

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 4 月 17 日(17.04.2014)



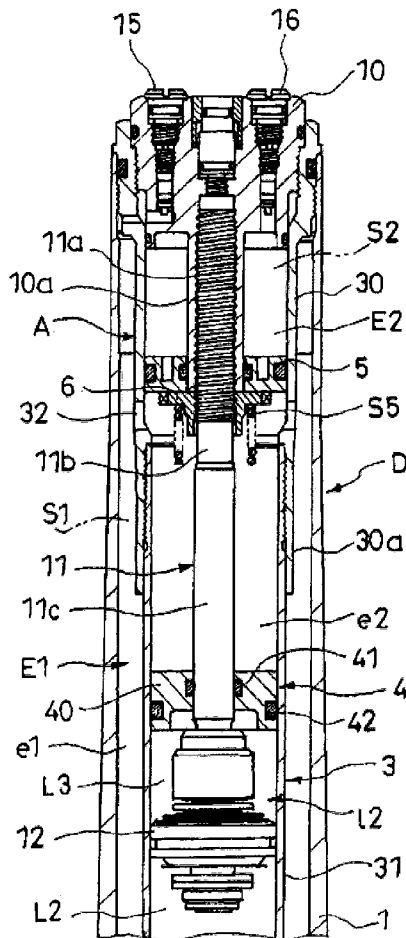
(10) 国際公開番号
WO 2014/057897 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 9/48 (2006.01) *F16F 9/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077173
- (22) 国際出願日: 2013 年 10 月 4 日(04.10.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-223767 2012 年 10 月 9 日(09.10.2012) JP
- (71) 出願人: カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区
浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野口 寛洋 (NOGUCHI, Nobuhiro); 〒
1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界
貿易センタービル カヤバ工業株式会社内
Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜, 外(GOTO, Masaki et al.); 〒
1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号
尚友会館 後藤特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: SUSPENSION DEVICE

(54) 発明の名称: 懸架装置



(57) Abstract: The suspension device is provided with: a shock absorber; an air spring that is obtained from a compressed gas sealed in an air chamber, the volume of which expands or contracts with the expansion or contraction of the shock absorber, and that constantly biases the shock absorber in the direction of extension; and a volume expansion mechanism for expanding the volume of the air chamber in response to an increase in the amount of compression of the shock absorber when the amount of compression of the shock absorber is at or above a specified amount.

(57) 要約: 懸架装置は、緩衝器と、緩衝器の伸縮に伴い容積が拡大、縮小するエア室に封入された圧縮気体からなり、緩衝器を常に伸長方向に附勢するエアばねと、緩衝器の圧縮量が所定量以上となったときに、緩衝器の圧縮量の増加に応じてエア室の容積を拡大させる容積拡大機構と、を備える。

WO 2014/057897 A1



PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：懸架装置

技術分野

[0001] 本発明は、懸架装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的に、懸架装置は、自動車や二輪車等の車体と車輪との間に介装されており、減衰力を発生する緩衝器と、緩衝器を伸長方向に附勢して車体を弾性支持する懸架ばねとを備えている。これにより、懸架装置は、路面凹凸による衝撃を懸架ばねで吸収するとともに、この衝撃吸収に伴う懸架ばねの伸縮運動を緩衝器で抑制し、路面凹凸による衝撃が車体に伝達されることを抑制することができる。

[0003] 例えば、JP2010-185572Aに開示されている懸架装置は、二輪車や三輪車等の鞍乗型車両において前輪を懸架するフロントフォークである。

[0004] 上記の懸架装置の緩衝器は、アウターチューブと、アウターチューブ内に出没可能に挿入されるインナーチューブと、を有する緩衝器本体を備えている。また、上記の懸架装置の懸架ばねは、緩衝器本体内に收容されているエアばねである。エアばねは、緩衝器本体内に形成されて緩衝器の伸縮に伴い容積が拡大、縮小するエア室に封入された圧縮気体からなり、常に緩衝器を伸長方向に附勢している。

[0005] このように、懸架ばねがエアばねである場合は、懸架ばねがコイルスプリングである場合よりも懸架装置を軽量化できるが、緩衝器の圧縮量が少ない懸架装置のストローク初期では、懸架装置が速やかに圧縮されず、車両の乗り心地を悪化させる虞がある。このため、上記の懸架装置は、懸架装置のストローク初期においてエアばね（懸架ばね）の反力を相殺するバランスばねを備え、これにより、車両の乗り心地が悪化することを抑制している。

