある開弁状態である。この開弁状態では、内孔154を介して第2パイロット室132の圧縮空気が第1パイロット室130に供給される。なお、パイロットロッド156が下死点よりも幾分上側に位置する状態から、圧縮空気が内孔154内に徐々に供給されるように、即ち、パイロット給気弁134と内孔154との間に若干の隙間を形成するように、内孔154の下端部は、ピストン側に向かうに従って徐々に直径が拡大されている。

【0031】

第1パイロット室130に上述したパイロット排気弁136が設けられている。このパイロット排気弁136は、パイロットロッド156の先端部によって押されて開弁し、第1パイロット室130を排気路124に接続する。なお、パイロット排気弁136は、パイロットロッド156の先端部に押されていない状態で閉弁し、第1パイロット室130を排気路124と遮断している。

40

【0032】

このように構成された高圧流体発生装置では、給気路122に圧縮空気が供給された初期状態では、図2の右側に示すようにピストン104が復帰ばね114の弾性力によって上昇した復帰位置にある。従って、パイロットロッド156が上死点まで上昇し、パイロット給気弁134が内孔154内にあり、パイロット給気弁134は閉弁状態にある。また、パイロットロッド156の先端部がパイロット排気弁136を開弁し、第1パイロ

50

ト室 130 の圧力は大気圧である。このとき、第 2 パイロット室 132 の圧縮空気圧力で給排弁体 128 が上昇しており、給気位置に給排弁体 128 が位置する。この給気位置では、パイロットロッド 156 のストッパ 160 は、受け部 158 の底部に接触している。即ち、パイロットロッド 156 は浮き上がっていない。

【 0033 】

この状態では、第 2 弁部 144 が第 2 弁座 148 から離座しており、その結果、給排気路 126 が給気路 122 に接続され、かつ第 1 弁部 142 が第 1 弁座 146 に着座し、その結果、排気路 124 が給排気路 126 と遮断された状態にある。従って、図 2 の左側に示すように、シリンダ 102 の圧力室 110 に圧縮空気が供給され、ピストン 104 が復帰ばね 114 の弾性力に抗して下方へ移動を開始する。

10

【 0034 】

このとき、パイロットロッド 156 における大径部 156 a と小径部 156 b との境界部の面積差がある部分に圧縮空気圧がかかって、上向きの力が発生する。この力がパイロットロッド 156 を上向きに押ししている。しかし、パイロットロッド 156 の一端部がパイロット排気弁 136 を押ししていることによりパイロットロッド 156 の一端部に下向きに加わる反力が、上記境界部の面積差の有る部分にかかる空気圧による力よりも大きく、パイロットロッド 156 は浮き上がっていない。やがて、ピストン 104 の下降によりパイロットロッド 156 の先端部がパイロット排気弁 136 から離れたとき（パイロット排気弁 136 を閉弁したとき）、パイロットロッド 156 の先端部にかかっていた上記反力が消失し、上記境界部の面積差の有る部分にかかる空気圧による上向きの力によってパイ

20

【 0035 】

この浮き上がった状態のまま、図 3 の右側に示すようにピストン 104 が下降していき、パイロットロッド 156 が下死点付近まで降下すると、パイロット給気弁 134 が給排弁体 128 の下端付近に到達し、排気弁 134 と給排弁体 128 の下端付近で隙間ができ、内孔 154 を通って少しずつ圧縮空気が第 1 パイロット室 130 に流れ込み始める。

【 0036 】

これによって、第 1 パイロット室 130 の空気圧が徐々に上昇し、パイロットロッド 156 の先端部側の面に圧縮空気圧がかかり、下向きの力がパイロットロッド 156 にかかる。この下向きの力が、パイロットロッド 156 の大径部 156 と小径部 156 b との境界の面積差のある部分にかかる圧縮空気によって生じている上向きの力よりも大きくなると、図 3 の左側に示すように、給排弁体 128 が下降する以前に、浮き上がっているパイロットロッド 156 が受け部 158 の底まで下降する。これによって、パイロット給気弁 134 が完全に開弁状態となり、内孔 154 を介して第 1 パイロット室 130 に圧縮空気が供給され、第 1 パイロット室 130 の圧力が急上昇し、給排弁体 128 が勢いよく降下し、給排弁体 128 が排気位置に移動する。

