

(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2008-267489

(P2008-267489A)

(43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)

(51) Int.Cl.
F16F 9/348 (2006.01)

F1
F16F 9/348

テーマコード(参考)
3J069

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-111048 (P2007-111048)
(22) 出願日 平成19年4月19日(2007.4.19)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人 100068618
弁理士 粁 経夫
(72) 発明者 山口 裕之
神奈川県綾瀬市小園1116番地 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内
(72) 発明者 片山 洋平
神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

最終頁に続く

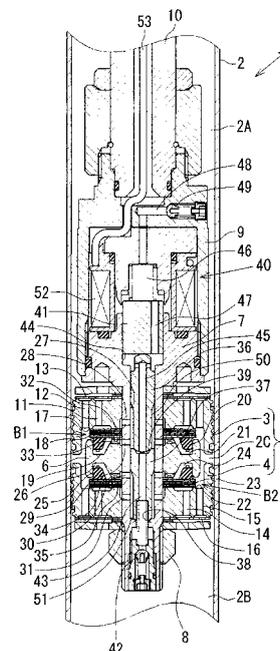
(54) 【発明の名称】 流体圧緩衝器

(57) 【要約】

【課題】背圧室内の内圧によって開弁を制御するメインバルブを有する油圧緩衝器において、安定した減衰力を発生させると共にメインバルブの耐久性を高める。

【解決手段】シリンダ2内に、ピストンロッド10が連結された第1及び第2ピストン3、4を嵌装し、その間にピストン室2Cを形成する。ピストン室2C内に伸び側及び縮み側メインバルブ18、23を設け、その開弁を伸び側及び縮み側背圧室19、24によって制御する。第1及び第2ピストン3、4に縮み側及び伸び側逆止弁13、16を設ける。ピストンロッド10の伸び行程時には、縮み側逆止弁13が閉じて、シリンダ上室2Aの圧力が縮み側メインバルブ23に作用せず、縮み行程時には、伸び側逆止弁16が閉じて、シリンダ下室2Bの圧力が伸び側メインバルブに作用しないので、安定した減衰力を発生させると共に伸び側及び縮み側メインバルブ18、23の耐久性を高めることができる。

【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、一端が前記ピストンに連結され他端が前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、前記ピストンロッドの伸び行程時に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伸び側メインバルブと、該伸び側メインバルブに閉弁方向に内圧を作用させる伸び側背圧室と、前記ピストンロッドの縮み行程時に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縮み側メインバルブと、該縮み側メインバルブに閉弁方向に内圧を作用させる縮み側背圧室とを備え、前記流体の流れの一部を前記伸び側及び縮み側背圧室に導入して該伸び側及び縮み側背圧室の内圧によって前記伸び側及び縮み側メインバルブの開弁を制御する流体圧緩衝器において、

前記伸び側メインバルブの下流側に設けられた伸び側逆止弁と、前記縮み側メインバルブの下流に設けられた縮み側逆止弁とを備え、かつ、前記伸び側メインバルブと前記伸び側逆止弁との間及び前記縮み側メインバルブと前記縮み側逆止弁との間のいずれにも蓄圧手段が接続されていないことを特徴とする流体圧緩衝器。

【請求項 2】

前記伸び側メインバルブと前記伸び側逆止弁との間及び前記縮み側メインバルブと前記縮み側逆止弁との間を連通させたことを特徴とする請求項 1 に記載の流体圧緩衝器。

【請求項 3】

前記伸び側及び縮み側背圧室の少なくとも一方に導入される流体を制御して減衰力を調整する減衰力調整手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の流体圧緩衝器。

【請求項 4】

前記減衰力調整手段が前記伸び側及び縮み側背圧室の少なくとも一方内の圧力を調整する圧力制御弁であることを特徴とする請求項 3 に記載の流体圧緩衝器。

【請求項 5】

前記伸び側及び縮み側メインバルブの少なくとも一方は、ディスクバルブであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の流体圧緩衝器。

【請求項 6】

前記ディスクバルブには、前記伸び側又は縮み側背圧室をシールする合成樹脂製のパッキンが固着されていることを特徴とする請求項 5 に記載の流体圧緩衝器。

【請求項 7】

前記ピストンは、前記ピストンロッドに固定されて間にピストン室を形成する 2 つのピストンからなり、前記伸び側及び縮み側メインバルブは、前記ピストン室内に配置され、前記伸び側及び縮み側逆止弁は、前記 2 つのピストンにそれぞれ設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の流体圧緩衝器。

【請求項 8】

前記伸び側及び縮み側背圧室を連通させたことを特徴とする請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載の流体圧緩衝器。

【請求項 9】

前記伸び側及び縮み側背圧室の受圧面積を異ならせたことを特徴とする請求項 8 に記載の流体圧緩衝器。

【請求項 10】

前記 2 つのピストンの間に前記伸び側及び縮み側背圧室を形成するバルブ部材を特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の減衰力調整式流体圧緩衝器。

【請求項 11】

前記伸び側逆止弁または縮み側逆止弁の少なくとも一方を初期荷重を有するバルブとしたことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の流体圧緩衝器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、自動車等の車両のサスペンション装置に装着される油圧緩衝器等の流体圧緩衝器に関し、特に、減衰力を発生させるメインバルブの開弁圧力を制御する背圧室を有する流体圧緩衝器に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

