

(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2012-177465

(P2012-177465A)

(43) 公開日 平成24年9月13日(2012.9.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 9/34 (2006.01)	F 1 6 F 9/34	3 D 0 1 4
F 1 6 F 9/32 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 L	3 J 0 6 9
B 6 2 K 25/08 (2006.01)	F 1 6 F 9/32 V	
	B 6 2 K 25/08 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-188002 (P2011-188002)	(71) 出願人	000146010
(22) 出願日	平成23年8月30日 (2011. 8. 30)		株式会社ショーワ
(31) 優先権主張番号	特願2011-18611 (P2011-18611)		埼玉県行田市藤原町1丁目14番地1
(32) 優先日	平成23年1月31日 (2011. 1. 31)	(74) 代理人	100081385
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 塩川 修治
		(72) 発明者	青木 保博
			静岡県袋井市松原2601番地 株式会社
			ショーワ浅羽工場内
		(72) 発明者	梶野 勉
			静岡県袋井市松原2601番地 株式会社
			ショーワ浅羽工場内
		Fターム(参考)	3D014 DD06 DE13
			3J069 AA46 CC06 CC13 EE02

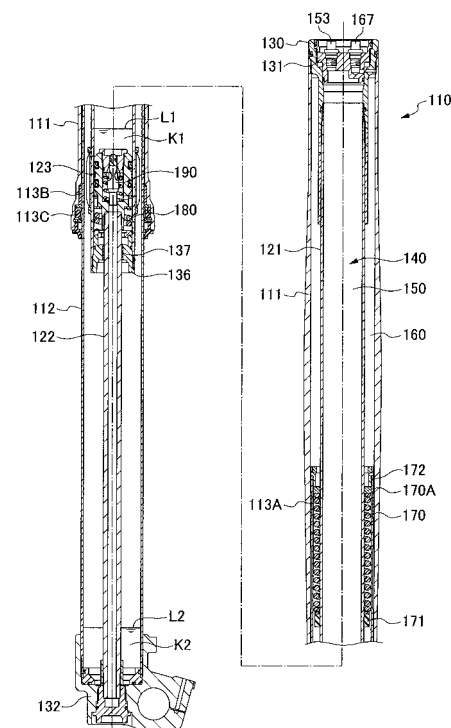
(54) 【発明の名称】 油圧緩衝器

(57) 【要約】

【課題】 高圧縮比の内側空気ばね室の空気ばねのばね力F1で主たる反力を発生させる油圧緩衝器において、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を簡易に回避すること。

【解決手段】 油圧緩衝器110において、ガイドシリンダ121の内部にガイドロッド122のガイド123が区画する内側空気ばね室150と、車体側チューブ111と車軸側チューブ112がガイドシリンダ121における少なくとも上記内側空気ばね室150の外側に区画する外側空気ばね室160とを有してなり、内側空気ばね室150の内圧が所定の値に上昇したときに開くリリーフ弁190を設けてなるもの。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵する油圧緩衝器において、

車体側チューブと車軸側チューブを互いに挿入し、ガイドシリンダを車体側チューブと車軸側チューブの一方の内部の中央に設け、車体側チューブと車軸側チューブの他方の内部の中央に設けたガイドロッドのガイドをガイドシリンダに挿入してなり、

ガイドシリンダの内部にガイドロッドのガイドが区画する内側空気ばね室と、車体側チューブと車軸側チューブがガイドシリンダにおける少なくとも上記内側空気ばね室の外側に区画する外側空気ばね室とを有してなり、

内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇したときに開くリリーフ弁を設けてなることを特徴とする油圧緩衝器。

10

【請求項 2】

前記リリーフ弁が内側空気ばね室の内圧を外側空気ばね室に排出する請求項 1 に記載の油圧緩衝器。

【請求項 3】

前記リリーフ弁が内側空気ばね室の底部に設置され、該内側空気ばね室の底部寄りに潤滑オイルの油溜りが形成されてなる請求項 2 に記載の油圧緩衝器。

【請求項 4】

前記油溜りの油中に孔あきオイルケースが配置され、油溜りの潤滑オイルをオイルケースの孔からオイルケースの内部の油室に出入可能にし、オイルケースの油室にリリーフ弁の弁孔を開口してなる請求項 3 に記載の油圧緩衝器。

20

【請求項 5】

前記油溜りの油中に可撓ブラダが配置され、可撓ブラダの内部の油室に潤滑オイルを充填し、可撓ブラダの油室にリリーフ弁の弁孔を開口してなる請求項 3 に記載の油圧緩衝器。

【請求項 6】

前記リリーフ弁の弁体が内側空気ばね室と外側空気ばね室との間に配設される弁シート

の弁孔に抜き差し可能に嵌合され、
弁シートの弁孔は、内側空気ばね室寄りの第 1 シートと、外側空気ばね室寄りの第 2 シートとを備え、第 1 シートと第 2 シートとの間に中間室を形成し、

30

リリーフ弁の弁体は、内側空気ばね室に臨んで弁シートの第 1 シートを開閉可能に進退する第 1 弁体と、弁シートの第 2 シートを開閉可能に進退する第 2 弁体とを備え、

内側空気ばね室の内圧が低いときには、第 1 弁体は第 1 シートを開き、第 2 弁体は第 2 シートを閉じ、中間室を内側空気ばね室にのみ連通し、

内側空気ばね室の内圧が中くらいに上昇したとき、第 1 弁体は第 1 シートを閉じ、第 2 弁体も第 2 シートを閉じ続け、中間室を内側空気ばね室と外側空気ばね室の双方に対して遮断し、

内側空気ばね室の内圧が更に上昇して所定の値に達したとき、第 1 弁体は第 1 シートを閉じ続け、第 2 弁体は第 2 シートを開き、中間室を外側空気ばね室にのみ開放する請求項 3 に記載の油圧緩衝器。

40

【請求項 7】

前記内側空気ばね室の内圧を調整するための内側内圧調整部を有してなる請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の油圧緩衝器。

【請求項 8】

前記外側空気ばね室の内圧を調整するための外側内圧調整部を有してなる請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の油圧緩衝器。

【請求項 9】

ダンパと金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵せず、空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵するスプリング脚と、ダンパを内蔵し、金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵しないダンパ脚とを平行配置したフロントフォークであって、

50

スプリング脚として、請求項 1～8 のいずれかに記載の油圧緩衝器を用いてなるフロントフォーク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動二輪車等に用いて好適な油圧緩衝器に関する。

【背景技術】

【0002】

本出願人は、自動二輪車用フロントフォークを構成する油圧緩衝器として、特許文献 1 に記載の如く、空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵する油圧緩衝器を提案している。この油圧緩衝器は、車体側チューブと車軸側チューブを互いに挿入し、ガイドシリンダを車体側チューブと車軸側チューブの一方の内部の中央に設け、車体側チューブと車軸側チューブの他方の内部の中央に設けたガイドロッドのガイドをガイドシリンダに挿入してなり、ガイドシリンダの内部にガイドロッドのガイドが区画する内側空気ばね室と、車体側チューブと車軸側チューブがガイドシリンダにおける少なくとも上記内側空気ばね室の外側に区画する外側空気ばね室とを有してなるものである。

【0003】

特許文献 1 に記載の油圧緩衝器は、車体側チューブと車軸側チューブに囲まれる内部空間に設けられる空気室を、ガイドシリンダの内外の内側空気ばね室と外側空気ばね室に 2 分した。内側空気ばね室と外側空気ばね室が互いに独立しており、それらの各ばね室の空気ばねのばね力 F_1 、 F_2 を変更することで、初期ばね荷重を調整できるし、フロントフォークの自由長を調整して車体姿勢を設定替えできる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特願 2010-242783

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に記載の油圧緩衝器の標準的なばね力の設定として、内側空気ばね室の空気ばねのばね力 F_1 で車両の荷重に対する主たる反力を発生し、外側空気ばね室の空気ばねのばね力 F_2 で補助的な反力を発生することが考えられる。油圧緩衝器の圧縮時の前半ストロークで反力を緩やかに増加させて乗心地を良くし、後半ストロークでは内側空気ばね室の高圧縮比に起因する反力の立上りによって踏ん張りをもたせるものである。

【0006】

ところで、特許文献 1 の油圧緩衝器で、内側空気ばね室の内圧が当初の設定から過度に高圧であったり、外側空気ばね室の潤滑用等として外側空気ばね室に装填してあったオイルが内側空気ばね室に浸入したりすると、内側空気ばね室の内圧が異常高圧になって下記 (a)、(b) を生ずる。

【0007】

(a) 圧縮の前半ストロークでは、内側空気ばね室の圧縮による内圧の異常上昇も未だ低く、その内圧の受圧部になるガイドロッドのガイドの受圧面積も小さく、結果としてばね力 F_1 (図 1 1) は未だ小さく、ライダーはこの異常の発生に気付きにくい。

【0008】

(b) 圧縮の後半ストロークでは、内側空気ばね室の内容積が外側空気ばね室の内容積に比して小さく、内側空気ばね室の圧縮比が高いことから、内側空気ばね室の内圧、ひいてはばね力 F_1 (図 1 1) が急激に立上って急上昇する。ストロークの全域を使うような走行であれば、この後半ストロークで生ずるばね力 F_1 の急激な変化からこの異常に気付き、メンテナンスを講ずるものになる。

【0009】

10

20

30

40

50

ところが、後半ストロークにまで至らない走行では、この異常に気付くことなく乗車し続ける。何らかの事情により後半ストロークに入ったときに、予見性のないばね力F1の急激な変化に突然出会うことになる。ライダーの乗車姿勢の急激な変化、ひいてはガイドシリンダの破損を引き起こすおそれがある。

【0010】

他方、特許文献1に記載の油圧緩衝器で、外側空気ばね室の内圧が当初の設定から過度に高圧であったり、内側空気ばね室の潤滑用等として内側空気ばね室に装填してあったオイルが外側空気ばね室に浸入したり、内側空気ばね室の内圧が外側空気ばね室にリークしたりすると、外側空気ばね室の内圧が異常高圧になって下記(c)、(d)を生ずる。

【0011】

(c)圧縮の前半ストロークで、外側空気ばね室の圧縮による内圧の異常上昇が未だ低くても、その内圧の受圧部になるインナチューブの受圧面積（外径）が大きく、結果としてばね力F2（図12）が大きくなる。ライダーはこの異常の発生に気が付き易く、メンテナンスを講ずるものになる。