30

【 0037 】

排気位置に給排弁体 128 が移動したことにより、第 1 弁部 142 が第 1 弁座 146 から離座し、給排気路 126 と排気路 124 との間が連通する。同時に、第 2 弁部 144 が第 2 弁座 148 に着座し、給排気路 126 と給気路 122 とが遮断される。これによって、圧力室 110 内の圧縮空気が給排気路 126、排気路 124 を介して外界に放出されるので、ピストン 104 が復帰ばね 114 の弾性力によって上昇する。このとき、パイロットロッド 154 も上昇し、内孔 154 内に侵入し、第 1 パイロット室 130 と第 2 パイロット室 132 とを遮断する。ピストン 104 の上昇の終わり付近で、パイロットロッド 154 の先端部がパイロット排気弁 136 を開弁し、第 1 パイロット室 130 の圧力を大気圧とする。これによって第 2 パイロット室 132 の圧力が第 1 パイロット室 130 の圧力よりも高くなり、給排弁体 128 が上昇し、図 2 の右側に示す状態に戻る。以下、上述した動作を繰り返すので、ピストン 104 が往復動作を繰り返し、プランジャ式油圧ポンプ 108 が駆動されて、高圧流体を発生する。

40

【 0038 】

50

高圧流体の出力側が所定の高圧となり、そのまま停止状態になっているとき、出力側に流体漏れが生じて、圧力が少しずつ低下してくると、その圧力の低下を補うように、高圧流体発生装置が動作する。このとき、流体漏れが極めて微少であると、ピストン104が超微速度で往動作し、通常速度で復動作する。超微速度でピストン104が往動作し、その下死点付近に到達すると、パイロットロッド156のみが下降して、確実にパイロット給気弁134を開弁させるので、第1パイロット室130と第2パイロット室132との間に大きな通路（内孔154全体）が形成され、給排弁体128が瞬時に排気位置に切り替わる。これによって、第1弁部142が第1弁座146から離座し、かつ第2弁部144が第2弁座148から離座しているいわゆるオールポートオープンの状態は発生せず、給排弁体128がデッドポイントに入ることはない。

10

## 【0039】

また、仮に、パイロットロッド156が下死点に完全に到達する前に、第1パイロット室130の圧力が高くなったことにより給排弁体128が下降して、再びパイロット給気弁134が内孔154内に入り、第1及び第2パイロット室130、132間を遮断して、給排弁体128が排気位置に到達する前に停止したとしても、第1パイロット室130には圧縮空気が既に供給されているので、この圧縮空気の圧力によってパイロットロッド156は下降動作を継続する。その結果、パイロット給気弁134が再び開弁し、内孔154を介して第1及び第2パイロット室130、132間に大きな通路が形成され、第1パイロット室130に圧縮空気が供給され、給排弁体128を排気位置まで降下させるので、給排弁体128がデッドポイントに入ることはない。

20

## 【0040】

上記の実施の形態では、油圧ポンプを駆動して高圧の油圧を発生するように構成したが、空気圧ポンプを駆動して高圧の圧縮空気または圧縮ガスを発生するようにすることも可能である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0041】

【図1】本発明の1実施形態の高圧流体発生装置の給気状態を右側に、排気状態を左側に示した主要部縦断正面図である。

【図2】図1の高圧流体発生装置における給気開始前の状態を右側に、給気開始前の状態から僅かに給気状態に向かって動作した状態を左側に示した部分省略主要部拡大縦断正面図である。

30

【図3】図1の高圧流体発生装置における排気状態を左側に、排気状態への切換直前の状態を右側に示した部分省略主要部拡大縦断正面図である。

【図4】従来の高圧流体発生装置における給気状態を右側に、排気状態を左側に示した部分省略主要部拡大縦断正面図である。

【図5】図4の部分拡大図である。

【図6】図4の高圧流体発生装置がデッドポイントに入った状態の部分拡大図である。

## 【符号の説明】

## 【0042】

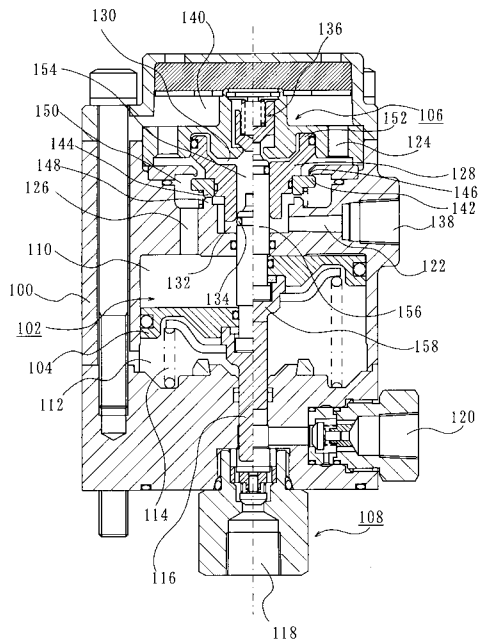
- 100 本体部
- 102 シリンダ
- 104 ピストン
- 106 給排弁部
- 108 プランジャ式ポンプ
- 110 圧力室
- 114 復帰ばね
- 122 給気路
- 124 排気路
- 126 給排気路
- 128 給排弁体

