

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4617617号
(P4617617)

(45) 発行日 平成23年1月26日(2011.1.26)

(24) 登録日 平成22年11月5日(2010.11.5)

(51) Int.Cl.

F 1

F04B 53/10 (2006.01)
F04B 23/02 (2006.01)F 04 B 21/02
F 04 B 23/02B
E

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2001-217536 (P2001-217536)
 (22) 出願日 平成13年7月18日 (2001.7.18)
 (65) 公開番号 特開2003-28077 (P2003-28077A)
 (43) 公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)
 審査請求日 平成20年4月2日 (2008.4.2)

(73) 特許権者 301065892
 株式会社アドヴィックス
 愛知県刈谷市昭和町2丁目1番地
 (74) 代理人 100084124
 弁理士 池田 一眞
 (72) 発明者 奥谷 明徳
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
 (72) 発明者 関原 康仁
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
 (72) 発明者 横山 明宏
 愛知県刈谷市朝日町2丁目3番地 アイシン・エンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プランジャ型ポンプ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮室を構成するハウジングと、該ハウジング内に摺動自在に収容し前記圧縮室に一端が露呈するように配置するプランジャと、該プランジャを往復駆動する駆動手段と、前記圧縮室に連通接続する吐出弁と、前記圧縮室に連通接続する吸入弁と、所定圧以上の流体を収容し、少くとも前記吸入弁を介して前記圧縮室に連通接続する低圧リザーバとを備えたプランジャ型ポンプ装置において、前記吸入弁が閉位置にあっても前記圧縮室から前記低圧リザーバ側への微量の流体の流出を許容する流出許容手段と、該流出許容手段から流出した微量の流体を収容し得る容量空間を有し、前記流体を前記所定圧より小さい微小圧力下で収容する容量手段とを備えたことを特徴とするプランジャ型ポンプ装置。

【請求項 2】

前記吸入弁が、弁座及び該弁座に着座するように付勢された弁体を有し、該弁体及び前記弁座の少くとも何れか一方にスリットを形成し、該スリットによって前記流出許容手段を構成したことを特徴とする請求項1記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項 3】

前記プランジャを、前記圧縮室から微量の流体の通過を許容するシール部材を介して、前記ハウジング内に摺動自在に収容し、前記シール部材によって前記流出許容手段を構成したことを特徴とする請求項1記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項 4】

前記低圧リザーバが、少くとも前記吸入弁を介して前記圧縮室に連通接続するシリンド

10

20

、該シリンダ内に摺動自在に収容し、当該シリンダ内に流体を収容する流体室を形成するピストンと、該ピストンを、前記流体室を縮小する方向に付勢する付勢手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項5】

前記ピストンの、前記流体室に露呈する面に凹部を形成すると共に、該凹部をダイヤフラム部材によって被覆し、該ダイヤフラム部材が前記凹部の内側に変形したときに前記流体室内に形成される拡大空間によって前記容量手段の容量空間を構成することを特徴とする請求項4記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項6】

前記ダイヤフラム部材を前記ピストンと一体的に形成して成ることを特徴とする請求項5記載のプランジャ型ポンプ装置。 10

【請求項7】

前記ピストンの外周に環状溝を形成すると共に、該環状溝に対し前記ピストンの摺動方向に所定の空隙を形成するように環状弾性部材を嵌合して成り、該環状弾性部材が変形したときに前記環状弾性部材と前記環状溝との間に形成される拡大空間によって前記容量手段の容量空間を構成することを特徴とする請求項4記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項8】

前記ピストンを前記付勢手段の付勢方向に対して逆方向に付勢する逆付勢手段を備え、該逆付勢手段の前記付勢手段に対する相対的な付勢力を調整して前記流体室を拡大し、該拡大空間によって前記容量手段の容量空間を構成することを特徴とする請求項4記載のプランジャ型ポンプ装置。 20

【請求項9】

前記逆付勢手段が、前記ピストンと前記シリンダとの間に介装する弾性部材であることを特徴とする請求項8記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項10】

前記容量手段が、前記流体室に連通するように前記ピストンに形成した副シリンダと、該副シリンダ内に摺動自在に収容し、当該副シリンダ内に流体を収容する副流体室を形成する副ピストンと、該副ピストンを、前記副流体室を縮小する方向に付勢する副付勢手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載のプランジャ型ポンプ装置。

【請求項11】

前記容量手段が、前記流体室に連通するように前記ハウジングに形成した副シリンダと、該副シリンダ内に摺動自在に収容し、当該副シリンダ内に流体を収容する副流体室を形成する副ピストンと、該副ピストンを、前記副流体室を縮小する方向に付勢する副付勢手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載のプランジャ型ポンプ装置。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プランジャ型ポンプ装置に関し、特に、車両のブレーキ液圧制御装置等に好適なプランジャ型ポンプ装置に係る。

【0002】

【従来の技術】

近時の車両は、アンチスキッド制御をはじめ、トラクション制御、前後制動力配分制御等、種々の制御を行なう装置が搭載されており、これらの制御に供する液圧制御装置にはプランジャ型ポンプが設けられている。例えば、特開平8-40234号公報には、車両用液圧ブレーキ装置に供するプランジャ型ポンプが開示されている。同公報では、液圧ブレーキ装置内にブレーキ液を充填する際、マスタシリンダリザーバから空気抜きをした後にブレーキ液を供給する、所謂バキューム充填方法に関し、プランジャ型ポンプのポンプ室(圧縮室)にブレーキ液が充填できない点を問題とし、これを解決する手段として吐出弁のシート部にバキューム伝達用スリットを形成することが提案されている。そして、このバキューム伝達用スリットは吸入弁のシート部に形成してもよい旨記載されている。 40 50

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記公報に記載のような従来のプランジャ型ポンプにおいては、特にポンプの吐出モードで騒音が発生するため、これを低減することが要請されている。図28乃至図30は、一般的なプランジャ型ポンプの作動状態を示し、騒音の発生状況を説明するもので、ポンプは吸入用逆止弁（吸入弁）IVと吐出用逆止弁（吐出弁）OVを備えており、これらは通常、球状弁体と、これを付勢するスプリングによって構成されている。そして、電動モータ（図示せず）によって駆動される駆動カムDRを備えた駆動装置によってプランジャPRが往復駆動され、これによって圧縮室CPが縮小及び拡張するように構成されている。ポンプの吐出側はダンパ室DPに接続され、ポンプの吸入側は、上記公報に記載のような液圧ブレーキ装置のアクチュエータを構成する常閉の電磁弁NCと、低圧リザーバRSに接続されている。尚、後述するように、騒音の発生が問題となるのは特にポンプの吸入側が閉空間である場合であるので、図28乃至図30においては電磁弁NCは閉位置で、低圧リザーバRSは流体（ブレーキ液）が無い、空の状態を示している。

