

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6838372号  
(P6838372)

(45) 発行日 令和3年3月3日(2021.3.3)

(24) 登録日 令和3年2月16日(2021.2.16)

(51) Int. Cl.		F 1
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/46</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/34</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>F 1 6 F</b>	<b>9/48</b>	<b>(2006.01)</b>
		F 1 6 F 9/46
		F 1 6 F 9/34
		F 1 6 F 9/48

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-234713 (P2016-234713)	(73) 特許権者	000000011
(22) 出願日	平成28年12月2日 (2016.12.2)		アイシン精機株式会社
(65) 公開番号	特開2018-91393 (P2018-91393A)		愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(43) 公開日	平成30年6月14日 (2018.6.14)	(72) 発明者	境 孝介
審査請求日	令和1年11月11日 (2019.11.11)		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
		審査官	鵜飼 博人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 減衰力調整機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

作動流体を収容するケースと、該ケース内を第1の流体室と第2の流体室に分離するシール部材と、該シール部材を保持し前記ケース内に収容されるハウジングとを備え、該ハウジング内で前記作動流体の減衰力を調整する減衰力調整機構であって、前記ハウジング内に収容され、前記第1の流体室と前記第2の流体室との間を開閉制御する減衰弁と、該減衰弁を介して前記ハウジング内に分離形成される第1のパイロット室及び第2のパイロット室と、前記ハウジング内に形成され、前記第1のパイロット室及び前記第2のパイロット室に連通する制御室と、該制御室内を、前記第1のパイロット室に連通する第1の制御室及び前記第2のパイロット室に連通する第2の制御室に分離し、前記第1の制御室及び前記第2の制御室内の流体圧の大小に応じて前記第1の制御室から前記第2の制御室への流体の流れ又は該流体の流れに対し逆方向の流体の流れを選択する制御弁と、該制御弁を電氣的に駆動制御し前記第1のパイロット室又は前記第2のパイロット室内の流体圧を制御するアクチュエータと、前記第1の流体室を前記第2のパイロット室に連通する第1の連通路と、前記第2の流体室を前記第1のパイロット室に連通する第2の連通路と、前記第1の連通路に設けられる第1の固定オリフィスと、前記第2の連通路に設けられる第2の固定オリフィスと、

前記制御弁に設けられ、少なくとも前記アクチュエータの非駆動時には前記第1のパイロット室と前記第2のパイロット室を連通する第3の連通路に設けられる第3の固定オリフィスを備え、

前記制御弁は、前記ハウジング内に配設され、前記第3の固定オリフィスを有する保持部材と、該保持部材の前記第1のパイロット室側に配置され、前記第1の制御室を前記第1のパイロット室に連通する流路を有する第1の部材と、該第1の部材に当接するように前記第2の制御室側に配置され、前記第2の制御室を前記第2のパイロット室に連通する流路を有し、前記アクチュエータに駆動される第2の部材とを備え、

該第2の部材と前記第1の部材との間の間隙を介して前記第1の制御室と前記第2の制御室が連通し得るように構成されており、前記アクチュエータの非駆動時には前記第3の固定オリフィスを介して前記第1のパイロット室と前記第2のパイロット室が連通することを特徴とする減衰力調整機構。

10

#### 【請求項2】

前記保持部材は、側壁部に前記第3の固定オリフィスを有する有底筒体であって、前記第1の部材が、前記保持部材の開口端側に配置され、前記第1の制御室を前記第1のパイロット室に連通する第1の流路を有し、

前記第2の部材が、前記保持部材内を摺動可能に收容され前記有底筒体の底部に当接可能に配置されると共に前記第1の部材に当接可能に配置され、前記有底筒体内に底部空間が形成されるときには前記第1のパイロット室を前記第2のパイロット室に連通する第2の流路を有し、

20

前記第2の部材が前記有底筒体内の底部に当接するときには、前記第2の流路が前記第2の部材によって遮蔽され、前記第3の固定オリフィスのみを介して前記第1のパイロット室と前記第2のパイロット室が連通するように構成されており、

前記第1の部材と前記第2の部材との間に介装され両者間を拡開する方向に付勢するリターンスプリングを備えたことを特徴とする請求項1記載の減衰力調整機構。

#### 【請求項3】

前記減衰弁に形成された第4の連通路の開口部を閉塞可能に配設される弁部材、及び該弁部材に対し前記第4の連通路の開口部を閉塞する方向に付勢するリリーフスプリングを具備する第1のリリーフバルブと、

前記第2のパイロット室に連通する前記ハウジングの開口部を閉塞可能に配設される弁部材、及び該弁部材に対し前記ハウジングの開口部を閉塞する方向に付勢する第2のリリーフスプリングを具備する第2のリリーフバルブとを備えたことを特徴とする請求項1又は2記載の減衰力調整機構。

30

#### 【請求項4】

前記アクチュエータは、前記ハウジングに装着されるリニアソレノイドと、該リニアソレノイドの励磁に応じて前記第2の部材を駆動するプランジャとを備えたことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の減衰力調整機構。

