(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
2015 年 4 月 2 日(02.04.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/046102 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 9/44 (2006.01) *F16F 9/32* (2006.01)
B62K 25/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2014/075002

(22) 国際出願日: 2014 年 9 月 22 日(22.09.2014)

(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 2013-196348 2013 年 9 月 24 日(24.09.2013) 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).

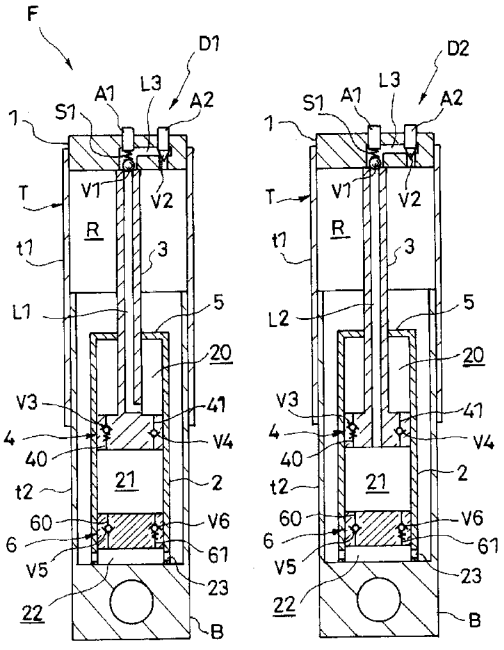
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, 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.

(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, ST, 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, 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),

[続葉有]

(54) **Title**: SHOCK ABSORBER AND SUSPENSION DEVICE

(54) 発明の名称 : 緩衝器及び懸架装置



(57) **Abstract**: A shock absorber is provided with a telescopic tube member comprising a body-side tube and a wheel-side tube, a cap member for closing a top opening of the body-side tube, a cylinder standing upright in the axial center of the wheel-side tube, a piston rod held on the cap member and going in and out of the cylinder, a reservoir formed between the tube member and the cylinder, a cap internal passage formed in the cap member and communicating a rod internal passage and the reservoir, a plurality of valve bodies provided in series or in parallel midway through the cap internal passage, and a plurality of adjusters attached to the cap member that are capable of adjusting the valve opening pressures or opening amounts of the plurality of valve bodies.

(57) 要約: 緩衝器は、車体側チューブと車輪側チューブとからなるテレスコピック型のチューブ部材と、車体側チューブの上側開口を塞ぐキャップ部材と、車輪側チューブの軸心部に起立するシリンダと、キャップ部材に保持されて前記シリンダに出入りするピストンロッドと、チューブ部材とシリンダとの間に形成されるリザーバと、キャップ部材に形成されロッド内通路とリザーバとを連通するキャップ内通路と、キャップ内通路の途中に直列あるいは並列に設けられる複数の弁体と、キャップ部材に取付けられ、複数の弁体の開弁圧あるいは開口量を調節可能な複数のアジャスタと、を備える。

WO 2015/046102 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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 ： 緩衝器及び懸架装置

技術分野

[0001] 本発明は、緩衝器及び懸架装置に関する。

背景技術

[0002] 一般的に、車両において車輪を懸架する懸架装置に利用される緩衝器は、シリンダと、このシリンダに出入りするピストンロッドと、このピストンロッドに保持されてシリンダ内を軸方向に移動するピストンと、シリンダ内に形成されてピストンで区画され作動液が充填される伸側室及び圧側室と、これらを連通する通路と、この通路に設けられる弁体と、を備えている。そして、緩衝器が伸縮すると、縮小される一方の室の作動液が通路を通過して拡大する他方の室に移動するので、緩衝器は上記弁体の抵抗に起因する減衰力を発生する。

[0003] 例えば、ＪＰ２０１２－４７３４１Ａに開示の緩衝器では、伸側室と圧側室を連通する通路の途中に、附勢ばねでイニシャル荷重がかけられたリーフバルブと、オリフィスを形成するニードル弁の、二つの弁体が並列に設けられており、緩衝器は、ピストン速度が低速領域にある場合、ニードル弁で形成されるオリフィスの抵抗に起因する減衰力を発生し、ピストン速度が高くなり中高速領域に達すると、リーフバルブの抵抗に起因する減衰力を発生するようになっている。そして、ピストンロッドを保持するキャップ部材に、ニードル弁の開口量を調節するための第一アジャスタと、リーフバルブの開弁圧を調節するための第二アジャスタと、を取り付けている。このようにすることで、ピストン速度が低速領域にある場合とピストン速度が中高速領域にある場合の二種類の減衰力を調節できる。

発明の概要

[0004] しかしながら、上記従来の緩衝器では、操作対象である弁体がシリンダの内側にあるピストン部に配置されており、使用者が実際に操作するアジャス

タと離れているので、ピストンロッドの中空部にプッシュロッドを挿入し、弁体とアジャスタとの間に介装している。特に、従来の緩衝器のように、二種類の減衰力を調節しようとすると、二種類のプッシュロッドを個別に駆動しなければならず、部品数が増え、構造が複雑化する。

[0005] 本発明の目的は、複数種類の減衰力を調節できるようにしたとしても、部品数が増えることを抑制し、構造を簡易にすることが可能な緩衝器及び懸架装置を提供することである。

[0006] 本発明のある態様によれば、車体側チューブと車輪側チューブとからなるテレスコピック型のチューブ部材と、前記車体側チューブの上側開口を塞ぐキャップ部材と、前記車輪側チューブの軸心部に起立するシリンダと、前記キャップ部材に保持されて前記シリンダに出入りするピストンロッドと、前記ピストンロッドに保持されて前記シリンダ内を軸方向に移動するピストンと、前記チューブ部材と前記シリンダとの間に形成されるリザーバと、前記シリンダ内に形成されて前記ピストンで区画され作動液が充填される伸側室及び圧側室と、前記ピストンロッドに形成され、前記ピストンロッドの軸方向に延びるとともに前記伸側室あるいは前記圧側室に開口するロッド内通路と、前記キャップ部材に形成され、前記ロッド内通路と前記リザーバとを連通するキャップ内通路と、前記キャップ内通路の途中に直列あるいは並列に設けられる複数の弁体と、前記キャップ部材に取付けられ、前記複数の弁体の開弁圧あるいは開口量を調節可能な複数のアジャスタと、を備える緩衝器が提供される。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、本発明の一実施の形態に係る緩衝器を一対備えた懸架装置の主要部を原理的に示した図である。