10

【0004】

図28は、ポンプの吐出モード最後（プランジャPRの上死点）となった状態を示しており、このときには吸入弁IVは閉位置にあって圧縮室CPが縮小され最小容量Qとなり、吐出弁OVは開位置で、球状弁体とシート部との間には隙間が形成されている。而して、圧縮室CPのブレーキ液は吐出弁OVの隙間からダンパ室DPに吐出される。次に、駆動カムDRが矢印で示すように回転し、上死点から下死点に移行する状態となると、吸入弁IVは閉位置のままで、圧縮室CPが拡張する。従って、この段階で吐出弁OVが直ちに閉成されれば、圧縮室CP内のブレーキ液の量が最小容量Qのままで圧縮室CP内の圧力が低下するだけであるが、吐出弁OVの球状弁体がシート部に着座するまでに時間を要し、ダンパ室DPから圧縮室CP内にQ1のブレーキ液が流入する。従って、図29における圧縮室CP内のブレーキ液の量は（Q+Q1）に増加する。

20

【0005】

そして、図29の状態から更に駆動カムDRが矢印で示すように回転し、図30に示すように上死点に向かう状態となると、圧縮室CP内のブレーキ液（Q+Q1）が圧縮されるが、このときには吐出弁OVは閉位置にあるので、図31の（c）点に細い2点鎖線で示すように、圧縮室CP内の圧力はダンパ室DP内の圧力Pdを若干越える圧力まで上昇する。この上昇した圧力はプランジャPRを介して駆動カムDRに伝達され、モータ部分（図示せず）で騒音が発生することになる。尚、図31の（a）点及び（b）点は、夫々図28及び図29の状態における圧縮室CP内の圧力を示している。

30

【0006】

この場合において、例えば、前掲の公報に記載のポンプのように、吸入弁のシート部にバキューム伝達用スリットが形成されている場合には、このスリットを介して圧縮室CP内のブレーキ液のうちQ2（Q1と略等しい）の量が流出し得ると推測できるが、前述のように吸入側は閉じた液圧路となっているので、圧縮室CP内の圧力はダンパ室DP内の圧力と略等しくなるまで上昇する。また、図28に示すようにプランジャPRには樹脂製のシール部材SLが配設されており、このシール部材SLは完全なシールを構成するものではないので、ここにも若干の間隙が生じ得るが、上記のスリットと同様吸入側は閉じた液圧路となっているので、圧縮室CP内の圧力を低下させることはできない。また、この間隙はバラツキがあるので、このシール部材SLを特段の設定をすることなくそのまま連通孔として騒音対策に利用し得るというものでもない。

40

【0007】

そこで、本発明は、プランジャ型ポンプ装置において、簡単な構成で、特に吐出弁の作動に起因する騒音を低減することを課題とする。尚、本発明においては、プランジャ型ポンプの吸入側に低圧リザーバを接続したプランジャ型ポンプ装置を対象とし、その適用対象は車両用液圧ブレーキ装置に限らず、広く流体装置に適用し得るものである。

【0008】

50

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明のプランジャ型ポンプ装置は、圧縮室を郭成するハウジングと、該ハウジング内に摺動自在に収容し前記圧縮室に一端が露呈するように配置するプランジャと、該プランジャを往復駆動する駆動手段と、前記圧縮室に連通接続する吐出弁と、前記圧縮室に連通接続する吸入弁と、所定圧以上の流体を収容し、少くとも前記吸入弁を介して前記圧縮室に連通接続する低圧リザーバとを備えたプランジャ型ポンプ装置において、前記吸入弁が閉位置にあっても前記圧縮室から前記低圧リザーバ側への微量の流体の流出を許容する流出許容手段と、該流出許容手段から流出した微量の流体を収容し得る容量空間を有し、前記流体を前記所定圧より小さい微小圧力下で収容する容量手段とを備えることとしたものである。

10

【0009】

前記プランジャ型ポンプ装置において、請求項2に記載のように、前記吸入弁は、弁座及び該弁座に着座するように付勢された弁体を有し、該弁体及び前記弁座の少くとも何れか一方にスリットを形成し、該スリットによって前記流出許容手段を構成するとよい。而して、前記流出許容手段により、前記吸入弁が閉位置にあっても前記スリットを介して前記圧縮室から前記低圧リザーバ側への微量の流体の流出が許容される。

【0010】

また、請求項3に記載のように、前記プランジャを、前記圧縮室から微量の流体の通過を許容するシール部材を介して、前記ハウジング内に摺動自在に収容し、前記シール部材によって前記流出許容手段を構成することとしてもよい。

20

【0011】

前記低圧リザーバは、請求項4に記載のように、少くとも前記吸入弁を介して前記圧縮室に連通接続するシリンダと、該シリンダ内に摺動自在に収容し、当該シリンダ内に流体を収容する流体室を形成するピストンと、該ピストンを、前記流体室を縮小する方向に付勢する付勢手段とを備えたものとするよ。

【0012】

前記請求項4記載の装置において、請求項5に記載のように、前記ピストンの、前記流体室に露呈する面に凹部を形成すると共に、該凹部をダイヤフラム部材によって被覆し、該ダイヤフラム部材が前記凹部の内側に変形したときに前記流体室内に形成される拡大空間によって前記容量手段の容量空間を構成するとよい。また、請求項6に記載のように、前記ダイヤフラム部材を前記ピストンと一体的に形成してもよい。

30

【0013】

前記請求項4記載の装置において、請求項7に記載のように、前記ピストンの外周に環状溝を形成すると共に、該環状溝に対し前記ピストンの摺動方向に所定の空隙を形成するように環状弾性部材を嵌合して成り、該環状弾性部材が変形したときに前記環状弾性部材と前記環状溝との間に形成される拡大空間によって前記容量手段の容量空間を構成することとしてもよい。

【0014】

前記請求項4記載の装置において、請求項8に記載のように、前記ピストンを前記付勢手段の付勢方向に対して逆方向に付勢する逆付勢手段を備え、該逆付勢手段の前記付勢手段に対する相対的な付勢力を調整して前記流体室を拡大し、該拡大空間によって前記容量手段の容量空間を構成することとしてもよい。

40

【0015】

前記請求項8記載の装置において、前記逆付勢手段としては、請求項9に記載のように、前記ピストンと前記シリンダとの間に介装する弾性部材とするとよい。尚、前記弾性部材としては、皿ばね、コイルスプリング、弾性樹脂リング等がある。

【0016】

前記請求項1記載の装置において、請求項10に記載のように、前記容量手段が、前記流体室に連通するように前記ピストンに形成した副シリンダと、該副シリンダ内に摺動自在に収容し、当該副シリンダ内に流体を収容する副流体室を形成する副ピストンと、該副ピ

50

ストンを、前記副流体室を縮小する方向に付勢する副付勢手段とを備えたものとしてもよい。

【0017】

あるいは、請求項11に記載のように、前記容量手段が、前記流体室に連通するように前記ハウジングに形成した副シリンダと、該副シリンダ内に摺動自在に収容し、当該副シリンダ内に流体を収容する副流体室を形成する副ピストンと、該副ピストンを、前記副流体室を縮小する方向に付勢する副付勢手段とを備えたものとしてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の望ましい実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明のプランジャ型ポンプ装置の一実施形態を示すもので、ハウジング1にはダンパ室DP及び圧縮室CPが郭成されると共に、この圧縮室CPに連通する孔1a及び1bが形成されている。この孔1aには、摺動自在にプランジャ2が収容され、圧縮室CPに一端が露呈するように配置されている。

