(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
2020年7月23日(23.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/149224 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 9/348 (2006.01)　　*F16F 9/46* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/000610

(22) 国際出願日：　2020年1月10日(10.01.2020)

(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 2019-007104　2019年1月18日(18.01.2019)　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２５２０番地 Ibaraki (JP).

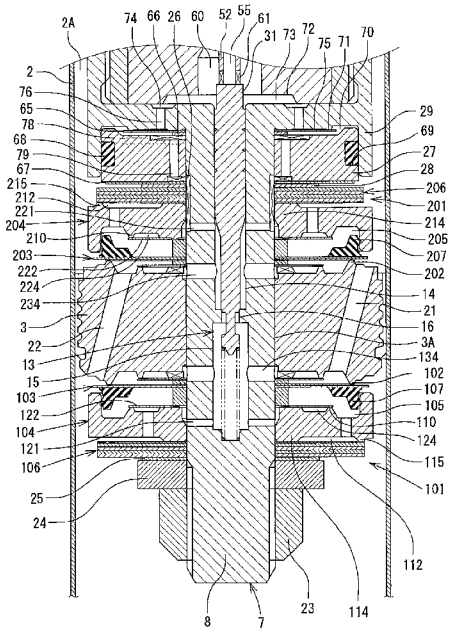
(72) 発明者: 湯野 治(**YUNO, Osamu**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 中楯 孝雄(**NAKADATE, Takao**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 森 俊介(**MORI, Shunsuke**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 石丸 佑(**ISHIMARU, Yu**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０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２０６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, 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,

(54) **Title:** DAMPER

(54) 発明の名称： 緩衝器



(57) **Abstract:** The present invention is such that during a reverse step, a check valve seated in an annular seat part (second seat part) is quickly opened, whereby a working fluid in a downstream chamber can be quickly introduced into a back-pressure chamber. Therefore, it is possible to suppress response delays in damping force due to the check valve sticking to a relief valve.

(57) 要約：逆行程時には、環状のシート部（第２シート部）に着座されたチェック弁を速やかに開弁させることで、下流側の室の作動流体を背圧室へ速やかに導入することができるので、チェック弁がリリーフ弁に張り付くことによる減衰力の応答遅れを抑制することができる。

WO 2020/149224 A1

［続葉有］

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

一 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、シリンダ内部に減衰力発生機構が組み込まれた緩衝器に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、リリーフ弁に設けられた逆止弁を開弁させて下流側室の圧力を背圧室に導入することにより、逆行程時におけるメインバルブを閉弁状態で保持するようにした緩衝器が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００５－３４４９１１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に記載の緩衝器は、リリーフ弁に設けられた孔（通路）がディスク状の逆止弁によって直接閉塞されているため、逆止弁がリリーフ弁に貼り付いて開弁し難くなると、逆行程時に、下流側室の圧力を背圧室に速やかに導入できなくなる。その結果、逆行程時の上流側の室の圧力でメインバルブが開弁してしまい、圧力漏れによる減衰力の応答遅れが生じるという問題がある。また、特許文献１に記載の緩衝器は、メインバルブ開弁時の体積保障がなされていない、すなわち背圧室から作動液を速やかに排出することができないため、減衰力がオーバーシュートするおそれがある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の目的は、減衰力の応答遅れを抑制した緩衝器を提供することにある。

[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たシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を２室に区画するピス

トンと、該ピストンに連結され、前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、前記ピストンの一方向への移動によって作動流体の流れが生じる通路と、該通路の作動流体の上流側の室から下流側の室への流れに抵抗力を与えるメインバルブと、該メインバルブの閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、一端に開口部を有し、該開口部に前記メインバルブが配置され、内部に前記背圧室が形成される有底筒状のケース部材と、前記背圧室に上流側の室から前記作動流体を導入する上流側背圧導入通路と、前記ケース部材の前記底部外方に形成される第１シート部に着座され、前記第１シート部の内周側に前記背圧室と連通する第１受圧室を区画し、前記背圧室の圧力によって開弁して下流側の室への作動流体の流れに抵抗力を与えるサブバルブと、を備え、前記ケース部材の底部に形成され、前記ピストンの他方向への移動によって生じる作動流体の流れについて上流側となる室から作動流体を導入し、前記第１受圧室と隔絶された下流側背圧導入通路と、前記ケース部材の前記底部内方に形成され、内側に前記下流側背圧導入通路と連通する第２受圧室を区画する第２シート部と、前記第２シート部に着座され、前記下流側背圧導入通路からの作動流体により開弁可能なチェック弁と、をさらに備える。

[0007] また、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たシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を２室に区画するピストンと、該ピストンに連結され、前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、前記ピストンの一方向への移動によって作動流体の流れが生じる通路と、該通路の作動流体の上流側の室から下流側の室への流れに抵抗力を与えるメインバルブと、該メインバルブの閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、一端に開口部を有し、該開口部に前記メインバルブが配置され、内部に前記背圧室が形成される有底筒状のケース部材と、前記背圧室に上流側の室から前記作動流体を導入する上流側背圧導入通路と、前記ケース部材の前記底部外方に形成される環状の第１シート部に着座され、前記第１シート部の内周側に前記背圧室と連通する第１受圧室を区画し、前記背圧室の

圧力によって開弁して下流側の室への作動流体の流れに抵抗力を与えるサブバルブと、伸び側背圧室と縮み側背圧室とを連通する共通通路と、前記共通通路に設けられるパイロット制御弁と、を備え、前記ケース部材の底部に形成され、前記ピストンの他方向への移動によって生じる作動流体の流れについて上流側となる室から作動流体を導入し、前記第１受圧室と隔絶された下流側背圧導入通路と、前記ケース部材の前記底部内方に形成され、内側に前記下流側背圧導入通路と連通する第２受圧室を区画する第２シート部と、前記第２シート部に着座され、前記下流側背圧導入通路からの作動流体により開弁可能なチェック弁と、をさらに備える。

[0008] 本発明の一実施形態に係る緩衝器によれば、減衰力の応答遅れを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [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]図２の右側部分を拡大して示す図である。

[図4]第１、第３、および第５実施形態に用いられるパイロットケースの第１シート部の形状を示す図である。

[図5]図２の左側部分を拡大して示す図である。

[図6]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7]第２実施形態の説明図であって、図２に対応する。

[図8]第２および第４実施形態に用いられるパイロットケースの第１シート部の形状を示す図である。

[図9]第３実施形態の説明図である。

[図10]第４実施形態の説明図である。

[図11]第５実施形態の説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] （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可能である。

[0011] 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ている。なお、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（図示省略）が設けられている。フリーピストンは、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（図示省略）とに区画する。また、ガス室には、作動流体として高圧ガスが封入されている。

[0012] ピストン３の軸孔３Ａには、ピストンボルト７の軸部８が挿通される。ピストンボルト７の略円筒形の頭部９の上側部分には、略円筒形のソレノイドケース１０の下端部がねじ結合部１１によって接続される。ピストンボルト７には、共通通路１３が形成される。該共通通路１３は、軸方向（上下方向）に沿って先端側（下側）へ延び、上端が頭部９の底面中央に開口する有底の軸孔である。図２を参照すると、共通通路１３は、共通通路１３の上部に形成されて上端が開口する軸孔１４と、共通通路１３の下部に形成される軸孔１５と、軸孔１４，１５間を連通する軸孔１６とにより構成される。なお、共通通路１３の内径（孔径）は、軸孔１５が最も大きく、軸孔１４、軸孔１６の順に小さくなる。

[0013] 図１に示されるように、ソレノイドケース１０の上端部には、ピストンロッド６の下端部がねじ結合部１２によって接続される。ピストンロッド６は、シリンダ２の上端部に装着されたロッドガイド（図示省略）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６の下端部にはナット１８が螺合され、ナット１８をソレノイドケース１０の上端に当接させて締め付けることにより、ねじ結合部１２の緩みが抑止される。ピストンロッド６の下端には、小径部１９が形成される。該小径部１９の外周面に形成された環状溝には、Ｏリング２０が装着される。該Ｏリング２０は、ソレノイドケース１０とピストンロッド６との間をシールする。

[0014] 図２に示されるように、ピストン３には、一端（上端）がシリンダ上室２Ａ側に開口する伸び側通路２１と、一端（下端）がシリンダ下室２Ｂ側に開口する縮み側通路２２とが設けられる。ピストン３の下端には、伸び側通路２１の作動流体の流れを制御する伸び側減衰弁１０１（伸び側メインバルブ機構）が設けられる。他方、ピストン３の上端には、縮み側通路２２の作動流体の流れを制御する縮み側減衰弁２０１（縮み側メインバルブ機構）が設けられる。

[0015] 伸び側減衰弁１０１は、ピストン３の下端部の外周側に形成された環状のシート部１０２と、該シート部１０２に着座される伸び側メインバルブ１０３と、ナット２３によってピストンボルト７に固定されるパイロットケース１０４（ケース部材）と、伸び側メインバルブ１０３の背面とパイロットケース１０４との間に形成される伸び側背圧室１０５とを備える。伸び側背圧室１０５内の圧力は、伸び側メインバルブ１０３を閉弁させるように作用する。

[0016] ナット２３とパイロットケース１０４との間には、下側から順に、ワッシャ２４、リテーナ２５、および複数枚のディスクからなるディスクバルブ１０６が設けられる。ディスクバルブ１０６の内周部は、パイロットケース１０４の内周部１１４とリテーナ２５との間で挟持される。なお、伸び側メインバルブ１０３は、弾性体からなる環状のシール部１０７（弾性シール部材）をパイロットケース１０４の環状壁部１０８（筒部）の内周面に全周にわたって接触させたパッキンバルブである。また、シール部１０７は、伸び側メインバルブ１０３に一体に固着される。

[0017] 図３に示されるように、パイロットケース１０４の上端部（底部）には、環状壁部１０８に沿うように延びる環状凹部１０９が形成される。また、パイロットケース１０４の上端部には、環状のシート部１１０（第２シート部）を介して環状凹部１０９の内周側に隣接する、環状凹部１１１が形成される。なお、環状凹部１０９は、伸び側メインバルブ１０３のシール部１０７の可動域を確保するため、環状凹部１１１よりも深く形成される。

