

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4187091号
(P4187091)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 F 9/48 (2006.01) F 1 6 F 9/48
F 1 6 F 9/16 (2006.01) F 1 6 F 9/16

請求項の数 4 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-269048 (P2002-269048) (22) 出願日 平成14年9月13日(2002.9.13) (65) 公開番号 特開2004-69044 (P2004-69044A) (43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4) 審査請求日 平成17年6月28日(2005.6.28) (31) 優先権主張番号 特願2002-171994 (P2002-171994) (32) 優先日 平成14年6月12日(2002.6.12) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</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 (74) 代理人 100081385 弁理士 塩川 修治 (72) 発明者 大場 真一 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 (72) 発明者 土屋 健一 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 審査官 城臺 仁美</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧緩衝器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車体側チューブと車軸側チューブを摺動自在に嵌合し、
 前記車体側チューブと前記車軸側チューブの内部に、ダンパシリンダと、該ダンパシリンダ内を先端部に設けたピストンを介して摺動するピストンロッドとを備えたダンパを收容し、

前記ダンパシリンダ内に、前記ピストンロッドを收容するピストンロッド側油室とピストンロッドを收容しないピストン側油室を形成し、

前記ダンパシリンダを前記車体側チューブと前記車軸側チューブのいずれか一方に固定し、前記ピストンロッドを他方に固定した油圧緩衝器において、

前記ピストンロッドが挿通する前記ダンパシリンダの一端側に、該ダンパシリンダのピストンロッド側油室を密封するシール部材を設け、

前記ダンパシリンダの外周に環状のフリーピストンを設け、該環状のフリーピストンにて、ダンパシリンダの外周に前記ピストン側油室と連通する環状の油室を密封区画し、車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけダンパシリンダ内に進入するピストンロッドの容積分の作動油をピストン側油室から環状の油室に流入させてフリーピストンを圧縮ストロークさせるように構成され、

前記ピストン側油室と前記環状の油室との間に、圧側減衰力発生装置を設け、前記ダンパシリンダに、前記圧側減衰力発生装置をバイパスし、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通するバイパス油路を設け、

10

20

該バイパス油路は、前記車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけ前記フリーピストンが一定以上圧縮ストロークしたときに、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通することを特徴とする油圧緩衝器。

【請求項 2】

車体側チューブ内に車軸側チューブを摺動自在に嵌合し、
前記車軸側チューブ内にダンパシリンダを立設するとともに、該ダンパシリンダ内に先端部にピストンを設けたピストンロッドを摺動自在に挿入し、
前記ダンパシリンダ内に、前記ピストンロッドを収容するピストンロッド側油室とピストンロッドを収容しないピストン側油室を形成し、
前記ダンパシリンダの外周に、上部を気体室とした油溜室を設けた油圧緩衝器において

10

前記ピストンロッドが挿通する前記ダンパシリンダの一端側に、該ダンパシリンダ内のピストンロッド側油室を密封するシール部材を設け、

前記ダンパシリンダの外周に、スプリングにて付勢した環状のフリーピストンを摺動自在に設け、

該環状のフリーピストンにて、ダンパシリンダの外周に前記ピストン側油室と連通する環状の油室を密封区画し、車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけダンパシリンダ内に進入するピストンロッドの容積分の作動油をピストン側油室から環状の油室に流入させてフリーピストンを圧縮ストロークさせるように構成され、

前記ピストン側油室と前記環状の油室との間に、圧側減衰力発生装置を設け、前記ダンパシリンダに、前記圧側減衰力発生装置をバイパスし、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通するバイパス油路を設け、

20

該バイパス油路は、前記車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけ前記フリーピストンが一定以上圧縮ストロークしたときに、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通することを特徴とする油圧緩衝器。

【請求項 3】

前記ダンパシリンダの外周と、前記車軸側チューブの内周との間に環状の隙間を介して中間シリンダを設け、

該中間シリンダと前記ダンパシリンダの間に、前記環状のフリーピストンを設けた請求項 1 又は 2 に記載の油圧緩衝器。

30

【請求項 4】

前記バイパス油路が、前記ダンパシリンダの軸方向に沿う長孔からなる請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の油圧緩衝器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動二輪車のフロントフォーク等の油圧緩衝器に関する。

【0002】

【従来の技術】

自動二輪車のフロントフォークでは、特許文献 1 に記載の如く、車体側チューブと車軸側チューブを摺動自在に嵌合し、前記車体側チューブと前記車軸側チューブの内部に、ダンパシリンダと、該ダンパシリンダ内を先端部に設けたピストンを介して摺動するピストンロッドとを備えたダンパを収容し、前記ダンパシリンダ内に、前記ピストンロッドを収容するピストンロッド側油室とピストンロッドを収容しないピストン側油室を形成し、前記ダンパシリンダを前記車体側チューブと前記車軸側チューブのいずれか一方に固定し、前記ピストンロッドを他方に固定している。

40

【0003】

【特許文献 1】

特許 2666895 号公報 (2 頁、第 2 図)

【0004】

50

そして、特許文献 1 のフロントフォークでは、ダンパシリンダの一端側に、該ダンパシリンダのピストンロッド側油室を密封するシール部材を設けるとともに、ダンパシリンダの外周に環状のフリーピストンを設け、該フリーピストンにてダンパシリンダの外周にピストン側油室と連通する環状の油室を密封区画し、更に、ピストン側油室とフリーピストンとの間に圧側減衰力発生装置を設けている。これにより、フロントフォークの圧縮時に、上記圧側減衰力発生装置により圧側減衰力を発生する。同時に、ダンパシリンダ内油室を密閉し、該ダンパシリンダ内油室への気泡の侵入を防止して上記減衰力の安定を図るとともに、ダンパシリンダに進入又は退出するピストンロッドの容積分の作動油をフリーピストンの変位により補償可能としている。

