

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7461283号
(P7461283)

(45)発行日 令和6年4月3日(2024.4.3)

(24)登録日 令和6年3月26日(2024.3.26)

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 F 9/46 (2006.01) F 1 6 F 9/46

請求項の数 5 (全13頁)

| | | | |
|----------|-----------------------------|----------|--|
| (21)出願番号 | 特願2020-199431(P2020-199431) | (73)特許権者 | 000000929 カヤバ株式会社 東京都港区浜松町二丁目4番1号 |
| (22)出願日 | 令和2年12月1日(2020.12.1) | (74)代理人 | 100122323 弁理士 石川 憲 |
| (65)公開番号 | 特開2022-87486(P2022-87486A) | (72)発明者 | 志村 清之介 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 K Y B 株式会社内 |
| (43)公開日 | 令和4年6月13日(2022.6.13) | 審査官 | 正木 裕也 |
| 審査請求日 | 令和5年9月19日(2023.9.19) | | |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 緩衝器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダと、

前記シリンダ内に移動自在に挿入されるロッドと、

前記ロッドに連結されて前記シリンダ内に移動自在に挿入されるとともに前記シリンダ内を液体が充填される伸側室と圧側室とに区画するピストンと、

液体を貯留するリザーバと、

一端が前記伸側室に接続されるとともに前記伸側室から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する伸側排出通路と、

一端が前記圧側室に接続されるとともに前記圧側室から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する圧側排出通路と、

一端が前記伸側排出通路の他端と前記圧側排出通路の他端とに接続されるとともに他端が前記リザーバに接続される共通排出通路と、

前記共通排出通路に設けられる伸圧共通減衰バルブと、

前記リザーバから前記伸側室へ向かう液体の流れのみを許容する伸側吸込通路と、

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圧側吸込通路とを備えたことを特徴とする緩衝器。

【請求項2】

前記共通排出通路に設けられて前記共通排出通路の前記一端から前記リザーバ側へ向かう液体の流れのみを許容する共通チェックバルブを備えた

10

20

ことを特徴とする請求項 1 に記載の緩衝器。

【請求項 3】

前記伸側排出通路に設けられる伸側減衰バルブと、
前記圧側排出通路に設けられる圧側減衰バルブとを備えた
ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の緩衝器。

【請求項 4】

前記共通排出通路に前記伸圧共通減衰バルブと並列に配置されるリリースバルブを備えた
ことを特徴とする請求項 3 に記載の緩衝器。

【請求項 5】

前記伸圧共通減衰バルブは、可変減衰バルブである
ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の緩衝器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、緩衝器に関する。

【背景技術】

【0002】

緩衝器は、たとえば、車両の車体と車輪との間に介装されて減衰力を発揮して、車体と車輪の振動を抑制する。緩衝器が発揮する減衰力は、減衰バルブによって発揮され、車両における乗心地を左右する。

20

【0003】

このような緩衝器は、たとえば、シリンダと、シリンダ内に移動自在に挿入されるロッドと、ロッドに連結されてシリンダ内に移動自在に挿入されるとともにシリンダ内を作動油が充填される伸側室と圧側室とに区画するピストンと、液体を貯留する液室と液室を加圧する気室とを有するリザーバと、伸側室と液室とを接続する第一通路と、圧側室と液室とを接続する第二通路と、第一通路に並列して設けられる伸側減衰バルブと第一チェックバルブと、第二通路に並列して設けられる圧側減衰バルブと第二チェックバルブとを備えて構成される（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0004】

第一チェックバルブは、伸側室からリザーバへ向かう作動油の流れのみを許容し、第二チェックバルブは、圧側室からリザーバへ向かう作動油の流れのみを許容している。

30

【0005】

よって、このように構成された緩衝器は、シリンダに対してピストンが伸側室を圧縮する方向へ移動する伸長作動時には、圧縮される伸側室の作動油が伸側減衰バルブおよび第二チェックバルブを介して拡大する圧側室へ移動して、伸側減衰バルブで伸長作動を妨げる伸側減衰力を発生する。

【0006】

対して、前記緩衝器は、シリンダに対してピストンが圧側室を圧縮する方向へ移動する収縮作動時には、圧縮される圧側室の作動油が圧側減衰バルブおよび第一チェックバルブを介して拡大する伸側室へ移動して、圧側減衰バルブで収縮作動を妨げる圧側減衰力を発生する。

40

【0007】

よって、従来の緩衝器では、収縮作動時においても、圧縮される圧側室の容積変動分と等しい量の作動油を圧側減衰バルブへ送り込むことができるとともに、圧側減衰力を発生する際に有効となるピストンの受圧面積を大きくできる。複筒型の一般的な緩衝器では、収縮時にロッドがシリンダに侵入する体積分の作動油しか圧側減衰バルブへ送り込むことができず、ロッド径の制約もあるためにピストンの受圧面積も大きくしがたい。よって、従来の緩衝器は、一般的な複筒型の緩衝器と比較して、収縮作動時において圧側減衰バルブを通過する作動油量を多くできるとともに、ピストンの受圧面積も大きく確保でき、大きな減衰力を発揮できる。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】米国特許第7607522公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従来の緩衝器が伸長作動する場合、作動油は、第一通路と第二通路を順に通過して伸側室から圧側室へ移動し、従来の緩衝器が収縮作動する場合、作動油は、第二通路と第一通路を順に通過して圧側室から伸側室へ移動する。

