(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2010-101351
(P2010-101351A)
(43)公開日　平成22年5月6日(2010.5.6)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F16F	9/32	(2006.01)	F16F	9/32	H	3J069
F16F	9/18	(2006.01)	F16F	9/18		
F16F	9/50	(2006.01)	F16F	9/50		
			F16F	9/32	P	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 11 頁）

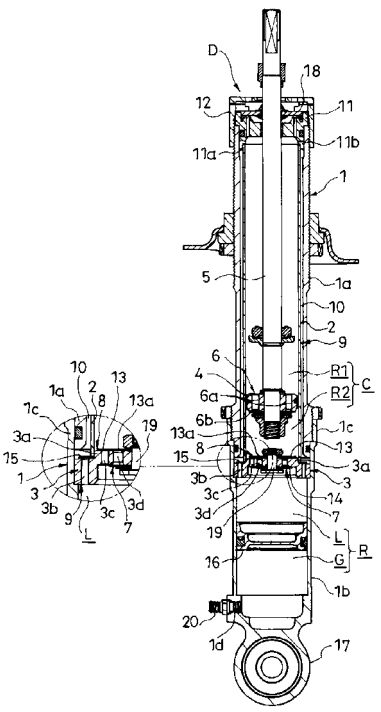
(21)出願番号　特願2008-271172 (P2008-271172)
(22)出願日　平成20年10月21日 (2008.10.21)

(71)出願人　000000929
カヤバ工業株式会社
東京都港区浜松町２丁目４番１号　世界貿易センタービル
(74)代理人　100067367
弁理士　天野　泉
(74)代理人　100122323
弁理士　石川　憲
(72)発明者　森田　雄二
東京都港区浜松町二丁目４番１号　世界貿易センタービル　カヤバ工業株式会社内

Ｆターム(参考)　3J069 AA46　AA53　CC09　CC16　EE02
EE10　EE62

(54)【発明の名称】液圧緩衝器

(57)【要約】　（修正有）
【課題】圧縮行程においても応答性良く減衰力を発揮できる液圧緩衝器を提供する。
【解決手段】アウターチューブ１と、アウターチューブ１内に収容されるインナーシリンダ２と、インナーシリンダ２内に作動室Ｃを形成するとともにアウターシリンダ１内に補償室Ｒを形成する隔壁部材３と、作動室Ｃをロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２とに区画するピストン４と、一端がピストン４に連結されるロッド５と、ピストン４に設けられてロッド室Ｒ１からピストン室Ｒ２へ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える伸側減衰流路６と、隔壁部材３に設けられてピストン室Ｒ２から補償室Ｒへ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える圧側減衰流路７と、補償室Ｒからピストン室Ｒ２へ向かう流れのみを許容するピストン室側吸込流路８と、補償室Ｒからロッド室Ｒ１へ向かう流れのみを許容するロッド室側吸込流路９とを備えた。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
アウターチューブと、アウターチューブ内に収容されるインナーシリンダと、インナーシリンダの端部を閉塞してインナーシリンダ内に作動室を形成するとともにアウターシリンダ内に補償室を形成する隔壁部材と、インナーシリンダ内に摺動自在に挿入されて作動室をロッド室とピストン室とに区画するピストンと、インナーシリンダ内に移動自在に挿入されて一端がピストンに連結されるロッドと、ピストンに設けられてロッド室からピストン室へ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える伸側減衰流路と、隔壁部材に設けられてピストン室から補償室へ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える圧側減衰流路と、補償室からピストン室へ向かう流れのみを許容するピストン室側吸込流路と、補償室からロッド室へ向かう流れのみを許容するロッド室側吸込流路とを備えたことを特徴とする液圧緩衝器。
【請求項２】
アウターチューブとインナーシリンダとの間の環状隙間でロッド室側吸込流路を形成したことを特徴とする請求項１に記載の液圧緩衝器。
【請求項３】
アウターチューブは、インナーシリンダと対向するチューブ本体と、チューブ本体に連結されるとともに補償室を形成する延長筒とを備え、延長筒は端部に隔壁部材とチューブ本体の一端が挿入される拡径部を有し、隔壁部材がチューブ本体と延長筒とで挟持されることを特徴とする請求項１または２に記載の液圧緩衝器。
【請求項４】
隔壁部材はインナーシリンダに嵌合する凸部と、凸部より外周に補償室とロッド室側吸込流路とを連通するポートとを備え、凸部の外周にインナーシリンダの端部によって隔壁部材に外開きに固定されるとともに上記ポートを開閉する環状のチェックバルブを設けたことを特徴とする請求項２または３に記載の液圧緩衝器。
【請求項５】
ピストン室側吸込流路に並列される第二圧側減衰流路を設けたことを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の液圧緩衝器。
【請求項６】
ロッド室側吸込流路に並列される第二伸側減衰流路を設けたことを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の液圧緩衝器。
【請求項７】
ピストンにロッド室とピストン室とを連通する伸圧減衰流路を設けたことを特徴とする請求項１から６のいずれかに記載の液圧緩衝器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、液圧緩衝器に関する。
【背景技術】
【０００２】
単筒型の液圧緩衝器にあっては、たとえば、シリンダと、シリンダ内に摺動自在に挿入されシリンダ内を液室と気室とに区画するフリーピストンと、シリンダ内に摺動自在に挿入され液室をロッド室とピストン室とに区画するピストンと、ピストンに一端が連結されるロッドとを備えて構成され、制振対象の振動を抑制している（たとえば、特許文献１参照）。
【０００３】
また、この液圧緩衝器にあっては、ピストンがシリンダに対して軸方向に移動して伸縮する際には、ロッドがシリンダ内に出入りする際のシリンダ内容積変化を気室の容積を拡大あるいは減少させることによって補償するようになっている。
【０００４】

