

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6514608号
(P6514608)

(45) 発行日 令和1年5月15日(2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月19日(2019.4.19)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 F 9/508 (2006.01) F 1 6 F 9/508
F 1 6 F 9/32 (2006.01) F 1 6 F 9/32 P

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-172503 (P2015-172503)	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成27年9月2日(2015.9.2)		K Y B株式会社
(65) 公開番号	特開2017-48848 (P2017-48848A)		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
(43) 公開日	平成29年3月9日(2017.3.9)	(74) 代理人	100122323
審査請求日	平成30年2月21日(2018.2.21)		弁理士 石川 憲
		(74) 代理人	100067367
			弁理士 天野 泉
		(72) 発明者	近松 聡
			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
		審査官	保田 亨介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緩衝装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダと、
リザーバと、

前記シリンダ内に作動室を区画するとともに前記作動室と前記リザーバとを仕切る仕切部材と、

前記シリンダ内に移動自在に挿入され前記作動室を伸側室と圧側室に区画するピストンと、

前記伸側室から前記圧側室へ向かう液体の流れを許容しつつ前記液体の流れに抵抗を与える伸側減衰弁と、

前記伸側減衰弁を迂回する第一バイパス路と、

前記第一バイパス路の途中に設けた第一圧力室と、

前記第一圧力室内に移動自在に挿入される第一フリーピストンと、

前記第一フリーピストンを附勢する第一ばねと、

前記圧側室から前記リザーバへ向かう液体の流れを許容しつつ前記液体の流れに抵抗を与える圧側減衰弁と、

前記圧側減衰弁を迂回する第二バイパス路と、

前記第二バイパス路の途中に設けた第二圧力室と、

前記第二圧力室内に移動自在に挿入される第二フリーピストンと、

前記第二フリーピストンを附勢する第二ばねとを備えた

ことを特徴とする緩衝装置。

【請求項 2】

前記第一バイパス路の途中に設けられて前記伸側室から前記圧側室へ向かう液体の流れに抵抗を与える第一弁要素と、

前記第一バイパス路の途中に前記第一弁要素に並列して設けられて前記圧側室から前記伸側室へ向かう液体の流れのみを許容する第一逆止弁と、

前記第二バイパス路の途中に設けられて前記圧側室から前記リザーバへ向かう液体の流れに抵抗を与える第二弁要素と、

前記第二バイパス路の途中に前記第二弁要素に並列して設けられて前記リザーバから前記圧側室へ向かう液体の流れのみを許容する第二逆止弁とを備えた

10

ことを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 3】

前記第一バイパス路の途中に直列に設けた二つのオリフィスと、

前記第一バイパス路の途中に前記各オリフィスのうち一方に対して並列に設けられ、前記伸側室から前記圧側室へ向かう液体の流れのみを許容する逆止弁と、

前記第一バイパス路の途中に前記各オリフィスのうち他方に対して並列に設けられ、前記圧側室から前記伸側室へ向かう液体の流れのみを許容する逆止弁と、

前記第二バイパス路の途中に設けられて前記圧側室から前記リザーバへ向かう液体の流れに抵抗を与える第二弁要素と、

前記第二バイパス路の途中に前記第二弁要素に並列して設けられて前記リザーバから前記圧側室へ向かう液体の流れのみを許容する第二逆止弁とを備えた

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝装置。

【請求項 4】

前記伸側減衰弁に並列されて前記圧側室から前記伸側室へ向かう液体の流れのみを許容する圧側逆止弁と、

前記圧側減衰弁に並列されて前記リザーバから前記圧側室へ向かう液体の流れのみを許容する吸込用逆止弁とを備えた

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の緩衝装置。

【請求項 5】

前記伸側減衰弁に並列されて前記圧側室から前記伸側室へ向かう液体の流れに抵抗を与える圧側副減衰弁を備えた

30

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の緩衝装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝装置の改良に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の緩衝装置にあつては、車両の車体と車軸との間に介装されて車体振動を抑制する目的で使用され、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ピストンロッド側の伸側室とピストン側の圧側室に区画するピストンと、ピストンに設けられて伸側室と圧側室を連通する第一流路と、ピストンロッドの先端から側部に開通して伸側室と圧側室を連通する第二流路と、第二流路の途中に接続される圧力室を備えてピストンロッドの先端に取付けられたハウジングと、圧力室内に摺動自在に挿入され圧力室を伸側圧力室と圧側圧力室とに区画するフリーピストンと、フリーピストンを附勢するコイルばねとを備えて構成されている。つまり、この緩衝装置にあつては、伸側室と圧側室とに連通される圧力室とこの圧力室内に挿入されるフリーピストンとフリーピストンを附勢するばねとで構成される周波数感応部をピストンに設けた第一流路に並列して設けてある。(たとえば、特許文献 1 参照)。

40

【0003】

50

このように構成された緩衝装置では、第二流路が直接に伸側室と圧側室とを連通してはいないが、フリーピストンが移動すると伸側圧力室と圧側圧力室の容積比が変化し、フリーピストンの移動量に応じて圧力室内の液体が伸側室と圧側室へ出入りする。そのため、見掛け上、伸側室と圧側室とが周波数感応部を介して直接的に連通されているかの如くに振舞う。

【0004】

低周波数の振動の入力時には第一流路を通過する流量に対する周波数感応部を通過する流量の割合が少なくなり、緩衝装置は高い減衰力を発生する。他方、高周波数の振動の入力時には第一流路を通過する流量に対する周波数感応部を通過する流量の割合が多くなり、緩衝装置は低い減衰力を発生する。つまり、この緩衝装置によれば、高周波振動入力時には減衰力を低減させる効果が得られる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-215459号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

緩衝装置は、伸側室から圧側室へ向かう液体の流れだけでなく圧側室から伸側室へ向かう液体の流れにも抵抗を与える第一流路に対して、並列に周波数感応部を設けているので、伸縮両方で減衰力低減効果が得られる。

20

【0007】

しかしながら、圧側室とリザーバとの間にベースバルブを設ける構造を採用する復筒型の緩衝装置の場合、ピストンに設けた第一流路を迂回して周波数感応部に液体を流せるものの、ベースバルブにおける流量を少なくできない。

【0008】

よって、ベースバルブを備える緩衝装置にあつては、高周波振動の入力で収縮する際に減衰力低減効果が得難く、圧側減衰力の低減幅が少なくなってしまうという問題がある。

【0009】

そこで、本発明は前記した不具合を改善するために創案されたものであつて、その目的とするところは、高周波振動入力で収縮する際に十分な減衰力低減効果が得られ、圧側減衰力の低減幅を大きくできる緩衝装置の提供である。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の緩衝装置は、伸側減衰力を発揮する伸側減衰弁に対して第一バイパス路、第一圧力室、第一フリーピストンおよび第一ばねを設けて伸側減衰弁を迂回できるようにし、圧側減衰力を発揮する圧側減衰弁に対しては第二バイパス路、第二圧力室、第二フリーピストンおよび第二ばねを設けて圧側減衰弁を迂回できるようにしている。したがって、本発明の緩衝装置では、伸長作動時に減衰力を発揮する伸側減衰弁と収縮作動時に減衰力を発揮する圧側減衰弁のいずれの流量も周波数に感応して少なくできる。