【 0 0 0 5 】

また、特許文献 1 のフロントフォークでは、車体側チューブと車軸側チューブの間に懸架スプリングを介装し、フロントフォークの圧縮時に、懸架スプリングが縮み側に撓んで発生するばね力によりフロントフォークのスプリング反力を増加し、ブレーキング時におけるフロントフォークの沈み込みを抑えている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術では、ブレーキング後のコーナリング中（定常旋回中）におけるように、フロントフォークが一定以上圧縮ストロークした状態でも常に圧側減衰力発生装置が圧側減衰力を発生可能としている。このため、フロントフォークは圧縮ストロークの奥側で車輪がギャップ等の細かい外乱を乗り越えるときに、発生減衰力がフロントフォークの伸縮動作を動きづらくし、乗心地や操作性を悪化させる。

【 0 0 0 7 】

本発明の課題は、油圧緩衝器において、圧縮ストロークの奥側でギャップ等の細かい外乱の吸収性を向上することにある。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明は、車体側チューブと車軸側チューブを摺動自在に嵌合し、前記車体側チューブと前記車軸側チューブの内部に、ダンパシリンダと、該ダンパシリンダ内を先端部に設けたピストンを介して摺動するピストンロッドとを備えたダンパを収容し、前記ダンパシリンダ内に、前記ピストンロッドを収容するピストンロッド側油室とピストンロッドを収容しないピストン側油室を形成し、前記ダンパシリンダを前記車体側チューブと前記車軸側チューブのいずれか一方に固定し、前記ピストンロッドを他方に固定した油圧緩衝器において、前記ピストンロッドが挿通する前記ダンパシリンダの一端側に、該ダンパシリンダのピストンロッド側油室を密封するシール部材を設け、前記ダンパシリンダの外周に環状のフリーピストンを設け、該環状のフリーピストンにて、ダンパシリンダの外周に前記ピストン側油室と連通する環状の油室を密封区画し、車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけダンパシリンダ内に進入するピストンロッドの容積分の作動油をピストン側油室から環状の油室に流入させてフリーピストンを圧縮ストロークさせるように構成され、前記ピストン側油室と前記環状の油室との間に、圧側減衰力発生装置を設け、前記ダンパシリンダに、前記圧側減衰力発生装置をバイパスし、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通するバイパス油路を設け、該バイパス油路は、前記車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけ前記フリーピストンが一定以上圧縮ストロークしたときに、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通するようにしたものである。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 の発明は、車体側チューブ内に車軸側チューブを摺動自在に嵌合し、前記車軸側チューブ内にダンパシリンダを立設するとともに、該ダンパシリンダ内に先端部にピストンを設けたピストンロッドを摺動自在に挿入し、前記ダンパシリンダ内に、前記ピストンロッドを収容するピストンロッド側油室とピストンロッドを収容しないピストン側油室を形成し、前記ダンパシリンダの外周に、上部を気体室とした油溜室を設けた油圧緩衝器

10

20

30

40

50

において、前記ピストンロッドが挿通する前記ダンパシリンダの一端側に、該ダンパシリンダ内のピストンロッド側油室を密封するシール部材を設け、前記ダンパシリンダの外周に、スプリングにて付勢した環状のフリーピストンを摺動自在に設け、該環状のフリーピストンにて、ダンパシリンダの外周に前記ピストン側油室と連通する環状の油室を密封区画し、車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけダンパシリンダ内に進入するピストンロッドの容積分の作動油をピストン側油室から環状の油室に流入させてフリーピストンを圧縮ストロークさせるように構成され、前記ピストン側油室と前記環状の油室との間に、圧側減衰力発生装置を設け、前記ダンパシリンダに、前記圧側減衰力発生装置をバイパスし、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通するバイパス油路を設け、該バイパス油路は、前記車体側チューブが車軸側チューブに対して圧縮ストロークした分だけ前記フリーピストンが一定以上圧縮ストロークしたときに、前記ピストン側油室と前記環状の油室を連通するようにしたものである。

10

【0010】

請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において更に、前記ダンパシリンダの外周と、前記車軸側チューブの内周との間に環状の隙間を介して中間シリンダを設け、該中間シリンダと前記ダンパシリンダの間に、前記環状のフリーピストンを設けたものである。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかの発明において更に、前記バイパス油路が、前記ダンパシリンダの軸方向に沿う長孔からなるようにしたものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は油圧緩衝器の全体を示す断面図、図2は図1の下部断面図、図3は図2の要部拡大図である。

20

【0013】

フロントフォーク10（油圧緩衝器）は、自動二輪車のフロントフォークとして用いられるものであり、図1、図2に示す如く、車体側チューブ11と車軸側チューブ12を液密に摺動自在に嵌合して構成される。車体側チューブ11の下端内周にはブッシュ13が、車体側チューブ11の上端側内周にはブッシュ14が設けられている。

【0014】

車体側チューブ11は上端部の開口部15にキャップ16を液密に着脱自在に設け、車体側チューブ11に車体側取付部を備える。車軸側チューブ12は下端部にボトムブラケット18を液密に固定し、ボトムブラケット18に車軸側取付部19を備える。