[図2A]図２Ａは、本発明の一実施の形態に係る緩衝器を一対備えた懸架装置における一方の緩衝器のピストン部分を拡大し、具体的に示した縦断面図である。

[図2B]図２Ｂは、本発明の一実施の形態に係る緩衝器を一対備えた懸架装置

における他方の緩衝器のピストン部分を拡大し、具体的に示した縦断面図である。

[図3]図３は、本発明の一実施の形態に係る緩衝器のキャップ部材部分を拡大し、具体的に示した縦断面図である。

[図4]図４は、本発明の他の実施の形態に係る緩衝器のキャップ部材部分を拡大し、具体的に示した縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。いくつかの図面を通して付された同じ符号は、同じ部品か対応する部品を示す。

[0009] 図１に示すように、本実施の形態に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２は、車体側チューブｔ１と車輪側チューブｔ２とからなるテレスコピック型のチューブ部材Ｔと、車体側チューブｔ１の上側開口を塞ぐキャップ部材１と、車輪側チューブｔ２の軸心部に起立するシリンダ２と、キャップ部材１に保持されてシリンダ２に出入りするピストンロッド３と、ピストンロッド３に保持されてシリンダ２内を軸方向に移動するピストン４と、チューブ部材Ｔとシリンダ２との間に形成されるリザーバＲと、シリンダ２内に形成されてピストン４で区画され作動液が充填される伸側室２０及び圧側室２１と、を備えている。

[0010] ピストンロッド３には、このピストンロッド３の軸方向に延びるとともに伸側室２０あるいは圧側室２１に開口するロッド内通路Ｌ１，Ｌ２が形成されている。また、キャップ部材１には、ロッド内通路Ｌ１，Ｌ２とリザーバＲとを連通するキャップ内通路Ｌ３が形成されるとともに、このキャップ内通路Ｌ３の途中に直列に設けられる複数の弁体Ｖ１，Ｖ２と、これら弁体Ｖ１，Ｖ２の開弁圧あるいは開口量を調節可能な複数のアジャスタＡ１，Ａ２と、が取り付けられている。

[0011] 以下、詳細に説明すると、本実施の形態に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２は、フロントフォークと称される懸架装置Ｆに利用されており、この懸架装置Ｆは、

二輪車や三輪車等の鞍乗型車両の前輪を懸架する。フロントフォークの構成は、周知であるので詳細に図示しないが、前輪の両側に起立する一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２と、これらの緩衝器Ｄ１，Ｄ２を連結するとともに車体の骨格となる車体フレームに連結される車体側ブラケット（図示せず）と、一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２の下端部を前輪の車軸にそれぞれ連結する車輪側ブラケットＢと、を備えている。本実施の形態では、緩衝器Ｄ１，Ｄ２によって一対のものとしているが、一対の緩衝器の一方にのみ緩衝器Ｄ１または緩衝器Ｄ２が適用されてもよい。また、本実施の形態に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２は、フロントフォーク以外の懸架装置に利用されてもよく、懸架装置以外に利用されてもよい。

[0012] 両緩衝器Ｄ１，Ｄ２は、それぞれ、車体側チューブｔ１と車輪側チューブｔ２とからなるテレスコピック型のチューブ部材Ｔを備えている。このチューブ部材Ｔが各緩衝器Ｄ１，Ｄ２の外殻となる。本実施の形態において、車体側チューブｔ１の方が車輪側チューブｔ２よりも大径に形成されており、車体側チューブｔ１の外周に車体側ブラケット（図示せず）が固定され、車輪側チューブｔ２の下端部に車輪側ブラケットＢが固定されている。このため、路面凹凸による衝撃が入力されると、車体側チューブｔ１に車輪側チューブｔ２が出入りして、両緩衝器Ｄ１，Ｄ２が同時に伸縮するようになっている。なお、車輪側チューブｔ２が車体側チューブｔ１よりも大径に形成されて、車輪側チューブｔ２に車体側チューブｔ１が出入りするようにしてもよい。

[0013] 各緩衝器Ｄ１，Ｄ２のチューブ部材Ｔの上側開口は、車体側チューブｔ１の上端部に取り付けられるキャップ部材１で塞がれている。チューブ部材Ｔの下側開口は、車輪側チューブｔ２の下端部に設けられる車輪側ブラケットＢで塞がれている。車体側チューブｔ１と車輪側チューブｔ２の重複部の間に形成される筒状隙間（図示せず）は、車体側チューブｔ１の下端部内周に保持されて車輪側チューブｔ２の外周面に摺接する環状のシール部材（図示せず）で塞がれており、チューブ部材Ｔは密閉されている。このため、チュ

ーブ部材Ｔに収容される作動液や気体が外側に漏れ出ない。

[0014] さらに、各緩衝器Ｄ１，Ｄ２は、それぞれ、車輪側チューブｔ２の軸心部に起立するシリンダ２と、このシリンダ２の上端部に固定されシリンダ２の上側開口を塞ぐ環状のロッドガイド５と、上端部をキャップ部材１に保持されてロッドガイド５で軸支されながらシリンダ２に出入りするピストンロッド３と、ピストンロッド３の下端部に保持されてシリンダ２内を軸方向に移動するピストン４と、シリンダ２の下部内周に固定されるベース部材６と、を備えている。

[0015] そして、チューブ部材Ｔとシリンダ２との間には、作動液と気体が封入されるリザーバＲが形成されている。これに対して、シリンダ２内には、ピストン４で区画されて作動液が充填される伸側室２０及び圧側室２１と、この圧側室２１とベース部材６で区画されて作動液が充填される液溜室２２と、が形成されている。シリンダ２におけるベース部材６の直下には、通孔２３が形成されているので、作動液は、通孔２３を通って液溜室２２とリザーバＲとの間を自由に移動できる。

[0016] 伸側室２０と圧側室２１とを区画するピストン４には、伸側室２０と圧側室２１とを連通する伸側ピストン通路４０と圧側ピストン通路４１が形成されている。伸側ピストン通路４０には、伸側室２０から圧側室２１に向かう作動液の流れを許容し、この反対方向の流れを阻止する伸側減衰弁Ｖ３が設けられている。伸側減衰弁Ｖ３が伸側ピストン通路４０を通過する作動液に与える抵抗は比較的大きくなるように設定されている。圧側ピストン通路４１には、圧側室２１から伸側室２０に向かう作動液の流れを許容し、この反対方向の流れを阻止する圧側逆止弁Ｖ４が設けられている。圧側逆止弁Ｖ４が圧側ピストン通路４１を通過する作動液に与える抵抗は比較的小さくなるように設定されている。本実施の形態において、伸側減衰弁Ｖ３と圧側逆止弁Ｖ４は、各緩衝器Ｄ１，Ｄ２で共通のものが使用されているが、この限りではなく、各緩衝器Ｄ１，Ｄ２のピストン４部分のバルブ構造は、適宜変更することが可能である。

