

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-132995

(P2011-132995A)

(43) 公開日 平成23年7月7日(2011.7.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 Z	3 J 0 6 9
F 1 6 F 9/50 (2006.01)	F 1 6 F 9/50	
F 1 6 F 9/46 (2006.01)	F 1 6 F 9/46	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-291189 (P2009-291189)	(71) 出願人	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(22) 出願日	平成21年12月22日 (2009.12.22)	(74) 代理人	100068618 弁理士 粂 経夫
		(72) 発明者	村上 裕 神奈川県綾瀬市小園1116番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	3J069 AA54 CC40 DD50 EE21 EE31 EE35 EE62

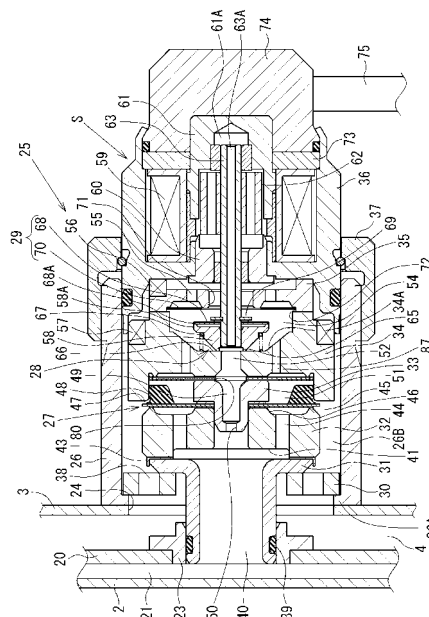
(54) 【発明の名称】 緩衝器

(57) 【要約】

【課題】パイロット型のメインバルブを有する減衰力調整式緩衝器において、安定した減衰力が得られるようにする。

【解決手段】シリンダ2内のピストンの摺動によって生じる油液の流れをパイロット型のメインバルブ27及びパイロットバルブ28により制御して減衰力を発生させ、パイロットバルブ28によりパイロット室51の内圧を調整してメインバルブ27の開弁を制御する。パイロット室51に対して、可撓性ディスク部材53により体積補償室83を画成し、体積補償室83を連通路87によってリザーバ4側に連通する。メインバルブ27の開弁時に、パイロット室51の容積の減少に対して、可撓性ディスク部材53が体積補償室83側へ撓むことにより、パイロット室51内の圧力の過度の上昇を抑制して、パイロットバルブ28及びメインバルブ27の作動の不安定化を防止して安定した減衰力を得る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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嵌装されたピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、前記ピストンの摺動によって生じる流体の流れを制御して減衰力を発生させるメインバルブと、該メインバルブに対して閉弁方向に内圧を作用させるパイロット室と、該パイロット室に流体を導入する導入通路と、前記パイロット室と前記メインバルブの下流側とを連通するパイロット通路と、該パイロット通路に設けられ前記パイロット室の流体を排出するパイロットバルブとを備えた緩衝器において、

前記パイロット室に対して隔壁部材によって画成された体積補償室を形成し、該体積補償室を前記メインバルブの下流側に連通させたことを特徴とする緩衝器。

10

【請求項 2】

前記パイロットバルブは、ソレノイドアクチュエータによって作動する制御バルブであることを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝器。

【請求項 3】

前記パイロット室は、有底円筒状のケース部材によって形成され、前記体積補償室は、前記ケース部材の底部の内周側及び外周側に突出された環状の少なくとも 2 つのシート部に着座する前記隔壁部材である可撓性ディスク部材によって画成され、前記ケース部材の底部に前記連通路が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の緩衝器。

【請求項 4】

前記可撓性ディスク部材は、内周側が前記内周側のシート部によってクランプされていることを特徴とする請求項 3 に記載の緩衝器。

20

【請求項 5】

前記可撓性ディスク部材の撓み量を制限するストッパが設けられていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の緩衝器。

【請求項 6】

前記パイロット室内に滞留する気泡を前記可撓性ディスク部材と前記外側シート部との間を通して前記体積補償室へ移動させるエア抜き流路が形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 5 のいずれかに記載の緩衝器。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、ピストンロッドのストロークに対して、流体の流れを制御することにより、減衰力を発生させる油圧緩衝器等の緩衝器に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

自動車等の車両のサスペンション装置に装着される緩衝器は、一般的に、流体が封入されたシリンダ内にピストンロッドが連結されたピストンを摺動可能に嵌装し、ピストンロッドのストロークに対して、シリンダ内のピストンの摺動によって生じる流体の流れをオリフィス、ディスクバルブ等からなる減衰力調整機構によって制御して減衰力を発生させるようになっている。