一般的に、自動車等の車両の懸架装置に装着される筒型の油圧緩衝器は、油液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が摺動可能に嵌装され、ピストン部にオリフィス及びディスクバルブ等からなる減衰力発生機構が設けられた構造となっている。これにより、ピストンロッドの伸縮に伴うシリンダ内のピストンの摺動によって生じる油液の流れをオリフィス及びディスクバルブによって制御して減衰力を発生させる。そして、ピストン速度の低速域においては、オリフィスによってオリフィス特性の減衰力を発生させ、ピストン速度の高速域においては、ディスクバルブが撓んで開弁することにより、バルブ特性の減衰力を発生させる。

10

【 0 0 0 3 】

上記従来の油圧緩衝器では、ピストン速度の低速域の減衰力は、オリフィスの流路面積に依存し、高速域の減衰力は、予め設定されたディスクバルブの開弁圧力に依存することになるため、減衰力特性の設定の自由度が低く、ピストン速度の低速域において小さい減衰力を得ようとする、高速域の減衰力が不足し、高速域において、大きい減衰力を得ようとする、低速域の減衰力が過大になってしまうという問題がある。

20

【 0 0 0 4 】

そこで、例えば特許文献1に記載されているように、ディスクバルブの背面側に背圧室を設け、油液の一部を背圧室に導入し、背圧室の圧力をディスクバルブに対して閉弁方向に作用させて、ディスクバルブの開弁圧力を制御することにより、減衰力特性の設定の自由度を高めるようにした油圧緩衝器が提案されている。

【特許文献1】特開2005-344911号公報

【 0 0 0 5 】

そして、上記特許文献1に記載された油圧緩衝器では、伸び側及び縮み側の背圧室をそれぞれその下流側のシリンダ室に連通させる逆止弁を設け、ピストンロッドの伸び行程時には、加圧されたシリンダ室の圧力を逆止弁を介して縮み側の背圧室に導入することによって縮み側のメインバルブの開弁を防止し、また、縮み行程時には、加圧されたシリンダ室の圧力を逆止弁を介して伸び側の背圧室に導入することによって伸び側のメインバルブの開弁を防止し、これにより、減衰力の安定化を図っている。

30

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記特許文献1に記載された油圧緩衝器では、次のような問題がある。ピストン速度の極低速域においては、逆止弁を介して導入される圧力によって背圧室の圧力を十分に高めることができないため、メインバルブの開弁を確実に防止することが困難であり、減衰力が不安定になりやすい。また、伸び側及び縮み側の両方の背圧室が、伸び及び縮みのいずれの行程においても加圧されることになり、その分、メインバルブに繰返し荷重がかかるため、メインバルブの耐久性が低下する。

40

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、安定した減衰力が得られると共に耐久性を高めることができる流体圧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 8 】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明に係る流体圧緩衝器は、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、一端が前記ピストンに連結され他端が前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、前記ピストンロッド

50

の伸び行程時に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伸び側メインバルブと、該伸び側メインバルブに閉弁方向に内圧を作用させる伸び側背圧室と、前記ピストンロッドの縮み行程時に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発生させる縮み側メインバルブと、該縮み側メインバルブに閉弁方向に内圧を作用させる縮み側背圧室とを備え、前記流体の流れの一部を前記伸び側及び縮み側背圧室に導入して該伸び側及び縮み側背圧室の内圧によって前記伸び側及び縮み側メインバルブの開弁を制御する流体圧緩衝器において、前記伸び側メインバルブの下流側に設けられた伸び側逆止弁と、前記縮み側メインバルブの下流に設けられた縮み側逆止弁とを備え、かつ、前記伸び側メインバルブと前記伸び側逆止弁との間及び前記縮み側メインバルブと前記縮み側逆止弁との間のいずれにも蓄圧手段が接続されていないことを特徴とする。

10

請求項 2 に係る発明は、請求項 1 に記載の発明において、前記伸び側メインバルブと前記伸び側逆止弁との間及び前記縮み側メインバルブと前記縮み側逆止弁との間を連通させたことを特徴とする。

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 乃至 2 のいずれかに記載の発明において、前記伸び側及び縮み側背圧室の少なくとも一方に導入される流体を制御して減衰力を調整する減衰力調整手段が設けられていることを特徴とする

請求項 4 に係る発明は、請求項 3 に記載の発明において、前記減衰力調整手段が前記伸び側及び縮み側背圧室の少なくとも一方内の圧力を調整する圧力制御弁であることを特徴とする。

20

請求項 5 に係る発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の発明において、前記伸び側及び縮み側メインバルブの少なくとも一方は、ディスクバルブであることを特徴とする。

請求項 6 に係る発明は、請求項 5 に記載の発明において、前記ディスクバルブには、前記伸び側又は縮み側背圧室をシールする合成樹脂製のパッキンが固着されていることを特徴とする。

請求項 7 に係る発明は、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の発明において、前記ピストンは、前記ピストンロッドに固定されて間にピストン室を形成する 2 つのピストンからなり、前記伸び側及び縮み側メインバルブは、前記ピストン室内に配置され、前記伸び側及び縮み側逆止弁は、前記 2 つのピストンにそれぞれ設けられていることを特徴とする。

請求項 8 に係る発明は、請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載の発明において、前記伸び側及び縮み側背圧室を連通させたことを特徴とする。

30

請求項 9 に係る発明は、請求項 8 に記載の発明において、前記伸び側及び縮み側背圧室の受圧面積を異ならせたことを特徴とする。

請求項 10 に係る発明は、請求項 7 乃至 9 のいずれかに記載の発明において、前記 2 つのピストンの間に前記伸び側及び縮み側背圧室を形成するバルブ部材を特徴とする。

請求項 11 に係る発明は、請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の発明において、前記伸び側逆止弁または縮み側逆止弁の少なくとも一方を初期荷重を有するバルブとしたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