【0019】

本実施形態のプランジャ2はスプール形状で、中央の環状溝2aに環状のシール部材S1が嵌合されており、この前後が流体的に遮断された状態で孔1a内を摺動し得るように構成されている。そして、プランジャ2を往復駆動する駆動手段として、孔1aの軸に直交するシャフト3を中心に図示しない電動モータによって回転駆動される駆動力ム4が配置されている。そして、後述するシート部材6aとプランジャ2との間に張設されたコイルスプリング5によって、プランジャ2が駆動力ム4の外周カム面に押接するように付勢されている。尚、プランジャ2の駆動力ム4に当接する端面側は大気圧となっている。而して、駆動力ム4は、その中心に対して偏心した位置関係にあるシャフト3を中心に回転駆動されるので、駆動力ム4の外周カム面に当接するプランジャ2が孔1a内を往復する。本実施形態では、駆動力ム4の一回転でプランジャ2が一往復するように設定されている。

【0020】

また、圧縮室CPには、吐出弁6が連通接続されると共に、孔1bを介して吸入弁7が連通接続されている。本実施形態の吐出弁6は逆止弁を構成するもので、圧縮室CPに嵌着されたシート部材6aと、このシート部材6aに形成された吐出孔6e回りの弁座に着座する球状弁体6bと、この球状弁体6bを着座方向に付勢するコイルスプリング6cと、このコイルスプリング6cを保持するようにシート部材6aに係止されたリテーナ6dから成る。同様に、本実施形態の吸入弁7も逆止弁を構成するもので、圧縮室CPに連通する孔1bに嵌着されたシート部材7aと、このシート部材7aに形成された吸入孔7e回りの弁座に着座する球状弁体7bと、この球状弁体7bを着座方向に付勢するコイルスプリング7cと、このコイルスプリング7cを保持するようにシート部材7aに係止されたリテーナ7dから成る。

【0021】

そして、シート部材7aの、球状弁体7bが着座する吸入孔7e回りの弁座に、微小さなスリット7sが形成されている。従って、球状弁体7bが吸入孔7e回りの弁座に着座した状態で、吸入弁7が閉位置にあっても、圧縮室CPから低圧リザーバ10側への微量の流体の流出が許容される。而して、本実施形態においてはスリット7sによって本発明の流出許容手段が構成されている。

【0022】

上記の吸入弁7には低圧リザーバ10が連通接続されており、低圧リザーバ10は吸入弁7を介して圧縮室CPに連通接続され得る。本実施形態の低圧リザーバ10は図4及び図5に示したものと同様の構成で、所定圧以上の流体を収容することができる。即ち、少くとも吸入弁7を介して圧縮室CPに連通接続されるシリンダ10a内に、ピストン11が摺動自在に収容され、このピストン11の頂面とシリンダ10aの内壁との間に流体室CFが形成される。ピストン11の外周にはシール部材S2が配設され、このシール部材S

10

20

30

40

50

2を介して、流体室C F内とピストン1 1を介して反対側のシリンダ1 0 a内とが、流体的に分離されている。そして、流体室C Fを縮小する方向にピストン1 1を付勢する付勢手段として、コイルスプリング1 2が配置されている。従って、流体室C Fには、コイルスプリング1 2の付勢力に抗し得る所定圧以上の流体が収容される。プレート1 3はコイルスプリング1 2を支持する部材であり、その中央に形成された孔1 3 aを介して、シリンダ1 0 a内のコイルスプリング1 2側が大気と連通し得るように構成されている。

【0023】

また、本実施形態の低圧リザーバ1 0においては、流体室C Fに露呈するピストン1 1の頂面に凹部1 1 a及び1 1 bから成る段付凹部が形成されており、その段部に、凹部1 1 bを覆うようにダイヤフラム部材1 4が配置され、環状部材1 5によって固定されている。尚、凹部1 1 bの底面には連通孔1 1 cが形成されている。これにより、ダイヤフラム部材1 4と凹部1 1 bとの間に空間が形成され、ダイヤフラム部材1 4が凹部1 1 bの内側に変形したときに形成される拡大空間によって本発明の容量空間が構成される。このとき、ダイヤフラム部材1 4と凹部1 1 bとの間の空間は連通孔1 1 cを介して大気と連通されているので、流体室C Fに流入する流体が所定圧より小さい微小圧力で、ダイヤフラム部材1 4が凹部1 1 bの内側に変形する。而して、ダイヤフラム部材1 4の上面に形成される拡大空間に、流体が微小圧力下で収容される。

【0024】

次に、上記の構成になる本実施形態のポンプ装置の作動を説明する。駆動カム4がシャフト3を中心に回転駆動されると、プランジャ2が孔1 a内を往復運動する。これにより、プランジャ2が図1の右方に移動すると圧縮室C Pが拡張され、吸入弁7が開弁し（吐出弁6は閉位置）、吸入孔7 eを介して低圧リザーバ1 0の流体室C F内の流体（例えばブレーク液）が供給されると、開位置の吸入弁7を介して圧縮室C P内に流体が導入される。そして、プランジャ2が図1の左方に移動すると、圧縮室C Pが縮小され、吸入弁7が閉弁すると共に、吐出弁6が開弁し、圧縮室C P内の流体がダンパ室D Pに吐出される。

【0025】

上記の作動において、プランジャ2がその上死点（左端位置）から右方に移動するときには、吐出弁6の球状弁体6 bがシート部材6 aに着座するまでの間に若干の流体（ブレーク液）が圧縮室C P内に吸入される。この余剰流体は、吸入弁7が閉位置にあっても、吸入弁7のスリット7 sを介して、低圧リザーバ1 0側に流出する。このようにスリット7 sを介して流出した流体は、低圧リザーバ1 0の流体室C Fに流入し、ダイヤフラム部材1 4が凹部1 1 bの内側に変形し、その上面に形成される拡大空間に、流体が収容される。而して、圧縮室C P内の圧力は、図3 1に実線で示すように過度に上昇することなく、従ってプランジャ2を介した雑音の発生を抑制することができる。

【0026】

図2はプランジャ型ポンプ装置の他の実施形態を示すもので、図1のプランジャ2及び吸入弁7に代えて、プランジャ2 0及び吸入弁7 0が用いられ、これらのプランジャ2 0及び吸入弁7 0を介して低圧リザーバ1 0が圧縮室C Pに連通するように構成されている。本実施形態においては、圧縮室C Pとダンパ室D Pを連通する孔1 cが形成されており、この孔1 cに吐出弁6 0が嵌着されている。また、ハウジング1に固定されたプラグ部材8によって圧縮室C Pが郭成されており、この圧縮室C P内に吸入弁7 0が収容されている。