30

【0015】

フロントフォーク10は、車体側チューブ11と車軸側チューブ12の内部に、ダンパ20を構成するダンパシリンダ21とピストンロッド24を収容している。即ち、フロントフォーク10は、ボトムブラケット18の内部に固定したダンパシリンダ21を車軸側チューブ12の内部に立設している。ダンパシリンダ21は、ボトムブラケット18の底部に挿着したセンターボルト22により固定されている。フロントフォーク10は、キャップ16の中央部にばね荷重調整スリーブ23を液密に螺着し、車体側チューブ11の内部に挿入されたばね荷重調整スリーブ23の下端部に中空ピストンロッド24を固定的に支持する。ピストンロッド24は、ダンパシリンダ21の上端部に設けたロッドガイド25を摺動自在に貫通してダンパシリンダ21の内部の油室27に挿入され、その挿入先端部に設けたピストンボルト24Aにピストン26を備える。ピストン26はダンパシリンダ21の内面を上下に摺動する。油室27は、ピストン26により、ピストンロッド24が挿入されている側のピストンロッド側油室27Aと、ピストンロッド24が挿入されていない側のピストン側油室27Bに区画される。

40

【0016】

フロントフォーク10は、ダンパシリンダ21の上端部に設けたロッドガイド25に、ピストンロッド24の外周に密着するオイルシールからなるシール部材25Aを設け、ダンパシリンダ21のピストンロッド側油室27Aを密封する。

50

【0017】

フロントフォーク10は、車体側チューブ11と車軸側チューブ12の間で、ダンパシリンダ21の外周の空間を油溜室28とし、油溜室28の上部を気体室(空気室)29としている。29Aは後述する減衰力調整ロッド54に設けた空気バルブである。

【0018】

フロントフォーク10は、ダンパシリンダ21の他端側の周囲に、車軸側チューブ12の内周との間で環状をなす隙間を介して中間シリンダ31を立設している。中間シリンダ31は基端フランジ部31Aをボトムブラケット18に設けた段差状着座部に着座させ、ボトムブラケット18に螺着される車軸側チューブ12の他端面により該ボトムブラケット18との間に挟持される。車軸側チューブ12とボトムブラケット18の間にはOリング32が、車軸側チューブ12と中間シリンダ31の間にはOリング33が設けられる。

10

【0019】

中間シリンダ31の内周とダンパシリンダ21の外周の間に、環状のフリーピストン34を摺動自在に設け(101はブッシュ)、フリーピストン34の下部に、ボトムブラケット18の油路44A、45A、サブタンク43の油室44、45を介してピストン側油室27Bに連通する環状油室35を区画している。

【0020】

フリーピストン34は外周リング溝にOリング36を、内周リング溝にOリング37を嵌着される。フリーピストン34は、中間シリンダ31の下端側内周に係着した止め輪等からなるストップ部38に底付きする図1~図3の右半部に破線で示した最下端位置から、中間シリンダ31とダンパシリンダ21の間の環状油室35を図1~図3の左半部の実線、右半部の実線で示す如くに上動し、Oリング36を全移動範囲において中間シリンダ31の内周に摺接するとともに、Oリング37を全移動範囲のうちの上端部を除く通常移動範囲(フロントフォーク10の最大圧縮ストロークに対応するフリーピストン34の移動範囲)でダンパシリンダ21の外周に摺接する。フリーピストン34は、上述の通常移動範囲で環状油室35を介して、ピストン側油室27Bを前記油溜室28に対して密封する。

20

【0021】

フリーピストン34は、上述の通常移動範囲を越える上端部(摺動端)で、ダンパシリンダ21の外周に設けた縮径状連通部39にOリング37が達したとき、Oリング37と連通部39の間に、環状油室35から油溜室28への油逃がし通路を形成する。ダンパシリンダ21の上端部のシール部材25A(シール部材25Aはピストンロッド側油室27Aから油溜室28への油のリークは完全に阻止するが、油溜室28からピストンロッド側油室27への油の侵入は完全には阻止しない一方向性シール部材)からダンパシリンダ21に侵入した作動油が一定量以上に増加したとき、フリーピストン34が上述の摺動端にまで上動してダンパシリンダ21内の油をダンパシリンダ21外の油溜室28に逃がす。

30

【0022】

フロントフォーク10は、ダンパシリンダ21の外周に螺着したスプリングシート41と、フリーピストン34の上端部に設けたスプリングシート34Aとの間に、フリーピストン34を環状油室35の側に付勢し、ひいてはダンパシリンダ21の油室27を加圧するコイルスプリング42を介装している。スプリングシート41は環状部41Aを備え、この環状部41Aを中間シリンダ31の上端内周に嵌合している。ダンパシリンダ21と中間シリンダ31の間のスプリング42を収容する空間は、中間シリンダ31に設けた油孔31B、スプリングシート41に設けた油孔41Bを介して、油溜室28の一部を構成する。

40

【0023】

フロントフォーク10は、車軸側チューブ12の下端部に固定した前述のボトムブラケット18にサブタンク43を連設し、ダンパシリンダ21のピストン側油室27Bとサブタンク43の下部油室44を、センターボルト22に設けた油路22Aと、ボトムブラケット18に設けた油路44Aにより連通し、フリーピストン34の下部の環状油室35とサ

