

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-129779

(P2024-129779A)

(43)公開日 令和6年9月27日(2024.9.27)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード(参考)	
F 1 6 F	9/348(2006.01)	F 1 6 F	9/348	3 D 0 1 4	
F 1 6 F	9/32 (2006.01)	F 1 6 F	9/32	K	3 J 0 6 9
B 6 2 K	25/08 (2006.01)	B 6 2 K	25/08	Z	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全17頁)

(21)出願番号	特願2023-183632(P2023-183632)	(71)出願人	514241869 カヤバモーターサイクルサスペンション株式会社 岐阜県可児市土田505
(22)出願日	令和5年10月26日(2023.10.26)	(74)代理人	100122323 弁理士 石川 憲
(31)優先権主張番号	特願2023-39067(P2023-39067)	(72)発明者	野口 寛洋 岐阜県可児市土田505 K Y Bモーターサイクルサスペンション株式会社内
(32)優先日	令和5年3月13日(2023.3.13)	F ターム(参考)	3D014 DE02 DE08 3J069 AA46 CC11 EE10 EE31 EE64
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

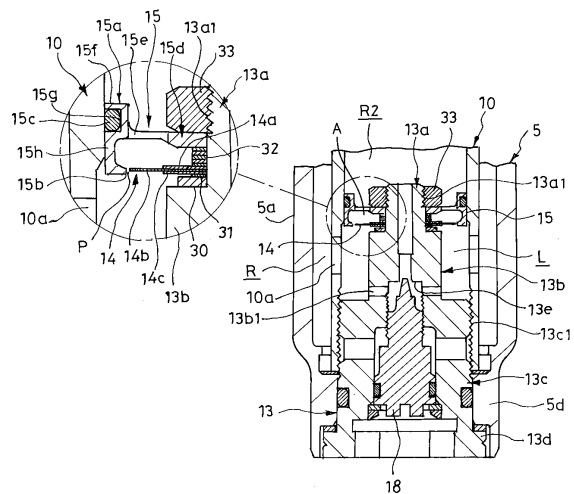
(54)【発明の名称】 ダンパおよびフロントフォーク

(57)【要約】

【課題】高速でストロークしても減衰力が過大になるのを抑制できるフロントフォークを提供する。

【解決手段】フロントフォークFは、車体側チューブ2と車輪側チューブ3とを有する伸縮体1と、伸縮体1内に収容されるダンパDとを備え、ダンパDは、シリンダ10と、シリンダ10内に挿入される軸部材13と、軸部材13に固定されて軸方向への撓みが許容されるリーフバルブ14と、軸部材13に取り付けられてシリンダ10内を2つの作動室(R2, L)とに区画するとともに、作動室(R2, L)同士を連通するポート15eと、リーフバルブ14の外周に対向する対向座部15bとを有する弁座部材15とを備え、弁座部材15は、外周に装着されてシリンダ10の内周に密着する弾性のシールリング15cを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダと、
前記シリンダ内に挿入される軸部材と、
環状であって内周側が前記軸部材に固定されて外周側の軸方向への撓みが許容されるリーフバルブと、
環状であって、前記軸部材に取り付けられて前記シリンダ内を2つの作動室に区画するとともに、前記作動室同士を連通するポートと、内周に前記リーフバルブの外周に対向する対向座部とを有する弁座部材とを備え、
前記弁座部材は、外周に装着されて前記シリンダの内周に密着する弾性のシールリングを有する
ことを特徴とするダンパ。

10

【請求項 2】

車体側チューブと前記車体側チューブに対して軸方向へ移動可能な車輪側チューブとを有する伸縮体と、
前記伸縮体内に収容されて前記伸縮体とともに伸縮して減衰力を発生するダンパとを備え、
前記ダンパは、シリンダと、前記シリンダ内に挿入される軸部材と、環状であって内周側が前記軸部材に固定されて外周側の軸方向への撓みが許容されるリーフバルブと、環状であって、前記軸部材に取り付けられて前記シリンダ内を2つの作動室に区画するとともに、前記作動室同士を連通するポートと、内周にリーフバルブの外周に対向する対向座部とを有する弁座部材とを備え、
前記弁座部材は、外周に装着されて前記シリンダの内周に密着する弾性のシールリングを有する
ことを特徴とするフロントフォーク。

20

【請求項 3】

前記弁座部材の外径は、前記弁座部材が前記シリンダ内で径方向への変位が許容される径に設定される
ことを特徴とする請求項 2 に記載のフロントフォーク。

【請求項 4】

前記ダンパは、
前記シリンダ内に軸方向へ移動可能に挿入されるとともに前記車体側チューブに連結されるピストンロッドと、
前記シリンダ内に移動可能に挿入されて前記ピストンロッドに連結されるとともに前記シリンダ内を伸側室と圧側室とに区画するピストンとを有し、
前記シリンダは、前記車輪側チューブに連結され、
前記弁座部材は、前記シリンダ内を前記圧側室と前記伸縮体内であって前記シリンダ外の液溜室内に連通される液室との前記2つの作動室に区画する
ことを特徴とする請求項 2 に記載のフロントフォーク。

30

【請求項 5】

前記弁座部材の前記ポートを介して前記圧側室と前記液溜室とを連通する通路は、前記リーフバルブのみによって開閉される
ことを特徴とする請求項 4 に記載のフロントフォーク。

40

【請求項 6】

前記弁座部材における前記対向座部に対して前記弁座部材における前記シールリングの装着部位は、軸方向でずれている
ことを特徴とする請求項 2 から 5 のいずれか一項に記載のフロントフォーク。

【請求項 7】

前記弁座部材における前記対向座部に対して前記弁座部材における前記シールリングの装着部位は、軸方向で前記圧側室側にずれている

50

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のフロントフォーク。

【請求項 8】

前記弁座部材は、

筒状であって前記シリンダの外周に対向して、内周に前記対向座部を具備するとともに外周に前記シールリングが装着される筒部と、

環状であって前記軸部材の外周に嵌合するとともに前記筒部の内周に接続されるとともに前記ポートを有する隔壁部とを有し、

前記隔壁部は、前記対向座部に対して軸方向で前記圧側室側にずれている

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のフロントフォーク。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダンパおよびフロントフォークに関する。

【背景技術】

【0002】

フロントフォークは、二輪車或いは三輪車といった鞍乗型車両の前輪を車体に懸架する懸架装置に利用されており、たとえば、アウターチューブとアウターチューブ内に軸方向へ摺動可能に挿入されるインナーチューブとを有する伸縮体と、伸縮体内に収容されてアウターチューブとインナーチューブとの間に介装されて伸縮時に減衰力を発生するダンパとを備えている。このようなフロントフォークは、走行時に伸縮する際にダンパが減衰力を発生して車体の振動を抑制して車両における乗心地を向上させる。

20

【0003】

鞍乗型車両では、四輪自動車に比較すると、発進時や制動時、悪路走行時に車体に対して前輪が大きく変位するため、フロントフォーク内に設けられたダンパが高速でストロークすることがあり、ダンパ内の減衰バルブを通過する作動油量が多くなって減衰力が過剰となる場合がある。

【0004】

ストローク速度が低い場合に減衰係数を大きくして、ストローク速度が高くなると減衰係数を小さくして減衰力過多を抑制しつつ車体の振動を抑制可能な減衰バルブとしては、四輪自動車に利用されているものがある。この減衰バルブは、たとえば、環状であって内周がピストンロッドに固定されて外周側の撓みが許容されるリーフバルブと、ピストンロッドに固定される環状のバルブケースとを備えており、バルブケースにメインバルブに連通されるポートと、筒状であってポートの外周から立ち上がりシリンダとの間に環状隙間を形成して内周にリーフバルブの外周に非接触で対向する対向座部と設けている（たとえば、特許文献 1 参照）。

