

(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
2019年1月31日(31.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/022075 A1

(51) 国際特許分類:

F16F 9/46 (2006.01) F16F 9/34 (2006.01)
F16F 9/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/027708

(22) 国際出願日: 2018年7月24日(24.07.2018)

(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 2017-145618 2017年7月27日(27.07.2017) JP

(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: 門倉 皓介 (KADOKURA, Kosuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 片山 洋平(KATAYAMA, Yohei); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2

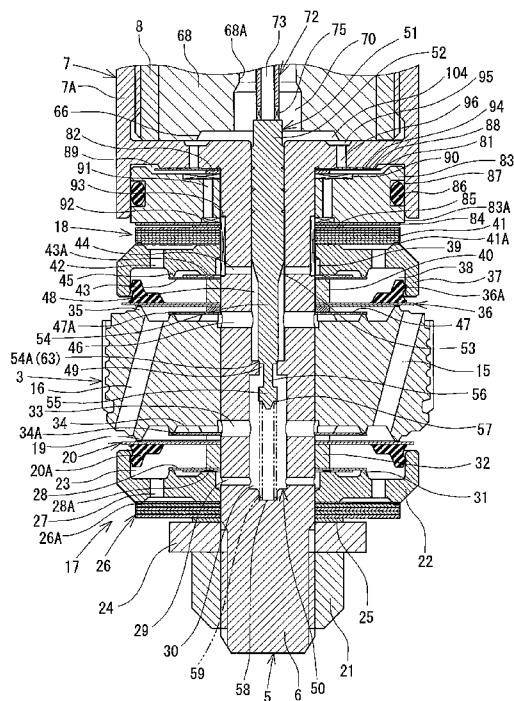
5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 中楯 孝雄(NAKADATE, Takao); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 湯野 治(YUNO, Osamu); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 森 俊介(MORI, Shunsuke); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: SHOCK ABSORBER

(54) 発明の名称: 緩衝器



(57) Abstract: Provided is a shock absorber with which responsiveness during an extension stroke is improved without extending the axial length. The shock absorber comprises: a chamber that is provided to one side end of a pilot valve, and that communicates with a cylinder upper chamber; a communication passage that establishes communication between the chamber and a cylinder lower chamber via a compression-side passage; and a check valve that permits a working fluid within the communication passage to flow to the cylinder lower chamber during the extension stroke.

(57) 要約: 軸長を延長させることなく、伸び行程時の応答性を向上させた緩衝器を提供する。緩衝器は、パイロット弁の一端に設けられ、シリンダ上室に連通する室と、室とシリンダ下室とを縮み側通路を介して連通させる連通路と、伸び行程時に連通路内の作動流体がシリンダ下室へ流通されるのを許容する逆止弁と、を備える。

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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), 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

技術分野

[0001] 本発明は、ピストンロッドのストロークに対する作動流体の流れを制御して減衰力を発生する緩衝器に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献 1 には、減衰力調整機構がシリンダに内蔵された緩衝器が開示されている。この緩衝器は、ピストンロッドの伸び行程時に、プランジャボア内の作動流体が逆止弁を介してピストン下室へ流出される。これにより、縮み側弁体の移動分の作動流体の体積補償が可能となり、伸び側弁体の応答性を高めることができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 0 8 - 2 4 9 1 0 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 の緩衝器は、コイルばねが軸方向に沿って配置された逆止弁を用いているので、圧力損失を低減させるため、コイルばねのストロークを一定量確保する必要があり、ピストンボルトの軸長、延いては緩衝器の全長が長くなるという問題がある。

[0005] 本発明の目的は、軸長を延長させることなく、伸び行程時の応答性を向上させた緩衝器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態による緩衝器は、作動流体が封入されるシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に配置され、該シリンダの内部をシリンダ上室とシリンダ下室とに区画するピストンと、前記ピストンに連結される一端と、前記シリンダから外部へ延出される他端と、を有するピストンロッドと、前

記ピストンに設けられる伸び側通路および縮み側通路と、前記伸び側通路内に設けられる伸び側メインバルブと、前記伸び側メインバルブの開弁圧力を調整する伸び側背圧室と、前記縮み側通路内に設けられる縮み側メインバルブと、前記縮み側メインバルブの開弁圧力を調整する縮み側背圧室と、前記伸び側背圧室と前記縮み側背圧室とを連通させる共通通路と、前記共通通路内に移動可能に設けられる弁体と、前記弁体を開弁方向へ付勢する弁ばねと、前記共通通路内の前記作動流体の流れを制御するパイロット弁と、前記弁体の移動を制御するアクチュエータと、前記パイロット弁の一側端に設けられ、前記シリンダ上室に連通する室と、前記室と前記シリンダ下室とを前記縮み側通路を介して連通させる連通路と、伸び行程時に前記連通路内の前記作動流体が前記シリンダ下室へ流通されるのを許容する逆止弁と、を備える。

[0007] 本発明の一実施形態によれば、軸長を延長させることなく、伸び行程時の応答性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]第1実施形態の緩衝器の主要部の断面図である。

[図2]図1の一部を拡大して示す図である。

[図3]第1実施形態のパイロット弁の作動の説明図であって、中心線の右側は開弁時のパイロット弁を示し、中心線の左側は閉弁時のパイロット弁を示す。

[図4]第2実施形態の緩衝器の主要部の一部を拡大して示す図である。

[図5]第3実施形態の緩衝器の主要部の一部を拡大して示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] (第1実施形態)

本発明の第1実施形態を添付した図を参照して説明する。

図1は、第1実施形態の緩衝器1の主要部の断面図である。以下の説明において、図1における上方向（上側）および下方向（下側）を、緩衝器1における上方向（上側）および下方向（下側）とする。なお、第1実施形態は

、単筒型の減衰力調整式油圧緩衝器であるが、リザーバを備える複筒型の減衰力調整式油圧緩衝器にも適用できる。

[0010] 図1に示されるように、シリンダ2内には、ピストン3が摺動可能に嵌装される。ピストン3は、シリンダ2内をシリンダ上室2Aとシリンダ下室2Bとの2室に区画する。シリンダ2内には、シリンダ2内を上下方向へ移動可能なフリーピストン201が設けられる。フリーピストン201は、シリンダ2内をピストン3側（上側）のシリンダ下室2Bと底部側（下側）のガス室202とに区画する。シリンダ上室2Aおよびシリンダ下室2Bには、作動流体として油液が封入される。ガス室202には、作動流体として高圧ガスが封入される。

[0011] ピストン3の軸孔4には、ピストンボルト5の軸部6が挿通される。ピストンボルト5の略円筒形の頭部7の上側部分には、略円筒形のケース部材8の下端部がねじ結合部10で接続される。ピストンボルト5には、軸方向（上下方向）に沿って先端側（下側）へ延びて上端が頭部7の底面中央に開口する軸孔50（共通通路）が形成される。図2に示されるように、軸孔50は、軸孔50の上部に形成されて上端が開口する軸方向通路48と、軸孔50の下部に形成される軸方向通路30と、軸方向通路30、48間を連通させる軸方向通路49とにより構成される。軸孔50の径（内径）は、軸方向通路30の径が最も大きく、軸方向通路48、軸方向通路49の順に小さくなる。

