

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6438258号
(P6438258)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.	F 1
F 16 F 9/05 (2006.01)	F 16 F 9/05
B 62 K 25/10 (2006.01)	B 62 K 25/10
F 16 F 9/32 (2006.01)	F 16 F 9/32
B 60 G 11/30 (2006.01)	B 60 G 11/30
B 60 G 11/27 (2006.01)	B 60 G 11/27

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2014-202119 (P2014-202119)
(22) 出願日	平成26年9月30日 (2014.9.30)
(65) 公開番号	特開2016-70431 (P2016-70431A)
(43) 公開日	平成28年5月9日 (2016.5.9)
審査請求日	平成29年8月9日 (2017.8.9)

(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	110001092 特許業務法人サクラ国際特許事務所
(72) 発明者	淡佐 重紀 静岡県袋井市松原2601番地 株式会社 ショーワ 浅羽工場内
審査官	鵜飼 博人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】反力調整部材及びサスペンション

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンドラと、

一端側にピストンを備え、前記ピストンとともに前記シリンドラ内に挿入されるピストンロッドと、

一端が前記シリンドラ側に固定され、他端が前記ピストンロッドの他端側に固定され、少なくとも前記ピストンロッドの周囲にエア室を形成するダイヤフラムと
を備えるサスペンションに取り付けられる反力調整部材であって、外周面に凹凸を有し、前記サスペンションが伸縮する際に前記ダイヤフラムによって囲まれる前記シリンドラの外周に着脱可能に設けられる円筒状部材を備えることを特徴とする
反力調整部材。

【請求項 2】

前記円筒状部材の外周面の凹凸が湾曲面で形成されていることを特徴とする請求項1記載の反力調整部材。

【請求項 3】

前記円筒状部材の外周面の凹凸が軸方向に変化していることを特徴とする請求項1又は2記載の反力調整部材。

【請求項 4】

前記円筒状部材が、周方向に複数に分割されていることを特徴とする請求項1乃至3の
いずれか1項記載の反力調整部材。

10

20

【請求項 5】

前記円筒状部材を前記シリンダの外周に固定する固定部材をさらに具備することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の反力調整部材。

【請求項 6】

前記固定部材が、前記シリンダの外周に着脱可能に設けられることを特徴とする請求項 5 記載の反力調整部材。

【請求項 7】

前記固定部材が、周方向に複数に分割され、前記シリンダの外周に着脱可能であることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の反力調整部材。

【請求項 8】

前記固定部材が、環状部材からなり、前記シリンダの外周面に軸方向に形成された螺合部と螺合する螺合部を内径部に有することを特徴とする請求項 5 乃至 7 のいずれか 1 項記載の反力調整部材。

【請求項 9】

シリンダと、

一端側にピストンを備え、前記ピストンとともに前記シリンダ内に挿入されるピストンロッドと、

一端が前記シリンダ側に固定され、他端が前記ピストンロッドの他端側に固定され、少なくとも前記ピストンロッドの周囲にエア室を形成するダイヤフラムと、

外周面に凹凸を有し、サスペンションが伸縮する際に前記ダイヤフラムによって囲まれる前記シリンダの外周に着脱可能に設けられた円筒状部材と

を具備することを特徴とするサスペンション。

【請求項 10】

前記円筒状部材の外周面の凹凸が湾曲面で形成されていることを特徴とする請求項 9 記載のサスペンション。

【請求項 11】

前記円筒状部材の外周面の凹凸が軸方向に変化していることを特徴とする請求項 9 又は 10 記載のサスペンション。

【請求項 12】

前記円筒状部材が、周方向に複数に分割されていることを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 項記載のサスペンション。

【請求項 13】

前記円筒状部材を前記シリンダの外周に固定する固定部材をさらに具備することを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 項記載のサスペンション。

【請求項 14】

前記固定部材が、前記円筒状部材を前記シリンダの外周に着脱可能に固定することを特徴とする請求項 13 記載のサスペンション。

【請求項 15】

前記固定部材が、周方向に複数に分割され、前記シリンダの外周に着脱可能であることを特徴とする請求項 13 又は 14 記載のサスペンション。

【請求項 16】

前記シリンダが、外周面に螺合部を有し、

前記固定部材が、環状部材からなり、前記シリンダの外周面に軸方向に形成された螺合部と螺合する螺合部を内径部に有することを特徴とする請求項 13 乃至 15 のいずれか 1 項記載のサスペンション。

【請求項 17】

一端が前記ピストンロッドの他端側に固定され、他端が開口し、前記ダイヤフラムの外周を覆う筒状のカバーを具備することを特徴とする請求項 9 乃至 16 のいずれか 1 項記載のサスペンション。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】**【0001】**

本発明の実施形態は、反力調整部材及びサスペンションに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来の自動二輪車には、乗り心地等の見地からサスペンションが備えられている。図11は、従来の自動二輪車の後輪側に備えられるサスペンション200の外観を示す側面図である。

【0003】

従来の自動二輪車の後輪側のサスペンション200は、図11に示すように、走行時に路面から入力される振動を吸収して減衰するダンパ本体210と、振動の車体への伝播を緩和する懸架バネ220とを備えている。サスペンション200は、例えば、車体と車輪に取り付けられたスイングアームとの間に設けられる。よって、懸架バネ220は、例えば、ダンパ本体210の一部を内挿して、車体とスイングアームとの間に設けられる。

【0004】

図12は、従来のサスペンション200における、懸架バネ220の反力特性を示す図である。図12には、異なる3種類の弾性率の懸架バネ220における反力特性を示している。懸架バネ220の反力特性は、図12に示すように、サスペンション200のストロークの変化に対してほぼ比例して変化する。

【0005】

従来のサスペンション200において、懸架バネ220に対して異なる反力特性が要求される場合、懸架バネ220自体を他の懸架バネ220に交換する必要がある。

【0006】

ここで、サスペンションの構造として、例えば、ピストンロッドの周囲にダイヤフラムを備えてエア室を構成し、エア室内の空気の圧力をを利用して反力を発生するエアバネ構造がある。

【0007】

懸架バネ構造とエアバネ構造とを比較すると、懸架バネの荷重がエア室を構成する部材よりも重いため、サスペンションに作用する慣性力及び曲げ荷重は、懸架バネ構造の方がエアバネ構造よりも大きい。そのため、懸架バネ構造は、エアバネ構造よりも、ストロークの作動性が悪い。したがって、反力調整を容易に行い、ストロークの作動性を向上させるためには、懸架バネ構造よりもエアバネ構造の方が好適である。

【0008】

図13は、従来のエアバネ構造を備えたサスペンションにおける反力特性の一例を示す図である。従来のエアバネ構造を備えたサスペンションにおける反力特性は、図13に示すように、サスペンションのストロークの変化に対して単調に変化する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0009】**