【0027】

本実施形態のプランジャ2 0には、図2に示すように、環状溝2 1、圧縮室C P内に開口する軸方向の穴2 2、及びこれらを連通接続する連通孔2 3が形成されており、環状溝2 1を中心に圧縮室C P側に環状のシール部材S 3が配設され、駆動カム4側に環状のシール部材S 4が配設されている。そして、環状溝2 1とハウジング1で形成される流体室C Gが、図2に一点鎖線で示すように、低圧リザーバ1 0の流体室C F（図2では図示省略）に連通接続されている。駆動カム4側のシール部材S 4はゴム製の完全シール型であるが、圧縮室C P側のシール部材S 3は樹脂製で、完全シール型ではなく、圧縮室C Pから

10

20

30

40

50

微量の流体の通過を許容するように構成されている。即ち、図3に拡大して示し、その上段に初期位置の状態を示すように、プランジャ20の環状溝24に対し若干の間隙を有するように、樹脂製のシール部材S3が嵌合されており、図3の下段に加圧状態を示すように、環状溝24とシール部材S3との間に、圧縮室CPからの微量の流体の通過を許容する流路が形成される。而して、本実施形態においては、シール部材S3によって本発明の流出許容手段が構成されている。

【0028】

図1及び図2に示した構成に対し、吸入弁7を介して、あるいは吸入弁70及びプランジャ20を介して、圧縮室CPに連通接続される低圧リザーバの構成としては、図1に示す低圧リザーバ10に限らず、以下に説明する種々の態様の低圧リザーバを用いることができる。図4及び図5は、本発明で用いる低圧リザーバの第1の実施形態を示すもので、図1に示した低圧リザーバ10と同一であるので、構造の説明は省略する。図4は容量手段として作動する前、図5は容量手段として作動している状態を示し、流体が流体室CFに入ると、図5に示すようにダイヤフラム部材14が凹部11bの内側に変形して、その上面に形成される拡大空間に、流体が収容される。このように形成された拡大空間によって本発明にいう容量空間が構成される。

【0029】

而して、ダイヤフラム部材14の凹部11b上面の拡大空間の流体はダイヤフラム部材14の弾性変形による微小圧力下で収容されることになる。即ち、低圧リザーバ10の流体室CF内の圧力に対するピストン11のストロークは図26に実線で示す関係となり、従来の低圧リザーバ10と同様、所定圧(Pb)以上となるまではピストン11のストロークが得られない。しかし、本実施形態においては、破線で示すように、流体室CF内の圧力に対する容量手段(ダイヤフラム部材14及び凹部11b)の作用によって、所定圧(Pb)より小さい微小圧力(Pa)でピストン11の微小ストローク(Da)が得られ、微小圧力(Pa)の流体が収容される。そして、流体室CF側の圧力が低下すれば、ダイヤフラム部材14の凹部11b上面の拡大空間分の流体はダイヤフラム部材14の弾性力によって流体室CFに戻される。

【0030】

図6及び図7は、本発明で用いる低圧リザーバの第2の実施形態を示すもので、図6は容量手段として作動する前、図7は容量手段として作動している状態を示す。本実施形態においては、ダイヤフラム部材14がピストン11と一体的に形成されている。例えば、ピストン11が樹脂によって成形される際に、弾性樹脂材料のダイヤフラム部材14が一体成形される。これにより、図4及び図5の実施形態における環状部材15が不要となるので、部品点数が低減され、製造工程も少なくなる。尚、他の構成は図4及び図5の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図4及び図5と同一の符号を付して説明は省略する。

【0031】

図8及び図9は、本発明で用いる低圧リザーバの第3の実施形態を示すもので、図8は容量手段として作動する前、図9は容量手段として作動している状態を示す。尚、図10は図9の一部を拡大して示した図であり、説明を容易にするためシール部材S5のハッチングは省略している。本実施形態においては、ピストン11の外周に形成された環状溝16に嵌合されるシール部材S5が、前述の実施形態におけるシール部材S2と異なる形状に形成されており、シール部材S5と環状溝16との間に所定の空間が形成される。即ち、本発明の環状弹性部材を構成するシール部材S5は、略X字状の断面形状を有し、略矩形断面の環状溝16に嵌合されたときに所定の空間が形成されるように設定されている。尚、他の構成は図4及び図5の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図4及び図5と同一の符号を付して説明は省略する。

【0032】

而して、図9に示すように、流体室CFに流体が流入すると、その微小圧力によりシール部材S5が環状溝16の一端側(図9の下方側)に押圧されると共に、シール部材S5の

10

20

30

40

50

環状溝 16 に当接する部分が、環状溝 16 の内側面に密着するように変形し、図 10 に示すように拡大空間 CL が形成され、これによって本発明にいう容量空間が構成される。従って、流体は拡大空間 CL を含む環状溝 16 内の空間に流入するが、このシール部材 S5 の弾性変形による微小圧力下で収容されていることになる。即ち、図 26 に破線で示すように、流体室 CF 内の圧力に対する容量手段（シール部材 S5 及び環状溝 16）の作用によって、所定圧（Pb）より小さい微小圧力（Pa）でピストン 11 の微小ストローク（Da）が得られ、微小圧力（Pa）の流体が収容される。そして、流体室 CF 側の圧力が低下すれば、拡大空間 CL の流体はシール部材 S5 の弾性力によって流体室 CF に戻される。本実施形態においては、低圧リザーバとしては従来と同様の構造であり、シール部材 S5 を収容するだけでよいので、製造が容易である。

10

【0033】

図 11 及び図 12 は、本発明で用いる低圧リザーバの第 4 の実施形態を示すもので、図 11 は容量手段として作動する前、図 12 は容量手段として作動している状態を示す。尚、図 13 は図 12 の一部を拡大して示した図であり、説明を容易にするためシール部材 S6 のハッチングは省略している。本実施形態においても、図 8 及び図 9 の実施形態と同様、シール部材 S6 と環状溝 16 との間に形成される拡大空間（図 13 に CL で示す）によって本発明にいう容量空間が構成されるが、図 8 及び図 9 の実施形態におけるシール部材 S5 と異なる形状に形成されている。即ち、本発明の環状弾性部材を構成するシール部材 S6 は、略 U 字状の断面形状を有し、略矩形断面の環状溝 16 に嵌合されたときに所定の空間が形成されるように設定されている。

20

【0034】

而して、図 12 に示すように、流体室 CF に流体が流入すると、その微小圧力によりシール部材 S6 が環状溝 16 の一端側（図 12 の下方側）に押圧されると共に、シール部材 S6 の環状溝 16 に当接する部分が、環状溝 16 の内側面に密着するように変形し、これによって形成される拡大空間 CL を含む環状溝 16 内の流体はシール部材 S6 の弾性変形による微小圧力下で収容される。即ち、図 26 に破線で示すように、微小圧力（Pa）でピストン 11 の微小ストローク（Da）が得られ、微小圧力（Pa）の流体が収容される。尚、その他の構成は図 8 及び図 9 の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図 8 及び図 9 と同一の符号を付して説明は省略する。本実施形態においても、低圧リザーバとしては従来と同様の構造であり、シール部材 S6 を収容するだけでよいので、製造が容易である。