30

【0005】

前述の減衰バルブは、ダンパのストローク速度が低速域にある場合、リーフバルブが然程撓まず対向座部との間の流路面積を極小さくするように制限するので、ストローク速度に応じて急激に立ち上がり、対してストローク速度が高速になるとリーフバルブが撓んで流路面積を大きくしてそれ以上の減衰力の増加を抑制するような減衰力特性を発揮する。よって、このような四輪自動車に利用されている減衰バルブをフロントフォークのダンパにおける減衰バルブとして利用すれば鞍乗型車両における乗心地の向上を期待し得る。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2019 - 183918 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述した通り、鞍乗型車両に利用されるフロントフォークでは、ダンパが高速でストロ

50

ークすることから減衰バルブを通過する作動油量が多いため、リーフバルブが撓んで対向座部から軸方向に離間した際に流路面積を大きくする必要がある。

【0008】

ところが、従来の減衰バルブは、ピストンロッドに固定されるバルブケースの筒部がシリンダに干渉しないように充分大きな隙間を空けて対向する構造を採っており、筒部の内周に設けられる対向座部の内径を大きくできないため、リーフバルブが撓んで対向座部から軸方向に離間した際に流路面積を大きく確保するのが難しい。

【0009】

よって、従来の減衰バルブをそのままフロントフォークのダンパに適用してもダンパが高速でストロークする際に過大な減衰力を発生してしまい鞍乗型車両における乗心地を向上するのが難しい。

10

【0010】

そこで、本発明は、高速でストロークしても減衰力が過大になるのを抑制できるダンパおよびフロントフォークの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明のダンパは、シリンダと、シリンダ内に挿入される軸部材と、環状であって内周側が軸部材に固定されて外周側の軸方向への撓みが許容されるリーフバルブと、環状であって、軸部材に取り付けられてシリンダ内を2つの作動室に区画するとともに、作動室同士を連通するポートと、内周にリーフバルブの外周に対向する対向座部とを有する弁座部材とを備え、弁座部材は、外周に装着されてシリンダの内周に密着する弾性のシールリングを有している。

20

【0012】

また、上記課題を解決するため、本発明のフロントフォークは、車体側チューブと車体側チューブに対して軸方向へ移動可能な車輪側チューブとを有する伸縮体と、伸縮体内に收容されて伸縮体とともに伸縮して減衰力を発生するダンパとを備え、ダンパは、シリンダと、シリンダ内に挿入される軸部材と、環状であって内周側が軸部材に固定されて外周側の軸方向への撓みが許容されるリーフバルブと、環状であって軸部材に取り付けられてシリンダ内を2つの作動室に区画するとともに、作動室同士を連通するポートと、内周にリーフバルブの外周に対向する対向座部とを有する弁座部材とを備え、弁座部材は、外周に装着されてシリンダの内周に密着する弾性のシールリングを有する。

30

【0013】

このように構成されたダンパおよびフロントフォークでは、シールリングで弁座部材とシリンダとの間をシールできるので、弁座部材の内径とリーフバルブの外径を大きくでき、リーフバルブが撓んで環状弁座に対して軸方向へずれて開弁する際に、大きな流路面積を確保することができる。

【0014】

さらに、フロントフォークにおける弁座部材の外径は、弁座部材がシリンダ内で径方向への変位が許容される径に設定されてもよい。このように構成されたフロントフォークでは、シリンダと弁座部材との間に径方向で遊びがあるため、軸部材に調心される弁座部材をシリンダ内に收容してもシールリングの弾発力を受ける以外に嵌め合いによって弁座部材がシリンダから大きな荷重を受けることがない。よって、シールリングで弁座部材とシリンダとの間をシールしつつ、弁座部材の内径とリーフバルブの外径を大きくしても、リーフバルブと対向座部とが軸ずれせずに済む。また、シリンダと弁座部材との間に径方向で遊びがあるため、軸部材をシリンダに挿入する作業において、弁座部材がシリンダの内周をかじることがないので良好な作業性を保証し得る。

40

【0015】

また、フロントフォークにおいて、ダンパは、シリンダ内に軸方向へ移動可能に挿入されるとともに車体側チューブに連結されるピストンロッドと、シリンダ内に移動可能に挿入されてピストンロッドに連結されるとともにシリンダ内を伸側室と圧側室とに区画する

50

ピストンとを備え、シリンダが車輪側チューブに連結され、弁座部材がシリンダ内を圧側室と伸縮体内であってシリンダ外の液溜室内に連通される液室との2つの作動室に区画してもよい。

【0016】

このように構成されたフロントフォークによれば、リーフバルブをフロントフォークの収縮作動時には減衰力発生用のバルブとして利用できるとともにフロントフォークの伸長作動時にはチェックバルブとしても利用できるので、他にバルブを設置する必要がなくなり、製造コストを安価にできるとともにフロントフォークを軽量化できる。

【0017】

そしてまた、フロントフォークにおいて、弁座部材のポートを介して圧側室と液溜室とを連通する通路は、リーフバルブのみによって開閉されてもよい。このように構成されたフロントフォークによれば、通路に対してリーフバルブに直列されるバルブが皆無であるから、フロントフォークが適用される鞍乗型車両がグラベルやダートと称される未舗装路（オフロード）を走行中に大きな段差に乗り上げた時のように、フロントフォークが非常に高速で収縮する場合であっても、リーフバルブが大きく撓んで開弁して通路における流路面積を大きく確保でき、ダンパが過剰な減衰力を発生することがなく、フロントフォークが速やかに収縮して衝撃を緩和し車両における乗心地を向上できる。

【0018】

さらに、フロントフォークにおいて、弁座部材における対向座部に対して弁座部材におけるシールリングの装着部位が軸方向でずれていてもよい。このように構成されたフロントフォークによれば、弁座部材において、シールリングを外周に装着するためにシリンダに対向して厚肉にしなければならない装着部位を軸方向に避けて対向座部を形成する部位を設ければよいので、装着部位の内周に対向座部を設ける場合に比較して、対向座部の内径を大きくしてリーフバルブと対向座部との間の流路面積を確保しやすくなる。

【0019】

また、フロントフォークにおいて、弁座部材における対向座部に対して弁座部材におけるシールリングの装着部位が軸方向で圧側室側にずれていてもよい。このように構成されたフロントフォークでは、弁座部材が圧側室と液室とをシリンダ内に区画する場合、ダンパが収縮作動する際にリーフバルブがシールリングを外周に装着するためにシリンダに対向して厚肉にしなければならない装着部位とは反対側の液室側に撓むので、リーフバルブが装着部位に干渉せずに済む。よって、このように構成されたフロントフォークによれば、収縮作動時において、リーフバルブが装着部位から干渉されないで、リーフバルブと対向座部との間の流路面積を大きく確保しやすくなる。

【0020】

そして、フロントフォークにおいて、弁座部材は、筒状であってシリンダの外周に対向して、内周に対向座部を具備するとともに外周にシールリングが装着される筒部と、環状であって軸部材の外周に嵌合するとともに筒部の内周に接続されるとともにポートを有する隔壁部とを備え、隔壁部は、対向座部に対して軸方向で圧側室側にずれていてもよい。このように構成されたフロントフォークでは、弁座部材が圧側室と液室とをシリンダ内に区画する場合、ダンパが収縮作動する際にリーフバルブが圧側室と液室との間に配置される隔壁部とは反対側の液室側に撓むので、リーフバルブが隔壁部に干渉せずに済む。よって、このように構成されたフロントフォークによれば、収縮作動時において、リーフバルブが隔壁部から干渉されないで、リーフバルブと対向座部との間の流路面積を大きく確保しやすくなる。

【発明の効果】

【0021】

本発明のダンパおよびフロントフォークによれば、高速でストロークしても減衰力が過大になるのを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の一実施の形態のダンパおよびフロントフォークの縦断面図である。

【図 2】本発明の一実施の形態のダンパおよびフロントフォークの一部拡大断面図である。

【図 3】本発明の一実施の形態のダンパおよびフロントフォークにおける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】