[0012] 図1に示されるように、ケース部材8の上端部には、ピストンロッド9の下端部がねじ結合部11で接続される。ピストンロッド9は、シリンダ2の上端部に装着されたロッドガイド200に挿通され、上端（他端）がシリンダ2から外部へ延出される。ピストンロッド9の下端部には、ナット12が螺合され、ナット12をケース部材8の上端に当接させて締め付けることにより、ねじ結合部11の緩みが抑止される。ピストンロッド9の下端には、小径部13が形成される。小径部13の外周面に形成された環状溝には、ケース部材8とピストンロッド9との間をシールするＯリング14が装着され

る。ピストン 3 には、一端（上端）がシリンダ上室 2 A 側に開口する伸び側通路 1 5 と、一端（下端）がシリンダ下室 2 B 側に開口する縮み側通路 1 6 とが設けられる。ピストン 3 の下端には、伸び側通路 1 5 の作動流体の流れを制御する伸び側減衰弁 1 7 が設けられる。ピストン 3 の上端には、縮み側通路 1 6 の作動流体の流れを制御する縮み側減衰弁 1 8 が設けられる。

[0013] 図 2 に示されるように、伸び側減衰弁 1 7 は、ピストン 3 の下端面の外周側に形成された環状のシート部 1 9 に着座する伸び側メインバルブ 2 0 と、ナット 2 1 によってピストンボルト 5 に固定されるパイロットケース 2 2 と、伸び側メインバルブ 2 0 の背面とパイロットケース 2 2 との間に形成される伸び側背圧室 2 3 とを備える。伸び側背圧室 2 3 内の圧力は、伸び側メインバルブ 2 0 に対して閉弁方向へ作用する。ナット 2 1 とパイロットケース 2 2 との間には、下側から順に、ワッシャ 2 4、リテーナ 2 5、およびディスクバルブ 2 6 が設けられる。ディスクバルブ 2 6 の内周縁部は、パイロットケース 2 2 の内周縁部とリテーナ 2 5 との間で挟持される。なお、伸び側メインバルブ 2 0 は、弾性体からなる環状のシール部 2 0 A がパイロットケース 2 2 の内周面に全周にわたって接触するパッキンバルブである。

[0014] 伸び側背圧室 2 3 は、パイロットケース 2 2 に形成された通路 2 7 およびディスクバルブ 2 6 を介してシリンダ下室 2 B に連通される。伸び側背圧室 2 3 は、ディスクバルブ 2 6 に形成されたオリフィス 2 6 A を介してシリンダ下室 2 B に常時連通される。ディスクバルブ 2 6 は、伸び側背圧室 2 3 の圧力が所定圧力に達したときに開弁して伸び側背圧室 2 3 内の圧力をシリンダ下室 2 B へリリーフする。また、伸び側背圧室 2 3 は、ディスク型の伸び側背圧導入弁 2 8 を介して、ピストンボルト 5 に形成された径方向通路 2 9 に連通される。径方向通路 2 9 は、ピストンボルト 5 に形成された軸方向通路 3 0（共通通路）に連通される。

[0015] 伸び側背圧導入弁 2 8 は、径方向通路 2 9 から伸び側背圧室 2 3 への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。伸び側背圧導入弁 2 8 は、パイロットケース 2 2 の上面の、通路 2 7 の内周側に形成された環状のシート部 3

1に着座される。伸び側背圧導入弁28は、内周縁部がパイロットケース22の内周縁部とスペーサ32との間で挟持される。伸び側背圧室23は、伸び側背圧導入弁28が開弁することで、伸び側背圧導入弁28に形成されたオリフィス28Aを介して径方向通路29に連通される。

[0016] 軸方向通路30は、ピストンボルト5に形成された径方向通路33（縮み側排出通路）に連通される。径方向通路33は、ピストン3に設けられた縮み側逆止弁34を介して伸び側通路15に連通される。径方向通路33は、縮み側逆止弁34に形成されたオリフィス34Aを介して伸び側通路15に常時連通される。縮み側逆止弁34は、径方向通路33から伸び側通路15への作動流体の流れのみを許容する。

[0017] 縮み側減衰弁18は、ピストン3の上端面の外周側に形成された環状のシート部35に着座する縮み側メインバルブ36と、ピストンボルト5の頭部7とピストン3との間で固定されるパイロットケース37と、縮み側メインバルブ36の背面とパイロットケース37との間に形成される縮み側背圧室38とを備える。縮み側背圧室38内の圧力は、縮み側メインバルブ36に対して閉弁方向へ作用する。なお、縮み側メインバルブ36は、弾性体からなる環状のシール部36Aがパイロットケース37の内周面に全周にわたって接触するパッキンバルブである。

[0018] 縮み側背圧室38は、パイロットケース37に形成された通路42およびディスクバルブ41を介してシリンダ上室2Aに連通される。縮み側背圧室38は、ディスクバルブ41に形成されたオリフィス41Aを介してシリンダ上室2Aに常時連通される。ディスクバルブ41は、縮み側背圧室38の圧力が所定圧力に達したときに開弁し、縮み側背圧室38内の圧力をシリンダ上室2Aへリリーフする。また、縮み側背圧室38は、ディスク型の縮み側背圧導入弁43およびパイロットケース37の内周面に形成された円周溝39を介してピストンボルト5に形成された径方向通路44に連通される。径方向通路44は、ピストンボルト5の軸方向通路48（共通通路）に連通される。

- [0019] 縮み側背圧導入弁43は、径方向通路44から縮み側背圧室38への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。縮み側背圧導入弁43は、パイロットケース37の下面の、通路42の内周側に形成された環状のシート部45に着座される。縮み側背圧導入弁43の内周縁部は、パイロットケース37の内周縁部とスペーサ40との間で挟持される。縮み側背圧室38は、縮み側背圧導入弁43が開弁することで、縮み側背圧導入弁43に形成されたオリフィス43Aを介して径方向通路44に連通される。
- [0020] 軸方向通路48は、ピストンボルト5に形成された径方向通路46（伸び側排出通路）に連通される。径方向通路46は、ピストン3に設けられた伸び側逆止弁47を介して縮み側通路16に連通される。径方向通路46は、伸び側逆止弁47に形成されたオリフィス47Aを介して縮み側通路16に常時連通される。伸び側逆止弁47は、径方向通路46から縮み側通路16への作動流体の流れのみを許容する。
- [0021] ピストンボルト5の軸孔50（共通通路）内の作動流体の流れは、パイロット弁によって制御される。パイロット弁は、軸孔50に摺動可能に嵌装されたバルブスプール51（弁体）を有する。バルブスプール51は、中実軸からなり、ピストンボルト5とともにパイロット弁を構成する。バルブスプール51は、軸方向通路48の上部、換言すると、径方向通路44よりも上側部分に摺動可能に嵌合される基部52と、軸方向通路48内に位置してテーパ部53を介して基部52に連続する弁部54と、パイロット弁の閉弁状態（図2参照）で軸方向通路30内に位置する先端部55（嵌合部）と、先端部55と弁部54とを接続する接続部56とを有する。なお、バルブスプール51の径（外径）は、基部52が最も大きく、弁部54、先端部55、接続部56の順に小さくなる。また、弁部54の外径は、軸方向通路49の内径よりも大きい。
- [0022] バルブスプール51は、先端部55のばね受部57とピストンボルト5のばね受部58との間に介装された弁ばね59によってピストンボルト5に対して上方向へ付勢されることにより、基部52の端面が、後述するソレノイ