40

【0011】

また、請求項2の緩衝装置にあつては、第一バイパス路に第一弁要素と第一逆止弁を並列に設け、第二バイパス路に第二弁要素と第二逆止弁を並列に設けたので、伸縮両側の減衰力低減効果が発揮される周波数の設定と当該低減効果の確実な発揮が可能となる。

【0012】

また、請求項3の緩衝装置では、第一バイパス路に直列に設けたオリフィスと、第一バイパス路に圧側室から伸側室へ向かう液体の流れのみを許容する逆止弁を一方のオリフィスに対して並列に設けるとともに、伸側室から圧側室へ向かう液体の流れのみを許容する逆止弁を他方のオリフィスに対して並列に設けるようにしてもよい。このようにすると、第一フリーピストンが第一下方室を圧縮する方向へ移動する際には一方のオリフィスのみ

50

が有効に機能し、第一フリーピストンが第一上方室を圧縮する方向へ移動する際には他方のオリフィスのみが有効に機能し、伸長作動時と収縮作動時とで第一フリーピストンの変位量を個別にチューニングできるようになり、伸長作動時の減衰力低減効果が得られる周波数と、収縮作動時の減衰力低減効果が得られる周波数とを個別に設定できる。さらに、請求項4の緩衝装置では、伸側減衰弁に並列される圧側逆止弁と、圧側減衰弁に並列される吸込用逆止弁を備えるので、伸側減衰力の設定とその低減効果、圧側減衰力の設定とその低減効果を別個独立に設定できる。

【0013】

そして、請求項5の緩衝装置では、伸側減衰弁に並列して圧側室から伸側室へ向かう液体の流れに抵抗を与える圧側副減衰弁をさらに備えているので、圧側減衰力を大きく設定できるとともに圧側減衰力発生応答を向上できるだけでなく、圧側減衰力の低減効果を十分に得られて圧側減衰力の低減幅を大きくできる。

10

【発明の効果】

【0014】

本発明の緩衝装置によれば、高周波振動入力で収縮する際に十分な減衰力低減効果が得られ、圧側減衰力の低減幅を大きくできる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第一の実施の形態における緩衝装置の概略断面図である。

【図2】オリフィス（第一弁要素）と第一逆止弁の具体的な構造の一例を示した図である

20

【図3】オリフィス（第二弁要素）と第二逆止弁の具体的な構造の一例を示した図である

【図4】流量に対する圧力の周波数伝達関数のゲイン特性を示したボード線図である。

【図5】緩衝装置の振動周波数に対する減衰特性を示した図である。

【図6】本発明の第二の実施の形態における緩衝装置の概略断面図である。

【図7】本発明の第二の実施の形態における緩衝装置の一変形例の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

< 第一の実施の形態 >

30

以下、図に基づいて本発明を説明する。本発明の第一の実施の形態における緩衝装置Dは、図1に示すように、シリンダ1と、リザーバRと、シリンダ1内に作動室を区画するとともに作動室WとリザーバRとを仕切る仕切部材2と、シリンダ1内に移動自在に挿入され作動室Wを伸側室R1と圧側室R2に区画するピストン3と、伸側室R1から圧側室R2へ向かう液体の流れに抵抗を与える伸側減衰弁EVと、伸側減衰弁EVを迂回する第一バイパス路B1と、第一バイパス路B1の途中に設けた第一圧力室PR1と、第一圧力室PR1内に移動自在に挿入される第一フリーピストンF1と、第一フリーピストンF1を附勢する第一ばねS1と、圧側室R2からリザーバRへ向かう液体の流れに抵抗を与える圧側減衰弁CVと、圧側減衰弁CVを迂回する第二バイパス路B2と、第二バイパス路B2の途中に設けた第二圧力室PR2と、第二圧力室PR2内に移動自在に挿入される第二フリーピストンF2と、第二フリーピストンF2を附勢する第二ばねS2とを備えている。この緩衝装置Dは、たとえば、車両における車体と車軸との間に介装されて減衰力を発生し車体の振動を抑制するため、車両のサスペンションに適用されて使用される。なお、伸側室R1とは、緩衝装置Dが伸長作動する際に圧縮される室のことであり、圧側室R2とは、緩衝装置Dが収縮作動する際に圧縮される室のことである。そして、伸側室R1、圧側室R2、第一圧力室PR1および第二圧力室PR2内には作動油等の液体が充填され、また、リザーバR内には、液体と気体が充填されている。なお、前記した伸側室R1、圧側室R2、第一圧力室PR1、第二圧力室PR2およびリザーバR内に充填される液体は、作動油以外にも、たとえば、水、水溶液といった液体を使用することもできる。

40

【0017】

50

シリンダ 1 は、有底筒状の外筒 5 内に挿入されており、この外筒 5 とシリンダ 1 の間の環状隙間でリザーバ R が形成されている。ピストン 3 は、シリンダ 1 内に移動自在に挿通されたピストンロッド 4 の一端に連結され、ピストンロッド 4 は、シリンダ 1 の図中上端部から外方へ突出されている。

【 0 0 1 8 】

シリンダ 1 と外筒 5 の上端は、環状であって内方に挿入されるピストンロッド 4 の軸方向の移動を案内するロッドガイド 6 によって閉塞されている。また、シリンダ 1 の下端は、仕切部材 2 によって閉塞されており、仕切部材 2 によってシリンダ 1 内の作動室 W とリザーバ R とが仕切られている。なお、ピストンロッド 4 とロッドガイド 6 との間、シリンダ 1 および外筒 5 とロッドガイド 6 との間には、図示しないシールが設けられており、シリンダ 1 および外筒 5 内が封止されている。

10

【 0 0 1 9 】

そして、シリンダ 1 内に挿入されたピストン 3 は、シリンダ 1 の内周に摺接して、シリンダ 1 内の作動室 W を図 1 中上方の伸側室 R 1 と下方の圧側室 R 2 とに区画している。

【 0 0 2 0 】

また、ピストン 3 には、伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを連通する伸側通路 7 および圧側通路 8 とが設けられている。伸側通路 7 には、伸側減衰弁 E V が設けられており、伸側減衰弁 E V は、伸側室 R 1 から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れのみを許容してこの流れに抵抗を与えるようになっている。伸側減衰弁 E V は、圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れを阻止する一方通行の弁とされているが、双方向の流れを許容する絞り弁等とされてもよいし、たとえば、周知のオリフィスとリーフバルブとを並列した構成としてもよい。圧側通路 8 には、圧側逆止弁 9 が設けられており、圧側逆止弁 9 は、圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れのみを許容するようになっている。なお、伸側通路 7、圧側通路 8、伸側減衰弁 E V および圧側逆止弁 9 は、本例ではピストン 3 に設けられているが、他所へ設けるようにしてもよい。