10

【0010】

このように、従来の緩衝器では、伸長作動から収縮作動へ、或いは、収縮作動から伸長作動への切り換わりに、第一通路と第二通路を通過する作動油の流れが逆転するが、作動油が気体を含むことによる圧縮性と慣性の影響もあって作動油の流れは瞬時に逆転できない。よって、従来の減衰力では、伸縮作動の切り換わりにおいて減衰力の発生が遅れるという問題があり、減衰力の発生応答性の改善が求められる。

【0011】

そこで、本発明は、減衰力の発生応答性を向上できる緩衝器の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記した課題を解決するために、本発明の緩衝器は、シリンダと、シリンダ内に移動自在に挿入されるロッドと、ロッドに連結されてシリンダ内に移動自在に挿入されるとともにシリンダ内を液体が充填される伸側室と圧側室とに区画するピストンと、液体を貯留するリザーバと、一端が伸側室に接続されるとともに伸側室から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する伸側排出通路と、一端が圧側室に接続されるとともに圧側室から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する圧側排出通路と、一端が伸側排出通路の他端と圧側排出通路の他端とに接続されるとともに他端がリザーバに接続される共通排出通路と、共通排出通路に設けられる伸圧共通減衰バルブと、リザーバから伸側室へ向かう液体の流れのみを許容する伸側吸込通路と、リザーバから圧側室へ向かう液体の流れのみを許容する圧側吸込通路とを備えたことを特徴とする。

20

【0013】

このように構成された緩衝器では、液体は、緩衝器の伸縮時に共通排出通路のみを常に同じ方向に流れ、緩衝器の伸長時には伸側排出通路と圧側吸込通路を一方通行に流れ、緩衝器の収縮時には圧側排出通路と伸側吸込通路を一方通行に流れる。よって、緩衝器の伸長時と収縮時とで、液体は、同じ通路を逆転して流れることはなく、各通路に配置された種々のバルブの閉じ遅れが生じない。

30

【0014】

また、緩衝器は、共通排出通路に設けられて共通排出通路の一端からリザーバ側へ向かう液体の流れのみを許容する共通チェックバルブを備えてもよい。このように構成された緩衝器によれば、液室から共通排出通路側への液体の逆流を防止でき、減衰力の乱れを防止できるので、車両における乗心地をより一層向上できる。

40

【0015】

さらに、緩衝器は、伸側排出通路に設けられる伸側減衰バルブと、圧側排出通路に設けられる圧側減衰バルブとを備えていてもよい。このように構成された緩衝器によれば、伸長時には伸側減衰バルブと伸圧共通減衰バルブとで伸側減衰力を発生し、収縮時には圧側減衰バルブと伸圧共通減衰バルブとで圧側減衰力を発生するので、伸側減衰力と圧側減衰力を独立して設定できる。

【0016】

また、緩衝器は、共通排出通路に伸圧共通減衰バルブと並列に配置されるリリーフバルブを備えてもよい。このように構成された緩衝器によれば、伸圧共通減衰バルブでシリン

50

ダに対してピストンが移動する際のピストン速度が低速域にある場合の減衰力特性を設定でき、伸側減衰バルブおよび圧側減衰バルブでピストン速度が低速域を超える高速域にある場合の減衰力特性を設定できる。

【0017】

さらに、緩衝器における伸圧共通減衰バルブを可変減衰バルブとする場合には、適用される車両の車体の振動の抑制に適するよう伸側および圧側の減衰力を同時に調整できる。

【発明の効果】

【0018】

以上より、本発明の緩衝器によれば、減衰力の発生応答性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

10

【0019】

【図1】一実施の形態における緩衝器の縦断面図である。

【図2】一実施の形態における緩衝器のチェックバルブの一例を示した図である。

【図3】一実施の形態の第一変形例における緩衝器の断面図である。

【図4】一実施の形態の第二変形例における緩衝器の断面図である。

【図5】一実施の形態の第二変形例における緩衝器の減衰力特性を示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

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に示すように、一実施の形態における緩衝器Dは、シリンダ1と、シリンダ1内に移動自在に挿入されるロッド2と、ロッド2に連結されてシリンダ1内に移動自在に挿入されるとともにシリンダ1内を液体が充填される伸側室R1と圧側室R2とに区画するピストン3と、液体を貯留するリザーバRと、一端が伸側室R1に接続されるとともに伸側室R1から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する伸側排出通路4と、一端が圧側室R2に接続されるとともに圧側室R2から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する圧側排出通路5と、一端が伸側排出通路4の他端と圧側排出通路5の他端とに接続されるとともに他端がリザーバRに接続される共通排出通路6と、共通排出通路6に設けられる伸圧共通減衰バルブ7と、リザーバRから伸側室R1へ向かう液体の流れのみを許容する伸側吸込通路8と、リザーバRから圧側室R2へ向かう液体の流れのみを許容する圧側吸込通路9とを備えている。そして、この緩衝器Dの場合、図示しない車両における車体と車軸との間に介装されて使用され、車体および車輪の振動を抑制する。