ド 7 1 のロッド 7 2 に当接される（押し付けられる）。図 3 に示されるように、バルブスプール 5 1 の先端部 5 5 は、軸直角平面による断面が、二面幅の切欠き 6 5 を有する円形に形成される。先端部 5 5 は、バルブスプール 5 1 の移動を制御するアクチュエータとして用いられるソレノイド 7 1 への制御電流が 0 A のとき（フェイル時）、バルブスプール 5 1 が開弁方向（図 3 における上方向）へストロークされて軸方向通路 4 9 に嵌合される。これにより、先端部 5 5 と軸方向通路 4 9 との間には、軸方向通路 3 0、4 8 間を連通する一对のオリフィス 6 2 が形成される。

[0023] 軸方向通路 4 9 の上端（軸方向通路 4 8 側）の開口周縁部には、バルブスプール 5 1 の弁部 5 4 が着座する環状のシート部 6 3 が形成される。弁部 5 4 の下端（接続部 5 6 側）の外周縁部には、テーパ状に形成された着座面 5 4 A が形成される。バルブスプール 5 1 の着座面 5 4 A が、ピストンボルト 5 の軸孔 5 0 に形成されたシート部 6 3 に着座された状態、すなわち、パイロット弁の閉弁状態では、バルブスプール 5 1 は、先端部 5 5 が略円形の受圧面 A（図 3 参照）で軸方向通路 3 0 側の圧力を受け、テーパ部 5 3 が環状の受圧面 B（図 3 参照）で軸方向通路 4 8 側の圧力を受ける。

[0024] 図 1 に示されるように、ソレノイド 7 1 は、ケース部材 8、ロッド 7 2、およびコイル 7 4 を有し、ロッド 7 2 の外周面には、プランジャ 6 9 が結合される。可動鉄心とも称されるプランジャ 6 9 は、鉄系の磁性体により略円筒形に形成される。プランジャ 6 9 は、コイル 7 4 に通電されて磁力が発生することで、推力を発生する。ロッド 7 2 は、円筒形に形成され、ロッド 7 2 を軸方向（上下方向）に貫通する（延びる）ロッド内通路 7 3 を有する。ロッド 7 2 は、ステータコア 7 6 に組み込まれたブッシュ 7 8 によって、上下方向（軸方向）へ移動可能に支持される。

[0025] ソレノイド 7 1 のアンカ 6 8 には、アンカ 6 8 を軸方向に貫通する軸孔 6 8 A が形成される。軸孔 6 8 A の内側には、スプール背圧室 7 0（室）が形成される。バルブスプール 5 1 の上端とロッド 7 2 の下端とは、パイロット弁の上端（一側端）のスプール背圧室 7 0 内で当接される。スプール背圧室

70は、パイロット弁の開弁時に、上室側連通路を介してシリンダ上室2Aに連通される。上室側連通路は、ロッド72の先端部（下端部）に形成された切欠き75、ロッド内通路73、ステータコア76に形成されたロッド背圧室101、ステータコア76内を径方向に延びてロッド背圧室101とステータコア76の外周面とを連通させる通路102、およびケース部材8の側壁に形成されたエア抜きオリフィス103によって構成される。

[0026] 図2に示されるように、ピストンボルト5の頭部7とパイロットケース37との間には、上側から順に、スプール背圧リリーフ弁81（逆止弁）、リテーナ82、ワッシャ83、ディスク84、リテーナ85、ディスクバルブ41が設けられる。ディスクバルブ41の内周縁部は、パイロットケース37の内周縁部とリテーナ85との間で挟持される。ワッシャ83の外周面83Aは、ピストンボルト5の頭部7の環状壁部7Aの下側の内周面に嵌合される。ワッシャの外周面83Aには、リング86が装着される環状溝87が形成される。リング86は、ワッシャ83とピストンボルト5の頭部7の環状壁部7Aとの間、換言すると、後述する円周溝89とシリンダ上室2Aとの間を液密にシールする。

[0027] スプール背圧リリーフ弁81は、内周縁部がリテーナ82とピストンボルト5の頭部7の内周縁部とによって挟持され、外周縁部がピストンボルト5の頭部7の下面に形成された環状のシート部88に着座される。ピストンボルト5の頭部7とワッシャ83の間には、スプール背圧リリーフ弁81を開弁させるためのスペースに利用される円周溝89が形成される。スプール背圧リリーフ弁81は、スプール背圧室70から円周溝89への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。

[0028] スプール背圧室70は、下室側連通路（連通路）を介してシリンダ下室2Bに連通される。下室側連通路は、アンカ68の下面の凹部66とピストンボルト5の頭部7との間の、バルブスプール51（基部52）の周囲に形成された円周溝104を有する。下室側連通路は、ピストンボルト5の頭部7の上面に形成された円周溝95、ピストンボルト5の頭部7の下面のシート

部 8 8 の内側に形成された円周溝 9 4、およびピストンボルト 5 の頭部 7 を上下方向へ延びて円周溝 9 5、9 4 間を連通させる通路 9 6 を有する。これにより、スプール背圧室 7 0 は、円周溝 1 0 4、円周溝 9 5、通路 9 6、円周溝 9 4、およびスプール背圧リリース弁 8 1 を介して円周溝 8 9 に連通される。

[0029] 下室側連通路（連通路）は、ワッシャ 8 3 の上面に形成されてワッシャ 8 3 の内周面から径方向外側へ向かって延びる溝 9 0、ワッシャ 8 3 の下面に形成されてワッシャ 8 3 の内周面から径方向外側へ向かって延びる溝 9 2、ワッシャ 8 3 を上下方向へ延びて溝 9 0、9 2 間を連通させる通路 9 1、およびピストンボルト 5 の軸部 6 の外周面に形成されてピストンボルト 5 に形成された径方向通路 4 4 と溝 9 2 とを連通させる溝 9 3 を有する。これにより、円周溝 8 9 は、溝 9 0、通路 9 1、溝 9 2、溝 9 3、および径方向通路 4 4 を介して軸方向通路 4 8 に連通される。なお、溝 9 3 は、ピストンボルト 5 の軸部 6 に二面幅を加工することで形成される。