40

【0003】

また、例えば特許文献 1 に記載された油圧緩衝器では、減衰力発生機構であるメインディスクバルブの背部に背圧室（パイロット室）を形成し、流体の流れの一部を背圧室に導入し、メインディスクバルブに対して、背圧室の内圧を閉弁方向に作用させ、パイロット弁によって背圧室の内圧を調整することにより、メインディスクバルブの開弁を制御するようにしている。これにより、減衰力特性の調整の自由度を高めることができる。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

50

【特許文献 1】特開 2 0 0 6 - 1 0 0 6 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 9 - 2 4 3 6 3 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記特許文献 1 に記載されたもののように、背圧室の内圧によってメインバルブの開弁を制御する緩衝器では、次のような問題がある。このような緩衝器では、構造上、メインバルブの開弁により、背圧室の容積が減少するため、メインバルブの開弁時に背圧室の内圧が過度に上昇し易く、所望の減衰特性が得られないという問題を生じる。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、所望の減衰力を得ることができるようにした緩衝器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 7 】

上記の課題を解決するために、本発明は、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嵌装されたピストンと、該ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、前記ピストンの摺動によって生じる流体の流れを制御して減衰力を発生させるメインバルブと、該メインバルブに対して閉弁方向に内圧を作用させるパイロット室と、該パイロット室に流体を導入する導入通路と、前記パイロット室と前記メインバルブの下流側とを連通するパイロット通路と、該パイロット通路に設けられ前記パイロット室の流体を排出するパイロットバルブとを備えた緩衝器において、前記パイロット室に対して隔壁部材によって画成された体積補償室を形成し、該体積補償室を前記メインバルブの下流側に連通させたことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明に係る緩衝器によれば、安定した減衰力を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 9 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る減衰力調整式緩衝器の要部である減衰力発生機構を拡大して示す縦断面図である。

30

【図 2】本発明の一実施形態に係る減衰力調整式緩衝器の縦断面図である。

【図 3】図 1 に示す減衰力発生機構のパイロット室を拡大して示す図である。

【図 4】図 1 に示す減衰力発生機構の切欠付ディスクの平面図である。

【図 5】図 1 に示す減衰力発生機構のプレーンディスクの平面図である。

【図 6】図 1 に示す減衰力発生機構の長孔付ディスクの平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 0 】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 2 に示すように、本実施形態に係る緩衝器である減衰力調整式緩衝器 1 は、シリンダ 2 の外側に外筒 3 を設けた複筒構造となっており、シリンダ 2 と外筒 3 との間にリザーバ 4 が形成されている。シリンダ 2 内には、ピストン 5 が摺動可能に嵌装されており、このピストン 5 によってシリンダ 2 内がシリンダ上室 2 A とシリンダ下室 2 B との 2 室に画成されている。ピストン 5 には、ピストンロッド 6 の一端がナット 7 によって連結されており、ピストンロッド 6 の他端側は、シリンダ上室 2 A を通り、シリンダ 2 及び外筒 3 の上端部に装着されたロッドガイド 8 およびオイルシール 9 に挿通されて、シリンダ 2 の外部へ延出されている。シリンダ 2 の下端部には、シリンダ下室 2 B とリザーバ 4 とを区画するベースバルブ 10 が設けられている。

40

【 0 0 1 1 】

ピストン 5 には、シリンダ上下室 2 A、2 B 間を連通させる通路 11、12 が設けられ

50

ている。そして、通路 1 2 には、シリンダ下室 2 B 側からシリンダ上室 2 A 側への流体の流通のみを許容する逆止弁 1 3 が設けられ、また、通路 1 1 には、シリンダ上室 2 A 側の流体の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、これをシリンダ下室 2 B 側へリリーフするディスクバルブ 1 4 が設けられている。

【 0 0 1 2 】

ベースバルブ 1 0 には、シリンダ下室 2 B とリザーバ 4 とを連通させる通路 1 5 、 1 6 が設けられている。そして、通路 1 5 には、リザーバ 4 側からシリンダ下室 2 B 側への流体の流通のみを許容する逆止弁 1 7 が設けられ、また、通路 1 6 には、シリンダ下室 2 B 側の流体の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、これをリザーバ 4 側へリリーフするディスクバルブ 1 8 が設けられている。作動流体として、シリンダ 2 内には、油液が封入され、リザーバ 4 内には油液及びガスが封入されている。

10

【 0 0 1 3 】

シリンダ 2 には、上下両端部にシール部材 1 9 を介してセパレータチューブ 2 0 が外嵌されており、シリンダ 2 とセパレータチューブ 2 0 との間に環状通路 2 1 が形成されている。環状通路 2 1 は、シリンダ 2 の上端部付近の側壁に設けられた通路 2 2 によってシリンダ上室 2 A に連通されている。セパレータチューブ 2 0 の下部には、側方に突出して開口する円筒状の接続部材 2 3 が取付けられている。また、外筒 3 の側壁には、接続部材 2 3 と略同心に大径の開口 2 4 が設けられ、外筒 3 の側壁の開口 2 4 に減衰力発生機構 2 5 が取付けられている。