【0023】

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フロントフォーク F は、車体側チューブ 2 と車輪側チューブ 3 とを有して伸縮可能な伸縮体 1 と、伸縮体 1 内に收容されて車体側チューブ 2 と車輪側チューブ 3 との間

10

に介装されるダンパ D とを備えて構成されており、図示はしないが、二輪車や三輪車といった鞍乗型車両の車体と前輪との間に介装されて車体と前輪との振動を抑制するものである。

【0024】

フロントフォーク F は、前述したように、伸縮体 1 と伸縮体内に收容されるダンパ D とを備えている。伸縮体 1 は、車体側チューブ 2 と、車体側チューブ 2 に対して軸方向へ移動可能な車輪側チューブ 3 とを備えて伸縮可能となっている。また、伸縮体 1 は、車体側チューブ 2 の上端を閉塞するキャップ 4 と、車輪側チューブ 3 の下端を閉塞するとともに前記前輪の車軸を保持するアクスルブラケット 5 と備えており、内部が密閉状態となっている。

20

【0025】

車輪側チューブ 3 は、車体側チューブ 2 の下方から車体側チューブ 2 内に挿入されており、車体側チューブ 2 に対して軸方向へ相対移動できる。なお、車体側チューブ 2 の下端の内周には、車輪側チューブ 3 の外周に摺接する環状のブッシュ 7 と環状のシール部材 8 とが設けられており、車輪側チューブ 3 の上端外周には車体側チューブ 2 の内周に摺接する環状のブッシュ 9 が装着されている。よって、車体側チューブ 2 と車輪側チューブ 3 とは、ブッシュ 7, 9 によって互いに軸ぶれせずに軸方向へ移動できる。

【0026】

車体側チューブ 2 の上端の内周には、キャップ 4 が螺子結合されており、車体側チューブ 2 の上端はキャップ 4 によって閉塞されている。キャップ 4 は、筒状であって、車体側チューブ 2 の上端の開口部の内周に螺子結合される大径部 4 a と、大径部 4 a の図 1 中下端から下方へ延びて外径が大径部 4 a よりも小径である小径部 4 b とを備えている。また、キャップ 4 の大径部 4 a の内周には、アジャスタ 6 が螺着されている。アジャスタ 6 は、キャップ 4 に対して回転操作されるとキャップ 4 に対して図 1 中上下方向へ移動できる。

30

【0027】

車輪側チューブ 3 の下端は、図外の前記前輪の車軸を保持するアクスルブラケット 5 によって閉塞されており、アクスルブラケット 5 によって伸縮体 1 が前記前輪に連結される。そして、このように構成された伸縮体 1 内は、シール部材 8 によって外方から密閉された空間となっている。アクスルブラケット 5 は、車輪側チューブ 3 の下端の外周に螺子締結される筒部 5 a と、筒部 5 a の側方に連なって図外の前記車軸が挿通される孔 5 b と、筒部 5 a の内周に軸方向に間隔を空けて設けられた段部 5 c と環状凸部 5 d とを備えている。なお、図示はしないが、アクスルブラケット 5 には、ブレーキキャリア等の装着を可能とする取り付け部が設けられてもよい。アクスルブラケット 5 の筒部 5 a の図 1 中で上方側の段部 5 c より上方側には螺子溝が形成されており、当該螺子溝に車輪側チューブ 3 の下端外周が螺着されて、アクスルブラケット 5 と車輪側チューブ 3 とが締結される。

40

【0028】

なお、本実施の形態のフロントフォーク F では、伸縮体 1 は、車体側チューブ 2 内に車輪側チューブ 3 を挿入した倒立型として構成されているが、車体側チューブ 2 を車輪側チューブ 3 内に挿入した正立型として構成されてもよい。

50

【0029】

ダンパDは、伸縮体1内に收容される。本実施の形態のダンパDは、車輪側チューブ3にアクスルブラケット5を介して連結されるシリンダ10と、シリンダ10内に軸方向へ移動可能に挿入されてシリンダ10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11と、シリンダ10内に軸方向へ移動可能に挿入されて上端がキャップ4を介して車体側チューブ2に連結されるとともに下方側がピストン11に連結されるピストンロッド12と、シリンダ10の車輪側チューブ側端となる図1中下端からシリンダ10内に挿入される軸部材としてのボトムキャップ13と、ボトムキャップ13に取り付けられたリーフバルブ14と弁座部材15とを備えている。

【0030】

なお、ダンパDの外側の空間には、液体と気体が充填されており、当該空間は液体を貯留するための液溜室Rとなっている。

【0031】

以下、ダンパDの各部について説明する。シリンダ10は、伸縮体1におけるアクスルブラケット5に固定される軸部材としてのボトムキャップ13に螺子締結されており、ボトムキャップ13を介してアクスルブラケット5に連結されている。シリンダ10は、下端の側部に開口してシリンダ10内と液溜室Rとを連通する透孔10aを備えている。また、シリンダ10の上端開口端には、環状のロッドガイド20が装着されている。ロッドガイド20は、環状であってシリンダ10の上端の内周に螺合されて内周に挿通されるピストンロッド12の外周に摺接するガイド部20aと、ガイド部20aの上端から上方へ向けて突出する筒状のケース部20bとを備えている。なお、シリンダ10内および液溜室Rに充填される液体は、たとえば、作動油とされるが、作動油以外の液体とされてもよい。

【0032】

なお、ロッドガイド20のケース部20bの図1中上端とキャップ4との間には、懸架ばね21が介装されている。懸架ばね21は、車体側チューブ2と車輪側チューブ3とを軸方向で離間させる方向、つまり、伸縮体1を伸長させる方向へ付勢しており、フロントフォークFが鞍乗型車両の車体と前輪との間に介装される車体を弾性的に支持する。

【0033】

ピストンロッド12は、円筒状のピストンロッド本体22と、筒状であってピストンロッド本体22の下端に連結されてピストン11を保持するピストン保持ロッド23とを備えている。そして、ピストンロッド12は、上端がキャップ4における小径部4bの内周に螺子結合されて連結されており、下端側がロッドガイド20の内周を通してシリンダ10内に挿入されている。ピストンロッド12は、ロッドガイド20とピストン11によってシリンダ10に対して径方向への移動が規制された状態でピストン11とともに軸方向となる図1中上下方向へ相対移動できる。

【0034】

図1に示すように、ピストンロッド12におけるピストン保持ロッド23は、筒状であってピストンロッド本体22の下端外周に螺子結合される外径が大径な大径筒部23aと、ピストン11が外周に装着される外径が小径な小径筒部23bとを備えている。また、ピストン保持ロッド23は、大径筒部23aの内外を連通する孔23cを備えており、内部と孔23cを通じて伸側室R1と圧側室R2とを連通する減衰力調整通路DPを形成している。さらに、ピストン保持ロッド23内には、上下方向へ移動可能であって上下方向への移動に伴って減衰力調整通路DPの流路面積を変更するニードル24が收容されている。

【0035】

ピストンロッド本体22内には、キャップ4に螺着されたアジャスタ6とニードル24と間に介装されるコントロールロッド25が軸方向へ移動可能に挿入されている。よって、アジャスタ6を回転操作して図1中上下方向へ変位させると、アジャスタ6の変位がコントロールロッド25を介してニードル24に伝達され、ニードル24をピストン保持ロ

10

20

30

40

50

ッド 2 3 内で図 1 中上下方向へ移動させて減衰力調整通路 D P の流路面積を調整できる。

【 0 0 3 6 】

また、ピストンロッド本体 2 2 の外周には、ダンパ D が最収縮する際にロッドガイド 2 0 のケース部 2 0 b 内に侵入する環状のロックピース 2 6 が設けられている。ケース部 2 0 b とロックピース 2 6 とは液圧クッション装置を構成しており、液圧クッション装置は、ケース部 2 0 b 内にロックピース 2 6 が侵入すると、ケース部 2 0 b 内の圧力を上昇させてダンパ D のそれ以上の収縮を抑制する。