[0030] 次に、図 2 を参照して作動流体の流れを説明する。

ピストンロッド 9 の縮み行程時（以下「縮み行程時」と称する）には、シリンダ下室 2 B の作動流体は、縮み側メインバルブ 3 6 の開弁前、縮み側通路 1 6、伸び側逆止弁 4 7 のオリフィス 4 7 A、径方向通路 4 6、軸方向通路 4 8、径方向通路 4 4、縮み側背圧導入弁 4 3、縮み側背圧室 3 8、パイロットケース 3 7 の通路 4 2、およびディスクバルブ 4 1 のオリフィス 4 1 A を通ってシリンダ上室 2 A へ流れる。

[0031] そして、バルブスプール 5 1（弁体）が移動して弁部 5 4 がシート部 6 3 から離座される、すなわち、パイロット弁が開弁されると、シリンダ下室 2 B の作動流体は、縮み側通路 1 6、伸び側逆止弁 4 7 のオリフィス 4 7 A、径方向通路 4 6、軸方向通路 4 8、軸方向通路 4 9、軸方向通路 3 0、径方向通路 3 3、縮み側逆止弁 3 4、および伸び側通路 1 5 を通ってシリンダ上室 2 A へ流れる。ここで、ソレノイド 7 1 のコイル 7 4 への通電電流を制御することにより、パイロット弁の開弁圧力を調整することができる。同時に

、縮み側背圧導入弁43から縮み側背圧室38へ導入される作動流体の圧力も調整されるので、縮み側メインバルブ36の開弁圧力を制御することができる。

[0032] ピストンロッド9の伸び行程時（以下「伸び行程時」と称する）には、シリンダ上室2Aの作動流体は、伸び側メインバルブ20の開弁前、伸び側通路15、縮み側逆止弁34のオリフィス34A、径方向通路33、軸方向通路30、径方向通路29、伸び側背圧導入弁28、伸び側背圧室23、パイロットケース22の通路27、およびディスクバルブ26のオリフィス26Aを通してシリンダ下室2Bへ流れる。

[0033] そして、バルブスプール51（弁体）が移動して弁部54がシート部63から離座される、すなわち、パイロット弁が開弁されると、シリンダ上室2Aの作動流体は、伸び側通路15、縮み側逆止弁34のオリフィス34A、径方向通路33、軸方向通路30、軸方向通路49、軸方向通路48、径方向通路46、伸び側逆止弁47、および縮み側通路16を通してシリンダ下室2Bへ流れる。ここで、ソレノイド71のコイル74への通電電流を制御することにより、パイロット弁の開弁圧力を調整することができる。同時に、伸び側背圧導入弁28から伸び側背圧室23へ導入される作動流体の圧力も調整されるので、伸び側メインバルブ20の開弁圧力を制御することができる。

[0034] 一方、伸び行程時には、シリンダ上室2Aの作動流体は、上室側連通路を通してスプール背圧室70（室）へ流入する。すなわち、シリンダ上室2Aの作動流体は、エア抜きオリフィス103によって絞られ、通路102、ロッド背圧室101、ロッド内通路73、ロッド72の切欠き75を通してスプール背圧室70へ流入する。スプール背圧室70へ流入した作動流体は、下室側連通路（連通路）を通してシリンダ下室2Bへ流れる。すなわち、スプール背圧室70へ流入した作動流体は、円周溝104、円周溝95、通路96、円周溝94、スプール背圧リリース弁81（逆止弁）、円周溝89、溝90、通路91、溝92、溝93、径方向通路44、軸方向通路48、径

方向通路 4 6、伸び側逆止弁 4 7 のオリフィス 4 7 A、および縮み側通路 1 6 を通ってシリンダ下室 2 B へ流れる。

[0035] ここで、前述した特許文献 1 の緩衝器では、伸び行程時にスプール背圧室内の作動流体をシリンダ下室へ流出させるのに、コイルばねを用いた逆止弁を使用していたので、ピストンボルトの軸長、延いては緩衝器の全長が長くなるという問題があった。

[0036] これに対し、第 1 実施形態では、伸び行程時にエア抜きオリフィス 1 0 3 からロッド内通路 7 3 を介してスプール背圧室 7 0（室）へ流入された作動流体が、下室側連通路に設けられたディスク型のスプール背圧リリース弁 8 1（逆止弁）を介してシリンダ下室 2 B へ流通されるので、スプール背圧リリース弁 8 1 の小さいリフト量で大きい開口面積を得ることが可能であり、ピストンボルト 5 の全長、延いては緩衝器 1 の全長を短くすることができる。また、スプール背圧室 7 0（室）とシリンダ下室 2 B とを下室側連通路（連通路）を介して連通させたので、パイロット弁が開弁したときの、バルブスプール 5 1 が移動した分のスプール背圧室 7 0 の体積補償が可能であり、緩衝器 1 への入力に対する減衰力の応答性を向上させることができる。

[0037] 以下に、第 1 実施形態の作用効果を示す。

第 1 実施形態は、作動流体が封入されるシリンダ（2）と、シリンダ（2）内に摺動可能に嵌装され、該シリンダ（2）内をシリンダ上室（2 A）とシリンダ下室（2 B）とに区画するピストン（3）と、一端がピストン（3）に連結され、他端がシリンダ（2）から外部へ延出されるピストンロッド（9）と、ピストン（3）に設けられる伸び側通路（1 5）および縮み側通路（1 6）と、伸び側通路（1 5）に設けられる伸び側メインバルブ（2 0）と、伸び側メインバルブ（2 0）の開弁圧力を調整する伸び側背圧室（2 3）と、縮み側通路（1 6）に設けられる縮み側メインバルブ（3 6）と、縮み側メインバルブ（3 6）の開弁圧力を調整する縮み側背圧室（3 8）と、伸び側背圧室（2 3）と縮み側背圧室（3 8）とを連通する共通通路（5 0）と、共通通路（5 0）内に移動可能に設けられる弁体（5 1）と、弁体

(51)を開弁方向へ付勢する弁ばね(59)と、共通通路(50)内の作動流体の流れを制御するパイロット弁と、弁体(51)の移動を制御するアクチュエータと、を備える緩衝器(1)であって、パイロット弁の一側端に設けられ、シリンダ上室(2A)に連通される室(70)と、室(70)とシリンダ下室(2A)とを連通させる連通路と、伸び行程時に連通路内の作動流体がシリンダ下室(2B)へ流通されるのを許容する逆止弁(81)と、を有する。