[0017] 圧側室２１と液溜室２２とを区画するベース部材６には、圧側室２１と液溜室２２とを連通する伸側ベース部材通路６０と圧側ベース部材通路６１が形成されている。伸側ベース部材通路６０には、液溜室２２から圧側室２１に向かう作動液の流れを許容し、この反対方向の流れを阻止する伸側逆止弁Ｖ５が設けられている。伸側逆止弁Ｖ５が伸側ベース部材通路６０を通過する作動液に与える抵抗は比較的小さくなるように設定されている。圧側ベース部材通路６１には、圧側室２１から液溜室２２に向かう作動液の流れを許容し、この反対方向の流れを阻止する圧側減衰弁Ｖ６が設けられている。圧側減衰弁Ｖ６が圧側ベース部材通路６１を通過する作動液に与える抵抗は比較的大きくなるように設定されている。本実施の形態において、伸側逆止弁Ｖ５と圧側減衰弁Ｖ６は、各緩衝器Ｄ１，Ｄ２で共通のものが使用されているが、この限りではなく、各緩衝器Ｄ１，Ｄ２のベース部材６部分のバルブ構造は、適宜変更することが可能である。

[0018] ピストン４を保持するピストンロッド３は、図１、図２Ａ及び図２Ｂに示すように、筒状に形成されてキャップ部材１に保持されるとともにロッドガイド５で軸支される軸部材３０と、この軸部材３０の先端部内周に螺合されて外周にピストン４を保持するセンターロッド３１と、を備えている。そして、図２Ａに示すように、一方の緩衝器Ｄ１のセンターロッド３１には、伸側室２０に開口し、軸部材３０の中心孔３０ａに連なる通路３１ａが形成されている。通路３１ａは、中心孔３０ａとともに伸側室２０に開口するロッド内通孔Ｌ１を構成している。また、図２Ｂに示すように、他方の緩衝器Ｄ２のセンターロッド３１には、圧側室２１に開口し、軸部材３０の中心孔３０ａに連なる通路３１ｂが形成されている。通路３１ｂは、中心孔３０ａとともに圧側室２１に開口するロッド内通孔Ｌ２を構成している。

[0019] 図２Ａ及び図２Ｂ中符号Ｓ２は、緩衝器Ｄ１，Ｄ２の伸び切り時の衝撃を緩和する伸び切りばねである。

[0020] ピストンロッド３を保持するキャップ部材１は、両緩衝器Ｄ１，Ｄ２で共通である。キャップ部材１には、図３に示すように、ロッド内通路Ｌ１，Ｌ

２とリザーバＲとを連通する一本のキャップ内通路Ｌ３と、外側からキャップ内通路Ｌ３にかけて延びる二つの取付穴１０，１１が形成されている。キャップ内通路Ｌ３には、取付穴１０，１１と対応する位置に、それぞれ、弁体Ｖ１，Ｖ２が設けられている。弁体Ｖ１，Ｖ２は、キャップ内通路Ｌ３の途中に直列に配置されている。

[0021] また、二つの取付穴１０，１１には、それぞれ、螺子溝（符示せず）が形成されてアジャスタＡ１，Ａ２が螺合されている。各アジャスタＡ１，Ａ２の操作部は外側を向いているので、チューブ部材Ｔの外側から各アジャスタＡ１，Ａ２を操作できるようになっている。さらに、キャップ部材１には、エアバルブＡＶが取り付けられており、このエアバルブＡＶを介してチューブ部材Ｔ内に気体を吸排できるようになっている。

[0022] キャップ内通路Ｌ３においてシリンダ２側に配置される弁体Ｖ１は、方向制御弁である。弁体Ｖ１は、球状に形成されて、キャップ内通路Ｌ３の途中に設けられる環状の弁座１２に附勢ばねＳ１で押し付けられている。弁体Ｖ１は、シリンダ２側（ロッド内通路Ｌ１，Ｌ２が開口する伸側室２０あるいは圧側室２１）の圧力が上昇すると、附勢ばねＳ１の附勢力に抗して後退し、弁座１２から離れて開弁するが、リザーバＲ側からの力に対しては後退しないようになっている。このため、弁体Ｖ１は、キャップ内通路Ｌ３をシリンダ２側からリザーバＲ側に向かう作動液の流れを許容するが、この反対方向の流れを阻止する。弁体Ｖ１の背面に位置するアジャスタＡ１は、附勢ばねＳ１の上端を支持している。アジャスタＡ１を捻じ込んだり、戻したりすることで附勢ばねＳ１の附勢力を変更し、弁体Ｖ１の開弁圧を調節できる。

[0023] キャップ内通路Ｌ３においてリザーバＲ側に配置される弁体Ｖ２は、流量制御弁である。弁体Ｖ２は、外周が先端にかけて細くなる尖端部Ｖ２ａを備えてニードル状に形成されている。弁体Ｖ２は、尖端部Ｖ２ａがキャップ内通路Ｌ３の途中に設けられる環状の弁座１３内に挿入され、尖端部Ｖ２ａと弁座１３との間に、キャップ内通路Ｌ３を通過する作動液の流れを制限する絞りを形成している。弁体Ｖ２の背面に位置するアジャスタＡ２は、弁体Ｖ

２と一体形成されている。アジャスタＡ２を捻じ込んだり、戻したりすることで弁体Ｖ２の開口量（絞り量）を調節できる。

[0024] 以下、本実施の形態に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２を備える懸架装置Ｆの作動について説明する。

[0025] 一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２の車輪側チューブｔ２が車体側チューブｔ１から退出するとともに、ピストンロッド３がシリンダ２から退出し、両緩衝器Ｄ１，Ｄ２が伸長する懸架装置Ｆの伸長時において、一方の緩衝器Ｄ１では、縮小される伸側室２０の作動液が伸側減衰弁Ｖ３を開き、伸側ピストン通路４０を通って拡大する圧側室２１に移動する。また、シリンダ２からリザーバＲへ退出したピストンロッド３の体積分の作動液が伸側逆止弁Ｖ５を開き、伸側ベース部材通路６０を通ってリザーバＲから圧側室２１に移動する。

[0026] さらに、緩衝器Ｄ１において、伸側室２０の作動液は、シリンダ２側の弁体Ｖ１を開き、ロッド内通路Ｌ１を通ってキャップ内通路Ｌ３に流入するとともに、リザーバＲ側の弁体Ｖ２により形成された絞りを通ってリザーバＲに移動する。このため、緩衝器Ｄ１は、伸側減衰弁Ｖ３、伸側逆止弁Ｖ５、シリンダ２側とリザーバＲ側の弁体Ｖ１，Ｖ２の抵抗に起因する伸側減衰力を発生する。上記したように、伸側逆止弁Ｖ５による抵抗は、比較的小さく設定されているので、緩衝器Ｄ１の伸側減衰力は、主に、伸側減衰弁Ｖ３と弁体Ｖ１，Ｖ２の抵抗に起因する。