20

30

【0021】

以下、緩衝器Dの各部について詳細に説明する。図1に示すように、シリンダ1は、筒状であって、図1中上端が環状のロッドガイド19によって閉塞され、図1中下端がキャップ20で閉塞されている。

【0022】

また、シリンダ1内は、シリンダ1内に移動自在に挿入されたピストン3によって、図1中上方の伸側室R1と図1中下方の圧側室R2とに区画されている。伸側室R1と圧側室R2内には、作動油等の液体が充填されている。なお、液体は、作動油以外にも、たとえば、水、水溶液といった液体の使用もできる。

40

【0023】

ロッド2は、ロッドガイド19の内周を通してシリンダ1内に図1中軸方向となる上下方向に移動可能に挿入されており、先端にピストン3が連結されている。よって、シリンダ1に対してロッド2が軸方向に移動すると、ロッド2に連結されたピストン3もシリンダ1に対して軸方向に移動して伸側室R1と圧側室R2の一方を圧縮し、伸側室R1と圧側室R2の他方を拡大させる。ロッド2は、外周をロッドガイド19の内周に摺接させていて、ロッドガイド19およびピストン3によってシリンダ1に対して軸方向の移動が案内される。なお、本実施の形態の緩衝器Dは、ロッド2が伸側室R1内のみ挿通される所謂片ロッド型の緩衝器として構成されているが、ロッド2が伸側室R1内だけでなく圧側室R2内にも挿通される所謂両ロッド型の緩衝器として構成されてもよい。

50

【 0 0 2 4 】

そして、シリンダ 1 の外周には、シリンダ 1 の外周を覆う外筒 1 0 が設けられている。また、外筒 1 0 の図 1 中上端は、ロッドガイド 1 9 が嵌合されて閉塞され、外筒 1 0 の図 1 中下端は、キャップ 2 0 によって閉塞されている。そして、シリンダ 1 と外筒 1 0 との間に形成される環状隙間 S は、シリンダ 1 の図 1 中上端の近傍に設けられた透孔 1 a を介してシリンダ 1 内の伸側室 R 1 に連通されている。

【 0 0 2 5 】

リザーバ R は、両端が閉塞される筒状のリザーバタンク 1 1 と、リザーバタンク 1 1 内に軸方向移動自在に挿入されるとともにリザーバタンク 1 1 内を液体が充填される液室 L と気体が充填される気室 G と区画するフリーピストン 1 2 とを備えて構成されている。気室 G 内には、気体として不活性な高圧ガスが封入されており、気室 G 内の圧力がフリーピストン 1 2 を介して液室 L に作用して、液室 L は加圧されている。なお、リザーバ R は、本実施の形態の緩衝器 D では、フリーピストン 1 2 によって液室 L と気室 G とに区画されているが、フリーピストン 1 2 に代えてダイヤフラムやペローズによって液室 L と気室 G とに区画されてもよい。また、後述する共通排出通路 6、伸側吸込通路 8 および圧側吸込通路 9 がリザーバタンク 1 1 の下端に接続されて気体がシリンダ内に侵入する恐れがない場合、フリーピストン 1 2、ダイヤフラムやペローズといった気室 G を区画する部材を省略できる。また、本実施の形態の緩衝器 D では、気室 G 内に高圧ガスを封入しているが、高圧ガスの封入の代わりに、液室 L を圧縮する方向にフリーピストン 1 2 を付勢するばねなどの弾性体を設けるようにしてもよい。

【 0 0 2 6 】

伸側排出通路 4 は、一端が伸側室 R 1 へ接続されるとともに、他端が外筒 1 0 外へ引き出されている。具体的には、本実施の形態の緩衝器 D では、伸側排出通路 4 は、透孔 1 a、環状隙間 S、キャップ 2 0 の環状隙間 S に臨む端面に通じる管路 1 3 とを備えて構成されている。なお、伸側排出通路 4 は、一端が伸側室 R 1 に接続され、他端が後述する共通排出通路 6 に接続されていればよいので、通路の具体的な構成は適宜変更可能である。

【 0 0 2 7 】

伸側排出通路 4 には、伸側室 R 1 から他端側へ向かう液体の流れのみを許容するチェックバルブ 1 6 と、通過する液体の流れに抵抗を与える伸側減衰バルブ 1 4 が設けられている。伸側排出通路 4 は、チェックバルブ 1 6 の設置によって、伸側室 R 1 から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する一方通行の通路に設定されている。なお、伸側減衰バルブ 1 4 は、可変絞り弁とされており、開口面積の調整によって通過する液体の流れに与える抵抗を調節できる。また、伸側減衰バルブ 1 4 は、伸側室 R 1 から他端側へ向かう液体の流れのみ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チェック機能を備えた減衰バルブとされてもよく、その場合に伸側排出通路 4 を一方通行の通路に設定できるのでチェックバルブ 1 6 を省略できる。このように、伸側排出通路 4 を一方通行の通路に設定するには、液体の一方向からの流れのみを許容する伸側減衰バルブ 1 4 によってもよいし、伸側減衰バルブ 1 4 が液体の双方向流れを許容するバルブである場合にはチェックバルブ 1 6 によってもよい。