20

【 0 0 1 4 】

次に、減衰力発生機構 2 5 について、主に図 1 を参照して説明する。

図 1 に示すように、減衰力発生機構 2 5 は、外筒の開口 2 4 に取付けられた円筒状のケース 2 6 内に、パイロット型（背圧型）のメインバルブ 2 7 及びメインバルブ 2 7 の開弁圧力を制御するソレノイド駆動の圧力制御弁であるパイロットバルブ 2 8 が設けられ、更に、パイロットバルブ 2 8 の下流側に、フェイル時に作動するフェイルバルブ 2 9 が設けられている。

【 0 0 1 5 】

ケース 2 6 内には、開口 2 4 側から順に、環状の通路プレート 3 0 、凸形状の通路部材 3 1 、環状のメインバルブ部材 3 2 、凸形状のオリフィス通路部材 3 3 、中間部に底部を有する円筒状のパイロットバルブ部材 3 4 、環状の保持部材 3 5 及び円筒状のソレノイドケース 3 6 が挿入され、これらは、互いに当接し、ソレノイドケース 3 6 をナット 3 7 によってケース 2 6 に結合することによって固定されている。

30

【 0 0 1 6 】

通路プレート 3 0 は、ケース 2 6 の端部に形成された内側フランジ 2 6 A に当接して固定されている。通路プレート 3 0 には、リザーバ 4 とケース 2 6 内の室 2 6 B とを連通する複数の通路 3 8 が軸方向に沿って貫通されている。通路部材 3 1 は、小径の先端部が通路プレート 3 0 を貫通し、大径部の肩部が通路プレート 3 0 に当接して固定されている。通路部材 3 1 の先端部は、セパレータチューブ 2 0 の接続部材 2 3 に嵌合し、これらの嵌合部がシール部材 3 9 によってシールされて、通路部材 3 1 を軸方向に貫通する通路 4 0 が環状通路 2 1 に連通している。

40

【 0 0 1 7 】

メインバルブ部材 3 2 は、一端部が通路部材 3 1 の大径部に当接して固定され、メインバルブ部材 3 2 と通路部材 3 1 との当接部は、シール部材 4 3 によってシールされている。メインバルブ部材 3 2 には、軸方向に貫通する通路 4 4 が円周方向に沿って複数設けられている。通路 4 4 は、メインバルブ部材 3 2 の一端部に形成された環状凹部 4 1 を介して通路部材 3 1 の通路 4 0 に連通している。メインバルブ部材 3 2 の他端部には、複数の通路 4 4 の開口部の外周側に環状のシート部 4 5 が突出し、内周側に環状のクランプ部 4 6 が突出している。

【 0 0 1 8 】

メインバルブ部材 3 2 のシート部 4 5 には、メインバルブ 2 7 を構成するディスクバル

50

ブ４７の外周部が着座している。ディスクバルブ４７の内周部は、クランプ部４６とオリフィス通路部材３３の大径部の肩部とによってクランプされている。ディスクバルブ４７の背面側外周部には、環状の摺動シール部材４８が固着されている。凸形状のオリフィス通路部材３３は、小径部がメインバルブ部材３２の中央の開口部に挿入され、大径部の肩部がディスクバルブ４７に当接して固定されている。オリフィス通路部材３３には、軸方向に沿って通路４９が貫通し、通路４９は、小径部の先端部に形成された固定オリフィス５０を介して通路部材３１の通路４０に連通している。

【００１９】

パイロットバルブ部材３４は、中間部に底部３４Ａを有する略円筒状で、底部３４Ａの一端側がオリフィス通路部材３３に当接して固定されている。パイロットバルブ部材３４の一端側の円筒部の内周面にディスクバルブ４７の摺動シール部材４８が摺動可能かつ液密的に嵌合して、ディスクバルブ４７の背部にパイロット室５１を形成している。ディスクバルブ４７は、通路４４側の圧力を受けて開弁し、通路４４を下流側のケース２６内の室２６Ｂに連通させる。パイロット室５１の内圧は、ディスクバルブ４７に対して開弁方向に作用する。パイロットバルブ部材３４の底部３４Ａの中央部にポート５２が貫通しており、ポート５２は、オリフィス通路部材３３の通路４９に連通している。

10

【００２０】

オリフィス通路部材３３とパイロットバルブ部材３４の底部３４Ａとの間には、図３に示すように、後に詳述する積層された３枚の環状のシート部材５３Ａ、５３Ｂ、５３Ｃからなる可撓性ディスク部材５３がクランプされている。パイロット室５１は、オリフィス通路部材３３に当接するシート部材５３Ｃに形成された径方向の長孔８０（図６も参照）によってオリフィス通路部材３３の通路４９に連通しており、この長孔８０がパイロット室５１に油液を導入する導入通路を構成している。