[0027] 緩衝器Ｄ１において、シリンダ２側の弁体Ｖ１の背面に位置するアジャスタＡ１を操作すると、附勢ばねＳ１の附勢力を調節できる。このため、例えば、緩衝器Ｄ１のアジャスタＡ１を後退させて附勢ばねＳ１の附勢力を小さくすると、弁体Ｖ１が開弁し易くなる。これにより、ピストン４の速度に対する弁体Ｖ１の開口量を大きくできるので、弁体Ｖ１が全開するまでの間の、ピストン４の速度が低速領域にあるときの伸側減衰力を小さくできる。反対に、緩衝器Ｄ１のアジャスタＡ１を前進させた場合には、ピストン４の速度が低速領域にあるときの伸側減衰力を大きくできる。

[0028] また、緩衝器Ｄ１において、リザーバＲ側の弁体Ｖ２の背面に位置するア

ジャスタＡ２を操作すると、弁体Ｖ２で形成される絞りの開口面積を調節できる。このため、例えば、緩衝器Ｄ１のアジャスタＡ２を後退させると、絞りの開口面積を大きくできる。これにより、シリンダ２側の弁体Ｖ１が全開となった後の、ピストン４の速度が中高速領域にあるときの伸側減衰力を小さくできる。反対に、緩衝器Ｄ１のアジャスタＡ２を前進させた場合には、ピストン４の速度が中高速領域にあるときの圧側減衰力を大きくできる。

[0029] 懸架装置Ｆの伸長時において、他方の緩衝器Ｄ２では、縮小される伸側室２０の作動液が伸側減衰弁Ｖ３を開き、伸側ピストン通路４０を通って拡大する圧側室２１に移動する。また、シリンダ２からリザーバＲへ退出したピストンロッド３の体積分の作動液が伸側逆止弁Ｖ５を開き、伸側ベース部材通路６０を通ってリザーバＲから圧側室２１に移動する。このため、緩衝器Ｄ２は、伸側減衰弁Ｖ３と伸側逆止弁Ｖ５の抵抗に起因する伸側減衰力を発生する。上記したように、伸側逆止弁Ｖ５による抵抗は、比較的小さく設定されているので、緩衝器Ｄ２の伸側減衰力は、主に、伸側減衰弁Ｖ３の抵抗に起因する。

[0030] 懸架装置Ｆが伸長時に発生する伸側減衰力は、緩衝器Ｄ１が発生する伸側減衰力と、緩衝器Ｄ２が発生する伸側減衰力の合成の力である。したがって、ピストン４の速度が低速領域にあるときの懸架装置Ｆの伸側減衰力は、緩衝器Ｄ１のシリンダ２側のアジャスタＡ１で調節することができる。また、ピストン４の速度が中高速領域にあるときの懸架装置Ｆの伸側減衰力は、緩衝器Ｄ１のリザーバＲ側のアジャスタＡ２で調節することができる。

[0031] 反対に、一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２の車輪側チューブｔ２が車体側チューブｔ１に進入するとともに、ピストンロッド３がシリンダ２に進入し、両緩衝器Ｄ１，Ｄ２が圧縮される懸架装置Ｆの圧縮時において、緩衝器Ｄ１では、縮小される圧側室２１の作動液が圧側逆止弁Ｖ４を開き、圧側ピストン通路４１を通って拡大する伸側室２０に移動する。また、シリンダ２に進入したピストンロッド３の体積分の作動液が圧側減衰弁Ｖ６を開き、圧側ベース部材通路６１を通って圧側室２１からリザーバＲに移動する。このため、緩衝

器Ｄ１は、圧側逆止弁Ｖ４と圧側減衰弁Ｖ６の抵抗に起因する圧側減衰力を発生する。上記したように、圧側逆止弁Ｖ４による抵抗は、比較的小さく設定されているので、緩衝器Ｄ１の圧側減衰力は、主に圧側減衰弁Ｖ６の抵抗に起因する。

[0032] また、懸架装置Ｆの圧縮時において、緩衝器Ｄ２では、縮小される圧側室２１の作動液が圧側逆止弁Ｖ４を開き、圧側ピストン通路４１を通って拡大する伸側室２０に移動するとともに、シリンダ２に進入したピストンロッド３の体積分の作動液が圧側減衰弁Ｖ６を開き、圧側ベース部材通路６１を通って圧側室２１からリザーバＲに移動する。

[0033] さらに、緩衝器Ｄ２において、圧側室２１の作動液は、シリンダ２側の弁体Ｖ１を開き、ロッド内通路Ｌ２を通ってキャップ内通路Ｌ３に流入するとともに、リザーバＲ側の弁体Ｖ２により形成された絞りを通ってリザーバＲに移動する。このため、緩衝器Ｄ２は、圧側逆止弁Ｖ４、圧側減衰弁Ｖ６、シリンダ２側とリザーバＲ側の弁体Ｖ１，Ｖ２の抵抗に起因する圧側減衰力を発生する。上記したように、圧側逆止弁Ｖ４による抵抗は、比較的小さく設定されているので、緩衝器Ｄ２の圧側減衰力は、主に圧側減衰弁Ｖ６と弁体Ｖ１，Ｖ２の抵抗に起因する。

[0034] 懸架装置Ｆが圧縮時に発生する圧側減衰力は、緩衝器Ｄ１が発生する圧側減衰力と、緩衝器Ｄ２が発生する圧側減衰力の合成の力であるので、ピストン４の速度が低速領域にあるときの懸架装置Ｆの圧側減衰力は、緩衝器Ｄ２のシリンダ２側のアジャスタＡ１で調節することができ、ピストン４の速度が中高速領域にあるときの懸架装置Ｆの圧側減衰力は、緩衝器Ｄ２のリザーバＲ側のアジャスタＡ２で調節することができる。

[0035] 上記説明において、ピストン４の速度の領域を低速領域と、中高速領域とに区画しているが、各領域の閾値はそれぞれ任意に設定することが可能である。

[0036] 以下、本実施の形態に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２と、この緩衝器Ｄ１，Ｄ２を備える懸架装置Ｆの作用効果について説明する。

[0037] 本実施の形態において、懸架装置Ｆは、本発明に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２を一対備え、緩衝器Ｄ１は、ロッド内通路Ｌ１が伸側室２０に開口し、アジャスタＡ１，Ａ２で伸側減衰力を調節可能とされており、緩衝器Ｄ２は、ロッド内通路Ｌ２が圧側室２１に開口し、アジャスタＡ１，Ａ２で圧側減衰力を調節可能とされている。