40

請求項 1 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、伸び側逆止弁によってピストンロッドの縮み行程時に伸び側メインバルブに流体の圧力が作用するのを防止し、また、縮み側逆止弁によってピストンロッドの伸び行程時に縮み側メインバルブに流体の圧力が作用するのを防止することができるので、安定した減衰力を発生させると共に、伸び側及び縮み側メインバルブの耐久性を高めることができる。

請求項 2 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、前記伸び側メインバルブと前記伸び側逆止弁との間及び前記縮み側メインバルブと前記縮み側逆止弁との間を連通させたことにより、メインバルブの下流が常に低い圧力となり、安定した減衰力が得られる。

請求項 3 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、減衰力調整手段によって、伸び側又は縮み側背圧室に導入される流体を制御することより、伸び側又は縮み側メインバルブの開弁

50

を制御して減衰力特性を調整することができる。

請求項 4 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、減衰力調整手段によって、伸び側又は縮み側背圧室に導入される圧力を制御することより、伸び側又は縮み側メインバルブの開弁を圧力を制御して減衰力特性を調整することができる。

請求項 5 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、ディスクバルブによって減衰力を発生させることができる。

請求項 6 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、伸び側逆止弁によってピストンロッドの縮み行程時に伸び側メインバルブのパッキンに流体の圧力が作用するのを防止し、また、縮み側逆止弁によってピストンロッドの伸び行程時に縮み側メインバルブのパッキンに流体の圧力が作用するのを防止することができる。

請求項 7 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、伸び側及び縮み側逆止弁によってピストン室内の伸び側及び縮み側メインバルブに流体の圧力が作用するのを防止することができる。

請求項 8 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、前記伸び側及び縮み側背圧室を連通させたことによりシンプルな構成とすることができる。さらに、減衰力調整手段を設ける場合も 1 つの調整手段で伸縮の減衰力を調整することが可能となる。

請求項 9 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、前記伸び側及び縮み側背圧室の受圧面積を異ならせたことにより、前記伸び側及び縮み側背圧室を連通させた場合であっても、伸縮で減衰力特性を異ならせることができ、減衰力の設定自由度が増える。

請求項 10 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、前記伸び側及び縮み側背圧室を形成するバルブ部材少ない構成部品でバルブを構成することができる。

請求項 11 の発明に係る流体圧緩衝器によれば、伸び側逆止弁または縮み側逆止弁の少なくとも一方を初期荷重を有するバルブとすることにより、段階的に圧力を低下させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

本発明の第 1 実施形態について、図 1 を参照して説明する。図 1 に示すように、本実施形態に係る減衰力調整式油圧緩衝器 1 (流体圧緩衝器) は、筒型油圧緩衝器であり、シリンダ 2 内に、第 1 ピストン 3 及び第 2 ピストン 4 からなるピストン 5 が摺動可能に嵌装され、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、第 1、第 2 ピストン 3、4 間にピストン室 2 C が形成されている。第 1 及び第 2 ピストン 3、4 は、その間に挟まれたバルブ部材 6 と共に、中空のピストンボルト 7 の先端部が挿通されて、ナット 8 によって一体的に固定されている。ピストンボルト 7 の基端部 (図中上部) には、略有底円筒状のケース 9 が取付けられている。ケース 9 の底部には、ピストンロッド 10 の一端部が連結され、ピストンロッド 10 の他端側は、シリンダ 2 の上端部に装着されたロッドガイド (図示せず) 及びオイルシール (図示せず) に摺動可能かつ液密的に挿通されて、シリンダ 2 の外部へ延出されている。

【0011】

シリンダ 2 の下端部には、ベースバルブ (図示せず) を介してリザーバ (蓄圧手段) が接続されている。そして、シリンダ 2 内には油液 (流体) が封入され、リザーバ内には油液及びガスが封入されている。あるいは、シリンダ 2 の底部側にフリーピストンを摺動可能に嵌装してガス室を形成し、ガス室内に高圧ガスを封入してもよい。

【0012】

第 1 ピストン 3 には、シリンダ上室 2 A とピストン室 2 C とを連通させる内周側に配置された伸び側油路 11 及び外周側に配置されたピストン油路 12 が設けられている。第 1 ピストン 3 の下端部には、伸び側油路 11 の油液の流動を制御する伸び側減衰弁 B1 が設けられている。また、第 1 ピストン 3 の上端部には、ピストン油路 12 のピストン室 2 C 側からシリンダ上室 2 A 側への油液の流通のみを許容する縮み側逆止弁 13 が設けられている。第 2 ピストン 4 には、シリンダ下室 2 B とピストン室 2 C とを連通させる内周側に

配置された縮み側油路 1 4 及び外周側に配置されたピストン油路 1 5 が設けられている。第 2 ピストン 4 の上端部には、縮み側油路 1 4 の油液の流動を制御する縮み側減衰弁 B 2 が設けられている。また、第 2 ピストン 3 の下端部には、ピストン油路 1 5 のピストン室 2 C 側からシリンダ下室 2 B 側への油液の流通のみを許容する伸び側逆止弁 1 6 が設けられている。

なお、縮み側逆止弁 1 3 の伸び側油路 1 1 と対向する位置と、伸び側逆止弁 1 6 の縮み側油路 1 4 と対向する位置には、それぞれの油通路を常時連通する孔が設けられている。