50

ブタンク 4 3 の上部油室 4 5 を、ボトムブラケット 1 8 に設けた油路 4 5 A により連通している。

【 0 0 2 4 】

フロントフォーク 1 0 は、キャップ 1 6 に設けた前述のばね荷重調整スリーブ 2 3 に支持されて昇降する複数の部材の結合からなるスプリングカラー 4 7 を有し、スプリングカラー 4 7 によりバックアップされる上スプリングシート 4 8 A と、ロッドガイド 2 5 の外周に固定した下スプリングシート 4 8 B との間に懸架スプリング 4 9 を介装している。

【 0 0 2 5 】

フロントフォーク 1 0 は、懸架スプリング 4 9 のばね反力と、空気室 2 9 の空気ばねによるばね反力により、車両走行時に路面から受ける衝撃力を緩衝する。

10

【 0 0 2 6 】

フロントフォーク 1 0 は、懸架スプリング 4 9 と、空気室 2 9 の空気ばねの伸縮振動を制振するため、ピストンバルブ装置（伸側減衰力発生装置）5 0 と、ボトムバルブ装置（圧側減衰力発生装置）6 0 を有している。

【 0 0 2 7 】

ピストンバルブ装置 5 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の内面を摺接するピストン 2 6 に、ピストンロッド側油室 2 7 A とピストン側油室 2 7 B を連通可能にする伸側流路 5 1（不図示）と圧側流路 5 2 を有し、伸側流路 5 1 を伸側減衰バルブ 5 1 A により開閉可能とし、圧側流路 5 2 を圧側減衰バルブ 5 2 A により開閉可能とする。圧側減衰バルブ 5 2 A はばね受 5 2 B を介して、ピストンロッド 2 4 に係止されたバルブスプリング 5 2 C によりバックアップ支持されている。また、ピストンバルブ装置 5 0 は、ピストン 2 6 をバイパスしてピストンロッド側油室 2 7 A とピストン側油室 2 7 B を連通可能とするバイパス流路 5 3 を有し、バイパス流路 5 3 をニードルバルブ 5 3 A により開閉可能とする。このとき、キャップ 1 6 に設けたばね荷重調整スリーブ 2 3 の中央に減衰力調整ロッド 5 4 を螺着し、減衰力調整ロッド 5 4 をピストンロッド 2 4 の中空部に挿通し、その挿通端に上述のニードルバルブ 5 3 A を備える。

20

【 0 0 2 8 】

ボトムバルブ装置 6 0 は、ダンパシリンダ 2 1 のピストン側油室 2 7 B と、フリーピストン 3 4 の下部の環状油室 3 5 との間に前述の如くに設置されたサブタンク 4 3 に内蔵される。ボトムバルブ装置 6 0 は、サブタンク 4 3 の開口部 6 1 にキャップ 6 2 を螺着し、サブタンク 4 3 の下部油室 4 4 に臨むキャップ 6 2 の上端面に支持ボルト 6 3 を螺着し、支持ボルト 6 3 の先端部にバイパスボルト 6 4 を螺着し、バイパスボルト 6 4 の中間部にボトムピース 6 5 を固定している。ボトムピース 6 5 は下部油室 4 4 と上部油室 4 5 を区画する。ボトムピース 6 5 は、下部油室 4 4 と上部油室 4 5 を連通可能にする圧側流路 6 6 と伸側流路 6 7 を有し、圧側流路 6 6 を圧側減衰バルブ 6 6 A により開閉可能にし、伸側流路 6 7 をチェックバルブ 6 7 A により開閉可能とする。また、ボトムバルブ装置 6 0 は、ボトムピース 6 5 をバイパスして下部油室 4 4 と上部油室 4 5 を連通可能にするバイパス油路 6 8 をボルト 6 3、6 4 に有し、バイパス油路 6 8 をニードルバルブ 6 8 A、板バルブ 6 8 B により開閉可能とする。このとき、キャップ 6 2 に減衰力調整ロッド 6 9 を螺着し、減衰力調整ロッド 6 9 をキャップ 6 2 の中央部に挿通し、その挿通端に上述のニードルバルブ 6 8 A を備える。

30

40

【 0 0 2 9 】

サブタンク 4 3 は、上部油室 4 5 に開口する作動油の給排口 7 1 を有しており、サブタンク 4 3 のねじ孔に螺着されるプラグ 7 2 により給排口 7 1 を開閉可能としている。プラグ 7 2 を緩めて給排口 7 1 を開けば、プラグ 7 2 の給排孔 7 2 A を介して作動油を給排できる。7 3 はプラグ 7 2 に付帯させた給排孔 7 2 A のためのキャップである。

【 0 0 3 0 】

尚、フロントフォーク 1 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の内部で、ロッドガイド 2 5 とピストンボルト 2 4 A の間に介装したリバウンドスプリング 5 5 により最伸張時の緩衝をなす。

50

【 0 0 3 1 】

また、フロントフォーク 1 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の外部で、ピストンロッド 2 4 の外周に固定したストッパラバー 5 6 を、ロッドガイド 2 5 に衝合することにより、最圧縮時の緩衝をなす。

【 0 0 3 2 】

更に、フロントフォーク 1 0 にあっては、圧縮ストロークの奥側（最大圧縮ストロークの側）で車輪に入るギャップ等の細かい外乱の吸収性を向上するため、以下の構成を具備する。