【0012】

(d)圧縮の後半ストロークでも、外側空気ばね室の圧縮比は低いことから、外側空気ばね室の内圧、ひいてはばね力F2（図12）の急激に立上りはない。

【0013】

本発明の課題は、高圧縮比の内側空気ばね室の空気ばねのばね力F1で主たる反力を発生させる油圧緩衝器において、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を簡易に回避することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

請求項1に係る発明は、空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵する油圧緩衝器において、車体側チューブと車軸側チューブを互いに挿入し、ガイドシリンダを車体側チューブと車軸側チューブの一方の内部の中央に設け、車体側チューブと車軸側チューブの他方の内部の中央に設けたガイドロッドのガイドをガイドシリンダに挿入してなり、ガイドシリンダの内部にガイドロッドのガイドが区画する内側空気ばね室と、車体側チューブと車軸側チューブがガイドシリンダにおける少なくとも上記内側空気ばね室の外側に区画する外側空気ばね室とを有してなり、内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇したときに開くリリース弁を設けてなるようにしたものである。

【0015】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において更に、前記リリース弁が内側空気ばね室の内圧を外側空気ばね室に排出するようにしたものである。

【0016】

請求項3に係る発明は、請求項2に係る発明において更に、前記リリース弁が内側空気ばね室の底部に設置され、該内側空気ばね室の底部寄りに潤滑オイルの油溜りが形成されてなるようにしたものである。

【0017】

請求項4に係る発明は、請求項3に係る発明において更に、前記油溜りの油中に孔あきオイルケースが配置され、油溜りの潤滑オイルをオイルケースの孔からオイルケースの内部の油室に出入可能にし、オイルケースの油室にリリース弁の弁孔を開口してなるようにしたものである。

【0018】

請求項5に係る発明は、請求項3に係る発明において更に、前記油溜りの油中に可撓ブラダが配置され、可撓ブラダの内部の油室に潤滑オイルを装填し、可撓ブラダの油室にリリース弁の弁孔を開口してなるようにしたものである。

【0019】

請求項6に係る発明は、請求項3に係る発明において更に、前記リリース弁の弁体が内側空気ばね室と外側空気ばね室との間に配設される弁シートの弁孔に抜き差し可能に嵌合

10

20

30

40

50

され、弁シートの弁孔は、内側空気ばね室寄りの第1シートと、外側空気ばね室寄りの第2シートとを備え、第1シートと第2シートとの間に中間室を形成し、リリース弁の弁体は、内側空気ばね室に臨んで弁シートの第1シートを開閉可能に進退する第1弁体と、弁シートの第2シートを開閉可能に進退する第2弁体とを備え、内側空気ばね室の内圧が低いときには、第1弁体は第1シートを開き、第2弁体は第2シートを閉じ、中間室を内側空気ばね室にのみ連通し、内側空気ばね室の内圧が中くらいに上昇したとき、第1弁体は第1シートを閉じ、第2弁体も第2シートを閉じ続け、中間室を内側空気ばね室と外側空気ばね室の双方に対して遮断し、内側空気ばね室の内圧が更に上昇して所定の値に達したとき、第1弁体は第1シートを閉じ続け、第2弁体は第2シートを開き、中間室を外側空気ばね室にのみ開放するようにしたものである。

10

【0020】

請求項7に係る発明は、請求項1～6のいずれかに係る発明において更に、前記内側空気ばね室の内圧を調整するための内側内圧調整部を有してなるようにしたものである。

【0021】

請求項8に係る発明は、請求項1～7のいずれかに係る発明において更に、前記外側空気ばね室の内圧を調整するための外側内圧調整部を有してなるようにしたものである。

【0022】

請求項9に係る発明は、ダンパと金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵せず、空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵するスプリング脚と、ダンパを内蔵し、金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵しないダンパ脚とを平行配置したフロントフォークであって、スプリング脚として、請求項1～8のいずれかに記載の油圧緩衝器を用いてなるものである。

20

【発明の効果】**【0023】**

(請求項1)

(a)内側空気ばね室にリリース弁を設けた。内側空気ばね室の内圧が当初の設定から過度に高圧であったり、外側空気ばね室の潤滑用等として外側空気ばね室に装填してあったオイルが内側空気ばね室に浸入したりする等により、内側空気ばね室の内圧が圧縮ストロークの後半側で所定の値（内側空気ばね室を封止しているＯリング、パッキン等のシール部材の耐圧強度未満の適正值）に上昇したときに、リリース弁が開き、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を簡易に回避する。

30

【0024】

ライダーが気付きにくい内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を回避し、予見性のないばね力F1の急激な上昇を回避できる。ライダーの乗車姿勢の急激な変化、ひいてはガイドシリンダの破損を予防できる。

【0025】

(請求項2)

(b)内側空気ばね室の内圧は上述(a)の如くに上昇してリリース弁から外側空気ばね室に排出される。内側空気ばね室の内圧の上述(a)の上昇が当初の誤設定に起因した高圧であった場合には、内側空気ばね室の内圧が外側空気ばね室に排出された結果、外側空気ばね室の内圧が異常に上昇することになるが、外側空気ばね室の内圧の異常な上昇は、その内圧の受圧部になるインナチューブの受圧面積（外径）が大きく、結果として圧縮の前半ストロークからばね力F2が大きくなる。従って、ライダーはその異常の発生に気付き易く、メンテナンスを講ずるものになる。

40

【0026】

他方、内側空気ばね室の内圧の上述(a)の上昇が外側空気ばね室に装填してあったオイルが内側空気ばね室に侵入したことによる場合には、内側空気ばね室の内圧が外側空気ばね室に排出された結果、外側空気ばね室の内圧が正規の設定圧力に戻るものになる。

【0027】

(請求項3)

50

(c) リリーフ弁が内側空気ばね室の底部に設置され、該内側空気ばね室の底部寄りに潤滑オイルの油溜りが形成される。

【0028】

油溜りの潤滑オイルによりガイドシリンダとガイドの摺動部を潤滑する他、内側空気ばね室の内容積を調整して内側空気ばね室の圧縮比、ひいては内側空気ばね室の空気ばね特性を調整できる。

【0029】

(請求項4)

(d) 油溜りの油中に孔あきオイルケースが配置され、油溜りの潤滑オイルをオイルケースの孔からオイルケースの内部の油室に出入可能にし、オイルケースの油室にリリーフ弁の弁孔を開口した。

10

【0030】

外側空気ばね室の潤滑オイルが内側空気ばね室に侵入して内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇したときにリリーフ弁が開き、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を回避する。このとき、車両の走行中であって、内側空気ばね室の内部の潤滑オイルが車両の挙動や振動で攪拌されていると、リリーフ弁の弁孔の上流側に潤滑オイルがなく、内側空気ばね室の空気のみが外側空気ばね室に排出されるおそれがある。このような場合には、内側空気ばね室の潤滑オイルの油面L1が異常に上昇したり、外側空気ばね室の潤滑オイルの油面L2が異常に下降し、内側空気ばね室や外側空気ばね室の潤滑オイルによる潤滑性能、それらの空気ばね特性を損なう。本発明では、このような不都合を回避するため、リリーフ弁の弁孔の上流側に孔あきオイルケースの油室を設け、このオイルケースに車両の挙動や振動に関係なく常に潤滑オイルを収容しておく。これにより、リリーフ弁の開時に、必ず外側空気ばね室から内側空気ばね室に侵入したオイル分の潤滑オイル（内側空気ばね室の内圧上昇に寄与した潤滑オイル）を内側空気ばね室から外側空気ばね室に排出可能にするものである。

20

【0031】

(請求項5)

(e) 油溜りの油中に可撓ブラダが配置され、可撓ブラダの内部の油室に潤滑オイルを充填し、可撓ブラダの油室にリリーフ弁の弁孔を開口した。

【0032】

外側空気ばね室の潤滑オイルが内側空気ばね室に侵入して内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇したときにリリーフ弁が開き、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を回避する。このとき、車両の走行中であって、内側空気ばね室の内部のオイルが車両の挙動や振動で攪拌されていると、リリーフ弁の弁孔の上流側に潤滑オイルがなく、内側空気ばね室の空気のみが外側空気ばね室に排出されるおそれがある。このような場合には、内側空気ばね室の潤滑オイルの油面L1が異常に上昇したり、外側空気ばね室の潤滑オイルの油面L2が異常に下降し、内側空気ばね室や外側空気ばね室の潤滑オイルによる潤滑性能、それらの空気ばね特性を損なう。本発明では、このような不都合を回避するため、リリーフ弁の弁孔の上流側に可撓ブラダの油室を設け、この可撓ブラダに車両の挙動や振動に関係なく常に潤滑オイルを収容しておく。これにより、リリーフ弁の開時に、必ず外側空気ばね室から内側空気ばね室に侵入したオイル分の潤滑オイル（内側空気ばね室の内圧上昇に寄与した潤滑オイル）を内側空気ばね室から外側空気ばね室に排出可能にするものである。

30

40

【0033】

尚、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇が上述の如くに繰り返し回避されると、可撓ブラダの油室のオイル量が次第に縮小される。従って、オーバーホール等により、可撓ブラダの油室のオイル量を適正状態に回復してやる必要がある。

【0034】

(請求項6)

(f) リリーフ弁の弁体が内側空気ばね室と外側空気ばね室との間に配設される弁シートの弁孔に抜き差し可能に嵌合され、弁シートの弁孔は、内側空気ばね室寄りの第1シート

50

と、外側空気ばね室寄りの第2シートとを備え、第1シートと第2シートとの間に中間室を形成し、リリース弁の弁体は、内側空気ばね室に臨んで弁シートの第1シートを開閉可能に進退する第1弁体と、弁シートの第2シートを開閉可能に進退する第2弁体とを備え、内側空気ばね室の内圧が低いときには、第1弁体は第1シートを開き、第2弁体は第2シートを閉じ、中間室を内側空気ばね室にのみ連通し、内側空気ばね室の内圧が中くらいに上昇したとき、第1弁体は第1シートを閉じ、第2弁体も第2シートを閉じ続け、中間室を内側空気ばね室と外側空気ばね室の双方に対して遮断し、内側空気ばね室の内圧が更に上昇して所定の値に達したとき、第1弁体は第1シートを閉じ続け、第2弁体は第2シートを開き、中間室を外側空気ばね室にのみ開放した。