【 0 0 1 3 】

伸び側減衰弁 B 1 は、第 1 ピストン 3 の下端面に形成された環状のシート部 1 7 に着座する伸び側メインバルブ 1 8 (ディスクバルブ) と、バルブ部材 6 によって伸び側メインバルブ 1 8 の背部に形成された伸び側背圧室 1 9 とを備えている。伸び側メインバルブ 1 8 は、伸び側油路 1 1 (シリンダ上室 2 A) の油液の圧力を受けて撓んで開弁し、その下流側には、第 2 ピストン 4 に設けられた伸び側逆止弁 1 6 が配置されている。なお、上述のように、リザーバ又はガス室は、シリンダ 2 の下端部に接続されており、伸び側メインバルブ 1 8 とその下流側の伸び側逆止弁 1 6 との間には、リザーバ等の蓄圧手段は接続されていない。伸び側背圧室 1 9 は、伸び側メインバルブ 1 8 の背面に固着された環状の合成樹脂製のパッキン 2 0 がバルブ部材 6 の上端部に設けられた環状溝 2 1 の内周部に摺動可能かつ液密的に嵌合されて形成されており、その内圧を伸び側メインバルブ 1 8 に対して閉弁方向に作用させる。

10

【 0 0 1 4 】

縮み側側減衰弁 B 2 は、第 2 ピストン 4 の上端面に形成された環状のシート部 2 2 に着座する縮み側メインバルブ 2 3 (ディスクバルブ) と、バルブ部材 6 によって縮み側メインバルブ 2 3 の背部に形成された縮み側背圧室 2 4 とを備えている。縮み側メインバルブ 2 3 は、縮み側油路 1 4 (シリンダ下室 2 B) の油液の圧力を受けて撓んで開弁し、その下流側には、第 1 ピストンに設けられた縮み側逆止弁 1 3 が配置されている。なお、上述のように、リザーバ又はガス室は、シリンダ 2 の下端部に接続されており、縮み側メインバルブ 2 3 とその下流側の縮み側逆止弁 1 3 との間には、リザーバ等の蓄圧手段は接続されていない。縮み側背圧室 2 4 は、縮み側メインバルブ 2 3 の背面に固着された環状の合成樹脂製のパッキン 2 5 がバルブ部材 6 の下端部に設けられた環状溝 2 6 の内周部に摺動可能かつ液密的に嵌合されて形成されており、その内圧を縮み側メインバルブ 2 3 に対して閉弁方向に作用させる。

20

30

【 0 0 1 5 】

中空のピストンボルト 7 には、その軸心に沿って案内ボア 2 7 が形成され、ピストンボルト 7 の側壁には、案内ボア 2 7 に連通するポート 2 8、2 9、3 0、3 1 が径方向に貫通されている。ポート 2 8 は、第 1 ピストン 3 に設けられたオリフィス油路 3 2 を介して伸び側油路 1 1 に連通され、ポート 2 9 は、バルブ部材 6 に設けられた油路 3 3 を介して伸び側背圧室 1 9 に連通され、ポート 3 0 は、バルブ部材 6 に設けられた油路 3 4 を介して縮み側背圧室 2 4 に連通され、また、ポート 3 1 は、第 2 ピストン 4 に設けられたオリフィス油路 3 5 を介して縮み側油路 1 4 に連通されている。

【 0 0 1 6 】

ピストンボルト 7 の案内ボア 2 7 内には、ポート 2 8、2 9 に臨む伸び側弁体 3 6 (減衰力調整手段) 及び径方向油路 3 0、3 1 に臨む縮み側弁体 3 7 (減衰力調整手段) が摺動可能に嵌装されている。案内ボア 2 7 の先端部内には縮み側弁体 3 7 の先端部が着座する環状シート部 3 8 が形成され、縮み側弁体 3 7 の後端部には、伸び側弁体 3 6 の先端部が着座する環状シート部 3 9 が形成されている。ケース 9 内には、ソレノイドアクチュエータ 4 0 が設けられており、ソレノイドアクチュエータ 4 0 のプランジャ 4 1 が伸び側弁体 3 6 の後端部に当接している。

40

【 0 0 1 7 】

ピストンボルト 7 の先端部には、案内ボア 2 7 からシリンダ下室 2 B への油液の流通のみを許容する逆止弁 4 2 が設けられている。縮み側弁体 3 7 には、軸方向に貫通する連通

50

路 4 3 が設けられ、伸び側弁体 3 6 には、一端部が縮み側弁体 3 7 の連通路 4 3 に連通し、軸心に沿って延びて、他端側がプランジャ 4 1 を案内するプランジャボア 4 4 に連通する連通路 4 5 が設けられている。プランジャ 4 1 には、軸方向に貫通してプランジャボア 4 4 とケース 9 の内部の室 4 6 とを連通させる油路 4 7 が設けられている。ケース 9 の底部には、室 4 6 とシリンダ上室 2 A とを連通させる油路 4 8 及び油路 4 8 の室 4 6 側からシリンダ上室 2 A 側への油液の流通のみを許容する逆止弁 4 9 が設けられている。

【 0 0 1 8 】

伸び側弁体 3 6 は、案内ボア 2 7 に嵌合する後端側に対して先端側が小径となっており、案内ボア 2 7 の側壁との間にポート 2 8、2 9 に連通する環状室 5 0 を形成すると共に、この環状室 5 0 の圧力を受ける受圧面を形成している。そして、伸び側弁体 3 6 の先端部が縮み側弁体 3 7 の環状シート部 3 9 に離着座することによって環状室 5 0 と伸び側弁体 3 6 の連通路 4 5 及び縮み側弁体 3 7 の連通路 4 3 との間を連通、遮断（開閉）する。