そして、この液圧緩衝器は、伸長する行程では、ピストンが気室に面していないロッド室を圧縮し、反対のピストン室の容積を拡大させるので、液体がロッド室からピストン室へ流れ、この液体の流れに抵抗を与えてロッド室の圧力上昇を促し、ピストン室とロッド室の圧力に差を生じせしめ、当該差圧をピストンに作用させることによって伸長を妨げる減衰力を発揮する。これに対して、液圧緩衝器は、圧縮される行程では、ピストンが気室に面しているピストン室を圧縮し、反対のロッド室の容積を拡大させるので、液体がピストン室からロッド室へ流れ、この液体の流れに抵抗を与えてピストン室とロッド室の圧力に差を生じせしめ、当該差圧をピストンに作用させることによって圧縮を妨げる減衰力を発揮する。

【０００５】

これに対して、複筒型の液圧緩衝器は、たとえば、シリンダと、シリンダ内に摺動自在に挿入されシリンダ内をロッド室とピストン室とに区画するピストンと、ピストンに一端が連結されるロッドと、シリンダを覆いかつシリンダとの間にピストン室に連通されるリザーバを形成するアウターチューブとを備えて構成され、制振対象の振動を抑制している（たとえば、特許文献２参照）。

【０００６】

また、この複筒型の液圧緩衝器にあっては、ピストンがシリンダに対して軸方向に移動して伸縮する行程にある場合、ロッドがシリンダ内に侵入あるいはロッドがシリンダ内から退出する体積がシリンダ内で過不足となるため、この過不足となる体積分の液体を上記リザーバが供給或いは吸収することによって補償するようになっている。

【０００７】

特に、圧縮行程時にあっては、ロッド室の容積が拡大し、ピストン室の容積が減少するので、液体の流れは、ピストン室からロッド室へ向かう流れと、ピストン室からリザーバへ向かう流れの、二つの流れが生じる。

【０００８】

このとき、ロッド室容積拡大分の液体がピストン室からロッド室へ移動し、シリンダ内で余剰となるロッド侵入体積分の液体がピストン室からリザーバへ排出されることになる。

【０００９】

そして、この液圧緩衝器の場合、圧縮行程時に圧側減衰力を発揮するには、主としてシリンダ外へ流出する液体の流れに抵抗を与えて、ロッド室とピストン室内の圧力を上昇させてピストン室とロッド室との受圧面積差で減衰力を発生するようにしており、この圧力上昇を担っているのがベースバルブであり、ピストン室からリザーバへ向かう液体の流れに抵抗を与えて、シリンダ内の圧力上昇を図っている。

【特許文献１】特開平０８－１５９１９９号公報（図１）

【特許文献２】特開平１１－１８２６１０号公報（図１）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

上述のように単筒型の液圧緩衝器は、伸長行程時には、気体室に面していないロッド室を圧縮するので、ロッド周りのオイルシールの耐久が許容する範囲において、ロッド室の圧力を幾らでも増大させることができるが、反対に、圧縮行程時では、気体室に面しているピストン室を圧縮するため、ピストン室の圧力が気室の圧力以上にならず、圧縮行程時の減衰力が頭打ちとなる傾向にある。