【 0 0 2 8 】

圧側排出通路 5 は、一端が圧側室 R 2 へ接続されるとともに、他端が外筒 1 0 外へ引き出されている。具体的には、本実施の形態の緩衝器 D では、圧側排出通路 5 は、キャップ 2 0 の圧側室 R 2 に臨む端面に通じる管路によって形成されている。なお、圧側排出通路 5 は、一端が圧側室 R 2 に接続され、他端が後述する共通排出通路 6 に接続されていればよいので、通路の具体的な構成は適宜変更可能である。

【 0 0 2 9 】

圧側排出通路 5 には、圧側室 R 2 から他端側へ向かう液体の流れのみを許容するチェックバルブ 1 7 と、通過する液体の流れに抵抗を与える圧側減衰バルブ 1 5 が設けられている。圧側排出通路 5 は、チェックバルブ 1 7 の設置によって、圧側室 R 2 から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する一方通行の通路に設定されている。なお、圧側減衰バルブ

15は、可変絞り弁とされており、開口面積の調整によって通過する液体の流れに与える抵抗を調節できる。また、圧側減衰バルブ15は、圧側室R2から他端側へ向かう液体の流れのみ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チェック機能を備えた減衰バルブとされてもよく、その場合に圧側排出通路5を一方通行の通路に設定できるのでチェックバルブ17を省略できる。このように、圧側排出通路5を一方通行の通路に設定するには、液体の一方からの流れのみを許容する圧側減衰バルブ15によってもよいし、圧側減衰バルブ15が液体の双方向流れを許容するバルブである場合にはチェックバルブ17によってもよい。

【0030】

共通排出通路6は、一端が伸側排出通路4の他端と圧側排出通路5の他端とに接続されるとともに他端がリザーバRの液室Lに接続されている。つまり、共通排出通路6は、伸側排出通路4の他端と圧側排出通路5の他端とをリザーバRの液室Lに連通している。伸側室R1から伸側排出通路4を通過してきた液体は、圧側排出通路5が共通排出通路6から圧側室R2へ向かう液体の流れを阻止するため、共通排出通路6を通じて液室Lへ向かう。また、圧側室R2から圧側排出通路5を通過してきた液体は、伸側排出通路4が共通排出通路6から伸側室R1へ向かう液体の流れを阻止するため、共通排出通路6を通じて液室Lへ向かう。このように、共通排出通路6を通過する液体は、常に、伸側排出通路4の他端と圧側排出通路5の他端とに接続される共通排出通路6の一端を上流とし、共通排出通路6の他端を下流として、液室L側へ向かって移動することになる。

【0031】

また、共通排出通路6には、通過する液体の流れに抵抗を与える伸圧共通減衰バルブ7が設けられている。伸圧共通減衰バルブ7は、本実施の形態では、外部操作によって開口面積の調整が可能な可変絞り弁とされている。伸圧共通減衰バルブ7は、開口面積が変更されると、液体の流れに与える抵抗を変化させる。

【0032】

伸側吸込通路8は、本実施の形態の緩衝器DではリザーバRの液室Lと伸側室R1とを接続している。具体的には、本実施の形態の緩衝器Dでは、伸側吸込通路8は、透孔1a、環状隙間5、キャップ20の環状隙間5に臨む端面に通じる管路18とを備えて構成されている。なお、伸側吸込通路8は、一端が伸側室R1に接続され、他端がリザーバRに接続されていればよいので、通路の具体的な構成は適宜変更可能である。

【0033】

伸側吸込通路8には、リザーバRから伸側室R1へ向かう液体の流れのみを許容する伸側チェックバルブ8aが設けられている。伸側吸込通路8は、伸側チェックバルブ8aの設置によって、リザーバRから伸側室R1へ向かう液体の流れのみを許容する一方通行の通路に設定されている。

【0034】

圧側吸込通路9は、本実施の形態の緩衝器DではリザーバRの液室Lと圧側室R2とを接続している。具体的には、本実施の形態の緩衝器Dでは、圧側吸込通路9は、キャップ20の圧側室R2に臨む端面に通じる管路によって形成されている。なお、圧側吸込通路9は、一端が圧側室R2に接続され、他端がリザーバRに接続されていればよいので、通路の具体的な構成は適宜変更可能である。

【0035】

圧側吸込通路9には、リザーバRから圧側室R2へ向かう液体の流れのみを許容する圧側チェックバルブ9aが設けられている。圧側吸込通路9は、圧側チェックバルブ9aの設置によって、リザーバRから圧側室R2へ向かう液体の流れのみを許容する一方通行の通路に設定されている。

【0036】

本実施の形態の緩衝器Dは、以上のように構成され、以下に緩衝器Dの作動を説明する。まず、緩衝器Dの伸長時の作動を説明する。緩衝器Dが伸長する場合、シリンダ1に対してピストン3が図1中上方へ移動して、ピストン3によって伸側室R1が圧縮され、圧