#### 【請求項5】

前記ケースが、作動流体を收容する筒体で構成され、前記ハウジング及び前記シール部材が夫々、前記筒体内を摺動し前記筒体内を前記第1の流体室たる上室と前記第2の流体室たる下室に分離するピストン、及び該ピストンに装着されるシール部材で構成され、前記筒体内で前記ピストンを介して流動する作動流体を制御し減衰力を調整するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の減衰力調整機構。

40

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、減衰力調整機構に関し、特に、自動車の緩衝器に好適な減衰力調整機構に係る。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

車両に搭載されるショックアブソーバには、減衰力調整機構を有するものがある。この機構は、減衰力がピストンの作動速度に対して一義的に決まる緩衝器によっては、背反関係にある乗心地と操縦安定性を充足させることができないため、ピストンが発生する減衰力を調整可能とするものであり、種々の形式のものが知られている。例えば下記の特許文献1には、「減衰流動体をもっているシリンダーと、そこに密封されて挿入されて軸方向に移動可能に配置されたピストン棒と、それに固定されていて前記シリンダーを二つの作業室に分割する減衰ピストンと、軸方向に移動可能な弁体によってメインステージの減衰ダクトの実効のある横断面を調整する、弁座を備える減衰弁とを有している、動力車のための調整可能な振動ダンパにおいて、一つの方向における前記弁体のポジショニングのために軸方向に可動な弁エレメントが配置されており、当該弁エレメントが一方の作業室からスロットルを有する流動連通部を介して流れ込む減衰流動体の圧力で前記弁体とその背面側で付勢し、それによって当該弁エレメントがこの方向にて前記弁体に対するパイロットコントロール作用を生み出すこと、及び、前記弁体が別の方向にて直接付勢されており、前記弁体に対応する作業室の減衰流動体の圧力によって付勢されることを特徴とする振動ダンパ」が開示されている（特許文献1の請求項1に記載。但し、図面引用符合は省略）。

10

## 【0003】

また、下記の特許文献2には、「アクチュエータのフェイル時においても安定した減衰力を発生させることができる減衰力調整式緩衝器を提供する」ことを目的とし、「流体が封入されたシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に設けられたピストンと、前記ピストンに連結されて前記シリンダから外部へ延出されたピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動によって流体の流れが生じる通路と、該通路の油液の流れを制御して減衰力を発生させ、該流体の流れの一部をパイロット圧として開弁圧力を調整するパイロット型減衰弁と、前記流体の流れの一部を制御すると共に前記パイロット圧を調整することによって減衰力を調整する減衰力調整弁と、該減衰力調整弁を作動させるアクチュエータとを備えた減衰力調整式緩衝器において、前記減衰力調整弁は、前記アクチュエータのフェイル時に流体の流れを制限し、前記減衰力調整弁と並列にリリーフ弁が設けられ、該リリーフ弁の下流側に流体の流れを制御す副減衰弁が設けられている」減衰力調整式緩衝器が提案されている（特許文献2の段落〔0010〕及び〔0011〕に記載）。

20

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特許第3103062号公報

【特許文献2】特許第4985984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1に記載の振動ダンパにおいては、弁体をアクチュエータによって駆動することによって減衰力を可変とし得る機構が開示されているが、減衰弁上に制御弁が配置されており、一方の流体の流れについてはパイロット圧制御が可能であるものの、逆方向の流体の流れに対してはアクチュエータの直接駆動による制御となる。このため、フェイル時には減衰力を最大又は最小の何れかとせざるを得ない。これに対し、減衰弁を二個備えた構造とすれば、双方向の流体の流れに対しパイロット圧制御が可能となり、特許文献2に記載のように、フェイル時の減衰力特性を任意に設定することもできるが、部品点数が多く、複雑な構成で大型となり、コストアップ要因となる。また、流路が複雑になり、安定したフェイル特性を確保することが困難である。特に、大型化によりストローク量が制限されるため、特許文献2に記載の緩衝器を自動車用ショックアブソーバに適用した場合には、突き上げ感が大きくなり、乗り心地が損なわれることになる。

40

50

## 【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、簡単な構成で、双方向の流体の流れに対しパイロット圧制御によって所望の減衰力特性を確保すると共に、安定したフェイル特性を確保し得る減衰力調整機構を提供することを課題とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

