

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4212850号  
(P4212850)

(45) 発行日 平成21年1月21日(2009.1.21)

(24) 登録日 平成20年11月7日(2008.11.7)

(51) Int.Cl. F 1  
F 1 6 F 9/18 (2006.01) F 1 6 F 9/18

請求項の数 3 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-225318 (P2002-225318)</p> <p>(22) 出願日 平成14年8月1日(2002.8.1)</p> <p>(65) 公開番号 特開2004-68839 (P2004-68839A)</p> <p>(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)</p> <p>審査請求日 平成17年4月26日(2005.4.26)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000146010 株式会社ショーワ 埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1</p> <p>(74) 代理人 100081385 弁理士 塩川 修治</p> <p>(72) 発明者 永井 修 静岡県磐田郡浅羽町松原字駒川2601番地 株式会社ショーワ 浅羽工場内</p> <p>審査官 長屋 陽二郎</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の油圧緩衝器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体側に取付けられるアウトチューブの内周の上下に間隔をおいてブッシュを固定し、車軸側に取付けられるインナチューブを該アウトチューブの内周に該上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合し、

該アウトチューブの内周と、該インナチューブの外周と、該上下のブッシュの間に環状の油室を形成し、

前記インナチューブの内周に、前記アウトチューブの側に取付けたピストンロッドを案内するロッドガイドを設け、該ロッドガイドの下部と前記インナチューブ内周との間に、前記ピストンロッドの先端部に設けたピストンが摺動する作動油室を設け、該作動油室を該ピストンロッドが収容されるピストン側油室と該ピストンロッドが収容されないピストン側油室に区画するとともに、前記ロッドガイドの上部に油室と気体室からなる油溜室を設けた車両の油圧緩衝器において、

前記インナチューブの外周に前記環状の油室を上下の環状油室に区画する隔壁部材を設けるとともに、前記インナチューブに、該下環状油室を前記ピストン側油室に常時連通する油孔と、該上環状油室を前記油溜室に常時連通する油孔を設け、

前記下環状油室の断面積を前記ピストンロッドの断面積より大きく形成し、

前記ロッドガイドに、前記ピストン側油室から前記油溜室への流れを阻止するチェック弁を設けるとともに、前記ピストン側油室と前記油溜室を連通する微小油路を設けたことを特徴とする車両の油圧緩衝器。

10

20

## 【請求項 2】

車体側に取付けられるアウトチューブの内周の上下に間隔をおいてブッシュを固定し、車軸側に取付けられるインナチューブを該アウトチューブの内周に該上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合し、

該アウトチューブの内周と、該インナチューブの外周と、該上下のブッシュの間に環状の油室を形成し、

前記インナチューブの内周に、前記アウトチューブの側に取付けたピストンロッドを案内するロッドガイドを設け、該ロッドガイドの下部と前記インナチューブ内周との間に、前記ピストンロッドの先端部に設けたピストンが摺動する作動油室を設け、該作動油室を該ピストンロッドが収容されるピストンロッド側油室と該ピストンロッドが収容されないピストン側油室に区画するとともに、前記ロッドガイドの上部に油室と気体室からなる油溜室を設けた車両の油圧緩衝器において、

前記インナチューブの前記下ブッシュに摺接する下摺動部の外径を、前記上ブッシュに摺接する上摺動部の外径より小さく形成し、該上摺動部と該下摺動部の断面積の差を前記ピストンロッドの断面積より大きく形成し、

前記インナチューブに、前記環状油室を前記ピストンロッド側油室に常時連通する油孔を設け、

前記ロッドガイドに、前記ピストンロッド側油室から前記油溜室への流れを阻止するチェック弁を設けるとともに、前記ピストンロッド側油室と前記油溜室を連通する微小油路を設けたことを特徴とする車両の油圧緩衝器。

## 【請求項 3】

前記ロッドガイドに、前記ピストンロッド側油室と前記油溜室を連通する油路を設け、該油路に前記ピストンロッド側油室から前記油溜室への流れに抵抗を与える抵抗弁を設け、該抵抗弁の開動作により前記微小油路を形成する請求項 1 又は 2 に記載の車両の油圧緩衝器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は車両の油圧緩衝器に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

本出願人は、ダンパシリンダを備えることなく、インナチューブの内周にピストンを摺接させる油圧緩衝器として、特願2002-71008のものを提案している。

## 【0003】

この油圧緩衝器は、アウトチューブの内周の開口部と、インナチューブの外周の先端部のそれぞれに固定したブッシュを介して、アウトチューブ内にインナチューブを摺動自在に挿入し、該アウトチューブの内周と、インナチューブの外周と、前記2つのブッシュとで囲まれる環状の油室を区画し、前記インナチューブの内周にロッドガイドを設け、ロッドガイドの下部に作動油室を区画するとともに、ロッドガイドの上部に油溜室を区画し、前記アウトチューブに取付けたピストンロッドを該ロッドガイドに摺動自在に挿入し、前記インナチューブに挿入したピストンロッドの先端部に該インナチューブの内周に摺接するピストンを固定し、前記作動油室を前記ピストンロッドが収容されるピストンロッド側油室と前記ピストンロッドが収容されないピストン側油室に区画し、前記環状の油室を前記インナチューブに設けた油孔を介して前記ピストンロッド側油室又はピストン側油室に連通している。