[0038] 第1実施形態によれば、伸び行程時に、室(70)内の作動流体は、逆止弁(81)を介してシリンダ下室(2B)へ流通されるので、パイロット弁が開弁したときの、弁体(51)が移動した分の室(70)の体積補償が可能である。これにより、弁体(51)を円滑に作動させることが可能であり、パイロット弁の応答性を向上させることができる。

[0039] また、第1実施形態では、ディスク型の逆止弁(81)によって小さなリフト量で大きな開口面積(流路面積)を得るようにしたので、逆止弁(81)の開弁時の圧力損失を低減させることが可能であり、室(70)の圧力上昇を防ぐことができる。また、コイルばね型の逆止弁を用いた場合と比較した場合、パイロット弁の軸長、延いては緩衝器(1)の全長を短くすることが可能であり、緩衝器(1)を小型化することができるとともに緩衝器(1)の製造コストを削減することができる。

[0040] また、第1実施形態では、連通路は、縮み側背圧室(38)を介してシリンダ下室(2B)に連通されるので、シリンダ上室(2A)とシリンダ下室(2B)とは、縮み側背圧室(38)を介して連通される。よって、縮み行程時には、縮み側背圧室(38)の作動流体は、室(70)を経由してシリンダ上室(2A)へ流通する。このとき、縮み側背圧室(38)から室(70)を経由してシリンダ上室(2A)へ流通する作動流体の流れを、例えばオリフィスを用いて調節することで、縮み側背圧室(38)に発生させる圧力を調節することが可能であり、延いては縮み側メインバルブ36の開弁圧力を調節することができる。

[0041] また、第1実施形態は、アクチュエータが、弁体（51）を移動させるロッド（72）と、該ロッド（72）の移動を制御するソレノイド（71）と、により構成され、ロッド（72）には、軸方向に沿って延びるロッド内通路（73）が設けられ、室（70）とシリンダ上室（2A）とは、ロッド内通路（73）を介して連通されるので、伸び行程時には、シリンダ上室（2A）の作動流体が、ロッド内通路（73）を介して室（70）へ流入されるが、室（70）に流入された作動流体は、連通路の逆止弁（81）を介してシリンダ下室（2B）へ流れる。これにより、室（70）内の圧力上昇を防ぐことが可能であり、パイロット弁の油圧上昇による動作ロックを防ぐことができる。

[0042] また、第1実施形態は、弁体（51）を中実軸によって構成したので、前述した特許文献1の緩衝器のような中空軸からなる弁体を用いた場合との比較で、バルブが装着されるピストンボルトの軸部を小径化（小径化）することができる。これにより、メインバルブの内周側のクランプ径を小さくすることが可能であり、ソフト側の減衰力（開弁剛性）を低減させることができる。

[0043] （第2実施形態）

次に、図2および図4を参照して、第2実施形態を主に第1実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第1実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

[0044] 第1実施形態では、伸び行程時に、ピストンボルト5の頭部7と該頭部7の下側に嵌合されたワッシャ83との間に設けられたディスク型のスプール背圧リリーフ弁81（逆止弁）を開弁させることにより、作動流体をスプール背圧室70（室）からシリンダ下室2Bへ流通させるように構成した。これに対し、第2実施形態では、図4に示されるように、第1実施形態のスプール背圧リリーフ弁81（逆止弁）の代わりに、ピストンボルト5の頭部7とアンカ68との間に設けられたゴムリップ111のリップ部112を、アンカ68の下面に開口した凹部113の内壁面113Aに当接させた。

- [0045] ゴムリップ１１１は、座金１１４の表面にゴム１１５を焼き付けることで形成される。ゴムリップ１１１は、軸孔１１６がピストンボルト５の頭部７の上面の内周側に形成されたボス部１１７に嵌合されてピストンボルト５に装着される。ゴムリップ１１１は、アンカ６８の凹部１１３とピストンボルト５の頭部７との間の空間を、スプール背圧室７０（室）と円周溝１１８とに区画する。円周溝１１８は、ピストンボルト５の頭部７の上面に設けられた円周溝９５に連通される。
- [0046] ピストンボルト５の頭部７の環状壁部７Ａは、第１実施形態では、円板部分の外周縁部から上下両方向へ延びていたが、第２実施形態では、円板部分の外周縁部から上方向へのみ延びる。ピストンボルト５の頭部７とパイロットケース３７との間には、ワッシャ１１９が設けられる。ワッシャ１１９の内周縁部は、リテーナ８５とピストンボルト５の頭部７の内周縁部とによって挟持される。ワッシャ１１９の外周縁部は、ピストンボルト５の頭部７の下面に形成された環状のシール部１２０に当接される。これにより、ピストンボルト５の頭部７とワッシャ１１９の間には、円周溝１２１が形成される。
- [0047] そして、第２実施形態では、伸び行程時に、スプール背圧室７０へ流入した作動流体は、下室側連通路（連通路）を通過してシリンダ下室２Ｂへ流れる。すなわち、スプール背圧室７０へ流入した作動流体は、ゴムリップ１１１のリップ部１１２（逆止弁）を押し開き（すなわち、リップ部１１２をアンカ６８の凹部１１３の内壁面１１３Ａから離反させ）、円周溝１１８、円周溝９５、通路９６、円周溝１２１、ピストンボルト５の頭部７の円周縁部に形成された径方向溝１２２、ワッシャ１１９の内周縁部に形成された溝１２３、溝９３、径方向通路４４、軸方向通路４８、径方向通路４６、伸び側逆止弁４７のオリフィス４７Ａ、および縮み側通路１６を通過してシリンダ下室２Ｂへ流れる。
- [0048] このように第２実施形態では、第１実施形態のようなＯリング８６が装着されて上下方向へ延びる通路９１を備えた板厚が大きいワッシャ８３の代わ

りに、板厚が薄いワッシャ 119 を用いることができるので、ピストンボルトの軸長、延いては緩衝器の全長をより短くすることができる。

[0049] (第3実施形態)

次に、図2、図4および図5を参照して、第3実施形態を主に第2実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第1および第2実施形態と共通する部位については、同一称呼、同一の符号で表す。

[0050] 第2実施形態では、第1実施形態のスプール背圧リリーフ弁81（逆止弁）の代わりに、ピストンボルト5の頭部7とアンカ68との間に設けられたゴムリップ111のリップ部112をアンカ68の下面に開口した凹部113の内壁面113Aに当接させた。これに対し、第3実施形態では、アンカ68とピストンボルト5の頭部7との間に、ディスク型のスプール背圧リリーフ弁131（逆止弁）を配置した。スプール背圧リリーフ弁131の内周縁部は、アンカ68の内周縁部とリテーナ132とによって挟持される。スプール背圧リリーフ弁131の外周縁部は、アンカ68の外周縁部に形成された環状のシート部133に着座される。アンカ68の下面の内周縁部と外周縁部との間には、円周溝134が形成される。