【 0 0 3 3 】

フロントフォーク 1 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の下端側に、前述のサブタンク 4 3 に内蔵した圧側減衰力発生装置 6 0 をバイパスして、ピストン側油室 2 7 B とフリーピストン 3 4 の下部の環状油室 3 5 とを連通する孔状バイパス油路 8 0 を穿設している。バイパス油路 8 0 は、フロントフォーク 1 0 の圧縮ストロークの奥側で、フリーピストン 3 4 が前述した通常移動範囲内において一定以上圧縮ストロークしたとき、ピストン側油室 2 7 B と環状油室 3 5 とを連通し、結果として圧側減衰力発生装置 6 0 による圧側減衰力の発生を停止させ、該バイパス油路 8 0 の通路抵抗に基づく低めの圧側減衰力を発生させるだけとし、フロントフォーク 1 0 の発生減衰力を少なくして車輪に入るギャップ等の細かい外乱の吸収性を向上する。

【 0 0 3 4 】

フリーピストン 3 4 はダンパシリンダ 2 1 の外周に摺接する内周を下方に延長させたスカート部 8 1 とし、フロントフォーク 1 0 の圧縮ストロークの奥側を除く範囲ではスカート部 8 1 によりバイパス油路 8 0 を閉じ状態に維持し（図 1 ~ 図 3 の左半部に実線で示したフリーピストン 3 4、右半部に破線で示したフリーピストン 3 4）、フロントフォーク 1 0 の圧縮ストロークの奥側ではスカート部 8 1 によりバイパス油路 8 0 を開き状態にする（図 1 ~ 図 3 の右半部に実線で示したフリーピストン 3 4）。

【 0 0 3 5 】

従って、フロントフォーク 1 0 は以下の如くに動作する。

（圧縮行程）

フロントフォーク 1 0 の圧縮時には、車体側チューブ 1 1 と車軸側チューブ 1 2 の一方が他方に対して相対的に圧縮され、懸架スプリング 4 9 が圧縮される。また、ピストンロッド 2 4 がダンパシリンダ 2 1 に進入し、ピストン側油室 2 7 B の作動油が、低速時にはピストン 2 6 のバイパス流路 5 3 を通り、また中高速時にはピストン 2 6 の圧側流路 5 2 の圧側減衰バルブ 5 2 A を通ってピストンロッド側油室 2 7 A に流れる。また、ピストンロッド 2 4 の進入容積分の作動油が、低速時にはボトムピース 6 5 をバイパスするバイパス流路 6 8 を通ってフリーピストン 3 4 の下部油室 3 5 に流れ、中高速時にはボトムピース 6 5 の圧側流路 6 6 の圧側減衰バルブ 6 6 A を通りフリーピストン 3 4 の下部油室 3 5 に流れる。

【 0 0 3 6 】

この圧縮時には、フリーピストン 3 4 が上動し、スプリング 4 2 を圧縮する。これにより、低速時には、ピストン側油室 2 7 B の油がピストン 2 6 のバイパス流路 5 3 を通って、ピストンロッド側油室 2 7 A に流れ、この間のニードルバルブ 5 3 A の絞り抵抗により圧側減衰力を得る。同時に、ダンパシリンダ 2 1 に進入するピストンロッド 2 4 の容積分の油がピストン側油室 2 7 B からサブタンク 4 3 の下部油室 4 4 に入り、更にボトムピース 6 5 のバイパス流路 6 8 を通って上部油室 4 5 に流れる過程で、ニードルバルブ 6 8 A の絞り抵抗、板バルブ 6 8 B の撓み抵抗により圧側減衰力を得る。また、ピストン側油室 2 7 B の油がピストン 2 6 の圧側流路 5 2 を通って圧側減衰バルブ 5 2 A をリフトアップして形成した微小流路からピストンロッド側油室 2 7 A に流れ、この間の絞り抵抗により圧側減衰力を得る。中高速時には、ダンパシリンダ 2 1 に進入するピストンロッド 2 4 の容積分の油がピストン側油室 2 7 B からサブタンク 4 3 の下部油室 4 4 に入り、更にボトムピース 6 5 の圧側流路 6 6 を通って上部油室 4 5 に流れ、この間の圧側減衰バルブ 6 6 A

10

20

30

40

50

の撓み抵抗により圧側減衰力を得る。また、ピストン側油室 27B の油がピストン 26 の圧側流路 52 を通って圧側減衰バルブ 52A を撓み変形させる状態でピストンロッド側油室 27A に流れ、この間の圧側減衰バルブ 52A の撓み抵抗により圧側減衰力を得る。懸架スプリング 49、スプリング 42 が圧縮時の衝撃を緩衝し、圧側減衰力が懸架スプリング 49、スプリング 42 の圧縮速度をコントロールする。

【0037】

(a)ところで、このフロントフォーク 10 の圧縮行程時に、懸架スプリング 49 は、車体側チューブ 11 が車軸側チューブ 12 に対して圧縮ストロークした分だけ圧縮される。また、ピストンロッド 24 がダンパシリンダ 21 内に進入するから、進入したピストンロッド 24 の容積分の作動油が、フリーピストン 34 の下部油室 35 に流入し、フリーピストン 34 を上動させ、スプリング 42 を圧縮する。

10

【0038】

即ち、圧縮時には、懸架スプリング 49 が縮み側に撓むことに加え、ダンパシリンダ 21 にピストンロッド 24 が進入してフリーピストン 34 が上動する分、フリーピストン 34 を付勢しているスプリング 42 が縮み側に撓む。これにより、フロントフォーク 10 のスプリング反力が増加し、ブレーキング時に大きなスプリング反力でフロントフォーク 10 の沈み込みを抑えることができる。