30

【0035】

図 14 及び図 15 は、本発明で用いる低圧リザーバの第 5 の実施形態を示すもので、図 14 は容量手段として作動する前、図 15 は容量手段として作動している状態を示す。本実施形態は、ピストン 11 をコイルスプリング 12 の付勢方向に対して逆方向に付勢する逆付勢手段として、ピストン 11 とシリンダ 10a との間に介装する弾性部材を用いたものである。本実施形態においては、この弾性部材として皿ばね 17 を用い、この皿ばね 17 のコイルスプリング 12 に対する相対的な付勢力を調整し、流体室 CF を拡大したときの拡大空間によって本発明の容量空間を構成することとしている。

40

【0036】

而して、図 14 に示す非作動時には、コイルスプリング 12 の付勢力に対する皿ばね 17 の付勢力によって、ピストン 11 とシリンダ 10a の内壁との間のクリアランスは D1 となるように調整されているが、流体室 CF に流入する流体の微小圧力が付加されると流体室 CF が拡張され、図 15 に示すようにクリアランスが D2 となり、流体は皿ばね 17 のコイルスプリング 12 に対する相対的な付勢力による微小圧力下で収容されることになる。即ち、本実施形態における低圧リザーバ 10 の流体室 CF 内の圧力に対するピストン 11 のストロークは図 27 に示す関係となり、所定圧（Pb）より小さい微小圧力（Pa）でピストン 11 の微小ストローク（Db）が得られ、微小圧力（Pa）の流体が収容される。本実施形態においては、ピストン 11 は従来と同様の構造であり、皿ばね 17 を収容するスペースを確保するだけでよいので、製造が容易である。尚、その他の構成は図 4 及

50

び図5の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図4及び図5と同一の符号を付して説明は省略する。

【0037】

図16及び図17は、本発明で用いる低圧リザーバの第6の実施形態を示すもので、図16は容量手段として作動する前、図17は容量手段として作動している状態を示す。本実施形態も、ピストン11をコイルスプリング12の付勢方向に対して逆方向に付勢する逆付勢手段として、ピストン11とシリンダ10aとの間に介装する弾性部材を用いたものである。本実施形態においては、この弾性部材としてコイルスプリング18を用い、このコイルスプリング18のコイルスプリング12に対する相対的な付勢力を調整し、流体室CFを拡大したときの拡大空間によって本発明の容量空間を構成することとしている。 10

【0038】

而して、図16に示す非作動時には、コイルスプリング12の付勢力に対するコイルスプリング18の付勢力によって、ピストン11とシリンダ10aの内壁との間のクリアランスはD3となるように調整されているが、流体室CFに流入する流体の微小圧力が付加されると流体室CFが拡張され、図17に示すようにクリアランスがD4となり、流体はコイルスプリング18のコイルスプリング12に対する相対的な付勢力による微小圧力下で収容されることになる。即ち、本実施形態においても低圧リザーバ10の流体室CF内の圧力に対するピストン11のストロークは図27に示す関係となり、微小圧力(Pa)の流体が収容される。本実施形態においては、ピストン11は従来と同様の構造であり、逆付勢手段として付勢力の調整が容易なコイルスプリング18を用いることができるが、ピストン11と対向し流体室CFに連通する位置に、コイルスプリング18を収容する拡径部1dを形成する必要がある。尚、その他の構成は図4及び図5の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図4及び図5と同一の符号を付して説明は省略する。 20

【0039】

図18及び図19は、本発明で用いる低圧リザーバの第7の実施形態を示すもので、図18は容量手段として作動する前、図19は容量手段として作動している状態を示す。本実施形態も、ピストン11をコイルスプリング12の付勢方向に対して逆方向に付勢する逆付勢手段として、ピストン11とシリンダ10aとの間に介装する弾性部材を用いたものである。本実施形態においては、この弾性部材として弾性樹脂リング19を用い、この弾性樹脂リング19のコイルスプリング12に対する相対的な付勢力を調整し、流体室CFを拡大したときの拡大空間によって本発明の容量空間を構成することとしている。 30

【0040】

而して、図18に示す非作動時には、コイルスプリング12の付勢力に対する弾性樹脂リング19の付勢力によって、ピストン11とシリンダ10aの内壁との間のクリアランスはD5となるように調整されているが、流体室CFに流入する流体の微小圧力が付加されると流体室CFが拡張され、図19に示すようにクリアランスがD6となり、流体は弾性樹脂リング19のコイルスプリング12に対する相対的な付勢力による微小圧力下で収容されていることになる。即ち、本実施形態においても低圧リザーバ10の流体室CF内の圧力に対するピストン11のストロークは図27に示す関係となり、微小圧力(Pa)の流体が収容される。また、本実施形態においても、ピストン11は従来と同様の構造であり、弾性樹脂リング19を収容するスペースを確保するだけでよいので、製造が容易である。尚、その他の構成は図4及び図5の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図4及び図5と同一の符号を付して説明は省略する。 40

【0041】

図20及び図21は、本発明で用いる低圧リザーバの第8の実施形態を示すもので、図20は容量手段として作動する前、図21は容量手段として作動している状態を示す。本実施形態においては、ピストン110に、流体室CFに連通する副シリンダ111が形成され、この副シリンダ111内に副ピストン112が摺動自在に収容されている。従って、副シリンダ111内に、本発明の容量空間を構成し流体を収容する副流体室CSが形成さ 50

れる。そして、副付勢手段として、副シリンダ111内にコイルスプリング113が収容され、このコイルスプリング113によって副流体室CSを縮小する方向に副ピストン112が付勢されている。

【0042】

而して、図20に示す非作動時には、コイルスプリング113の付勢力によって副ピストン112が図20の初期位置に保持され、副ピストン112とシリンダ10aの内壁との間のクリアランスはD7となっているが、流体が副流体室CS内に流入すると、コイルスプリング113の付勢力に抗して副ピストン112が駆動され、副流体室CSが拡張され、図21に示すようにクリアランスがD8となり、流体はコイルスプリング113の付勢力による微小圧力下で収容されていることになる。即ち、低圧リザーバ10の流体室CF内の圧力に対する副ピストン112のストロークは図26に実線で示す関係となり、所定圧(Pb)以上となるまではピストン11のストロークが得られないが、破線で示すように、所定圧(Pb)より小さい微小圧力(Pa)で副ピストン112の微小ストローク(Da)が得られ、副流体室CS内に微小圧力(Pa)の流体が収容される。そして、流体室CFひいては副流体室CSの圧力が低下すれば、コイルスプリング113の付勢力によって副ピストン112が初期位置方向に戻され、副流体室CS内の流体は流体室CFに戻される。

【0043】

本実施形態においては、シリンダ10a等は従来と同様の構造であるが、本実施形態のピストン110の構造は従来のピストン構造とは異なる。しかし、付勢力の調整が容易なコイルスプリング113が用いられているので、仕様の設定が容易である。尚、その他の構成は図4及び図5の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図4及び図5と同一の符号を付して説明は省略する。