[0018] 図２、図３、図４を参照すると、パイロットケース１０４とディスクバルブ１０６との間には、複数室（第１実施形態では５室）の第１受圧室１１２が設けられる。第１受圧室１１２は、パイロットケース１０４の下面１１３（内周部１１４から径方向外側へ延びる面、図２参照）に形成された異形のシート部１１５（第１シート部）によって区画される。シート部１１５は、パイロットケース１０４の外周に沿うように延びる円弧部１１６（環状のシート部）と、径方向に延びて円弧部１１６の各端と内周部１１４とを結ぶ直線部１１７とからなる。このように、伸び側減衰弁１０１の、パイロットケース１０４とディスクバルブ１０６との間には、シート部１１５によって扇形に区画された５つの第１受圧室１１２が、周方向に等間隔で形成される。

[0019] 図３に示されるように、パイロットケース１０４には、各第１受圧室１１２と環状凹部１０９とを連通させる通路１１８（第１通路）が形成される。該通路１１８の下端は、パイロットケース１０４の下面１１３の、シート部１１５（第１シート部）によって囲繞された部分に開口する。パイロットケース１０４の内周部１１４（内周面）には、上端が開口する大内径部１１９が形成される。該大内径部１１９とピストンボルト７の軸部８の外周面との間には、環状通路１２０が形成される。該環状通路１２０は、ピストンボルト７の軸部８に形成された複数本（図３に「２本」表示）の通路１２１によって、共通通路１３の軸孔１５に連通する。

[0020] パイロットケース１０４のシート部１１０（第２シート部）には、ディスク状のチェック弁１２２の外周縁部が着座される。チェック弁１２２は、シリンダ下室２Ｂから伸び側背圧室１０５への作動流体の流れのみを許容する

逆止弁である。シート部１１０の内周側には、環状凹部１１１とチェック弁１２２とによって区画された環状の第２受圧室１２４が形成される。該第２受圧室１２４は、第１受圧室１１２と隔絶され、図５に示されるように、パイロットケース１０４に形成された複数本（第１実施形態では５本）の通路１２５（図４参照）によってシリンダ下室２Ｂに連通される。

[0021] 図５を参照すると、縮み行程時（逆行程時、ピストン３の他方向への移動時）には、シリンダ下室２Ｂ（上流の室）の作動流体の圧力を、通路１２５、第２受圧室１２４、およびチェック弁１２２を介して伸び側背圧室１０５に導入する、第１受圧室１１２とは隔絶された伸び側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。このように、縮み行程時（逆行程時）にチェック弁１２２を開弁させ、シリンダ下室２Ｂの圧力（作動流体）を伸び側背圧室１０５へ導入することで、逆行程時に発生する圧力によって伸び側メインバルブ１０３が開弁されることによる圧力漏れを抑止することができる。なお、通路１２５の下端は、パイロットケース１０４の下面１１３の、隣接する第１受圧室１１２間の内周側に開口する。また、チェック弁１２２の内周部は、パイロットケース１０４の内周部１１４と、ピストンボルト７の軸部８に嵌合されたスペーサ１２３との間で保持される。

[0022] チェック弁１２２には、内周側端部から径方向へ延びる複数本のスリット１２６（連通切り欠き）が形成される。これにより、伸び側背圧室１０５は、チェック弁１２２のスリット１２６、パイロットケース１０４の大内径部１１９に形成された環状通路１２０、およびピストンボルト７の軸部８に形成された通路１２１を介して、共通通路１３の軸孔１５に連通される。これにより、伸び行程時（順行程時、ピストン３の一方向への移動時）に伸び側メインバルブ１０３が開弁されるときの、伸び側背圧室１０５の体積保障が可能である。

[0023] 他方、図３に示されるように、ピストン３の下端部には、環状のシート部１２７が形成される。該シート部１２７は、シート部１０２の内周側に配置され、ピストン３の下面からの高さ（突出長さ）が、シート部１０２よりも

低くなっている。ピストン３の下端部の、シート部１０２とシート部１２７との間の環状面には、伸び側通路２１の下端が開口する。シート部１２７には、ディスクバルブ１２８の外周縁部が着座される。ピストン３の内周部とシート部１２７との間には、環状凹部１２９が形成される。ピストン３の下端部には、環状凹部１２９とディスクバルブ１２８とによって区画された環状通路１３０が形成される。

[0024] ピストン３の軸孔３Ａには、下端が開口する大内径部１３１が形成される。該大内径部１３１とピストンボルト７の軸部８の外周面との間には、環状通路１３２が形成される。ピストン３の内周部には、環状通路１３０と環状通路１３２とを連通させる複数本の通路１３３が形成される。ピストンボルト７の軸部８には、共通通路１３の軸孔１５とピストン３の環状通路１３２とを連通させる複数本（図３に「２本」表示）の通路１３４が形成される。なお、ディスクバルブ１２８の内周部は、ピストン３の内周部とリテーナ１３５との間で保持される。

[0025] そして、伸び行程時（順行程時）には、シリンダ上室２Ａ（上流側の室）の作動流体の圧力を、伸び側通路２１、ディスクバルブ１２８に形成されたオリフィス１２８Ａ、環状通路１３０、通路１３３、環状通路１３２、通路１３４、軸孔１５、通路１２１、環状通路１２０、およびチェック弁１２２のスリット１２６を介して伸び側背圧室１０５に導入する、伸び側背圧導入通路（上流側背圧導入通路）が形成される。

[0026] 次に、縮み側減衰弁２０１を説明する。図２に示されるように、縮み側減衰弁２０１は、ピストン３の上端部の外周側に形成された環状のシート部２０２と、該シート部２０２に着座される縮み側メインバルブ２０３と、ピストンボルト７に固定されるパイロットケース２０４（ケース部材）と、縮み側メインバルブ２０３の背面とパイロットケース２０４との間に形成される縮み側背圧室２０５とを備える。縮み側背圧室２０５内の圧力は、縮み側メインバルブ２０３を閉弁させるように作用する。

[0027] ワッシャ２７とパイロットケース２０４との間には、ディスクバルブ２０

６が設けられる。ディスクバルブ２０６の内周部は、パイロットケース２０４の内周部２１４とリテーナ２８との間で挟持される。なお、縮み側メインバルブ２０３は、弾性体からなる環状のシール部２０７（弾性シール部材）をパイロットケース２０４の環状壁部２０８（筒部）の内周面に全周にわたって接触させたパッキンバルブである。また、シール部２０７は、縮み側メインバルブ２０３に一体に固着されている。

[0028] 図５に示されるように、パイロットケース２０４の下端部には、環状壁部２０８に沿うように延びる環状凹部２０９が形成される。また、パイロットケース２０４の下端部（底部）には、環状のシート部２１０（第２シート部）を介して、環状凹部２０９の内周側に隣接する環状凹部２１１が形成される。なお、環状凹部２０９は、縮み側メインバルブ２０３のシール部２０７の可動域を確保するため、環状凹部２１１よりも深く形成される。

[0029] 図２、図４、図５を参照すると、パイロットケース２０４とディスクバルブ２０６との間には、複数室（第１実施形態では５室）の第１受圧室２１２が設けられる。第１受圧室２１２は、パイロットケース２０４の上面２１３（内周部２１４から径方向外側へ延びる面）に形成された異形のシート部２１５（第１シート部）によって区画される。シート部２１５は、パイロットケース２０４の外周に沿うように延びる円弧部２１６（環状のシート部）と、径方向に延びて円弧部２１６の各端と内周部２１４とを結ぶ直線部２１７とからなる。このように、縮み側減衰弁２０１のパイロットケース２０４とディスクバルブ２０６との間には、シート部２１５によって扇形に区画された５つの第１受圧室２１２が、周方向に等間隔で形成される。

[0030] 図５に示されるように、パイロットケース２０４には、各第１受圧室２１２と環状凹部２０９とを連通させる通路２１８（第１通路）が形成される。該通路２１８の上端は、パイロットケース２０４の上面２１３の、シート部２１５（第１シート部）によって囲繞された部分に開口する。パイロットケース２０４の内周部２１４（内周面）には、下端が開口する大内径部２１９が形成される。該大内径部２１９とピストンボルト７の軸部８の外周面との

間には、環状通路２２０が形成される。該環状通路２２０は、ピストンボルト７の軸部８の外周面に形成された軸方向へ延びる複数本（図５には「１本」表示）の溝２６、およびピストンボルト７の軸部８に形成された複数本（図５に「２本」表示）の通路２２１を介して、共通通路１３の軸孔１４に連通される。

[0031] パイロットケース２０４のシート部２１０（第２シート部）には、ディスク状のチェック弁２２２の外周縁部が着座される。チェック弁２２２は、シリンダ下室２Ｂから縮み側背圧室２０５への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。シート部２１０の内周側には、環状凹部２１１とチェック弁２２２とによって区画された環状の第２受圧室２２４が形成される。該第２受圧室２２４は、第１受圧室２１２と隔絶され、図３に示されるように、パイロットケース２０４に形成された複数本（第１実施形態では５本）の通路２２５によってシリンダ下室２Ｂに連通される。

[0032] 図３を参照すると、伸び行程時（逆行程時）には、シリンダ上室２Ａ（上流の室）の作動流体の圧力を、通路２２５、第２受圧室２２４、およびチェック弁２２２を介して縮み側背圧室２０５に導入する、第１受圧室２１２とは隔絶された縮み側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。このように、伸び行程時（逆行程時）にチェック弁２２２を開弁させ、シリンダ上室２Ａの圧力（作動流体）を縮み側背圧室２０５へ導入することで、逆行程時に発生する圧力によって縮み側メインバルブ２０３が開弁されることによる圧力漏れを抑止することができる。なお、通路２２５の上端は、パイロットケース２０４の上面２１３の、隣接する第１受圧室２１２間の内周側に開口する。また、チェック弁２２２の内周部は、パイロットケース２０４の内周部２１４と、ピストンボルト７の軸部８に嵌合されたスペーサ２２３との間で保持される。