【００１１】

そのため、単筒型の液圧緩衝器は、気室内に加圧されたガスを封入して、シリンダ内の液体を常時加圧状態に維持して、圧縮行程時の減衰力を高める工夫を施しているが、気室の圧力を大きくすると、今度は、液圧緩衝器のシリンダ内の液室内圧力が高くなり、ロッド周りをシールするオイルシールにもこの圧力が作用してオイルシールのロッドを締付ける緊迫力が大きくなって、ロッドの摺動抵抗が過大となって液圧緩衝器の円滑な伸縮が妨

げられて、特に、車両用途で使用する場合、車両搭乗者にゴツゴツ感を知覚させ車両における乗り心地を阻害してしまいかねない。

【００１２】

他方、複筒型の液圧緩衝器にあっては、外周にリザーバを形成するためシリンダ径を大きくすることができず、圧縮行程時にはシリンダ内の圧力を上昇させてピストン室とロッド室との受圧面積差で減衰力を発生するようにしているので、ピストン室のみならずロッド室も圧縮状態となり圧縮される液体量が伸長行程時に比較して多く、圧縮行程時に応答性良く減衰力を発揮させることが難しい。

【００１３】

というのは、液体は気体が混入されているため圧縮性を持っており、圧縮液体量が多い圧縮行程時に、応答性良く減衰力を発生させるためには、シリンダ内圧力を高めて液体の見かけ上の剛性を高くしておくとともに、ベースバルブにおける抵抗を大きくすることが考えられるが、そうすると、シリンダ内圧力が高くなりすぎてロッドの外周をシールするオイルシールがシリンダ内圧力で強くロッド側に圧迫されてしまい、ロッドのシリンダに対する円滑な移動が妨げられてしまう新たな不具合を生じてしまう虞がある。

【００１４】

また、他の方法としては、ピストン側チェックバルブの代わりに、圧縮行程時にピストン室からロッド室へ向かう流れに抵抗を与えるバルブを設けて、ロッド室内を減圧させるようにし、ピストン室とロッド室との間に差圧を生じせしめる方法も考えうるが、そうすると、ロッド室内が過剰に減圧されることによってロッド室内の液体に圧縮状態で混入していた気体が気泡となって現われるエアレーションを生じて、液圧緩衝器の減衰力発生の応答性を悪化させてしまう可能性がある。

【００１５】

そこで、本発明は、上記した不具合を改善するために創案されたものであって、その目的とするところは、圧縮行程においても応答性良く減衰力を発揮できる液圧緩衝器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１６】

上記目的を達成するために、本発明の課題解決手段における液圧緩衝器は、アウターチューブと、アウターチューブ内に収容されるインナーシリンダと、インナーシリンダの端部を閉塞してインナーシリンダ内に作動室を形成するとともにアウターシリンダ内に補償室を形成する隔壁部材と、インナーシリンダ内に摺動自在に挿入されて作動室をロッド室とピストン室とに区画するピストンと、インナーシリンダ内に移動自在に挿入されて一端がピストンに連結されるロッドと、ピストンに設けられてロッド室からピストン室へ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える伸側減衰流路と、隔壁部材に設けられてピストン室から補償室へ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える圧側減衰流路と、補償室からピストン室へ向かう流れのみを許容するピストン室側吸込流路と、補償室からロッド室へ向かう流れのみを許容するロッド室側吸込流路とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【００１７】

本発明の液体緩衝器によれば、圧縮行程時において、ピストン室のみを圧縮し増圧させて圧側の減衰力を発生することになるので、ロッド室とピストン室との圧力差を大きくすることができるとともに、従来液圧緩衝器に比較して圧縮液体量が少なくなるので、応答性良く圧側の減衰力を発生させることができる。また、圧縮行程時に、ピストン室から排出される液体の全量を圧側減衰流路に流すことができ、ピストン室の圧力を大きく増圧することができ、従来液圧緩衝器に比較して大きな減衰力を発生することも可能となる。

【００１８】

また、液圧緩衝器に応答性良く圧側の減衰力を発生させるのに、補償室を大きく加圧してインナーシリンダ内のロッド室およびピストン室内の圧力、つまり、シリンダ内圧力を

高めておく必要が無いので、シール部材をインナーシリンダ内の圧力で強くロッド側に圧迫してロッドの移動を妨げてしまう不具合を生じることもない。

【００１９】

さらに、圧縮行程時には、減圧されるロッド室は、補償室からロッド室側吸込流路を通じて液体を吸込むことになるため、ロッド室が過剰に減圧されてエアレーションを生じて液圧緩衝器の減衰力発生の応答性を悪化させてしまうこともなく、キャビテーションやエロージョンといった好ましくない現象を引起すこともない。