【0039】

(b)そして、ブレ - キング後のコーナリング中におけるように、フロントフォーク 10 の圧縮ストロークが一定以上（圧縮ストロークの奥側）に達すると、ピストンロッド 24 がダンパシリンダ 21 に一定長さ以上進入する結果、フリーピストン 34 は一定長さ以上上動し、フリーピストン 34 のスカート部 81 がダンパシリンダ 21 に設けたバイパス油路 80 を開き、前述した圧側減衰力発生装置 60（圧側減衰バルブ 66A、ニードルバルブ 68A、板バルブ 68B）による圧側減衰力の発生を前述の如くに停止する。フロントフォーク 10 はバイパス油路 80 の通路抵抗に基づく低めの圧側減衰力を発生させるだけとし、発生減衰力を少なくして車輪に入るギャップ等の細かい外乱を良く吸収可能にし、車両の安定走行状態を確保可能とすることになる。

20

【0040】

（伸張行程）

フロントフォーク 10 の伸張時には、車体側チューブ 11 と車軸側チューブ 12 の一方が他方に対して相対的に伸張し、懸架スプリング 49 が伸びる。また、ピストンロッド 24 がダンパシリンダ 21 から退出し、ピストンロッド側油室 27A の作動油が、低速時にはピストン 26 のバイパス流路 53 を通り、また、中高速時にはピストン 26 の伸側流路 51 の伸側減衰バルブ 51A を通ってピストン側油室 27B に流れる。また、ピストンロッド 24 が退出した容積分の作動油が、フリーピストン 34 の下部油室 35 からサブタンク 43 の上部油室 45 に入り、ボトムピース 65 の伸側流路 67 のチェックバルブ 67A を通ってピストン側油室 27B に戻る。

30

【0041】

そして、フリーピストン 34 はスプリング 42 の付勢力により下動し、スプリング 42 は伸びる。

40

【0042】

これにより、低速時には、ピストンロッド側油室 27A の油がピストン 26 のバイパス流路 53 を通ってピストン側油室 27B に流れ、この間のニードルバルブ 53A の絞り抵抗により伸側減衰力を得る。中高速時には、ピストンロッド側油室 27A の油がピストン 26 の伸側流路 51 を通ってピストン側油室 27B に流れ、この間の伸側減衰バルブ 51A の撓み抵抗により伸側減衰力を得る。伸側減衰力が懸架スプリング 49、スプリング 42 の共振を防止する。

【0043】

ところで、圧縮行程から伸張行程に移ると、懸架スプリング 49 は、車体側チューブ 11 が車軸側チューブ 12 に対してストロークした分だけ伸張する。また、ピストンロッド

50

24がダンパシリンダ21から退出するから、フリーピストン34の下部油室35が減圧され、フリーピストン34がスプリング42の付勢力により下動する。

【0044】

即ち、圧縮行程から伸張行程に移ると、懸架スプリング49が伸側に撓むことに加え、ダンパシリンダ21からピストンロッド24が退出してフリーピストン34が下動する分、フリーピストン34を付勢しているスプリング42が伸側に撓む。これにより、フロントフォーク10のスプリング反力が減少し、コーナリング中の加速時にフロントフォーク10が伸びないようにしてアンダステアになることを抑えることができる。

【0046】

本実施形態によれば以下の作用がある。

10

(請求項1に対応する作用)

1 フロントフォーク10の圧縮時に、懸架スプリング49が圧縮されるとともに、ピストンロッド24がダンパシリンダ21に進入し、ピストン側油室27Bの油が圧側減衰力発生装置60を通してフリーピストン34の下部の環状油室35に入り、この間の圧側減衰力発生装置60が発生する圧側減衰力を得る。圧側減衰力は懸架スプリング49の圧縮速度をコントロールする。

【0047】

2 フロントフォーク10の圧縮ストロークが進み、一定以上の圧縮ストロークに至ると、ピストン側油室27Bが圧側減衰力発生装置60をバイパスするバイパス油路80によりフリーピストン34の下部の環状油室35に連通する。これにより、一定以上の圧縮ストロークでは圧側減衰力発生装置60による圧側減衰力の発生を停止させる。

20

【0048】

3 ブレーキング時には、フロントフォーク10の大きな圧縮ストロークにより懸架スプリング49が大きく縮み、これによるスプリング反力でフロントフォーク10の沈み込みを抑える。

【0049】

4 ブレーキング後のコーナリング中(定常旋回中)には、フロントフォーク10は、上述3により更に圧縮ストロークし、又はブレーキのキャンセルによって上述3から若干伸びるとしても、未だ圧縮ストロークの奥側にあり、バイパス油路80は前述2の如くに開き状態にあるように設定され、圧側減衰力発生装置60による圧側減衰力の発生を停止する。これにより、フロントフォーク10は、この圧縮ストロークの奥側では、車輪に入るギャップ等の細かい外乱を良く吸収し、伸縮動作を動きやすくし、乗心地や操作性を向上する。

30

【0050】

(請求項2に対応する作用)