## 【0004】

この油圧緩衝器では、アウトチューブの内周の開口部と、インナチューブの外周の先端部のそれぞれにブッシュを固定したから、油圧緩衝器の伸縮に伴って、環状の油室の容積が変化する。環状の油室は、圧縮時には、拡大してピストンロッドの進入分の作動油を作動油室から吸収し、伸張時には、縮小してピストンロッドの退出分の作動油を作動油室に

10

20

30

40

50

補給し、ピストンロッドの進入／退出分の体積補償室を構成する。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、アウトチューブの内周の上下にブッシュを固定し、インナチューブをアウトチューブの内周に上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合した油圧緩衝器では、アウトチューブの内周とインナチューブの外周と上下のブッシュで囲まれる環状の油室の容積が、油圧緩衝器の伸縮によっても変化しない。このため、環状の油室により、ピストンロッドの進入／退出分の体積補償室を構成することができない。

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、アウトチューブの内周の上下にブッシュを固定し、インナチューブをアウトチューブの内周に上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合した油圧緩衝器において、アウトチューブの内周とインナチューブの外周と上下のブッシュで囲まれる環状の油室によってピストンロッドの進入／退出分の体積補償室を構成することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、車体側に取付けられるアウトチューブの内周の上下に間隔をおいてブッシュを固定し、車軸側に取付けられるインナチューブを該アウトチューブの内周に該上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合し、該アウトチューブの内周と、該インナチューブの外周と、該上下のブッシュの間に環状の油室を形成し、前記インナチューブの内周に、前記アウトチューブの側に取付けたピストンロッドを案内するロッドガイドを設け、該ロッドガイドの下部と前記インナチューブ内周との間に、前記ピストンロッドの先端部に設けたピストンが摺動する作動油室を設け、該作動油室を該ピストンロッドが収容されるピストンロッド側油室と該ピストンロッドが収容されないピストン側油室に区画するとともに、前記ロッドガイドの上部に油室と気体室からなる油溜室を設けた車両の油圧緩衝器において、前記インナチューブの外周に前記環状の油室を上下の環状油室に区画する隔壁部材を設けるとともに、前記インナチューブに、該下環状油室を前記ピストンロッド側油室に常時連通する油孔と、該上環状油室を前記油溜室に常時連通する油孔を設け、前記下環状油室の断面積を前記ピストンロッドの断面積より大きく形成し、前記ロッドガイドに、前記ピストンロッド側油室から前記油溜室への流れを阻止するチェック弁を設けるとともに、前記ピストンロッド側油室と前記油溜室を連通する微小油路を設けたものである。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 の発明は、車体側に取付けられるアウトチューブの内周の上下に間隔をおいてブッシュを固定し、車軸側に取付けられるインナチューブを該アウトチューブの内周に該上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合し、該アウトチューブの内周と、該インナチューブの外周と、該上下のブッシュの間に環状の油室を形成し、前記インナチューブの内周に、前記アウトチューブの側に取付けたピストンロッドを案内するロッドガイドを設け、該ロッドガイドの下部と前記インナチューブ内周との間に、前記ピストンロッドの先端部に設けたピストンが摺動する作動油室を設け、該作動油室を該ピストンロッドが収容されるピストンロッド側油室と該ピストンロッドが収容されないピストン側油室に区画するとともに、前記ロッドガイドの上部に油室と気体室からなる油溜室を設けた車両の油圧緩衝器において、前記インナチューブの前記下ブッシュに摺接する下摺動部の外径を、前記上ブッシュに摺接する上摺動部の外径より小さく形成し、該上摺動部と該下摺動部の断面積の差を前記ピストンロッドの断面積より大きく形成し、前記インナチューブに、前記環状油室を前記ピストンロッド側油室に常時連通する油孔を設け、前記ロッドガイドに、前記ピストンロッド側油室から前記油溜室への流れを阻止するチェック弁を設けるとともに、前記ピストンロッド側油室と前記油溜室を連通する微小油路を設けたものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において更に、前記ロッドガイドに、前記ピストンロッド側油室と前記油溜室を連通する油路を設け、該油路に前記ピストンロッド側油室から前記油溜室への流れに抵抗を与える抵抗弁を設け、該抵抗弁の開動作により前記微

10

20

30

40

50

小油路を形成するようにしたものである。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は第 1 実施形態の油圧緩衝器の全体を示す断面図、図 2 は図 1 の要部を示す断面図、図 3 は図 2 の要部を拡大して示す断面図、図 4 は図 2 の IV - IV 線に沿う断面図、図 5 はチェック弁を示す斜視図、図 6 は第 2 実施形態の油圧緩衝器の全体を示す断面図、図 7 は図 6 の要部を示す断面図である。

【 0 0 1 1 】

( 第 1 実施形態 ) ( 図 1 ~ 図 5 )