[0038] 上記構成によれば、ロッド内通路Ｌ１，Ｌ２が開口する室（伸側室２０、圧側室２１）を一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２の一方と他方で変えるだけで、一方の緩衝器Ｄ１を伸側減衰力調整用とし、他方の緩衝器Ｄ２を圧側減衰力調整用とすることができる。つまり、懸架装置Ｆを構成する一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２で、アジャスタＡ１，Ａ２や弁体Ｖ１，Ｖ２等の多くの部品を共有することが可能となり、懸架装置Ｆを構成する部品の種類の増加を抑制できる。なお、緩衝器Ｄ１と緩衝器Ｄ２で異なるアジャスタＡ１，Ａ２や、弁体Ｖ１，Ｖ２等を利用する構成としてもよい。

[0039] また、懸架装置Ｆの構成は、適宜変更することが可能である。例えば、懸架装置Ｆが本実施の形態に係る一対の緩衝器Ｄ１，Ｄ２を備える場合、伸側減衰力を調整できる緩衝器Ｄ１が伸側減衰力を発生して圧側減衰力を発生せず、圧側減衰力を調節できる緩衝器Ｄ２が圧側減衰力を発生して伸側減衰力を発生しないようにしてもよい。また、懸架装置Ｆを構成する一対の緩衝器の一方のみが本実施の形態に係る緩衝器Ｄ１，Ｄ２であるとしてもよい。

[0040] 本実施の形態において、方向制御弁である弁体Ｖ１は、球状に形成されて、キャップ内通路Ｌ３の途中に設けられる環状の弁座１２に附勢ばねＳ１で押し付けられている。そして、アジャスタＡ１が方向制御弁である弁体Ｖ１の開弁圧を変更し、ピストン４の速度が低速領域にあるときの減衰力を調節する。また、流量制御弁である弁体Ｖ２は、ニードル状に形成されて、キャップ内通路Ｌ３の途中に設けられる環状の弁座１３内に尖端部Ｖ２ａを挿入している。そして、アジャスタＡ２が流量制御弁である弁体Ｖ２の開口量を変更し、ピストン４の速度が中高速領域にあるときの減衰力を調整する。

[0041] 上記構成によれば、方向制御弁である弁体Ｖ１と、流量制御弁である弁体

Ｖ２を直列に配置しながら、ピストン４の速度が低速領域にある場合とピストン４の速度が中高速領域にある場合の二種類の減衰力を容易に調節することができる。本実施の形態においては、球状の弁体Ｖ１を低速領域の減衰力発生用に利用し、ニードル状の弁体Ｖ２を中高速領域の減衰力発生用に利用している。なお、両弁体Ｖ１，Ｖ２を並列に配置する場合には、球状の弁体Ｖ１を中高速領域の減衰力発生用に利用し、ニードル状の弁体Ｖ２を低速領域の減衰力発生用に利用してもよい。

[0042] また、本実施の形態において、弁体Ｖ１は、シリンダ２側からリザーバＲ側へ向かう作動液の流れを許容するとともにこの反対方向の流れを阻止する方向制御弁であり、弁体Ｖ２は、キャップ内通路Ｌ３を通過する作動液の流れを制限する流量制御弁である。そして、方向制御弁である弁体Ｖ１と流量制御弁である弁体Ｖ２が直列に配置されている。

[0043] 上記構成によれば、方向制御弁である弁体Ｖ１でリザーバＲ内の気体がシリンダ２内に侵入することを抑制できる。また、弁体Ｖ１，Ｖ２を並列に配置する場合と比較してキャップ内通路Ｌ３の形状を簡易にすることができるので、キャップ部材１の加工が容易である。なお、上記両弁体Ｖ１，Ｖ２が並列に配置されるとしてもよいが、この場合には、リザーバＲ内の気体がシリンダ２に侵入することを防ぐため、流量制御弁である弁体Ｖ２と直列に逆止弁を設けることが好ましい。

[0044] また、本実施の形態においては、方向制御弁である弁体Ｖ１がシリンダ２側に配置され、流量制御弁である弁体Ｖ２がリザーバＲ側に配置されている。

[0045] 本実施の形態のように、方向制御弁である弁体Ｖ１が球状に形成される場合、弁体Ｖ１と、附勢ばねＳ１と、アジャスタＡ１を同一直線上に並べるとともに、附勢ばねＳ１の反対側から弁体Ｖ１にシリンダ２側からの圧力を作用させることが好ましい。上記構成によれば、方向制御弁である弁体Ｖ１をキャップ部材１の中心部分に配置させ、ロッド内通路Ｌ１，Ｌ２と対向させることできるので、附勢ばねＳ１の反対側から弁体Ｖ１にシリンダ２側から

の圧力を作用させることが容易である。なお、弁体Ｖ１，Ｖ２の配置は逆であってもよい。

[0046] また、本実施の形態において、緩衝器Ｄ１，Ｄ２は、車体側チューブｔ１と車輪側チューブｔ２とからなるテレスコピック型のチューブ部材Ｔと、車体側チューブｔ１の上側開口を塞ぐキャップ部材１と、車輪側チューブｔ２の軸心部に起立するシリンダ２と、キャップ部材１に保持されてシリンダ２に出入りするピストンロッド３と、ピストンロッド３に保持されてシリンダ２内を軸方向に移動するピストン４と、チューブ部材Ｔとシリンダ２との間に形成されるリザーバＲと、シリンダ２内に形成されてピストン４で区画され作動液が充填される伸側室２０及び圧側室２１と、ピストンロッド３に形成され、ピストンロッド３の軸方向に延びるとともに伸側室２０あるいは圧側室２１に開口するロッド内通路Ｌ１，Ｌ２と、キャップ部材１に形成され、前記ロッド内通路Ｌ１，Ｌ２とリザーバＲとを連通するキャップ内通路Ｌ３と、キャップ内通路Ｌ３の途中に直列に設けられる複数の弁体Ｖ１，Ｖ２と、キャップ部材１に取付けられ、弁体Ｖ１，Ｖ２の開弁圧あるいは開口量を調節可能な複数のアジャスタＡ１，Ａ２と、を備える。

[0047] 上記構成によれば、アジャスタＡ１，Ａ２と、このアジャスタＡ１，Ａ２の操作対象である弁体Ｖ１，Ｖ２がともにキャップ部材１に取り付けられているので、アジャスタＡ１，Ａ２と弁体Ｖ１，Ｖ２との距離が近い。よって、従来の緩衝器のように、プッシュロッド等を利用する必要がない。したがって、複数種類の減衰力を調節できるようにしたとしても、緩衝器Ｄ１，Ｄ２を構成する部品数が増えることを抑制し、緩衝器Ｄ１，Ｄ２の構造を簡易にすることが可能となる。

[0048] 次に、本発明の他の実施の形態に係る緩衝器について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態において、主にキャップ内通路と、このキャップ内通路の途中に設けられる弁体が一実施の形態と異なる。したがって、以下、キャップ内通路と、このキャップ内通路の途中に設けられる弁体について詳細に説明し、他の構成については、一実施の形態の説明と、図１，２を参