上記の課題を達成するため、本発明は、作動流体を収容するケースと、該ケース内を第1の流体室と第2の流体室に分離するシール部材と、該シール部材を保持し前記ケース内に収容されるハウジングとを備え、該ハウジング内で前記作動流体の減衰力を調整する減衰力調整機構において、前記ハウジング内に収容され、前記第1の流体室と前記第2の流体室との間を開閉制御する減衰弁と、該減衰弁を介して前記ハウジング内に分離形成される第1のパイロット室及び第2のパイロット室と、前記ハウジング内に形成され、前記第1のパイロット室及び前記第2のパイロット室に連通する制御室と、該制御室内を、前記第1のパイロット室に連通する第1の制御室及び前記第2のパイロット室に連通する第2の制御室に分離し、前記第1の制御室及び前記第2の制御室内の流体圧の大小に応じて前記第1の制御室から前記第2の制御室への流体の流れ又は該流体の流れに対し逆方向の流体の流れを選択する制御弁と、該制御弁を電気的に駆動制御し前記第1のパイロット室又は前記第2のパイロット室内の流体圧を制御するアクチュエータと、前記第1の流体室を前記第2のパイロット室に連通する第1の連通路と、前記第2の流体室を前記第1のパイロット室に連通する第2の連通路と、前記第1の連通路に設けられる第1の固定オリフィスと、前記第2の連通路に設けられる第2の固定オリフィスと、前記制御弁に設けられ、少なくとも前記アクチュエータの非駆動時には前記第1のパイロット室と前記第2のパイロット室を連通する第3の連通路に設けられる第3の固定オリフィスとを備えることとし、前記制御弁は、前記ハウジング内に配置され、前記第3の固定オリフィスを有する保持部材と、該保持部材の前記第1のパイロット室側に配置され、前記第1の制御室を前記第1のパイロット室に連通する流路を有する第1の部材と、該第1の部材に当接するように前記第2の制御室側に配置され、前記第2の制御室を前記第2のパイロット室に連通する流路を有し、前記アクチュエータに駆動される第2の部材とを備え、該第2の部材と前記第1の部材との間の間隙を介して前記第1の制御室と前記第2の制御室が連通し得るように構成されており、前記アクチュエータの非駆動時には前記第3の固定オリフィスを介して前記第1のパイロット室と前記第2のパイロット室が連通するように構成したものである。

## 【 0 0 0 9 】

前記保持部材は、側壁部に前記第3の固定オリフィスを有する有底筒体であって、前記第1の部材が、前記保持部材の開口端側に配置され、前記第1の制御室を前記第1のパイロット室に連通する第1の流路を有し、前記第2の部材が、前記保持部材内を摺動可能に収容され前記有底筒体の底部に当接可能に配置されると共に前記第1の部材に当接可能に配置され、前記有底筒体内に底部空間が形成されるときには前記第1のパイロット室を前記第2のパイロット室に連通する第2の流路を有し、前記第2の部材が前記有底筒体内の底部に当接するときには、前記第2の流路が前記第2の部材によって遮蔽され、前記第3の固定オリフィスのみを介して前記第1のパイロット室と前記第2のパイロット室が連通するように構成されており、前記第1の部材と前記第2の部材との間に介装され両者間を拡開する方向に付勢するリターンスプリングを備えたものとする。とよい。

## 【 0 0 1 0 】

更に、前記減衰弁に形成された第4の連通路の開口部を閉塞可能に配設される弁部材、及び該弁部材に対し前記第4の連通路の開口部を閉塞する方向に付勢するリリーススプリングを具備する第1のリリースバルブと、前記第2のパイロット室に連通する前記ハウジングの開口部を閉塞可能に配設される弁部材、及び該弁部材に対し前記ハウジングの開口部を閉塞する方向に付勢する第2のリリーススプリングを具備する第2のリリースバルブとを備えたものとしてもよい。

## 【 0 0 1 1 】

前記アクチュエータは、前記ハウジングに装着されるリニアソレノイドと、該リニアソレノイドの励磁に応じて前記第2の部材を駆動するプランジャとを備えたものとするとい。

## 【 0 0 1 2 】

上記の減衰力調整機構は、前記ケースが、作動流体を収容する筒体で構成され、前記ハウジング及び前記シール部材が夫々、前記筒体内を摺動し前記筒体内を前記第1の流体室たる上室と前記第2の流体室たる下室に分離するピストン、及び該ピストンに装着されるシール部材で構成され、前記筒体内で前記ピストンを介して流動する作動流体を制御し減衰力を調整するように構成することができる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 3 】

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、本発明の減衰力調整機構は、ハウジング内に収容され、第1の流体室と第2の流体室との間を開閉制御する減衰弁と、この減衰弁を介してハウジング内に分離形成される第1のパイロット室及び第2のパイロット室と、ハウジング内に形成され、第1のパイロット室及び第2のパイロット室に連通する制御室と、この制御室内を、第1のパイロット室に連通する第1の制御室及び第2のパイロット室に連通する第2の制御室に分離し、第1の制御室及び第2の制御室内の流体圧の大小に応じて第1の制御室から第2の制御室への流体の流れ又は流体の流れに対し逆方向の流体の流れを選択する制御弁と、この制御弁を電氣的に駆動制御し第1のパイロット室又は第2のパイロット室内の流体圧を制御するアクチュエータと、第1の流体室を第2のパイロット室に連通する第1の連通路と、第2の流体室を第1のパイロット室に連通する第2の連通路と、第1の連通路に設けられる第1の固定オリフィスと、第2の連通路に設けられる第2の固定オリフィスと、制御弁に設けられ、少なくともアクチュエータの非駆動時には第1のパイロット室と第2のパイロット室を連通する第3の連通路に設けられる第3の固定オリフィスとを備えたものであり、単一の減衰弁を有する簡単な構成で、双方向の流体の流れに対しパイロット圧制御によって所望の減衰力特性を確保することができる。しかも、フェイル特性は第3のオリフィスの寸法精度のみによって任意に設定し得るので、安定したフェイル特性を確保することができる。