【0044】

図22及び図23は、本発明で用いる低圧リザーバの第9の実施形態を示すもので、図22は容量手段として作動する前、図23は容量手段として作動している状態を示す。本実施形態においては、図20及び図21に示した実施形態に対し、ピストン110をコイルスプリング113と逆方向に付勢するコイルスプリング114を設けたもので、これらのコイルスプリング113及び114によって副流体室CS内の流体の微小圧力の調整を容易に行なうことができる。

【0045】

而して、本実施形態においては、図22に示す非作動時には、副ピストン112が初期位置に保持され、副ピストン112とシリンダ10aの内壁との間のクリアランスはD9となっているが、流体が副流体室CSに流入すると副ピストン112が駆動され、副流体室CSが拡張され、図23に示すようにクリアランスがD10となり、流体はコイルスプリング113及び114の付勢力の差による微小圧力下で収容される。即ち、本実施形態においても、図26に破線で示すように、所定圧(Pb)より小さい微小圧力(Pa)で副ピストン112の微小ストローク(Da)が得られ、副流体室CS内に微小圧力(Pa)の流体が収容される。尚、その他の構成は図20及び図21の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図20及び図21と同一の符号を付して説明は省略する。本実施形態においては、コイルスプリング113及び114によって副ピストン112に対する付勢力を容易に調整することができるので、図20及び図21の実施形態に比し、仕様の設定が一層容易となる。

【0046】

図24及び図25は、本発明で用いる低圧リザーバの第10の実施形態を示すもので、図24は容量手段として作動する前、図25は容量手段として作動している状態を示す。前述の図20及び図21に示した実施形態では副シリンダ111等がピストン110に収容されているのに対し、本実施形態においてはハウジング1に収容されている。即ち、図24及び図25に示す実施形態においては、ハウジング1に、流体室CFに連通する副シリンダ111が形成され、この副シリンダ111内に副ピストン112が摺動自在に収容さ

10

20

30

40

50

れている。従って、副シリンダ 111 内に、本発明の容量空間を構成し流体を収容する副流体室 CS が形成される。

【0047】

そして、副付勢手段として、副シリンダ 111 内にコイルスプリング 113 が収容され、このコイルスプリング 113 によって副流体室 CS を縮小する方向に副ピストン 112 が付勢されている。尚、ピストン 11 等の構成は図 4 及び図 5 の実施形態と実質的に同じであるので、実質的に同じ部分には図 4 及び図 5 と同一の符号を付して説明は省略する。而して、本実施形態においても、図 26 に破線で示すように、所定圧 (Pb) より小さい微小圧力 (Pa) で副ピストン 112 の微小ストローク (Da) が得られ、副流体室 CS 内に微小圧力 (Pa) の流体が収容される。本実施形態においては、ピストン 11 は従来と同様の構造であり、本発明の容量手段はハウジング 1 に別途形成されることになるが、仕様の設定は容易である。

10

【0048】

而して、上記の各実施形態によれば、圧縮室 CP 内の余剰流体は、吸入弁 7 が閉位置にあっても、各流出許容手段を介して、低圧リザーバ 10 側に流出し、各容量手段内に微小圧力下で収容される。従って、次の上死点での圧縮室 CP 内の圧力は、図 31 に実線で示すように過度に上昇することはないので、騒音の発生が抑えられる。尚、このときの圧縮室 CP 内の圧力上昇は、吐出弁 6 を介して圧縮室 CP 内に流入する流体の量 Q1 より低圧リザーバ 10 側に流出する流体の量 Q2 の方が大きい程、次の上死点での圧縮室 CP 内の圧力を低くすることができるが、Q2 が大き過ぎるとポンプ効率が低下することになるので、Q1 と Q2 が略等しくなるように設定することが望ましい。

20

【0049】

尚、上記の各実施形態に係るプランジャ型ポンプ装置は、例えば車両用液圧ブレーキ装置においてアンチスキッド制御等を行なうアクチュエータ等と呼ばれる制御装置に好適であるが、本発明はこれに限るものではなく、種々の流体装置に適用した場合にも同様に、駆動時の騒音を低減することができる。

【0050】

【発明の効果】

本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明のプランジャ型ポンプ装置においては、請求項 1 に記載のように、吸入弁が閉位置にあっても圧縮室から低圧リザーバ側への微量の流体の流出を許容する流出許容手段と、該流出許容手段から流出した微量の流体を収容し得る容量空間を有し、流体を所定圧より小さい微小圧力下で収容する容量手段とを備えた簡単な構成で、特に吐出弁の作動に起因するポンプ装置の騒音を容易且つ確実に低減することができる。

30

【0051】

また、請求項 2 及び 3 に記載の装置においては、既存の装置に若干の修正を加えるだけで前記流出許容手段を構成することができるので、装置の大型化を惹起することなく、騒音を低減することができる。

【0052】

更に、請求項 4 乃至 11 に記載の装置においては、簡単な構成で前記容量手段を構成することができるので、装置の大型化を惹起することなく、騒音を低減することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態に係るプランジャ型ポンプ装置を示す断面図である。

【図 2】本発明の他の実施形態に係るポンプ装置を示す断面図である。

【図 3】本発明の他の実施形態に係るポンプ装置の一部を拡大した断面図である。

【図 4】本発明で用いる低圧リザーバの第 1 の実施形態を示す断面図である。

【図 5】第 1 の実施形態の低圧リザーバの一部作動状態を示す断面図である。

【図 6】本発明で用いる低圧リザーバの第 2 の実施形態を示す断面図である。

【図 7】第 2 の実施形態の低圧リザーバの一部作動状態を示す断面図である。

【図 8】本発明で用いる低圧リザーバの第 3 の実施形態を示す断面図である。

50

【図9】第3の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図10】図9の一部を拡大して示した断面図である。

【図11】本発明で用いる低圧リザーバーの第4の実施形態を示す断面図である。

【図12】第4の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図13】図12の一部を拡大して示した断面図である。

【図14】本発明で用いる低圧リザーバーの第5の実施形態を示す断面図である。

【図15】第5の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図16】本発明で用いる低圧リザーバーの第6の実施形態を示す断面図である。

【図17】第6の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図18】本発明で用いる低圧リザーバーの第7の実施形態を示す断面図である。

10

【図19】第7の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図20】本発明で用いる低圧リザーバーの第8の実施形態を示す断面図である。

【図21】第8の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図22】本発明で用いる低圧リザーバーの第9の実施形態を示す断面図である。

【図23】第9の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図24】本発明で用いる低圧リザーバーの第10の実施形態を示す断面図である。