発明の概要

[0006] 上記の懸架装置では、緩衝器の圧縮量が小さく、バランスばねが働くストローク初期の反力特性は、バランスばねとエアばねとの合成特性となる。ここで、バランスばねはコイルスプリングであるので、懸架装置の反力特性は略線形特性となる。また、緩衝器の圧縮量が大きく、バランスばねが働かなくなるストローク中期及びストローク後期の反力特性は、エアばねのみの特性となる。ここで、気体の圧力と体積とは一定温度下で反比例の関係にあるので、懸架装置の反力特性は非線形特性となる。このため、上記の懸架装置において、ストローク中期の反力が大きくなるようにエアばね（懸架ばね）を調整すると、ストローク後期の反力が過大となる虞がある。

[0007] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、緩衝器を常に伸長方向に附勢するエアばねを備える懸架装置において、ストローク中期の反力を大きくしたとしても、ストローク後期の反力が過大となることを抑制することを目的とする。

[0008] 本発明のある態様によれば、懸架装置であって、緩衝器と、前記緩衝器の伸縮に伴い容積が拡大、縮小するエア室に封入された圧縮気体からなり、前記緩衝器を常に伸長方向に附勢するエアばねと、前記緩衝器の圧縮量が所定量以上となったときに、前記緩衝器の圧縮量の増加に応じて前記エア室の容積を拡大させる容積拡大機構と、を備える懸架装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の実施形態に係る懸架装置の主要部を示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の実施形態に係る懸架装置を示す模式図である。

[図3]図3は、本発明の実施形態に係る懸架装置が最圧縮された状態を示す断面図である。

[図4]図4は、本発明の実施形態に係る懸架装置のストローク量と反力との関係を示す図である。

[図5]図5は、比較例の懸架装置のストローク量と反力との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

[0011] 図 1 は、本発明の実施形態に係る懸架装置の主要部を示す断面図である。

図 2 は、本発明の実施形態に係る懸架装置を示す模式図である。図 3 は、本発明の実施形態に係る懸架装置が最圧縮された状態を示す断面図である。なお、各図面を通して付された同じ符号は、同じ部品を示す。

[0012] 本実施形態に係る懸架装置は、図 1 に示すように、緩衝器 D と、緩衝器 D を常に伸長方向に附勢するエアばね S 1 とを備える。エアばね S 1 は、緩衝器 D の伸縮に伴い容積が拡大、縮小するエア室 E 1 に封入された圧縮気体からなる。また、懸架装置は、緩衝器 D の圧縮量が所定量以上となったときに、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じてエア室 E 1 の容積を拡大させる容積拡大機構 A を備えている。

[0013] 以下、詳細に説明する。本実施形態に係る懸架装置は、二輪車や三輪車等の鞍乗型車両において前輪を懸架するフロントフォークである。緩衝器 D は、図 2 に示すように、車体側に連結されるアウターチューブ 1 と、車輪側に連結されてアウターチューブ 1 内に出没可能に挿入されるインナーチューブ 2 と、を有する緩衝器本体 T を備えている。

[0014] 緩衝器本体 T の車体側開口（図 2 における上端）は、アウターチューブ 1 に取り付けられるキャップ部材 10 で塞がれ、車輪側開口（図 2 における下端）は、ボトム部材 20 で塞がれている。また、アウターチューブ 1 とインナーチューブ 2 との重複部の間に形成される筒状隙間 t 1 の外気側開口は、アウターチューブ 1 の車輪側端部の内周に直列に保持されてインナーチューブ 2 の外周面に摺接する環状のオイルシール C 1 と環状のダストシール C 2 とで塞がれている。これにより、緩衝器本体 T 内が外気側と区画され、緩衝器本体 T 内に收容される気体や液体が緩衝器本体 T 外に流出することを防ぐことができる。

[0015] また、緩衝器 D は、キャップ部材 10 に吊り下げられた状態で保持されて緩衝器本体 T の軸心部に起立するシリンダ体 3 を備えており、シリンダ体 3

と緩衝器本体Ｔとの間にリザーバＲが形成されている。リザーバＲには、油、水、水溶液等の液体からなる作動液が貯留されてリザーバ内液室１１が形成されるとともに、作動液の上側に気体が封入されてリザーバ内気室ｅ１が形成されている。