【特許文献1】特開2007-203858号公報

40

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0010】**

上記したように、エアバネ構造を備えたサスペンションにおいては、懸架バネ構造よりも、例えば、ストロークの作動性が優れているが、懸架バネ構造と同様に、サスペンションのストロークの変化に対する反力特性の変化は単調である。

【0011】

サスペンションにおいては、ストロークの変化に対して反力特性を任意に変化させたい要求もあるが、従来のエアバネ構造を備えたサスペンションにおいては、この要求を満足することはできない。

50

【0012】

本発明が解決しようとする課題は、サスペンションにおける反力特性を任意に変更することを可能とする反力調整部材及びこの反力調整部材を備えたサスペンションを提供するものである。

【課題を解決するための手段】**【0013】**

実施形態の反力調整部材は、シリンダと、一端側にピストンを備え、前記ピストンとともに前記シリンダ内に挿入されるピストンロッドと、一端が前記シリンダ側に固定され、他端が前記ピストンロッドの他端側に固定され、少なくとも前記ピストンロッドの周囲にエア室を形成するダイヤフラムとを備えるサスペンションに取り付けられる。

10

【0014】

反力調整部材は、外周面に凹凸を有し、前記サスペンションが伸縮する際に前記ダイヤフラムによって囲まれる前記シリンダの外周に着脱可能に設けられる円筒状部材を備える。

【発明の効果】**【0015】**

本発明では、サスペンションにおける反力特性を任意に変更することを可能とする反力調整部材及びこの反力調整部材を備えたサスペンションを提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0016】**

20

【図1】第1の実施の形態のサスペンションの縦断面を示す図である。

【図2】第1の実施の形態の反力調整部材の斜視図である。

【図3】第1の実施の形態の反力調整部材における分割された円筒状部材の側面図である。

【図4】第1の実施の形態の反力調整部材における分割された固定部材の側面図である。

【図5】第1の実施の形態のサスペンションの縦断面を示す図である。

【図6】第2の実施の形態のサスペンションの縦断面を示す図である。

【図7】第1の実施の形態の反力調整部材の分割された、他の構成の円筒状部材の側面図である。

【図8】反力調整部材を備えず、異なるエア室の圧力を備える場合における反力特性を示す図である。

30

【図9】図3に示す円筒状部材を備えたときの反力特性を示す図である。

【図10】図7に示す円筒状部材を備えたときの反力特性を示す図である。

【図11】従来の自動二輪車の後輪側に備えられるサスペンションの外観を示す側面図である。

【図12】従来のサスペンションにおける、懸架バネの反力特性を示す図である。

【図13】従来のエアバネ構造を備えたサスペンションにおける反力特性の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】**【0017】**

40

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】**(第1の実施の形態)**

図1は、第1の実施の形態のサスペンション10の縦断面を示す図である。なお、図1では、サスペンション10が最も伸びた状態が示されている。サスペンション10は、図1に示すように、ダンパ本体20と、ダイヤフラム構造体40と、反力調整部材60とを備える。このサスペンション10は、いわゆるエアばね付きダンパである。

【0019】

ダンパ本体20は、シリンダ21と、このシリンダ21内に摺動自在に挿入されるピストンロッド22とを備えている。シリンダ21は、例えば、上部(軸方向の上部)に車体

50

側取付部材 2 3 を備え、下部（軸方向の下部）に開口部を備える。なお、軸方向とは、同一軸である、シリンダ 2 1 やピストンロッド 2 2 の中心軸の方向をいう（以下、同じ。）。

【 0 0 2 0 】

ピストンロッド 2 2 は、一端側にピストン 2 4 を備え、シリンダ 2 1 から外側に突き出ている他端側に車軸側取付部材 2 5 を備える。例えば、車体側取付部材 2 3 を車両の車体側に連結し、車軸側取付部材 2 5 を車両の車軸側に連結することで、サスペンション 1 0 は、例えば、車体と車輪に取り付けられたスイングアームとの間に介装される。そして、シリンダ 2 1 とピストンロッド 2 2 の軸方向の相対移動、つまり、伸縮によってダンパ本体 2 0 が減衰力を発揮して車体振動を抑制する。

10

【 0 0 2 1 】

シリンダ 2 1 は、例えば、外筒 2 1 a と内筒 2 1 b とからなる二重管で構成される。外筒 2 1 a の上端部は、閉鎖され、例えば、車体側取付部材 2 3 と一緒に成形される。外筒 2 1 a の下端部は、開口されている。この開口部には、ピストンロッド 2 2 が貫通するロッドガイド 2 6 が固定されている。ロッドガイド 2 6 は、例えば、外筒 2 1 a の下端内周に液密に固定されている。内筒 2 1 b の下端部は、ロッドガイド 2 6 の上端内周の段部に当接され、内筒 2 1 b の上端部は、例えば、外筒 2 1 a の上端内面に当接される。

【 0 0 2 2 】

ロッドガイド 2 6 は、例えば、上部が大径筒部 2 6 a、下部が小径筒部 2 6 b からなる。なお、大径筒部 2 6 a の中心軸と小径筒部 2 6 b の中心軸は、同一軸上にある。また、ロッドガイド 2 6 の小径筒部 2 6 b の内径部には、オイルシール 2 7 が備えられ、ピストンロッド 2 2 を液密に摺動自在にしている。

20

【 0 0 2 3 】

外筒 2 1 a の下部の外周には、一端が開口し、他端に底部を有する有底円筒状のエンド部材 2 8 を備えている。エンド部材 2 8 は、開口部側（軸方向上部側）の外径が大きく構成されている。すなわち、エンド部材 2 8 は、小径筒部 2 8 a と大径筒部 2 8 b からなり、いずれも内径は同じである。そのため、小径筒部 2 8 a と大径筒部 2 8 b との境には、半径方向外側に段部 2 8 c が形成される。なお、小径筒部 2 8 a の中心軸と大径筒部 2 8 b の中心軸は、同一軸上にある。

【 0 0 2 4 】

30

エンド部材 2 8 は、大径筒部 2 8 b の内径部に設けられたエアーシール 3 5 によって、外筒 2 1 a の外周に気密に固定されている。小径筒部 2 8 a の底部には、ピストンロッド 2 2 が貫通する開口部を有している。この開口部の内径部には、エアーシール 2 9 を備え、ピストンロッド 2 2 を気密に摺動自在にしている。外筒 2 1 a の下端部は、例えば、エンド部材 2 8 の下端内面に当接される。ここで、エンド部材 2 8 内において、エンド部材 2 8 とロッドガイド 2 6 との間には、空間 3 8 が形成される。

【 0 0 2 5 】

シリンダ 2 1 の油室 3 1 は、ピストンロッド 2 2 の一端側にナット 3 0 によって固定され、かつ内筒 2 1 b の内周に摺動可能に挿入されたピストン 2 4 によって、ピストン側油室 3 1 a とロッド側油室 3 1 b とに区画される。なお、ロッドガイド 2 6 及びエンド部材 2 8 は、ダンパ本体 2 0 に含まれる。