油圧緩衝器 1 0 は、図 1 ~ 図 3 に示す如くに構成され、アウトチューブ 1 1 の下端開口部の内周と上端側の内周に、互いに間隔をおいてブッシュ 1 1 A、1 1 B を固定し、インナチューブ 1 2 をアウトチューブ 1 1 の内周に上下のブッシュ 1 1 A、1 1 B を介して摺動自在に嵌合する。1 1 C はオイルシール、1 1 D はダストシールである。アウトチューブ 1 1 の上端開口部にはキャップ 1 3 が液密に螺着され、アウトチューブ 1 1 の外周には車体側取付部材 1 4 A、1 4 B が設けられる。インナチューブ 1 2 の下端開口部にはボトムブラケット 1 5 が液密に螺着され、ボトムブラケット 1 5 には車輪側取付部 1 6 が設けられる。

10

【 0 0 1 2 】

油圧緩衝器 1 0 は、アウトチューブ 1 1 の内周と、インナチューブ 1 2 の外周と、前記 2 つのブッシュ 1 1 A、1 1 B で囲まれる環状油室 1 7 を区画する。

20

【 0 0 1 3 】

油圧緩衝器 1 0 は、インナチューブ 1 2 の上端側内周にロッドガイド 1 9 を設け、ロッドガイド 1 9 のロッドガイド部 1 9 A より下部とインナチューブ 1 2 の内周との間に、作動油室 2 1 を区画するとともに、上部に油溜室 2 2 を区画する。油溜室 2 2 の中でその下側領域は油室 2 2 A、上側領域は空気室 2 2 B である。

【 0 0 1 4 】

ロッドガイド 1 9 はロッドガイド部 1 9 A を筒状体 1 9 B の下端部に加締め保持され、筒状体 1 9 B の上端部をインナチューブ 1 2 の内周に螺着し ( 1 9 C は筒状体 1 9 B の上端面に設けた工具係合溝 )、インナチューブ 1 2 の上端部より下方にロッドガイド部 1 9 A を位置付けた。これにより、伸張時におけるアウトチューブ 1 1 とインナチューブ 1 2 の嵌合長を十分に確保しながら、油溜室 2 2 の容積を確保、ひいては空気ばね ( エア反力 ) 発生のための空気室 2 2 B の容積を確保できる。

30

【 0 0 1 5 】

油圧緩衝器 1 0 は、アウトチューブ 1 1 に取付けたピストンロッド 2 3 をロッドガイド 1 9 のロッドガイド部 1 9 A に摺動自在に挿入する。具体的には、キャップ 1 3 の中心部に設けたロッド結合部 2 4 を油溜室 2 2 に挿入し、このロッド結合部 2 4 に中空ピストンロッド 2 3 を螺着し、これをロックナット 2 5 で固定する。

【 0 0 1 6 】

油圧緩衝器 1 0 は、ロッドガイド 1 9 のロッドガイド部 1 9 A からインナチューブ 1 2 に挿入したピストンロッド 2 3 の先端部に、インナチューブ 1 2 の内周に摺接するピストン 2 6 を固定し、前記油室 2 1 をピストンロッド 2 3 が収容されるピストン側油室 2 1 A と、ピストンロッド 2 3 が収容されないピストン側油室 2 1 B に区画する。ピストン 2 6 はナット 2 6 A により固定される。

40

【 0 0 1 7 】

油圧緩衝器 1 0 は、インナチューブ 1 2 の外周に、前記環状油室 1 7 を下環状油室 1 7 A と上環状油室 1 7 B に区画するピストンリング等の隔壁部材 2 7 を設けるとともに、インナチューブ 1 2 に、下環状油室 1 7 A をピストン側油室 2 1 A に常時連通する油孔 2 8 A と、上環状油室 1 7 B を油溜室 2 2 に常時連通する油孔 2 8 B を設ける。

【 0 0 1 8 】

このとき、下環状油室 1 7 A は油圧緩衝器 1 0 の伸縮に伴って容積を変化し、圧縮時に

50

は、拡大してピストンロッド 23 の進入分の作動油をピストンロッド側油室 21 A からインナチューブ 12 の油孔 28 A を介して吸収し、伸張時には、縮小してピストンロッド 23 の退出分の作動油をインナチューブ 12 の油孔 28 A を介してピストンロッド側油室 21 A に補給し、ピストンロッド 23 の進入 / 退出分の体積補償室を構成する。

【0019】

油圧緩衝器 10 は、キャップ 13 にばね荷重調整スリーブ 29 を螺着し、このばね荷重調整スリーブ 29 により押動される押動ロッド 29 A をキャップ 13 に貫通して油溜室 22 に挿入し、この押動ロッド 29 A がバックアップするスプリングシート 31 と、ロッドガイド 19 のロッドガイド部 19 A に支持させた後述する抵抗弁 70 の間に懸架スプリング 33 を介装している。油圧緩衝器 10 は、ばね荷重調整スリーブ 29 を螺動することにより、押動ロッド 29 A を上下動し、この上下動により懸架スプリング 33 のばね荷重を調整する。油圧緩衝器 10 は、車両走行時に路面から受ける衝撃力を懸架スプリング 33 の伸縮振動により吸収する。尚、ピストンロッド 23 の外周には、懸架スプリング 33 の略中間部で懸架スプリング 33 の内周を担持して該懸架スプリング 33 の胴曲がり防止するスプリングガイド 34 が、ロックナット 25 とストップリング 35 により挟まれて固定化されている。