20

【 0 0 2 1 】

仕切部材 2 には、圧側室 R 2 とリザーバ R とを連通する排出通路 10 および吸込通路 11 とが設けられている。排出通路 10 には、圧側減衰弁 C V が設けられており、圧側減衰弁 C V は、圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れのみを許容してこの流れに抵抗を与えるようになっている。圧側減衰弁 C V は、圧側室 R 2 からリザーバ R へ向かう液体の流れを阻止する一方通行の弁とされているが、双方向の流れを許容する絞り弁等とされてもよいし、たとえば、周知のオリフィスとリーフバルブとを並列した構成としてもよい。吸込通路 11 には、吸込用逆止弁 12 が設けられており、吸込用逆止弁 12 は、リザーバ R から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れのみを許容するようになっている。なお、排出通路 10、吸込通路 11、圧側減衰弁 C V および吸込用逆止弁 12 は、本例では仕切部材 2 に設けられているが、他所へ設けるようにしてもよい。

30

【 0 0 2 2 】

このように、緩衝装置 D は、いわゆる片ロッド型に設定されているため、緩衝装置 D の伸縮に伴ってシリンダ 1 内に入り出すピストンロッド 4 の体積分の作動油がリザーバ R によって給排されて補償される。なお、リザーバ R は、シリンダ 1 と外筒 5 での形成に代えて、シリンダ 1 とは別個にタンクを設けて当該タンクでリザーバ R を形成するようにしてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

つづいて、第一バイパス路 B 1 は、この実施の形態の場合、ピストン 3 に設けられており、一端が伸側室 R 1 へ、他端が圧側室 R 2 に接続されて、伸側通路 7 に並列されている。したがって、第一バイパス路 B 1 は、伸側減衰弁 E V を迂回して伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを連通している。

【 0 0 2 4 】

この第一バイパス路 B 1 の途中には、第一圧力室 P R 1 が設けられている。具体的には、ピストン 3 をハウジングとして第一圧力室 P R 1 が設けられているが、第一圧力室 P R

50

1は、ピストンロッド4に設けてもよい。また、第一圧力室PR1は、図示はしないが、ピストンロッド4の先端に螺着されてピストン3をピストンロッド4に固定するピストンナットに設けてもよい。

【0025】

そして、第一圧力室PR1には、第一フリーピストンF1が図1中上下方向に摺動自在に挿入されており、この第一フリーピストンF1により第一圧力室PR1が伸側室R1に連通される第一上方室UR1と圧側室R2に連通される第一下方室LR1とに区画されている。第一フリーピストンF1は、第一圧力室PR1内で図1中上下方向に変位することができるようになっている。

【0026】

また、第一圧力室PR1における第一上方室UR1と第一下方室LR1には、第一フリーピストンF1を挟持して中立位置に位置決めする一対のばね13, 14が収容されており、これらばね13, 14で第一ばねS1を構成している。第一ばねS1は、第一フリーピストンF1が前記中立位置から変位すると、その変位量に応じて第一フリーピストンF1を中立位置へ戻す方向の附勢力を発生する。前記した中立位置は、第一フリーピストンF1が第一圧力室PR1に対して第一ばねS1によって位置決められる位置である。この第一フリーピストンF1は、第一下方室LR1側へ変位すると、伸側室R1から圧側室R2へ向かう液体の流量の一部が第一バイパス路B1を通過するようになり、この流量の一部が伸側減衰弁EVを迂回する。そのため、緩衝装置Dの伸長作動時における第一フリーピストンF1の第一下方室LR1側へのストローク量を大きくしたいので、前記中立位置をなるべく図1中上方に配置するとよい。

【0027】

緩衝装置Dの収縮作動時には、圧側逆止弁9が開いて、液体はほとんど抵抗なく圧側室R2から伸側室R1へ移動できる。よって、この収縮作動時は、第一フリーピストンF1が第一上方室UR1側へ変位しても伸側室R1と圧側室R2の圧力に差はほとんど生じないので、液体に第一バイパス路B1を積極的に通過させる必要はない。したがって、本例では、一対のばね13, 14で第一ばねS1を構成しているが、第一ばねS1は、第一フリーピストンF1の第一下方室LR1側への変位を抑制する附勢力を発揮できればよいので、一つのばねで構成されてもよい。

【0028】

なお、第一フリーピストンF1は、第一圧力室PR1内を図1中上下方向に移動するようになっており、緩衝装置Dが伸縮する振動方向と第一フリーピストンF1の移動方向が一致している。緩衝装置D全体が図1中上下方向に振動することによって、第一フリーピストンF1の上下方向の振動が励起されるのを避けたい場合には、第一フリーピストンF1の移動方向を緩衝装置Dの伸縮方向と直交する方向にしてもよい。

【0029】

第一バイパス路B1の途中には、伸側室R1から圧側室R2へ向かう液体の流れに抵抗を与える第一弁要素としてのオリフィス15と、オリフィス15と並列されて圧側室R2から伸側室R1へ向かう液体の流れのみを許容する第一逆止弁16が設けられている。よって、緩衝装置Dが伸長作動を呈して、液体が第一バイパス路B1を伸側室R1から圧側室R2へ通過する場合には、オリフィス15によって抵抗が与えられる。反対に、緩衝装置Dが収縮作動を呈して、液体が第一バイパス路B1を圧側室R2から伸側室R1へ通過する場合には、第一逆止弁16が開いてほとんど抵抗を与えないようになっている。したがって、第一フリーピストンF1が第一下方室LR1側へ変位する場合には、オリフィス15によって液体の流れに抵抗が与えられるために、第一フリーピストンF1の変位が抑制される。他方、第一フリーピストンF1が第一上方室UR1側へ変位する場合には、第一逆止弁16が開いて液体がオリフィス15を迂回して第一逆止弁16を優先的に通過するため、第一フリーピストンF1の変位は抑制されずに速やかに変位する。なお、第一弁要素は、チョークその他の弁とされてもよいし、可変オリフィスとされてもよい。オリフィス15と第一逆止弁16は、第一バイパス路B1の第一圧力室PR1よりも伸側室R1

10

20

30

40

50

側に設けてもよいし、圧側室 R 2 側に設けてもよい。

【 0 0 3 0 】

第一バイパス路 B 1 にオリフィス 1 5 と第一逆止弁 1 6 を設けるには、図 2 に示すように、ピストン 3 に螺着した軸部材 1 7 の外周に軸方向移動に装着されて環状であって外周にオリフィスとして機能する切欠 1 8 a を備えたディスクバルブ 1 8 と、軸部材 1 7 の頭部 1 7 a とディスクバルブ 1 8 との間に介装されてディスクバルブ 1 8 をピストン 3 へ向けて附勢する円錐ばね S P 1 とを設け、同じくピストン 3 に設けた第一バイパス路 B 1 の一部を構成するポート 1 9 をディスクバルブ 1 8 で開閉する構成を採用できる。ディスクバルブ 1 8 は、第一圧力室 P R 1 を形成する中空部 2 0 内に收容され、この中空部 2 0 に通じるポート 1 9 の外周に設けた環状の弁座 2 1 に離着座してポートを開閉するようになっている。第一圧力室 P R 1 の圧力が圧側室 R 2 の圧力よりも高いと、ディスクバルブ 1 8 はポート 1 9 を閉じた状態となるため、液体は、切欠 1 8 a を通過して第一圧力室 P R 1 から圧側室 R 2 へ移動する。反対に、圧側室 R 2 の圧力が第一圧力室 P R 1 の圧力よりも高いと、ディスクバルブ 1 8 が圧側室 R 2 の圧力により押し上げられて、円錐ばね S P 1 を縮ませる。すると、ディスクバルブ 1 8 がピストン 3 から離間するように後退してポート 1 9 が開き、液体は、このポート 1 9 を介して圧側室 R 2 から第一圧力室 P R 1 へ移動する。このように構成すると、切欠 1 8 a がオリフィス 1 5 として機能し、ディスクバルブ 1 8 が第一逆止弁 1 6 として機能する。また、このように構成すると、ディスクバルブ 1 8 がピストン 3 内に收容されるため、緩衝装置 D を構成する他の部材との干渉も避けられる。また、円錐ばね S P 1 を用いてディスクバルブ 1 8 を附勢してポート 1 9 を閉じる構成を採用すると、ディスクバルブ 1 8 の内周が軸部材 1 7 に固定されて外周の撓みでポート 1 9 を開放する逆止弁に比較して開弁圧を低くでき液体通過時の抵抗を非常に小さくできる。なお、オリフィス 1 5 は、ディスクバルブ 1 8 の外周の切欠 1 8 a で形成するのではなく、ディスクバルブ 1 8 が離着座する弁座 2 1 に設けてもよい。また、第一圧力室 P R 1 がピストンロッド 4 やピストンナットに設けられる場合、ディスクバルブ 1 8、ポート 1 9 および弁座 2 1 についても同様にピストンロッド 4 やピストンナットに設ければよい。