10

20

30

40

50

側室 R 2 が拡大される。圧縮される伸側室 R 1 内の液体は、伸側吸込通路 8 が伸側チェックバルブ 8 a により、また、圧側排出通路 5 がチェックバルブ 1 7 によって共に遮断されるため、伸側排出通路 4 および共通排出通路 6 を通じてリザーバ R の液室 L へ移動する。この伸側排出通路 4 および共通排出通路 6 を通過する液体の流れに対して伸側減衰バルブ 1 4 および伸圧共通減衰バルブ 7 が抵抗を与えるので、伸側室 R 1 内の圧力が上昇する。また、ピストン 3 の移動によって拡大される圧側室 R 2 には、圧側吸込通路 9 のチェックバルブ 9 a が開弁してリザーバ R から液体が供給されるので、圧側室 R 2 内の圧力はリザーバ R 内の圧力（リザーバ圧）とほぼ等しくなる。このように、伸側室 R 1 と圧側室 R 2 との圧力に差ができ、緩衝器 D は伸側減衰バルブ 1 4 および伸圧共通減衰バルブ 7 によって伸長を妨げる伸側減衰力を発生する。また、本実施の形態では、可変絞り弁である伸圧共通減衰バルブ 7 の開口面積を調整することで、緩衝器 D の伸側減衰力を大小調整できる。

10

【 0 0 3 7 】

つづいて、緩衝器 D の収縮時の作動を説明する。緩衝器 D が収縮する場合、シリンダ 1 に対してピストン 3 が図 1 中下方へ移動して、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。圧縮される圧側室 R 2 内の液体は、圧側吸込通路 9 が圧側チェックバルブ 9 a により、また、伸側排出通路 4 がチェックバルブ 1 6 によって共に遮断されるため、圧側排出通路 5 および共通排出通路 6 を通じてリザーバ R の液室 L へ移動する。この圧側排出通路 5 および共通排出通路 6 を通過する液体の流れに対して圧側減衰バルブ 1 5 および伸圧共通減衰バルブ 7 が抵抗を与えるので、圧側室 R 2 内の圧力が上昇する。また、ピストン 3 の移動によって拡大される伸側室 R 1 には、伸側吸込通路 8 のチェックバルブ 8 a が開弁してリザーバ R から液体が供給されるので、伸側室 R 1 内の圧力はリザーバ圧とほぼ等しくなる。このように、圧側室 R 2 と伸側室 R 1 との圧力に差ができ、緩衝器 D は圧側減衰バルブ 1 5 および伸圧共通減衰バルブ 7 によって収縮を妨げる圧側減衰力を発生する。また、本実施の形態では、可変絞り弁である伸圧共通減衰バルブ 7 の開口面積を調整することで、緩衝器 D の圧側減衰力を大小調整できる。

20

【 0 0 3 8 】

このように緩衝器 D は、伸縮に伴って減衰力を発生するが、伸長時には液体が伸側減衰バルブ 1 4 と伸圧共通減衰バルブ 7 を伸側室 R 1 から液室 L へ向けて一方通行に流れるとともに圧側吸込通路 9 を液室 L から圧側室 R 2 へ向けて一方通行に流れ、収縮時には液体が圧側減衰バルブ 1 5 と伸圧共通減衰バルブ 7 を圧側室 R 2 から液室 L へ向けて一方通行に流れるとともに伸側吸込通路 8 を液室 L から伸側室 R 1 へ向けて一方通行に流れる。また、緩衝器 D の伸縮時に必ず液体が共通排出通路 6 および伸圧共通減衰バルブ 7 を通過するが、液体は、共通排出通路 6 を伸側室 R 1 或いは圧側室 R 2 を上流としリザーバ R を下流として一方通行に流れる。このように、本実施の形態の緩衝器 D では、液体は、緩衝器 D の伸縮時に共通排出通路 6 のみを常に同じ方向に流れ、緩衝器 D の伸長時には伸側排出通路 4 と圧側吸込通路 9 を一方通行に流れ、緩衝器 D の収縮時には圧側排出通路 5 と伸側吸込通路 8 を一方通行に流れる。よって、緩衝器 D の伸長時と収縮時とで、液体は、同じ通路を逆転して流れることはない。したがって、本実施の形態の緩衝器 D では、従来の緩衝器のように同じ通路を逆転して流れることがなく、各通路 4 , 5 , 6 , 8 , 9 に設けられた種々のバルブ（本実施の形態の場合、伸圧共通減衰バルブ 7 およびチェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 ）の閉じ遅れの問題が生じず、緩衝器 D は伸縮作動の切り換わり時に応答性よく減衰力を発生できる。

30

40

【 0 0 3 9 】

以上に説明したように、本実施の緩衝器 D は、シリンダ 1 と、シリンダ 1 内に移動自在に挿入されるロッド 2 と、ロッド 2 に連結されてシリンダ 1 内に移動自在に挿入されるとともにシリンダ 1 内を液体が充填される伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とに区画するピストン 3 と、液体を貯留するリザーバ R と、一端が伸側室 R 1 に接続されるとともに伸側室 R 1 から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する伸側排出通路 4 と、一端が圧側室 R 2 に接続されるとともに圧側室 R 2 から他端側へ向かう液体の流れのみを許容する圧側排出通路 5 と、一端が伸側排出通路 4 の他端と圧側排出通路 5 の他端とに接続されるとともに他端が