【 0 0 3 7 】

ピストン 1 1 は、環状であって、ピストンロッド 1 2 のピストン保持ロッド 2 3 の図 1 中下方となる先端に設けられた小径筒部 2 3 b の外周に嵌合しており、大径筒部 2 3 a の 10
 下端と小径筒部 2 3 b の図 1 中下端に螺子結合されるピストンナット 2 7 とによって挟持されて小径筒部 2 3 b に固定されている。また、ピストン 1 1 は、シリンダ 1 0 の内周に接しており、シリンダ 1 0 内をそれぞれ液体が充填される伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とに区画している。さらに、ピストン 1 1 は、伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを並列に連通する伸側減衰通路 1 1 a と圧側通路 1 1 b とを備えている。

【 0 0 3 8 】

ピストン 1 1 の圧側室側端となる図 1 中下端には、伸側減衰通路 1 1 a の出口端を開閉するとともに伸側減衰通路 1 1 a を伸側室 R 1 から圧側室 R 2 へ向けて通過する液体の流れのみを許容しつつ当該流れに抵抗を与える伸側減衰バルブ 1 6 が重ねられている。伸側減衰バルブ 1 6 は、複数の環状板を積層して構成された積層リーフバルブとされており、 20
 内周がピストン 1 1 とともに小径筒部 2 3 b とピストンナット 2 7 との間で挟持されて小径筒部 2 3 b に固定されており、外周側の撓みが許容されている。よって、伸側減衰バルブ 1 6 は、伸側減衰通路 1 1 a を介して作用する伸側室 R 1 の圧力を受けて撓むと伸側減衰通路 1 1 a を開放するとともに通過する液体の流れに抵抗を与える一方、外周をピストン 1 1 に当接した状態では伸側減衰通路 1 1 a を遮断する。よって、伸側減衰バルブ 1 6 は、伸側減衰通路 1 1 a を伸側室 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一方通行の通路に設定している。

【 0 0 3 9 】

ピストン 1 1 の伸側室側端となる図 1 中上端には、圧側通路 1 1 b の出口端を開閉するとともに圧側通路 1 1 b を圧側室 R 2 から伸側室 R 1 へ向けて通過する液体の流れのみを 30
 許容する圧側チェックバルブ 1 7 が設けられている。圧側チェックバルブ 1 7 は、ピストン保持ロッド 2 3 の小径筒部 2 3 b の外周に軸方向へ移動可能に装着された環状板と、環状板をピストン 1 1 へ向けて付勢するばねとを備えて構成されており、ピストン 1 1 に対して遠近できる。そして、圧側チェックバルブ 1 7 は、ピストン 1 1 から離間すると圧側通路 1 1 b を開放し、ピストン 1 1 に着座すると圧側通路 1 1 b を遮断する。よって、圧側チェックバルブ 1 7 は、圧側通路 1 1 b を圧側室 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一方通行の通路に設定している。なお、圧側のバルブは、前述したところでは圧側チェックバルブ 1 7 とされているが、通過する液体の流れに抵抗を与える減衰バルブであってもよい。

【 0 0 4 0 】

シリンダ 1 0 をアクスブラケット 5 に固定するボトムキャップ 1 3 は、軸部材として機能しており、筒状であって、先端側となる図 2 中上端側からリーフバルブ 1 4 および弁座部材 1 5 を保持する小径部 1 3 a と、小径部 1 3 a の図 2 中下端に連なり外径が小径部 1 3 a よりも大径な中径部 1 3 b と、中径部 1 3 b の図 2 中下端に連なり外径が中径部 1 3 b よりも大径な大径部 1 3 c と、大径部 1 3 c の図 2 中下端外周に設けられたフランジ部 1 3 d とを備えている。

【 0 0 4 1 】

ボトムキャップ 1 3 は、アクスブラケット 5 の筒部 5 a の下端開口端側からアクスブラケット 5 内に挿入される。ボトムキャップ 1 3 がアクスブラケット 5 内に最大限に挿入されると、大径部 1 3 c がアクスブラケット 5 の筒部 5 a の下端内周に設けた環状 40
 50

凸部 5 d の内周に嵌合され、フランジ部 1 3 d が環状凸部 5 d に軸方向で当接する。

【 0 0 4 2 】

また、小径部 1 3 a の先端側の外周には、螺子部 1 3 a 1 が形成されており、大径部 1 3 c の図 2 中上端部の外周にも、螺子部 1 3 c 1 が形成されている。大径部 1 3 c の上端側は、シリンダ 1 0 の下端の内周に挿入されるとともに、大径部 1 3 c の螺子部 1 3 c 1 にシリンダ 1 0 の下端内周が螺着される。シリンダ 1 0 が大径部 1 3 c の螺子部 1 3 c 1 に螺着されると、ボトムキャップ 1 3 の小径部 1 3 a、中径部 1 3 b および大径部 1 3 c の上端部がシリンダ 1 0 内に収容され、シリンダ 1 0 の下端とボトムキャップ 1 3 のフランジ部 1 3 d とがアクスブラケット 5 の環状凸部 5 d を挟持するので、シリンダ 1 0、ボトムキャップ 1 3 がアクスブラケット 5 に固定されて車輪側チューブ 3 に連結される。

【 0 0 4 3 】

なお、中径部 1 3 b には、中径部 1 3 b の内外を連通するとともにシリンダ 1 0 に設けられた透孔 1 0 a に連通される通孔 1 3 b 1 が設けられており、ボトムキャップ 1 3 内、通孔 1 3 b 1 およびシリンダ 1 0 の透孔 1 0 a を通じて、圧側室 R 2 がシリンダ 1 0 外の液溜室 R に連通されている。また、ボトムキャップ 1 3 の内周には、先端に円錐状の弁体を備えたニードル 1 8 が螺着されている。ニードル 1 8 は、回転操作によってボトムキャップ 1 3 内を軸方向へ移動でき、ボトムキャップ 1 3 の内周に設けられた環状弁座 1 3 e に対して遠近して環状弁座 1 3 e との間の流路面積の大きさを調整できる。

【 0 0 4 4 】

ボトムキャップ 1 3 のシリンダ 1 0 内に挿入される小径部 1 3 a の外周には、環状のバルブストッパ 3 0、環状の間座 3 1、環状のリーフバルブ 1 4、環状の間座 3 2 と、環状の弁座部材 1 5 とが順番に組み付けられており、バルブストッパ 3 0、間座 3 1、リーフバルブ 1 4、間座 3 2 および弁座部材 1 5 は、小径部 1 3 a の螺子部 1 3 a 1 に螺着されるナット 3 3 とボトムキャップ 1 3 の小径部 1 3 a と中径部 1 3 b との境に形成される段部とで挟持されてボトムキャップ 1 3 に固定される。このようにボトムキャップ 1 3 は、シリンダ 1 0 内に挿入されてリーフバルブ 1 4 と弁座部材 1 5 とを保持する軸部材として機能している。

【 0 0 4 5 】

リーフバルブ 1 4 は、図 2 に示すように、環状であって内周側が間座 3 1、3 2 によって挟まれてボトムキャップ 1 3 の小径部 1 3 a の外周に不動に装着されており、内周側を固定端とするとともに外周側を自由端として、自由端である外周の撓みが許容されている。本実施の形態のリーフバルブ 1 4 は、三枚の弾性を有する環状板 1 4 a、1 4 b、1 4 c を積層して構成されており、環状板 1 4 a、1 4 b、1 4 c のうちの中央の環状板 1 4 b の外径は、上下両端に位置する環状板 1 4 a、1 4 c の外径よりも大きく、弁座部材 1 5 における環状の対向座部 1 5 b の内径よりも僅かに小さい。なお、リーフバルブ 1 4 を構成する環状板の枚数は、ダンパ D で得たい減衰力に応じて任意に設定でき、複数でなくとも単数とされてもよい。