【0035】

外側空気ばね室の潤滑オイルが内側空気ばね室に侵入して内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇したときにリリース弁が開き、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を回避する。このとき、車両の走行中にあって、内側空気ばね室の内部のオイルが車両の挙動や振動で攪拌されていると、リリース弁の弁孔の上流側に潤滑オイルがなく、内側空気ばね室の空気のみが外側空気ばね室に排出されるおそれがある。このような場合には、内側空気ばね室の潤滑オイルの油面L1が異常に上昇したり、外側空気ばね室の潤滑オイルの油面L2が異常に下降し、内側空気ばね室や外側空気ばね室の潤滑オイルによる潤滑性能、それらの空気ばね特性を損なう。本発明では、このような不都合を回避するため、リリース弁により開閉される中間室を内側空気ばね室と外側空気ばね室との間に設け、外側空気ばね室から内側空気ばね室に侵入したオイルであって、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇をもたらすオイルと同一容積のオイルを、内側空気ばね室の内圧の上昇過程で内側空気ばね室から中間室に隔離する。そして、内側空気ばね室の内圧が所定の値に達したとき、中間室に隔離したオイルであって、外側空気ばね室から内側空気ばね室に侵入したオイル分の潤滑オイル（内側空気ばね室の内圧上昇に寄与した潤滑オイル）を中間室から外側空気ばね室に排出可能にするものである。

【0036】

上述(d)のオイルケースを用いるものに比し、リリース弁の弁体と弁シートの形状により上述(f)を実現でき、組立性や部品点数増によるコスト増、重量増を招かない。

【0037】

上述(e)の可撓ブラダにおいて油室のオイル量を回復する必要がなく、上述(f)を半永久的に繰り返し実現できる。

【0038】

(請求項7)

(g)内側空気ばね室の内圧を調整するための内側内圧調整部を有する。これにより、内側空気ばね室の当初の内圧（ばね力F1）を適度に設定できる。

【0039】

(請求項8)

(h)外側空気ばね室の内圧を調整するための外側内圧調整部を有する。これにより、外側空気ばね室の当初の内圧（ばね力F2）を適度に設定できる。

【0040】

(請求項9)

(i)ダンパと金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵せず、空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵するスプリング脚と、ダンパを内蔵し、金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵しないダンパ脚とを平行配置したフロントフォークにおいて、スプリング脚として、上述(a)～(h)の油圧緩衝器を用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】図1は実施例1のフロントフォークを示す断面図である。

【図2】図2はダンパ脚を示す断面図である。

【図3】図3は図2の下部断面図である。

10

20

30

40

50

【図４】図４は図２の上部断面図である。

【図５】図５はスプリング脚の最伸長状態を示す断面図である。

【図６】図６は図５の下部断面図である。

【図７】図７は図５の上部断面図である。

【図８】図８はスプリング脚の最圧縮状態を示す断面図である。

【図９】図９はリリース弁を拡大して示す断面図である。

【図１０】図１０はスプリング脚の標準ばね特性を示す線図である。

【図１１】図１１は内側空気ばね室の内圧が異常に上昇したときのばね特性を示す線図である。

【図１２】図１２は外側空気ばね室の内圧が異常に上昇したときのばね特性を示す線図である。

10

【図１３】図１３は実施例２のフロントフォークの要部を示す断面図である。

【図１４】図１４は実施例３のフロントフォークの要部を示す断面図である。

【図１５】図１５は実施例４のフロントフォークの要部において内側空気ばね室の内圧が低い状態を示す断面図である。

【図１６】図１６は実施例４のフロントフォークの要部において内側空気ばね室の内圧が中くらいに上昇した状態を示す断面図である。

【図１７】図１７は実施例４のフロントフォークの要部において内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【００４２】

（実施例１）（図１～図１２）

フロントフォークＡは、ダンパ２０を内蔵し、金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵しないダンパ脚１０と、ダンパと金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵せず、空気ばね（内側空気ばね室１５０の空気ばねと外側空気ばね室１６０の空気ばね）からなる懸架スプリング１４０を内蔵するスプリング脚１１０（油圧緩衝器）とを平行配置した。

【００４３】

（ダンパ脚１０）（図１、図２～図４）

ダンパ脚１０は、図１、図２～図４に示す如く、車体側チューブ（アウトチューブ）１１に、車軸側チューブ（インナチューブ）１２をブッシュ１３Ａ、１３Ｂ、シール部材１３Ｃを介し密封して摺動自在に挿入し、車体側チューブ１１と車軸側チューブ１２の内部に単筒型ダンパ２０を配置している。ダンパ２０は、ダンパシリンダ２１を車体側チューブ１１の内部の中央に吊下げ、車軸側チューブ１２の内部の中央に立設したピストンロッド２２のピストン２３をダンパシリンダ２１に挿入し、ダンパ２０（ダンパシリンダ２１及びピストンロッド２２）の外側を油溜室２４としている。油溜室２４では、油室２５と空気室２６が自由界面を介して接している。

30

【００４４】

車体側チューブ１１は車体側に支持され、車軸側チューブ１２は車軸に結合される。車体側チューブ１１の上端部にはダンパシリンダ２１の上端部が螺着、密封され、ダンパシリンダ２１の上部開口端はフォークボルト３１により閉塞、密封される。

40

【００４５】

車軸側チューブ１２の下端部には車軸ブラケット３２が螺着、密封され、車軸側チューブ１２の内部の車軸ブラケット３２上にはピストンロッド２２の下端部が立設され、このピストンロッド２２まわりの車軸ブラケット３２上にはオイルロックカラー３３Ａが固定されている。ピストンロッド２２の下端部が、車軸ブラケット３２の底部に外側から係入、密封されるボトムボルト３２Ａに螺着されるとともに、ロックナット３２Ｂで固定される。オイルロックカラー３３Ａは、車軸側チューブ１２の下端面と車軸ブラケット３２の底部との間に挟み止めされる。ピストンロッド２２はダンパシリンダ２１の下部開口端に螺着したロッドガイド３４のブッシュ３５、シール部材３６に密封して摺動自在に支持され、ダンパシリンダ２１の内部に挿入されている。尚、ロッドガイド３４の外周部にはオ

50

イルロックピース 3 3 B が設けられている。

【0046】

ダンパ 2 0 は、メインバルブ装置（伸側減衰力発生装置）4 0 と、サブバルブ装置（圧側減衰力発生装置）5 0 とを有している。ダンパ 2 0 は、メインバルブ装置 4 0 とサブバルブ装置 5 0 が発生する減衰力により、スプリング脚 1 1 0 の懸架スプリング 1 4 0 の後述する空気ばねによる衝撃力の吸収に伴う車体側チューブ 1 1 1 と車軸側チューブ 1 1 2 の伸縮振動を制振する。

【0047】

（メインバルブ装置 4 0）

メインバルブ装置 4 0 は、ピストンロッド 2 2 の上端部のピストン 2 3 により、ダンパシリンダ 2 1 の内部をピストン側油室 4 1 A と、ロッド側油室 4 1 B に区画する。ピストン 2 3 は、伸側減衰バルブ 4 2 A を備えてピストン側油室 4 1 A とロッド側油室 4 1 B を連絡する伸側流路 4 2 と、圧側減衰バルブ（チェックバルブ）4 3 A を備えてピストン側油室 4 1 A とロッド側油室 4 1 B を連絡する圧側流路 4 3 とを備える。

【0048】

（サブバルブ装置 5 0）

サブバルブ装置 5 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の上部開口端に設けたフォークボルト 3 1 の中央にガイドパイプ 5 1 を吊下げ、ガイドパイプ 5 1 の下端部のサブピストン 5 2 をダンパシリンダ 2 1 の内部でピストン 2 3 に相対配置し、ピストン側油室 4 1 A の上方にサブタンク室 5 3 を区画形成する。サブピストン 5 2 は、圧側減衰バルブ 5 4 A を備えてピストン側油室 4 1 A とサブタンク室 5 3 を連絡する圧側流路 5 4 と、伸側減衰バルブ（チェックバルブ）5 5 A を備えてピストン側油室 4 1 A とサブタンク室 5 3 を連絡する伸側流路 5 5 とを備える。

【0049】

サブバルブ装置 5 0 は、ダンパシリンダ 2 1 の内部のガイドパイプ 5 1 まわりにフリーピストン 5 6 を移動可能に設けるとともに、フリーピストン 5 6 とフォークボルト 3 1 との間に介装される圧縮コイルばねからなる加圧スプリング 5 7 によりフリーピストン 5 6 をサブピストン 5 2 の側に向けて付勢する。

【0050】

サブバルブ装置 5 0 は、ピストンロッド 2 2 の外周に付着した油溜室 2 4 の油をシール部材 3 6 からダンパシリンダ 2 1 の内部に持ち込み、油室 4 1 A、4 1 B、サブタンク室 5 3 の油圧を高圧化する。この高圧化した油圧によりフリーピストン 5 6 が上昇端まで移動すると、ダンパシリンダ 2 1 に設けてある油孔 5 8 がサブタンク室 5 3 を油溜室 2 4 の空気室 2 6 に連通し、サブタンク室 5 3 の高圧油を油溜室 2 4 の側に戻す。

【0051】

（スプリング脚 1 1 0）（図 1、図 5～図 8）

スプリング脚 1 1 0 は、図 1、図 5～図 8 に示す如く、車体側チューブ（アウトチューブ）1 1 1 に、車軸側チューブ（インナチューブ）1 1 2 をブッシュ 1 1 3 A、1 1 3 B、シール部材 1 1 3 C を介し密封して摺動自在に挿入する。スプリング脚 1 1 0 は、ガイドシリンダ 1 2 1 を車体側チューブ 1 1 1 の内部の中央に吊下げ、車軸側チューブ 1 1 2 の内部の中央に立設したガイドロッド 1 2 2 の先端ガイド 1 2 3 をガイドシリンダ 1 2 1 に摺動自在に挿入している。

【0052】

車体側チューブ 1 1 1 は車体側に支持され、車軸側チューブ 1 1 2 は車軸に結合される。車体側チューブ 1 1 1 の上部開口端はキャップ 1 3 0 及びフォークボルト 1 3 1 により閉塞、密封される。キャップ 1 3 0 は車体側チューブ 1 1 1 に螺着され、フォークボルト 1 3 1 はキャップ 1 3 0 に螺着される。キャップ 1 3 0 の下端部にはガイドシリンダ 1 2 1 が連結されて吊下げられる。ガイドシリンダ 1 2 1 の下端側外周部には、車軸側チューブ 1 1 2 の内周と環状間隙を介する振れ止めカラー 1 2 1 A が取着されている。