照するものとして省略する。

[0049] 図４に示すように、本実施の形態において、キャップ内通路Ｌ４は、キャップ部材１の中心部に軸方向に沿って開穿されてロッド内通路Ｌ１，Ｌ２に連なる中心縦穴１４と、キャップ部材１の外周部に軸方向に沿って開穿されてリザーバＲに開口する外周縦穴１５と、キャップ部材１の中央部に径方向に沿って開穿されて中心縦穴１４と外周縦穴１５を結ぶ横穴１６と、を備えて構成されている。そして、横穴１６は、キャップ部材１における外周縦穴１５の反対側の側面に開口しているが、横穴１６における開口と中心縦穴１４との間がエアバルブＡＶで塞がれている。

[0050] キャップ内通路Ｌ４の途中に設けられる弁体Ｖ１，Ｖ２，Ｖ７は、三つ直列に配置されている。シリンダ２側から一つ目の弁体Ｖ１と、二つ目の弁体Ｖ２は、一実施の形態と同様であり、一実施の形態と同様のアジャスタＡ１，Ａ２で開弁圧や開口量を調節できる。本実施の形態において、キャップ内通路Ｌ４の最もリザーバＲ側に配置される弁体Ｖ７は、キャップ部材１の下側に積層される環板状のリーフバルブからなる逆止弁である。弁体Ｖ７は、キャップ内通路Ｌ４のシリンダ２側からリザーバＲ側に移動する作動液の流れを許容し、この反対方向の流れを阻止する。弁体Ｌ７による抵抗は、比較的小さく設定されている。

[0051] 上記構成によれば、流量制御弁である弁体Ｖ２のリザーバＲ側に、リザーバＲ側からの逆流を阻止する弁体Ｖ７を設けているので、方向制御弁である弁体Ｖ１よりも下流側の作動液がリザーバＲに流出することを防ぐことができる。また、キャップ内通路Ｌ４を構成する横穴１６をエアバルブＡＶで塞いでいるので、キャップ内通路Ｌ４のリザーバＲ側開口を弁体Ｖ７で塞ぐ場合であっても、キャップ内通路Ｌ４を形成するための加工が簡易である。

[0052] 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構成に限定する趣旨ではない。

[0053] 本願は、２０１３年９月２４日に日本国特許庁に出願された特願２０１３

－１９６３４８号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] 緩衝器であって、

車体側チューブと車輪側チューブとからなるテレスコピック型のチューブ部材と、

前記車体側チューブの上側開口を塞ぐキャップ部材と、

前記車輪側チューブの軸心部に起立するシリンダと、

前記キャップ部材に保持されて前記シリンダに出入りするピストンロッドと、

前記ピストンロッドに保持されて前記シリンダ内を軸方向に移動するピストンと、

前記チューブ部材と前記シリンダとの間に形成されるリザーバと、

前記シリンダ内に形成されて前記ピストンで区画され作動液が充填される伸側室及び圧側室と、

前記ピストンロッドに形成され、前記ピストンロッドの軸方向に延びるとともに前記伸側室あるいは前記圧側室に開口するロッド内通路と、

前記キャップ部材に形成され、前記ロッド内通路と前記リザーバとを連通するキャップ内通路と、

前記キャップ内通路の途中に直列あるいは並列に設けられる複数の弁体と、

前記キャップ部材に取付けられ、前記複数の弁体の開弁圧あるいは開口量を調節可能な複数のアジャスタと、を備える緩衝器。

[請求項2] 請求項１に記載の緩衝器であって、

前記複数の弁体のうちの一つは、前記シリンダ側から前記リザーバ側へ向かう作動液の流れを許容するとともにこの反対方向の流れを阻止する方向制御弁であり、

前記複数の弁体のうちの他の一つは、前記キャップ内通路を通過する作動液の流れを制限する流量制御弁であり、

前記方向制御弁である前記弁体と前記流量制御弁である前記弁体とが直列に配置されている緩衝器。

[請求項3] 請求項２に記載の緩衝器であって、

前記方向制御弁である前記弁体は、球状に形成されて、前記キャップ内通路の途中に設けられる環状の弁座に附勢ばねで押し付けられており、

前記複数のアジャスタのうちの一つは、前記方向制御弁である前記弁体の開弁圧を変更し、前記ピストンの速度が低速領域にあるときの減衰力を調節するとともに、

前記流量制御弁である前記弁体は、ニードル状に形成されて、前記キャップ内通路の途中に設けられる環状の弁座内に尖端部を挿入しており、

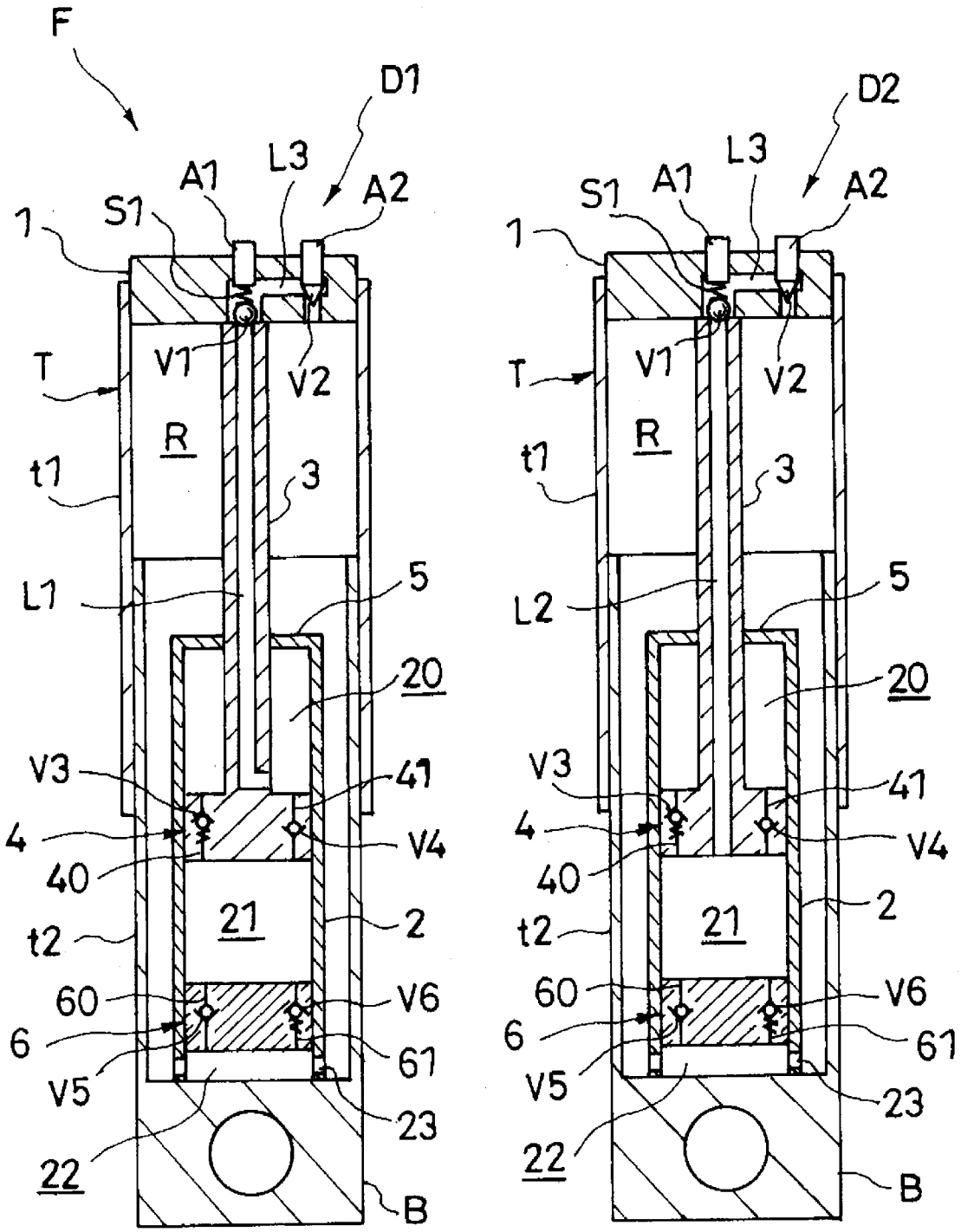
前記複数のアジャスタのうちの他の一つは、前記流量制御弁である前記弁体の開口量を変更し、前記ピストンの速度が中高速領域にあるときの減衰力を調節する緩衝器。