## 【 0 0 1 4 】

上記の減衰力調整機構において、前記制御弁は、ハウジング内に配設され、第3の固定オリフィスを有する保持部材と、保持部材の第1のパイロット室側に配置され、第1の制御室を第1のパイロット室に連通する流路を有する第1の部材と、第1の部材に当接するように第2の制御室側に配置され、第2の制御室を第2のパイロット室に連通する流路を有し、アクチュエータに駆動される第2の部材とを備え、第2の部材と第1の部材との間の間隙を介して第1の制御室と第2の制御室が連通し得るように構成されており、アクチュエータの非駆動時には第3の固定オリフィスを介して第1のパイロット室と第2のパイロット室が連通するように構成すれば、簡単な構成で、安定したフェイル特性を確保することができる。

## 【 0 0 1 5 】

前記保持部材は、側壁部に第3の固定オリフィスを有する有底筒体であって、前記第1の部材が、保持部材の開口端側に配置され、第1の制御室を第1のパイロット室に連通する第1の流路を有し、前記第2の部材が、保持部材内を摺動可能に収容され有底筒体の底部に当接可能に配置されると共に第1の部材に当接可能に配置され、有底筒体内に底部空間が形成されるときには第1のパイロット室を第2のパイロット室に連通する第2の流路を有し、第2の部材が有底筒体内の底部に当接するときには、第2の流路が第2の部材によって遮蔽され、第3の固定オリフィスのみを介して第1のパイロット室と第2のパイロット室が連通するように構成されており、第1の部材と第2の部材との間に介装され両者間を拡開する方向に付勢するリターンズプリングを備えたものとするれば、フェイル時にはリターンズプリングによって第2の部材の側壁部によって第2の流路が遮蔽され、その後

10

20

30

40

50

は、第3の固定オリフィスのみを介して第1のパイロット室と第2のパイロット室が連通するので、第3の固定オリフィスを介してパイロット圧を確保することができ、安定したフェイル特性を確保することができる。

【0016】

更に、減衰弁に形成された第4の連通路の開口部に着座する弁部材、及び弁部材に対し第4の連通路の開口部を閉塞する方向に付勢するリリーフスプリングを具備する第1のリリーフバルブと、第2のパイロット室に連通するハウジングの開口部に着座する弁部材、及び弁部材に対しハウジングの開口部を閉塞する方向に付勢する第2のリリーフスプリングを具備する第2のリリーフバルブとを備えたものとすれば、これら第1及び第2のリリーフバルブによって、一方向の流体の流れに対しては固定オリフィスとして機能し、逆方向の流れに対しては圧力差によって弁部材を開状態とすることができるので、円滑なパイロット圧制御を行うことができる。

10

【0017】

上記のアクチュエータは、ハウジングに装着されるリニアソレノイドと、リニアソレノイドの励磁に応じて第2の部材を駆動するプランジャとを備えたものとすれば、適切且つ円滑なパイロット圧制御を行うことができる。

【0018】

上記の減衰力調整機構において、上記のケースが、作動流体を収容する筒体で構成され、上記のハウジング及びシール部材が夫々、筒体内を摺動し筒体内を第1の流体室たる上室と第2の流体室たる下室に分離するピストン、及びピストンに装着されるシール部材で構成され、筒体内でピストンを介して流動する作動流体を制御し減衰力を調整するように構成すれば、自動車の緩衝器に好適な減衰力調整機構を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る減衰力調整機構の断面図である。

【図2】本発明の一実施形態における通常時の伸び作動状態を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施形態における通常時の縮み作動状態を示す断面図である。

【図4】上記実施形態におけるフェイル時の伸び作動状態を示す断面図である。

【図5】上記実施形態におけるフェイル時の縮み作動状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0020】

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は本発明の一実施形態に係る減衰力調整機構を示すもので、例えば自動車の緩衝器に供される。本実施形態では、作動流体を収容するケース1（緩衝器の筒体に相当）に、シール部材2を介してハウジング3（緩衝器のピストンに相当）が収容され、シール部材2によって、ケース1内が第1の流体室UC（緩衝器の上室に相当）と、第2の流体室LC（緩衝器の下室に相当）に分離されており、そのハウジング3にアクチュエータ6及びロッド7が接合されている。ハウジング3内には、第1の流体室UCと第2の流体室LCとの間を開閉制御する減衰弁4が収容されており、この減衰弁4を介して第1のパイロット室CP1及び第2のパイロット室CP2が分離形成されている。