【００２０】

すなわち、この液圧緩衝器では、従来液圧緩衝器において生じる不具合を回避しつつ、圧縮行程時において応答性良く圧側の減衰力を発生させることができ、液圧緩衝器の実用性および信頼性が向上することになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下、図に示した実施の形態に基づき、本発明を説明する。図１は、本発明の一実施の形態における液圧緩衝器の縦断面図である。

【００２２】

図１に示すように、本発明の液圧緩衝器Ｄは、アウターチューブ１と、アウターチューブ１内に収容されるインナーシリンダ２と、インナーシリンダ２の端部を閉塞してインナーシリンダ２内に作動室Ｃを形成するとともにアウターシリンダ１内に補償室Ｒを形成する隔壁部材３と、インナーシリンダ２内に摺動自在に挿入されて作動室Ｃをロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２とに区画するピストン４と、インナーシリンダ３内に移動自在に挿入されて一端がピストン４に連結されるロッド５と、ピストン４に設けられてロッド室Ｒ１からピストン室Ｒ２へ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える伸側減衰流路６と、隔壁部材３に設けられてピストン室Ｒ２から補償室Ｒへ向かう流れを許容するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える圧側減衰流路７と、補償室Ｒからピストン室Ｒ２へ向かう流れのみを許容するピストン室側吸込流路８と、補償室Ｒからロッド室Ｒ１へ向かう流れのみを許容するロッド室側吸込流路９とを備えて構成されている。

【００２３】

以下、詳しく説明すると、インナーシリンダ２は筒状とされてアウターチューブ１内に収容されており、このインナーシリンダ２内に摺動自在に挿入されるピストン４によって、インナーシリンダ２内には、液体たる作動油が充填されるロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２とが形成されている。また、インナーシリンダ２内にはロッド５が移動自在に挿入され、その一端はピストン４に連結されている。なお、本実施の形態においては、液体は作動油とされているが、これに限られるものではなく、これ以外の液体であってもよい。

【００２４】

そして、ピストン４には、上記ロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２とを連通するポート６ａが設けられており、このポート６ａの出口端はピストン４の図１中下端に積層されるリーフバルブ６ｂによって開閉されるようになっている。

【００２５】

リーフバルブ６ｂは、内周がロッド５によって固定されて外周が自由端となるいわゆる外開きに設定されており、ポート６ｂを介してロッド室Ｒ１の圧力を受けると外周を撓ませてポート６ｂを開放し、このポート６ａを通過する液体の流れに抵抗を与えるが、ピストン室Ｒ２の圧力がロッド室Ｒ１の圧力より大きいとポート６ｂへ押付けられるのでポート６ｂを閉塞状態に保つようになっている。このように、ポート６ｂはリーフバルブ６ｂによって一方通行に設定され、この実施の形態の場合、ポート６ａとリーフバルブ６ｂによって伸側減衰流路６を形成している。

【００２６】

そして、この伸側減衰流路６は、液圧緩衝器Ｄの伸長行程時において、圧縮されるロッド室Ｒ１から拡大されるピストン室Ｒ２へ液体の移動を許容するとともに、この液体の通過に抵抗を与えて所定の圧力損失を生じせしめてロッド室Ｒ１内を増圧させて、伸側の減

衰力を発生させる減衰力発生要素として機能する。なお、上記したところでは、リーフバルブ６ｂにて液体の流れに抵抗を与えるようになっているが、絞り弁やポペット弁等の他の構造の減衰バルブを利用してもよい。

【００２７】

また、インナーシリンダ２の外方には、インナーシリンダ２よりも長尺であってこのインナーシリンダ２を覆うアウターチューブ１が設けられており、このアウターチューブ１とインナーシリンダ２との間に環状隙間１０が形成されている。

【００２８】

そして、このアウターチューブ１の図１中上端内周には、ロッド５を軸支するロッドガイド１１が嵌合されて、アウターチューブ１の上端は閉塞されている。また、上記ロッドガイド１１は、図１中下端外周に筒状のソケット１１ａを備えており、このソケット１１ａ内にインナーシリンダ２の上端が挿入されており、インナーシリンダ２の上端もロッドガイド１１によって閉塞されるようになっている。このロッドガイド１１は、ロッド５を軸支できるよう環状とされ、底部およびソケット１１ａにかけて切欠１１ｂが設けられており、この切欠１１ｂを介してロッド室Ｒ１が上記の環状隙間１０に連通されている。なお、上記したところでは、環状隙間１０とロッド室Ｒ１との連通に当たり、ロッドガイド１１に切欠１１ｂを設けるようにしているが、切欠１１ｂに代えて孔を設けてこれらを連通してもよいし、インナーシリンダ２の上端に切欠や孔を設けるようにしてもよい。また、ロッドガイド１１の上方には、ロッド５とアウターチューブ１との間をシールするシール部材１８が積層されており、アウターチューブ１およびインナーシリンダ２内からの液体の漏れを防止している。