[0033] 図５に示されるように、チェック弁２２２には、内周側端部から径方向へ延びる複数本のスリット２２６（連通切り欠き）が形成される。これにより、縮み側背圧室２０５は、チェック弁２２２のスリット２２６、パイロット

ケース２０４の大内径部２１９に形成された環状通路２２０、ピストンボルト７の軸部８に形成された溝２６、およびピストンボルト７の軸部８に形成された通路２２１を介して、共通通路１３（伸び圧共通通路）の軸孔１４に連通される。これにより、縮み行程時（順行程時）に縮み側メインバルブ２０３が開弁されるときの縮み側背圧室２０５の体積保障が可能である。

[0034] 他方、ピストン３の上端部には、環状のシート部２２７が形成される。該シート部２２７は、シート部２０２の内周側に配置され、ピストン３の上面からの高さ（突出長さ）が、シート部２０２よりも低くなっている。ピストン３の上端部の、シート部２０２とシート部２２７との間の環状面には、縮み側通路２２の上端が開口する。シート部２２７には、ディスクバルブ２２８の外周縁部が着座される。ピストン３の内周部とシート部２２７との間には、環状凹部２２９が形成される。ピストン３の上端部には、環状凹部２２９とディスクバルブ２２８とによって区画された環状通路２３０が形成される。

[0035] ピストン３の軸孔３Ａには、上端が開口する大内径部２３１が形成される。該大内径部２３１とピストンボルト７の軸部８の外周面との間には、環状通路２３２が形成される。ピストン３の内周部には、環状通路２３０と環状通路２３２とを連通させる複数本の通路２３３が形成される。ピストンボルト７の軸部８には、共通通路１３の軸孔１４とピストン３の環状通路２３２とを連通させる複数本（図３に「２本」表示）の通路２３４が形成される。なお、ディスクバルブ２２８の内周部は、ピストン３の内周部とリテーナ２３５との間で保持される。

[0036] そして、縮み行程時（順行程時）には、シリンダ下室２Ｂ（上流側の室）の作動流体の圧力を、縮み側通路２２、ディスクバルブ２２８に形成されたオリフィス２２８Ａ、環状通路２３０、通路２３３、環状通路２３２、通路２３４、軸孔１４、通路２２１、ピストンボルト７の軸部８に形成された溝２６、環状通路２２０、およびチェック弁２２２のスリット２２６を介して縮み側背圧室２０５に導入する、縮み側背圧導入通路（上流側背圧導入通路

）が形成される。

[0037] ピストンボルト７の共通通路１３内の作動流体の流れは、パイロット制御弁によって制御される。図２に示されるように、パイロット弁は、共通通路１３に摺動可能に嵌装されたバルブスプール３１（弁体）を有する。バルブスプール３１は、中実軸からなり、ピストンボルト７とともにパイロット弁を構成する。バルブスプール３１は、軸孔１４の上部、換言すると、通路２２１よりも上側部分に摺動可能に嵌合される基部３２と、軸孔１４内に位置してテーパ部３３を介して基部３２に連続する弁部３４と、パイロット弁の閉弁時（図２参照）に軸孔１５内に位置する先端部３５（嵌合部）と、該先端部３５と弁部３４との間に設けられる接続部３６とを有する。なお、バルブスプール３１の外径は、基部３２が最も大きく、弁部３４、先端部３５、接続部３６の順に小さくなる。また、弁部３４の外径は、軸孔１６の内径よりも大きい。

[0038] バルブスプール３１は、先端部３５のばね受部３７とピストンボルト７の軸孔１５の底部との間に介装された弁ばね３８によって、ピストンボルト７に対して上方向へ付勢される。これにより、バルブスプール３１の基部３２の端面が、バルブスプール３１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５１のロッド５２に当接される（押し付けられる）。図６を参照すると、バルブスプール３１の先端部３５は、軸直角平面（バルブスプール３１の軸線に垂直な一平面）による断面が、二面幅の切欠３９を有する円形に形成される。そして、ソレノイド５１に対する制御電流が０Ａのとき（フェイル時）、バルブスプール３１が開弁方向（図６における上方向）へストロークされ、先端部３５が軸孔１６に嵌合される。これにより、先端部３５と軸孔１６との間には、軸孔１５，１４間を連通する一対のオリフィス４０が形成される。

[0039] 軸孔１６の上端（軸孔１４側）の開口周縁部には、バルブスプール３１の弁部３４が着座される環状のシート部４１が形成される。弁部３４の下端（接続部３６側）の外周縁部には、テーパ状に形成された着座部４２が形成さ

れる。バルブスプール３１の着座部４２が、ピストンボルト７の共通通路１３に形成されたシート部４１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３１は、先端部３５が略円形の受圧面Ａ（図６参照）によって軸孔１５側の圧力を受け、テーパ部３３が環状の受圧面Ｂ（図６参照）によって軸孔１４側の圧力を受ける。

[0040] 図１に示されるように、ソレノイド５１は、ソレノイドケース１０、ロッド５２、およびコイル５３を有し、ロッド５２の外周面には、プランジャ５４が結合される。可動鉄心とも称されるプランジャ５４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５４は、コイル５３に通電されることで発生した磁力により推力を発生する。ロッド５２は、円筒形に形成される。ロッド５２の内部（軸孔）には、ロッド５２を軸方向（上下方向）に貫通して延びるロッド内通路５５が形成される。ロッド５２は、ステータコア５６に組み込まれたブッシュ５７によって、上下方向（軸方向）へ移動可能に支持される。

[0041] ソレノイド５１のステータコア５８には、ステータコア５８の軸孔５９の内部には、スプール背圧室６０（室）が形成される。バルブスプール３１の上端とロッド５２の下端とは、パイロット弁のスプール背圧室６０で当接される。パイロット弁の閉弁時には、スプール背圧室６０は、上室側連通路によってシリンダ上室２Ａに連通される。上室側連通路は、ロッド５２の先端部（下端部）に形成された切欠６１、ロッド内通路５５、ステータコア５６に形成されたロッド背圧室６２、ステータコア５６内を径方向に延びてロッド背圧室６２とステータコア５６の外周面とを連通させる通路６３、およびソレノイドケース１０の側壁に形成されたエア抜きオリフィス６４によって構成される。

[0042] 図２に示されるように、ピストンボルト７の頭部９とパイロットケース２０４との間には、上側から順に、ディスク状のスプール背圧リリーフ弁６５（逆止弁）、リテーナ６６、ワッシャ２７、ディスク６７、リテーナ２８、ディスクバルブ２０６が設けられる。ワッシャ２７の外周面は、ピストンボ

ルト７の頭部９の環状壁部２９の下部の内周面に嵌合される。ワッシャ２７の外周面には、Ｏリング６８が装着される環状溝６９が形成される。Ｏリング６８は、ワッシャ２７とピストンボルト７の頭部９の環状壁部２９との間、換言すると、後述する円周溝７０とシリンダ上室２Ａとの間を液密にシールする。

[0043] スプール背圧リリーフ弁６５は、内周部がリテーナ６６とピストンボルト７の頭部９の内周部とによって挟持され、外周縁部がピストンボルト７の頭部９の下面に形成された環状のシート部７１に着座される。ピストンボルト７の頭部９とワッシャ２７との間には、スプール背圧リリーフ弁６５を開弁させる可動域に利用される前述した円周溝７０が形成される。スプール背圧リリーフ弁６５は、スプール背圧室６０から円周溝７０への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。

[0044] スプール背圧室６０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、ステータコア５８の下面の凹部７２とピストンボルト７の頭部９との間の、バルブスプール３１（基部３２）の周囲に形成された円周溝７３を有する。下室側連通路は、ピストンボルト７の頭部９の上面に形成された環状溝７４、スプール背圧リリーフ弁６５によって区画されたシート部７１の内側の環状溝７５、およびピストンボルト７の頭部９を上下方向に貫通して延びて環状溝７４，７５間を連通する通路７６を有する。これにより、スプール背圧室６０は、円周溝７３、環状溝７４、通路７６、環状溝７５、およびスプール背圧リリーフ弁６５を介して円周溝７０に連通される。

[0045] 下室側連通路は、ワッシャ２７の上面に形成されてワッシャ２７の内周面から径方向外側へ向かって延びる溝７７、ワッシャ２７の下面に形成されてワッシャ２７の内周面から径方向外側へ向かって延びる溝７８、ワッシャ２７を上下方向へ貫通して延びて溝７７，７８間を連通させる通路７９、および溝７８とピストンボルト７の軸部８の通路２２１とを連通させる溝２６を有する。これにより、円周溝７０は、溝７７、通路７９、溝７８、溝２６、

および通路２２１を介して、共通通路１３の軸孔１４に連通される。なお、溝２６は、ピストンボルト７の軸部８に二面幅を加工することで形成される。

[0046] 次に、作動流体の流れを説明する。

図５を参照すると、ピストンロッド６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２Ｂの作動流体は、縮み側メインバルブ３６の開弁前、縮み側通路２２、オリフィス２２８Ａ、環状通路２３０、通路２３３、環状通路２３２、通路２３４、軸孔１４、通路２２１、溝２６、環状通路２２０、スリット２２６（連通切り欠き）、縮み側背圧室２０５、通路２１８、第１受圧室２１２、およびディスクバルブ２０６のオリフィス２０６Ａを通って、シリンダ上室２Ａへ流れる。

[0047] そして、バルブスプール３１（弁体）が移動して弁部３４がシート部４１から離座される、すなわち、パイロット弁が開弁されると（図６参照）、シリンダ下室２Ｂの作動流体は、縮み側通路２２、オリフィス２２８Ａ、環状通路２３０、通路２３３、環状通路２３２、通路２３４、共通通路１３、通路１３４、環状通路１３２、通路１３３、環状通路１３０、ディスクバルブ１２８、および伸び側通路２１を通って、シリンダ上室２Ａへ流れる。ここで、ソレノイド５１のコイル５３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、チェック弁２２２（縮み側背圧導入弁）から縮み側背圧室２０５へ導入される作動流体の圧力も調整される（背圧調整機構としての機能）ので、縮み側メインバルブ２０３の開弁圧力を制御することができる。