【 0 0 3 1 】

さらに、第二バイパス路 B 2 は、この実施の形態の場合、仕切部材 2 に設けられており、一端が圧側室 R 2 へ、他端がリザーバ R に接続されて、排出通路 1 0 に並列されている。したがって、第二バイパス路 B 2 は、圧側減衰弁 C V を迂回して圧側室 R 2 とリザーバ R とを連通している。

【 0 0 3 2 】

そして、第二圧力室 P R 2 には、第二フリーピストン F 2 が図 1 中上下方向に摺動自在に挿入されており、この第二フリーピストン F 2 により第二圧力室 P R 2 が圧側室 R 2 に連通される第二上方室 U R 2 とリザーバ R に連通される第二下方室 L R 2 とに区画されている。第二フリーピストン F 2 は、第二圧力室 P R 2 内で図 1 中上下方向に変位することができるようになっている。

【 0 0 3 3 】

また、第二圧力室 P R 2 における第二上方室 U R 2 と第二下方室 L R 2 には、第二フリーピストン F 2 を挟持して中立位置に位置決め一対のばね 2 2 , 2 3 が收容されており、これらばね 2 2 , 2 3 で第二ばね S 2 を構成している。第二ばね S 2 は、第二フリーピストン F 2 が前記中立位置から変位すると、その変位量に応じて第二フリーピストン F 2 を中立位置へ戻す方向の附勢力を発生する。前記した中立位置は、第二フリーピストン F 2 が第二圧力室 P R 2 に対して第二ばね S 2 によって位置決められる位置である。この第二フリーピストン F 2 は、第二下方室 L R 2 側へ変位すると、圧側室 R 2 からリザーバ R へ向かう液体の流量の一部が第二バイパス路 B 2 を通過するようになり、この流量の一部が圧側減衰弁 C V を迂回する。そのため、緩衝装置 D の収縮作動時における第二フリーピストン F 2 の第二下方室 L R 2 側へのストローク量を大きくしたいので、前記中立位置をなるべく図 1 中上方に配置するとよい。

【 0 0 3 4 】

緩衝装置 D の伸長作動時には、吸込用逆止弁 1 2 が開いて、液体はほとんど抵抗なくリザーバ R から圧側室 R 2 へ移動できる。よって、この伸長作動時は、第二フリーピストン F 2 が第二上方室 U R 2 側へ変位しても圧側室 R 2 とリザーバ R の圧力に差はほとんど生じないので、液体に第二バイパス路 B 2 を積極的に通過させる必要はない。したがって、本例では、一対のばね 2 2 , 2 3 で第二ばね S 2 を構成しているが、第二ばね S 2 は、第二フリーピストン F 2 の第二下方室 L R 2 側への変位を抑制する附勢力を発揮できればよいので、一つのばねで構成されてもよい。

【 0 0 3 5 】

なお、第二フリーピストン F 2 は、第二圧力室 P R 2 内を図 1 中上下方向に移動するようになっており、緩衝装置 D が伸縮する振動方向と第二フリーピストン F 2 の移動方向が一致している。緩衝装置 D 全体が図 1 中上下方向に振動することによって、第二フリーピストン F 2 の上下方向の振動が励起されるのを避けたい場合には、第二フリーピストン F 2 の移動方向を緩衝装置 D の伸縮方向と直交する方向にしてもよい。

【 0 0 3 6 】

第二バイパス路 B 2 の途中には、圧側室 R 2 からリザーバ R へ向かう液体の流れに抵抗を与える第二弁要素としてのオリフィス 2 4 と、オリフィス 2 4 と並列されてリザーバ R から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れのみを許容する第二逆止弁 2 5 が設けられている。よって、緩衝装置 D が収縮作動を呈して、液体が第二バイパス路 B 2 を圧側室 R 2 からリザーバ R へ通過する場合には、オリフィス 2 4 によって抵抗が与えられる。反対に、緩衝装置 D が伸長作動を呈して、液体が第二バイパス路 B 2 をリザーバ R から圧側室 R 2 へ通過する場合には、第二逆止弁 2 5 が開いてほとんど抵抗を与えないようになっている。したがって、第二フリーピストン F 2 が第二下方室 L R 2 側へ変位する場合には、オリフィス 2 4 によって液体の流れに抵抗が与えられるために、第二フリーピストン F 2 の変位が抑制される。他方、第二フリーピストン F 2 が第二上方室 U R 2 側へ変位する場合には、第二逆止弁 2 5 が開いて液体がオリフィス 2 4 を迂回して第二逆止弁 2 5 を優先的に通過するため、第二フリーピストン F 2 の変位は抑制されずに速やかに変位する。なお、第二弁要素は、チョークその他の弁とされてもよいし、可変オリフィスとされてもよい。オリフィス 2 4 と第二逆止弁 2 5 は、第二バイパス路 B 2 の第二圧力室 P R 2 よりも圧側室 R 2 側に設けてもよいし、リザーバ R 側に設けてもよい。