【 0 0 4 6 】

リーフバルブ 1 4 の図 2 中の上下には、ボトムキャップ 1 3 の小径部 1 3 a の外周に移動不能に装着される環状の間座 3 1、3 2 が積層されている。本実施の形態では、リーフバルブ 1 4 は、内周がリーフバルブ 1 4 の各環状板 1 4 a、1 4 b、1 4 c の外径よりも小径の間座 3 1、3 2 によって挟持されているので、間座 3 1、3 2 の外周縁を支点として外周側が図 2 中上下方向へ弾性変形して撓むことができる。なお、間座 3 1 は、1 枚の環状板で構成されているが、複数枚の環状板で構成されてもよいし、間座 3 2 は、図示したところでは、複数枚の環状板で構成されているが 1 つのリングで構成されてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、間座 3 1 の反圧側室側に配置されるバルブストッパ 3 0 の外径は、間座 3 1 の外径よりも大きく、リーフバルブ 1 4 の各環状板 1 4 a、1 4 b、1 4 c のうち図 2 中最下方の環状板 1 4 c の外径よりも小さい。そして、バルブストッパ 3 0 は、リーフバルブ 1

4 が図 2 中で下方側へ向けて所定量以上撓むとリーフバルブ 1 4 に当接してリーフバルブ 1 4 の撓みを規制する。

【 0 0 4 8 】

弁座部材 1 5 は、筒状であってシリンダ 1 0 の外周に対向して、内周に対向座部 1 5 b を有するとともに外周にシールリング 1 5 c が装着される筒部 1 5 a と、環状であって小径部 1 3 a の外周に嵌合するとともに筒部 1 5 a の内周に接続されるとともにポート 1 5 e を有する隔壁部 1 5 d とを備えている。弁座部材 1 5 は、軸部材としてのボトムキャップ 1 3 における小径部 1 3 a の外周に装着されており、筒部 1 5 a の外周に装着されたシールリング 1 5 c をシリンダ 1 0 の内周であって透孔 1 0 a よりも図 2 中上方に密着させてシリンダ 1 0 内を作動室としての圧側室 R 2 と圧側室 R 2 よりも図 2 中下方であって透孔 1 0 a を介して液溜室 R に連通される作動室としての液室 L とに区画している。

10

【 0 0 4 9 】

筒部 1 5 a は、図 2 中上方の圧側室側に肉厚が厚く外周にシールリング 1 5 c が装着される環状溝 1 5 g を有する厚肉部 1 5 f と、厚肉部 1 5 f よりも肉厚が薄く外周を厚肉部 1 5 f の外周と面一にする薄肉部 1 5 h と、薄肉部 1 5 h の内周から径方向内側へ向けて突出する環状の対向座部 1 5 b とを備えている。筒部 1 5 a の外周の環状溝 1 5 g 内の挿入されるシールリング 1 5 c は、シリンダ 1 0 の内径よりも大きな外径を有しており弁座部材 1 5 をシリンダ 1 0 内に挿入すると縮径されてシリンダ 1 0 に密着してシリンダ 1 0 と筒部 1 5 a との間をシールする。また、筒部 1 5 a の外径がシリンダ 1 0 の内径よりも少し小さくなっていて、弁座部材 1 5 とシリンダ 1 0 との間に径方向に遊びがあるため、弁座部材 1 5 をシリンダ 1 0 内に挿入すると弁座部材 1 5 がシリンダ 1 0 に対して径方向へ遊び分だけ変位できる。このように弁座部材 1 5 の外径は、弁座部材 1 5 がシリンダ 1 0 内で径方向への変位が許容される径に設定されている。

20

【 0 0 5 0 】

また、前述したように、弁座部材 1 5 の筒部 1 5 a における対向座部 1 5 b と筒部 1 5 a に対するシールリング 1 5 c の装着部位とが、軸方向でずれており、シールリング 1 5 c を筒部 1 5 a に装着しても、対向座部 1 5 b の内径を大きく確保でき、シールリング 1 5 c の設置によって対向座部 1 5 b の内径が小さくなるのを防止できる。なお、本実施の形態では、弁座部材 1 5 の筒部 1 5 a における対向座部 1 5 b に対してシールリング 1 5 c の筒部 1 5 a に対する装着部位は、軸方向で圧側室 R 2 側にずれている。

30

【 0 0 5 1 】

隔壁部 1 5 d は、筒部 1 5 a における厚肉部 1 5 f の薄肉部 1 5 h 側端の内周に接続されており、また、対向座部 1 5 b は、薄肉部 1 5 h の反厚肉部側端の内周に設けられている。そして、隔壁部 1 5 d は、圧側室 R 2 と液室 L とを連通するポート 1 5 e を備えている。よって、圧側室 R 2 は、ポート 1 5 e 、液室 L および透孔 1 0 a を介して液溜室 R に連通されている。このように、ポート 1 5 e を介して圧側室 R 2 と液溜室 R とを連通する通路 A が設けられている。

【 0 0 5 2 】

そして、前述のように弁座部材 1 5 が構成されると、リーフバルブ 1 4 の反隔壁部側となる液室 L 側にはリーフバルブ 1 4 の外周に軸方向で対向する部材がなくバルブストッパ 3 0 によって制限されるのを除いてリーフバルブ 1 4 は自由に撓むことができる。また、このように弁座部材 1 5 が構成されると、対向座部 1 5 b と隔壁部 1 5 d とが軸方向に少なくともリーフバルブ 1 4 が十分に撓むことができるスペースを確保できるだけずれた位置に配置されるために、リーフバルブ 1 4 が隔壁部 1 5 d 側へ撓んでも隔壁部 1 5 d によって撓みが阻害されない。なお、隔壁部 1 5 d が筒部 1 5 a における厚肉部 1 5 f の薄肉部 1 5 h 側端の内周に接続されると、厚肉部 1 5 f の内周側に小径部 1 3 a に螺着されるナット 3 3 を収容できるので、隔壁部 1 5 d が筒部 1 5 a における厚肉部 1 5 f の反薄肉部側端の内周に接続される場合に比較してリーフバルブ 1 4 、弁座部材 1 5 、バルブストッパ 3 0 、間座 3 1 , 3 2 とを小径部 1 3 a を組付けたバルブ組立体の全長を短くし得る。ただし、弁座部材 1 5 の構造は、隔壁部 1 5 d が対向座部 1 5 b に対してリーフバルブ

40

50

14の撓みを阻害しないように筒部15aに接続される限りにおいて適宜設計変更でき、図示した構造に限定されない。

【0053】

弁座部材15は、リーフバルブ14、バルブストッパ30および間座31, 32とともにボトムキャップ13の小径部13aの外周に組み付けられると、リーフバルブ14は、軸方向中央の環状板14bの自由端の外周面を弁座部材15における対向座部15bの内周面に正対させて、対向座部15bとの間に所定の僅かな環状隙間Pをあけて対向する。

【0054】

そして、ダンパDが伸縮せず停止した状態では、リーフバルブ14は、撓まずに環状板14bの外周面を対向座部15bの内周面に正対させて、対向座部15bとの間に所定の環状隙間Pをあけて対向する。そして、本実施の形態のダンパDでは、正対する環状板14bと対向座部15bとの間にできる環状隙間Pは非常に狭くなっている。このように、リーフバルブ14は、撓まずに環状板14bの外周面を対向座部15bの内周面に正対させると、閉弁してポート15eの流路面積を最小にする。

10

【0055】

他方、ダンパDが動き出す(伸縮する)と、リーフバルブ14は撓み、リーフバルブ14の撓み量は伸縮速度の増加に応じて大きくなる。ダンパDの伸長速度が動き出しのような伸縮速度が0(ゼロ)に近い場合、リーフバルブ14の撓み量が非常に小さく、微低速域から低速域の間でリーフバルブ14が対向座部15bの内周面から対向し得なくなる程度に撓んでリーフバルブ14は開弁する。さらに、ダンパDの伸長速度が低速域、または高速域にある場合にはリーフバルブ14の外周部が間座32の外周を撓みの支点にして上側へと大きく撓む。反対に、ダンパDの収縮速度が低速域、または高速域にある場合にはリーフバルブ14の外周部が間座31の外周を撓みの支点にして下側へと大きく撓んで対向座部15bから離間して開弁する。本実施の形態では、ポート15eを介して圧側室R2と液溜室Rとを連通する通路Aは、リーフバルブ14のみによって開閉される。