【００２９】

さらに、インナーシリンダ２の下端には、アウターチューブ１の内周に固定される隔壁部材３が嵌合されており、インナーシリンダ２の下端が閉塞されている。この隔壁部材３は、アウターチューブ１内の下方側に補償室Ｒを形成しており、詳しくは、図１中上端に設けられてインナーシリンダ２の下端に嵌合する凸部３ａと、凸部３ａより外周に設けられて補償室Ｒと上記環状隙間１０とを連通するポート３ｂと、凸部３ａの上端から開口して補償室Ｒとピストン室Ｒ２とを連通する二つのポート３ｃ，３ｄとを備えている。

【００３０】

アウターチューブ１は、インナーシリンダ２と対向するチューブ本体１ａと、チューブ本体１ａに連結されるとともに補償室Ｒを形成する有底筒状の延長筒１ｂとを備え、延長筒１ｂは図１中上端に隔壁部材３とチューブ本体１ａの一端となる図１中下端が挿入される拡径部１ｃを有している。この実施の形態の場合、チューブ本体１ａの外周には螺子部が設けられており、チューブ本体１ａを隔壁部材３とともに延長筒１ｂの拡径部１ｃに挿入して、拡径部１ｃの内周に螺合することで、チューブ本体１ａと延長筒１ｂとが一体化され、隔壁部材３はチューブ本体１ａと延長筒１ｂとで挟持されてアウターチューブ１に固定されるようになっている。

【００３１】

このようにアウターチューブ１を構成することで、アウターチューブ１の中間部への隔壁部材３の設置が容易となり、組み付け性が向上することになるが、必ずしもアウターチューブ１をチューブ本体１ａと延長筒１ｂの二つの部品のみで構成させる必要はなく、それ三つ以上の部品で構成されても単一の部品のみで構成されてもよい。

【００３２】

そして、このように構成されたアウターチューブ１に隔壁部材３を上述の如くに固定し、インナーシリンダ２をロッドガイド１１、シール部材１８とともに挿入し、アウターチューブ１の上端外周にキャップ１２を螺着することで、インナーシリンダ２がロッドガイド１１と隔壁部材３とで挟持され、アウターチューブ１に固定される。なお、キャップ１２を用いない場合には、アウターチューブ１の上端を加締めてロッドガイド１１およびシール部材１８をアウターチューブ１に固定するようにしてもよい。

【００３３】

隔壁部材３の上端にポート３ｃの上端を開閉する環状のチェックバルブ１３が積層されるとともに、隔壁部材３の下端にポート３ｄの下端を開閉する環状のリーフバルブ１４が積層され、これらチェックバルブ１３およびリーフバルブ１４の内周は隔壁部材３の中心を貫くガイドロッド１９に固定されて、それぞれ外周の撓みのみが許容されている。なお、チェックバルブ１３は、ポート３ｄを閉塞しないように透孔１３ａを備えている。

【００３４】

また、隔壁部材３の凸部３ａの外周には、環状のチェックバルブ１５が装着されており、隔壁部材３の凸部３ａをインナーシリンダ２の下端内周に挿入することで、このチェックバルブ１５の内周が隔壁部材３とインナーシリンダ２とで挟持されるようになっている。したがって、チェックバルブ１５は、内周側が上述の如くに固定されて固定端とされるとともに、外周は自由に撓むことが許容されて自由端に設定され、凸部３ａの外周に設けたポート３ｂの上端開口端を開閉するようになっている。

【００３５】

このように、環状のチェックバルブ１５を隔壁部材３の凸部３ａの外周に装着して、隔壁部材３とインナーシリンダ２の下端との間で挟持するようにしてあるので、液圧緩衝器Ｄの軸方向長さに影響を与えずにチェックバルブ１５を組み込むことができるという利点がある。