[0016] シリンダ体３は、図１に示すように、軸方向に連なるサブシリンダ３０とシリンダ３１とからなる。サブシリンダ３０は、基端部がキャップ部材１０と螺合し、キャップ部材１０に吊り下げられた状態で保持されている。また、シリンダ３１は、サブシリンダ３０の先端部３０ａの内周と螺合し、サブシリンダ３０を介してキャップ部材１０に保持されている。

[0017] シリンダ３１内には、図２に示すように、シリンダ３１の内周面に摺接するフリーピストン４が、軸方向に移動可能に挿入されている。また、シリンダ３１内には、作動液が収容されるシリンダ内液室１２と、気体が収容されるシリンダ内気室ｅ２とが形成されている。シリンダ内液室１２とシリンダ内気室ｅ２とは、フリーピストン４で区画されている。

[0018] また、緩衝器Ｄは、ボトム部材２０に保持されてシリンダ内液室１２内に出没可能に挿入されるピストンロッド２１と、ピストンロッド２１の先端に保持されてシリンダ３１の内周面に摺接するピストン２２と、キャップ部材１０に保持されてシリンダ３１のピストンロッド２１と反対側の軸心部に起立するベースロッド１１と、ベースロッド１１の先端に保持されてシリンダ３１の内周に固定されるベース部材１２と、を備えている。そして、ピストン２２とベース部材１２とが、シリンダ内液室１２を、作動液が充填される三つの部屋Ｌ１、Ｌ２、Ｌ３に区画している。ピストン２２の下側には伸側室Ｌ１が形成され、ピストン２２とベース部材１２との間には圧側室Ｌ２が形成され、ベース部材１２の上側には液溜室Ｌ３が形成されている。

[0019] ピストン２２には、伸側室Ｌ１と圧側室Ｌ２とを連通する伸側のピストン流路２３と圧側のピストン流路２４とが形成される。また、ピストン２２には、伸側のピストン流路２３を通過する作動液に抵抗を与える伸側減衰バルブＶ１と、作動液が圧側のピストン流路２４を通過して圧側室Ｌ２から伸側

室L 1へ移動することのみを許容する圧側チェック弁V 2とが設けられている。

[0020] ベース部材1 2には、圧側室L 2と液溜室L 3とを連通する伸側のベース部材流路1 3と圧側のベース部材流路1 4とが形成される。また、ベース部材1 2には、作動液が伸側のベース部材流路1 3を通過して液溜室L 3から圧側室L 2へ移動することのみを許容する伸側チェック弁V 3と、圧側のベース部材流路1 4を通過する作動液に抵抗を与える圧側減衰バルブV 4とが設けられている。

[0021] 上記の構成によれば、インナーチューブ2がアウターチューブ1から退出してピストンロッド2 1がシリンダ3 1から退出する緩衝器D（懸架装置）の伸長時には、ピストン2 2で加圧された伸側室L 1の作動液が、伸側のピストン流路2 3を通過して圧側室L 2に移動する。このとき、シリンダ3 1から退出したピストンロッド2 1の体積分の作動液が、伸側のベース部材流路1 3を通過して液溜室L 3から圧側室L 2に移動するので、フリーピストン4が図2における下側に移動する。

[0022] また、インナーチューブ2がアウターチューブ1内に進入してピストンロッド2 1がシリンダ3 1内に進入する緩衝器D（懸架装置）の圧縮時には、ピストン2 2で加圧された圧側室L 2の作動液が、圧側のピストン流路2 4を通過して伸側室L 1に移動する。このとき、シリンダ3 1内に進入したピストンロッド2 1の体積分の作動液が、圧側のベース部材流路1 4を通過して圧側室L 2から液溜室L 3に移動するので、フリーピストン4が図2における上側に移動する。

[0023] これにより、緩衝器Dは、懸架装置の伸縮に伴い、作動液がピストン流路2 3、2 4及びベース部材流路1 3、1 4を通過する際の抵抗に起因する減衰力を発生させる。なお、本実施形態では、伸側チェック弁V 3や圧側チェック弁V 2による抵抗は、伸側減衰バルブV 1や圧側減衰バルブV 4による抵抗よりも小さくなるように設定されている。したがって、緩衝器Dが発生させる減衰力は、主に伸側減衰バルブV 1と圧側減衰バルブV 4との抵抗に