10

【0020】

油圧緩衝器 10 は、ピストン 26 に減衰力発生装置 40 を備える。

減衰力発生装置 40 は、圧側流路 41 と伸側流路 42 を備える。圧側流路 41 は、バルブストッパ 41 B にバックアップされる圧側ディスクバルブ 41 A (圧側減衰力発生手段) により開閉される。伸側流路 42 は、バルブストッパ 42 B にバックアップされる伸側ディスクバルブ 42 A (伸側減衰力発生手段) により開閉される。ピストン 26 と圧側ディスクバルブ 41 A、バルブストッパ 41 B、伸側ディスクバルブ 42 A、バルブストッパ 42 B はバルブ組立体とされ、ピストンロッド 23 の外周に係着したストップリング 23 A とナット 26 A により挟まれて固定化される。

20

【0021】

減衰力発生装置 40 は、キャップ 13 の中空部にアジャストロッド 43 を液密に螺着し、アジャストロッド 43 に固定したニードルバルブ 44 (減衰力調整手段) をピストンロッド 23 の中空部に挿入し、ピストンロッド 23 に設けたバイパス路 45 の開度をニードルバルブ 44 の上下動により調整する。バイパス路 45 は、ピストン 26 をバイパスし、ピストンロッド側油室 21 A とピストン側油室 21 B を連絡する。

30

【0022】

減衰力発生装置 40 は、圧側行程では、低速域で、ニードルバルブ 44 により開度調整されたバイパス路 45 の通路抵抗により圧側減衰力を発生し、中高速域で、圧側ディスクバルブ 41 A の撓み変形により圧側減衰力を発生する。また、伸側行程では、低速域で、ニードルバルブ 44 により開度調整されたバイパス路 45 の通路抵抗により伸側減衰力を発生し、中高速域で、伸側ディスクバルブ 42 A の撓み変形により伸側減衰力を発生する。この圧側減衰力と伸側減衰力により、前述した懸架スプリング 33 の伸縮振動を制振する。

【0023】

油圧緩衝器 10 は、インナチューブ 12 の上端側のロッドガイド 19 のピストンロッド側油室 21 A に臨む下端面に加締め固定したスプリングシート 48 と、ピストン 26 の上端面の側に設けたバルブストッパ 41 B との間にリバウンドスプリング 49 を介装してある。油圧緩衝器 10 の最伸張時に、ロッドガイド 19 がリバウンドスプリング 49 を加圧することにより、最伸張ストロークを規制する。

40

【0024】

しかるに、油圧緩衝器 10 においては、図 4 に示す如く、アウトチューブ 11 とインナチューブ 12 の環状隙間からなる前記下環状油室 17 A の断面積  $S1$  を、ピストンロッド 23 の断面積 (外径に囲まれる面積)  $S2$  以上 (同等又はより大きく) に形成している。

【0025】

50

また、図3に示す如く、ロッドガイド19のロッドガイド部19Aの内周が形成する油路51に、圧側行程では油溜室22からピストンロッド側油室21Aへの油の流れを許容し、伸側行程ではピストンロッド側油室21Aから油溜室22への油の流れを阻止するチェック弁60を設けている。ロッドガイド19のロッドガイド部19Aの内周にはバルブ室61が設けられ、バルブ室61の上端側の段差部61Aと、バルブ室61の下端側に設けられた前述のスプリングシート48との間にチェック弁60が収容される。チェック弁60は、図5に示す如く、段差部61Aとスプリングシート48の間隔より短尺とされ、下端面に横溝62を形成される。チェック弁60は、ロッドガイド19のロッドガイド部19Aに設けたバルブ室61の内周に摺接して上下変位可能に設けられ、ピストンロッド23を摺動自在に支持する。チェック弁60の外周は、ロッドガイド19のロッドガイド部19Aに設けたバルブ室61の内周との間に、油溜室22からピストンロッド側油室21Aへの油の流れを許容する流路63を形成する。圧側行程では、チェック弁60はインナチューブ12に進入するピストンロッド23に連れ移動して図3の下方に移動し、スプリングシート48に衝合するとともに、段差部61Aとの間に隙間を形成し、ピストンロッド側油室21Aの油を横溝62からその外周経路で段差部61Aとの隙間を通過して油溜室22へ排出可能とする。伸側行程では、チェック弁60はインナチューブ12から退出するピストンロッド23に連れ移動して図3の上方に移動し、段差部61Aに衝合して該段差部61Aとの間の隙間を閉じ、ピストンロッド側油室21Aの油が油溜室22へ排出されることを阻止する。