40

【 0 0 2 6 】

ダンパ本体 2 0 は、ピストンロッド 2 2 の周囲で、かつピストン 2 4 とロッドガイド 2 6 との間に、伸側ストロークを規制するリバウンドスプリング 3 2 を備える。

【 0 0 2 7 】

ダンパ本体 2 0 は、有底筒状のロッド側部材 3 3 を備える。このロッド側部材 3 3 は、下部が小径筒部 3 3 a からなり、上部が大径筒部 3 3 b からなる。小径筒部 3 3 a の底部には、ピストンロッド 2 2 の他端側を貫通させるとともに支持する開口部が形成されている。なお、小径筒部 3 3 a の中心軸と大径筒部 3 3 b の中心軸は、同軸上にある。

【 0 0 2 8 】

50

ピストンロッド 22 の他端は、ロッド側部材 33 の小径筒部 33a の開口部を介して車軸側取付部材 25 に固定されている。ロッド側部材 33 には、後述するダイヤフラム構造体 40 によって構成されるエア室 42 の内部圧力を調整する不図示の圧力調整部が設けられている。この圧力調整部を介して、例えば、サスペンション 10 の外部の空気源からエア室 42 に空気や窒素等が充填される。

【0029】

また、ダンパ本体 20 は、ロッド側部材 33 内で、かつピストンロッド 22 の周囲に、圧側ストロークを規制する筒状のバンプラバー 34 を備える。このバンプラバー 34 の下端部は、ロッド側部材 33 の小径筒部 33a に形成された環状の凹部 33d に嵌合される。バンプラバー 34 は、例えば、ウレタン、発砲ウレタン、ゴム等で形成される。

10

【0030】

なお、圧側工程において、例えば、エンド部材 28 とロッド側部材 33 との接触を防止するため、エンド部材 28 の小径筒部 28a の外径は、ロッド側部材 33 の大径筒部 33b の内径よりも小さく形成されている。

【0031】

ここで、車体側取付部材 23 が形成された外筒 21a の上部には、減衰力発生装置 90 と、この減衰力発生装置 90 に連通するリザーバ 100 とが並設されている。減衰力発生装置 90 は、シリンダ 21 内における、ピストン側油室 31a 及びロッド側油室 31b に連通している。そのため、リザーバ 100 は、減衰力発生装置 90 を介して、ピストン側油室 31a 及びロッド側油室 31b に連通している。この減衰力発生装置 90 は、圧側減衰力と伸側減衰力を調整する。リザーバ 100 は、シリンダ 21 の油室 31 に進退するピストンロッド 22 の容積（油の温度膨張分の容積を含む）を補償する。

20

【0032】

ダイヤフラム構造体 40 を構成するダイヤフラム 41 は、筒状の弾性部材で構成される。弾性部材として、ゴム等が使用される。ダイヤフラム 41 の一端 41a は、エンド部材 28 の大径筒部 28b 側の小径筒部 28a の外周面に固定される。すなわち、ダイヤフラム 41 の一端 41a は、段部 28c 側の小径筒部 28a の外周面に固定される。これにより、この固定部の車体側取付部材 23 側（軸方向上方側）への移動が防止される。

【0033】

ダイヤフラム 41 の他端 41b は、ロッド側部材 33 の大径筒部 33b の外周面に固定される。ダイヤフラム 41 の他端 41b を固定する大径筒部 33b の外周面には、例えば、周方向に溝部 33c が形成されている。この溝部 33c の幅は、後述する加締バンド 44 の幅に対応して設定される。溝部 33c を備えることで、固定部の位置決めを容易に行うことができるとともに、固定部の上下方向（軸方向）への移動が防止される。

30

【0034】

ここで、ダイヤフラム構造体 40 において、ダイヤフラム 41 の一端 41a が固定されるエンド部材 28 の小径筒部 28a の取着径に比して、ダイヤフラム 41 の他端 41b が固定されるロッド側部材 33 の大径筒部 33b の取着径を大きくしている。この取着径の差を利用して、取着径が小さくなるエンド部材 28 の上部側（軸方向上部側）の周囲には、環状の空間が形成される。この環状の空間は、断面視で、逆U字状の空間を、シリンダ 21 及びピストンロッド 22 の中心軸を中心として回転させたときに形成される形状を有する。

40

【0035】

なお、ダイヤフラム 41 は、例えば、金属製の加締バンド 43、44 を外周側から巻き付け、加締め固定することで、それぞれエンド部材 28 とロッド側部材 33 に固定される。なお、加締バンド 43、44 は、例えば、C字リング状でも、円環状でもよい。

【0036】

このようにダイヤフラム 41 を備えることで、シリンダ 21（エンド部材 28）及びピストンロッド 22 の周囲にエア室 42 が形成される。このエア室 42 は、空気や窒素等が充填されて密封されている。ダイヤフラム 41 は、ダンパ本体 20 の伸縮に伴って、エン

50

ド部材 28 の大径筒部 28b 及び後述する反力調整部材 60 の円筒状部材 70 の外周を口ーリングする。ここで、所定の圧力の空気が充填されたエア室 42 は、ダンパ本体 20 を伸長方向に弾発するエアばねを構成する。そのため、ダンパ本体 20 の伸縮に伴うエア室 42 の容積変化に応じてばね力が発生する。

【0037】

また、ダイヤフラム構造体 40 は、図 1 に示すように、ダイヤフラム 41 の外周を覆う筒状のカバー 45 を備えててもよい。このカバー 45 の一端は、例えば、ロッド側部材 33 の大径筒部 33b に固定される。カバー 45 の他端は、開口し、図 1 に示したサスペンション 10 が最も伸びた状態において、ダイヤフラム 41 の上部側の端部を過ぎるまで延設されている。このカバー 45 は、例えば、金属材料、樹脂材料等で形成される。このように、ダイヤフラム 41 の外周をカバー 45 で覆うことで、ダストや石等によるダイヤフラム 41 の損傷や摩耗等を防止することができる。

【0038】

次に、第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 について説明する。

【0039】

図 2 は、第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 の斜視図である。図 3 は、第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 における分割された円筒状部材 70 の側面図である。図 4 は、第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 における分割された固定部材 80 の側面図である。なお、図 3 には、分割面側から円筒状部材 70 を見たときの状態、図 4 には、分割面側から固定部材 80 を見たときの状態が示されている。

【0040】

反力調整部材 60 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、円筒状部材 70 と、固定部材 80 とを備える。

【0041】

円筒状部材 70 は、周方向に複数に分割されている。分割された部材を周方向に組み合わせることで、筒状の形状となる。ここでは、周方向に 2 分割された円筒状部材 70 を示している。なお、分割数は 2 分割以上であればよく、適宜設定される。