起因する。しかしながら、緩衝器Dが減衰力を発生させるためのバルブ構造は、上記の限りではなく、適宜周知の構成を採用することが可能である。

[0024] シリンダ31内に形成されるシリンダ内気室e2は、図1に示すように、サブシリンダ30に形成される連通孔32を介してリザーバ内気室e1と連通しており、リザーバ内気室e1とともにエア室E1を構成している。

[0025] 上記の構成によれば、緩衝器Dの伸長時には、インナーチューブ2がアウターチューブ1から退出してフリーピストン4が図1における下側に移動するので、エア室E1の容積が拡大する。また、緩衝器Dの圧縮時には、インナーチューブ2がアウターチューブ1内に進入してフリーピストン4が図1における上側に移動するので、エア室E1の容積が縮小する。

[0026] エア室E1には圧縮気体が封入され、封入された圧縮気体はエアばねS1として機能している。そして、エアばねS1は、緩衝器Dを常に伸長方向に附勢して車体を弾性支持する懸架ばねとして機能している。

[0027] キャップ部材10には、図1に示すように、エア室E1用のエアバルブ15が取り付けられている。エアバルブ15を介してエア室E1内に気体を吸排することで、エアばねS1の反力を調整することができる。

[0028] また、懸架装置は、図2に示すように、緩衝器Dの圧縮量が少ない懸架装置のストローク初期において、緩衝器Dを収縮方向に附勢するバランスばねS3を伸側室L1に收容している。バランスばねS3は、懸架装置の最伸長時には、エアばねS1（懸架ばね）の反力を相殺する。このため、車体を弾性支持する懸架ばねとしてエアばねを採用したとしても、車両の乗り心地が悪化することを抑制することが可能となる。

[0029] また、緩衝器Dの伸側室L1には、懸架装置の最伸長時に圧縮されて所定の反力を発生するリバウンドばねS4が設けられる。これにより、懸架装置の最伸長時の衝撃を吸収することができる。

[0030] ベースロッド11は、図1に示すように、外周に螺子溝が形成されてキャップ部材10の保持部10aの内周に螺合する螺子部11aと、螺子部11aの先端側に同軸に延びる小外径部11bと、小外径部11bの先端側に同

軸に延びて外径が小外径部 1 1 b よりも大きく形成される大外径部 1 1 c と、大外径部 1 1 c の先端側に同軸に延びて外周にベース部材 1 2 が保持される取り付け部（図示せず）と、を備えている。

[0031] 螺子部 1 1 a の外周には、後述する容積拡大機構 A のストッパ 6 が螺合しており、ダブルナット構造でベースロッド 1 1 の緩み止めをしている。また、ストッパ 6 には、フリーピストン 4 が当接したときに、フリーピストン 4 を液溜室 L 3 側（図 1 における下側）に押し戻すリターンばね S 5 が設けられている。

[0032] フリーピストン 4 は、環状に形成されるフリーピストン本体 4 0 と、フリーピストン本体 4 0 の内周に保持されてベースロッド 1 1 の外周面に摺接する環状の内周シール 4 1 と、フリーピストン本体 4 0 の外周に保持されてシリンダ 3 1 の内周面に摺接する環状の外周シール 4 2 と、を備えている。

[0033] 内周シール 4 1 が大外径部 1 1 c の外周面に摺接している場合は、フリーピストン 4 は、液溜室 L 3（シリンダ内液室 l 2）とシリンダ内気室 e 2（エア室 E 1）とを区画することができる。しかし、緩衝器 D が圧縮されてフリーピストン 4 が図 1 における上側に移動し、図 3 に示すように、内周シール 4 1 が小外径部 1 1 b に達した場合は、リターンばね S 5 がフリーピストン 4 で圧縮されるとともに、内周シール 4 1 と小外径部 1 1 b との間に隙間が生じる。このため、液溜室 L 3 の作動液が、内周シール 4 1 と小外径部 1 1 b との間の隙間及び連通孔 3 2 を通過してリザーバ R に移動することができる。

[0034] また、緩衝器 D が圧縮工程から伸長工程に転じて、液溜室 L 3 の内圧が下がると、リターンばね S 5 の反力により、フリーピストン 4 が液溜室 L 3 側（図 3 における下側）に押し戻される。これにより、内周シール 4 1 が大外径部 1 1 c の外周面に摺接する位置までフリーピストン 4 が移動する。

[0035] 続いて、容積拡大機構 A について説明する。

[0036] 容積拡大機構 A は、緩衝器 D の圧縮量が所定量以上となったときに、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じて、エア室 E 1 の容積を拡大させる。容積拡大機