#### 【0026】

また、図3に示す如く、ロッドガイド19のロッドガイド部19Aに、ピストンロッド側油室21Aと油溜室22を連通する油路52を形成し、ピストンロッド側油室21Aから油溜室22への流れに抵抗を与える抵抗弁、本実施形態ではディスクバルブからなる抵抗弁70をこの油路52に設けている。抵抗弁70は、前述の懸架スプリング33の下端部にて付勢され、油路52が開口するロッドガイド部19Aの上端面にて形成したシート面71に押圧着座せしめられる。

#### 【0027】

伸側行程において、インナチューブ12から退出するピストンロッド23の退出容積分の作動油が下環状油室17Aから油孔28Aを介してインナチューブ12のピストンロッド側油室21Aに移送されるに際し、下環状油室17Aの容積減少分S1のうちの後に詳述する余剰分(S1-S2)が油路52から抵抗弁70を開いて油溜室22に排出されるとき、抵抗弁70の開度に応じて形成される微小油路72がこの排出油に絞り抵抗を与える。

#### 【0028】

懸架スプリング33は抵抗弁70に付与する付勢力を、油圧緩衝器10のストロークにより変化し、全伸び側では小さく、縮み側では大きくする。これにより、全伸び側では抵抗弁70により開かれる微小油路72が大きめになり、インナチューブ12の油室(21A、21B)の油圧は低く、作動油がキャビテーションを生じ易い状態になることから、全伸び付近(乗車1G付近)からの圧縮行程では発生する圧側減衰力を低くする。また、縮み側では抵抗弁70により開かれる微小油路72が小さめになり、インナチューブ12の油室(21A、21B)の油圧は高く、作動油のキャビテーションが抑制される状態になるから、大きくストロークした最圧縮側では発生する圧側減衰力を高くする。従って、ピストン26に設けた圧側ディスクバルブ41Aが発生する圧側減衰力に後述する如くのストローク位置依存性を持たせることができる。

#### 【0029】

油圧緩衝器10の動作は以下の如くなる。

##### (圧側行程)

圧側行程でインナチューブ12に進入するピストンロッド23の進入容積分の作動油がインナチューブ12の内周の油室21Aからインナチューブ12の油孔28Aを介して下環状油室17Aに移送される。このとき、下環状油室17Aの容積増加分S1(補給量)

がピストンロッド 23 の容積増加分  $S_2$  より大きいから、下環状油室 17A への油の必要補給量のうち、(  $S_1 - S_2$  ) の不足分が油溜室 22 からチェック弁 60 を介して補給される。

【0030】

この圧側行程では、前述した通り、低速域で、ニードルバルブ 44 により開度調整されたバイパス路 45 の通路抵抗により圧側減衰力を発生し、中高速域で、圧側ディスクバルブ 41A の撓み変形により圧側減衰力を発生する。

【0031】

(伸側行程)

伸側行程でインナチューブ 12 から退出するピストンロッド 23 の退出容積分の作動油が下環状油室 17A からインナチューブ 12 の油孔 28A を介してインナチューブ 12 の内周の油室 21A に移送される。このとき、下環状油室 17A の容積減少分  $S_1$  (排出量) がピストンロッド 23 の容積減少分  $S_2$  より大きいから、下環状油室 17A からの油の排出量のうち、(  $S_1 - S_2$  ) の余剰分が微小流路 70 を介して油溜室 22 へ排出される。

10

【0032】

この伸側行程では、前述した通り、低速域で、ニードルバルブ 44 により開度調整されたバイパス路 45 の通路抵抗により伸側減衰力を発生し、中高速域で、伸側ディスクバルブ 42A の撓み変形により伸側減衰力を発生する。また、上述の微小油路 72 の通路抵抗による伸側減衰力も発生する。

20

【0033】

本実施形態によれば以下の作用がある。

(請求項 1、3 に対応する作用)

1 アウタチューブ 11 の内周に上下のブッシュ 11A、11B を固定し、インナチューブ 12 をアウタチューブ 11 の内周に上下のブッシュ 11A、11B を介して摺動自在に嵌合し、アウタチューブ 11 の内周とインナチューブ 12 の外周と上下のブッシュ 11A、11B で囲まれる環状油室 17 を形成するとともに、インナチューブ 12 の外周に隔壁部材 27 を固定して環状油室 17 を下環状油室 17A と上環状油室 17B に区画した。そして、下環状油室 17A の断面積  $S_1$  をピストンロッド 23 の断面積  $S_2$  に対し同等以上に形成した。従って、下環状油室 17A は、油圧緩衝器 10 の伸縮に伴って容積を变化し、圧縮時には、拡大してピストンロッド 23 の進入分の作動油をピストンロッド側油室 21A からインナチューブ 12 の油孔 28A を介して吸収し、伸張時には、縮小してピストンロッド 23 の退出分の作動油をインナチューブ 12 の油孔 28A を介してピストンロッド側油室 21A に補給し、ピストンロッド 23 の進入/退出分の体積補償室を構成する。