【0042】

円筒状部材 70 の外周面は、凹凸を有している。この凹凸は、例えば、湾曲面で構成され、軸方向に変化している。凹凸の形状は、例えば、同じ軸方向断面においては、周方向に亘って同じ形状である。すなわち、例えば、同じ軸方向断面において、円筒状部材 70 の外周面の半径方向外側への突出幅(突出高さ)が同じとなる。図 2 及び図 3 には、軸方向上方に向かって、半径方向外側に凸部を有する曲面と、半径方向内側に凸部を有する曲面とからなる連続する曲面で構成された凹凸面が例示されている。

【0043】

なお、円筒状部材 70 の外周面の凹凸形状は、一例であり、図 2 及び図 3 に示された形状に限られるものではない。この凹凸形状は、反力特性の要求に応じて任意に設定することができる。

【0044】

円筒状部材 70 は、その内周面を外筒 21a の外周面に当接させて配置される。そのため、円筒状部材 70 の内径は、外筒 21a の外径に対応して設定される。円筒状部材 70 の下端部(エンド部材 28 側の端部)には、例えば、下方に突出した環状の突条部 71 が形成されている。この突条部 71 は、エンド部材 28 の大径筒部 28b の上端部(車体側取付部材 23 側の端部)に形成された環状の嵌合溝 36 に嵌合される。この嵌合によって、円筒状部材 70 の下端部側が支持される。

【0045】

一方、円筒状部材 70 の上端部(車体側取付部材 23 側の端部)には、例えば、上方に突出した環状の突条部 72 が形成されている。この突条部 72 は、後述する固定部材 80 の嵌合溝 84 に嵌合される。この嵌合によって、円筒状部材 70 の上端部側が支持されるとともに、円筒状部材 70 が固定される。

10

20

30

40

50

【0046】

ここで、図3に示された円筒状部材70には示されていないが、後述するシリンダ21の外筒21aに形成された螺合部37と円筒状部材70の内周との接触を避けるため、例えば、円筒状部材70の内壁の一部に、軸方向に所定の長さに亘って、半径方向外側に窪む環状の段部が設けられる。

【0047】

上記した円筒状部材70を形成する材料は、特に限定されるものではないが、円筒状部材70を形成する材料として、例えば、PBT(ポリブチレンテレフタレート)等の樹脂材料、アルミニウム等の金属材料等を使用することができる。さらに、円筒状部材70を形成する材料として、セラミックス等を使用してもよい。また、これらの材料の中でも、円筒状部材70を形成する材料は、低熱伝導材料で形成されることが好ましい。この場合、熱伝導率の小さな樹脂材料等が適している。

10

【0048】

ここで、エア室42の空気の温度が変化すると反力特性に影響を及ぼす。そこで、円筒状部材70を樹脂材料で形成することで、シリンダ21内の油からの熱量がエア室42内の空気に伝わり難くなる。そのため、シリンダ21内の油の温度によるエア室42の空気の温度の変化を抑制することができる。特に、後述するが、サスペンション10が最も縮んだ状態において、この効果は有効である。

【0049】

固定部材80は、例えば、周方向に複数に分割されている。分割された部材を周方向に組み合わせることで、環状の形状となる。ここでは、周方向に2分割された固定部材80を示している。なお、分割数は3分割以上であってもよい。このような分割構造とすることで、固定部材80は、シリンダ21の外筒21aの外周に着脱可能に設けられている。

20

【0050】

2分割されたそれぞれの部材には、図4に示すように、ネジ孔81とネジ貫通孔82が形成されている。ネジ孔81の内径部にはネジ溝が形成されている。そして、図2に示すように、このネジ孔81と対をなす分割された他方の部材のネジ貫通孔82から挿入されたネジ83をネジ孔81に螺合する。このようにして、2分割された部材が固定され、環状の形状となる。

【0051】

30

固定部材80の下端部(エンド部材28側の端部)には、図4に示すように、円筒状部材70の突条部72を嵌合する嵌合溝84が形成されている。固定部材80の内径部には、シリンダ21の外筒21aの外周面に形成された螺合部37と螺合し、固定部材80を上下方向(軸方向)に移動可能とする螺合部85を有する。

【0052】

2分割された固定部材80の部材は、例えば、外筒21aの螺合部37よりも上部側(軸方向上部側)で組み立てられる。環状となった固定部材80の螺合部85を外筒21aの螺合部37に螺合させてねじ込みながら、固定部材80を下方に移動する。そして、固定部材80の嵌合溝84に円筒状部材70の突条部72が完全に嵌合するまで、固定部材80を下方に移動する。このようにして、円筒状部材70の上端部側を支持するとともに、円筒状部材70をシリンダ21の外筒21aの外周に固定する。

40

【0053】

なお、上記動作と逆の動作をすることで円筒状部材70は外筒21aの外周から離脱可能となる。このように、円筒状部材70は、外筒21aの外周に着脱可能に配置されている。

【0054】

ここで、固定部材80は、構造配置上、円筒状部材70とは異なり、エア室42の空気の温度に影響を与えることはない。固定部材80を形成する材料は、特に限定されるものではないが、固定部材80を形成する材料として、例えば、PBT(ポリブチレンテレフタレート)等の樹脂材料、アルミニウム等の金属材料等などが使用できる。

50

【0055】

上記したように、外筒21aの外周に固定された円筒状部材70は、サスペンション10（ダンパ本体20）が伸縮する際にダイヤフラム41によって囲まれるシリンダ21の外筒21aの外周に配置される。すなわち、ダンパ本体20が伸縮する際、円筒状部材70は、外筒21aとダイヤフラム41との間に存在する。

【0056】

そのため、ダンパ本体20が伸縮する際、ダイヤフラム41は、円筒状部材70の外周面の凹凸に沿ってローリングする。これによって、ダンパ本体20の伸縮に伴うエア室42の容積変化とともに、ダイヤフラム41が円筒状部材70の外周面の凹凸に沿ってローリングすることによるエア室42の容積変化を生じる。そして、これらの容積変化に応じて反力を変化させることができる。換言すると、エア室42の空気の圧力を所定の圧力に設定した場合、円筒状部材70の外周面の凹凸形状を変えることで、異なる反力特性を得ることができる。

10

【0057】

ここでは、固定部材80が周方向に複数に分割された一例を示したが、この構成に限られるものではない。固定部材80は、例えば、当初から環状の部材で構成されてもよい。この場合、固定部材80は、エンド部材28を配置する前に、シリンダ21の外筒21aの下部側（軸方向の下部側）から外筒21aの周囲に挿入される。そして、外筒21aの螺合部37に下方側から固定部材80の螺合部85を螺合させてねじ込みながら、円筒状部材70の突条部72を嵌合可能な上方の位置まで、予め移動される。その後の円筒状部材70の固定方法は、上記したとおりである。

20

【0058】

次に、第1の実施の形態のサスペンション10の作用について説明する。

【0059】

なお、ここでは主に、ダイヤフラム構造体40の作用について説明する。図5は、第1の実施の形態のサスペンション10の縦断面を示す図である。なお、図5では、サスペンション10が最も縮んだ状態が示されている。