40

【0021】

本実施形態においては、第1の流体室UCを第2のパイロット室CP2に連通する第1の連通路P1がハウジング3に設けられているが、第2の流体室LCを第1のパイロット室CP1に連通する第2の連通路P2は、後述する第1のリリーフバルブ8の中空筒体80内に形成されている。そして、第1の連通路P1には第1の固定オリフィスOR1（以下、単にオリフィスOR1という）が設けられ、第2の連通路P2には第2の固定オリフィスOR2（以下、単にオリフィスOR2という）が設けられている。更に、後述する第3の連通路P3には第3の固定オリフィスOR3が設けられている。尚、上記のオリフィスOR1、OR2及びOR3は必ずしもハウジング3等に一体的に形成する必要はなく、別部材で構成することとしてもよい。

50

## 【 0 0 2 2 】

本実施形態においては、ハウジング 3 の第 2 の流体室 L C 側に環状の弁座部 3 a が形成されており、減衰弁 4 は有底筒体のカップ形状に形成され、その底面が弁座部 3 a に当接して着座し得るように、ハウジング 3 内に収容され、所定の軸方向距離を摺動可能に支持されている。また、ハウジング 3 内に圧縮コイルばねの減衰弁スプリング 4 1 が収容され、ハウジング 3 の底部と減衰弁 4 の側壁端部との間に張設されている。そして、減衰弁 4 の底面外側に環状の立壁部 4 a が形成され、その径方向にスリット 4 b が形成されており、立壁部 4 a の内側の底部には第 4 の連通路 P 4 が形成されている。更に、立壁部 4 a と弁座部 3 a の当接部を包含する環状空間（流体室）は、ハウジング 3 に設けられた複数の連通孔 3 b を介して第 1 の流体室 U C に連通するように構成されている。従って、立壁部 4 a と弁座部 3 a が当接した状態でも、連通孔 3 b 及びスリット 4 b を介して第 1 の流体室 U C と第 2 の流体室 L C が連通し得る状態に構成されている。尚、本実施形態のハウジング 3 は、図 1 に示すように円筒状の本体部 3 1 とプラグ部材 3 2 の二部材で構成されており、弁座部 3 a はプラグ部材 3 2 の開口端に形成されている。

10

## 【 0 0 2 3 】

而して、減衰弁 4 の内面と後述する制御弁 5 の端面との間に容量可変の第 1 のパイロット室 C P 1 が形成されると共に、減衰弁 4 の側壁端面、制御弁 5 の外面及びハウジング 3 の内面によって容量可変の第 2 のパイロット室 C P 2 が郭成されている。更に、第 1 及び第 2 のパイロット室 C P 1 及び C P 2 に連通する制御室 C C がハウジング 3 内に形成され、制御室 C C 内が、制御弁 5 によって、第 1 のパイロット室 C P 1 に連通する第 1 の制御室 C C 1 及び第 2 のパイロット室 C P 2 に連通する第 2 の制御室 C C 2 に分離される。そして、制御弁 5 によって、第 1 の制御室 C C 1 及び第 2 の制御室 C C 2 内の流体圧の大小に応じて第 1 の制御室 C C 1 から第 2 の制御室 C C 2 への流体の流れ又は逆方向の流体の流れが選択されるように構成されている。また、この制御弁 5 は、アクチュエータ 6 によって電氣的に駆動制御され、第 1 のパイロット室 C P 1 又は第 2 のパイロット室 C P 2 内の流体圧が後述するように制御される。

20

## 【 0 0 2 4 】

本実施形態の制御弁 5 は、ハウジング 3 内に配設され、第 3 の連通路 P 3 を有する有底筒体の保持部材 5 0 と、保持部材 5 0 の第 1 のパイロット室 C P 1 側に配置され、第 1 の制御室 C C 1 を第 1 のパイロット室 C P 1 に連通する流路 P 5 a（第 1 の流路を構成）を有する第 1 の部材 5 1 と、第 1 の部材 5 1 に当接するように第 2 の制御室 C C 2 側に配置され、第 2 の制御室 C C 2 を第 2 のパイロット室 C P 2 に連通する流路 P 5 b 及び P 5 c を有し、アクチュエータ 6 に駆動される第 2 の部材 5 2 を備えている。第 2 の部材 5 2 は保持部材 5 0 内に液密的に嵌合され、摺動可能に収容されている。そして、第 1 の部材 5 1 と第 2 の部材 5 2 の間の間隙を介して第 1 の制御室 C C 1 と第 2 の制御室 C C 2 が連通し得るように構成されている。更に、保持部材 5 0 の底部近傍の側壁には第 5 の連通路 P 5（第 2 の流路を構成）が形成されており、保持部材 5 0 内の第 2 の部材 5 2 との間の底部空間が第 5 の連通路 P 5 を介して第 2 のパイロット室 C P 2 に連通すると共に、第 2 の部材 5 2 が保持部材 5 0 内の底部に当接するときには、第 5 の連通路 P 5 が第 2 の部材 5 2 の側壁部によって遮蔽されるように構成されている。従って、遮蔽後は、第 2 の制御室 C C 2 は第 3 の連通路 P 3（第 3 の固定オリフィスを構成）のみを介して第 2 のパイロット室 C P 2 に連通する。