構Aは、サブシリンダ30と、サブシリンダ30内に形成される補助室E2と、サブシリンダ30の内周面に摺接してエア室E1と補助室E2とを区画する可動隔壁5と、可動隔壁5をエア室E1側（図1における下側）に附勢する附勢手段としてのエアばねS2と、緩衝器Dの圧縮量が所定量に満たないときに、可動隔壁5がエア室E1側（図1における下側）に移動することを防止するストッパ6と、を備えている。

[0037] エアばねS2は、補助室E2内に封入された圧縮気体である。補助室E2の内圧は、緩衝器Dの圧縮量が所定量以上となったときに、可動隔壁5が補助室E2側（図1における上側）に移動するように設定されている。また、キャップ部材10には、補助室E2用のエアバルブ16が取り付けられており、エアバルブ16を介して補助室E2内に気体を吸排することで、エアばねS2の反力、すなわち、可動隔壁5をエア室E1側に附勢する力を調整することができる。

[0038] 続いて、容積拡大機構Aの動作について図4を参照しながら説明する。図4は、本発明の実施形態に係る懸架装置のストローク量と反力との関係を示す図である。

[0039] 懸架装置のストローク初期、すなわち、緩衝器Dの圧縮量が所定量に達しておらず、バランスばねS3が働く状態では、可動隔壁5は、エアばねS2の附勢力でストッパ6に押し付けられているので、ストッパ6に当接した状態に維持されて動かない。このときの懸架装置の反力特性は、バランスばねS3とエアばねS1との合成特性となる。ここで、本実施形態のバランスばねS3はコイルスプリングであるので、懸架装置のストローク初期の反力特性は、図4に実線a1で示すように、略線形特性となる。

[0040] また、懸架装置のストローク中期、すなわち、緩衝器Dの圧縮量が所定量に達しておらず、かつ、バランスばねS3が働かない状態では、可動隔壁5は、ストッパ6に当接した状態に維持されて動かない。このときの懸架装置の反力特性は、エアばねS1のみの特性となる。ここで、気体の圧力と体積とは一定温度下で反比例の関係にあるので、懸架装置のストローク中期の反

力特性は、図4に実線a2で示すように、非線形特性となる。

[0041] さらに、懸架装置のストローク後期、すなわち、緩衝器Dの圧縮量が所定量以上となる状態では、可動隔壁5は、エアばねS2の附勢力に抗して補助室E2側（図1における上側）に移動してストッパ6から離れる。そして、緩衝器Dの圧縮量が大きくなるほど、可動隔壁5の移動量も大きくなるので、緩衝器Dの圧縮量が大きくなるほど、エア室E1の容積が拡大する。このときの懸架装置の反力特性は、エアばねS1とエアばねS2との合成特性となるので、図4に実線a3で示すように、非線形特性となる。

[0042] なお、懸架装置のストローク段階を、懸架装置のストローク量（緩衝器Dの圧縮量）に応じて、ストローク量が小さい方からストローク初期、ストローク中期、ストローク後期に区分けしているが、各ストローク段階の閾値は任意に設定することが可能である。

[0043] 次に、本実施形態に係る懸架装置の作用効果について、比較例を参照しながら説明する。

[0044] 容積拡大機構Aを備えない懸架装置のストローク量と反力との関係は、図5に実線で示すようになる。

[0045] 容積拡大機構Aを備えない場合は、懸架装置のストローク初期、すなわち、緩衝器の圧縮量が小さくバランスばねが働く状態では、懸架装置の反力特性は、バランスばねとエアばねとの合成特性となる。したがって、懸架装置のストローク初期の反力特性は、略線形特性となる。

[0046] また、懸架装置のストローク中期及びストローク後期、すなわち、緩衝器の圧縮量が大きくなりバランスばねが働かなくなる状態では、懸架装置の反力特性は、エアばねのみの特性となる。したがって、懸架装置のストローク中期及びストローク後期の反力特性は、非線形特性となる。ここで、懸架装置のストローク中期の反力が大きくなるようにエアばね（懸架ばね）を調整すると、図5に破線で示すように、ストローク後期の反力が過大となる虞がある。