30

【0034】

尚、上環状油室 17B は、インナチューブ 12 に設けた油孔 28B を介して油溜室 22 に連通しており、密閉状態にないことから、油圧緩衝器 10 の伸縮を妨げない。

【0035】

2 インナチューブ 12 の外周に、アウタチューブ 11 の内周に固定した上下のブッシュ 11A、11B を摺動する。従って、アウタチューブ 11 の内周は摺動面を構成しないから、面粗度を上げる必要がなく、コスト低減できる。

40

【0036】

3 圧側行程で、インナチューブ 12 に進入するピストンロッド 23 の進入容積分の油がインナチューブ 12 のピストンロッド側油室 21A から油孔 28 を介して環状油室 17 に移送されるに際し、環状油室 17 の容積増加分  $S_1$  (必要補給量) のうちの不足分 (  $S_1 - S_2$  ) が油溜室 22 からチェック弁 60 (流路 63) を介して補給される。

【0037】

伸側行程で、インナチューブ 12 から退出するピストンロッド 23 の退出容積分の油が環状油室 17 から油孔 28 を介してインナチューブ 12 のピストンロッド側油室 21A に移

50

送されるに際し、環状油室 17 の容積減少分  $S1$  (総排出量) のうちの余剰分 ( $S1 - S2$ ) が抵抗弁 70 により開かれる微小流路 72 を介して油溜室 22 へ排出される。

【0038】

尚、油圧緩衝器 10 において、抵抗弁 70 によって微小流路 72 を形成することは必須でなく、抵抗弁 70 を設けず、ピストンロッド側油室 21A と油溜室 22 を連通するようにロッドガイド部 19A に設けた油路 52 を常時微小流路とするものでも良い。

【0039】

4 懸架スプリング 33 が抵抗弁 70 に付与する付勢力は、全伸び側で小さく、縮み側で大きくなる。従って、全伸び側では抵抗弁 70 により開かれる微小流路 72 が大きめになり、インナチューブ 12 の油室 (21A、21B) の油圧は低く、作動油がキャピテーションを生じ易い状態になることから、全伸び付近 (乗車 1G 付近) からの圧縮行程では圧側ディスクバルブ 41A で発生する圧側減衰力を低くし、ソフトな乗車感を得ることができる。他方、縮み側では抵抗弁 70 により開かれる微小流路が小さめになり、インナチューブ 12 の油室 (21A、21B) の油圧は高く、作動油のキャピテーションが抑制される状態になるから、大きくストロークした最圧縮側では圧側ディスクバルブ 41A で発生する圧側減衰力を高くし、大入力を緩衝し、ふんばり感 (底付き防止) を得ることができる。即ち、ストローク位置に依存した圧側減衰力を、簡素な機構により安定、確実に発生させることができる。

10

【0040】

5 インナチューブ 12 の内部の油の温度変化による容積変化量も、チェック弁 60 が形成する流路 63、抵抗弁 70 が形成する微小流路 72 を介して油溜室 22 に排出し、又は油溜室 22 から補給して補償できる。

20

【0041】

また、下環状油室 17A の断面積  $S1$  をピストンロッド 23 の断面積  $S2$  と同等にせず、より大きくする場合には、更に以下の作用がある。

【0042】

6 下環状油室 17A の断面積  $S1$  をピストンロッド 23 の断面積  $S2$  より大きくするものであり、 $S1$  と  $S2$  を略等しくするものに比して、アウトチューブ 11 とインナチューブ 12 の環状隙間の設定に繊細を必要としない。従って、アウトチューブ 11 とインナチューブ 12 の加工寸法公差によりインナチューブ 12 の内部の圧力条件が変化する如くない。

30

【0043】

7 前述 6 により、同一外径のピストンロッド 23 を用いた場合、インナチューブ 12 が大径になっても、アウトチューブ 11 とインナチューブ 12 の環状隙間を必ずしも狭くする必要がなく、設計に制約を与えない。

【0044】

8 前述 6 により、アウトチューブ 11 とインナチューブ 12 の環状隙間を一定にした場合、インナチューブ 12 が大径になってもピストンロッド 23 の外径を必ずしも大きくする必要がなく、ピストンロッド 23 の部品共通化を図ることができる。

40

【0045】

(第 2 実施形態) (図 6、図 7)

第 2 実施形態は第 1 実施形態に対し、以下の点を異にしている。

(1) インナチューブ 12 の下ブッシュ 11A に摺接する下摺動部 12A の外径  $D_a$  を、上ブッシュ 11B に摺接する上摺動部 12B の外径  $D_b$  より小さく形成し、上摺動部 12B と下摺動部 12A の断面積の差  $S1 = [(D_b^2 - D_a^2) / 4]$  を、ピストンロッド 23 の断面積  $S2$  以上 (同等又はより大きく) に形成する。

【0046】

尚、インナチューブ 12 は、下摺動部 12A に対し上摺動部 12B を塑性加工にて拡管成形することにより、下摺動部 12A と上摺動部 12B の外径差を総切削加工するものに比してコスト低減できる。