30

40

## 【 0 0 2 5 】

図 1 に示すように、第 1 の部材 5 1 と第 2 の部材 5 2 は同径であるが、第 1 の部材 5 1 には流路 P 5 a（第 1 の流路を構成）が形成され、第 2 の部材 5 2 には流路 P 5 b 及び P 5 c が形成されている。また、第 1 の部材 5 1 の上端面に環状の立壁 5 1 a が形成されており、この立壁 5 1 a の外側に第 2 の制御室 C C 2 が形成され、第 2 の部材 5 2 の下端面が第 1 の部材 5 1 の立壁 5 1 a に当接すると、第 1 の部材 5 1 及び第 2 の部材 5 2 内に第 1 の制御室 C C 1 が形成されるように構成されている。従って、第 1 の部材 5 1 と第 2 の部材 5 2 に対する流体の流れ方向が何れの場合も両者の受圧面積が異なり、流体による両

50

者間の圧力差によって両者間に間隙が形成される。更に、第1の部材51と第2の部材52との間に、両者間を拡開する方向に付勢するリターンズプリング53が介装されており、このリターンズプリング53によって第2の部材52が保持部材50の底部方向に付勢され、第2の部材52の上端面がアクチュエータ6のプランジャ6aに当接するように付勢されている。本実施形態のアクチュエータ6は、ハウジング3に装着されるリニアソレノイド(図示せず)と、このリニアソレノイドの励磁に応じて第2の部材52を押圧駆動するプランジャ6aを備えたものである。

【0026】

更に、本実施形態においては、第1のリリーフバルブ8及び第2のリリーフバルブ9が配設されている。第1のリリーフバルブ8は、軸方向内部にオリフィスOR2を有する中空筒体80と、第4の連通路P4の開口部を閉塞可能に配設される弁部材81と、弁部材81に対し第4の連通路P4の開口部を閉塞する方向に付勢するリリーフスプリング82を具備して成る。一方、第2のリリーフバルブ9は、第2のパイロット室CP2に連通するハウジング3の開口部3cを閉塞可能に配設される弁部材91と、弁部材91に対し開口部3cを閉塞する方向に付勢するリリーフスプリング92を具備して成る。尚、図1に示す開口部3cには、リリーフバルブ9を構成する弁座部材(符合省略)が装着され、これに弁部材91が着座可能に配設されており、弁部材91が着座したときに開口部3cが閉塞される。

【0027】

上記の構成になる減衰力調整機構の作動を説明する。図1に示すアクチュエータ6のソレノイド励磁状態から、例えばロッド7が図1の上方に引き上げられ(例えば緩衝器の伸び作動)、ハウジング3が第1の流体室UC内を圧縮し始めると、第1の流体室UC内の流体が第1の連通路P1からオリフィスOR1を介して(圧力損失を以って)ハウジング3内に導入され、図2に細線矢印(f1)で示すように、第2のパイロット室CP2、第3の連通路P3、第5の連通路P5、第2の制御室CC2、プランジャ6a及び第2の部材52間の間隙、第1の制御室CC1、第1のパイロット室CP1、オリフィスOR2及び第2の連通路P2を介して第2の流体室LC側に排出される。このとき、第1のリリーフバルブ8の弁部材81は、リリーフスプリング82の付勢力に抗して開弁状態にある。尚、図2(及び図3)においては、引出線が流体の流れを示す矢印と交錯するため、図1に示す符合のうち一部を省略している。

【0028】

ロッド7(ひいてはハウジング3)の上昇速度増加に伴い第1の流体室UC側からハウジング3内に導入される流体の流量が増大すると、減衰弁4の底部の両面に付与される流体の圧力差により、減衰弁4は減衰弁スプリング41の付勢力に抗して弁座部3aから離座し、図2に太線矢印(Fe)で示すように、流体は両者間の間隙から第2の流体室LC側に排出される。このとき、アクチュエータ6によって制御弁5が駆動されて第2のパイロット室CP2内の圧力が制御されることにより、減衰弁4の開弁圧が可変制御され、所望の減衰力特性(圧力-流量特性)に調整される。

【0029】

これに対し、ロッド7が図1の下方に引き下げられ(例えば緩衝器の縮み作動)、ハウジング3が第2の流体室LC内を圧縮し始めると、第2の流体室LC内の流体がオリフィスOR2を介して(圧力損失を以って)第1のパイロット室CP1内に導入され、図3に細線矢印(f2)で示すように、第1のパイロット室CP1、第1の制御室CC1、第1及び第2の部材51、52間の間隙、第2の制御室CC2、第3の連通路P3、第5の連通路P5、第2のパイロット室CP2、オリフィスOR1及び第1の連通路P1を介して第1の流体室UC側に排出されると共に、第2のリリーフバルブ9(弁部材91は開弁状態となる)を介して第1の流体室UC側に排出される。