【図25】第10の実施形態の低圧リザーバーの一部作動状態を示す断面図である。

【図26】本発明の一部の実施形態における低圧リザーバーの流体室内の圧力に対するピストンのストロークの関係を示すグラフである。

20

【図27】本発明の残部の実施形態における低圧リザーバーの流体室内の圧力に対するピストンのストロークの関係を示すグラフである。

【図28】一般的なプランジャ型ポンプの作動状態を示し、特にプランジャが上死点となつた状態を示す説明図である。

【図29】一般的なプランジャ型ポンプの作動状態を示し、特にプランジャが上死点から下死点に移行するときの状態を示す説明図である。

【図30】一般的なプランジャ型ポンプの作動状態を示し、特にプランジャが次の上死点に向かう状態を示す説明図である。

【図31】一般的なプランジャ型ポンプ及び本発明における、プランジャの位置に対応した圧縮室内の圧力状態を示すグラフである。

【符号の説明】

30

1 ハウジング, 2, 20 プランジャ, 3 シャフト,

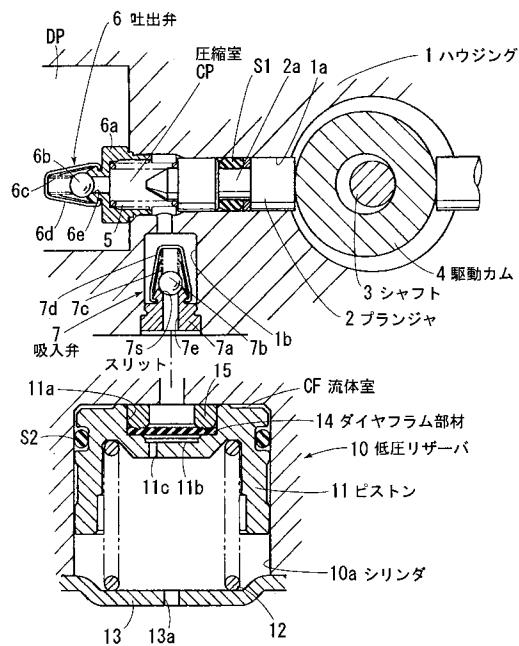
4 駆動カム, 6, 60 吐出弁, 7, 70 吸入弁,

10 低圧リザーバー, 11 ピストン, 14 ダイヤフラム部材,

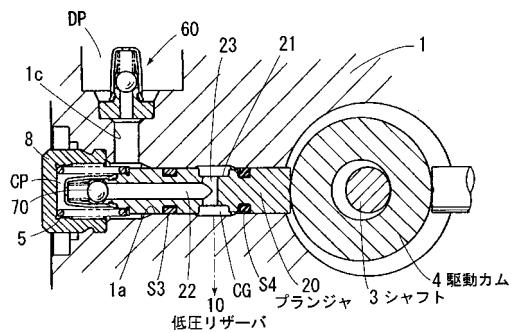
S1 ~ S6 シール部材, CP 圧縮室, CF 流体室,

CS 副流体室, CL 拡大空間, DP ダンパ室

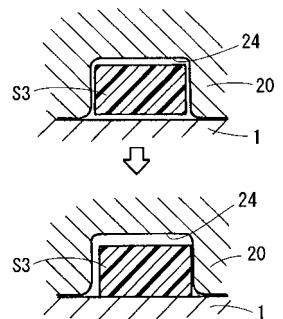
【図1】



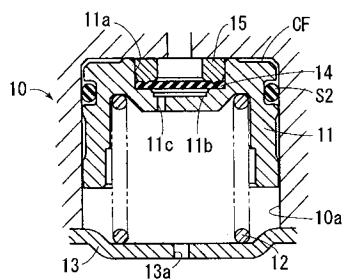
【図2】



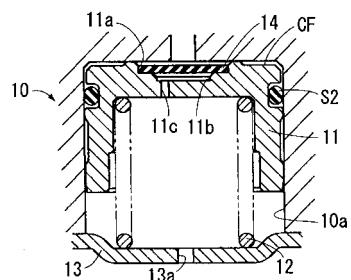
【図3】



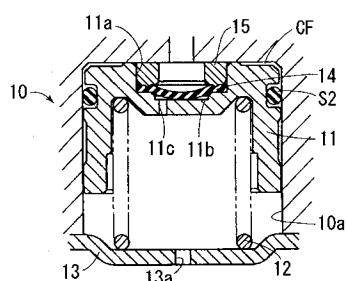
【図4】



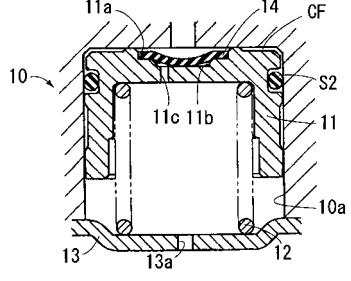
【図6】



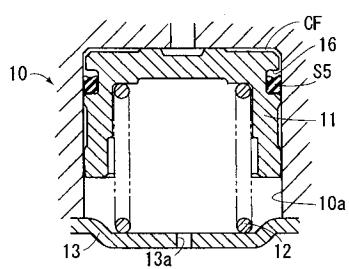
【図5】



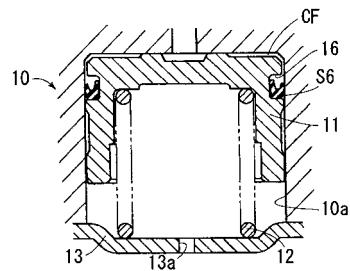
【図7】



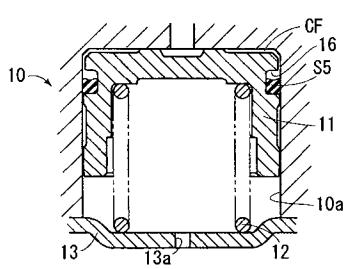
【図 8】



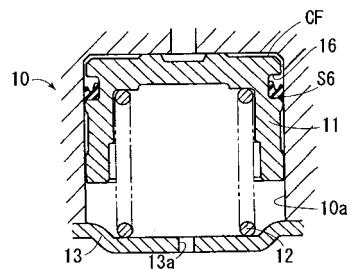
【図 11】



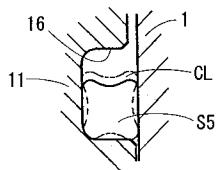
【図 9】