[0048] 図３を参照すると、ピストンロッド６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１０３の開弁前、伸び側通路２１、オリフィス１２８Ａ、環状通路１３０、通路１３３、環状通路１３２、通路１３４、軸孔１５、通路１２１、環状通路１２０、スリット１２６（連通切り欠き）、伸び側背圧室１０５、通路１１８、第１受圧室１１２、およびディスクバルブ１０６のオリフィス１０６Ａを

通って、シリンダ下室２Ｂへ流れる。

[0049] そして、バルブスプール３１（弁体）が移動して弁部３４がシート部４１から離座される、すなわち、パイロット弁が開弁されると（図６参照）、シリンダ上室２Ａの作動流体は、伸び側通路２１、オリフィス１２８Ａ、環状通路１３０、通路１３３、環状通路１３２、通路１３４、共通通路１３、通路２３４、環状通路２３２、通路２３３、環状通路２３０、ディスクバルブ２２８、および縮み側通路２２を通って、シリンダ下室２Ｂへ流れる。ここで、ソレノイド５１のコイル５３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、チェック弁１２２（伸び側背圧導入弁）から伸び側背圧室１０５へ導入される作動流体の圧力も調整される（背圧調整機構としての機能）ので、伸び側メインバルブ１０３の開弁圧力を制御することができる。

[0050] 一方、伸び行程時には、シリンダ上室２Ａの作動流体は、上室側連通路を通ってスプール背圧室６０（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６４によって絞られ、通路６３、ロッド背圧室６２、ロッド内通路５５、およびロッド５２の切欠６１を通って、スプール背圧室６０へ流入する。また、スプール背圧室６０へ流入した作動流体は、下室側連通路（連通路）を通ってシリンダ下室２Ｂへ流れる。すなわち、スプール背圧室６０へ流入した作動流体は、円周溝７３、環状溝７４、通路７６、環状溝７５、スプール背圧リリーフ弁６５（逆止弁）、円周溝７０、溝７７、通路７９、溝７８、溝２６、通路２２１、軸孔１４（共通通路１３）、通路２３４、環状通路２３２、通路２３３、環状通路２３０、オリフィス２２８Ａ、および縮み側通路２２を通って、シリンダ下室２Ｂへ流れる。

[0051] ここで、前述した特許文献１に記載の緩衝器（以下「従来の緩衝器」）では、リリーフ弁に重ねて設けたチェック弁によって、背圧室と下流側の室とを連通する通路を直接閉塞するようにしたので、逆行程時に、チェック弁がリリーフ弁に貼り付くことによるチェック弁の開弁遅れが生じ、その結果、

減衰力の応答遅れが発生するという問題があった。また、従来の緩衝器では、順行程時に、メインバルブ開弁時の体積保障がなされていない、すなわち、背圧室から作動液を速やかに排出することができないため、減衰力がオーバーシュートするおそれがあった。

[0052] これに対して、第１実施形態は、背圧室１０５，２０５に連通する第１受圧室１１２，２１２と、該第１受圧室１１２，２１２と隔絶されて下流側背圧導入通路に連通する第２受圧室１２４，２２４とを備え、第２受圧室１２４，２２４を区画するシート部１１０，２１０（第２シート部）に、下流側背圧導入通路からの作動流体によって開弁されるチェック弁１２２，２２２を着座させた。換言すると、逆行程時に、下流側の室２Ｂ，２Ａから背圧室１０５，２０５への作動流体の流れのみを許容するチェック弁１２２，２２２（下流側背圧導入逆止弁）と、順行程時に、背圧室１０５，２０５の圧力によって開弁して背圧室１０５，２０５から下流側の室２Ｂ，２Ａへの作動流体の流れに抵抗力を与えるディスクバルブ１０６，２０６（サブバルブ）と、を別系統とした。

[0053] これにより、逆行程時には、環状のシート部１１０，２１０（第２シート部）に着座されたチェック弁１２２，２２２を速やかに開弁させることが可能であり、下流側の室２Ｂ，２Ａの作動流体を背圧室１０５，２０５へ速やかに導入することができる。よって、チェック弁１２２，２２２がリリーフ弁（ディスクバルブ１０６，２０６）に張り付くことによる、減衰力の応答遅れを抑制することができる。

[0054] また、第１実施形態では、チェック弁１２２，２２２に設けられたスリット１２６，２２６（連通切り欠き）を介して、背圧室１０５，２０５を軸孔１５，１４（共通通路１３）に連通させたので、順行程時に、メインバルブ１０３，２０３が開弁されるときの背圧室１０５，２０５の体積保障が可能であり、従来の緩衝器で問題となっていた減衰力のオーバーシュートを抑止することができる。

[0055] さらに、従来の緩衝器では、上流側背圧導入通路を介して背圧室に導入さ

れた作動流体が、チェック弁とディスクバルブとの段差に生じた隙間から流出することによる、順行程時における背圧室の圧力漏れが問題となっていたが、第１実施形態では、このような事態を抑止することができる。

[0056] 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たシリンダと、該シリンダ内に摺動可能に挿入され、シリンダ内を２室に区画するピストンと、該ピストンに連結され、シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、（順行程時）ピストンの一方向への移動によって作動流体の流れが生じる通路と、該通路の作動流体の上流側の室から下流側の室への流れに対して抵抗力を与えるメインバルブと、該メインバルブの閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、一端に開口部を有する筒部と底部とからなり、該開口部にメインバルブが配置され、内部に背圧室が形成される有底筒状のケース部材と、背圧室に上流側の室から作動流体を導入する上流側背圧導入通路と、ケース部材の底部外方に形成される環状の第１シート部に着座され、第１シート部の内周側に背圧室と連通する第１受圧室を区画し、背圧室の圧力によって開弁して下流側の室への作動流体の流れに抵抗力を与えるサブバルブと、を備えた緩衝器において、ケース部材の底部に形成され、ピストンの他方向への移動によって生じる作動流体の流れについて上流側となる室から作動流体を導入し、第１受圧室と隔絶された下流側背圧導入通路と、ケース部材の底部内方に形成され、内側に下流側背圧導入通路と連通する第２受圧室を区画する第２シート部と、第２シート部に着座され、下流側背圧導入通路からの作動流体により開弁可能なチェック弁と、からなる。

[0057] 第１実施形態によれば、ピストンの他方向への移動時（逆行程時）には、第２シート部に着座されたチェック弁を速やかに開弁させることができるので、チェック弁がディスクバルブに張り付くことによる、減衰力の応答遅れを抑止することができる。

また、第１実施形態では、従来の緩衝器における、上流側背圧導入通路を介して背圧室に導入された作動流体が、チェック弁とディスクバルブとの段

差に生じた隙間から流出することによる、順行程時における背圧室の圧力漏れを抑止することができる。

[0058] 第１実施形態は、伸び側メインバルブ機構と、縮み側メインバルブ機構とを備え、共通の制御弁によって伸び側背圧室と縮み側背圧室との背圧が調整される背圧調整機構を有し、チェック弁には、背圧室と共通通路とを連通する連通切り欠きが設けられているので、順行程時に、メインバルブが開弁されるときのメインバルブの体積保障が可能であり、減衰力のオーバーシュートを抑止することができる。

[0059] 第１実施形態では、メインバルブには、背圧室側となる面の外周部に背圧室をシールする弾性シール部材が設けられているので、背圧室を液密にシールすることができる。

また、第１実施形態では、弾性シール部材は、メインバルブに一体に固着されているので、組付性を向上させることができる。

[0060] （第２実施形態） 次に、図７、図８を参照して、第２実施形態を、第１実施形態との相違部分について説明する。なお、第１実施形態との共通部分については、同一の称呼および符号を用い、重複する説明を省略する。

[0061] 第１実施形態では、異形のシート部１１５，２１５（第１シート部）によって、パイロットケース１０４，２０４の底部端面（下面１１３、上面２１３）に、複数室の第１受圧室１１２，２１２を区画した。これに対して、第２実施形態では、パイロットケース１０４，２０４の底部端面（下面１１３、上面２１３）に、ディスクバルブ１０６，２０６の外周縁部が着座される環状のシート部１４１，２４１（第１シート部）と、該シート部１４１，２４１に対して内周側に設けられてディスクバルブ１０６，２０６が着座される環状のシート部１４２，２４２（第３シート部）とを形成し、シート部１４１，２４１、シート部１４２，２４２、およびディスクバルブ１０６，２０６によって、第１受圧室１１２，２１２を区画した。

[0062] ディスクバルブ１０６の外周縁部は、パイロットケース１０４の下面１１３に形成された環状のシート部１４１（第１シート部）に着座される。換言

すると、パイロットケース１０４の底部外方には、環状のシート部１４１が設けられる。また、パイロットケース１０４の下面１１３の、シート部１４１に対して内周側には、環状のシート部１４２が設けられる。パイロットケース１０４のシート部１４１とシート部１４２との間には、ディスクバルブ１０６によって区画された環状の第１受圧室１１２が形成される。

[0063] パイロットケース１０４のシート部１４２と内周部１１４との間には、環状凹部１４３が形成される。パイロットケース１０４の底部下端には、環状凹部１４３とディスクバルブ１０６とによって区画された環状室１４４が形成される。換言すると、第１受圧室１１２と環状室１４４とは、シート部１４２によって分画される。第１受圧室１１２は、パイロットケース１０４の底部を上下方向に貫通する複数本（第２実施形態では「６本」）の通路１４５によって、反対側の環状凹部１０９、すなわち伸び側背圧室１０５に連通される。他方、環状室１４４は、パイロットケース１０４の底部を上下方向に貫通する複数本（第２実施形態では「６本」）の通路１４６によって、反対側の第２受圧室１２４に連通される。