【0053】

10

20

30

40

50

車軸側チューブ１１２の下端部には車軸ブラケット１３２が螺着、密封され、車軸側チューブ１１２の下端面は車軸ブラケット１３２の底面との間にボトムピース１３３を挟み止めている。そして、車軸側チューブ１１２の内部で車軸ブラケット１３２の中央部にはガイドロッド１２２の下端部が立設されている。ガイドロッド１２２の下端部が、車軸ブラケット１３２の底部に外側から係入、密封されるボトムボルト１３４に螺着されるとともに、ロックナット１３５で固定されている。ガイドロッド１２２はガイドシリンダ１２１の下部開口端に螺着したロッドガイド１３６のブッシュ１３７に摺動自在に支持され、ガイドシリンダ１２１の内部に挿入されている。ガイドシリンダ１２１の内部に挿入されたガイドロッド１２２の先端部にガイド１２３が螺着されている。

【００５４】

スプリング脚１１０は、ガイドシリンダ１２１の内部にガイドロッド１２２の先端ガイド１２３が区画する内側空気ばね室１５０と、車体側チューブ１１１と車軸側チューブ１１２がガイドシリンダ１２１における少なくとも内側空気ばね室１５０の外側に区画する外側空気ばね室１６０とを有する。これにより、スプリング脚１１０は、内側空気ばね室１５０の空気ばねと外側空気ばね室１６０の空気ばねにより懸架スプリング１４０を構成するものである。

【００５５】

内側空気ばね室１５０は、ガイドシリンダ１２１においてガイドロッド１２２が存在しない側の内部に、フォークボルト１３１と、ガイドロッド１２２の先端ガイド１２３とに挟まれて区画される。内側空気ばね室１５０は、先端ガイド１２３がガイドシリンダ１２１の内周に対して設けた一方向性パッキンからなるシール部材１５１と、フォークボルト１３１がキャップ１３０の内周に対して設けたＯリングからなるシール部材１５２により気密に封止される。

【００５６】

内側空気ばね室１５０の内圧は内側内圧調整部１５３により調整される。内側内圧調整部１５３は、フォークボルト１３１の外界に臨む位置に取着された空気バルブからなり、フォークボルト１３１に穿設した孔１５４により内側空気ばね室１５０に連通し、内側空気ばね室１５０の封入内圧を調整する。内側内圧調整部１５３は、内圧注入器の注射針が刺通できるゴム膜からなるものでも良い。

【００５７】

外側空気ばね室１６０は、車体側チューブ１１１と車軸側チューブ１１２がガイドシリンダ１２１の外側に区画する空間１６１と、ガイドシリンダ１２１においてガイドロッド１２２が存在する側の内部で、ガイドロッド１２２を挿入かつ支持するロッドガイド１３６と、ガイドロッド１２２の先端ガイド１２３とに挟まれて区画され、ガイドシリンダ１２１に設けた孔１６２Ａにより空間１６１に連通される空間１６２とからなる。空間１６２は、本実施例では、ガイドロッド１２２の中空部１２２Ａも含んでいる。車体側チューブ１１１と車軸側チューブ１１２はそれらの摺動部に前述のシール部材１１３Ｃを介して気密に摺動する。空間１６１（後述する孔１６８、１６９を含む）の上部は、キャップ１３０が車体側チューブ１１１の内周に対して設けたＯリングからなるシール部材１６３Ａと、フォークボルト１３１がキャップ１３０の内周に対して設けたＯリングからなるシール部材１６３Ｂにより気密に封止される。空間１６１の下部はボトムピース１３３が車軸側チューブ１１２の内周、車軸ブラケット１３２の底面に対して設けたＯリングからなるシール部材１６４Ａ、１６４Ｂと、ボトムボルト１３４が車軸ブラケット１３２の内周に対して設けたＯリングからなるシール部材１６５により気密に封止される。また、空間１６２は先端ガイド１２３がガイドシリンダ１２１の内周に対して設けた一方向性パッキンからなるシール部材１６６により気密に封止される。

【００５８】

尚、外側空気ばね室１６０は空間１６１のみからなるものでも良い。このとき、空間１６２は空間１６１と連通せず、ガイドロッド１２２の中空部１２２Ａを介して外部に大気解放することができる。

10

20

30

40

50

【0059】

外側空気ばね室160の内圧は外側内圧調整部167により調整される。外側内圧調整部167は、フォークボルト131の外界に臨む位置に取着された空気バルブからなり、フォークボルト131に設けた孔168と、キャップ130とフォークボルト131の間の環状間隙と、キャップ130に設けた孔169により空間161、ひいては空間162に連通し、外側空気ばね室160（空間161、162）の封入内圧を調整する。外側内圧調整部167は、内圧注入器の注射針が刺通できるゴム膜からなるものでも良い。

【0060】

スプリング脚110は、圧側行程で圧縮される内側空気ばね室150と外側空気ばね室160のそれぞれにより、空気ばねを形成する。内側空気ばね室150の空気ばねのばね力F1と外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F2は車体側チューブ111と車軸側チューブ112を伸長させる方向に付勢する。

10

【0061】

スプリング脚110は、内側空気ばね室150の底部寄りに潤滑オイル（図5の油面L1）を装填した油溜りK1を形成している。ガイドシリンダ121とガイドロッド122の摺動部を潤滑する他、内側空気ばね室150の内容積を調整して内側空気ばね室150の圧縮比、ひいては内側空気ばね室150の空気ばね特性を調整できる。

【0062】

スプリング脚110は、外側空気ばね室160の底部寄りに潤滑オイル（図5の油面L2）を装填した油溜りK2を形成している。車体側チューブ111と車軸側チューブ112の摺動部、ガイドシリンダ121とガイドロッド122の摺動部を潤滑する他、外側空気ばね室160の内容積を調整して外側空気ばね室160の圧縮比、ひいては外側空気ばね室160の空気ばね特性を調整できる。

20

【0063】

スプリング脚110は、ガイドシリンダ121の外部で、ガイドシリンダ121の外周に設けたばね受171と、ガイドロッド122を立設した車軸側チューブ112の上端開口部に設けたばね受172との間にバランススプリング170を介装している。バランススプリング170は金属コイルばねからなり、該コイルばねの上端部にスプリングシート170Aを一体にして備える。バランススプリング170の金属ばねのばね力Fbは、車体側チューブ111と車軸側チューブ112が内側空気ばね室150と外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F1、F2により付勢される伸切側で圧縮され、内側空気ばね室150の空気ばねのばね力F1と、外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F2に抗して車体側チューブ111と車軸側チューブ112を収縮させる方向に付勢する。

30

【0064】

スプリング脚110は、伸長行程の所定ストローク位置で図5に示す如くにバランススプリング170のスプリングシート170Aがばね受172に当接し、該バランススプリング170を圧縮する。スプリング脚110は、所定ストローク位置で図8に示す如くにバランススプリング170のスプリングシート170Aがばね受172から離れ、該バランススプリング170を自由状態とする。

【0065】

スプリング脚110は、ガイドシリンダ121の内部で、ガイドシリンダ121に設けられてガイドロッド122を挿入かつ支持するロッドガイド136の内側端面に設けたばね受181と、ガイドシリンダ121に挿入されたガイドロッド122の先端ガイド123に衝接するばね受182との間（前述の空間162）にリバウンドスプリング180を介装している。リバウンドスプリング180は金属コイルばねからなる。リバウンドスプリング180の金属ばねのばね力Frは、車体側チューブ111と車軸側チューブ112が内側空気ばね室150と外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F1、F2により付勢される伸切側で圧縮され、内側空気ばね室150の空気ばねのばね力F1と、外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F2に抗して車体側チューブ111と車軸側チューブ112を収縮させる方向に付勢する。

40

50

【0066】

従って、フロントフォークAにあっては、図10に示す如く、スプリング脚110の伸縮ストロークSに対し、車体側チューブ111と車軸側チューブ112をさせる方向に付勢する内側空気ばね室150の空気ばねのばね力F1及び外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F2と、車体側チューブ111と車軸側チューブ112を伸切側で収縮させる方向に付勢するバランススプリング170の金属ばねのばね力Fb及びリバウンドスプリング180の金属ばねのばね力Frが生じ、それらの総和となる合成ばね力Fを生ずる。合成ばね力Fは、伸縮ストロークの初期～中間域のばね力を上げずに、後半のばね力を大きくするものになる。これにより、スプリング脚110の図10に示す如くの標準的なばね特性の設定において、内側空気ばね室150の空気ばねのばね力F1で車両の荷重に対する主たる反力を大きくし、外側空気ばね室160の空気ばねのばね力F2で補助的な反力を発生する。フロントフォークAの圧縮時の前半ストロークで反力を緩やかに増加させて乗り心地を良くし、後半ストロークでは内側空気ばね室150の高圧縮比に起因する反力の立ち上がりによって踏ん張りをもたせるものになる。

10

【0067】

そして、フロントフォークAにあっては、スプリング脚110の上述の合成ばね力Fによる衝撃力の吸収に伴う車体側チューブ111と車体側チューブ112の伸縮振動を、ダンパ脚10のダンパ20における伸側減衰力発生装置40の伸側減衰バルブ42Aと圧側減衰力発生装置50の圧側減衰バルブ54Aが発生する減衰力により制振する。

20

【0068】

尚、フロントフォークAにあっては、ダンパ脚10、スプリング脚110の軽量化のため、ダンパ脚10のピストンロッド22、スプリング脚110のガイドロッド122を中空にしている。

【0069】

また、フロントフォークAにあっては、ダンパ脚10とスプリング脚110の剛性のバランスを図るため、ダンパ脚10の車体側チューブ11とスプリング脚110の車体側チューブ111を同一長、同一径（同一肉厚）にするとともに、ダンパ脚10のピストンロッド22とスプリング脚110のガイドロッド122を同一長、同一径（同一肉厚）にしている。また、ダンパ脚10のダンパシリンダ21とスプリング脚110のガイドシリンダ121を同一長、同一径（同一肉厚）にするとともに、ダンパ脚10のピストンロッド22とスプリング脚110のガイドロッド122を同一長、同一径（同一肉厚）にしている。