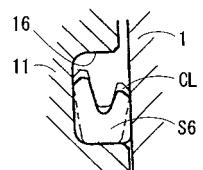
【図 12】



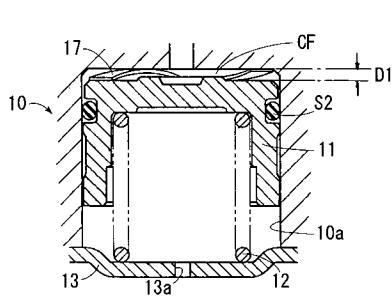
【図 10】



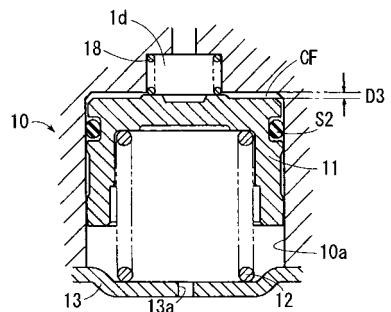
【図 13】



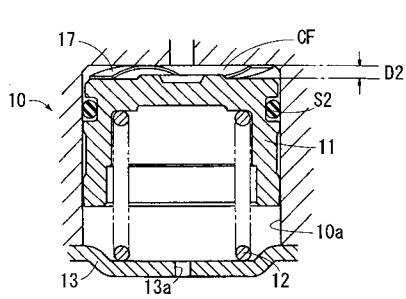
【図 14】



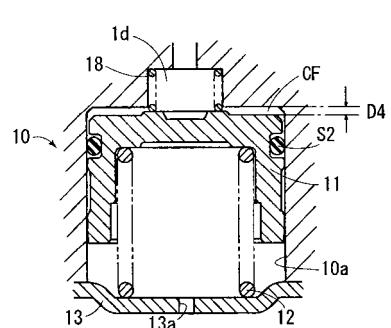
【図 16】



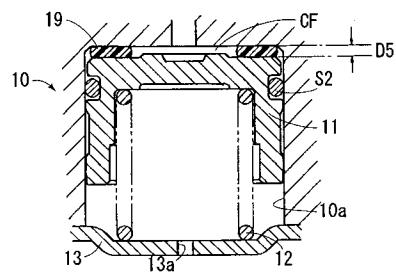
【図 15】



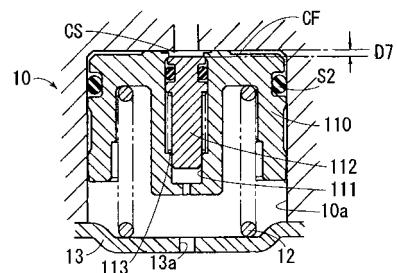
【図 17】



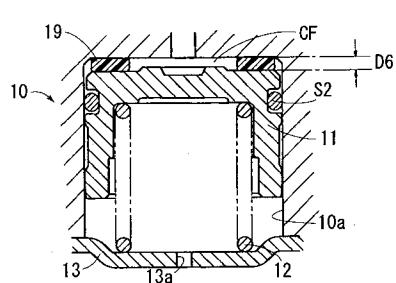
【図18】



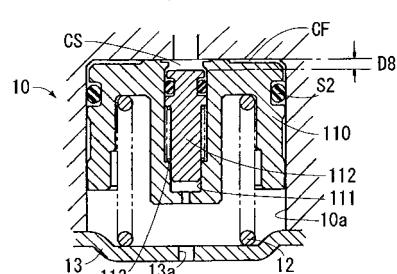
【図20】



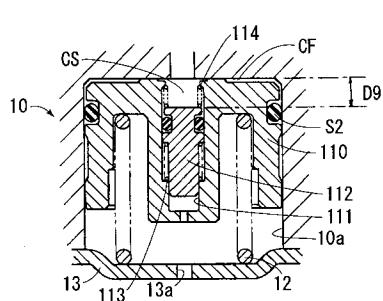
【図19】



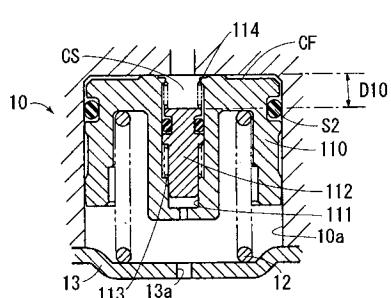
【図21】



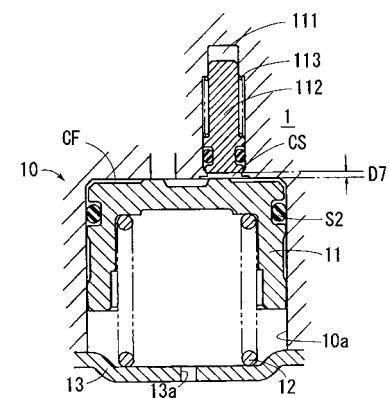
【図22】



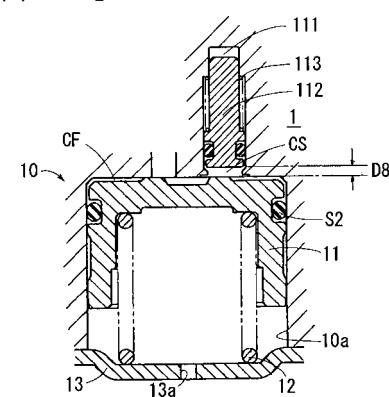
【図23】



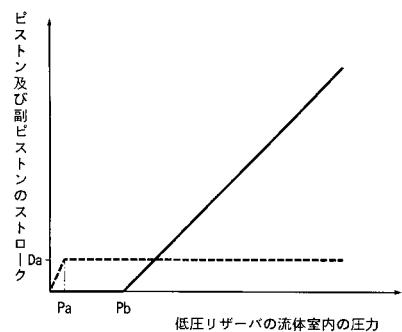
【図24】



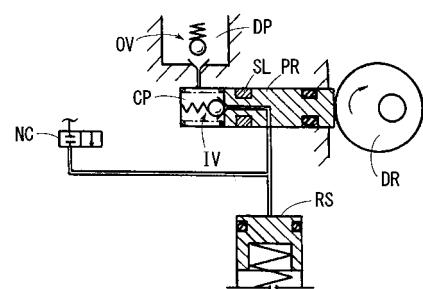
【図25】



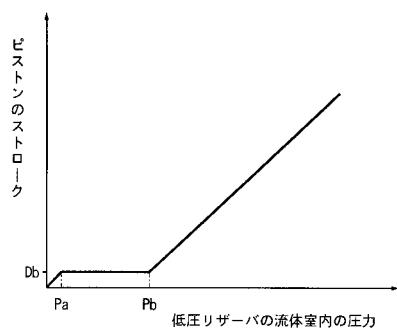
【図26】



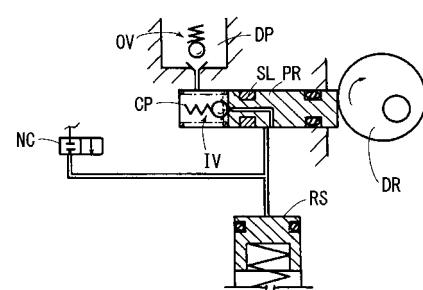
【図28】



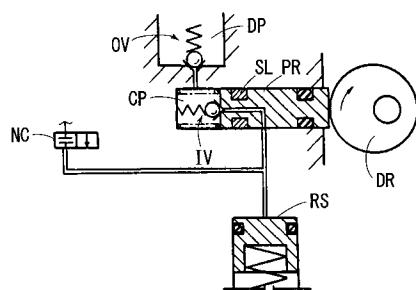
【図27】



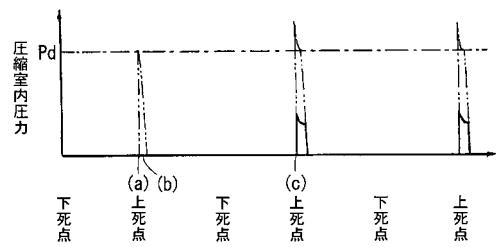
【図29】



【図30】



【図31】



フロントページの続き

審査官 戸間 宏信

(56)参考文献 特開平08-040234(JP, A)
特開平06-280743(JP, A)
特開2001-073953(JP, A)
特開平06-280742(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04B 53/10

F04B 23/02