【００３６】

また、延長筒１ｂの内周には、フリーピストン１６が摺動自在に挿入されており、このフリーピストン１６で補償室Ｒ内を液体が充填される液室Ｌと気体が所定圧にて充填される気室Ｇとに区画してある。さらに、アウターチューブ１の下端となる延長筒１ｂの底部には、液圧緩衝器Ｄの車両等への取付を可能とするブラケット１７が設けられている。加えて、延長筒１ｂの底部側には、気室Ｇ内への気体の充填を可能とする気体注入孔１ｄが設けられており、気室Ｇ内への気体注入後はプラグ２０によってこの気体注入孔１ｄが閉塞されて、気室Ｇは気密に保たれる。よって、この実施の形態における液圧緩衝器Ｄでは、気体注入孔１ｄを介して気室Ｇへ気体を給排することによって補償室Ｒの圧力を容易に調節することができるようになっており、補償室Ｒ内の圧力の調節によって減衰力発生応答性を調節することができるようになっている。なお、上記調節の必要がなければ、気体注入孔１ｄを取外しできないプラグ等によって閉塞してもよい。

【００３７】

なお、この液圧緩衝器Ｄは、図示するところでは、ロッド５を上方配置し、インナーシリンダ２を下方配置する、いわゆる正立型に設定されているが、ロッド５を下方配置し、インナーシリンダ２を上方配置する、いわゆる倒立型に設定される場合には、フリーピストン１６を省略することも可能であるが、フリーピストン１６を設けておくことでロッド室Ｒ１およびピストン室Ｒ２内への気体の侵入を確実に阻止できる利点がある。

【００３８】

そして、上記液室Ｌは、ポート３ｃおよびポート３ｄにて、ピストン室Ｒ２に連通してあり、ポート３ｂにて環状隙間１０へ連通してある。ポート３ｃを開閉するチェックバルブ１３は、ポート３ｃを介して補償室Ｒの圧力を受けると撓んでポート３ｃを開放して液室Ｌとピストン室Ｒ２とを連通させ、反対に、ピストン室Ｒ２の圧力が補償室Ｒの圧力を上回る場合にはポート３ｃを閉塞してピストン室Ｒ２から液室Ｌへ向かう液体の流れを阻止するようになっており、ポート３ｃは、チェックバルブ１３によって、一方通行に設定されて、この実施の形態の場合、ポート３ｃとチェックバルブ１３によってピストン室側吸込流路８を形成している。

【００３９】

また、ポート３ｄを開閉するリーフバルブ１４は、ポート３ｄを介してピストン室Ｒ２の圧力を受けると撓んでポート３ｄを開放してピストン室Ｒ２と液室Ｌとを連通させてポート３ｄを通過する液体の流れに抵抗を与え、反対に、補償室Ｒの圧力がピストン室Ｒ２の圧力を上回る場合にはポート３ｄを閉塞して液室Ｌからピストン室Ｒ２へ向かう液体の流れを阻止するようになっており、ポート３ｄは、リーフバルブ１４によって、一方通行

に設定されて、この実施の形態の場合、ポート３ｄとリーフバルブ１４によって圧側減衰流路７を形成している。

【００４０】

この圧側減衰流路７は、液圧緩衝器Ｄの圧縮行程時において、圧縮されるピストン室Ｒ２から補償室Ｒへの液体の移動を許容するとともに、この液体の通過に抵抗を与えて所定の圧力損失を生じせしめてピストン室Ｒ２内を増圧させて、圧側の減衰力を発生させる減衰力発生要素として機能する。なお、上記したところでは、リーフバルブ１４にて液体の流れに抵抗を与えるようになっているが、絞り弁やポペット弁等の他の構造の減衰バルブを利用してもよい。

【００４１】

さらに、ポート３ｂを開閉するチェックバルブ１５は、ポート３ｂを介して補償室Ｒの圧力を受けると撓んでポート３ｂを開放して液室Ｌと環状隙間１０とを連通させ、反対に、環状隙間１０の圧力が補償室Ｒの圧力を上回る場合にはポート３ｂを閉塞して環状隙間１０から液室Ｌへ向かう液体の流れを阻止するようになっている。このようにポート３ｂは、チェックバルブ１５によって、一方通行に設定され、また、環状隙間１０は、上述のようにロッド室Ｒ１に連通されているので、この実施の形態の場合、ポート３ｂとチェックバルブ１５および環状隙間１０によってロッド室側吸込流路９を形成している。