[0047] 本実施形態に係る懸架装置は、緩衝器Dと、緩衝器Dを常に伸長方向に附

勢するエアばね S 1 とを備え、エアばね S 1 は、緩衝器 D の伸縮に伴い容積が拡大、縮小するエア室 E 1 に封入された圧縮気体からなる。そして、本実施形態に係る懸架装置は、緩衝器 D の圧縮量が所定量以上となったときに、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じてエア室 E 1 の容積を拡大させる容積拡大機構 A を、さらに備えている。

[0048] 容積拡大機構 A は、緩衝器 D の圧縮量が所定量以上である場合にのみ、緩衝器 D の圧縮量の増加に伴いエア室 E 1 の容積を拡大し、緩衝器 D の圧縮量の減少に伴いエア室 E 1 の容積を縮小させる。エアばね S 1 の反力は、エア室 E 1 の容積が大きくなるほど小さくなるので、容積拡大機構 A を備えることで、懸架装置のストローク後期の反力をストローク量に応じてカットすることができる。

[0049] 懸架装置のストローク中期の反力が大きくなるようにエアばねの反力を調整した場合、容積拡大機構 A を備えない懸架装置では、上記のように、ストローク後期の反力が過大となる虞がある。これに対して、本実施形態に係る懸架装置では、ストローク後期の反力が、図 4 に実線 a 3 で示すように、破線 a 4 で示す容積拡大機構 A を備えない場合の反力よりも抑制される。したがって、ストローク中期の反力を大きくしたとしても、ストローク後期の反力が過大となることを抑制することが可能となる。

[0050] また、容積拡大機構 A は、サブシリンダ 30 と、サブシリンダ 30 内に形成される補助室 E 2 と、サブシリンダ 30 の内周面に摺接してエア室 E 1 と補助室 E 2 とを区画する可動隔壁 5 とを備え、可動隔壁 5 は、緩衝器 D の圧縮量が所定量以上となったときに、補助室 E 2 側に移動する。可動隔壁 5 の移動量は、上記緩衝器 D の圧縮量の増加に応じて大きくなる。つまり、可動隔壁 5 は、緩衝器 D の圧縮量が大きくなるほど、補助室 E 2 側に大きく移動する。

[0051] このように、可動隔壁 5 を備えることで、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じてエア室 E 1 の容積を大きくすることが容易に可能となる。

[0052] また、容積拡大機構 A は、可動隔壁 5 をエア室 E 1 側に附勢するエアばね

S 2 と、緩衝器 D の圧縮量が所定量に満たないときに、可動隔壁 5 がエア室 E 1 側に移動することを防止するストッパ 6 とを備えている。

[0053] つまり、緩衝器 D の圧縮量が所定量に達したときに、エアばね S 2 の附勢力に抗して可動隔壁 5 が補助室 E 2 側に移動するように、エアばね S 2 の附勢力を設定することで、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じてエア室 E 1 の容積を拡大させることができる。よって、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じてエア室 E 1 の容積を拡大させるための構成を簡易にすることが可能となる。

[0054] また、ストッパ 6 を備えることで、緩衝器 D の圧縮量が所定量以上となったときにのみ、可動隔壁 5 を移動させることが容易に可能となる。

[0055] また、附勢手段としてのエアばね S 2 は、補助室 E 2 内に封入された圧縮気体からなる。

[0056] したがって、可動隔壁 5 をエア室 E 1 側に附勢する手段がコイルスプリング等である場合よりも懸架装置を軽量化することが可能となる。また、補助室 E 2 内に気体を吸排することで、エアばね S 2 の附勢力（反力）を容易に調整することができるとともに、可動隔壁 5 が動き始めるタイミングを容易に調整することができる。

[0057] また、緩衝器 D は、アウターチューブ 1 と、アウターチューブ 1 内に出没可能に挿入されるインナーチューブ 2 と、を有する緩衝器本体 T を備え、緩衝器本体 T 内にサブシリンダ 30 が収容されるとともにエア室 E 1 が形成されている。

[0058] つまり、緩衝器本体 T 内に容積拡大機構 A 及びエアばね S 1 を収容することができるので、容積拡大機構 A を備えていても、懸架装置の大型化を抑制することができる。