50

リザーバ R に接続される共通排出通路 6 と、共通排出通路 6 に設けられる伸圧共通減衰バルブ 7 と、リザーバ R から伸側室 R 1 へ向かう液体の流れのみを許容する伸側吸込通路 8 と、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圧側吸込通路 9 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

このように構成された緩衝器 D では、前述した通り、液体は、緩衝器 D の伸縮時に共通排出通路 6 のみを常に同じ方向に流れ、緩衝器 D の伸長時には伸側排出通路 4 と圧側吸込通路 9 を一方通行に流れ、緩衝器 D の収縮時には圧側排出通路 5 と伸側吸込通路 8 を一方通行に流れる。よって、緩衝器 D の伸長時と収縮時とで、液体は、同じ通路を逆転して流れることはなく、チェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 の閉じ遅れが生じない。

10

【 0 0 4 1 】

ここで、チェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 は、たとえば、図 2 に示すように、ポート 2 1 a とポート 2 1 a の出口端を取り囲む環状の弁座 2 1 b とを備えたバルブケース 2 1 と、弁座 2 1 b に離着座する弁体 2 2 と、弁体 2 2 を弁座 2 1 b へ向けて付勢するばね 2 3 とを備えている。このように構成されたチェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 では、液体が一方通行にポート 2 1 a を流れることになるので、弁座 2 1 b の径を大きくでき弁体 2 2 の弁座 2 1 b からのリフト量を小さくすることができる。このように、本実施の形態の緩衝器 D では、緩衝器 D の伸長時と収縮時とで液体が同じ通路を逆転して流れない構造を採用しているから、チェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 の開弁後の閉弁までに要する時間も短くでき、チェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 の閉じ遅れを抑制できる。よって、本実施の形態の緩衝器 D によれば、緩衝器 D の伸縮の切り換わりにおいてチェックバルブ 8 a , 9 a , 1 6 , 1 7 の閉じ遅れを防止できるので、減衰力発生への応答性を向上できる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、伸縮作動の切り換わり時に応答性よく減衰力を発生できるという緩衝器 D の作用効果は、伸側排出通路 4 が伸側室 R 1 から共通排出通路 6 へ向かう液体の流れのみを許容し逆向きの流れを阻止する一方通行の通路に設定され、圧側排出通路 5 が圧側室 R 2 から共通排出通路 6 へ向かう液体の流れのみを許容し逆向きの流れを阻止する一方通行の通路に設定されていれば、伸側排出通路 4 に設けられる伸側減衰バルブ 1 4 および圧側排出通路 5 に設けられる圧側減衰バルブ 1 5 の一方または両方を廃止してもよい。また、伸側排出通路 4 におけるチェックバルブ 1 6 および伸側減衰バルブ 1 4 より伸側室 R 1 側と、伸側吸込通路 8 のチェックバルブ 8 a より伸側室 R 1 側については、伸側排出通路 4 と伸側吸込通路 8 とで通路を共通にしてもよい。さらに、圧側排出通路 5 におけるチェックバルブ 1 7 および圧側減衰バルブ 1 5 より圧側室 R 2 側と、圧側吸込通路 9 のチェックバルブ 9 a より圧側室 R 2 側については、圧側排出通路 5 と圧側吸込通路 9 とで通路を共通にしてもよい。このようにしても、各通路 4 , 5 , 6 , 8 , 9 に設けられた種々のバルブを液体は一方通行に通過するため、本願発明の効果は失われない。

30

【 0 0 4 3 】

また、本実施の形態の緩衝器 D は、伸側排出通路 4 に設けられる伸側減衰バルブ 1 4 と、圧側排出通路 5 に設けられる圧側減衰バルブ 1 5 とを備えている。このように構成された緩衝器 D は、伸長時には伸側減衰バルブ 1 4 と伸圧共通減衰バルブ 7 とで伸側減衰力を発生し、収縮時には圧側減衰バルブ 1 5 と伸圧共通減衰バルブ 7 とで圧側減衰力を発生するので、伸側減衰力と圧側減衰力を独立して設定できる。

40

【 0 0 4 4 】

さらに、本実施の形態の緩衝器 D では、伸側排出通路 4 に設けられる伸側減衰バルブ 1 4 と、圧側排出通路 5 に設けられる圧側減衰バルブ 1 5 とが可変絞り弁とされているので、伸側減衰バルブ 1 4 と圧側減衰バルブ 1 5 とが液体の流れに与える抵抗の調整によって緩衝器 D の伸側および圧側の減衰力を独立して大小調整できる。よって、このように構成された緩衝器 D によれば、適用される車両の車体の振動の抑制に適するよう伸側および圧側の減衰力を独立して調整できる。なお、前述したところでは伸側減衰バルブ 1 4 と圧側

50

減衰バルブ 15 とは、可変絞り弁とされているが、液体の流れに与える抵抗の調節が可能な可変減衰バルブであればよいので、流路面積の調整が可能な可変絞り弁の他にも開弁圧の調整が可能な可変リリースバルブとされてもよい。