5 フリーピストン34にスプリング42を付帯させたから、フロントフォーク10の圧縮時に、ダンパシリンダ21に進入するピストンロッド24の容積分の作動油がフリーピストン34を上動させるとき、上記スプリング42を圧縮するものとなる。これにより、フロントフォーク10のスプリング反力は、懸架スプリング49の圧縮分にスプリング42の圧縮分が加わるものとなり、ブレーキング時に大きなスプリング反力でフロントフォーク10の沈み込みを抑える。

40

【0051】

6 フリーピストン34がスプリング42のばね力でダンパシリンダ21内の油室27を加圧するから、ダンパシリンダ21内の作動油中における気泡の発生(キャビテーション)を防止し、減衰力の安定を確保する。

【0052】

(請求項3に対応する作用)

7 フロントフォーク10は、車軸側チューブ12の内部に環状の隙間を介して中間シリンダ31を設け、中間シリンダ31とダンパシリンダ21の間にフリーピストン34を設けたから、車軸側チューブ12が横断面で楕円状に撓んでも、その撓みの影響を受けな

50

い。従って、フリーピストン 3 4 の円滑な摺動性を確保できる。

【 0 0 5 3 】

図 4 は図 1 ~ 図 3 のフロントフォーク 1 0 の変形例であり、図 1 ~ 図 3 の孔状バイパス油路 8 0 を長孔状バイパス油路 9 0 としたものである。バイパス油路 9 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の下端側の軸方向に沿って穿設され、サブタンク 4 3 に内蔵した圧側減衰力発生装置 6 0 をバイパスして、ピストン側油室 2 7 B とフリーピストン 3 4 の下部の環状油室 3 5 とを連通する。

【 0 0 5 4 】

長孔状バイパス油路 9 0 によれば、バイパス油路 9 0 の孔面積をバイパス油路 8 0 の孔面積と同一にしたとき、フロントフォーク 1 0 の圧縮ストロークの奥側でフリーピストン 3 4 が圧縮ストロークしていくにつれてバイパス油路 9 0 が長孔の一端側から徐々に開き、換言すればピストン側油室 2 7 B と環状油室 3 5 とを徐々に連通し、結果として圧側減衰力発生装置 6 0 による圧側減衰力の発生を徐々に停止させるとともに、バイパス油路 9 0 の通路抵抗に基づく低めの圧側減衰力を発生させるだけの、フロントフォーク 1 0 の発生減衰力を徐々に少なくする状態に移行する。従って、フロントフォーク 1 0 の圧縮ストロークの奥側でバイパス油路 9 0 が開くことによる、該フロントフォーク 1 0 の圧側減衰力の急激な変化を緩和し、車輪に入るギャップ等の細かい外乱を良く吸収できる状態で車両の走行状態を一層安定化できる。

【 0 0 5 5 】

尚、フロントフォーク 1 0 では、フリーピストン 3 4 に付帯するスプリング 4 2 を懸架スプリング 4 9 と別体にした。但し、本発明のフロントフォーク 1 0 では、スプリング 4 2 を用いず、懸架スプリング 4 9 によりフリーピストン 3 4 を付勢するものでも良い。

【 0 0 5 6 】

また、フロントフォーク 1 0 では、車体側チューブ 1 1 をアウトチューブとし、車軸側チューブ 1 2 を車体側チューブ 1 1 に挿入されるインナチューブとする倒立型にした。但し、本発明のフロントフォーク 1 0 では、車体側チューブ 1 1 をインナチューブとし、車軸側チューブをアウトチューブとする正立型にしても良い。

【 0 0 5 7 】

また、フロントフォーク 1 0 では、ダンパシリンダ 2 1 を車軸側チューブ 1 2 の側に固定し、ピストンロッド 2 4 を車体側チューブ 1 1 の側に固定した。但し、本発明のフロントフォーク 1 0 では、ダンパシリンダ 2 1 を車体側チューブ 1 1 の側に固定し、ピストンロッド 2 4 を車軸側チューブ 1 2 の側に固定するものでも良い。

【 0 0 5 8 】

また、フロントフォーク 1 0 では、ダンパシリンダ 2 1 の外周の空間を油溜室 2 8 とした。但し、本発明のフロントフォーク 1 0 では、ダンパシリンダ 2 1 の外周を気体室（空気室）としても良い。

【 0 0 5 9 】

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 6 0 】

【 発明の効果 】

以上のように本発明によれば、油圧緩衝器において、圧縮ストロークの奥側でギャップ等の細かい外乱の吸収性を向上することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 図 1 は油圧緩衝器の全体を示す断面図である。