[請求項4] 請求項１に記載の緩衝器を一対備える懸架装置であって、

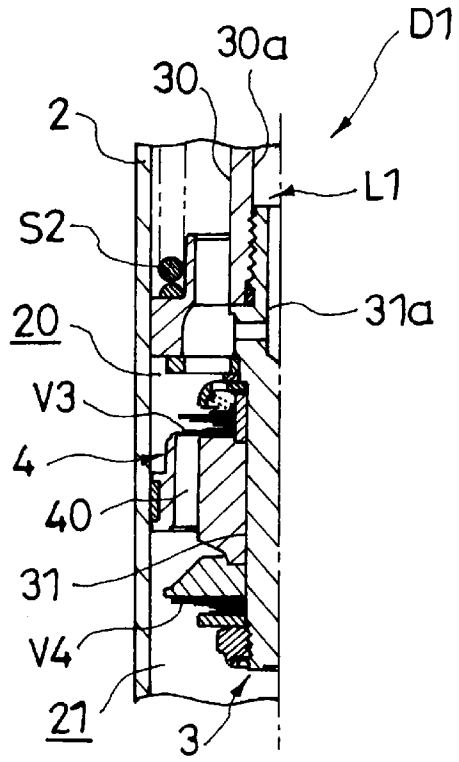
一方の前記緩衝器は、前記ロッド内通路が前記伸側室に開口し、前記アジャスタで伸側減衰力を調節可能とされており、

他方の前記緩衝器は、前記ロッド内通路が前記圧側室に開口し、前記アジャスタで圧側減衰力を調節可能とされている懸架装置。

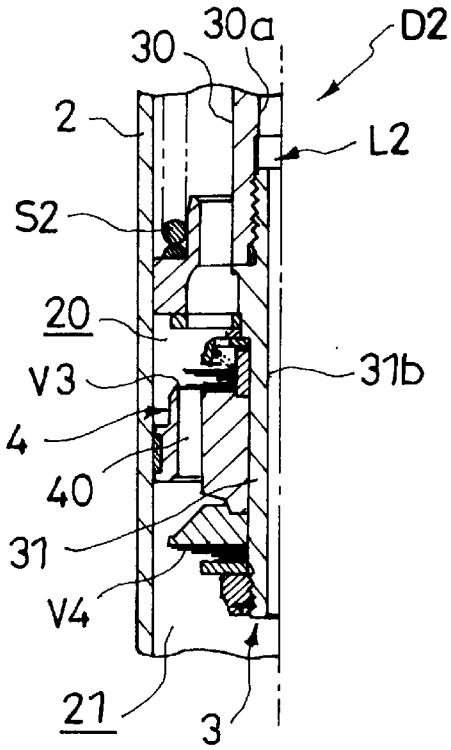
[図1]


F
D1
D2
A1
A2
L3
S1
1
T
V1
V2
R
t1
3
L1
L2
5
20
V3
41
4
V4
40
21
2
t2
60
V6
6
61
V5
23
22
B

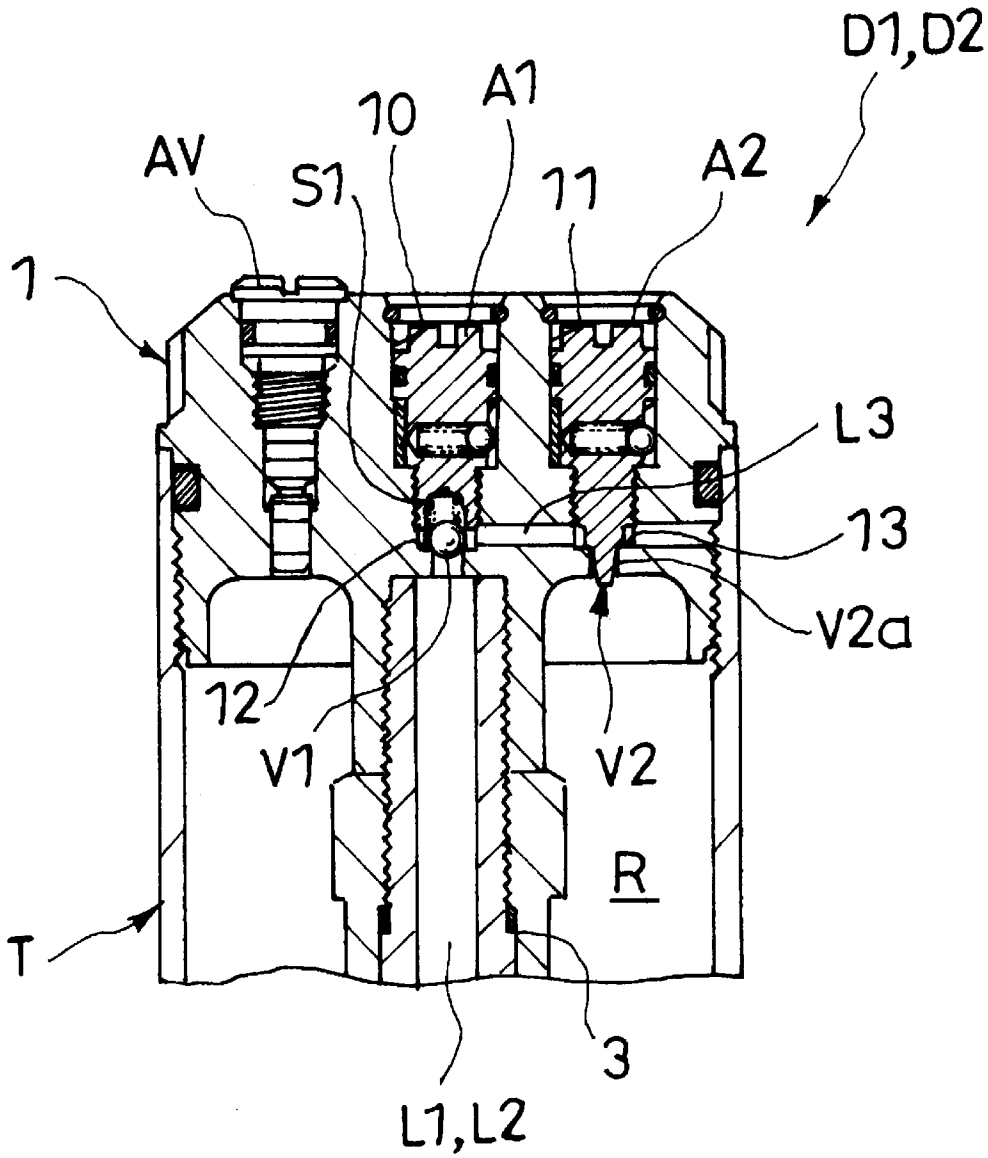
[図2A]