20

【００２１】

保持部材３５は、その一端部がパイロットバルブ部材３４の他端側の円筒部の端部に当接して固定され、パイロットバルブ部材３４の円筒部の内部に弁室５４を形成している。パイロットバルブ部材３４及び保持部材３５は、ケース２６内に嵌合されたソレノイドケース３６の円筒部が外周部に嵌合して径方向に位置決めされている。弁室５４は、保持部材３５を軸方向に貫通する通路５５及び保持部材３５の外周部に形成された切欠き部５６及びパイロットバルブ部材３４の外周部に形成された切欠き部５７を介してケース２６内の室２６Ｂに連通している。弁室５４内には、パイロット室５１をメインバルブ４７の下流側に連通するパイロット通路を構成するポート５２を開閉する圧力制御弁であるパイロットバルブ２８の弁体５８が設けられている。

30

【００２２】

ソレノイドケース３６には、コイル５９と、コイル５９内に挿入されたコア６０、６１と、コア６０、６１に案内されたプランジャ６２と、プランジャ６２に連結された中空の作動ロッド６３が組込まれており、これらは、ソレノイドケース３６の後端部にカシメによって取付けられた環状のスペーサ７３及びカップ状のカバー７４によって固定されている。コイル５９、コア６０、６１、プランジャ６２及び作動ロッド６３によってソレノイドアクチュエータＳを構成し、作動ロッド６３の先端部が保持部材３５を貫通して弁室５４内の弁体５８に連結している。そして、リード線７５を介してコイル５９に通電することにより、通電電流に応じてプランジャ６２に軸方向の推力を発生させるようになっている。

40

【００２３】

弁体５８は、パイロットバルブ部材３４のポート５２に対向するテーパ状の先端部に環状のシート部６５が形成され、シート部６５がポート５２の周囲のシート面６６に離着座することにより、ポート５２を開閉するようになっている。そして、弁体５８は、弁体５８とパイロットバルブ部材３４の底部３４Ａとの間に介装された付勢手段であるバルブスプリング６７（圧縮コイルバネ）のバネ力によって付勢されて、通常は、保持部材３５側の後退位置にあって開弁状態となっており、コイル５９への通電によるプランジャ

50

6 2 の推力によってバルブスプリング 6 7 のバネ力に抗して前進し、シート部 6 5 がシート面 6 6 に着座してポート 5 2 を閉じ、プランジャ 6 2 の推力、すなわち、コイル 5 9 への通電電流によって開弁圧力を調整することにより、ポート 5 2 すなわちパイロット室 5 1 の内圧を制御する。

【 0 0 2 4 】

弁体 5 8 には、中空の作動ロッド 6 3 が貫通しており、閉弁時、すなわち、シート部 6 5 がシート面 6 6 に着座したとき、作動ロッド 6 3 内の通路 6 3 A をポート 5 2 内に開口させ、通路 6 3 A によってポート 5 2 とコア 6 1 内の作動ロッド 6 3 の背部の室 6 1 A とを連通することにより、ポート 5 2 に対する弁体 5 8 の受圧面積を小さくして、ソレノイドアクチュエータ S の負荷を小さくしている。

10

【 0 0 2 5 】

次に、フェイルバルブ 2 9 について説明する。

弁体 5 8 の後端面の外周部には、環状のシート部 5 8 A が突出している。シート部 5 8 A には、1 枚又は複数積層された環状のシートディスク 6 8 が当接し、シートディスク 6 8 は、内周部が作動ロッド 6 3 に取付けられた止輪 6 9 に当接して弁体 5 8 に固定されている。保持部材 3 5 とパイロットバルブ部材 3 4 とによって形成された内周溝 7 2 に環状のフェイルディスク 7 0 の外周部が挿入されて軸方向に一定距離だけ移動可能に浮動支持されている。そして、フェイルディスク 7 0 の内周縁部に、弁体 5 8 に固定されたシートディスク 6 8 の外周縁部が離着座することにより、弁室 5 4 内において、ポート 5 2 と通路 5 5 との間の流路を開閉するようになっている。

20

【 0 0 2 6 】

シートディスク 6 8 の外周縁部、又は、フェイルディスク 7 0 の内周縁部には、ポート 5 2 と通路 5 5 とを常時連通させるオリフィス 6 8 A (切欠き) が設けられている。保持部材 3 5 には、シートディスク 6 8 に当接して、弁体 5 8 の後退位置を制限するストッパ 7 1 が突出している。なお、弁体 5 8 の後退位置を制限するストッパは、設けなくともよく、他の部位に設けてもよい。また、弁体 5 8 の後退位置の制限はプランジャ 6 2 とコア 6 1 の当接する位置で規制してもよい。