30

【0070】

また、フロントフォークAにあっては、ダンパ脚10とスプリング脚110の剛性のバランスを図るため、フロントフォークAの正面視（図1）で、ダンパ脚10のダンパシリンダ21に設けられてピストンロッド22を挿入かつ支持するロッドガイド34のブッシュ35と、スプリング脚110のガイドシリンダ121に設けられてガイドロッド122を挿入かつ支持するロッドガイド136のブッシュ137を、同一高さ位置に位置付けている。また、ダンパ脚10の車体側チューブ11に設けられて車軸側チューブ12を挿入かつ支持するブッシュ13Aと、スプリング脚110の車体側チューブ111に設けられて車軸側チューブ112を挿入かつ支持するブッシュ113Aを、同一高さ位置に位置付けている。

40

【0071】

しかるに、フロントフォークAのスプリング脚110では、内側空気ばね室150の内容積が外側空気ばね室160の内容積に比して小さく、内側空気ばね室150の圧縮比（例えば16.0）が外側空気ばね室160の圧縮比（例えば1.63）より高い。そこで、高圧縮比の内側空気ばね室150の空気ばねのばね力F1により前述の如くの主たる反力を発生させるに際し、内側空気ばね室150の内圧の異常な上昇を簡易に回避するため、以下の構成を具備する。

【0072】

50

即ち、スプリング脚 110 は内側空気ばね室 150 の内圧が所定の値（内側空気ばね室 150 を封止している Oリング、パッキン等のシール部材 151、152 の耐圧強度未満の適正值）に上昇したときに開くリリース弁 190 を設けた。

【0073】

リリース弁 190 は、本実施例では、図 9 に示す如く、内側空気ばね室 150 の底部に設置され、内側空気ばね室 150 を区画しているガイドロッド 122 の先端ガイド 123 に設けた。このとき、内側空気ばね室 150 に臨む大径孔 123A と、ガイドロッド 122 の中空部 122A に連通する小径孔 123B を先端ガイド 123 に穿設した。そして、先端ガイド 123 の大径孔 123A の内側空気ばね室 150 に臨む開口部に弁シート 191 を Oリングとともに液密に螺着する。大径孔 123A の内部に弁体 192 を納め、弁体 192 の先端バルブ 192A を Oリングとともに弁シート 191 の弁孔 191A に抜き差し可能に嵌合し、大径孔 123A の底部と弁体 192 の孔あきフランジ 192B との間に圧縮コイルばねからなるバルブスプリング 193 を介装した。弁体 192 の基端部 192C は先端ガイド 123 の小径孔 123B に遊挿されている。大径孔 123A と小径孔 123B は前述の空間 162 の一部であり、前述の孔 162A を大径孔 123A の側部に穿設している。

10

【0074】

従って、内側空気ばね室 150 の内圧が所定の値に上昇すると、内側空気ばね室 150 のこの内圧に基づくばね力 F1 が弁体 192 を介してバルブスプリング 193 を圧縮し、これによって開き移動せしめられる弁体 192 の先端バルブ 192A が弁シート 191 の弁孔 191A から脱して該弁孔 191A を開口する。内側空気ばね室 150 の内圧が、弁シート 191 の弁孔 191A から先端ガイド 123 の大径孔 123A に入り、換言すれば外側空気ばね室 160（空間 161、162）に排出されるものになる。

20

【0075】

従って、本実施例によれば、以下の作用効果を奏する。

(a)内側空気ばね室 150 にリリース弁 190 を設けた。内側空気ばね室 150 の内圧が当初の設定から過度に高圧であったり、外側空気ばね室 160 の潤滑用等として外側空気ばね室 160 に装填してあったオイルが内側空気ばね室 150 に侵入したりする等により、内側空気ばね室 150 の内圧が圧縮ストロークの後半側で所定の値（内側空気ばね室 150 を封止している Oリング、パッキン等のシール部材 151、152 の耐圧強度未満の適正值）に上昇したときに、リリース弁 190 が開き、内側空気ばね室 150 の内圧の異常な上昇を簡易に回避する。

30

【0076】

ライダーが気付きにくい内側空気ばね室 150 の内圧の異常な上昇を回避し、予見性のないばね力 F1 の急激な上昇を回避できる。ライダーの乗車姿勢の急激な変化、ひいてはガイドシリンダの破損を予防できる。

【0077】

(b)内側空気ばね室 150 の内圧は上述(a)の如くに上昇してリリース弁 190 から外側空気ばね室 160 に排出される。内側空気ばね室 150 の内圧の上述(a)の上昇が当初の誤設定に起因した高圧であった場合には、内側空気ばね室 150 の内圧が外側空気ばね室 160 に排出された結果、外側空気ばね室 160 の内圧が異常に上昇することになるが、外側空気ばね室 160 の内圧の異常な上昇は、その内圧の受圧部になるインナチューブ 112 の受圧面積（外径）が大きく、結果として圧縮の前半ストロークからばね力 F2 が大きくなる。従って、ライダーはその異常の発生に気付き易く、メンテナンスを講ずるものになる。

40

【0078】

他方、内側空気ばね室 150 の内圧の上述(a)の上昇が外側空気ばね室 160 に装填してあったオイルが内側空気ばね室 150 に侵入したことによる場合には、内側空気ばね室 150 の内圧が外側空気ばね室 160 に排出された結果、外側空気ばね室 160 の内圧が正規の設定圧力に戻るものになる。

50

【0079】

(c)内側空気ばね室150の内圧を調整するための内側内圧調整部153を有する。これにより、内側空気ばね室150の当初の内圧（ばね力F1）を適度に設定できる。

【0080】

(d)外側空気ばね室160の内圧を調整するための外側内圧調整部167を有する。これにより、外側空気ばね室160の当初の内圧（ばね力F2）を適度に設定できる。

【0081】

(e)ダンパと金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵せず、空気ばね（内側空気ばね室150と外側空気ばね室160の空気ばね）からなる懸架スプリング140を内蔵するスプリング脚110と、ダンパ20を内蔵し、金属ばねからなる懸架スプリングを内蔵しないダンパ脚10とを平行配置したフロントフォークAにおいて、スプリング脚として、上述(a)～(d)の油圧緩衝器110を用いることができる。

10

【0082】

（実施例2）（図13）

図13に示す実施例2は、実施例1と同様に、リリーフ弁190が内側空気ばね室150の底部に設置され、内側空気ばね室150の底部寄りに潤滑オイルの油溜りK1を形成している。

【0083】

そして、実施例2が実施例1と異なる点は、油溜りK1の油中のリリーフ弁190まわりに孔あきオイルケース200を配置し、油溜りK1の潤滑オイルをオイルケース200の孔A、Bからオイルケース200の内部の油室201に出入可能にし、オイルケース200の油室201にリリーフ弁190の弁孔191Aを開口した。尚、オイルケース200はリリーフ弁190の弁シート191の上部に一体成形され、その上部にキャップ202を螺着してある。オイルケース200は、油溜りK1の油面L1の下に設置されるのが好ましい。

20

【0084】

図13において、162Bは、ロッドガイド136に設けた、空間161と空間162を連通する孔である。

【0085】

本実施例によれば以下の作用効果を奏する。

30

(a)リリーフ弁190が内側空気ばね室150の底部に設置され、該内側空気ばね室150の底部寄りに潤滑オイルの油溜りK1が形成される。

【0086】

油溜りK1の潤滑オイルによりガイドシリンダ121とガイド123の摺動部を潤滑する他、内側空気ばね室150の内容積を調整して内側空気ばね室150の圧縮比、ひいては内側空気ばね室150の空気ばね特性を調整できる。

【0087】

(b)外側空気ばね室160の潤滑オイルが内側空気ばね室150に侵入して内側空気ばね室150の内圧が所定の値に上昇したときにリリーフ弁190が開き、内側空気ばね室150の内圧の異常な上昇を回避する。このとき、車両の走行中にあって、内側空気ばね室150の内部の潤滑オイルが車両の挙動や振動で攪拌されていると、リリーフ弁190の弁孔191Aの上流側に潤滑オイルがなく、内側空気ばね室150の空気のみが外側空気ばね室160に排出されるおそれがある。このような場合には、内側空気ばね室150の潤滑オイルの油面L1が異常に上昇したり、外側空気ばね室160の潤滑オイルの油面L2が異常に下降し、内側空気ばね室150や外側空気ばね室160の潤滑オイルによる潤滑性能、それらの空気ばね特性を損なう。本発明では、このような不都合を回避するため、リリーフ弁190の弁孔191Aの上流側に孔あきオイルケース200の油室201を設け、このオイルケース200に車両の挙動や振動に関係なく常に潤滑オイルを収容しておく。これにより、リリーフ弁190の開時に、必ず外側空気ばね室160から内側空気ばね室150に侵入したオイル分の潤滑オイル（内側空気ばね室150の内圧上昇に寄

40

50

与した潤滑オイル)を内側空気ばね室150から外側空気ばね室160に排出可能にするものである。

【0088】

(実施例3)(図14)

図14に示す実施例3は、実施例1と同様に、リリース弁190が内側空気ばね室150の底部に設置され、内側空気ばね室150の底部寄りに潤滑オイルの油溜りK1を形成している。

【0089】

そして、実施例3が実施例1と異なる点は、油溜りK1の油中のリリース弁190まわりに可撓ブラダ300を配置し、可撓ブラダ300の内部の油室301に潤滑オイルを充填し、可撓ブラダ300の油室301にリリース弁190の弁孔191Aを開口した。尚、可撓ブラダ300はリリース弁190の弁シート191の上端外周部に締結体302により係止リング303を介して封着されている。可撓ブラダ300の上端側の一部は、油溜りK1の油面L1の上に位置するものであっても良い。

【0090】

図14において、162Bは、ロッドガイド136に設けた、空間161と空間162を連通する孔である。

【0091】

本実施例によれば以下の作用効果を奏する。

(a)リリース弁190が内側空気ばね室150の底部に設置され、該内側空気ばね室150の底部寄りに潤滑オイルの油溜りK1が形成される。

【0092】

油溜りK1の潤滑オイルによりガイドシリンダ121とガイド123の摺動部を潤滑する他、内側空気ばね室150の内容積を調整して内側空気ばね室150の圧縮比、ひいては内側空気ばね室150の空気ばね特性を調整できる。