[0051] そして、第3実施形態では、伸び行程時に、スプール背圧室70へ流入した作動流体は、下室側連通路（連通路）を通過してシリンダ下室2Bへ流れる。すなわち、スプール背圧室70へ流入した作動流体は、アンカ68の内周縁部に形成された径方向溝135、円周溝134を通過してスプール背圧リリーフ弁131（逆止弁）を開弁させ、円周溝95、通路96、円周溝121、径方向溝122、溝123、溝93、径方向通路44、軸方向通路48、径方向通路46、伸び側逆止弁47のオリフィス47A、および縮み側通路16を通過してシリンダ下室2Bへ流れる。

[0052] このように第3実施形態では、第2実施形態同様、第1実施形態のような板厚が大きいワッシャ83の代わりに、板厚が薄いワッシャ119を用いることができるので、ピストンボルトの軸長、延いては緩衝器の全長をより短くすることができる。

[0053] 以上、本発明のいくつかの実施形態について説明してきたが、上述した発明の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0054] 本願は、2017年7月27日出願の日本特許出願番号2017-145618号に基づく優先権を主張する。2017年7月27日出願の日本特許出願番号2017-145618号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0055] 1 緩衝器、2 シリンダ、2A シリンダ上室、2B シリンダ下室、3 ピストン、9 ピストンロッド、15 伸び側通路、16 縮み側通路、20 伸び側メインバルブ、23 伸び側背圧室、36 縮み側メインバルブ、38 縮み側背圧室、50 軸孔（共通通路）、51 バルブスプール（弁体）、70 スプール背圧室（室）、71 ソレノイド（アクチュエータ）、81 スプール背圧リリース弁（逆止弁）

請求の範囲

[請求項1]

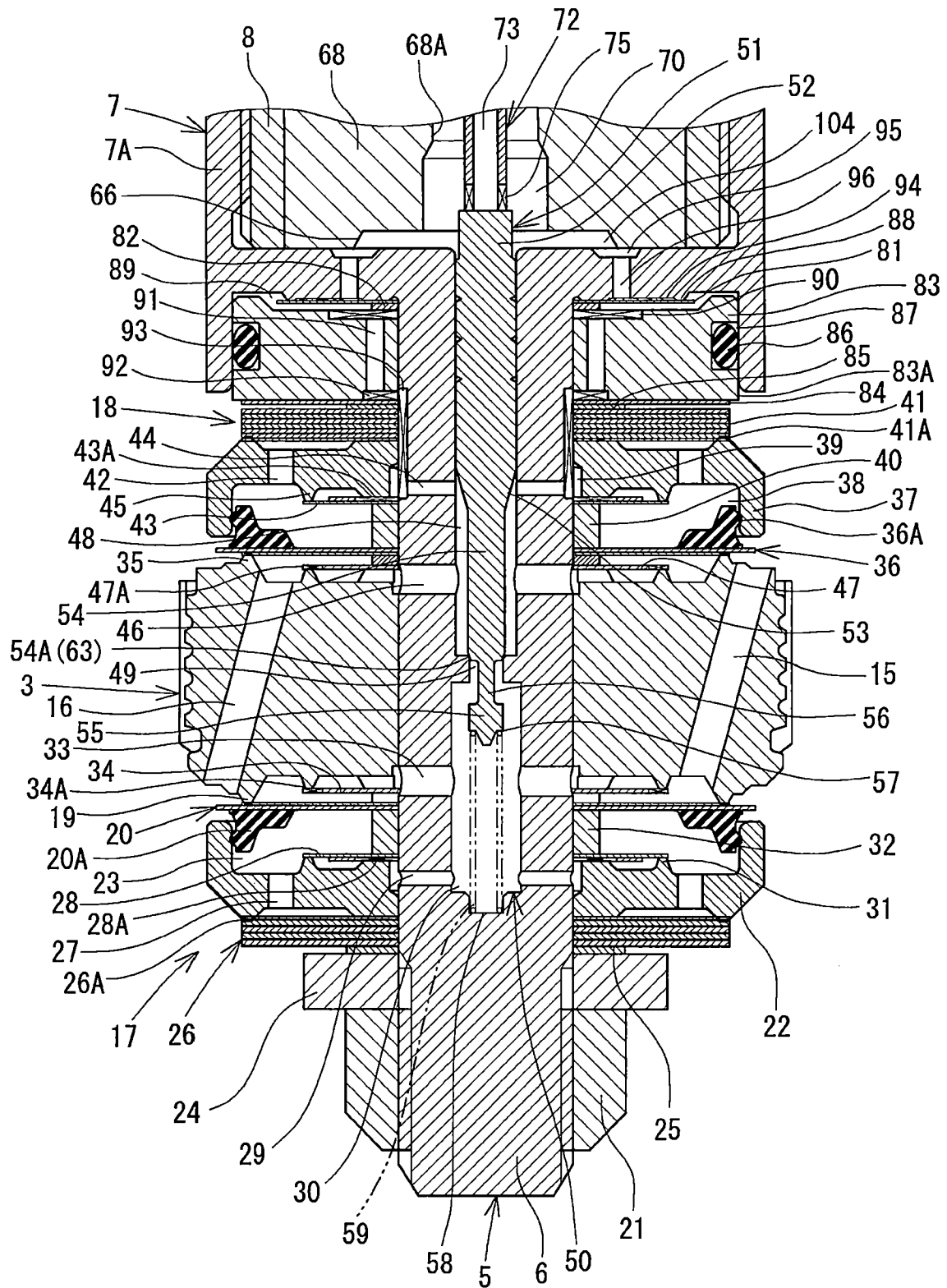
緩衝器であって、
作動流体が封入されるシリンダと、
前記シリンダ内に摺動可能に配置され、該シリンダの内部をシリンダ上室とシリンダ下室とに区画するピストンと、
前記ピストンに連結される一端と、前記シリンダから外部へ延出される他端と、を有するピストンロッドと、
前記ピストンに設けられる伸び側通路および縮み側通路と、
前記伸び側通路内に設けられる伸び側メインバルブと、
前記伸び側メインバルブの開弁圧力を調整する伸び側背圧室と、
前記縮み側通路内に設けられる縮み側メインバルブと、
前記縮み側メインバルブの開弁圧力を調整する縮み側背圧室と、
前記伸び側背圧室と前記縮み側背圧室とを連通させる共通通路と、
前記共通通路内に移動可能に設けられる弁体と、
前記弁体を開弁方向へ付勢する弁ばねと、
前記共通通路内の前記作動流体の流れを制御するパイロット弁と、
前記弁体の移動を制御するアクチュエータと、
前記パイロット弁の一側端に設けられ、前記シリンダ上室に連通する室と、
前記室と前記シリンダ下室とを前記縮み側通路を介して連通させる連通路と、
伸び行程時に前記連通路内の前記作動流体が前記シリンダ下室へ流通されるのを許容する逆止弁と、
を備える緩衝器。

[請求項2]