50

## 【 0 0 4 7 】

(2) インナチューブ 1 2 に、環状油室 1 7 をピストンロッド側油室 2 1 A に常時連通する油孔 2 8 を設ける。

## 【 0 0 4 8 】

尚、第 2 実施形態では、懸架スプリング 3 3 の下端部と抵抗弁 7 0 との間にスプリングシート 3 2 を介装してある。

## 【 0 0 4 9 】

本実施形態によれば以下の作用がある。

(請求項 2 に対応する作用)

アウトチューブ 1 1 の内周に上下のブッシュ 1 1 A、1 1 B を固定し、インナチューブ 1 2 をアウトチューブ 1 1 の内周に上下のブッシュ 1 1 A、1 1 B を介して摺動自在に嵌合し、アウトチューブ 1 1 の内周とインナチューブ 1 2 の外周と上下のブッシュ 1 1 A、1 1 B で囲まれる環状油室 1 7 を形成するとともに、インナチューブ 1 2 の外径を、上ブッシュ 1 1 B に摺接する上摺動部 1 2 B の外径より、下ブッシュ 1 1 A に摺接する下摺動部 1 2 A の外径を小さく形成し、上摺動部 1 2 B と下摺動部 1 2 A の断面積の差 S1 をピストンロッド 2 3 の断面積 S2 に対し同等以上に形成した。従って、環状油室 1 7 は、油圧緩衝器 1 0 の伸縮に伴なって容積を変化し、圧縮時には、拡大してピストンロッド 2 3 の進入分の作動油をピストンロッド側油室 2 1 A からインナチューブ 1 2 の油孔 2 8 を介して吸収し、伸張時には、縮小してピストンロッド 2 3 の退出分の作動油をインナチューブ 1 2 の油孔 2 8 を介してピストンロッド側油室 2 1 A に補給し、ピストンロッド 2 3 の進入 / 退出分の体積補償室を構成する。

尚、第 2 実施形態は、第 1 実施形態において前述した 2 ~ 8 の作用も奏する。

## 【 0 0 5 0 】

以上、本発明の実施の形態を図面により記述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。

## 【 0 0 5 1 】

## 【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、アウトチューブの内周の上下にブッシュを固定し、インナチューブをアウトチューブの内周に上下のブッシュを介して摺動自在に嵌合した油圧緩衝器において、アウトチューブの内周とインナチューブの外周と上下のブッシュで囲まれる環状の油室によってピストンロッドの進入 / 退出分の体積補償室を構成することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 は第 1 実施形態の油圧緩衝器の全体を示す断面図である。