[0064] ディスクバルブ１０６を構成する複数枚のディスクのうち、シート部１４１，１４２が直接当接する最上位置のディスク１４７には、環状室１４４に連通する開口部１４８が形成される。また、ディスク１４７に隣接する上から２番目のディスク１４９には、外周側端部から径方向へ延びる複数本の切欠１５０が形成される。これにより、縮み行程時（逆行程時）には、シリンダ下室２Ｂ（上流の室）の作動流体の圧力を、ディスク１４９の切欠１５０、ディスク１４７の開口部１４８、環状室１４４、通路１４６、第２受圧室１２４、およびチェック弁１２２を介して伸び側背圧室１０５に導入する、第１受圧室１１２とは隔絶された伸び側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。

[0065] 一方、ディスクバルブ２０６の外周縁部は、パイロットケース２０４の上面２１３に形成された環状のシート部２４１（第１シート部）に着座される。換言すると、パイロットケース２０４の底部外方には、環状のシート部２

４１が設けられる。また、パイロットケース２０４の上面２１３の、シート部２４１に対して内周側には、環状のシート部２４２が設けられる。パイロットケース２０４のシート部２４１とシート部２４２との間には、ディスクバルブ２０６によって区画された環状の第１受圧室２１２が形成される。

[0066] パイロットケース２０４のシート部２４２と内周部２１４との間には、環状凹部２４３が形成される。パイロットケース２０４の底部下端には、環状凹部２４３とディスクバルブ２０６とによって区画された環状室２４４が形成される。換言すると、第１受圧室２１２と環状室２４４とは、シート部２４２によって分画される。第１受圧室２１２は、パイロットケース２０４の底部を上下方向に貫通する複数本（第２実施形態では「６本」）の通路２４５によって、反対側の環状凹部２０９、すなわち縮み側背圧室２０５に連通される。他方、環状室２４４は、パイロットケース２０４の底部を上下方向に貫通する複数本（第２実施形態では「６本」）の通路２４６によって、反対側の第２受圧室２２４に連通される。

[0067] ディスクバルブ２０６を構成する複数枚のディスクのうち、シート部２４１，２４２が直接当接する最下位置のディスク２４７には、環状室２４４に連通する開口部２４８が形成される。また、ディスク２４７に隣接する下から２番目のディスク２４９には、外周側端部から径方向へ延びる複数本の切欠２５０が形成される。これにより、伸び行程時（逆行程時）には、シリンダ上室２Ａ（上流の室）の作動流体の圧力を、ディスク２４９の切欠２５０、ディスク２４７の開口部２４８、環状室２４４、通路２４６、第２受圧室２２４、およびチェック弁２２２を介して縮み側背圧室２０５に導入する、第１受圧室２１２とは隔絶された縮み側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。

[0068] 第２実施形態によれば、前述した第１実施形態と同一の作用効果を得ることができる。

[0069] （第３実施形態） 次に、図９を参照して、第３実施形態を、第１実施形態との相違部分について説明する。なお、第１実施形態との共通部分について

は、同一の称呼および符号を用い、重複する説明を省略する。

[0070] 第１実施形態は、パイロット制御弁を備え、ソレノイド５１を用いてピストンボルト７の共通通路１３内の作動流体の流れを制御することにより、減衰力特性を可変させるように構成されている。これに対して、第３実施形態は、このようなパイロット制御弁を備えていない。

[0071] パイロットケース１０４とディスクバルブ１０６との間には、複数室（第３実施形態では５室）の第１受圧室１１２が設けられる。第１受圧室１１２は、パイロットケース１０４の下面１１３に形成された異形のシート部１１５（第１シート部）によって区画される。伸び側減衰弁１０１の、パイロットケース１０４とディスクバルブ１０６との間には、シート部１１５によって扇形（図４参照）に区画された５つの第１受圧室１１２が、周方向に等間隔で形成される。パイロットケース１０４には、各第１受圧室１１２と環状凹部１０９とを連通させる通路１１８が形成される。

[0072] 伸び側メインバルブ１０３とピストン３の内周部との間には、複数枚のディスクが積層される。該複数枚のディスクのうち、伸び側メインバルブに隣接するディスク１６２には、外周側端部から径方向へ延びる複数本の切欠１６３が形成される。伸び側メインバルブ１０３の内周部には、ディスク１６２の切欠１６３に連通する開口部１６１が設けられる。そして、伸び行程時（順行程時）には、シリンダ上室２Ａ（上流側の室）の作動流体の圧力を、伸び側通路２１、ディスク１６２の切欠１６３、および伸び側メインバルブ１０３の開口部１６１を介して、伸び側背圧室１０５に導入する伸び側背圧導入通路（上流側背圧導入通路）が形成される。

[0073] また、パイロットケース１０４のシート部１１０（第２シート部）には、ディスク状のチェック弁１２２の外周縁部が着座される。チェック弁１２２は、シリンダ下室２Ｂから伸び側背圧室１０５への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。シート部１１０の内周側には、環状凹部１１１とチェック弁１２２とによって区画された環状の第２受圧室１２４が形成される。該第２受圧室１２４は、第１受圧室１１２と隔絶され、パイロットケース１

０４に形成された複数本（第３実施形態では５本）の通路１２５によってシリンダ下室２Ｂに連通される。

[0074] そして、縮み行程時（逆行程時）には、シリンダ下室２Ｂ（上流の室）の作動流体の圧力を、通路１２５、第２受圧室１２４、およびチェック弁１２２を介して伸び側背圧室１０５に導入する、第１受圧室１１２とは隔絶された伸び側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。

[0075] 一方、パイロットケース２０４とディスクバルブ２０６との間には、複数室（第３実施形態では５室）の第１受圧室２１２が設けられる。第１受圧室２１２は、パイロットケース２０４の上面２１３に形成された異形のシート部１１５（第１シート部）によって区画される。縮み側減衰弁２０１の、パイロットケース２０４とディスクバルブ２０６との間には、シート部２１５によって扇形（図４参照）に区画された５つの第１受圧室２１２が、周方向に等間隔で形成される。パイロットケース２０４には、各第１受圧室２１２と環状凹部２０９とを連通させる通路２１８が形成される。

[0076] 伸び側メインバルブ２０３とピストン３の内周部との間には、複数枚のディスクが積層される。該複数枚のディスクのうち、伸び側メインバルブに隣接するディスク２６２には、外周側端部から径方向へ延びる複数本の切欠２６３が形成される。縮み側メインバルブ２０３の内周部には、ディスク２６２の切欠２６３に連通する開口部２６１が設けられる。そして、縮み行程時（順行程時）には、シリンダ下室２Ｂ（上流側の室）の作動流体の圧力を、縮み側通路２２、ディスク２６２の切欠２６３、および縮み側メインバルブ２０３の開口部２６１を介して、縮み側背圧室２０５に導入する縮み側背圧導入通路（上流側背圧導入通路）が形成される。

[0077] また、パイロットケース２０４のシート部２１０（第２シート部）には、ディスク状のチェック弁２２２の外周縁部が着座される。チェック弁２２２は、シリンダ上室２Ａから縮み側背圧室２０５への作動流体の流れのみを許容する逆止弁である。シート部２１０の内周側には、環状凹部２１１とチェック弁２２２とによって区画された環状の第２受圧室２２４が形成される。

該第２受圧室２２４は、第１受圧室２１２と隔絶され、パイロットケース２０４に形成された複数本（第３実施形態では５本）の通路２２５によってシリンダ上室２Ａに連通される。

[0078] そして、伸び行程時（逆行程時）には、シリンダ上室２Ａ（上流の室）の作動流体の圧力を、通路２２５、第２受圧室２２４、およびチェック弁２２２を介して縮み側背圧室２０５に導入する、第１受圧室２１２とは隔絶された縮み側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。

[0079] 第３実施形態では、前述した第１および第２実施形態と同一の作用効果を得ることができる。

[0080] （第４実施形態） 次に、図１０を参照して、第４実施形態を、第３実施形態との相違部分について説明する。なお、第１ないし第３実施形態との共通部分については、同一の称呼および符号を用い、重複する説明を省略する。

[0081] 第４実施形態は、第３実施形態のパイロット制御弁を持たない緩衝器に、第２実施形態の特徴部分を適用したものである。すなわち、第４実施形態では、第３実施形態におけるパイロットケース１０４，２０４の底部端面（下面１１３、上面２１３）に、ディスクバルブ１０６，２０６の外周縁部が着座される環状のシート部１４１，２４１（第１シート部）と、該シート部１４１，２４１に対して内周側に設けられてディスクバルブ１０６，２０６が着座される環状のシート部１４２，２４２と、を形成し、シート部１４１，２４１、シート部１４２，２４２、およびディスクバルブ１０６，２０６によって、第１受圧室１１２，２１２を区画した。

[0082] これにより、縮み行程時（逆行程時）には、シリンダ下室２Ｂ（上流の室）の作動流体の圧力を、ディスク１４９の切欠１５０、ディスク１４７の開口部１４８、環状室１４４、通路１４６、第２受圧室１２４、およびチェック弁１２２を介して伸び側背圧室１０５に導入する、第１受圧室１１２とは隔絶された伸び側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。他方、伸び行程時（逆行程時）には、シリンダ上室２Ａ（上流の室）の作動流体の圧力を、通路２２５、第２受圧室２２４、およびチェック弁２２２を介し

て縮み側背圧室２０５に導入する、第１受圧室２１２とは隔絶された縮み側背圧保持通路（下流側背圧導入通路）が形成される。

[0083] 第４実施形態では、前述した第１ないし第３実施形態と同一の作用効果を得ることができる。

[0084] （第５実施形態） 次に、図１１を参照して、第５実施形態を、第１実施形態との相違部分について説明する。なお、第１実施形態との共通部分については、同一の称呼および符号を用い、重複する説明を省略する。

[0085] 第１実施形態では、伸び側減衰弁１０１および縮み側減衰弁２０１の各メインバルブ１０３，２０３は、弾性体からなる環状のシール部１０７，２０７（弾性シール部材）をパイロットケース１０４，２０４の環状壁部１０８，２０８（筒部）の内周面に全周にわたって接触させたパッキンバルブであり、シール部１０７，２０７は、メインバルブ１０３，２０３に一体に固着されていた。