【0093】

(b)外側空気ばね室160の潤滑オイルが内側空気ばね室150に侵入して内側空気ばね室150の内圧が所定の値に上昇したときにリリース弁190が開き、内側空気ばね室150の内圧の異常な上昇を回避する。このとき、車両の走行中であって、内側空気ばね室150の内部の潤滑オイルが車両の挙動や振動で攪拌されていると、リリース弁190の弁孔191Aの上流側に潤滑オイルがなく、内側空気ばね室150の空気のみが外側空気ばね室160に排出されるおそれがある。このような場合には、内側空気ばね室150の潤滑オイルの油面L1が異常に上昇したり、外側空気ばね室160の潤滑オイルの油面L2が異常に下降し、内側空気ばね室150や外側空気ばね室160の潤滑オイルによる潤滑性能、それらの空気ばね特性を損なう。本発明では、このような不都合を回避するため、リリース弁190の弁孔191Aの上流側に可撓ブラダ300の油室301を設け、この可撓ブラダ300に車両の挙動や振動に関係なく常に潤滑オイルを収容しておく。これにより、リリース弁190の開時に、必ず外側空気ばね室160から内側空気ばね室150に侵入したオイル分の潤滑オイル(内側空気ばね室150の内圧上昇に寄与した潤滑オイル)を内側空気ばね室150から外側空気ばね室160に排出可能にするものである。

【0094】

尚、内側空気ばね室150の内圧の異常な上昇が上述の如くに繰り返し回避されると、可撓ブラダ300の油室301のオイル量が次第に縮小される。従って、オーバーホール等により、可撓ブラダ300の油室301のオイル量を適正状態に回復してやる必要がある。

【0095】

(実施例4)(図15～図17)

図15～図17に示す実施例4は、実施例1～3のリリース弁190をリリース弁400に改め、実施例2、3のオイルケース200、可撓ブラダ300を不採用としたもので

ある。

【0096】

リリーフ弁400は内側空気ばね室150の底部に設置され、内側空気ばね室150の底部寄りに潤滑オイルの油溜りK1を形成している。リリーフ弁400は油溜りK1の油面L1の下に配置される。

【0097】

リリーフ弁400は、スプリング脚110において、内側空気ばね室150の内圧が所定の値（内側空気ばね室150を封止しているＯリング、パッキン等のシール部材151、152の耐圧強度未満の適正值）に上昇したときに開く。

【0098】

リリーフ弁400は、図15～図17に示す如く、内側空気ばね室150の底部に設置され、内側空気ばね室150を区画しているガイドロッド122の先端ガイド123に設けた。このとき、内側空気ばね室150に臨む大径孔123Aと、ガイドロッド122の中空部122Aに連通する小径孔123Bを先端ガイド123に穿設した。そして、先端ガイド123の大径孔123Aの内側空気ばね室150に臨む開口部に弁シート420をＯリングとともに液密に螺着する。

【0099】

リリーフ弁400の棒状弁体410が先端ガイド123の大径孔123Aの内部に納められる。弁体410は軸方向の先端部と中間部を膨径化して２段状をなす第1弁体411と第2弁体412を有し、それらの第1弁体411と第2弁体412を内側空気ばね室150と外側空気ばね室160との間に配置される弁シート420の弁孔420Aに抜き差し可能に嵌合する。弁体410は第1弁体411と第2弁体412の間の細径部413を弁孔420Aの内部で移動可能にし、第2弁体412に続く基端部414の細径部414Aを先端ガイド123の小径孔123Bに遊挿している。大径孔123Aと小径孔123Bは前述の空間162の一部であり、前述の孔162Aを大径孔123Aの側部に穿設している。弁体410における基端部414に設けた孔あきフランジ410Fは大径孔123Aの底部との間に圧縮コイルばねからなるバルブスプリング430を介装されている。

【0100】

弁シート420の弁孔420Aは、内側空気ばね室150寄りのパッキン等からなる第1シート421と、外側空気ばね室160寄りのパッキン等からなる第2シート422とを備え、第1シート421と第2シート422との間に中間室423を形成している。リリーフ弁400の弁体410のうち、第1弁体411は内側空気ばね室150に臨んで弁シート420の第1シート421を開閉可能に進退する。第2弁体412は弁シート420の第2シート422を開閉可能に進退する。

【0101】

従って、リリーフ弁400は以下の如くにより、内側空気ばね室150の内圧の異常な上昇を回避する。ここで、弁シート420に形成される中間室423の容積は、外側空気ばね室160から内側空気ばね室150の側に侵入して内側空気ばね室150の内圧を異常に上昇させることになる潤滑オイル量と同等以下に設定される。弁体410は内側空気ばね室150のその異常内圧以下の圧力でバルブスプリング430を圧縮して下記(1)から(2)、(3)の如くにストローク開始するように設定される。

【0102】

(1)スプリング脚110が自由長付近にあって、内側空気ばね室150の内圧が低いときには、図15に示す如く、弁体410の孔あきフランジ410Fがバルブスプリング430のばね力により弁シート420の空間162に臨む基端面に押圧されており、第1弁体411は第1シート421を開き、第2弁体412は第2シート422を閉じ、中間室423を内側空気ばね室150にのみ連通している。中間室423は内側空気ばね室150の底部寄りの油溜りK1に連通し、油溜りK1の潤滑オイルが図15に矢印で示す如くに中間室423に流入して満たされる。

【0103】

(2)スプリング脚 1 1 0 が圧縮行程に入り、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が中くらいに上昇すると、図 1 6 に示す如く、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が中間室 4 2 3 の内圧より大きくなり、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧によって弁体 4 1 0 がストローク開始する。これにより、第 1 弁体 4 1 1 は第 1 シート 4 2 1 を閉じ、内側空気ばね室 1 5 0 のオイルをシールする。第 2 弁体 4 1 2 も第 2 シート 4 2 2 を閉じ続け、中間室 4 2 3 を内側空気ばね室 1 5 0 と外側空気ばね室 1 6 0 の双方に対して遮断し、中間室 4 2 3 のオイルをシールする。

【0 1 0 4】

(3)スプリング脚 1 1 0 が圧縮行程の後半に入り、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が更に上昇して所定の値に達すると、図 1 7 に示す如く、弁体 4 1 0 は更にストロークして第 1 弁体 4 1 1 が第 1 シート 4 2 1 を閉じ続けている状態下で、第 2 弁体 4 1 2 が第 2 シート 4 2 2 から外れてこれを開き、中間室 4 2 3 を外側空気ばね室 1 6 0 にのみ連通する。これにより、中間室 4 2 3 のオイルが図 1 7 に矢印で示す如くに外側空気ばね室 1 6 0 に排出される。

【0 1 0 5】

本実施例によれば、以下の作用効果を奏する。

(a)リリーフ弁 4 0 0 が内側空気ばね室 1 5 0 の底部に設置され、該内側空気ばね室 1 5 0 の底部寄りに潤滑オイルの油溜り K1 が形成される。

【0 1 0 6】

油溜り K1 の潤滑オイルによりガイドシリンダ 1 2 1 とガイド 1 2 3 の摺動部を潤滑する他、内側空気ばね室 1 5 0 の内容積を調整して内側空気ばね室 1 5 0 の圧縮比、ひいては内側空気ばね室 1 5 0 の空気ばね特性を調整できる。

【0 1 0 7】

(b)リリーフ弁 4 0 0 の弁体 4 1 0 が内側空気ばね室 1 5 0 と外側空気ばね室 1 6 0 との間に配設される弁シート 4 2 0 の弁孔 4 2 0 A に抜き差し可能に嵌合され、弁シート 4 2 0 の弁孔 4 2 0 A は、内側空気ばね室 1 5 0 寄りの第 1 シート 4 2 1 と、外側空気ばね室 1 6 0 寄りの第 2 シート 4 2 2 とを備え、第 1 シート 4 2 1 と第 2 シート 4 2 2 との間に中間室 4 2 3 を形成し、リリーフ弁 4 0 0 の弁体 4 1 0 は、内側空気ばね室 1 5 0 に臨んで弁シート 4 2 0 の第 1 シート 4 2 1 を開閉可能に進退する第 1 弁体 4 1 1 と、弁シート 4 2 0 の第 2 シート 4 2 2 を開閉可能に進退する第 2 弁体 4 1 2 とを備え、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が低いときには、第 1 弁体 4 1 1 は第 1 シート 4 2 1 を開き、第 2 弁体 4 1 2 は第 2 シート 4 2 2 を閉じ、中間室 4 2 3 を内側空気ばね室 1 5 0 にのみ連通し、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が中くらいに上昇したとき、第 1 弁体 4 1 1 は第 1 シート 4 2 1 を閉じ、第 2 弁体 4 1 2 も第 2 シート 4 2 2 を閉じ続け、中間室 4 2 3 を内側空気ばね室 1 5 0 と外側空気ばね室 1 6 0 の双方に対して遮断し、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が更に上昇して所定の値に達したとき、第 1 弁体 4 1 1 は第 1 シート 4 2 1 を閉じ続け、第 2 弁体 4 1 2 は第 2 シート 4 2 2 を開き、中間室 4 2 3 を外側空気ばね室 1 6 0 にのみ開放する。

【0 1 0 8】

外側空気ばね室 1 6 0 の潤滑オイルが内側空気ばね室 1 5 0 に侵入して内側空気ばね室 1 5 0 の内圧が所定の値に上昇したときにリリーフ弁 4 0 0 が開き、内側空気ばね室 1 5 0 の内圧の異常な上昇を回避する。このとき、車両の走行中であって、内側空気ばね室 1 5 0 の内部のオイルが車両の挙動や振動で攪拌されていると、リリーフ弁 4 0 0 の弁孔 4 2 0 A の上流側に潤滑オイルがなく、内側空気ばね室 1 5 0 の空気のみが外側空気ばね室 1 6 0 に排出されるおそれがある。このような場合には、内側空気ばね室 1 5 0 の潤滑オイルの油面 L1 が異常に上昇したり、外側空気ばね室 1 6 0 の潤滑オイルの油面 L2 が異常に下降し、内側空気ばね室 1 5 0 や外側空気ばね室 1 6 0 の潤滑オイルによる潤滑性能、それらの空気ばね特性を損なう。本発明では、このような不都合を回避するため、リリーフ弁 4 0 0 により開閉される中間室 4 2 3 を内側空気ばね室 1 5 0 と外側空気ばね室 1 6 0 との間に設け、外側空気ばね室 1 6 0 から内側空気ばね室 1 5 0 に侵入したオイルであ