20

【0056】

なお、環状板14bが対向座部15bの内周面に正対した状態で環状隙間Pが略0になるようにすれば、ダンパDが動き出して直ぐに圧側室R2と液室Lとに差圧が生じるため、ダンパDの伸縮の切り換わりにおいてダンパDが速やかに減衰力を発生できる。

【0057】

また、リーフバルブ14の下側に位置するバルブストッパ30は、ダンパDの収縮作動時にポート15eを流れる液体の流量が多くなってリーフバルブ14が大きく撓むと環状板14cの図2中下端に当接してリーフバルブ14のそれ以上の図2中下方への撓みを規制してリーフバルブ14を保護する。

30

【0058】

本実施の形態のフロントフォークFは、以上のように構成されており、以下、フロントフォークFの作動について説明する。フロントフォークFの伸長作動時には、伸縮体1の伸長に伴ってダンパDも伸長する。ダンパDが伸長するとシリンダ10内でピストン11が図1中上方へ移動して、伸側室R1を縮小させて圧側室R2を拡大させる。縮小される伸側室R1内の液体は、伸側減衰バルブ16を押し開いて伸側減衰通路11aを介して拡大される圧側室R2へ移動する。そして、伸側減衰バルブ16が当該液体の流れに対して抵抗を与えるので、伸側室R1内の圧力が圧側室R2内の圧力よりも高くなってダンパDは伸縮体1の伸長を妨げる伸側減衰力を発生する。なお、本実施の形態におけるフロントフォークFでは、伸側減衰通路11aを迂回して伸側室R1と圧側室R2とを連通する減衰力調整通路DPに流路面積を変更するニードル24が設けられており、ニードル24が減衰力調整通路DPを開放している場合、ダンパDの伸長作動時に伸側室R1内の液体は、伸側減衰通路11aの他にも減衰力調整通路DPを通過して圧側室R2へ移動する。よって、減衰力調整通路DPの流路面積を変更することによってダンパDが伸長作動時に発生する減衰力を高低調整し得る。また、フロントフォークFの伸長作動時には、シリンダ10内からピストンロッド12が退出して圧側室R2内で液体が不足するため、リーフバ

40

50

ルブ 14 が図 2 中上方側へ撓んで開弁して液溜室 R から圧側室 R 2 内に不足分の液体が供給される。

【 0 0 5 9 】

他方、フロントフォーク F の収縮作動時には、伸縮体 1 の収縮に伴ってダンパ D も収縮する。ダンパ D が収縮するとシリンダ 10 内でピストン 11 が図 1 中下方へ移動して、圧側室 R 2 を縮小させて伸側室 R 1 を拡大させる。縮小される圧側室 R 2 内の液体は、圧側チェックバルブ 17 を押し開いて圧側通路 11 b を介して拡大される伸側室 R 1 へ移動する。よって、圧側チェックバルブ 17 は、液体の流れに殆ど抵抗を与えないので、ダンパ D の収縮作動時には伸側室 R 1 内の圧力と圧側室 R 2 内の圧力がほぼ等しくなる。また、フロントフォーク F の収縮作動時には、シリンダ 10 内にピストンロッド 12 が侵入してシリンダ 10 内で液体が過剰となるため、リーフバルブ 14 が図 2 中下方へ撓んで開弁して圧側室 R 2 から液室 L を介して液溜室 R へ過剰分の液体が排出される。そして、リーフバルブ 14 が圧側室 R 2 から液溜室 R へ向かう液体の流れに対して抵抗を与えるので、伸側室 R 1 内の圧力と圧側室 R 2 内の圧力がほぼ等しくなる状態を保ちつつも上昇する。ピストン 11 の圧側室 R 2 側の受圧面積は、伸側室 R 1 側の受圧面積より大きいため、ダンパ D は、伸側室 R 1 内の圧力と圧側室 R 2 内の圧力が上昇すると、伸縮体 1 の収縮を妨げる圧側の減衰力を発生する。

10

【 0 0 6 0 】

フロントフォーク F の収縮作動時においてダンパ D のピストン速度が 0 に近い微低速域にある場合、ピストンロッド 12 のシリンダ 10 内への侵入によって圧側室 R 2 内の圧力が上昇するものの液室 L の圧力との差圧がリーフバルブ 14 の開弁圧に達しないためリーフバルブ 14 は撓んでも外周面を対向座部 15 b の内周の軸方向幅の範囲に対向させて閉弁状態となってリーフバルブ 14 と対向座部 15 b との間の環状隙間 P の流路面積を極小さく維持する。さらに、ダンパ D の収縮作動時のピストン速度が増加して微低速域から低速域にまで変化する間に、圧側室 R 2 の圧力と液室 L の圧力との差圧がリーフバルブ 14 の開弁圧を超えるのでリーフバルブ 14 は、外周を対向座部 15 b の内周の軸方向幅の範囲から図 2 中下方へ外れるようにして撓んで開弁し、リーフバルブ 14 と対向座部 15 b との間の環状隙間 P の流路面積を大きくする。

20

【 0 0 6 1 】

そのため、フロントフォーク F の収縮作動時において、ダンパ D の収縮作動時のピストン速度が 0 近傍では、ダンパ D がピストン速度に応じて発生する減衰力の特性である減衰力特性は、図 3 に示すように、減衰係数がピストン速度の増加に伴って非常に大きく立ち上がる特性となる。その後、ピストン速度が増加して低速域になるとリーフバルブ 14 の開弁によって、ダンパ D の減衰力特性は、減衰係数が小さくなる特性となる。さらに、ダンパ D の収縮作動時のピストン速度が増加して中速域に達し、ポート 15 e を通過して圧側室 R 2 から液溜室 R へ向かう液体の流量が増加するが、リーフバルブ 14 が下方へ大きく撓んで環状隙間 P の流路面積をさらに大きくするため、ダンパ D の減衰力特性は、図 3 に示すように、減衰係数を小さくしたまま維持するような特性となる。そしてさらに、ダンパ D の収縮作動時のピストン速度が増加して高速域に達すると、リーフバルブ 14 が大きく撓んでバルブストップ 30 に当接してそれ以上の下方への撓みが抑制されるため、ダンパ D の減衰力特性は、図 3 に示すように、減衰係数を大きくする特性となる。

30

40

【 0 0 6 2 】

なお、本実施の形態のフロントフォーク F では、ポート 15 e を介する通路 A を迂回してポート 15 e を介さずボトムキャップ 13 内を通じて圧側室 R 2 と液室 L とが連通され、ボトムキャップ 13 内に流路面積を変更するニードル 18 が設けられており、ニードル 18 がボトムキャップ 13 内の通路を開放している場合、ダンパ D の収縮作動時に圧側室 R 2 内の液体は、ポート 15 e の他にもボトムキャップ 13 内を通過して液室 L へ移動する。よって、ボトムキャップ 13 内の流路面積を変更することによってダンパ D が収縮作動時に発生する減衰力を高低調整し得る。

【 0 0 6 3 】

50

以上、本実施の形態のダンパDは、シリンダ10と、シリンダ10内に挿入されるボトムキャップ（軸部材）13と、環状であって内周側がボトムキャップ（軸部材）13に固定されて外周側の軸方向への撓みが許容されるリーフバルブ14と、環状であってボトムキャップ（軸部材）13に取り付けられてシリンダ10内を圧側室（作動室）R2と液室（作動室）Lとに区画するとともに、圧側室（作動室）R2と液室（作動室）Lとを連通するポート15eと、内周にリーフバルブ14の外周に対向する対向座部15bとを有する弁座部材15とを備え、弁座部材15は、外周に装着されてシリンダ10の内周に密着する弾性のシールリング15cを有している。