[0086] これに対して、第５実施形態では、各メインバルブ１０３，２０３は、外周縁部がピストン３の環状のシート部１０２，２０２に着座するディスクバルブ１７１，２７１と、環状のスプール１７２，２７２（弾性シール部材）とが別体に構成されている。スプール１７２，２７２は、パイロットケース１０４，２０４の環状凹部１０９，２０９（底部内方）に設けられた円錐コイルばね１７３，２７３（付勢手段）によって、背圧室１０５，２０５側となる面、すなわち、パイロットケース１０４，２０４の環状壁部１０８，２０８の内周面、およびディスクバルブ１７１，２７１の外周縁部の、シート部１０２，２０２とは反対側の面に押し付けられる。

[0087] 第５実施形態によれば、前述した第１実施形態と同一の作用効果を得ることができる。

なお、第５実施形態の、ディスクバルブ１７１，２７１、スプール１７２，２７２（シール部）、および円錐コイルばね１７３，２７３（付勢手段）からなるメインバルブ１０３，２０３は、第２ないし第４実施形態に適用することができる。

[0088] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0089] 本願は、２０１９年１月１８日付出願の日本国特許出願第２０１９－００７１０４号に基づく優先権を主張する。２０１９年１月１８日付出願の日本国特許出願第２０１９－００７１０４号の明細書、特許請求の範囲、図面、および要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0090] 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、６ ピストンロッド、２１ 伸び側通路（通路）、２２ 縮み側通路（通路）、１０３，２０３ メインバルブ、１０５，２０５ 背圧室、１０４，２０４ ケース部材、１０６，２０６ ディスクバルブ（サブバルブ）、１１０，２１０ シート部（第２シート部）、１１５，２１５ シート部（第１シート部）、１１２，２１２ 第１受圧室、１２２，２２２ チェック弁

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たシリンダと、

該シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を２室に区画するピストンと、

該ピストンに連結され、前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、

前記ピストンの一方向への移動によって作動流体の流れが生じる通路と、

該通路の作動流体の上流側の室から下流側の室への流れに抵抗力を与えるメインバルブと、

該メインバルブの閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、

一端に開口部を有し、該開口部に前記メインバルブが配置され、内部に前記背圧室が形成される有底筒状のケース部材と、

前記背圧室に上流側の室から前記作動流体を導入する上流側背圧導入通路と、

前記ケース部材の前記底部外方に形成される第１シート部に着座され、前記第１シート部の内周側に前記背圧室と連通する第１受圧室を区画し、前記背圧室の圧力によって開弁して下流側の室への作動流体の流れに抵抗力を与えるサブバルブと、を備え、

前記ケース部材の底部に形成され、前記ピストンの他方向への移動によって生じる作動流体の流れについて上流側となる室から作動流体を導入し、前記第１受圧室と隔絶された下流側背圧導入通路と、

前記ケース部材の前記底部内方に形成され、内側に前記下流側背圧導入通路と連通する第２受圧室を区画する第２シート部と、

前記第２シート部に着座され、前記下流側背圧導入通路からの作動流体により開弁可能なチェック弁と、をさらに備えた緩衝器。

[請求項2] 前記ケース部材の底部には、前記背圧室と前記第１受圧室とを連通

する第１通路が設けられ、

前記第１シート部は、前記第１通路の前記第１受圧室側の開口を囲繞するように設けられている請求項１に記載の緩衝器。

[請求項3] 前記ケース部材の底部には、前記背圧室と前記第１受圧室とを連通する第１通路と、前記第１シート部の内方に設けられて前記サブバルブに着座する第３シート部とが設けられ、

前記第１通路は、前記第１シート部と前記第３シート部との間に開口している請求項１に記載の緩衝器。

[請求項4] 前記メインバルブには、前記背圧室側となる面の外周部に設けられて前記背圧室をシールする弾性シール部材が設けられている請求項１から請求項３までのいずれか１項に記載の緩衝器。

[請求項5] 前記弾性シール部材は、前記メインバルブに一体に固着されている請求項４に記載の緩衝器。

[請求項6] 前記弾性シール部材は、前記ケース部材の前記底部内方に設けられた付勢手段によって、前記メインバルブの前記背圧室側となる面に向かって付勢されている請求項４に記載の緩衝器。

[請求項7] 緩衝器であって、

作動流体が封入されたシリンダと、

該シリンダ内に摺動可能に挿入され、前記シリンダ内を２室に区画するピストンと、

該ピストンに連結され、前記シリンダの外部へ延出されたピストンロッドと、

前記ピストンの一方向への移動によって作動流体の流れが生じる通路と、

該通路の作動流体の上流側の室から下流側の室への流れに抵抗力を与えるメインバルブと、

該メインバルブの閉弁方向に内圧を作用させる背圧室と、

一端に開口部を有し、該開口部に前記メインバルブが配置され、内

部に前記背圧室が形成される有底筒状のケース部材と、

前記背圧室に上流側の室から前記作動流体を導入する上流側背圧導入通路と、

前記ケース部材の前記底部外方に形成される環状の第１シート部に着座され、前記第１シート部の内周側に前記背圧室と連通する第１受圧室を区画し、前記背圧室の圧力によって開弁して下流側の室への作動流体の流れに抵抗力を与えるサブバルブと、

伸び側背圧室と縮み側背圧室とを連通する共通通路と、

前記共通通路に設けられるパイロット制御弁と、を備え、

前記ケース部材の底部に形成され、前記ピストンの他方向への移動によって生じる作動流体の流れについて上流側となる室から作動流体を導入し、前記第１受圧室と隔絶された下流側背圧導入通路と、

前記ケース部材の前記底部内方に形成され、内側に前記下流側背圧導入通路と連通する第２受圧室を区画する第２シート部と、

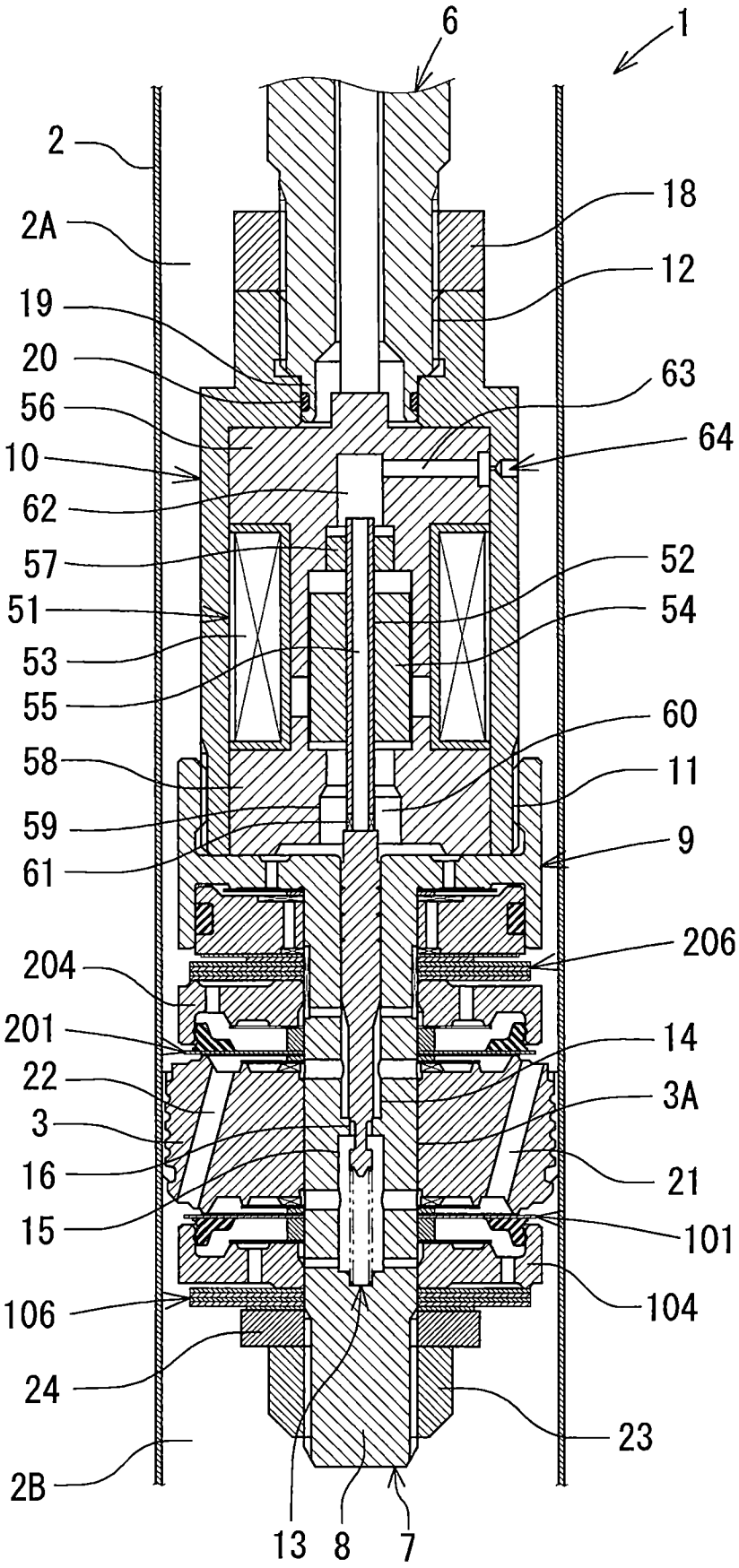
前記第２シート部に着座され、前記下流側背圧導入通路からの作動流体により開弁可能なチェック弁と、をさらに備えた緩衝器。