[0059] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的な構成に限定する趣旨ではない。

[0060] 例えば、上記実施形態においては、懸架装置が、二輪車や三輪車等の鞍乗型車両において前輪を懸架するフロントフォークであるとしたが、鞍乗型車

両の後輪を懸架するリアクッションユニットであってもよく、他の車両用の懸架装置であってもよい。

[0061] また、上記実施形態においては、懸架装置が、アウターチューブ 1 が車体側に配置され、インナーチューブ 2 が車輪側に配置される倒立型に設定されている。しかしながら、インナーチューブ 2 が車体側に配置され、アウターチューブ 1 が車輪側に配置される正立型に設定されてもよく、懸架装置の構成は適宜変更することが可能である。

[0062] また、上記実施形態においては、緩衝器 D が、シリンダ 3 1 が車体側に配置され、ピストンロッド 2 1 が車輪側に配置される倒立型に設定されている。しかしながら、シリンダ 3 1 が車輪側に配置され、ピストンロッド 2 1 が車体側に配置される正立型に設定されてもよく、懸架装置を構成する緩衝器 D の構成は、適宜変更することが可能である。

[0063] また、上記実施形態においては、容積拡大機構 A が緩衝器本体 T 内に収容されているが、この限りではなく、サブタンク 3 0 が緩衝器本体 T に外付けされていてもよい。また、上記実施形態において、サブタンク 3 0 とシリンダ 3 1 とは、別体として形成されているが、一体形成されてもよい。

[0064] また、上記実施形態においては、容積拡大機構 A が可動隔壁 5 を備えており、可動隔壁 5 を補助室 E 2 側に移動させることにより、エア室 E 1 の容積を拡大させることができるが、可動隔壁 5 以外の方法によってエア室 E 1 の容積を拡大させてもよい。

[0065] また、上記実施形態においては、容積拡大機構 A を構成する可動隔壁 5 が、エアばね S 2 でエア室 E 1 側に附勢され、緩衝器 D の圧縮量の増加に応じて補助室 E 2 側に移動するので、エア室 E 1 の容積を拡大させることが可能となる。しかしながら、容積拡大機構 A が、緩衝器 D の圧縮量を検知するセンサと、可動隔壁 5 を駆動するモータと、モータの回転運動を可動隔壁 5 の直線運動に変換する運動変換機構と、センサで検知した値を基にモータを駆動する制御装置を備え、緩衝器 D の圧縮量に応じてモータを作動させ、可動隔壁 5 を移動させるようにしてもよい。

[0066] また、上記実施形態においては、可動隔壁 5 を附勢する手段としてエアばね S 2 を用いているが、付勢手段はコイルスプリングであってもよい。

[0067] 本願は 2012 年 10 月 9 日に日本国特許庁に出願された特願 2012-223767 に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] 懸架装置であって、
緩衝器と、
前記緩衝器の伸縮に伴い容積が拡大、縮小するエア室に封入された圧縮気体からなり、前記緩衝器を常に伸長方向に附勢するエアばねと、
前記緩衝器の圧縮量が所定量以上となったときに、前記緩衝器の圧縮量の増加に応じて前記エア室の容積を拡大させる容積拡大機構と、
を備える懸架装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の懸架装置であって、
前記容積拡大機構は、
サブシリングと、
前記サブシリング内に形成される補助室と、
前記サブシリングの内周面に摺接して前記エア室と前記補助室とを区画する可動隔壁と、
を備え、
前記可動隔壁は、前記緩衝器の圧縮量が所定量以上となったときに、前記緩衝器の圧縮量が増加するほど、前記補助室側に大きく移動する懸架装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の懸架装置であって、
前記容積拡大機構は、
前記可動隔壁を前記エア室側に附勢する附勢手段と、
前記緩衝器の圧縮量が所定量に満たないときに、前記可動隔壁が前記エア室側に移動することを防止するストッパと、
をさらに備える懸架装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の懸架装置であって、
前記附勢手段は、前記補助室に封入された圧縮気体からなる懸架装置。