10

【 0 0 1 9 】

縮み側弁体 3 7 は、案内ボア 2 7 に嵌合する後端側に対して先端側が小径となっており、案内ボア 2 7 の側壁との間にポート 3 0、3 1 に連通する環状室 5 1 を形成すると共に、この環状室 5 1 の圧力を受ける受圧面を形成している。そして、縮み側弁体 3 7 の先端部が案内ボア 2 7 の環状シート部 3 8 に離着座することによって、環状室 5 1 と逆止弁 4 2 が設けられた案内ボア 2 7 の先端部及び縮み側弁体 3 7 の連通路 4 3 との間を連通、遮断（開閉）する。

20

【 0 0 2 0 】

ソレノイドアクチュエータ 4 0 は、コイル 5 2 への通電電流に応じてプランジャ 4 1 に推力を発生させて、伸び側及び縮み側弁体 3 6、3 7 を環状シート部 3 8、3 9 側に押圧して、これらの開弁圧力を調整する。コイル 5 2 に通電するためのリード線 5 3 は、中空のピストンロッド 1 0 に挿通されて、外部へ延ばされている。

【 0 0 2 1 】

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。

ピストンロッド 1 0 の伸び行程時には、シリンダ上室 2 A 側の油液は、伸び側メインバルブ 1 8 の開弁前には、伸び側油路 1 1、オリフィス油路 3 2、ポート 2 8 を通って環状室 4 6 へ流れ、伸び側弁体 3 6 を開き、更に、連通路 4 3 及び逆止弁 4 2 を通ってシリンダ下室 2 B へ流れる。このとき、環状室 5 0 の圧力がポート 2 9 及び油路 3 3 を介して伸び側背圧室 1 9 に導入される。そして、シリンダ上室 2 A 側の圧力が伸び側メインバルブ 1 8 の開弁圧力に達すると、これが開弁して、伸び側油路 1 1 の油液は、ピストン室 2 C 及び第 2 ピストン 4 のピストン油路 1 5 を通り、伸び側逆止弁 1 6 を開いてシリンダ下室 2 B へ流れる。上述の伸び行程時には、ピストンロッド 1 0 がシリンダ 2 内から退出した分、リザーバ又はガス室のガスが膨張してシリンダ 2 内の容積変化を補償する。

30

【 0 0 2 2 】

そして、ソレノイドアクチュエータ 4 0 のコイル 5 2 への通電電流によって伸び側弁体 3 6 の開弁圧力を調整することにより、環状室 5 0 から連通路 4 3 への油液の流れを直接制御して減衰力を調整する。これにより、環状室 5 0 から伸び側背圧室 1 9 に導入される油液の圧力が調整されるので、同時に伸び側メインバルブ 1 8 の開弁圧力を制御することができる。

40

【 0 0 2 3 】

ピストンロッド 1 0 の縮み行程時には、シリンダ下室 2 B 側の油液は、縮み側メインバルブ 2 3 の開弁前には、縮み側油路 1 4、オリフィス油路 3 5、ポート 3 1 を通って環状室 5 1 へ流れ、縮み側弁体 3 7 を開き、更に、連通路 4 3、連通路 4 5、プランジャボア 4 4、プランジャ 4 1 の油路 4 7、油室 4 6、油路 4 8 及び逆止弁 4 9 を通ってシリンダ上室 2 A へ流れる。このとき、環状室 5 1 の圧力がポート 3 0 及び油路 3 4 を介して縮み側背圧室 2 4 に導入される。そして、シリンダ下室 2 B 側の圧力が縮み側メインバルブ 2 3 の開弁圧力に達すると、これが開弁して、縮み側油路 1 4 の油液は、ピストン室 2 C 及

50

び第1ピストン3のピストン油路12を通り、縮み側逆止弁13を開いてシリンダ上室2Aへ流れる。上述の縮み工程時には、ピストンロッド10がシリンダ2内に侵入した分、リザーバ又はガス室のガスが圧縮されてシリンダ2内の容積変化を補償する。

【0024】

そして、ソレノイドアクチュエータ35のコイル50への通電電流によって縮み側弁体37の開弁圧力を調整することにより、環状室51から連通路43への油液の流れを直接制御して減衰力を調整する。これにより、環状室51から縮み側背圧室24に導入される油液の圧力が調整されるので、同時に縮み側メインバルブ23の開弁圧力を制御することができる。

【0025】

このようにして、伸び側及び縮み側弁体36、37の開弁圧力を共通のソレノイドアクチュエータ40によって調整することができ、同時に、伸び側及び縮み側背圧室19、24の内圧によって伸び側及び縮み側メインバルブ18、23の開弁圧力を調整することができるので、構造をシンプルにすると共に、減衰力特性の調整範囲を広くすることができる。

【0026】

縮み側メインバルブ23の下流側に縮み側逆止弁13が配置されており、ピストンロッド10の伸び行程時には、縮み側逆止弁13が閉じることにより、加圧されたシリンダ上室2Aの圧力が縮み側メインバルブ23に作用することがない。このため、縮み側背圧室24内の圧力にかかわらず、加圧されたシリンダ上室2Aの圧力によって、縮み側メインバルブ23が開弁したり、合成樹脂製のパッキン25が撓んで縮み側背圧室24に油液が流入したりすることがないので、伸び行程時において、ピストン速度にかかわらず、安定した減衰力を発生させることができる。