って、内側空気ばね室 150 の内圧の異常な上昇をもたらすオイルと同一容積のオイルを、内側空気ばね室 150 の内圧の上昇過程で内側空気ばね室 150 から中間室 423 に隔離する。そして、内側空気ばね室 150 の内圧が所定の値に達したとき、中間室 423 に隔離したオイルであって、外側空気ばね室 160 から内側空気ばね室 150 に侵入したオイル分の潤滑オイル（内側空気ばね室 150 の内圧上昇に寄与した潤滑オイル）を中間室 423 から外側空気ばね室 160 に排出可能にするものである。

【0109】

実施例 2 のオイルケース 200 を用いるものに比し、リリース弁 400 の弁体 410 と弁シート 420 の形状により上述(a)、(b)を実現でき、組立性や部品点数増によるコスト増、重量増を招かない。

10

【0110】

実施例 3 の可撓ブラダ 300 において油室 301 のオイル量を回復する必要がなく、上述(a)、(b)を半永久的に繰り返し実現できる。

【0111】

以上、本発明の実施例を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施例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。例えば、スプリング脚において、車体側チューブ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しても良い。

【産業上の利用可能性】

【0112】

本発明は、空気ばねからなる懸架スプリングを内蔵する油圧緩衝器において、車体側チューブと車軸側チューブを互いに挿入し、ガイドシリンダを車体側チューブと車軸側チューブの一方の内部の中央に設け、車体側チューブと車軸側チューブの他方の内部の中央に設けたガイドロッドのガイドをガイドシリンダに挿入してなり、ガイドシリンダの内部にガイドロッドのガイドが区画する内側空気ばね室と、車体側チューブと車軸側チューブがガイドシリンダにおける少なくとも上記内側空気ばね室の外側に区画する外側空気ばね室とを有してなり、内側空気ばね室の内圧が所定の値に上昇したときに開くリリース弁を設けた。これにより、高圧縮比の内側空気ばね室の空気ばねのばね力 F_1 で主たる反力を発生させる油圧緩衝器において、内側空気ばね室の内圧の異常な上昇を簡易に回避することができる。

30

【符号の説明】

【0113】

- A フロントフォーク
- 10 ダンパ脚
- 11 車体側チューブ
- 12 車軸側チューブ
- 13 A ブッシュ
- 20 ダンパ
- 21 ダンパシリンダ
- 22 ピストンロッド
- 23 ピストン
- 34 ロッドガイド
- 35 ブッシュ
- 110 スプリング脚（油圧緩衝器）
- 111 車体側チューブ
- 112 車軸側チューブ
- 113 A ブッシュ
- 121 ガイドシリンダ
- 122 ガイドロッド
- 123 ガイド

40

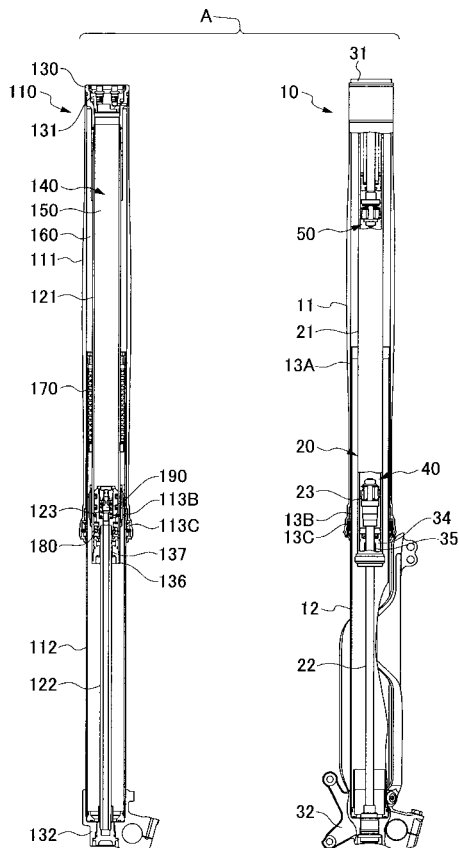
50

- 136 ロッドガイド
- 137 ブッシュ
- 140 懸架スプリング
- 150 内側空気ばね室
- 153 内側内圧調整部
- 160 外側空気ばね室
- 167 外側内圧調整部
- 170 バランススプリング
- 171、172 ばね受
- 180 リバウンドスプリング
- 190 リリーフ弁
- 200 孔あきオイルケース
- 201 油室
- 300 可撓ブラダ
- 301 油室
- 400 リリーフ弁
- 410 弁体
- 411 第1弁体
- 412 第2弁体
- 420 弁シート
- 421 第1シート
- 422 第2シート
- 423 中間室