【 0 0 3 7 】

第二バイパス路 B 2 にオリフィス 2 4 と第二逆止弁 2 5 を設けるには、図 3 に示すように、仕切部材 2 に螺着した軸部材 2 6 の外周に軸方向移動に装着されて環状であって外周にオリフィスとして機能する切欠 2 7 a を備えたディスクバルブ 2 7 と、軸部材 2 6 の頭部 2 6 a とディスクバルブ 2 7 との間に介装されてディスクバルブ 2 7 を仕切部材 2 へ向けて附勢する円錐ばね S P 2 とを設け、同じく仕切部材 2 に設けた第二バイパス路 B 2 の一部を構成するポート 2 8 をディスクバルブ 2 7 で開閉する構成を採用できる。ディスクバルブ 2 7 は、第二圧力室 P R 2 を形成する中空部 2 9 内に收容され、この中空部 2 9 に通じるポート 2 8 の外周に設けた環状の弁座 3 0 に離着座してポートを開閉するようになっている。第二圧力室 P R 2 の圧力がリザーバ R の圧力よりも高いと、ディスクバルブ 2 7 はポート 2 8 を閉じた状態となるため、液体は、切欠 2 7 a を通過して第二圧力室 P R 2 からリザーバ R へ移動する。反対に、リザーバ R の圧力が第二圧力室 P R 2 の圧力よりも高いと、液体は、ディスクバルブ 2 7 がリザーバ R の圧力により押し上げられて、円錐ばね S P 2 を縮ませる。すると、ディスクバルブ 2 7 が仕切部材 2 から離間するように後退してポート 2 8 が開き、液体は、このポート 2 8 を開いてポート 2 8 を介してリザーバ R から第二圧力室 P R 2 へ移動する。このように構成すると、切欠 2 7 a がオリフィス 2 4 として機能し、ディスクバルブ 2 7 が第二逆止弁 2 5 として機能する。また、このように構成すると、ディスクバルブ 2 7 が仕切部材 2 内に收容されるため、緩衝装置 D を構成する他の部材との干渉も避けられる。また、円錐ばね S P 2 を用いてディスクバルブ 2 7 を附勢してポート 2 8 を閉じる構成を採用すると、ディスクバルブ 2 7 の内周が軸部材 2

10

20

30

40

50

6に固定されて外周の撓みでポート28を開放する逆止弁に比較して開弁圧を低くでき液体通過時の抵抗を非常に小さくできる。なお、オリフィス24は、ディスクバルブ27の外周の切欠27aで形成するのではなく、ディスクバルブ27が離着座する弁座30に設けてもよい。

【0038】

つづいて、緩衝装置Dの作動について説明する。緩衝装置Dがシリンダ1に対してピストン3が図1中上方へ移動する伸長作動を呈すると、ピストン3によって伸側室R1が圧縮され、圧側室R2が拡大される。液体は、圧縮される伸側室R1から拡大される圧側室R2へ移動しようとするが、伸側減衰弁EVが抵抗を与えるので伸側室R1の圧力が上昇する。シリンダ1内からピストンロッド4が退出するため、伸側室R1から圧側室R2へ液体が供給されても、ピストンロッド4の退出体積分の液体が不足するため、不足分の液体はリザーバRから供給される。よって、圧側室R2の圧力はほぼリザーバ圧となる。このように、伸側室R1と圧側室R2の圧力に差が生じると、差圧によってピストン3を図1中押し下げる方向の減衰力が発揮され、緩衝装置Dは伸長作動を妨げる伸側減衰力を発揮する。また、伸側室R1と圧側室R2の圧力に差が生じると、第一フリーピストンF1が伸側室R1の導かれる第一上方室UR1の圧力によって押されて変位する。第一フリーピストンF1は、第一上方室UR1の圧力による図1中下向きの力と、第一下方室LR1の圧力による図1中上向きの力および第一フリーピストンF1の変位によって発生する第一ばねS1の上向きの力の合力とが釣り合うまで図1中下方へ変位する。第一フリーピストンF1が変位すると、その変位量に第一フリーピストンF1の断面積を乗じた量の液体が伸側減衰弁EVを迂回して第一バイパス路B1を通過して伸側室R1から圧側室R2へ移動したと看做せる。このように伸側減衰弁EVを通過する流量に対して、伸側減衰弁EVを迂回して第一バイパス路B1を通過する流量と看做せる流量の比率が大きくなればなるほど、伸側減衰力は小さくなる。

【0039】

対して、緩衝装置Dがシリンダ1に対してピストン3が図1中下方へ移動する収縮作動を呈すると、ピストン3によって圧側室R2が圧縮され、伸側室R1が拡大される。液体は、圧縮される圧側室R2から圧側逆止弁9を通じて伸側室R1へ移動するが、シリンダ1内へピストンロッド4が侵入するため、ピストンロッド4の侵入体積分の液体が過剰となるため、過剰分の液体はリザーバRへ圧側減衰弁CVを通じて排出される。よって、伸側室R1と圧側室R2の圧力(シリンダ内圧力)はほぼ等圧となるが、シリンダ1からリザーバRへ移動する液体の流れに圧側減衰弁CVが抵抗を与えるのでシリンダ内圧力は上昇する。このように、伸側室R1と圧側室R2の圧力が等圧であってもシリンダ内圧力が上昇すると、ピストン3を図1中押し上げる方向の減衰力が発揮され、緩衝装置Dは収縮作動を妨げる圧側減衰力を発揮する。また、圧側室R2とリザーバRの圧力に差が生じると、第二フリーピストンF2が圧側室R2の導かれる第二上方室UR2の圧力によって押されて変位する。第二フリーピストンF2は、第二上方室UR2の圧力による図1中下向きの力と、第二下方室LR2の圧力による図1中上向きの力および第二フリーピストンF2の変位によって発生する第二ばねS2の上向きの力の合力とが釣り合うまで図1中下方へ変位する。第二フリーピストンF2が変位すると、その変位量に第二フリーピストンF2の断面積を乗じた量の液体が圧側減衰弁CVを迂回して第二バイパス路B2を通過して圧側室R2からリザーバRへ移動したと看做せる。このように圧側減衰弁CVを通過する流量に対して、圧側減衰弁CVを迂回して第二バイパス路B2を通過する流量と看做せる流量の比率が大きくなればなるほど、圧側減衰力は小さくなる。

【0040】

ここで、緩衝装置Dの伸縮の周波数が低周波であっても高周波であっても、緩衝装置Dのピストン速度が同じである場合、低周波振動入力時の緩衝装置Dの振幅は、高周波振動入力時の振幅よりも大きくなる。このように緩衝装置Dに入力される振動の周波数が低い場合、振幅が大きいため、伸縮一周期で伸側室R1と圧側室R2を行き交う液体の流量は多くなる。流量に略比例して、伸長行程時における第一フリーピストンF1の第一下方室

10

20

30

40

50

L R 1 側への変位および収縮行程時における第二フリーピストン F 2 の第二下方室 L R 2 側への変位は大きくなる。

【 0 0 4 1 】

また、第一フリーピストン F 1 は第一ばね S 1 によって附勢されており、第一フリーピストン F 1 の変位が大きくなると、第一フリーピストン F 1 が受ける第一ばね S 1 から受ける附勢力も大きくなる。つまり、変位が大きくなるほど第一上方室 U R 1 と第一下方室 L R 1 の差圧が大きくなるが、伸側室 R 1 と第一上方室 U R 1 との差圧および圧側室 R 2 と第一下方室 L R 1 の差圧が小さくなるので、第一バイパス路 B 1 を通過する液体の流量は少なくなる。この第一バイパス路 B 1 を通過する流量が少ないと、伸側減衰弁 E V を通過する液体の流量が相対的に大きくなり、緩衝装置 D が発生する伸側減衰力は高くなる。反対に、第一バイパス路 B 1 を通過する流量が多いと、伸側減衰弁 E V を通過する液体の流量が相対的に少なくなるので、緩衝装置 D が発生する伸側減衰力は低減されて低くなる。