【0060】

圧側工程において、図1に示すサスペンション10が最も伸びた状態からサスペンション10（ダンパ本体20）が縮んで行くと、ダイヤフラム41は、円筒状部材70の外周面の凹凸に沿って上方にローリングする。この際、ダンパ本体20の縮みに伴うエア室42の容積変化とともに、ダイヤフラム41が円筒状部材70の外周面の凹凸に沿ってローリングすることによるエア室42の容積変化を生じる。すなわち、円筒状部材70の外周面が凹凸形状を有しているため、その形状に応じてダイヤフラム41が変形し、エア室42の容積が変化する。これらの容積変化によって、反力が変化する。

30

【0061】

そして、サスペンション10が最も縮んだ状態において、図5に示すように、エア室42は、円筒状部材70、エンド部材28及びカバー45との間に形成される環状の空間となる。この際、円筒状部材70は、上記したように、樹脂材料等の低熱伝導材料で形成されているため、シリンダ21内の油からの熱量が円筒状部材70を介してエア室42内の空気に伝わり難い。そのため、シリンダ21内の油の温度によるエア室42の空気の温度の変化が抑制され、エア室42の空気の温度の変化による反力特性の変化を抑制することができる。

40

【0062】

一方、この最も縮んだ状態からサスペンション10が伸びて行く際ににおいても、ダイヤフラム41は、円筒状部材70の外周面の凹凸に沿って下方にローリングする。この際、ダンパ本体20の縮みに伴うエア室42の容積変化とともに、ダイヤフラム41が円筒状部材70の外周面の凹凸に沿ってローリングすることによるエア室42の容積変化を生じる。すなわち、円筒状部材70の外周面が凹凸形状を有しているため、その形状に応じてダイヤフラム41が変形し、エア室42の容積が変化する。これらの容積変化によって、

50

反力が変化する。そして、サスペンション 10 が最も伸びた状態になる（図 1 参照）。

【0063】

なお、車両に搭載されたサスペンション 10 においては、例えば不規則に伸縮を繰り返しているため、最も伸びた状態から最も縮んだ状態に連続的に変化することは少ない。しかしながら、車両に搭載されたサスペンション 10 においても、最も伸びた状態と最も縮んだ状態との間のいずれかの状態にある。

【0064】

上記した第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 によれば、円筒状部材 70 を備えて、この円筒状部材 70 の大きさや形を任意に変更することで、サスペンション 10 における反力特性を任意に変更することができる。特に、円筒状部材 70 の外周面の凹凸形状を変えることによって、サスペンション 10 のストロークに応じた任意の反力特性を設定することができ、反力特性の調整も容易となる。

10

【0065】

また、反力調整部材 60 は、円筒状部材 70 を着脱可能に備えることでダイヤフラム 41 を有するサスペンション 10 に交換可能となる。そして、反力調整部材 60 は、円筒状部材 70 を分割構造として着脱可能に備えることで、ダイヤフラム 41 を有するサスペンション 10 にさらに容易に交換可能となる。この円筒状部材 70 が分割構造であれば、例えば、ダイヤフラム 41 を有する既存のサスペンションに対しても、さらに当該サスペンションが車体に取り付けた状態であったとしても第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 を適用することができる。

20

【0066】

第 1 の実施の形態の反力調整部材 60 を備えたサスペンション 10 によれば、ダンパ本体 20 の伸縮に伴うエア室 42 の容積変化とともに、ダイヤフラム 41 が円筒状部材 70 の外周面の凹凸に沿ってローリングすることによるエア室 42 の容積変化を生じさせることができる。すなわち、エア室 42 の圧力及び円筒状部材 70 の外周面の凹凸形状の組合せによって反力特性をさらに任意に調整することができる。

【0067】

（第 2 の実施の形態）

図 6 は、第 2 の実施の形態のサスペンション 11 の縦断面を示す図である。なお、図 6 では、サスペンション 11 が最も伸びた状態が示されている。なお、第 1 の実施の形態のサスペンション 10 の構成と同一の構成部分には、同一の符号を付して重複する説明を省略又は簡略する。

30

【0068】

第 2 の実施の形態のサスペンション 11 においては、反力調整部材及び固定部材の構成が、第 1 の実施の形態のサスペンション 10 とは異なり、他の構成は同じである。そのため、ここでは主に反力調整部材及び固定部材の構成について説明する。

【0069】

反力調整部材 61 は、図 6 に示すように、円筒状部材 110 と、固定部材 120 とを備える。

【0070】

円筒状部材 110 は、円筒形状である。この円筒状部材 110 は、例えば、周方向に複数に分割されていない。円筒状部材 110 は、円筒状部材 110 の外周面は、凹凸を有している。この凹凸の形状は、第 1 の実施の形態における円筒状部材 70 の凹凸形状と同じであるため、説明は省略する。

40

【0071】

円筒状部材 110 は、その内周面を外筒 21a の外周面に当接させて配置される。そのため、円筒状部材 110 の内径は、外筒 21a の外径に対応して設定される。円筒状部材 110 の下端には、例えば、下方に突出した環状の突条部 111 が形成されている。この突条部 111 は、エンド部材 28 の大径筒部 28b の上端近傍に形成された環状の嵌合溝 36 に嵌合される。この嵌合によって、円筒状部材 110 の下端が支持される。

50

【0072】

一方、円筒状部材110の上端には、例えば、上方に突出した環状の突条部112が形成されている。この突条部112は、後述する固定部材120の嵌合溝121に嵌合される。この嵌合によって、円筒状部材110の上端が支持されるとともに、円筒状部材110が固定される。

【0073】

なお、円筒状部材110を形成する材料は、第1の実施の形態における円筒状部材70を形成する材料と同じである。

【0074】

固定部材120は、図6に示すように、例えば、シリンダ21の外筒21aの外側面に周方向に亘って形成された突条部で構成される。この固定部材120は、例えば、外筒21aを形成する際に、外筒21aと一体的に形成してもよい。また、固定部材120は、例えば、外筒21aと別体として形成し、外筒21aの外側面に円環状の部材を接合することによっても形成してもよい。また、固定部材120は、円筒状部材110の軸方向の長さに対応させて、外筒21aの外側面の所定の軸方向位置に固定されている。

10

【0075】

このように固定部材120が固定されているため、外筒21aの外側面には、第1の実施の形態が有する螺合部は形成されていない。

【0076】

固定部材120の下端には、図6に示すように、円筒状部材110の突条部112を嵌合する嵌合溝121が形成されている。なお、固定部材120を形成する材料は、第1の実施の形態における固定部材80を形成する材料と同じである。

20

【0077】

上記した反力調整部材61は、次のように組み立てられる。

【0078】

前述したように、固定部材120は、外筒21aの外側面の所定の軸方向位置に固定されている。まず、エンド部材28を配置する前に、円筒状部材110を、シリンダ21の外筒21aの下部側（軸方向の下部側）から外筒21aの周囲に挿入する。そして、円筒状部材110を軸方向の上部側に移動し、突条部112を固定部材120の嵌合溝121に嵌合する。