【 0 0 2 7 】

そして、コイル 5 9 への非通電時には、弁体 5 8 は、バルブスプリング 6 7 のバネ力によって後退して、シートディスク 6 8 がフェイルディスク 7 0 に当接して、弁室 5 4 内において、ポート 5 2 と通路 5 5 との間の流路を閉じる。この状態において、弁室 5 4 内のポート 5 2 側の流体の圧力が上昇して所定圧力に達すると、フェイルディスク 7 0 は、撓み、弁体 5 8 の後退位置がストッパ 7 1 によって制限された後、シートディスク 6 8 から離間してポート 5 2 と通路 5 5 との間の流路を開く。

30

【 0 0 2 8 】

また、図 1 に示すように、コイル 5 9 に通電して、ソレノイドアクチュエータ S の推力により、バルブスプリング 6 7 のバネ力に抗して弁体 5 8 のシート部 6 5 をシート面 6 6 に着座させたパイロットバルブ 2 8 による圧力制御状態では、シートディスク 6 8 がフェイルディスク 7 0 から離間して、弁室 5 4 内のポート 5 2 と通路 5 5 との間の流路が連通状態となる。

40

【 0 0 2 9 】

次に、主に図 3 を参照して、パイロット室 5 1 の構造について、更に詳細に説明する。

図 3 に示すように、パイロット室 5 1 を形成する有底円筒状のケース部材であるパイロットバルブ部材 3 4 の底部 3 4 A には、その外周部側に環状のシート部 8 1 が突出し、内周部にシート部である環状のクランプ部 8 2 が突出している。そして、隔壁部材である環状の可撓性ディスク部材 5 3 の内周部が内周部側のシート部としてのクランプ部 8 2 とオリフィス通路部材 3 3 との間でクランプされ、可撓性ディスク部材 5 3 の外周部がシート部 8 1 に着座している。外周側のシート部 8 1 は、内周側のクランプ部 8 2 よりも突出高さが高くなっており、可撓性ディスク部材 5 3 は、一定のセット荷重をもってシート部 8 1 に着座している。これにより、パイロットバルブ部材 3 4 の底部 3 4 A と可撓性ディス

50

ク部材 5 3 との間に、環状の体積補償室 8 3 が形成されている。すなわち、体積補償室 8 3 は、隔壁部材である可撓性ディスク部材 5 3 によってパイロット室 5 1 に対して画成されている。なお、クランプ部 8 2 の外周に、さらに、環状のシート部を設けてもよい。

【0030】

可撓性ディスク部材 5 3 は、パイロットバルブ部材 3 4 の底部 3 4 A との間隔 H によって、その撓み量が制限されており、底部 3 4 A がストッパとなって過度の撓みによる損傷を防止している。なお、底部 3 4 A にストッパとして突起を設け、この突起が可撓性ディスク部材 5 3 に当接することにより、その撓み量を制限するようにしてもよい。

【0031】

可撓性ディスク部材 5 3 は、積層された 3 枚のシート部材 5 3 A、5 3 B、5 3 C となり、これらのシート部材 5 3 A、5 3 B、5 3 C には、それぞれ外周部に等間隔で配置された 3 つの突起部 8 4 A、8 4 B、8 4 C が形成されている。そして、シート部材 5 3 A、5 3 B、5 3 C は、突起部 8 4 A、8 4 B、8 4 C により、パイロット室 5 1 内の円筒部内において径方向に位置決めされ、可撓性ディスク部材 5 3 とパイロット室 5 1 の内周面との間に円弧状の隙間 8 5 を形成している。

【0032】

シート部 8 1 に当接するシート部材 5 3 A の外周部には、切欠き 8 6 が形成され、円弧状の隙間 8 5 及び切欠き 8 6 を介してパイロット室 5 1 と体積補償室 8 3 とが連通するエア抜き流路を形成している。このエア抜き通路は、ここで、切欠き 8 6 は、隙間 8 5 と体積補償室 8 3 との間の流路面積が充分小さくなるように、非常に小さくしてある。体積補償室 8 3 は、パイロットバルブ部材 3 4 の底部 3 4 A を軸方向に沿って貫通する連通路 8 7 によって弁室 5 4 に連通している。オリフィス通路部材 3 3 に当接するシート部材 5 3 C には、中央部の開口につながる径方向に延びる長孔 8 0 が形成され、この長孔 8 0 によって、オリフィス通路部材 3 3 の通路 4 9 とパイロット室 5 1 とが連通している。なお、このエア抜き通路は、形成することが望ましいが、必須の構成ではない。

【0033】

以上のように構成した本実施形態の作用について次に説明する。

減衰力調整式緩衝器 1 は、車両のサスペンション装置のバネ上バネ下間に装着され、リード線 7 5 が車載コントローラ等に接続され、通常の作動状態では、コイル 5 9 に通電して、弁体 5 8 のシート部 6 5 をシート面 6 6 に着座させて、パイロットバルブ 2 8 による圧力制御を実行する。