【0064】

また、本実施の形態のフロントフォークFは、車体側チューブ2と車体側チューブ2に対して軸方向へ移動可能な車輪側チューブ3とを有する伸縮体1と、伸縮体1内に收容されて伸縮体1とともに伸縮して減衰力を発生するダンパDとを備え、ダンパDは、シリンダ10と、シリンダ10内に挿入されるボトムキャップ（軸部材）13と、環状であって内周側がボトムキャップ（軸部材）13に固定されて外周側の軸方向への撓みが許容されるリーフバルブ14と、環状であってボトムキャップ（軸部材）13に取り付けられてシリンダ10内を圧側室（作動室）R2と液室（作動室）Lとに区画するとともに、圧側室（作動室）R2と液室（作動室）Lとを連通するポート15eと、内周にリーフバルブ14の外周に対向する対向座部15bとを有する弁座部材15とを備え、弁座部材15は、外周に装着されてシリンダ10の内周に密着する弾性のシールリング15cを有する。

【0065】

このように構成されたダンパDおよびフロントフォークFでは、シールリング15cで弁座部材15とシリンダ10との間をシールできるので、弁座部材15の内径とリーフバルブ14の外径を大きくでき、リーフバルブ14が撓んで対向座部15bに対して軸方向へずれて開弁する際に、大きな流路面積を確保することができる。

【0066】

このように、シリンダ径を大きくとれないダンパDや、伸縮体1内の狭いスペースにダンパDを收容する関係で、構造的にシリンダ10の径を大きくできないフロントフォークFであっても、リーフバルブ14と対向座部15bとの間の流路面積を大きく確保できるので、ダンパDが高速でストロークしてリーフバルブ14と対向座部15bとの間を通過する液体の流量が多くなってもリーフバルブ14が与える抵抗が過剰となるのを抑制できる。よって、本実施の形態のダンパDおよびフロントフォークFによれば、高速でストロークしても減衰力が過大になるのを抑制でき、鞍乗型車両における乗心地を向上できる。

【0067】

なお、弁座部材15は、シールリング15c以外の外周をシリンダ10の内周に当接させてもよいが、本実施の形態のフロントフォークFでは、弁座部材15の外径は、弁座部材15がシリンダ10内で径方向への変位が許容される径に設定されている。このように構成されたフロントフォークFでは、シリンダ10と弁座部材15との間に径方向で遊びがあるため、ボトムキャップ（軸部材）13に調心される弁座部材15をシリンダ10内に收容してもシールリング15cの弾発力を受ける以外に嵌め合いによって弁座部材15がシリンダ10から大きな荷重を受けることがない。よって、シールリング15cで弁座部材15とシリンダ10との間をシールしつつ、弁座部材15の内径とリーフバルブ14の外径を大きくしても、リーフバルブ14と対向座部15bとが軸ずれせずに済む。また、シリンダ10と弁座部材15との間に径方向で遊びがあるため、ボトムキャップ（軸部材）13をシリンダ10に挿入する作業において、弁座部材15がシリンダ10の内周をかじることがないので良好な作業性を保証し得る。

【0068】

さらに、本実施の形態のフロントフォークFでは、ダンパDが、シリンダ10内に軸方向へ移動可能に挿入されるとともに車体側チューブ2に連結されるピストンロッド12と、シリンダ10内に移動可能に挿入されてピストンロッド12に連結されるとともにシリンダ10内を伸側室R1と圧側室R2とに区画するピストン11とを備え、シリンダ10

10

20

30

40

50

が車輪側チューブ 3 に連結され、弁座部材 15 がシリンダ 10 内を圧側室 R 2 と伸縮体 1 内であってシリンダ 10 外の液溜室 R 内に連通される液室 L との 2 つの作動室に区画している。

【0069】

このように構成されたフロントフォーク F では、ダンパ D の収縮作動時に圧側室 R 2 から液室 L を介して液溜室 R へ液体が通過する際にリーフバルブ 14 で抵抗を与える。そして、フロントフォーク F が高速で収縮作動する場合、ピストンロッド 12 がシリンダ 10 内に侵入してリーフバルブ 14 と対向座部 15 b との間を大流量の液体が通過することになるが、リーフバルブ 14 と対向座部 15 b との間の流路面積を大きく確保できるので、圧側減衰力が過大になるのを抑制でき鞍乗型車両の搭乗者にごつごつ感を知覚させずに良好な乗心地を実現できる。また、本実施の形態のフロントフォーク F では、リーフバルブ 14 が対向座部 15 b に対して軸方向の両方へ撓むことができるため、フロントフォーク F の伸長作動時にもリーフバルブ 14 が圧側室 R 2 側へ向けて撓んで開弁してピストンロッド 12 がシリンダ 10 内から退出する体積分の液体を液溜室 R から圧側室 R 2 内へ供給できる。リーフバルブ 14 は、対向座部 15 b に非接触で対向しており撓んで対向座部 15 b から軸方向へ大きくずれると、弁座に直接着座するバルブと比較して、流路面積を大きくでき通過する液体の流れに与える抵抗を小さくできるから、フロントフォーク F の伸長作動時に液溜室 R から圧側室 R 2 へ向かう液体の流れを許容するチェックバルブとしても利用できる。よって、このように構成されたフロントフォーク F によれば、リーフバルブ 14 をフロントフォーク F の収縮作動時には減衰力発生用のバルブとして利用できるとともにフロントフォーク F の伸長作動時にはチェックバルブとしても利用できるため、他にバルブを設置する必要がなくなり、製造コストを安価にできるとともにフロントフォーク F を軽量化できる。

10

20

【0070】

さらに、本実施の形態のフロントフォーク F では、弁座部材 15 のポート 15 e を介して圧側室 R 2 と液溜室 R とを連通する通路 A がリーフバルブ 14 のみによって開閉されている。このように構成されたフロントフォーク F によれば、通路 A に対してリーフバルブ 14 に直列されるバルブが皆無であるから、フロントフォーク F が適用される図示しない鞍乗型車両がグラベルやダートと称される未舗装路（オフロード）を走行中に大きな段差に乗り上げた時のように、フロントフォーク F が非常な高速で収縮する場合であっても、リーフバルブ 14 が大きく撓んで開弁して通路 A における流路面積を大きく確保でき、ダンパ D が過剰な減衰力を発生することがなく、フロントフォーク F が速やかに収縮して衝撃を緩和し車両における乗心地を向上できる。

30

【0071】

本実施の形態のフロントフォーク F では、リーフバルブ 14 の液室 L 側への撓みを規制するバルブストッパ 30 を設けているので、ダンパ D の収縮作動時におけるピストン速度が高速域になった際にリーフバルブ 14 の撓みを規制して減衰係数を大きくするような減衰力特性を得て、フロントフォーク F の最収縮による底付きの防止とリーフバルブ 14 の保護が可能であるが、不要な場合にはバルブストッパ 30 を省略してもよい。

【0072】

なお、本実施の形態のフロントフォーク F は、弁座部材 15 が作動室を圧側室 R 2 と液室 L として両者を区画しており、リーフバルブ 14 により圧側室 R 2 と液室 L とを交流する液体の流れに抵抗を与えているが、リーフバルブ 14 と弁座部材 15 とを、ピストン 11 とともに、あるいは、ピストン 11 の代わりにピストンロッド 12 に取り付けて作動室を伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とし、リーフバルブ 14 により伸側室 R 1 と圧側室 R 2 とを交流する液体の流れに抵抗を与えてもよい。この場合も、弁座部材 15 における対向座部 15 b の内径とリーフバルブ 14 の外径を大きくして、対向座部 15 b とリーフバルブ 14 との間の流路面積を大きく確保できるから、高速でストロークしても減衰力が過大になるのを抑制でき、鞍乗型車両における乗心地を向上できる。この場合、シリンダ 10 内に挿入されるピストンロッド 12 が軸部材となって、リーフバルブ 14 と弁座部材 15 とを