【００４２】

上記した補償室Ｒは、液圧緩衝器Ｄの伸長時には、インナーシリンダ２内で不足となるロッド５のインナーシリンダ２から退出する体積分の液体をインナーシリンダ２に供給し、液圧緩衝器Ｄの圧縮時には、インナーシリンダ２内で過剰となるインナーシリンダ２内へ進入するロッド５の体積分の液体をインナーシリンダ２に供給するようになっており、これによって体積補償を行うようになっている。

【００４３】

以上のように構成された液圧緩衝器Ｄでは、インナーシリンダ２に対しピストン４が図１中上方に変位する伸長行程にあっては、ロッド室Ｒ１が圧縮されてピストン室Ｒ２が拡大され、液体は、ロッド室Ｒ１からピストン室Ｒ２へ伸側減衰流路６を介して移動するとともに、インナーシリンダ２から退出するロッド５の体積分の液体が補償室Ｒからピストン室側吸込流路８を介してピストン室Ｒ２へ供給される。この伸長行程時には、ロッド室Ｒ１の圧力が上昇するため、チェックバルブ１５はポート３ｂを閉じ状態とするのでロッド側吸込流路９が閉じられ、液体は、伸側減衰流路６のみを介して移動する。

【００４４】

このとき、伸側減衰流路６は通過する液体の流れに抵抗を与えるので所定の圧力損失が生じて、ロッド室Ｒ１が増圧されて、ロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２との間に大きな差圧が生じ、伸側の減衰力が発生される。なお、ピストン室側吸込流路８の途中にも減衰バルブを設けたり、チェックバルブ１３の撓み剛性を高く設定してチェックバルブ１３にて液体の流れに抵抗を与える場合には、ピストン室Ｒ２が大きく減圧されるため、当該減衰バルブが無いものに比較して伸長行程時の減衰力を大きくすることができる。

【００４５】

他方、インナーシリンダ２に対しピストン４が図１中下方に変位する圧縮行程にあっては、ピストン室Ｒ２が圧縮されてロッド室Ｒ１が拡大される。ここで、この液圧緩衝器Ｄにあっては、圧縮されるピストン室Ｒ２からロッド５が下方へ変位することによって減少する容積分の液体が補償室Ｒへ圧側減衰流路７を介して移動する。また、この液圧緩衝器Ｄにあっては、補償室Ｒからロッド室Ｒ１へ向かう流れをのみを許容するロッド室側吸込流路９を備えており、ロッド室Ｒ１の減圧によってチェックバルブ１５がポート３ｂを開放するので、ロッド５が下方へ変位してシリンダ１内で不足する体積分の液体は、このロッド室側吸込流路９を介して補償室Ｒからロッド室Ｒ１へ供給される。

【００４６】

そして、圧側減衰流路７は、通過する液体の流れに抵抗を与えるので圧力損失が生じ、さらには、ロッド室Ｒ１には補償室Ｒから液体が供給されるため、液圧緩衝器Ｄにあって

は、圧縮行程時には、ロッド室Ｒ１およびピストン室Ｒ２の両方が圧縮される従来の複筒型液圧緩衝器とは異なり、ピストン室Ｒ２のみが増圧され、圧側の減衰力が発生されることになる。なお、ロッド室側吸込流路９の途中にも減衰バルブを設けたり、チェックバルブ１５の撓み剛性を高く設定してチェックバルブ１５にて液体の流れに抵抗を与える場合には、ロッド室Ｒ１が大きく減圧されるため、当該減衰バルブが無いものに比較して圧縮行程時の減衰力を大きくすることができる。

【００４７】

このように、上述の液圧緩衝器Ｄは、圧縮行程時において、ピストン室Ｒ２のみを圧縮し増圧させて圧側の減衰力を発生することになるので、ロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２との圧力差を大きくすることができるとともに、従来の複筒型液圧緩衝器に比較して圧縮液体量が少なくなるので、応答性良く圧側の減衰力を発生させることができる。また、圧縮行程時に、ピストン室Ｒ２から排出される液体の全量を圧側減衰流路７に流すことができ、ピストン室Ｒ２の圧力を大きく増圧することができ、従来液圧緩衝器に比較して大きな減衰力を発生することも可能となる。

【００４８】

また、液圧緩衝器Ｄに応答性良く圧側の減衰力を発生させるのに、補償室Ｒを大きく加圧してインナーシリンダ２内のロッド室Ｒ１およびピストン室Ｒ２内の圧力、つまり、シリンダ内圧力を高めておく必要が無いので、シール部材１８をインナーシリンダ２内の圧力で強くロッド５側に圧迫してロッド５の移動を妨げてしまう不具合を生じることもない。