【0034】

ピストンロッド 6 の伸び行程時には、シリンダ 2 内のピストン 5 の移動によって、ピストン 5 の逆止弁 1 3 が閉じ、ディスクバルブ 1 4 の開弁前には、シリンダ上室 2 A 側の流体が加圧されて、通路 2 2 及び環状通路 2 1 を通り、セパレータチューブ 2 0 の接続部材 2 3 から減衰力発生機構 2 5 の通路部材 3 1 の通路 4 0 へ流入する。

【0035】

このとき、ピストン 5 が移動した分の流体がリザーバ 4 からベースバルブ 1 0 の逆止弁 1 7 を開いてシリンダ下室 2 B へ流入する。なお、シリンダ上室 2 A の圧力がピストン 5 のディスクバルブ 1 4 の開弁圧力に達すると、ディスクバルブ 1 4 が開いて、シリンダ上室 2 A の圧力をシリンダ下室 2 B へリリーフすることにより、シリンダ上室 2 A の過度の圧力の上昇を防止する。

【0036】

減衰力発生機構 2 5 では、通路部材 3 1 の通路 4 0 から流入した流体は、メインバルブ 2 7 のディスクバルブ 4 7 の開弁前（ピストン速度低速域）においては、オリフィス通路部材 3 3 の固定オリフィス 5 0、通路 4 9 及びパイロットバルブ部材 3 4 のポート 5 2 を通り、パイロットバルブ 2 8 の弁体 5 8 を押し開いて弁室 5 4 内へ流入する。更に、フェイルディスク 7 0 の開口を通り、保持部材 3 5 の通路 5 5、切欠き部 5 6、パイロットバルブ部材 3 4 の切欠き部 5 7、ケース 2 6 内の室 2 6 B 及び通路プレート 3 0 の通路 3 8 を通ってリザーバ 4 へ流れる。そして、ピストン速度が上昇してシリンダ上室 2 A 側の圧

10

20

30

40

50

力がディスクバルブ 47 の開弁圧力に達すると、通路 40 に流入した流体は、環状凹部 41 及び通路 44 を通り、ディスクバルブ 47 を押し開いてケース 26 内の室 26B へ直接流れる。

【0037】

ピストンロッド 6 の縮み行程時には、シリンダ 2 内のピストン 5 の移動によって、ピストン 5 の逆止弁 13 が開き、ベースバルブ 10 の通路 15 の逆止弁 17 が閉じて、ディスクバルブ 18 の開弁前には、ピストン下室 2B の流体がシリンダ上室 2A へ流入し、ピストンロッド 6 がシリンダ 2 内に侵入した分の流体がシリンダ上室 2A から、上記伸び行程時と同様の経路を辿ってリザーバ 4 へ流れる。なお、シリンダ下室 2B 内の圧力がベースバルブ 10 のディスクバルブ 18 の開弁圧力に達すると、ディスクバルブ 18 が開いて、シリンダ下室 2B の圧力をリザーバ 4 へリリースすることにより、シリンダ下室 2B の過度の圧力の上昇を防止する。

10

【0038】

これにより、ピストンロッド 6 の伸縮行程時共に、減衰力発生機構 25 において、メインバルブ 27 のディスクバルブ 47 の開弁前（ピストン速度低速域）においては、固定オリフィス 50 及びパイロットバルブ 28 の弁体 58 の開弁圧力によって減衰力が発生し、ディスクバルブ 47 の開弁後（ピストン速度高速域）においては、その開度に応じて減衰力が発生する。そして、コイル 59 への通電電流によってパイロットバルブ 28 の開弁圧力を調整することにより、ピストン速度にかかわらず、減衰力を直接制御することができる。このとき、パイロットバルブ 28 の開弁圧力によって、その上流側の通路 49 に連通するパイロット室 51 の内圧が変化し、パイロット室 51 の内圧は、ディスクバルブ 47 の開弁方向に作用するので、パイロットバルブ 28 の開弁圧力を制御することにより、ディスクバルブ 47 の開弁圧力を同時に調整することができ、これにより、減衰力特性の調整範囲を広くすることができる。

20

【0039】

また、コイル 59 への通電電流を小さくして、プランジャ 62 の推力を小さくすると、パイロットバルブ 28 の開弁圧力が低下して、ソフト側の減衰力が発生し、通電電流を大きくして、プランジャ 62 の推力を大きくすると、パイロットバルブ 28 の開弁圧力が上昇して、ハード側の減衰力が発生するので、一般的に使用頻度の高いソフト側の減衰力を低電流で発生させることができ、消費電力を低減することができる。