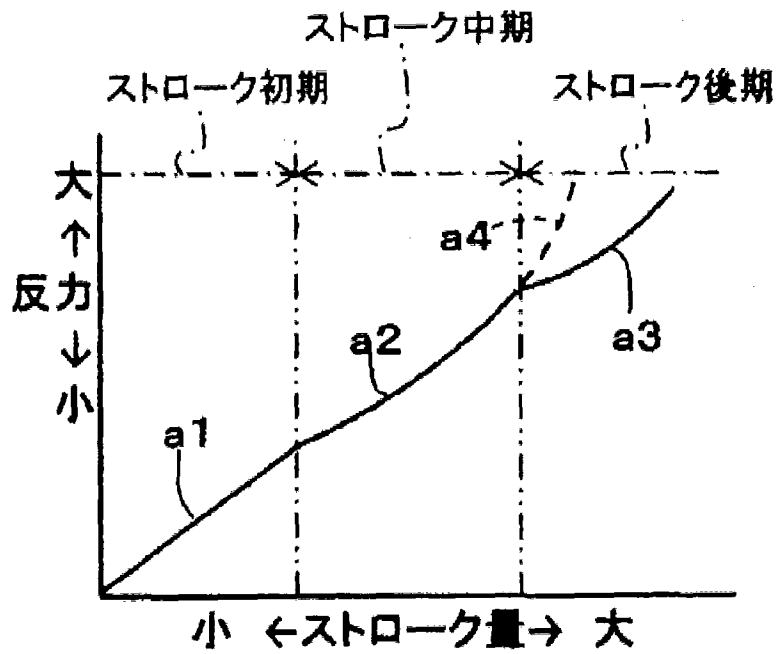
[請求項5]

請求項2に記載の懸架装置であって、

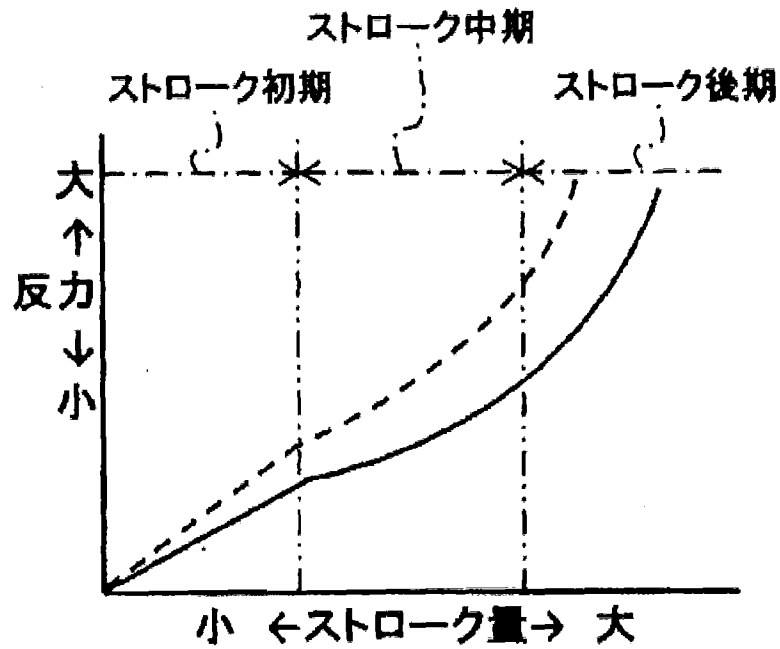
前記緩衝器は、アウターチューブと、前記アウターチューブ内に出
没可能に挿入されるインナーチューブと、を有する緩衝器本体を備え
、

前記緩衝器本体内に、前記サブシリンダが収容されるとともに前記
エア室が形成される懸架装置。

[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/077173

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F9/48(2006.01)i, F16F9/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F9/48, F16F9/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 57-134035 A (Suzuki Motor Co., Ltd.), 19 August 1982 (19.08.1982), page 2, upper left column, line 7 to lower right column, line 5; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-5
A	JP 56-063146 A (Perlini, Roberto), 29 May 1981 (29.05.1981), entire text; all drawings & US 4915364 A & DE 3034103 A & FR 2467719 A & IT 1119229 B	1-5
A	JP 09-196106 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 29 July 1997 (29.07.1997), paragraphs [0029] to [0049]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 November, 2013 (27.11.13)

Date of mailing of the international search report
10 December, 2013 (10.12.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16F9/48(2006.01)i, F16F9/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16F9/48, F16F9/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 57-134035 A（鈴木自動車工業株式会社）1982.08.19, 第2ページ左上欄第7行ー右下欄第5行, 第2ー4図（ファミリーなし）	1-5
A	JP 56-063146 A（ペルリーニ・ロベルト）1981.05.29, 全文, 全図 & US 4915364 A & DE 3034103 A & FR 2467719 A & IT 1119229 B	1-5
A	JP 09-196106 A（カヤバ工業株式会社）1997.07.29, 【0029】ー【0049】, 第1ー3図（ファミリーなし）	1-5

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 7 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 1 2 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岩田 健一

3 W

3 4 1 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3368