30

【0079】

続いて、エンド部材28を、シリンダ21の外筒21aの下部側（軸方向下部側）から外筒21aに嵌合する。この際、円筒状部材110の突条部111は、エンド部材28の嵌合溝36に嵌合される。

【0080】

続いて、ダイヤフラム41、カバー45の順に組み立てる。なお、エンド部材28、ダイヤフラム41及びカバー45を予め組み立てることで、ユニットを形成してもよい。この場合、円筒状部材110を組み立てた後、ユニットの一部であるエンド部材28を、シリンダ21の外筒21aの下部側（軸方向の下部側）から外筒21aに嵌合して、ユニットを装着する。

40

【0081】

上記したように、外筒21aの外周に固定された円筒状部材110は、サスペンション10（ダンパ本体20）が伸縮する際にダイヤフラム41によって囲まれるシリンダ21の外筒21aの外周に配置される。すなわち、ダンパ本体20が伸縮する際、円筒状部材110は、外筒21aとダイヤフラム41との間に存在する。

【0082】

そのため、ダンパ本体20が伸縮する際、ダイヤフラム41は、円筒状部材110の外周面の凹凸に沿ってローリングする。これによって、ダンパ本体20の伸縮に伴うエア室42の容積変化とともに、ダイヤフラム41が円筒状部材110の外周面の凹凸に沿ってローリングすることによるエア室42の容積変化を生じる。そして、これらの容積変化に

50

応じて反力を変化させることができる。換言すると、エア室42の空気の圧力を所定の圧力に設定した場合、円筒状部材110の外周面の凹凸形状を変えることで、異なる反力特性を得ることができる。

【0083】

第2の実施の形態のサスペンション11の作用は、第1の実施の形態のサスペンション10の作用と同じであるため、説明を省略する。

【0084】

上記した第2の実施の形態の反力調整部材61によれば、円筒状部材110を備えて、この円筒状部材110の大きさや形を任意に変更することで、サスペンション11における反力特性を任意に変更することができる。特に、円筒状部材110の外周面の凹凸形状を変えることによって、サスペンション11のストロークに応じた任意の反力特性を設定することができ、反力特性の調整も容易となる。10

【0085】

第2の実施の形態の反力調整部材61を備えたサスペンション11によれば、ダンパ本体20の伸縮に伴うエア室42の容積変化とともに、ダイヤフラム41が円筒状部材110の外周面の凹凸に沿ってローリングすることによるエア室42の容積変化を生じさせることができる。すなわち、エア室42の圧力及び円筒状部材110の外周面の凹凸形状の組合せによってさらに反力特性を任意に調整することができる。

【0086】

ここでは、周方向に複数に分割されていない円筒形状の円筒状部材110の一例を示したが、円筒状部材110は、例えば、周方向に複数に分割されていてもよい。この場合においても、円筒形状の円筒状部材110の場合と同様の作用効果を得ることができる。20

【0087】

また、ここでは、円筒状部材110と、固定部材120とから構成される反力調整部材61の一例を示したが、反力調整部材61は、例えば、円筒状部材110から構成されてもよい。この場合、前述したような固定部材120を備えなくても、例えば、円筒状部材110の上部を、シリンダ21の外筒21aから半径方向外側に突出する突出部で支持し、軸方向の移動を抑制してもよい。

【0088】

この支持構造と、上記した周方向に複数に分割された円筒状部材110とを備える場合、例えば、ダイヤフラム41を有する既存のサスペンションに対しても、当該サスペンションが車体に取り付けた状態であったとしても円筒状部材110を取り付けることができる。30

【0089】

(反力特性の評価)

ここで、第1の実施の形態のサスペンション10において、最も伸びた状態から最も縮んだ状態に連続的に変化させたとき、すなわち、ストロークを最伸長時から最圧縮時まで変化させたときの反力特性を評価した。図7は、第1の実施の形態の反力調整部材60の分割された、他の構成の円筒状部材70の側面図である。図7には、分割面側から円筒状部材70を見たときの状態が示されている。40

【0090】

なお、ここでは、第1の実施の形態の反力調整部材60を用いて反力特性を評価しているが、第2の実施の形態の反力調整部材61を用いた場合においても同様の評価結果が得られる。

【0091】

反力特性の評価は、図3及び図7に示す、異なる外周面の凹凸形状を有する2つの円筒状部材70を用いて行った。図8は、反力調整部材60を備えず、異なるエア室42の圧力を備える場合における反力特性を示す図である。図9は、図3に示す円筒状部材70を備えたときの反力特性を示す図である。図10は、図7に示す円筒状部材70を備えたときの反力特性を示す図である。50

【0092】

なお、図9及び図10において、比較のため、円筒状部材70を備えないときの反力特性も破線にてそれぞれ示している。また、図8～図10における反力特性は、数値解析によって得られた結果である。

【0093】

まず、図8を参照して、反力調整部材60を備えず、異なるエア室42の圧力を備える場合における反力特性について説明する。

【0094】

ここで、エア室42の圧力を破線で示したP1、実線で示したP2の2条件に設定した。そして、P1をP2よりも初期設定の高い圧力とした。図8に示すように、P1、P2のいずれの圧力においても、反力は、ストロークの増加に伴って、単調に増加している。

10

【0095】

次に、図9及び図10を参照して、反力調整部材60を備えたときの反力特性について説明する。

【0096】

ここで、図9及び図10に示された評価において、いずれもエア室42の初期設定の圧力を図8に示すP1とした。図9及び図10に示されるように、反力調整部材60を備えたときの反力特性を実線で示し、反力調整部材60を備えないときの反力特性を破線で示している。すなわち、エア室42の圧力による反力特性は、反力調整部材60を備える場合と反力調整部材60を備えない場合で異なることがわかる。

20

【0097】

例えば、図9においては、ストロークが点A以下では、反力調整部材60を備えたときの方が、反力調整部材60を備えないときよりも反力は大きい。そして、ストロークに対する、それぞれの反力の増加率も異なる。一方、ストロークが点Aを超えると、反力調整部材60を備えたときの方が、反力調整部材60を備えないときよりも反力は小さい。

【0098】

例えば、図10においては、ストロークが点B以下では、いずれの反力も同程度である。一方、ストロークが点Bを超えると、反力調整部材60を備えたときの方が、反力調整部材60を備えないときよりも反力は大きい。

【0099】

30

図9及び図10における反力調整部材60を備えたときの反力特性を比較すると、大きく異なることがわかる。すなわち、円筒状部材70の外周面の凹凸形状によって、反力特性を任意に調整できることがわかる。

【0100】

さらに、図8に示すように、エア室42の圧力によっても反力特性を調整できることから、エア室42の圧力及び円筒状部材70の外周面の凹凸形状の組合せによっても反力特性を任意に調整できることがわかる。