【 図 2 】 図 2 は図 1 の要部を示す断面図である。

【 図 3 】 図 3 は図 2 の要部を拡大して示す断面図である。

【 図 4 】 図 4 は図 2 の IV - IV 線に沿う断面図である。

【 図 5 】 図 5 はチェック弁を示す斜視図である。

【 図 6 】 図 6 は第 2 実施形態の油圧緩衝器の全体を示す断面図である。

【 図 7 】 図 7 は図 6 の要部を示す断面図である。

## 【 符号の説明 】

1 0 油圧緩衝器

1 1 アウトチューブ

1 1 A、1 1 B ブッシュ

1 2 インナチューブ

1 2 A 下摺動部

1 2 B 上摺動部

1 7 環状油室

1 7 A 下環状油室

10

20

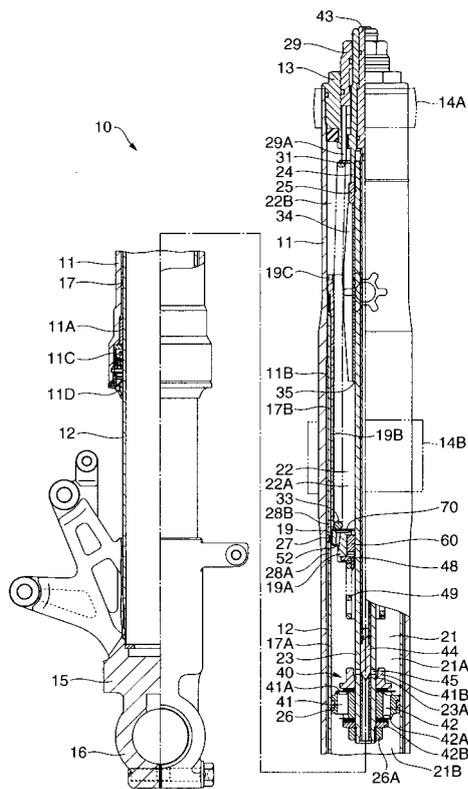
30

40

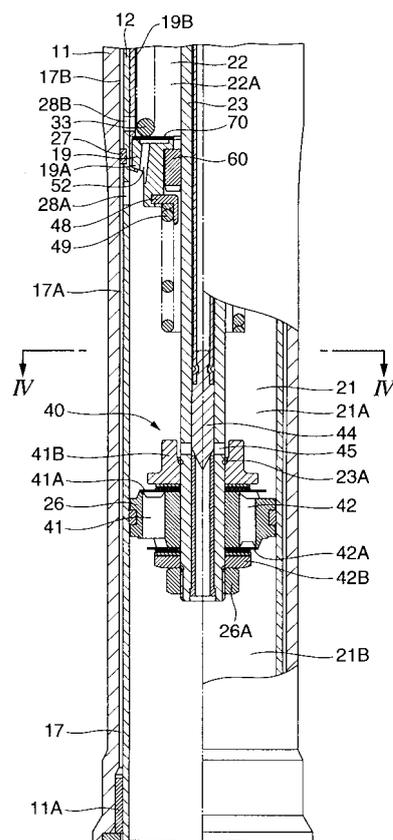
50

- 17B 上環状油室
- 19 ロッドガイド
- 21 油室
- 21A ピストンロッド側油室
- 21B ピストン側油室
- 22 油溜室
- 23 ピストンロッド
- 26 ピストン
- 27 隔壁部材
- 28、28A、28B 油孔
- 33 懸架スプリング
- 51、52 油路
- 60 チェック弁
- 70 抵抗弁
- 72 微小油路

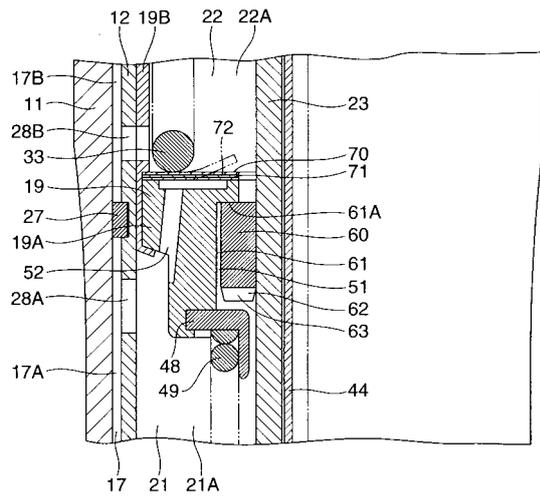
【図1】



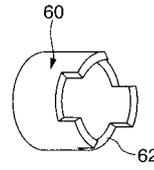
【図2】



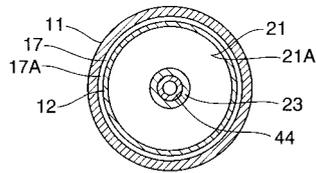
【図3】



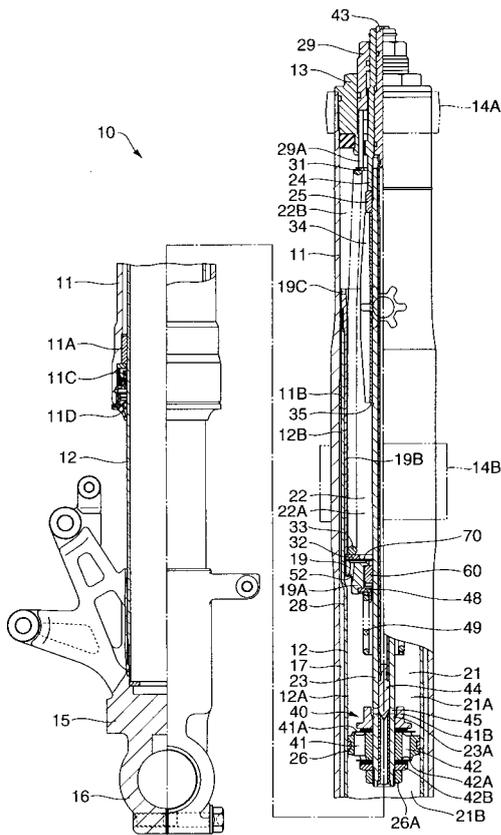
【図5】



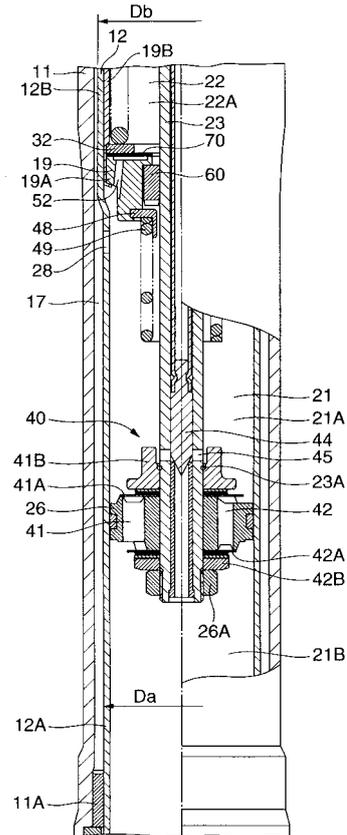
【図4】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第04057264 (US, A)  
特開平04-316733 (JP, A)  
実開昭63-075493 (JP, U)  
実開昭61-003792 (JP, U)  
特公昭44-007782 (JP, B1)  
特公昭42-017787 (JP, B1)  
実開昭55-008217 (JP, U)  
特開平10-205569 (JP, A)  
実開平01-148135 (JP, U)  
特公昭63-023957 (JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16F 9/00-9/54