D1
30a
30
2
L1
S2
31a
20
V3
4
40
31
V4
21
3

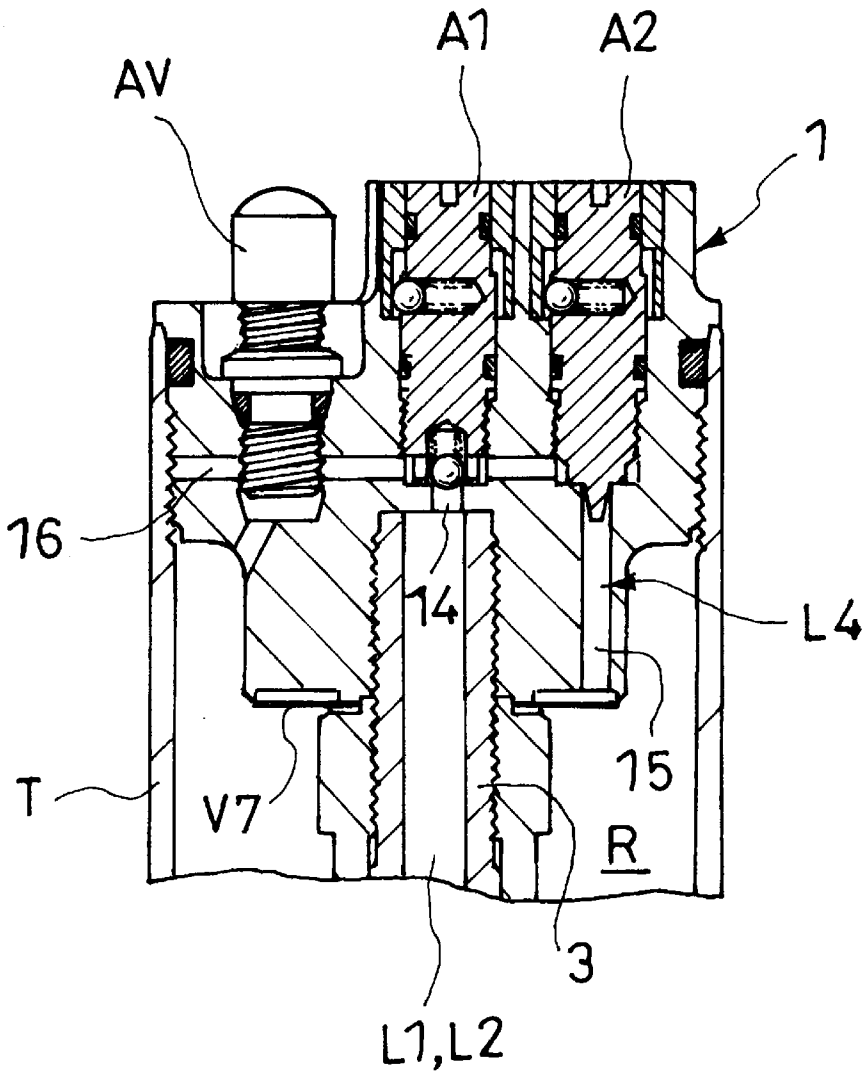
[図2B]


D2
30a
30
2
L2
S2
20
31b
V3
4
40
31
V4
21
3

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/075002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16F9/44(2006.01)i, *B62K25/08*(2006.01)i, *F16F9/32*(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)
F16F9/44, B62K25/08, F16F9/32

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 94858/1981(Laid-open No. 89/1983) (Showa Manufacturing Co., Ltd.), 05 January 1983 (05.01.1983), page 3, line 5 to page 6, line 20; fig. 1 to 2 (Family: none)	1,4 2,3
Y A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 71019/1991(Laid-open No. 14694/1993) (Kayaba Industry Co., Ltd.), 26 February 1993 (26.02.1993), claims; fig. 1 (Family: none)	1,4 2,3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
10 October, 2014 (10.10.14)	21 October, 2014 (21.10.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/075002

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-159018 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 22 July 2010 (22.07.2010), claims; fig. 1 (Family: none)	4
A	JP 3-341 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 07 January 1991 (07.01.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７５００２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F9/44(2006.01)i, B62K25/08(2006.01)i, F16F9/32(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16F9/44, B62K25/08, F16F9/32

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
Y A	日本国実用新案登録出願 56-94858 号(日本国実用新案登録出願公開 58-89 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（株式会社昭和製作所）1983.01.05, 第 3 頁第 5 行-第 6 頁第 20 行,第 1-2 図（ファミリーなし）	１，　４ ２，　３
Y A	日本国実用新案登録出願 3-71019 号(日本国実用新案登録出願公開 5-14694 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM（カヤバ工業株式会社）1993.02.26, 【実用新案登録請求の範囲】,【図１】（ファミリーなし）	１，　４ ２，　３

☑　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	国際調査報告の発送日
１０．１０．２０１４	２１．１０．２０１４

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｗ　９３３０
村山　禎恒
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６７

C（続き）．　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
Y	JP 2010-159018 A（カヤバ工業株式会社）2010.07.22, 【特許請求の範囲】,【図１】（ファミリーなし）	4
A	JP 3-341 A（カヤバ工業株式会社）1991.01.07, 全文,全図 (ファミリーなし)	１－４