【0101】

なお、上記において、ストロークを最伸長時から最圧縮時まで変化させたときの反力特性について示したが、ストロークを最圧縮時から最伸長時まで変化させたときの反力特性も、同様の傾向を示すことは確認されている。

40

【0102】

ここで、本実施の形態の反力調整部材60、61及びこの反力調整部材60、61を備えたサスペンション10、11は、例えば、自動二輪車のリアサスペンション（リアクッション）に適用することができる。また、上記実施の形態では、サスペンションとして、減衰力発生装置やリザーバがダンパ本体の外部に設けられている一例を示したが、本実施の形態の構成は、減衰力発生装置やリザーバがダンパ本体の内部に設けられているサスペンションにも適用することができる。

【0103】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したも

50

のであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

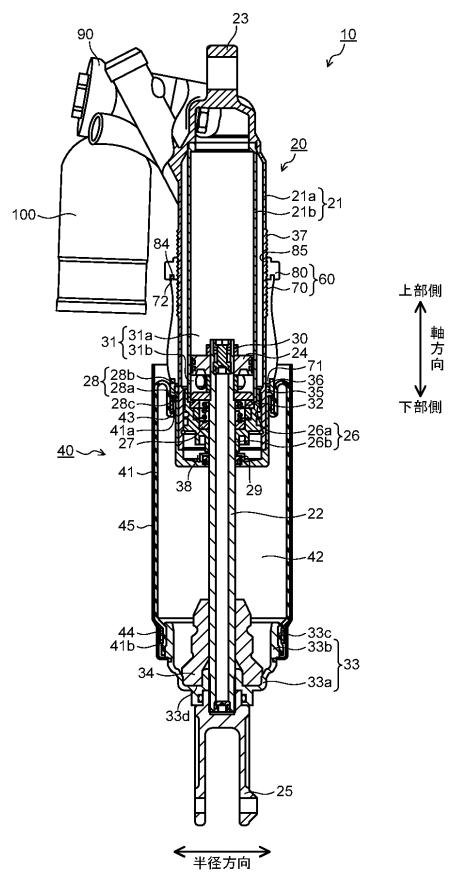
【符号の説明】

【0104】

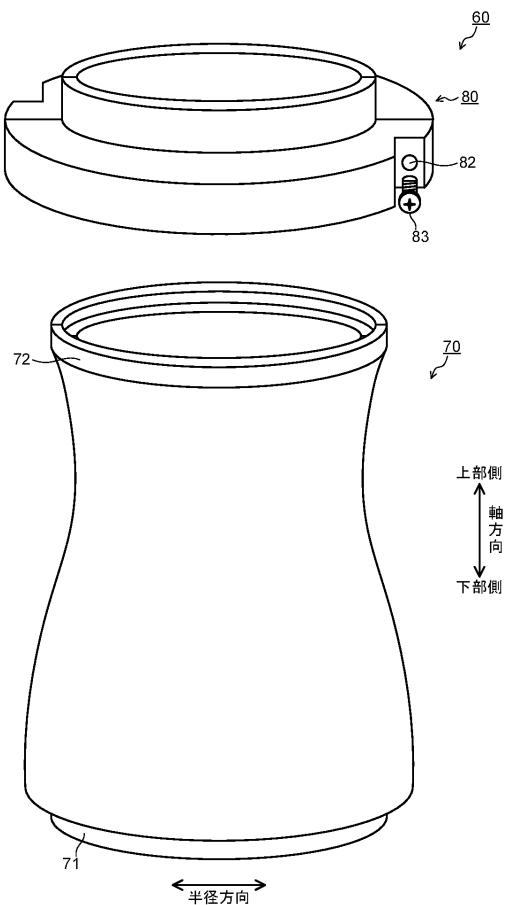
10, 11...サスペンション、20...ダンパ本体、21...シリンダ、21a...外筒、21b...内筒、22...ピストンロッド、23...車体側取付部材、24...ピストン、25...車軸側取付部材、26...ロッドガイド、27...オイルシール、28...エンド部材、28a...小径筒部、28b...大径筒部、28c...段部、29...エアーシール、30...ナット、31...油室、31a...ピストン側油室、31b...ロッド側油室、32...リバウンドスプリング、33...ロッド側部材、33a...小径筒部、33b...大径筒部、33c...溝部、33d...凹部、34...バンプラバー、35...エアーシール、36, 84, 121...嵌合溝、37, 85...螺合部、38...空間、40...ダイヤフラム構造体、41...ダイヤフラム、41a...一端、41b...他端、42...エア室、43, 44...加締バンド、45...カバー、60...反力調整部材、70, 110...円筒状部材、71, 72, 111, 112...突条部、80, 120...固定部材、81...ネジ孔、82...ネジ貫通孔、83...ネジ、90...減衰力発生装置、100...リザーバ。