30

【0040】

コイル 59 の断線、車載コントローラの故障等のフェイルの発生により、プランジャ 62 の推力が失われた場合には、バルブスプリング 67 のバネ力によって弁体 58 が後退して、ポート 52 が開き、弁体 58 のシートディスク 68 がフェイルディスク 70 に当接して、弁室 54 内のポート 52 と通路 55 との間の流路を閉じる。この状態では、弁室 54 内におけるポート 52 から通路 55 への流体の流れは、フェイルバルブ 29、すなわち、オリフィス 68A 及びフェイルディスク 70 によって制御されることになるので、オリフィス 68A の流路面積及びフェイルディスク 70 の開弁圧力の設定によって所望の減衰力を発生させると共に、パイロット室 51 の内圧、すなわち、メインバルブ 27 の開弁圧力を調整することができる。その結果、フェイル時においても適切な減衰力を得ることができる。

40

【0041】

このように、通電時の流体通路とフェイル時の流体通路とを共通化（直列化）しているので、構造を簡単にでき、またスペース効率を高めることができる。さらに、フェイルディスク 70 がディスクバルブであるので、例えばボールバルブを用いた構成と比して、ディスクバルブと弁体の端によりフェイル時の通路の開閉を行っているので、生産性、組立性を高めることができる。また、コイル 59 への低電流の通電により、一般的に使用頻度の高いソフト側の減衰力が得られるので、消費電力を低減することができ、また、非通電時には、フェイルバルブ 29 によってソフト側よりも大きな適度な減衰力が得られるので、車両の操縦安定性を確保して、フェイルセーフを実現することができ、更に、ハード側

50

固定による車体への振動入力が増大等の弊害を防止することができる。

【 0 0 4 2 】

次に、パイロット室 5 1 に設けられた可撓性ディスク部材 5 3 及び体積補償室 8 3 の作用について説明する。

ディスクバルブ 4 7 が開弁したとき、パイロット室 5 1 の容積の減少に対して、可撓性ディスク部材 5 3 が体積補償室 8 3 側へ撓んでパイロット室 5 1 の容積を補償することにより、パイロット室 5 1 内の圧力の過度の上昇を抑制する。このとき、体積補償室 8 3 の容積が減少した分の油液が連通路 8 7 を通って弁室 5 4 側へ排出される。パイロット室 5 1 の圧力の過度の上昇は、パイロットバルブ 2 8 の作動に影響してパイロットバルブ 2 8 の作動を不安定にし、更に、パイロットバルブ 2 8 の作動の不安定は、パイロット室 5 1 の圧力の不安定すなわちディスクバルブ 4 7 の不安定に繋がるので、パイロット室 5 1 内の圧力の過度の上昇を抑制することにより、これらの悪影響の相互作用を抑制することができ、安定した減衰力を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

可撓性ディスク部材 5 3 は、シート部材 5 3 A、5 3 B、5 3 Cを重ねた積層構造となっているので、その撓みに対して、シート部材 5 3 A、5 3 B、5 3 C間の摩擦による減衰力が作用するので、異常振動を抑制して作動の安定化を図ることができる。

【 0 0 4 4 】

パイロット室 5 1 内は、油液の流れが生じないため、気泡が滞留し易くなっている。一般的に、緩衝器においては、気泡が滞留しやすい部分に対して、そのケーシングの上部にオリフィス通路を設けて、気泡をリザーバへ排出する構造が採られている（例えば特許文献 2 参照）。これに対して、本実施形態では、ディスクバルブ 4 7 の開閉時に、パイロット室 5 1 と体積補償室 8 3 との間に僅かな油液の流れが生じ、これにより、パイロット室 5 1 内の気泡を可撓性ディスク部材 5 3 のシート部材 5 3 A の切欠き 8 6 を介して体積補償室 8 3 へ移動させ、連通路 8 7 を介して弁室 5 4 側へ排出することができる。これにより、パイロットバルブ部材 3 4 に穴あけ加工することなく、シート部材 5 3 A に切欠き 8 6 を設けるだけで、パイロット室 5 1 から気泡を排出することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、シート部材 5 3 A の切欠き 8 6 を省略し、あるいは、シート部材 5 3 A を省略し、可撓性ディスク部材 5 3 とシート部 8 1 との当接部を通してパイロット室 5 1 から体積補償室 8 3 に気泡を移動させるようにしてもよい（可撓性ディスク部材 5 3 とシート部 8 1 との当接部は、液体に対しては十分なシール性を有するが、気体に対しては、ある程度の透過性を有するエア抜き流路となる）。

【 0 0 4 6 】

上記実施形態では、パイロット室 5 1 の内圧を制御するパイロットバルブ 2 8 は、ソレノイドアクチュエータ 5 によって内圧を制御しているが、これに限らず、パイロット流路の流路面積をアクチュエータにより制御する制御弁であってもよく、また、単にアクチュエータを設けずに、ディスクバルブ等のバネ手段によって所定圧力で開弁する制御弁であってもよい。