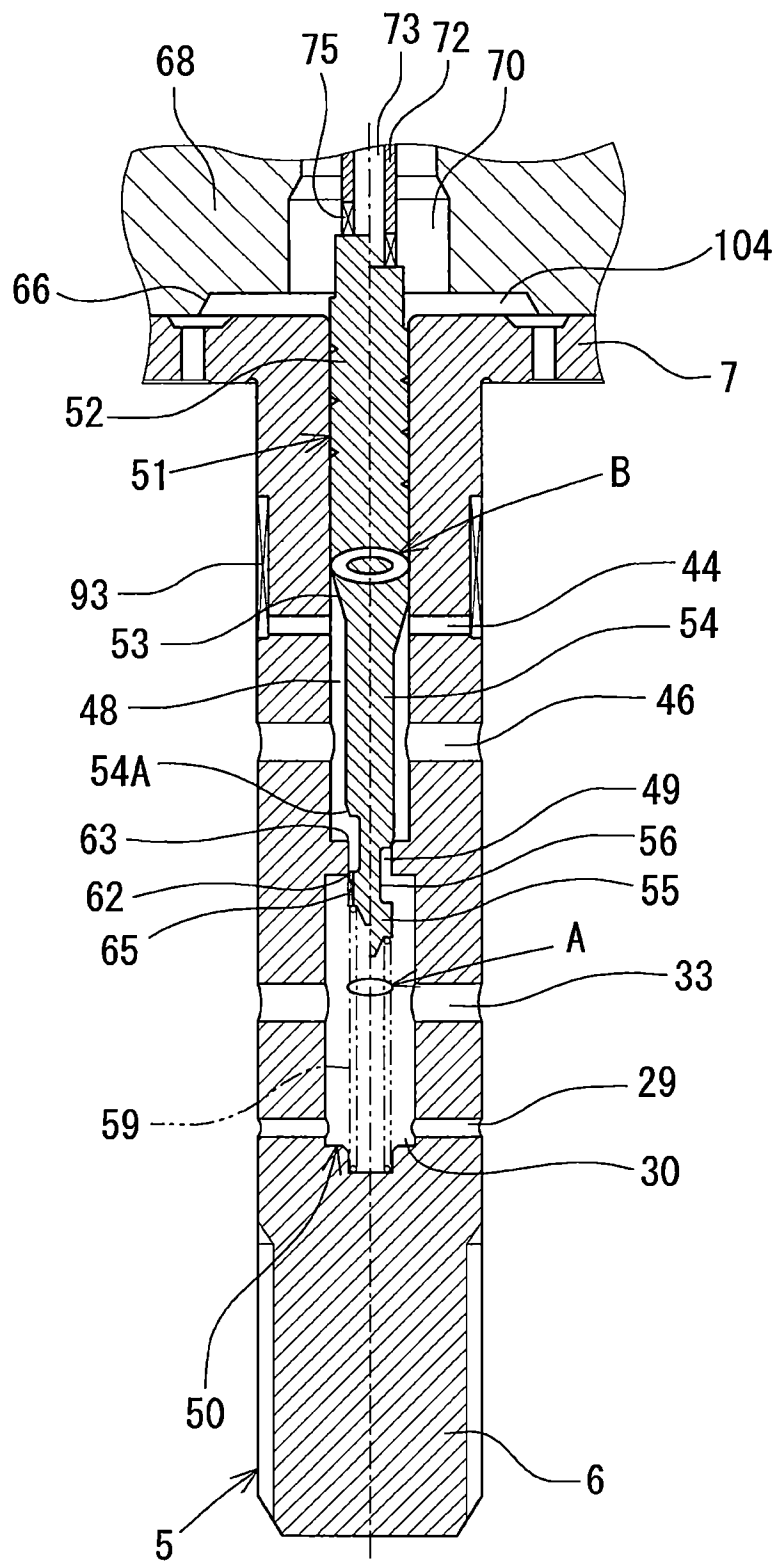
請求項1に記載の緩衝器であって、
前記連通路は、前記縮み側背圧室を介して前記シリンダ下室に連通する
緩衝器。

- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の緩衝器であって、
前記アクチュエータは、前記弁体を移動させるロッドと、該ロッドの移動を制御するソレノイドと、を備え、
前記ロッドには、軸線方向に沿って延びるロッド内通路が設けられ、
前記室と前記シリンダ上室とは、前記ロッド内通路を介して連通する
緩衝器。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の緩衝器であって、
前記弁体は、中実軸である
緩衝器。

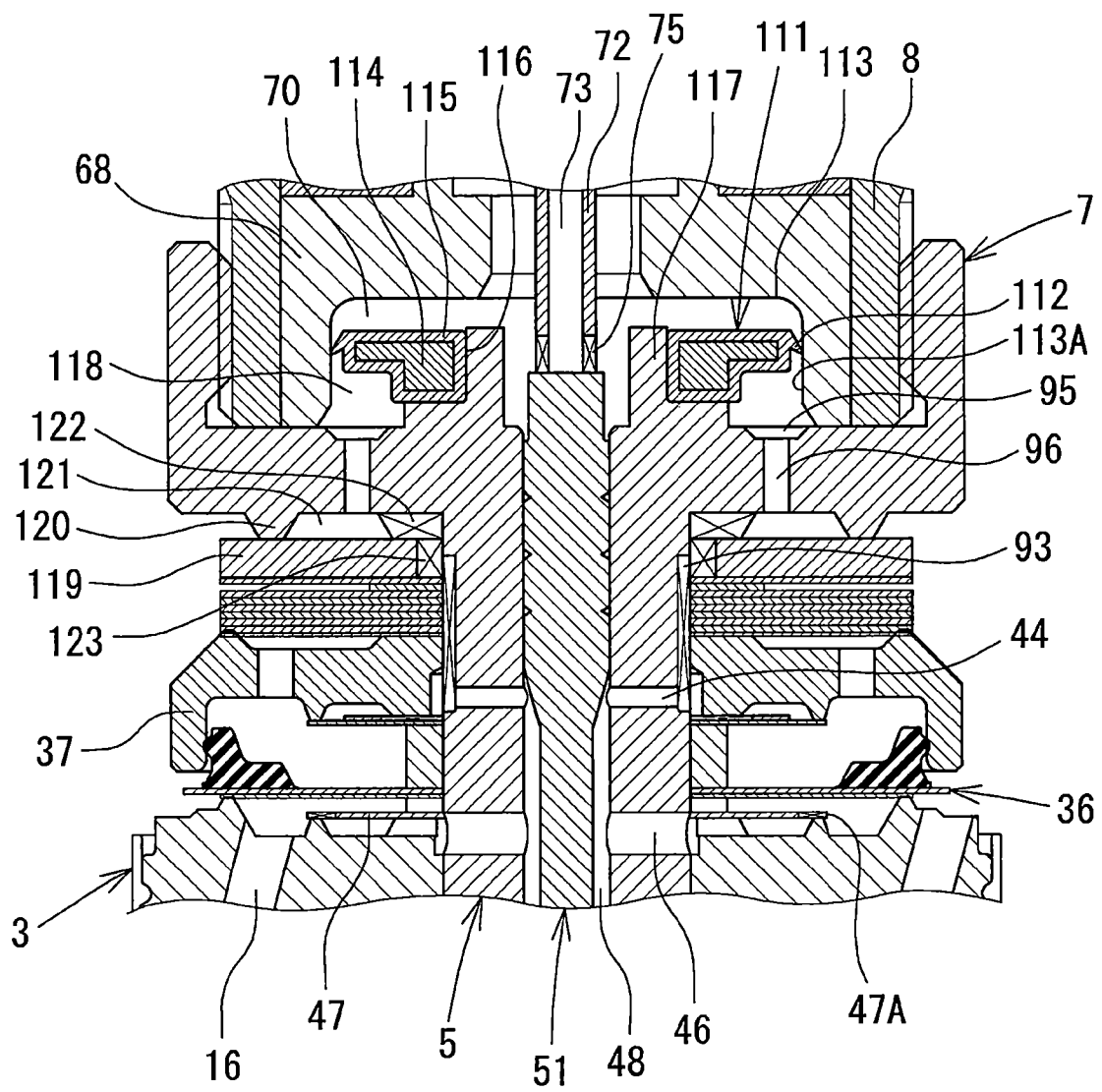
[図2]