10

【 0 0 4 2 】

同様に、第二フリーピストン F 2 は第二ばね S 2 によって附勢されており、第二フリーピストン F 2 の変位が大きくなると、第二フリーピストン F 2 が受ける第二ばね S 2 から受ける附勢力も大きくなる。つまり、変位が大きくなるほど第二上方室 U R 2 と第二下方室 L R 2 の差圧が大きくなるが、圧側室 R 2 と第二上方室 U R 2 との差圧およびリザーバ R と第二下方室 L R 2 の差圧が小さくなるので、第二バイパス路 B 2 を通過する液体の流量は少なくなる。この第二バイパス路 B 2 を通過する流量が少ないと、圧側減衰弁 C V を通過する液体の流量が相対的に大きくなり、緩衝装置 D が発生する圧側減衰力は高くなる。反対に、第二バイパス路 B 2 を通過する流量が多いと、圧側減衰弁 C V を通過する液体の流量が相対的に少なくなるので、緩衝装置 D が発生する圧側減衰力は低減されて低くなる。

20

【 0 0 4 3 】

整理すると、緩衝装置 D の伸縮周波数が低いと、第一フリーピストン F 1 と第二フリーピストン F 2 の振幅は大きいですが、伸側減衰弁 E V と圧側減衰弁 C V を通過する流量に比して第一バイパス路 B 1 および第二バイパス路 B 2 を通過する液体の流量は少なくなる。反対に、緩衝装置 D の伸縮周波数が高いと、第一フリーピストン F 1 と第二フリーピストン F 2 の振幅は小さいですが、伸側減衰弁 E V と圧側減衰弁 C V を通過する流量に比して第一バイパス路 B 1 および第二バイパス路 B 2 を通過する液体の流量が多くなる。よって、緩衝装置 D に入力される振動の周波数が低いと、緩衝装置 D は大きな減衰力を発揮し、周波数が高いと、緩衝装置 D は減衰力低減効果を発揮して小さな減衰力を発揮する。

30

【 0 0 4 4 】

そして、流量に対する差圧の周波数伝達関数の周波数に対するゲイン特性は、図 4 に示すが如くの特性となる。また、振動周波数の入力に対する減衰力のゲインを示す緩衝装置 D における減衰力の特性は、図 5 に示すように、低周波数域の振動に対しては高い減衰力を発生し、高周波数域の振動に対しては減衰力を低くすることができ、緩衝装置 D の減衰力の変化を入力振動周波数に依存させることができる。なお、緩衝装置 D は、液体が伸側減衰弁 E V を迂回して第一バイパス路 B 1 を通過でき、圧側減衰弁 C V を迂回して第二バイパス路 B 2 を通過できるので、収縮作動時にあっても減衰力低減効果を十分に発揮できる。そして、図 5 の減衰特性において折れ点周波数を調整することで、緩衝装置 D は、ばね上共振周波数の振動の入力に対しては高い減衰力を発生ができ、車両の姿勢を安定させて、車両旋回時に搭乗者に不安を感じさせない。また、緩衝装置 D は、ばね下共振周波数の振動が入力されると低い減衰力を発揮し、車軸側の振動の車体側への伝達を絶縁して、車両における乗り心地を良好にできる。なお、緩衝装置 D の伸側の減衰特性の設定は、第一弁要素の流路抵抗、第一ばね S 1 のばね定数、第一フリーピストン F 1 の断面積によって任意に設定できる。同様に、緩衝装置 D の圧側の減衰特性の設定は、第二弁要素の流路抵抗、第二ばね S 2 のばね定数、第二フリーピストン F 2 の断面積によって任意に設定できる。

40

50

【 0 0 4 5 】

そして、本緩衝装置 D では、伸側減衰力を発揮する伸側減衰弁 E V に対しては第一バイパス路 B 1、第一圧力室 P R 1、第一フリーピストン F 1 および第一ばね S 1 を設けて伸側減衰弁 E V を迂回できるようにし、圧側減衰力を発揮する圧側減衰弁 C V に対しては第二バイパス路 B 2、第二圧力室 P R 2、第二フリーピストン F 2 および第二ばね S 2 を設けて圧側減衰弁 C V を迂回できるようにしている。したがって、本発明の緩衝装置 D では、伸長作動時に減衰力を発揮する伸側減衰弁 E V と収縮作動時に減衰力を発揮する圧側減衰弁 C V のいずれの流量も周波数に感応して少なくできる。よって、本発明の緩衝装置 D では、高周波振動の入力で収縮作動する際においても、十分な減衰力低減効果を得られ、圧側減衰力の低減幅を大きくできる。

10

【 0 0 4 6 】

また、本緩衝装置 D にあっては、第一バイパス路 B 1 に第一弁要素を設け、第二バイパス路 B 2 に第二弁要素が設けられているので、緩衝装置 D の伸側および圧側の減衰力低減効果が得られる周波数を任意に設定できる。この緩衝装置 D にあっては、第一バイパス路 B 1 の途中に第一弁要素に並列して第一逆止弁 1 6 を設け、第二バイパス路 B 2 の途中に第二弁要素に並列して第二逆止弁 2 5 を設けている。第一逆止弁 1 6 は、緩衝装置 D の収縮作動時において、第一フリーピストン F 1 が第一上方室 U R 1 側への変位する際に開弁して、前記変位を第一弁要素が邪魔しないように機能する。第二逆止弁 2 5 は、緩衝装置 D の伸長作動時において、第二フリーピストン F 2 が第二上方室 U R 2 側へ変位する際には開弁して、前記変位を第二弁要素が邪魔しないように機能する。よって、緩衝装置 D が収縮すると第一フリーピストン F 1 が中立位置に戻され、伸長すると第二フリーピストン F 2 が中立位置に戻される。これにより、第一フリーピストン F 1 が中立位置よりも第一下方室 L R 1 側に偏らず、第二フリーピストン F 2 が中立位置よりも第二下方室 L R 2 側に偏らない。第一フリーピストン F 1 が中立位置よりも第一下方室 L R 1 側に偏ると、第一フリーピストン F 1 の第一下方室 L R 1 側への最大許容変位量が小さくなる。第二フリーピストン F 2 が中立位置よりも第二下方室 L R 2 側に偏ると、第二フリーピストン F 2 の第二下方室 L R 1 側への最大許容変位量が小さくなる。第一フリーピストン F 1 が第一下方室 L R 1 を最圧縮するストロークエンドまで到達すると、緩衝装置 D の伸側減衰力の低減効果が失われる。同様に、第二フリーピストン F 2 が第二下方室 L R 2 を最圧縮するストロークエンドまで到達すると、緩衝装置 D の圧側減衰力の低減効果が失われる。第一逆止弁 1 6 および第二逆止弁 2 5 を設けると、第一フリーピストン F 1 および第二フリーピストン F 2 の偏りを防止できるので、緩衝装置 D は、高周波で伸縮作動を呈する際に減衰力低減効果を確実に発揮できる。よって、本緩衝装置 D では、第一バイパス路 B 1 に第一弁要素と第一逆止弁 1 6 を並列に設け、第二バイパス路 B 2 に第二弁要素と第二逆止弁 2 5 を並列に設けたので、伸縮両側の減衰力低減効果が発揮される周波数の設定と当該低減効果の確実な発揮が可能となる。なお、第一弁要素を設けずとも第一バイパス路 B 1 における流路抵抗により減衰力低減効果が発揮される周波数が所望の周波数になるようであれば省略できる。第二弁要素についても同様に省略可能である。さらに、第一逆止弁 1 6 および第二逆止弁 2 5 についても省略しても、減衰力低減効果を発揮できるので、これらを省略してもよい。