[請求項8] 伸び側メインバルブ機構と、縮み側メインバルブ機構とを備え、

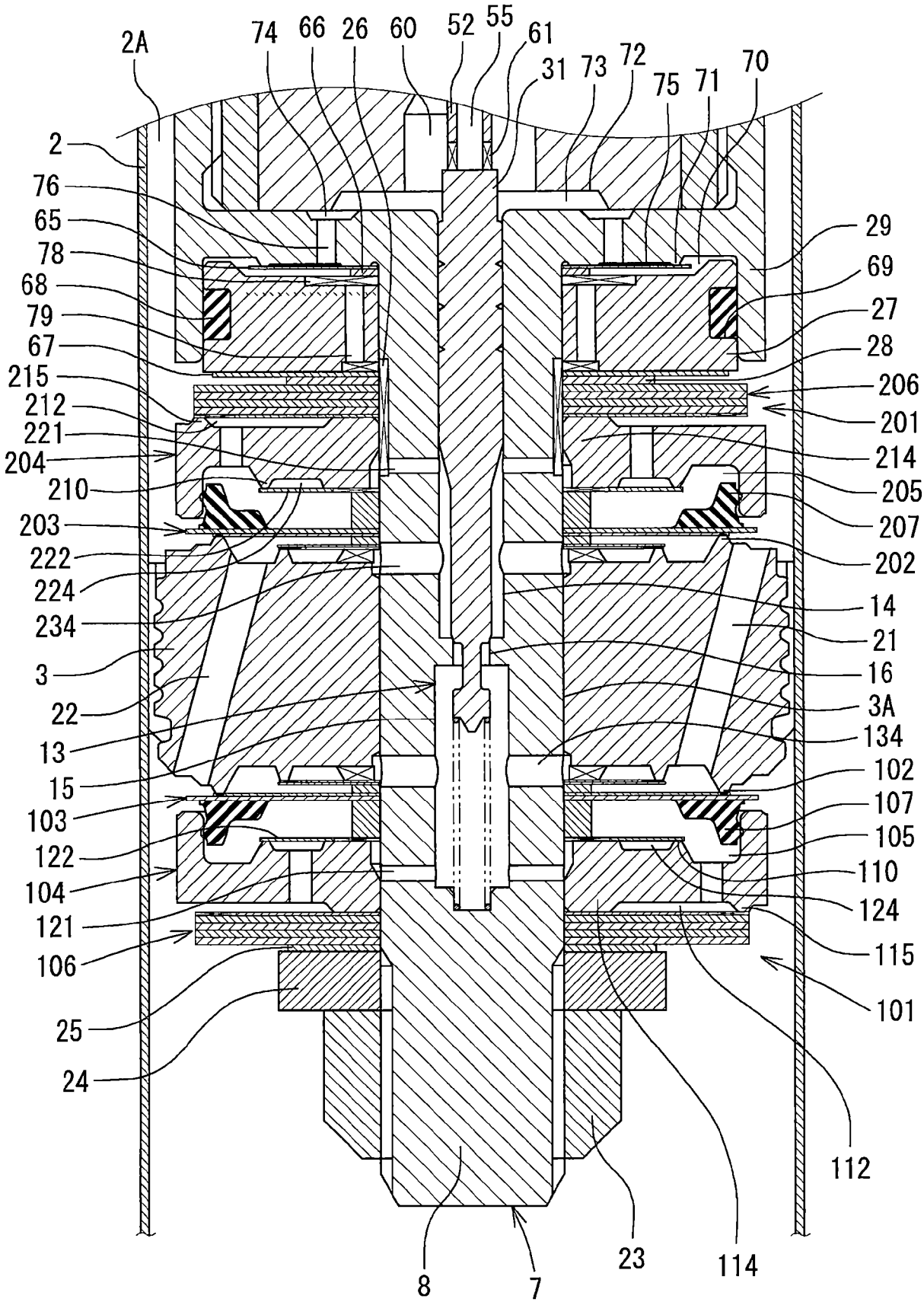
共通の制御弁によって前記伸び側背圧室と前記縮み側背圧室との背圧が調整される背圧調整機構を有し、

前記チェック弁には、前記背圧室と前記共通通路とを連通する連通切り欠きが設けられている請求項７に記載の緩衝器。

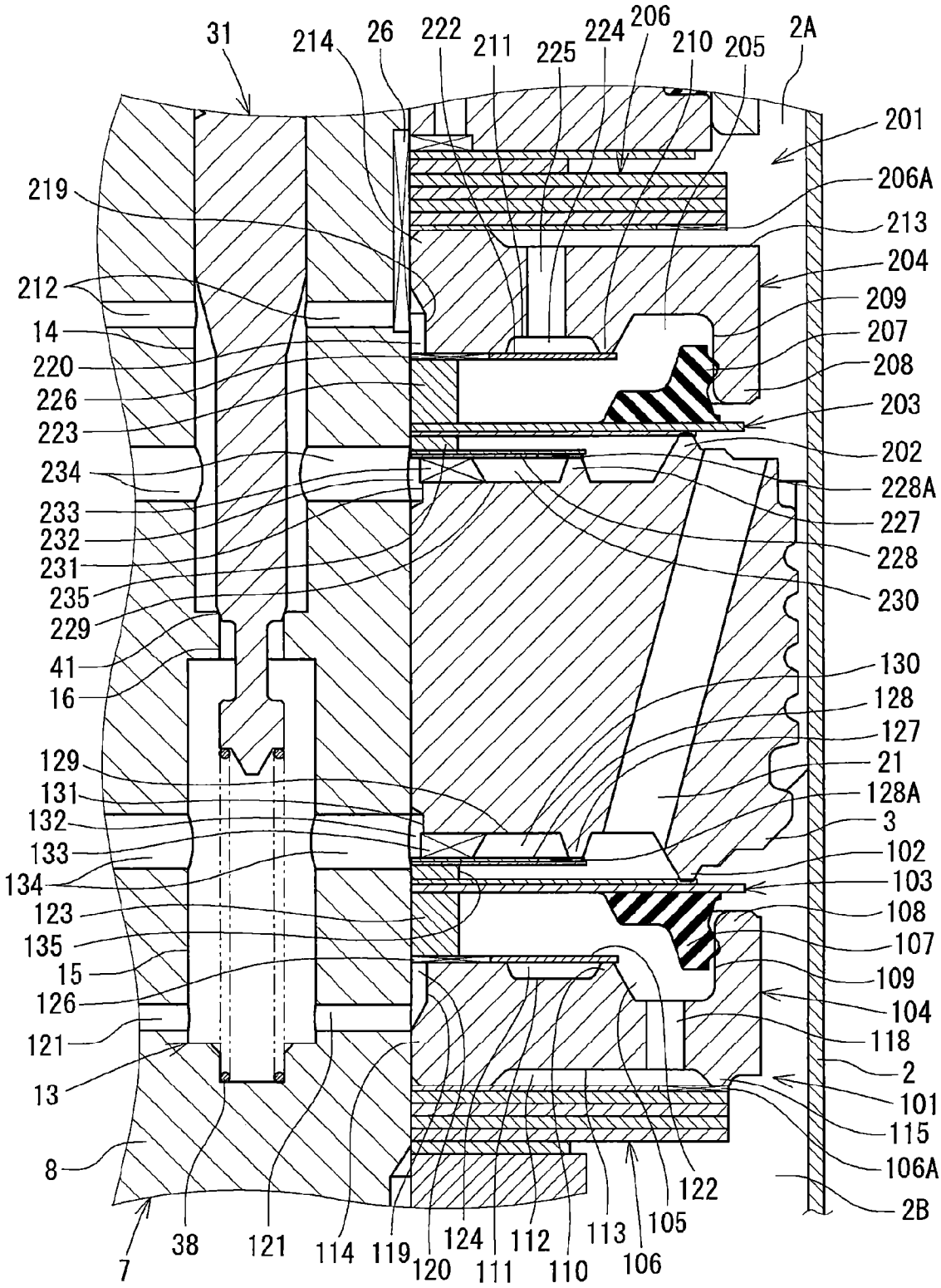
[図1]


6
1
2
2A
19
20
56
10
62
57
51
53
55
58
59
61
204
201
22
3
16
15
106
24
2B
13
8
7
18
12
63
64
52
54
60
11
9
206
14
3A
21
101
104
23

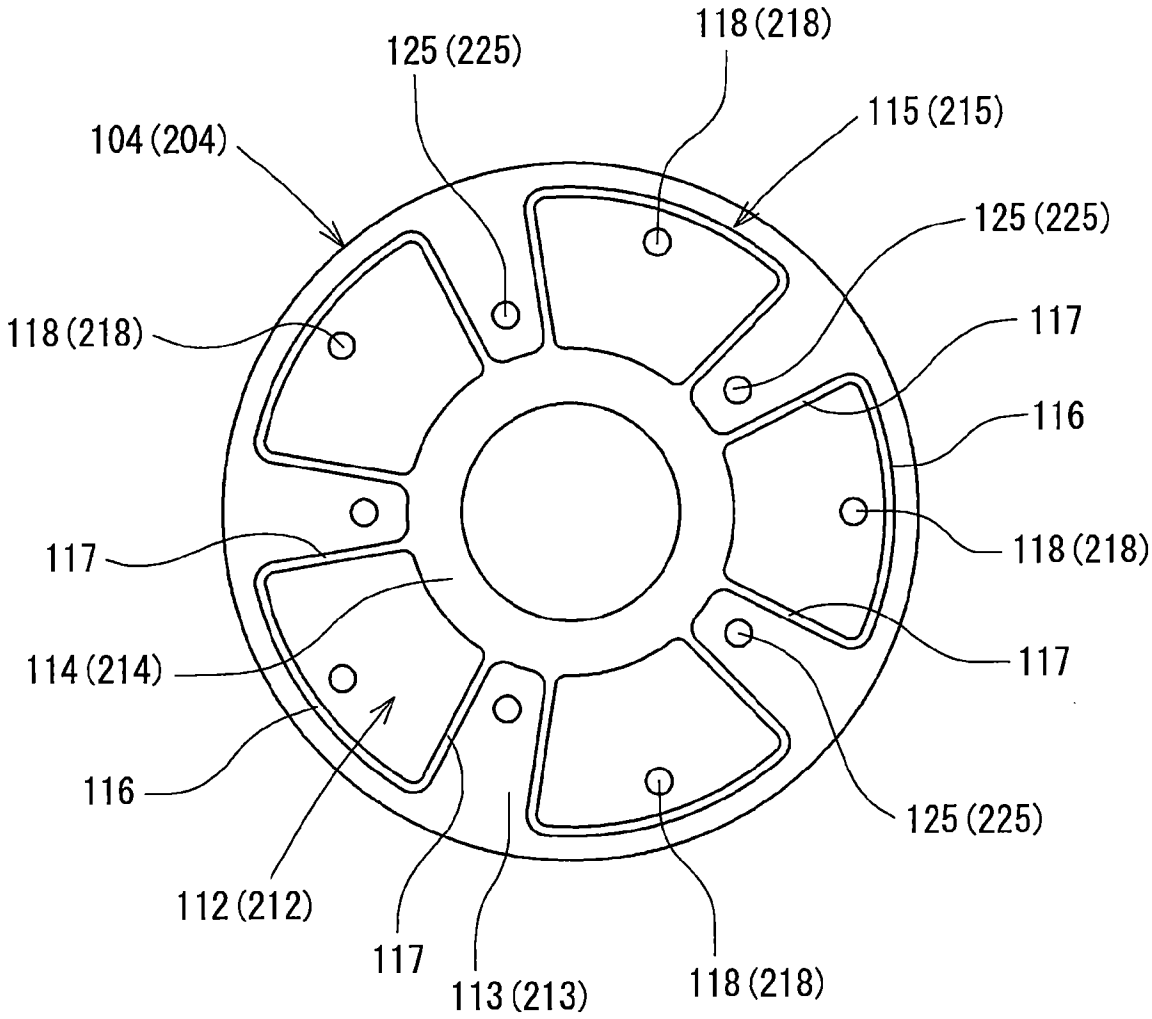
[図2]