【 0 0 4 7 】

また、上記実施形態は、減衰力発生機構 2 5 をシリンダ 2 の側部に配置した例を示しているが、減衰力発生機構は、ピストンの摺動により油液の流れが生じる流路であれば他の部位に配置することもでき、例えばピストン部に設けてもよい。

さらに、上記実施の形態では、隔壁部材を可撓性ディスク部材 5 3 とした例を示したが、これに限らず、撓まない環状ディスクを背面からバネやゴムで押す構成であってもよい。また、ディスクバルブ 4 7 も、撓まないバルブとし、コイルばねで付勢する構成であってもよい。

【 0 0 4 8 】

また、上記実施の形態では、前記体積補償室 8 3 を連通路 8 7 を介してリザーバ 4 と接続した例を示したが、これに限らず、可撓性ディスク部材 5 3 の背面を直接、リザーバや

10

20

30

40

50

下流側の室に開放する構成としてもよい。

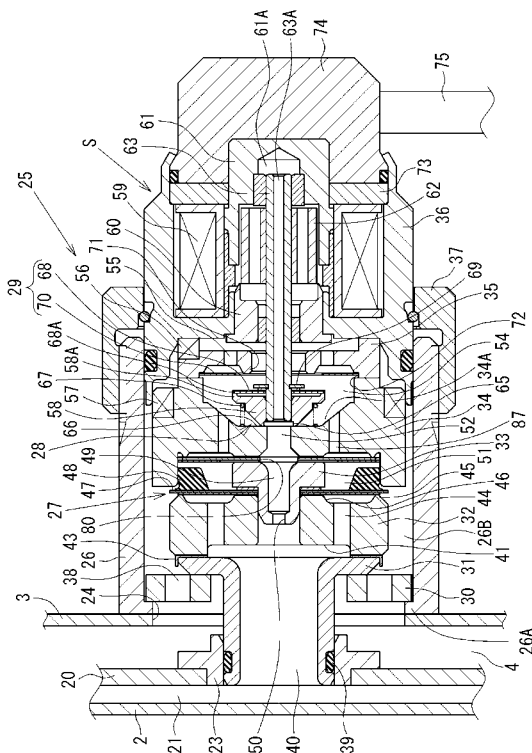
また、上記実施の形態では、油圧緩衝器の例を示したが、流体は油に限らず、水などであってもよい。

【符号の説明】

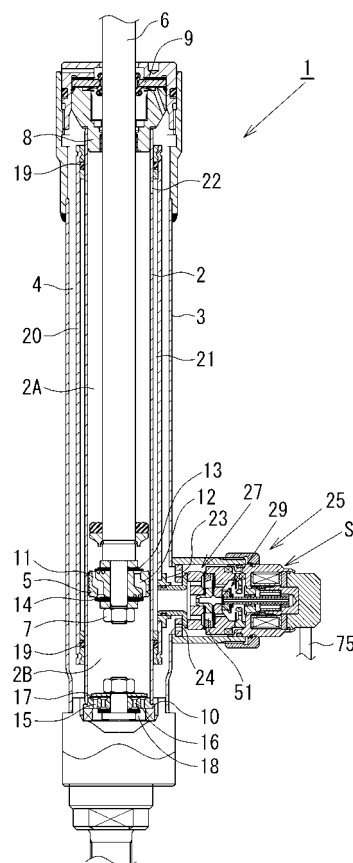
【 0 0 4 9 】

1 減衰力調整式緩衝器、2 シリンダ、5 ピストン、6 ピストンロッド、27 メインバルブ、28 パイロットバルブ、51 パイロット室、52 ポート（パイロット通路）、53 可撓性ディスク部材（隔壁部材）、55 連通路、80 長孔（導入通路）、83 体積補償室

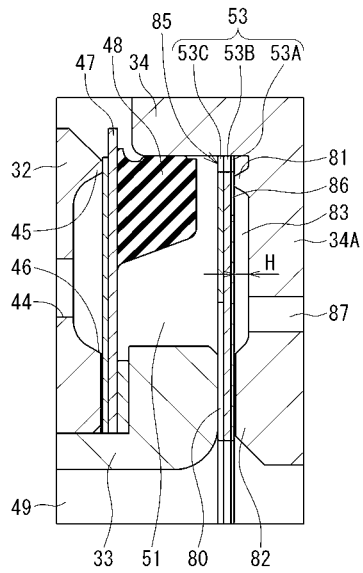
【 図 1 】



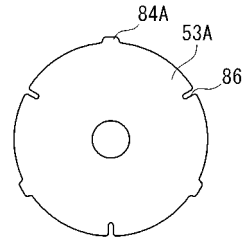
【 図 2 】



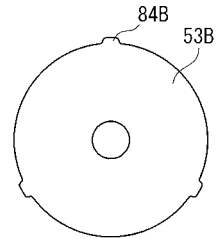
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