20

30

40

【 0 0 4 7 】

さらに、この緩衝装置 D では、伸側減衰弁 E V に並列される圧側逆止弁 9 と、圧側減衰弁 C V に並列される吸込用逆止弁 1 2 を備えている。この緩衝装置 D では、伸側減衰力を発揮する伸側減衰弁 E V に対し第一バイパス路 B 1 が対応して伸側減衰力を低減し、圧側減衰力を発揮する圧側減衰弁 C V に対し第二バイパス路 B 2 が対応して圧側減衰力を低減できる。よって、緩衝装置 D によれば、伸側減衰力の設定とその低減効果、圧側減衰力の設定とその低減効果を別個独立に設定できる。

【 0 0 4 8 】

< 第二の実施の形態 >

第二の実施の形態の緩衝装置 D 1 は、図 6 に示すように、前述した緩衝装置 D の圧側逆

50

止弁 9 の代わりに、伸側減衰弁 E V に並列して圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れに抵抗を与える圧側副減衰弁 S C V を設けた構成とされている。また、緩衝装置 D 1 では、第一逆止弁 1 6 を廃止している。第一バイパス路 B 1 は、緩衝装置 D 1 の伸長作動時では第一フリーピストン F 1 の変位によって伸側室 R 1 から圧側室 R 2 へ向かう液体の流量の一部の通過を許容して伸側減衰弁 E V を迂回させるだけでなく、収縮作動時には圧側副減衰弁 S C V を迂回させる。

【 0 0 4 9 】

詳しくは、第一フリーピストン F 1 は、第一ばね S 1 であるばね 1 3 , 1 4 によって中立位置に位置決めされており、緩衝装置 D 1 の伸長作動時には、第一下方室 L R 1 側へ変位するが、緩衝装置 D の収縮作動時には、第一上方室 U R 1 側へ変位できる。また、第一ばね S 1 は、第一フリーピストン F 1 の中立位置からの上下両方への変位に対して附勢力を発揮して当該変位を抑制するようになっている。

10

【 0 0 5 0 】

緩衝装置 D 1 が伸長作動を呈する場合には、液体が圧側副減衰弁 S C V を通過しないので、圧側副減衰弁 S C V は緩衝装置 D 1 の伸長作動時における減衰力の発生に関与しない。よって、緩衝装置 D 1 が伸長作動する際には、緩衝装置 D が伸長作動するのと同様の作動を呈し、低周波振動の入力に対しては高い伸側減衰力を発揮し、高周波振動の入力に対しては低い伸側減衰力を発揮する。

【 0 0 5 1 】

対して、緩衝装置 D 1 がシリンダ 1 に対してピストン 3 が図 6 中下方へ移動する収縮作動を呈すると、ピストン 3 によって圧側室 R 2 が圧縮され、伸側室 R 1 が拡大される。液体は、圧縮される圧側室 R 2 から圧側副減衰弁 S C V を通じて伸側室 R 1 へ移動するが、シリンダ 1 内へピストンロッド 4 が侵入するため、ピストンロッド 4 の侵入体積分の液体が過剰となるため、過剰分の液体はリザーバ R へ圧側減衰弁 C V を通じて排出される。よって、この緩衝装置 D 1 の場合、収縮作動時には、圧側減衰弁 C V と圧側副減衰弁 S C V によって圧側室 R 2 の圧力が上昇せしめられ、圧側室 R 2 の圧力と伸側室 R 1 の圧力に差が生じる。このように、緩衝装置 D 1 では、収縮作動時に伸側室 R 1 と圧側室 R 2 の圧力が等圧となる緩衝装置 D に比較して、圧側室 R 2 の圧力を伸側室 R 1 の圧力よりも大きくしてより大きな圧側減衰力を発揮できるとともに、圧側減衰力発生応答性を向上できる。

20

【 0 0 5 2 】

このように圧側副減衰弁 S C V を設けていても、緩衝装置 D 1 の収縮作動時には第一フリーピストン F 1 が第一上方室 U R 1 を圧縮する方向へ変位して第一ばね S 1 がこの変位を抑制するので、液体は、圧側副減衰弁 S C V を迂回して第一バイパス路 B 1 を通過できる。そして、緩衝装置 D 1 の収縮作動時において高周波振動の入力に対しては、圧側副減衰弁 S C V を通過する流量に比して第一バイパス路 B 1 を通過する流量の割合が多くなる。すると、高周波振動入力時にあつては、低周波振動入力時に比して、圧側室 R 2 と伸側室 R 1 の差圧が小さくなる。そのため、緩衝装置 D 1 が高周波数の振動が入力されると収縮作動時にも第一バイパス路 B 1 による減衰力低減効果が発揮され、高周波振動入力時における圧側減衰力は低周波振動入力時に比して小さくなる。

30

【 0 0 5 3 】

よって、緩衝装置 D 1 によれば、圧側減衰力を大きく設定できるとともに圧側減衰力発生応答を向上できるだけでなく、圧側減衰力の低減効果を十分に得られて圧側減衰力の低減幅を大きくできる。

40

【 0 0 5 4 】

なお、第一バイパス路 B 1 における第一弁要素は、オリフィス 1 5 とされており、緩衝装置 D 1 の伸縮両側での第一フリーピストン F 1 の変位量を決定づける要素の一つである。図 7 に示すように、第一弁要素を第一バイパス路 B 1 に直列に設けたオリフィス 1 5 , 3 1 とし、第一バイパス路 B 1 に圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れのみを許容する逆止弁 3 2 をオリフィス 1 5 に対して並列に設けるとともに、伸側室 R 1 から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れのみを許容する逆止弁 3 3 をオリフィス 3 1 に対して並列に設

50

けるようにしてもよい。

【 0 0 5 5 】

このようにすると、第一フリーピストン F 1 が第一下方室 L R 1 を圧縮する方向へ移動する際にはオリフィス 1 5 のみが有効に機能し、第一フリーピストン F 1 が第一上方室 U R 1 を圧縮する方向へ移動する際にはオリフィス 3 1 のみが有効に機能する。よって、緩衝装置 D 1 の伸長作動時と収縮作動時とで第一フリーピストン F 1 の変位量を個別にチューニングできるようになり、伸長作動時の減衰力低減効果が得られる周波数と、収縮作動時の減衰力低減効果が得られる周波数とを個別に設定できる。