40

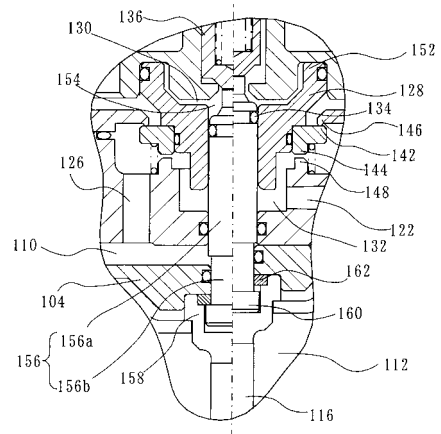
50

- 130 第1パイロット室
- 132 第2パイロット室
- 134 パイロット給気弁
- 136 パイロット排気弁
- 142 第1弁部
- 144 第2弁部
- 146 第1弁座
- 148 第2弁座
- 154 内孔
- 156 パイロットロッド
- 158 受け部

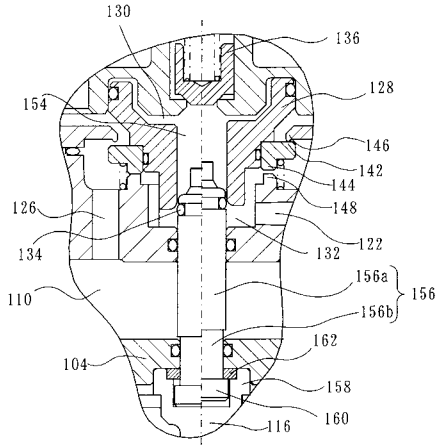
【図1】



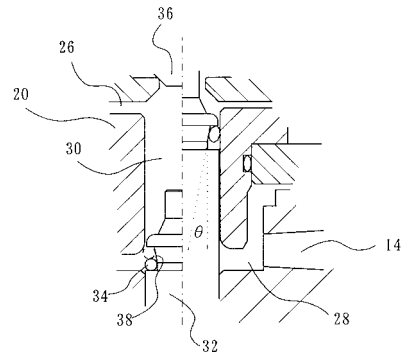
【図2】



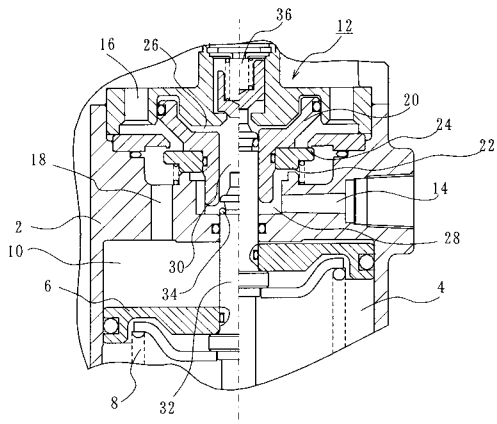
【 図 3 】



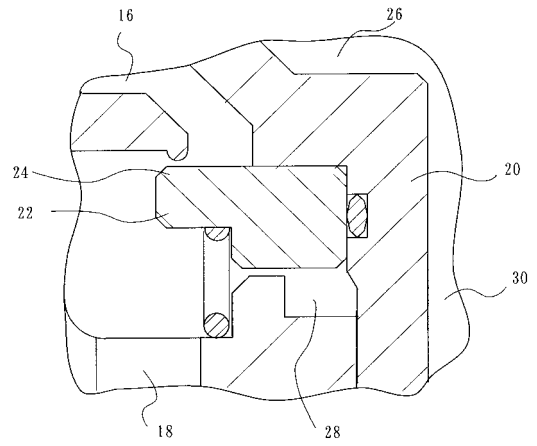
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 4 B 9 / 1 2 7

F 0 4 B 9 / 1 3 5

F 1 5 B 1 1 / 0 0 ~ 1 1 / 1 5