【0045】

さらに、本実施の形態の緩衝器 D における伸圧共通減衰バルブ 7 は、可変絞り弁とされているので、緩衝器 D の伸側および圧側の減衰力を伸圧共通減衰バルブ 7 が液体の流れに与える抵抗の調整によって大小調整できる。よって、このように構成された緩衝器 D によれば、適用される車両の車体の振動の抑制に適するよう伸側および圧側の減衰力を同時に調整できる。なお、前述したところでは、伸圧共通減衰バルブ 7 は、可変絞り弁とされているが、液体の流れに与える抵抗の調節が可能な可変減衰バルブであればよいので、流路面積の調整が可能な可変絞り弁の他にも開弁圧の調整が可能な可変リリースバルブとされてもよい。

10

【0046】

また、図 3 に示した一実施の形態の第一変形例の緩衝器 D 1 のように、緩衝器 D の構成に加えて共通排出通路 6 に伸圧共通減衰バルブ 7 と直列に伸側排出通路 4 および圧側排出通路 5 からリザーバ R における液室 L へ向かう液体の流れのみを許容する共通チェックバルブ 25 を設けてもよい。このように、共通排出通路 6 に共通チェックバルブ 25 を設けた緩衝器 D 1 では、液室 L から伸側排出通路 4 或いは圧側排出通路 5 へ液体が逆流するのを防止できる。液体に気体が溶け込んでいたり、液体が気体を巻き込んでいたりする場合、液体が見かけ上弾性を示して、緩衝器 D 1 の伸縮の切り換わりにおいて、伸側排出通路 4 の伸側減衰バルブ 14 から圧側排出通路 5 の圧側減衰バルブ 15 までの間と共通排出通路 6 で液体が圧縮されて液室 L から液体が共通排出通路 6 へ逆流する可能性がある。このように液室 L から共通排出通路 6 へ液体が逆流すると、緩衝器 D 1 の伸縮の切り換わりにおいて、伸圧共通減衰バルブ 7 を通過する液体の流量、伸側減衰バルブ 14 および圧側減衰バルブ 15 が設けられている場合にはこれらを通過する液体の流量が安定せずに減衰力が急激に変動する乱れが生じる可能性がある。したがって、本実施の形態の緩衝器 D 1 のように共通チェックバルブ 25 を設ける場合、液室 L から共通排出通路 6 側への液体の逆流を防止できる。よって、一実施の形態の第一変形例の緩衝器 D 1 によれば、減衰力の乱れを防止でき車両における乗心地をより一層向上できる。

20

【0047】

さらに、図 4 に示した一実施の形態の第二変形例の緩衝器 D 2 のように、緩衝器 D の構成に加えて、共通排出通路 6 に伸圧共通減衰バルブ 7 に並列にリリースバルブ 26 を設けてもよい。このように構成された緩衝器 D 2 の減衰力特性（シリンダ 1 に対するピストン 3 の速度であるピストン速度に対する緩衝器 D 2 が発生する減衰力の特性）は、図 5 に示すように、リリースバルブ 26 の開弁までは液体が伸圧共通減衰バルブ 7 を通過するので伸圧共通減衰バルブ 7 の特性が現れ、リリースバルブ 26 の開弁後は、主として伸側減衰バルブ 14 および圧側減衰バルブ 15 の特性が現れるようになる。よって、このように構成された緩衝器 D 2 では、伸圧共通減衰バルブ 7 でシリンダ 1 に対してピストン 3 が移動する際のピストン速度（緩衝器 D 2 の伸縮速度）が低速域にある場合の減衰力特性を設定でき、伸側減衰バルブ 14 および圧側減衰バルブ 15 でピストン速度が低速域を超える高速域にある場合の減衰力特性を設定できる。また、伸圧共通減衰バルブ 7、伸側減衰バルブ 14 および圧側減衰バルブ 15 を可変減衰バルブとする場合には、緩衝器 D 2 のピストン速度が低速域にある場合の伸側および圧側の減衰力特性を伸圧共通減衰バルブ 7 によって調節でき、緩衝器 D 2 のピストン速度が高速域にある場合の伸側および圧側の減衰力特性を伸側減衰バルブ 14 および圧側減衰バルブ 15 によって伸圧独立して調節できる。なお、伸側減衰バルブ 14 および圧側減衰バルブ 15 が絞り弁或いは可変絞り弁ではなくチェック機能を備えた減衰バルブであってもよい。

30

40

【0048】

以上、本発明の好ましい実施の形態を詳細に説明したが、特許請求の範囲から逸脱しない限り、改造、変形、および変更が可能である。

50

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

1・・・シリンダ、2・・・ロッド、3・・・ピストン、4・・・伸側排出通路、5・・・
・圧側排出通路、6・・・共通排出通路、7・・・伸圧共通減衰バルブ、8・・・伸側吸
込通路、9・・・圧側吸込通路、14・・・伸側減衰バルブ、15・・・圧側減衰バルブ
、25・・・共通チェックバルブ、26・・・リリーフバルブ、D、D1、D2・・・緩
衝器、R・・・リザーバ、R1・・・伸側室、R2・・・圧側室