【0027】

同様に、伸び側メインバルブ18の下流側に伸び側逆止弁16が配置されており、ピストンロッド10の縮み行程時には、伸び側逆止弁16が閉じることにより、シリンダ下室2Bの圧力が伸び側メインバルブ18に作用することがない。このため、伸び側背圧室19内の圧力にかかわらず、加圧されたシリンダ下室2Bの圧力によって、伸び側メインバルブ18が開弁したり、合成樹脂製のパッキン20が撓んで伸び側背圧室19に油液が流入したりすることがないので、縮み行程時において、ピストン速度にかかわらず、安定した減衰力を発生させることができる。

【0028】

また、伸び側及び縮み側背圧室19、24は、それぞれの行程においてのみ加圧されるので、上記特許文献1に記載されたに比して伸び側及び縮み側メインバルブ18、23の耐久性を高めることができる。

【0029】

次に、本発明の第2実施形態について、図2を参照して説明する。なお、上記第1実施形態に対して同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0030】

図2に示すように、本実施形態に係る油圧緩衝器54では、上記第1実施形態のものに対して、ピストンボルト7、ケース9、伸び側、縮み側弁体36、37及びソレノイドアクチュエータ40等の減衰力調整手段が省略され、代わりに、伸び側及び縮み側背圧室19、24の内圧を制御する伸び側及び縮み側背圧制御弁55、56が設けられている。更に、2つの第1及び第2バルブ部材57、58が設けられ、伸び側及び縮み側背圧室19、24は、それぞれ第1及び第2バルブ部材57、58に設けられている。そして、第1、第2ピストン3、4及び第1、第2バルブ部材57、58がピストンロッド10に直接連結されている。

【0031】

伸び側背圧室19は、伸び側メインバルブ18に設けられたオリフィス油路59を介し

10

20

30

40

50

て伸び側油路 11 に連通され、また、伸び側背圧制御弁 55 を介してピストン室 2C に連通されている。伸び側背圧制御弁 55 は、オリフィス 55A (切欠) を有するディスクバルブであり、伸び側背圧室 19 をオリフィス 55A によってピストン室 2C に常時連通させ、また、伸び側背圧室 19 の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、その圧力をピストン室 2C へリリーフする。

【0032】

縮み側背圧室 24 は、縮み側メインバルブ 23 に設けられたオリフィス油路 60 を介して縮み側油路 14 に連通され、また、縮み側背圧制御弁 56 を介してピストン室 2C に連通されている。縮み側背圧制御弁 56 は、オリフィス 56A (切欠) を有するディスクバルブであり、縮み側背圧室 24 をオリフィス 56A によってピストン室 2C に常時連通させ、また、縮み側背圧室 24 の圧力が所定圧力に達したとき開弁して、その圧力をピストン室 2C へリリーフする。

10

【0033】

このように構成したことにより、ピストンロッド 10 の伸び行程時には、シリンダ上室 2A 側の油液は、伸び側メインバルブ 18 の開弁前には、伸び側油路 11、伸び側メインバルブ 18 のオリフィス油路 59、伸び側背圧室 19、伸び側背圧制御弁 55 のオリフィス 55A、ピストン室 2C、第 2 ピストン 4 のピストン油路 15 を通り、伸び側逆止弁 16 を開いてシリンダ下室 2B へ流れ、主にオリフィス通路 59 及びオリフィス 55A によって減衰力が発生する。また、伸び側メインバルブ 18 が開弁すると、油液が伸び側油路 11 からピストン室 2C へ直接流れ、その開度に応じて減衰力が発生する。このとき、伸び側背圧室 19 の内圧によって伸び側メインバルブ 18 の開弁圧力が調整される。そして、伸び側背圧室 19 の圧力が所定圧力に達すると、伸び側背圧制御弁 55 が開弁して、その圧力をピストン室 2C へリリーフすることにより、伸び側メインバルブ 18 の開弁圧力の過度の上昇を抑制する。

20

【0034】

ピストンロッド 10 の縮み行程時には、シリンダ下室 2B 側の油液は、縮み側メインバルブ 23 の開弁前には、縮み側油路 14、縮み側メインバルブ 23 のオリフィス油路 60、縮み側背圧室 24、縮み側背圧制御弁 56 のオリフィス 56A、ピストン室 2C、第 1 ピストン 3 のピストン油路 12 を通り、縮み側逆止弁 13 を開いてシリンダ上室 2A へ流れ、主にオリフィス通路 60 及びオリフィス 56A によって減衰力が発生する。また、縮み側メインバルブ 23 が開弁すると、油液が縮み側油路 14 からピストン室 2C へ直接流れ、その開度に応じて減衰力が発生する。このとき、縮み側背圧室 24 の内圧によって縮み側メインバルブ 23 の開弁圧力が調整される。そして、縮み側背圧室 24 の圧力が所定圧力に達すると、縮み側背圧制御弁 56 が開弁して、その圧力をピストン室 2C へリリーフすることにより、縮み側メインバルブ 23 の開弁圧力の過度の上昇を抑制する。

30

【0035】

そして、上記第 1 実施形態と同様、伸び側及び縮み側メインバルブ 18、23 の下流側に伸び側及び縮み側逆止弁 13、16 が配置され、ピストンロッド 10 の伸び行程時には、縮み側逆止弁 13 によって、加圧されたシリンダ上室 2A 側の圧力が縮み側メインバルブ 18 に作用せず、縮み行程時には、伸び側逆止弁 16 によって、加圧されたシリンダ下室 2B 側の圧力が伸び側メインバルブ 18 に作用しないので、ピストン速度にかかわらず、安定した減衰力を発生させると共に、伸び側及び縮み側メインバルブの耐久性を高めることができる。