【 図 2 】 図 2 は図 1 の下部断面図である。

【 図 3 】 図 3 は図 2 の要部拡大図である。

【 図 4 】 図 4 は油圧緩衝器の変形例を示す要部拡大図である。

【 符号の説明 】

10

20

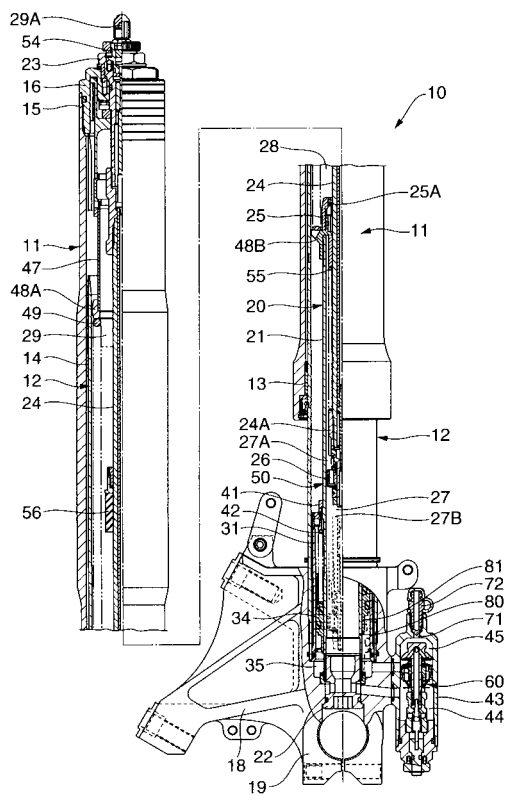
30

40

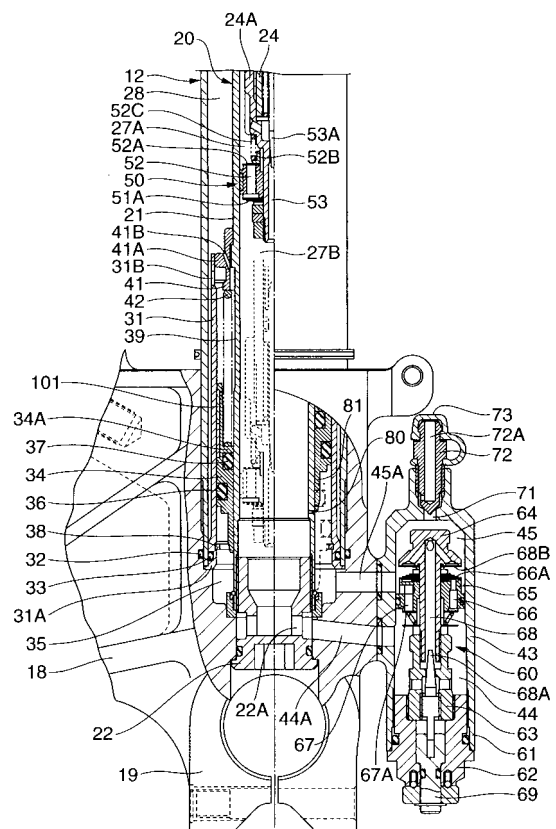
50

- 10 フロントフォーク（油圧緩衝器）
- 11 車体側チューブ
- 12 車軸側チューブ
- 20 ダンパ
- 21 ダンパシリンダ
- 24 ピストンロッド
- 25A シール部材
- 26 ピストン
- 27 油室
- 27A ピストンロッド側油室
- 27B ピストン側油室
- 28 油溜室
- 29 気体室
- 31 中間シリンダ
- 34 フリーピストン
- 35 環状油室
- 42 スプリング
- 60 圧側減衰力発生装置
- 80、90 バイパス油路

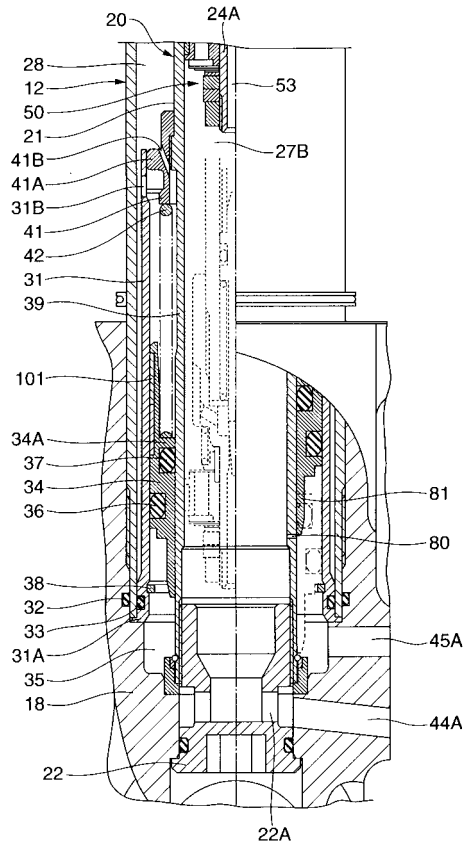
【図1】



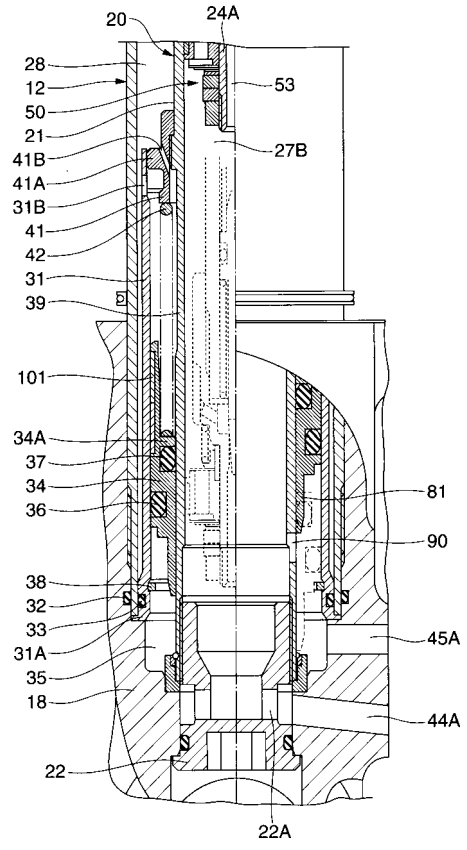
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-349367(JP,A)
特開昭52-050475(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F9/00-9/54