10

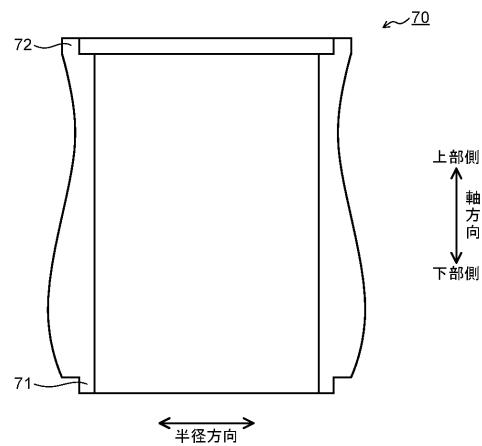
【図1】



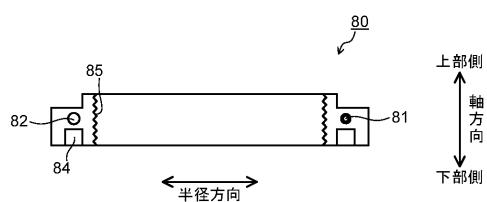
【図2】



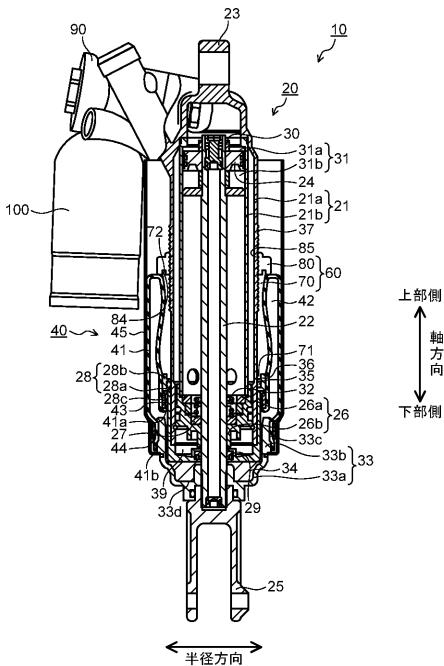
【図3】



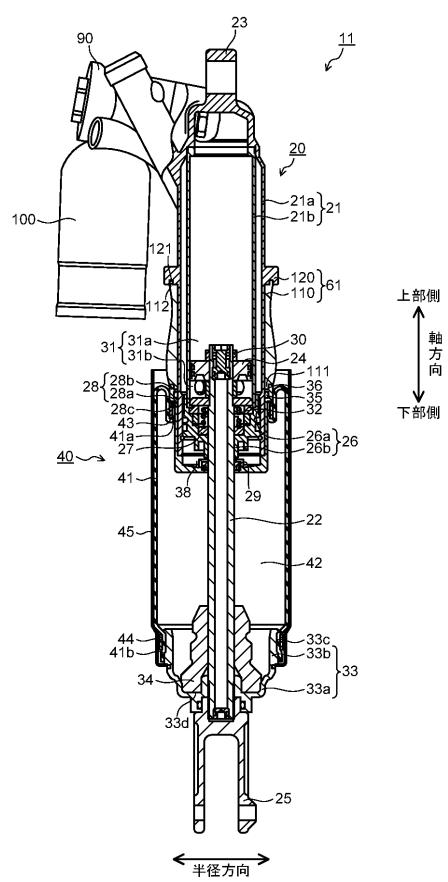
【 四 4 】



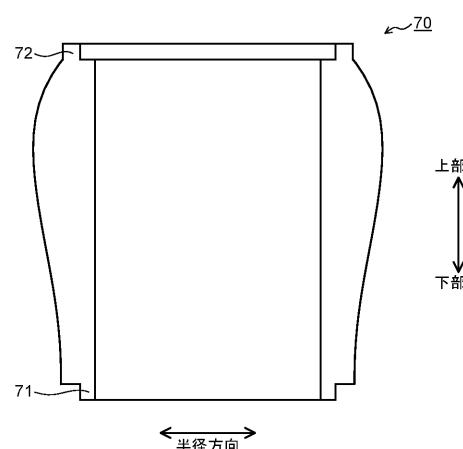
【 図 5 】



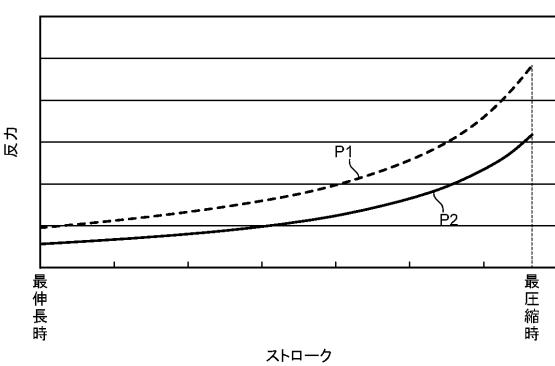
【図6】



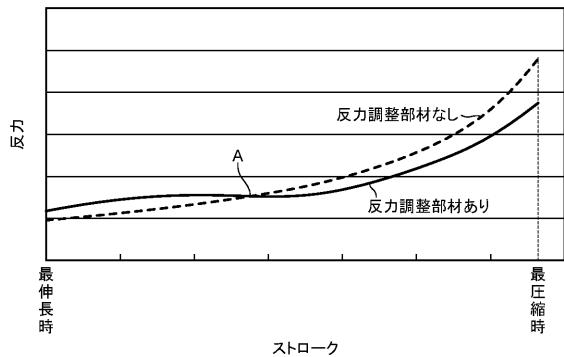
【 四 7 】



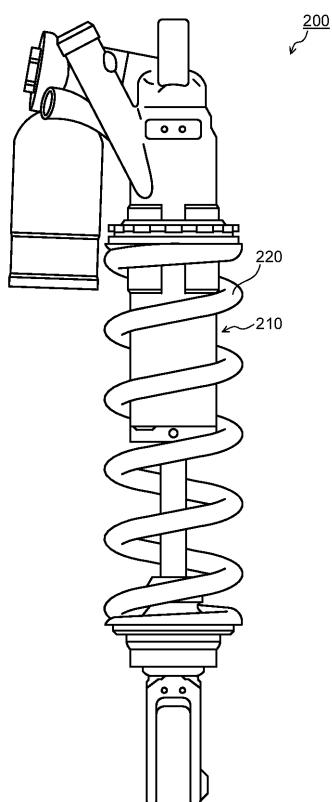
【 8 】



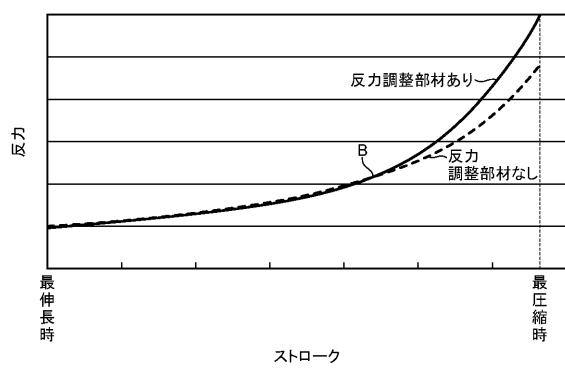
【図 9】



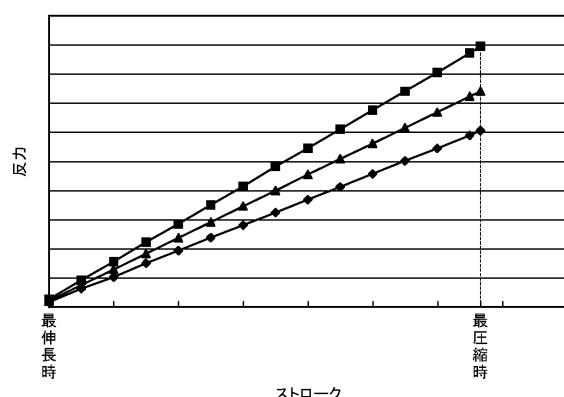
【図 11】



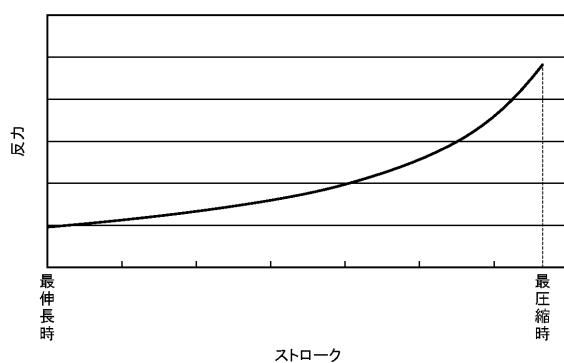
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第07226045(US, B2)
特開昭61-139505(JP, A)
米国特許出願公開第2005/0236748(US, A1)
米国特許出願公開第2013/0147099(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 F	9 / 00 -	9 / 58
B 62 K	25 / 00 -	27 / 16
B 60 G	1 / 00 -	99 / 00