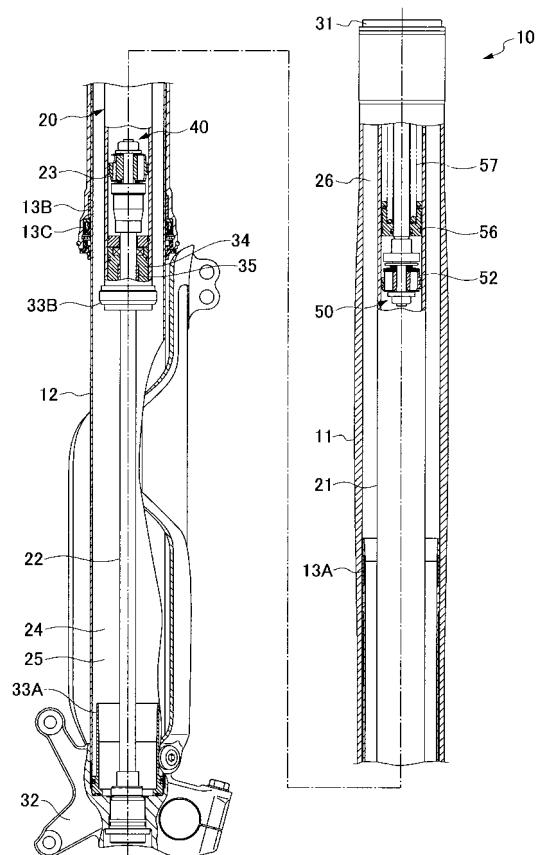
10

20

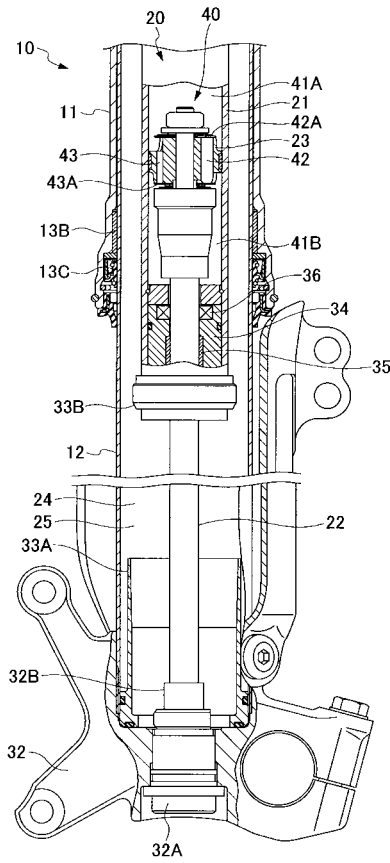
【図 1】



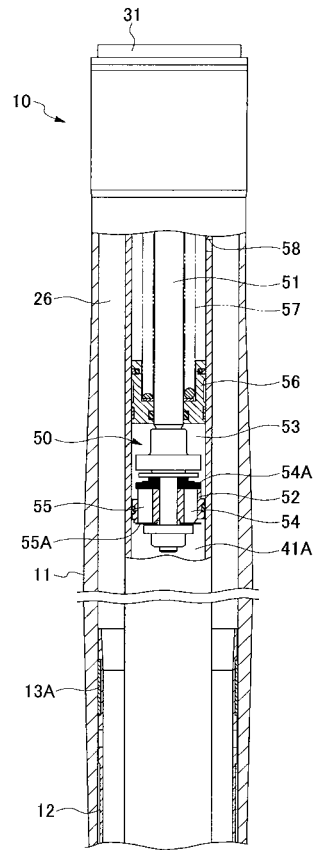
【図 2】



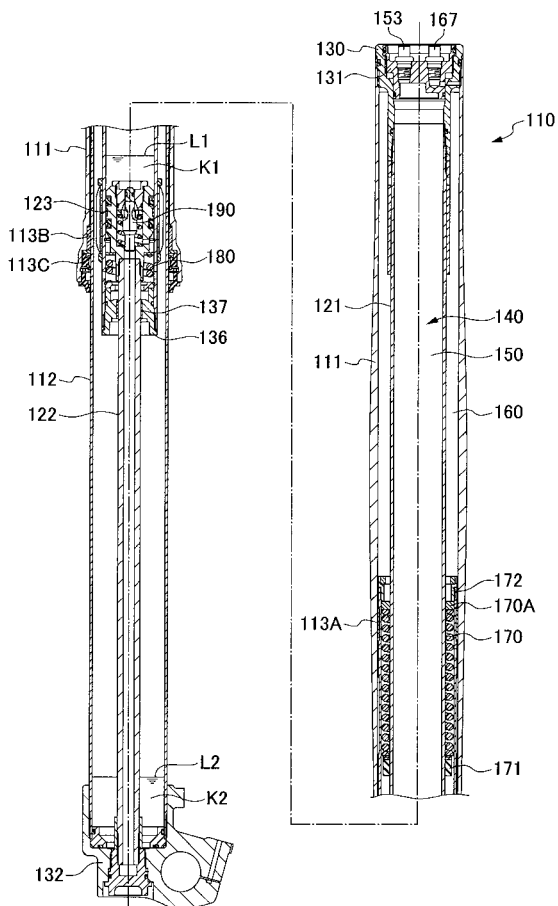
【図 3】



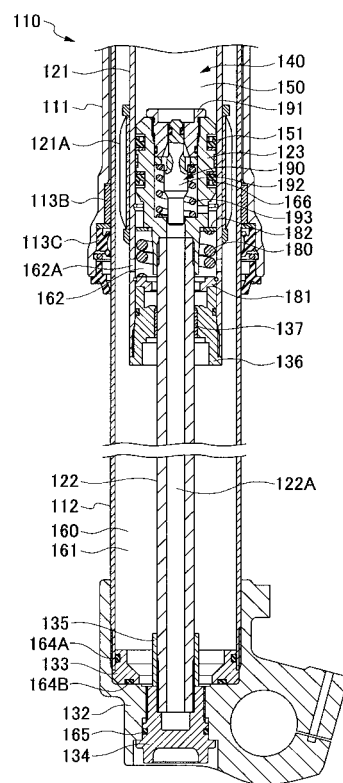
【図 4】



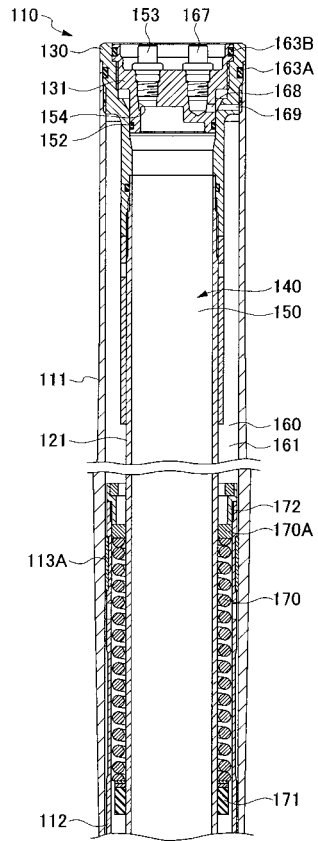
【図 5】



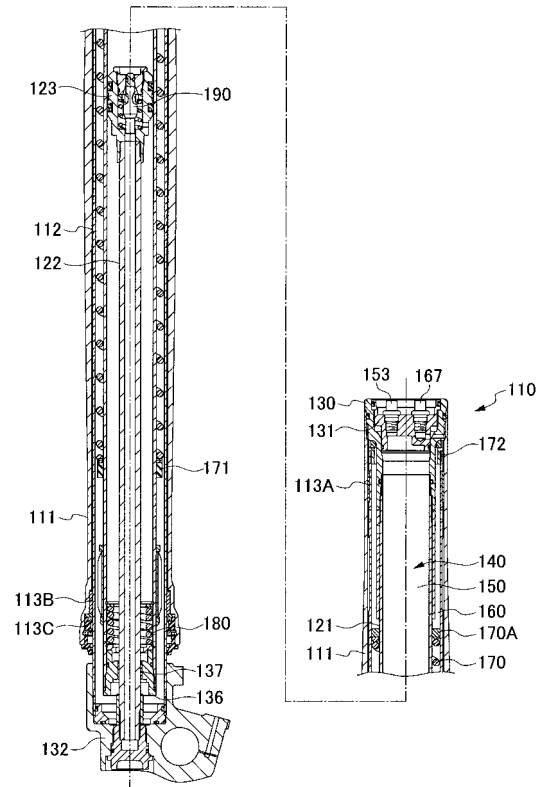
【図 6】



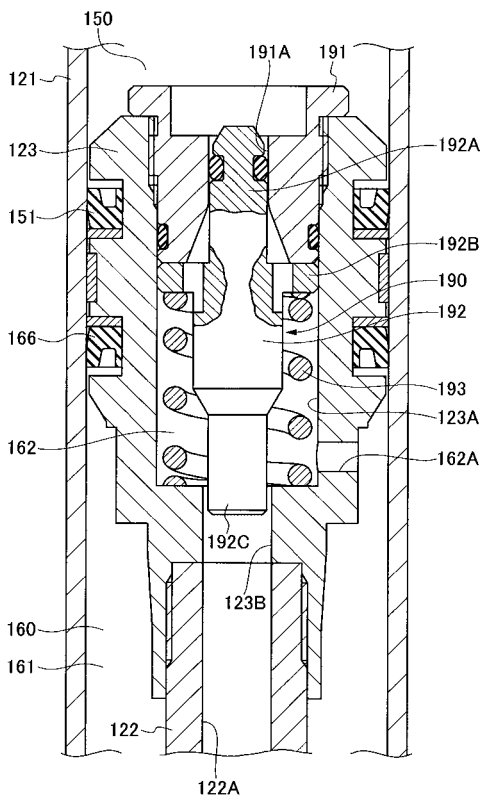
【図 7】



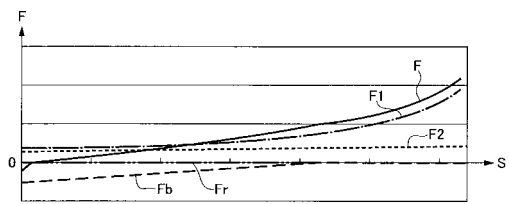
【図 8】



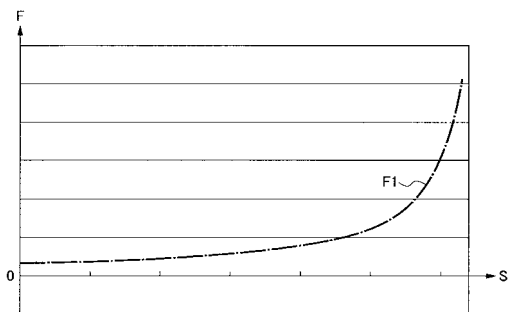
【図 9】



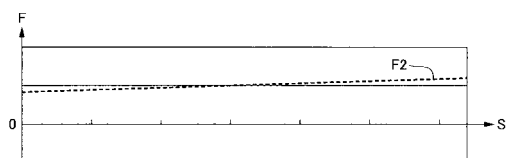
【図 10】



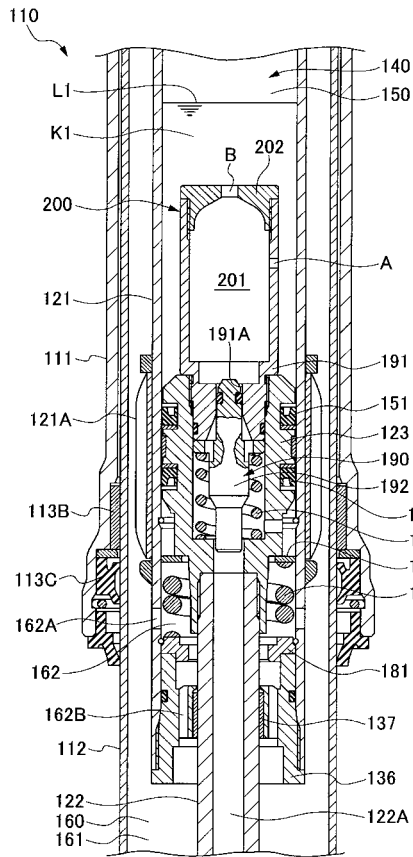
【図 11】



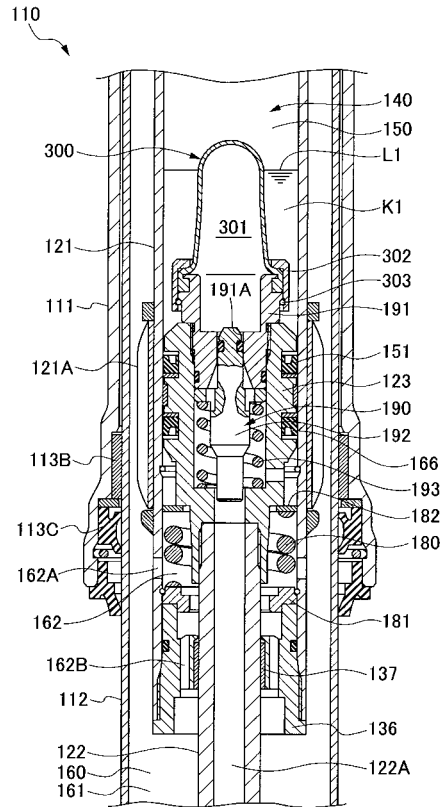
【図 12】



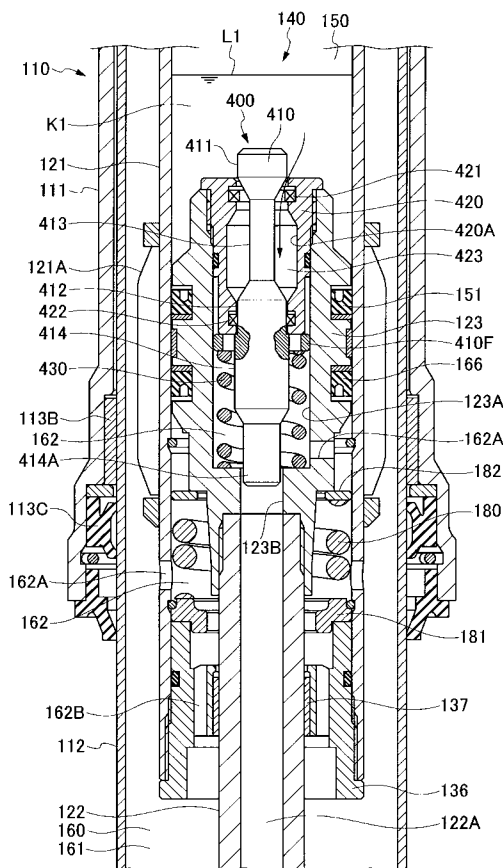
【図 1 3】



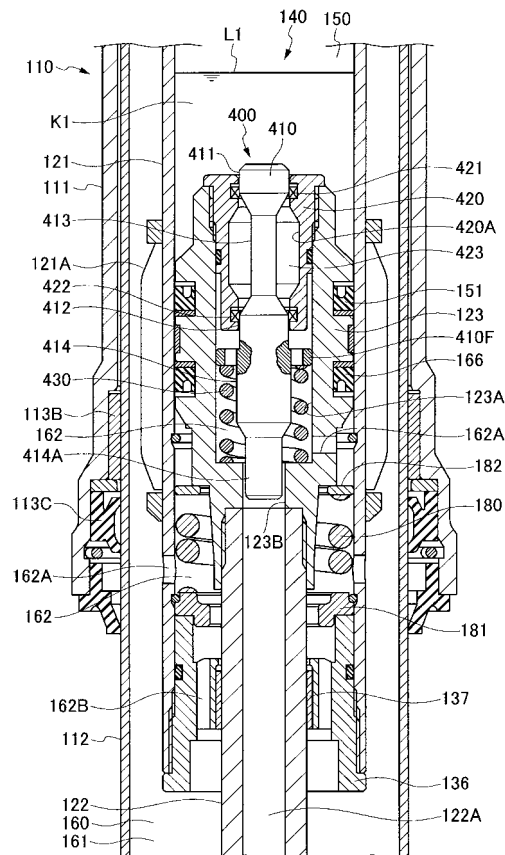
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】