【 0 0 5 6 】

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。

10

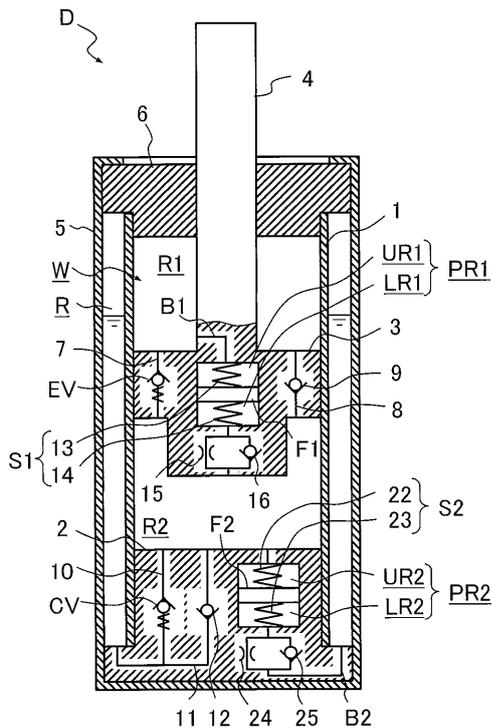
【符号の説明】

【 0 0 5 7 】

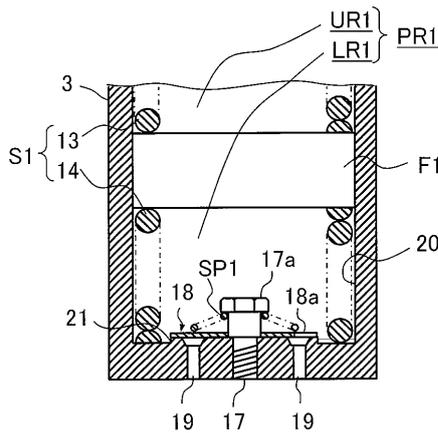
1・・・シリンダ、2・・・仕切部材、3・・・ピストン、9・・・圧側逆止弁、12・・・吸込用逆止弁、15・・・オリフィス（第一弁要素）、16・・・第一逆止弁、24・・・オリフィス（第二弁要素）、25・・・第二逆止弁、B1・・・第一バイパス路、B2・・・第二バイパス路、CV・・・圧側減衰弁、EV・・・伸側減衰弁、F1・・・第一フリーピストン、F2・・・第二フリーピストン、PR1・・・第一圧力室、PR2・・・第二圧力室、R・・・リザーバ、R1・・・伸側室、R2・・・圧側室、S1・・・第一ばね、S2・・・第二ばね、SCV・・・圧側副減衰弁

20

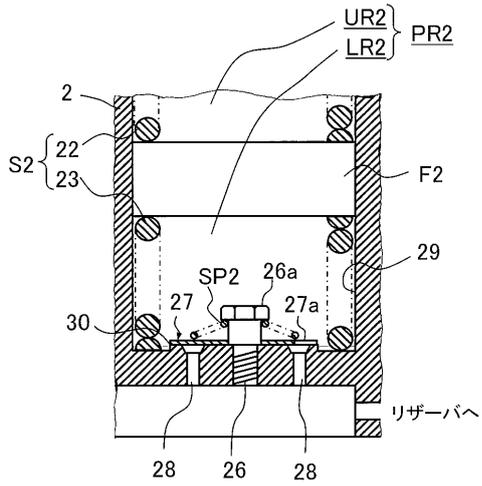
【 図 1 】



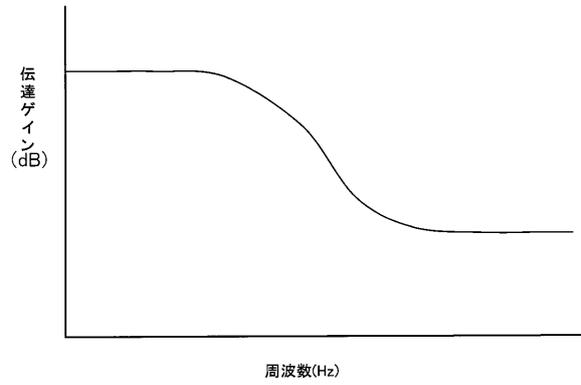
【 図 2 】



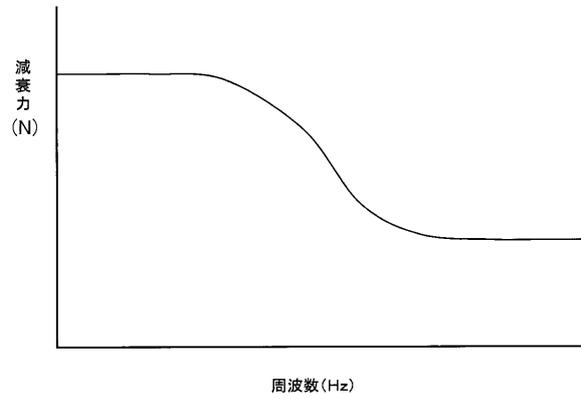
【図3】



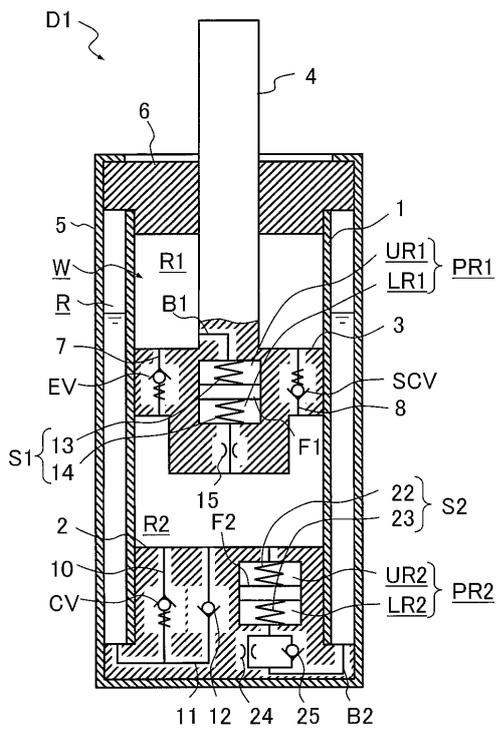
【図4】



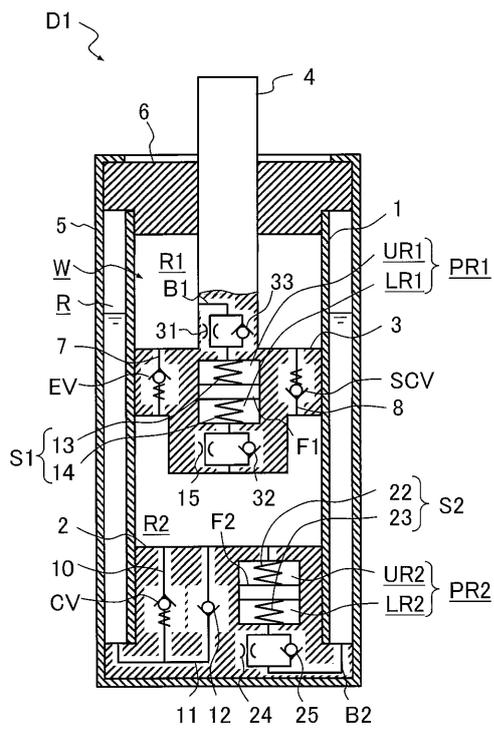
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2015-059640(JP,A)
特開2015-059641(JP,A)
国際公開第2015/068711(WO,A1)
特開2013-007425(JP,A)
実公昭56-009863(JP,Y2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F9/00-9/58