40

【0036】

次に、本発明の第 3 実施形態について、図 3 を参照して説明する。なお、上記第 1 実施形態に対して同様の部分には同一の符号を付して異なる部分についてのみ詳細に説明する。

【0037】

図 3 に示すように、本実施形態に係る減衰力調整式油圧緩衝器 61 では、伸び側及び縮み側背圧室 19、24 は、バルブ部材 6 に設けられた油路 62 によって互いに連通されて

50

おり、更に、共通のポート 6 3 によって、案内ボア 2 7 に連通されている。案内ボア 2 7 には、伸び側及び縮み側共通の単一の弁体 6 4 が嵌装されている。弁体 6 4 は、案内ボア 2 7 に嵌合する後端側に対して先端側が小径となっており、案内ボア 2 7 の側壁との間に、ポート 6 3 に連通する環状室 6 5 を形成すると共に、この環状室 6 5 の圧力を受ける受圧面を形成している。そして、弁体 6 4 の先端部が環状シート部 3 8 に離着座することによって、環状室 6 5 と弁体 6 4 の軸心に沿って延びる連通路 6 6 及び逆止弁 4 2 との間を連通、遮断（開閉）する。

【 0 0 3 8 】

伸び側背圧室 1 9 は、伸び側メインバルブ 1 8 に設けられたオリフィス油路 6 7 を介して伸び側油路 1 1 に連通されており、縮み側背圧室 2 4 は、縮み側メインバルブ 2 3 に設けられたオリフィス油路 6 8 を介して縮み側油路 1 4 に連通されている。また、縮み側背圧室 2 4 は、伸び側背圧室 1 9 に対して小径であり、すなわち、縮み側メインバルブ 2 3 の縮み側背圧室 2 4 に対する受圧面積は、伸び側メインバルブ 1 8 の伸び側背圧室 1 9 に対する受圧面積よりも小さくなっている。

10

【 0 0 3 9 】

このように構成したことにより、ピストンロッド 1 0 の伸び行程時には、シリンダ上室 2 A 側の油液は、伸び側メインバルブ 1 8 の開弁前には、伸び側油路 1 1、オリフィス油路 6 7、伸び側背圧室 1 9、油路 6 2、縮み側背圧室 2 4 及びポート 6 3 を通って環状室 6 5 へ流れ、弁体 6 4 を開き、更に、逆止弁 4 2 を通ってシリンダ下室 2 B へ流れる。そして、シリンダ上室 2 A 側の圧力が伸び側メインバルブ 1 8 の開弁圧力に達すると、これが開弁して、伸び側油路 1 1 の油液は、ピストン室 2 C 及び第 2 ピストン 4 のピストン油路 1 5 を通り、伸び側逆止弁 1 6 を開いてシリンダ下室 2 B へ流れる。

20

【 0 0 4 0 】

そして、ソレノイドアクチュエータ 4 0 のコイル 5 2 への通電電流によって弁体 6 4 の開弁圧力を調整することにより、環状室 6 5 から逆止弁 4 2 への油液の流れを直接制御して減衰力を調整する。これにより、伸び側背圧室 1 9 の圧力が調整されるので、同時に伸び側メインバルブ 1 8 の開弁圧力を制御することができる。

【 0 0 4 1 】

ピストンロッド 1 0 の縮み行程時には、シリンダ下室 2 B 側の油液は、縮み側メインバルブ 2 3 の開弁前には、縮み側油路 1 4、オリフィス油路 6 8、縮み側背圧室 2 4、ポート 6 3 を通って環状室 6 5 へ流れ、弁体 6 4 を開き、更に、連通路 6 6、プランジャボア 4 4、プランジャ 4 1 の油路 4 7、油室 4 6、油路 4 8 及び逆止弁 4 9 を通ってシリンダ上室 2 A へ流れる。そして、シリンダ下室 2 B 側の圧力が縮み側メインバルブ 2 3 の開弁圧力に達すると、これが開弁して、縮み側油路 1 4 の油液は、ピストン室 2 C 及び第 1 ピストン 3 のピストン油路 1 2 を通り、縮み側逆止弁 1 3 を開いてシリンダ上室 2 A へ流れる。

30

【 0 0 4 2 】

そして、ソレノイドアクチュエータ 4 0 のコイル 5 2 への通電電流によって弁体 6 4 の開弁圧力を調整することにより、環状室 6 5 から連通路 6 6 への油液の流れを直接制御して減衰力を調整する。これにより、縮み側背圧室 2 4 の圧力が調整されるので、同時に縮み側メインバルブ 2 3 の開弁圧力を制御することができる。

40

【 0 0 4 3 】

このように、単一の弁体 6 4 によって伸び側及び縮み側の減衰力を同時に調整することができる。この場合、縮み側背圧室 2 4 は、伸び側背圧室 1 9 に対して小径であり、すなわち、縮み側メインバルブ 2 3 の縮み側背圧室 2 4 に対する受圧面積は、伸び側メインバルブ 1 8 の伸び側背圧室 1 9 に対する受圧面積よりも小さくなっているため、伸び側メインバルブ 1 8 に対して縮み側メインバルブ 2 3 の開弁圧力を低く設定することができる。

【 0 0 4 4 】

上記第 1 実施形態と同様、伸び側及び縮み側メインバルブ 1 8、2 3 の下流側に伸び側及び縮み側逆止弁 1 3、1 6 が配置され、ピストンロッド 1 0 の伸び行程時には、縮み側