40

50

保持する。

【0073】

また、本実施の形態のフロントフォークFでは、シリンダ10が車輪側チューブ3に連結されるとともにピストンロッド12が車体側チューブ2に連結されているが、シリンダ10が車体側チューブ2に連結されるとともにピストンロッド12が車輪側チューブ3に連結されていてもよい。

【0074】

さらに、本実施の形態のフロントフォークFでは、弁座部材15における対向座部15bに対して弁座部材15におけるシールリング15cの装着部位が軸方向でずれている。このように構成されたフロントフォークFによれば、弁座部材15において、シールリング15cを外周に装着するためにシリンダ10に対向して厚肉にしなければならぬ前記装着部位(筒部15aにおける厚肉部15f)を軸方向に避けて対向座部15bを形成する部位(筒部15aにおける薄肉部15h)を設ければよいので、装着部位(筒部15aにおける厚肉部15f)の内周に対向座部15bを設ける場合と比較して、対向座部15bの内径を大きくしてリーフバルブ14と対向座部15bとの間の流路面積を確保しやすくなる。

10

【0075】

また、本実施の形態のフロントフォークFでは、弁座部材15における対向座部15bに対して弁座部材15におけるシールリング15cの装着部位(筒部15aにおける厚肉部15f)は、軸方向で圧側室R2側にずれている。このように構成されたフロントフォークFでは、弁座部材15が圧側室R2と液室Lとをシリンダ10内に区画する場合、ダンパDが収縮作動する際にリーフバルブ14がシールリング15cを外周に装着するためにシリンダ10に対向して厚肉にしなければならぬ前記装着部位(筒部15aにおける厚肉部15f)とは反対側の液室L側に撓むので、リーフバルブ14が前記装着部位(筒部15aにおける厚肉部15f)に干渉せずに済む。よって、このように構成されたフロントフォークFによれば、収縮作動時において、リーフバルブ14が前記装着部位(筒部15aにおける厚肉部15f)から干渉されないで、リーフバルブ14と対向座部15bとの間の流路面積を大きく確保しやすくなる。

20

【0076】

そして、本実施の形態のフロントフォークFでは、弁座部材15は、筒状であってシリンダ10の外周に対向して、内周に対向座部15bを具備するとともに外周にシールリング15cが装着される筒部15aと、環状であってボトムキャップ(軸部材)13の外周に嵌合するとともに筒部15aの内周に接続されるとともにポート15eを有する隔壁部15dとを備え、隔壁部15dは、対向座部15bに対して軸方向で圧側室R2側にずれている。このように構成されたフロントフォークFでは、弁座部材15が圧側室R2と液室Lとをシリンダ10内に区画する場合、ダンパDが収縮作動する際にリーフバルブ14が圧側室R2と液室Lとの間に配置される隔壁部15dとは反対側の液室L側に撓むので、リーフバルブ14が隔壁部15dに干渉せずに済む。よって、このように構成されたフロントフォークFによれば、収縮作動時において、リーフバルブ14が隔壁部15dから干渉されないで、リーフバルブ14と対向座部15bとの間の流路面積を大きく確保しやすくなる。

30

40

【0077】

なお、本実施の形態のフロントフォークFでは、軸部材がボトムキャップ13とされているが、前述した通り、軸部材をピストンロッド12としてリーフバルブ14と弁座部材15とをピストンロッド12に取り付けてもよいし、軸部材はシリンダ10の端部を閉塞するボトムキャップ13とは別部品で構成されてボトムキャップ13に取り付けられてもよいし、ボトムキャップ13とは別個独立に設けられてもよい。つまり、軸部材は、シリンダ10内に挿入されてリーフバルブ14と弁座部材15とが装着される部材であればよい。

【0078】

50

また、前述したダンパDの具体的な構成は、一例であって、特許請求の範囲から逸脱しない限り、適宜設計変更可能である。さらに、このように本実施の形態のフロントフォークFにおけるダンパDの減衰力特性を説明する上で、ピストン速度を微低速域、低速域、中速域および高速域に区分しているが、速度域を区分する速度については設計者が任意に設定できる。

【0079】

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、及び変更が可能である。

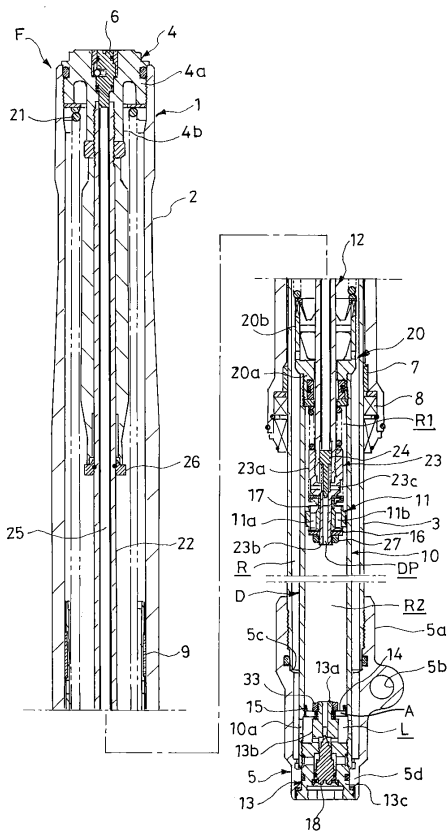
【符号の説明】

【0080】

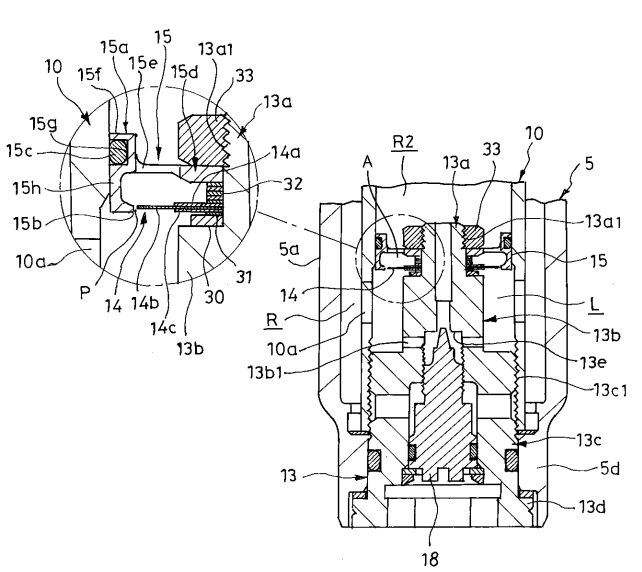
1・・・伸縮体、2・・・車体側チューブ、3・・・車輪側チューブ、10・・・シリンダ、11・・・ピストン、12・・・ピストンロッド、13・・・ボトムキャップ（軸部材）、14・・・リーフバルブ、15・・・弁座部材、15a・・・筒部、15b・・・対向座部、15c・・・シールリング、15d・・・隔壁部、15e・・・ポート、15f・・・厚肉部（装着部位）、F・・・フロントフォーク、D・・・ダンパ、L・・・液室（作動室）、R・・・液溜室（作動室）、R2・・・圧側室（作動室）

【図面】

【図1】



【図2】



10

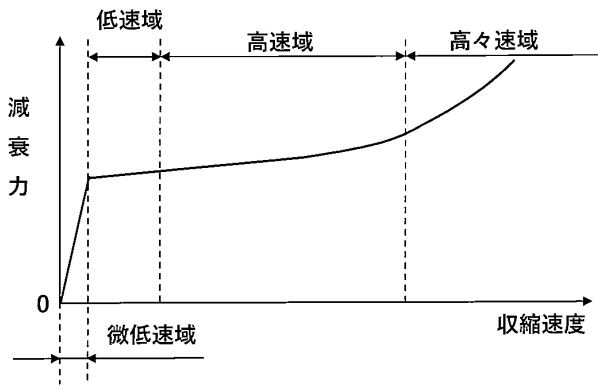
20

30

40

50

【 図 3 】



10

20

30

40

50