【0030】

ロッド7(ハウジング3)の下降速度増加に伴い第2の流体室LC側からハウジング3内に導入される流体の流量が増大すると、減衰弁4の底部の両面に付与される流体の圧力

10

20

30

40

50

差により、減衰弁 4 は減衰弁スプリング 4 1 の付勢力に抗して弁座部 3 a から離座し、図 3 に太線矢印 ( F s ) で示すように、流体は両者間の間隙から第 1 の流体室 U C 側に排出される。この場合も、アクチュエータ 6 によって制御弁 5 が駆動されて第 2 のパイロット室 C P 2 内の圧力が制御されることにより、減衰弁 4 の開弁圧が可変制御され、所望の圧力 - 流量特性に調整される。而して、ロッド 7 が上方に引き上げられる伸び作動開始時と下方に引き下げられる縮み作動開始時では異なる圧力 - 流量特性となり、夫々の作動に適した初期特性に設定することができる。

【 0 0 3 1 】

図 2 及び図 3 に示す何れの場合においても、ハウジング 3 内に導入された流体が排出される際には、オリフィス O R 1、O R 2 による圧力損失が生じないほうが好ましいので、流体が排出される際には、第 1 及び第 2 のリリーフバルブ 8、9 の弁部材 8 1、9 1 に付与される圧力差によってリリーフスプリング 8 2、9 2 の付勢力に抗し弁部材 8 1、9 1 が開弁し、流路面積が増加（従って流路抵抗が減少）するように構成されている。

10

【 0 0 3 2 】

図 4 及び図 5 は、本実施形態におけるフェイル時の状態を示すもので、リニアソレノイドの非励磁時（フェイル時）には、第 2 の部材 5 2 及びプランジャ 6 a がリターンスプリング 5 3 の付勢力によって図 4 の上方に押し上げられ、第 2 の部材 5 2 の側壁部によって第 5 の連通路 P 5 が遮蔽される。そして、第 5 の連通路 P 5 の遮蔽後は、第 3 の連通路 P 3 が第 3 のオリフィス O R 3 として機能するので、フェイル時のパイロット圧を任意に設定することができる。このように、フェイル時にも第 3 の連通路 P 3（第 3 のオリフィス O R 3）を介して連通状態が維持されるので、ロッド 7 が上方に引き上げられる伸び作動開始時と下方に引き下げられる縮み作動開始時の何れにおいても、同じ第 3 の連通路 P 3 を介した流体の流れ（細線矢印 ( f 4 ) 及び ( f 5 ) で示す）を確保することができる。

20

【 0 0 3 3 】

特に、フェイル特性は第 3 のオリフィス O R 3 の寸法精度のみによって任意に設定し得るので、フェイル時の状態が安定する。尚、第 2 の部材 5 2 のストロークの確保が困難な状況で、流路圧損を小さくしたい場合には、例えば、保持部材 5 0 に形成される第 5 の連通路 P 5 を、保持部材 5 0 の周方向に長尺の長穴形状とすれば、第 2 の部材 5 2 のストローク量を小さく抑えることができる。

【 0 0 3 4 】

30

上記実施形態においては、ケース 1 が、作動流体を収容する緩衝器の筒体で構成され、ハウジング 3 及びシール部材 2 が、夫々、筒体内を摺動し筒体内を第 1 の流体室 U C（上室）と第 2 の流体室 L C（下室）に分離するピストンと、このピストンに装着されるシール部材で構成され、筒体内でピストンを介して流動する作動流体を制御し減衰力を調整するように構成されており、緩衝器に好適な減衰力調整機構であるが、緩衝器に限らず、また自動車用に限らず、種々のダンパ、別体の圧力装置等に適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

- 1 ケース
- 2 シール部材
- 3 ハウジング
- 4 減衰弁
- 5 制御弁
- 6 アクチュエータ
- 7 ロッド
- 8 第 1 のリリーフバルブ
- 9 第 2 のリリーフバルブ
- 4 1 減衰弁スプリング
- 5 0 保持部材
- 5 1 第 1 の部材