10

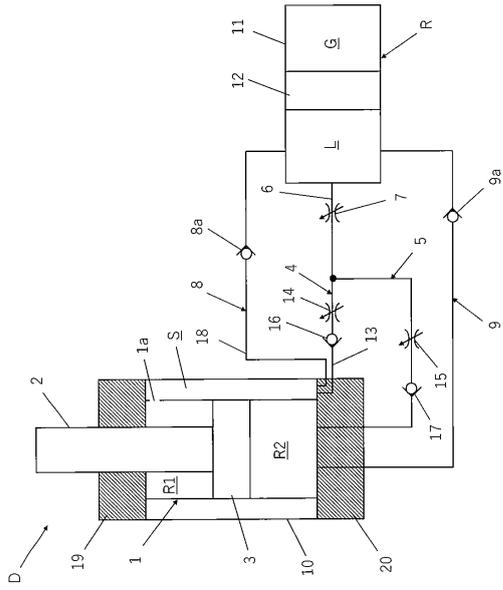
20

30

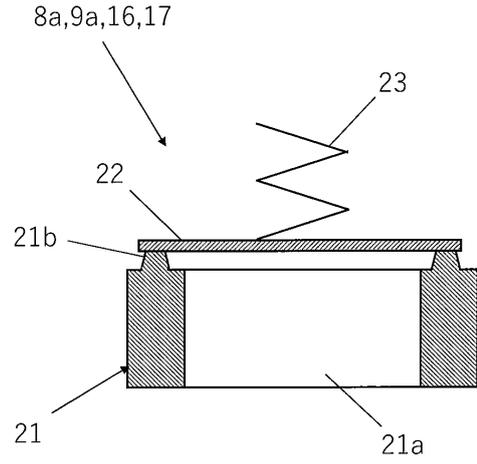
40

50

【図面】
【図 1】



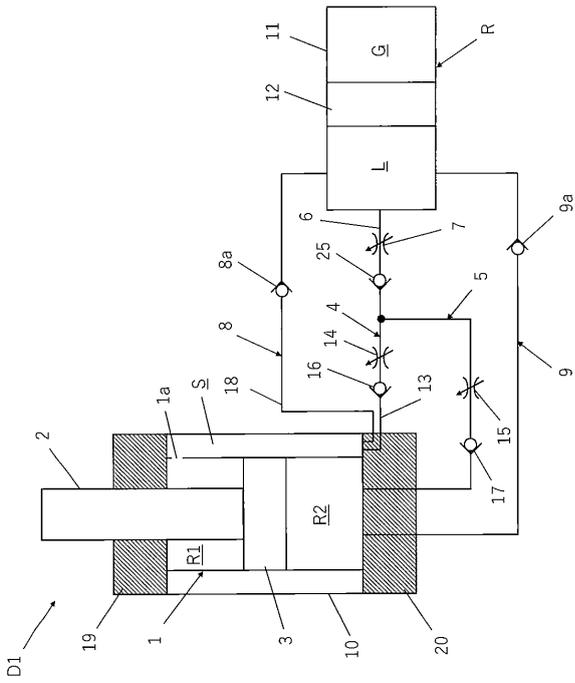
【図 2】



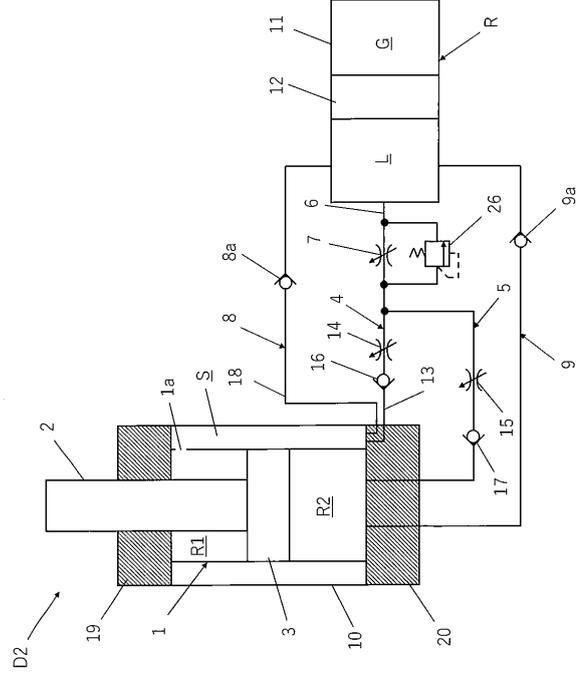
10

20

【図 3】



【図 4】

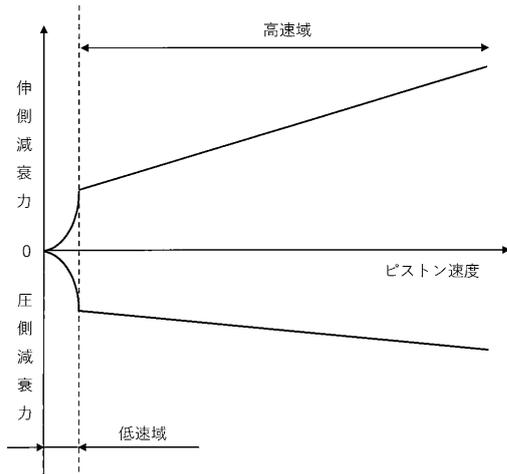


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 8 1 0 3 4 (U S , A 1)
特開 2 0 1 6 - 2 1 1 6 7 6 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 7 0 3 5 4 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 F 9 / 4 6