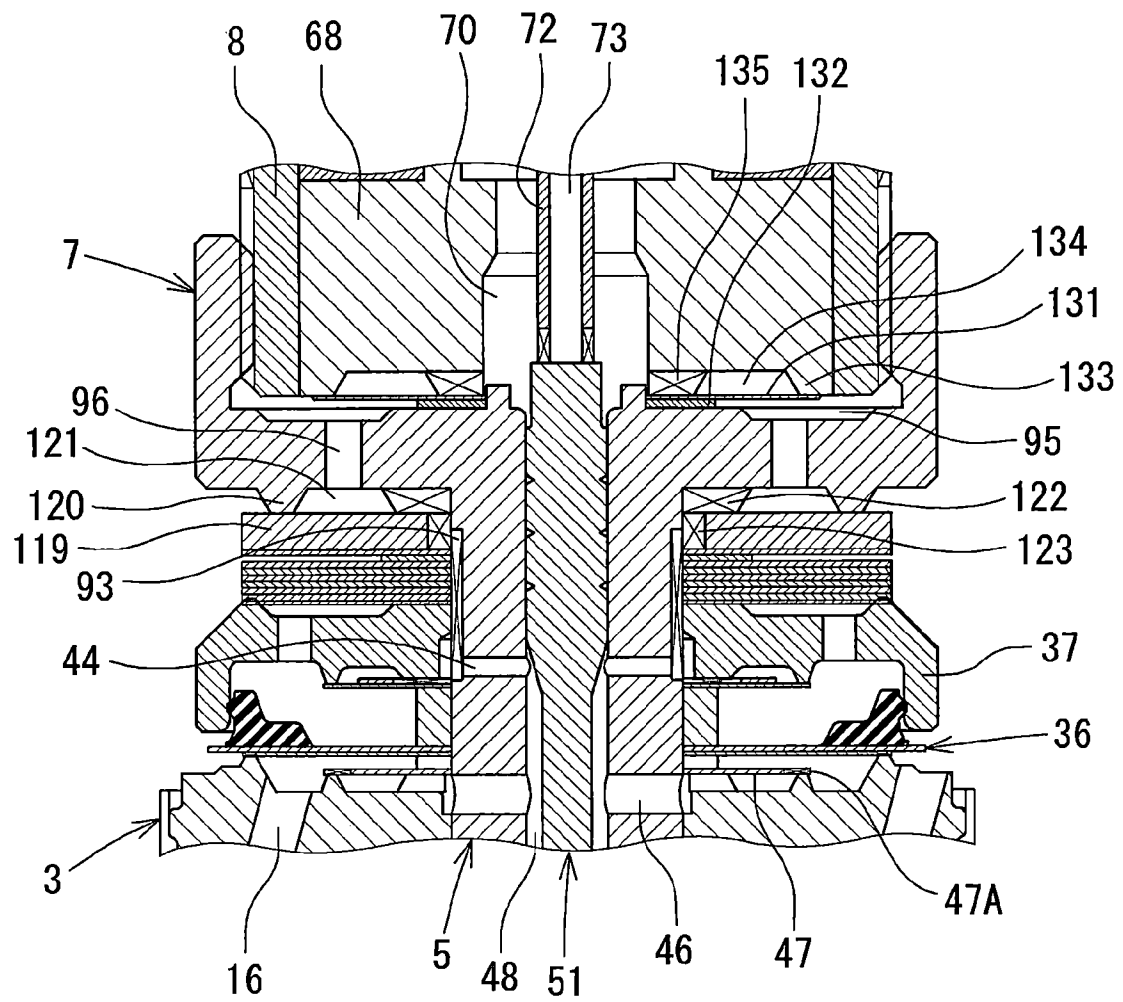
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16F9/46(2006.01) i, F16F9/32(2006.01) i, F16F9/34(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)

Int.Cl. F16F9/46, F16F9/32, F16F9/34

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	JP 2008-249107 A (HITACHI, LTD.) 16 October 2008, paragraphs [0025]-[0031], fig. 1-3 & US 2008/0236966 A1, paragraphs [0059]-[0069], fig. 1-3 & EP 1975453 A2 & KR 10-2008-0089180 A	1-4
A	JP 2007-309409 A (HITACHI, LTD.) 29 November 2007, paragraphs [0024]-[0032], fig. 1-3 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
09 October 2018 (09.10.2018)

Date of mailing of the international search report
23 October 2018 (23.10.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/027708

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-38348 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 18 February 2010, paragraphs [0025]-[0037], fig. 1-4 (Family: none)	1-4
A	JP 5-231462 A (TOKICO, LTD.) 07 September 1993, paragraphs [0025]-[0032], fig. 1-2 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16F9/46(2006.01)i, F16F9/32(2006.01)i, F16F9/34(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. F16F9/46, F16F9/32, F16F9/34

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	JP 2008-249107 A（株式会社日立製作所）2008.10.16, 段落0025-0031, 第1-3図 & US 2008/0236966 A1 段落0059-0069, 第1-3図 & EP 1975453 A2 & KR 10-2008-0089180 A	1-4
A	JP 2007-309409 A（株式会社日立製作所）2007.11.29, 段落0024-0032, 第1-3図（ファミリーなし）	1-4

☒ 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

09.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

熊谷 健治

3W

3819

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
A	JP 2010-38348 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2010.02.18, 段落0025-0037, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 5-231462 A (トキコ株式会社) 1993.09.07, 段落0025-0032, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-4