【００４９】

さらに、圧縮行程時には、減圧されるロッド室Ｒ１は、補償室Ｒからロッド室側吸込流路９を通じて液体を吸込むことになるため、ロッド室Ｒ１が過剰に減圧されてエアレーションを生じて液圧緩衝器の減衰力発生の応答性を悪化させてしまうこともなく、キャビテーションやエロージョンといった好ましくない現象を引起すこともない。

【００５０】

すなわち、この液圧緩衝器Ｄでは、従来液圧緩衝器において生じる不具合を回避しつつ、圧縮行程時において応答性良く圧側の減衰力を発生させることができ、液圧緩衝器Ｄの実用性および信頼性が向上することになる。

【００５１】

なお、液圧緩衝器Ｄにあっては、伸側減衰流路６に並列してロッド室Ｒ１とピストン室Ｒ２とを連通するとともに通過液体の流れに抵抗を与える伸圧減衰流路をピストン４に設けるようにしてもよい。そして、ピストン速度が低速領域にあって、伸側減衰流路６におけるリーフバルブ６ｂおよび圧側減衰流路７におけるリーフバルブ１４が開弁するまでは、上記の伸圧減衰流路を優先的に液体を通過させるように設定しておけば、液圧緩衝器Ｄが伸縮する際のピストン速度が低速領域にあるときの減衰特性を伸圧減衰流路にて決することができる。

【００５２】

また、ピストン側吸込流路８に並列して補償室Ｒとピストン室Ｒ２とを連通するとともに通過液体の流れに抵抗を与える第二圧側減衰流路を設けるようにしてもよい。そして、ピストン速度が低速領域にあって、圧側減衰流路７におけるリーフバルブ１４が開弁するまでは、上記の第二圧側減衰流路を優先的に液体を通過させるように設定しておけば、液圧緩衝器Ｄが圧縮する際のピストン速度が低速領域にあるときの減衰特性を第二圧側減衰流路にて決することができる。

【００５３】

さらに、ロッド側吸込流路９に並列して補償室Ｒとロッド室Ｒ１とを連通するとともに通過液体の流れに抵抗を与える第二伸側減衰流路を設けるようにしてもよい。そして、ピストン速度が低速領域にあって、伸側減衰流路６におけるリーフバルブ６ｂが開弁するまでは、上記の第二伸側減衰流路を優先的に液体を通過させるように設定しておけば、液圧緩衝器Ｄが伸長する際のピストン速度が低速領域にあるときの減衰特性を第二伸側減衰流

路にて決することができる。なお、第二圧側減衰流路および第二伸側減衰流路は、具体的にはたとえば、隔壁部材３に設置することができる。

【００５４】

なお、上述のように伸圧減衰流路、第二圧側減衰通路および第二伸側減衰流路を優先的に通過するピストン速度の低速領域の上限は、任意に設定することができるが、経験上、液圧緩衝器Ｄを一般的な四輪自動車に適用するのであれば、０．２ｍ／ｓ以下の任意の値に設定されるとよく、四輪自動車に適した減衰特性を実現できる。

【００５５】

また、上述した伸側減衰流路６および圧側減衰流路７は、本実施の形態においては、減衰力を変化させることができないが、可変減衰バルブを設けて減衰力を変更することができるようにしてもよい。

【００５６】

以上で、本発明の実施の形態についての説明を終えるが、本発明の範囲は図示されまたは説明された詳細そのものには限定されないことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【００５７】

【図１】本発明の一実施の形態における液圧緩衝器の縦断面図である。

【符号の説明】

【００５８】

１　アウターチューブ
１ａ　チューブ本体
１ｂ　延長筒
１ｃ　拡径部
１ｄ　気体注入孔
２　インナーシリンダ
３　隔壁部材
３ａ　隔壁部材における凸部
３ｂ，３ｃ，３ｄ　隔壁部材におけるポート
４　ピストン
５　ロッド
６　伸側減衰流路
６ａ　ポート
６ｂ，１４　リーフバルブ
７　圧側減衰流路
８　ピストン室側吸込流路
９　ロッド室側吸込流路
１０　環状隙間
１１　ロッドガイド
１１ａ　ソケット
１１ｂ　切欠
１２　キャップ
１３，１５　チェックバルブ
１３ａ　透孔
１６　フリーピストン
１７　ブラケット
１８　シール部材
１９　ガイドロッド
２０　プラグ
Ｃ　作動室
Ｄ　液圧緩衝器

G　気体
L　液室
R　補償室
R１　ロッド室
R２　ピストン室

【図１】