50

逆止弁 13 によって、加圧されたシリンダ上室 2 A 側の圧力が縮み側メインバルブ 18 に作用せず、縮み行程時には、伸び側逆止弁 16 によって、加圧されたシリンダ下室 2 B 側の圧力が伸び側メインバルブ 18 に作用しないので、ピストン速度にかかわらず、安定した減衰力を発生させると共に、伸び側及び縮み側メインバルブの耐久性を高めることができる。

【0045】

なお、上記第 1 乃至第 3 実施形態では、第 1 及び第 2 ピストン 3、4 の 2 つのピストンとシリンダ 2 の側壁によってピストン室 2 C を形成しているが、ピストン室 2 C は、単一のピストンの内部に形成してもよい。また、上記第 1 乃至第 3 実施形態では、ピストン部に伸び側及び縮み側減衰弁 B 1、B 2 が設けられた構造について説明しているが、減衰力調整弁は、シリンダ内のピストンの摺動によって流体の流れが生じる通路であれば、ピストン部以外に設けることができ、例えばシリンダの外部に設けてもよい。

10

【0046】

また、上記第 1 乃至第 3 実施形態では、油液の流れを制御することによって減衰力を発生させる油圧緩衝器について説明しているが、本発明は、これに限らず、ガス等の他の流体の流れを制御して減衰力を発生させるものにも同様に適用することができる。

さらに、上記第 1 乃至第 3 実施形態では、縮み側逆止弁 13 及び伸び側逆止弁 16 をセット荷重のない逆止弁として、ピストン室 2 C の圧力を下流側のシリンダ室の圧力と同じ圧力となるようにしたが、若干のセット荷重をかけることで、ピストン室 2 C の圧力を下流側の圧力より若干高い圧力とすることで、ピストン室 2 C の圧力が安定し、減衰力特性が安定させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る減衰力調整式油圧緩衝器の要部を示す縦断面図である。

【図 2】本発明の第 2 実施形態に係る油圧緩衝器の要部を示す縦断面図である。

【図 3】本発明の第 3 実施形態に係る減衰力調整式油圧緩衝器の要部を示す縦断面図である。

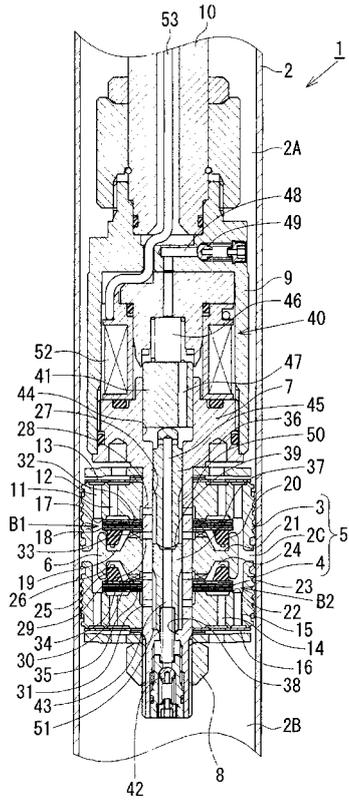
【符号の説明】

【0048】

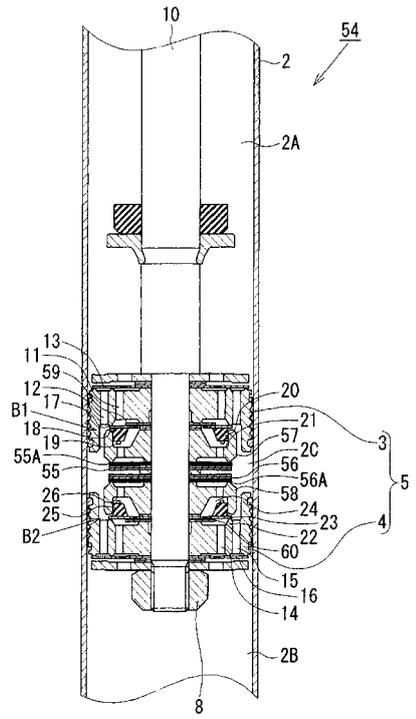
1 減衰力調整式油圧緩衝器（流体圧緩衝器）、2 シリンダ、3 第 1 ピストン、4 第 2 ピストン、5 ピストン、10 ピストンロッド、13 縮み側逆止弁、18 伸び側メインバルブ、16 伸び側逆止弁、19 伸び側背圧室、23 縮み側メインバルブ、24 縮み側背圧室

30

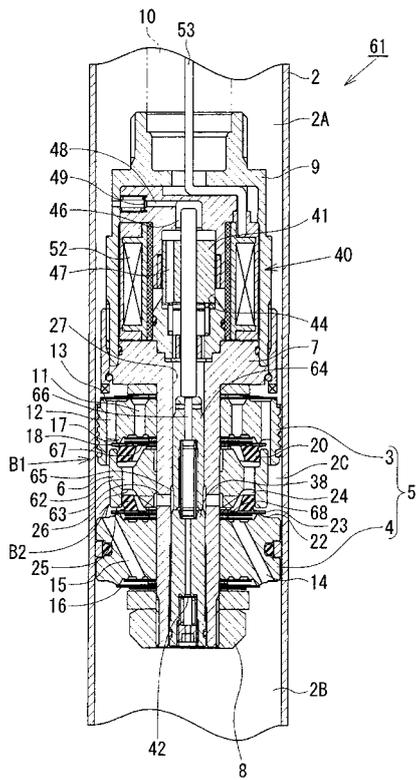
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 羽山 弘之

神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

(72)発明者 根津 隆

神奈川県川崎市川崎区富士見一丁目6番3号 株式会社日立製作所オートモティブシステムグループ内

Fターム(参考) 3J069 AA50 EE28