40

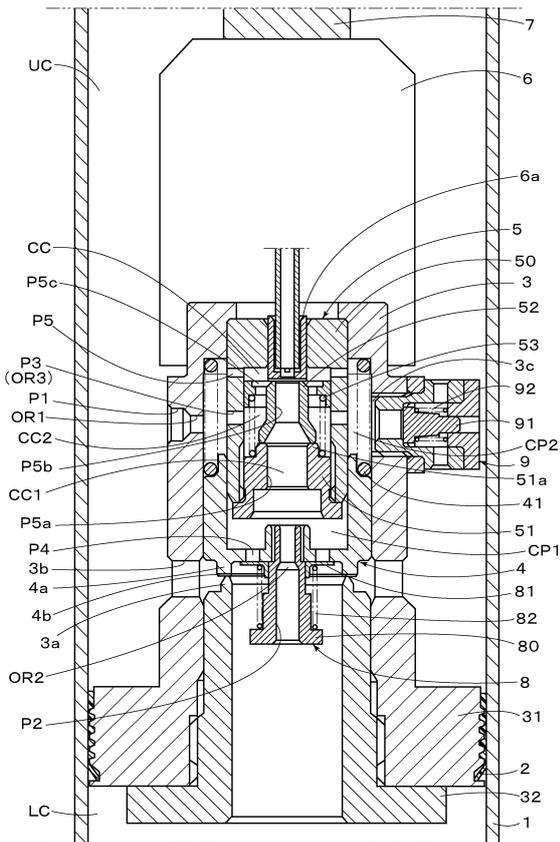
50

- 5 2 第 2 の部材
- 5 3 リターンリング
- OR 1 第 1 のオリフィス
- OR 2 第 2 のオリフィス
- OR 3 第 3 のオリフィス
- P 1 第 1 の連通路
- P 2 第 2 の連通路
- P 3 第 3 の連通路
- P 4 第 4 の連通路
- P 5 第 5 の連通路 (第 2 の流路)
- P 5 a 流路 (第 1 の流路)
- P 5 b , P 5 c 流路
- CC 1 第 1 の制御室
- CC 2 第 2 の制御室
- CP 1 第 1 のパイロット室
- CP 2 第 2 のパイロット室
- OR 1 第 1 の固定オリフィス
- OR 2 第 2 の固定オリフィス
- OR 3 第 3 の固定オリフィス
- UC 第 1 の流体室
- LC 第 2 の流体室

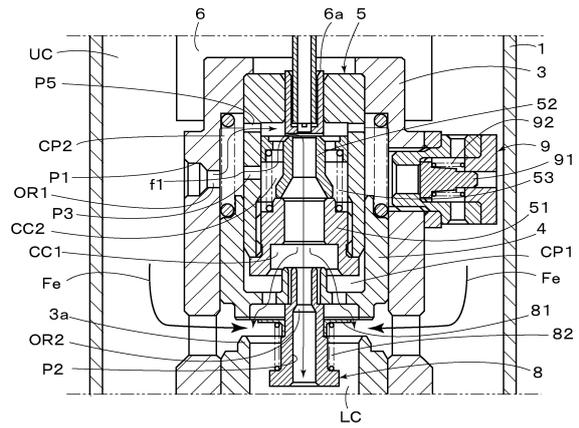
10

20

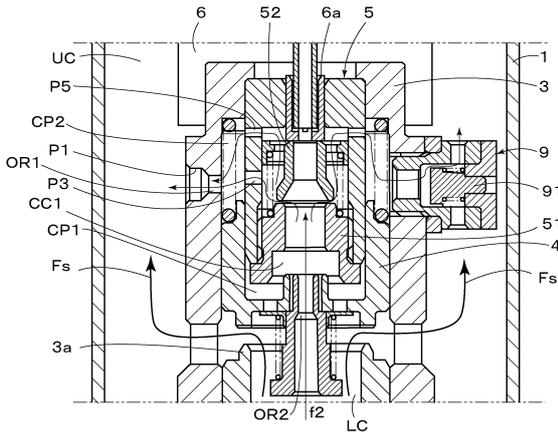
【図 1】



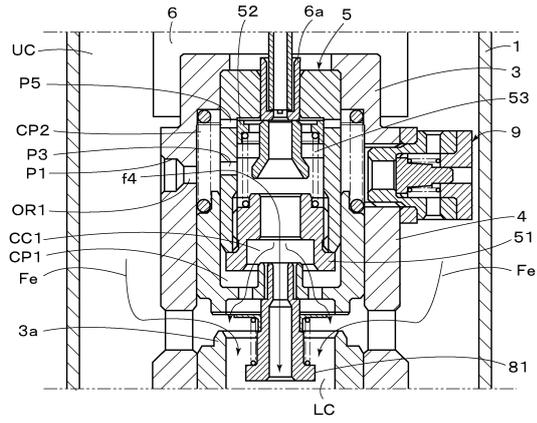
【図 2】



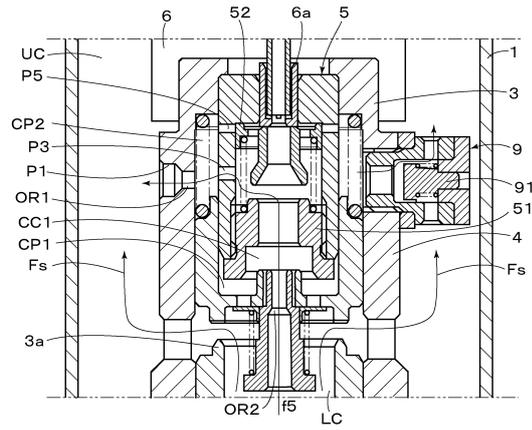
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-303545(JP,A)  
特許第3103062(JP,B2)  
特表平04-503238(JP,A)  
特開平08-170679(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 9/00 - 9/58