2A
74
66
26
60
52
55
61
31
73
72
75
71
70
2
76
65
78
68
79
67
215
212
221
204
210
203
222
224
234
3
22
13
15
103
122
104
121
106
25
24
29
69
27
28
206
201
214
205
207
202
14
21
16
3A
134
102
107
105
110
124
115
101
112
8
7
23
114

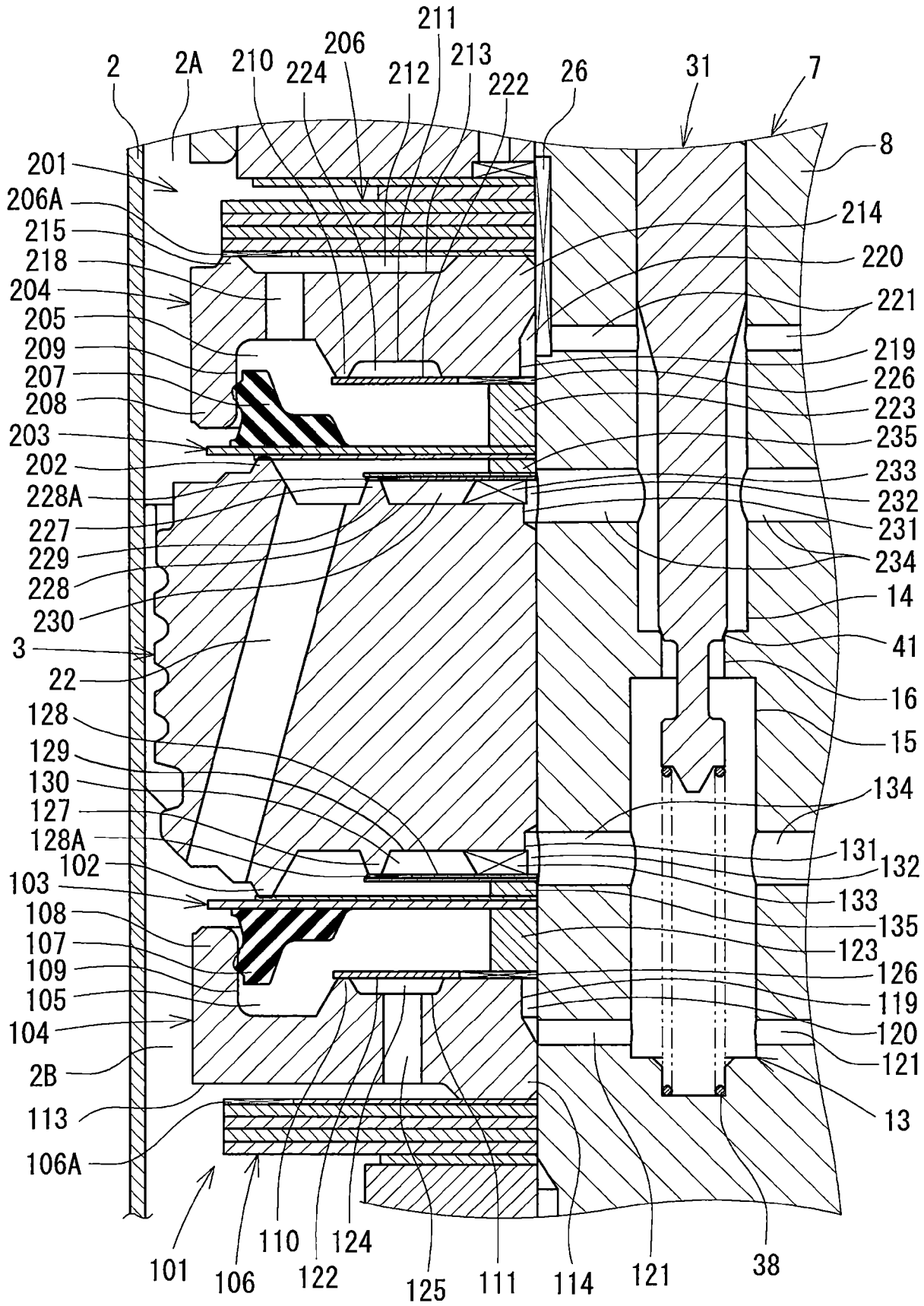
[図3]


31
214
26
222
211
225
224
206
210
205
2A
201
206A
213
204
209
207
208
203
202
228A
227
228
230
130
128
127
21
128A
3
102
103
108
107
109
104
118
2
101
115
106A
2B
219
212
14
220
226
223
234
233
232
231
235
229
41
16
129
131
132
133
134
123
135
15
126
121
13
8
7
38
121
114
119
120
124
111
112
110
113
106
105
122

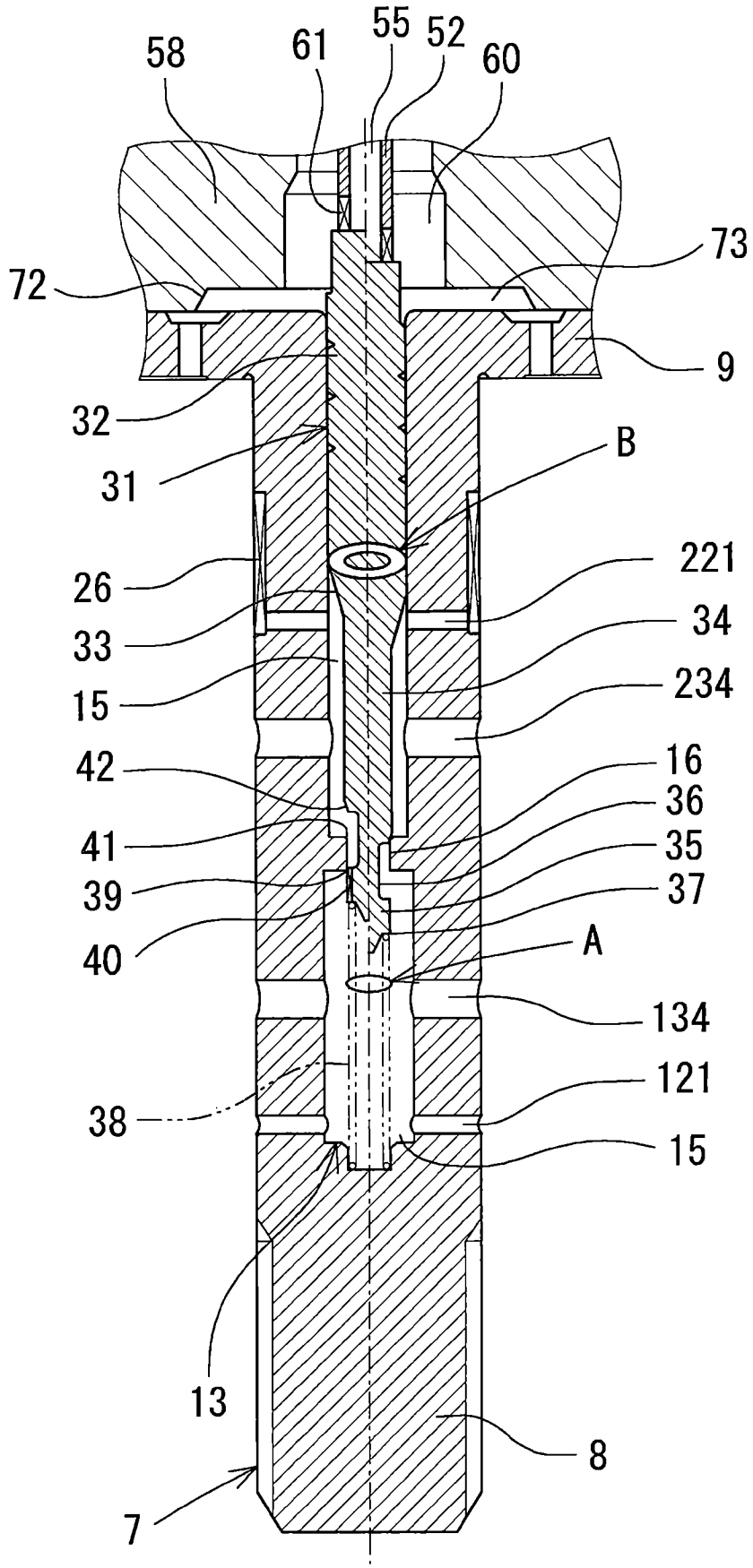
[図4]


118 (218)
125 (225)
115 (215)
104 (204)
125 (225)
118 (218)
117
116
118 (218)
117
117
114 (214)
116
125 (225)
112 (212)
117
113 (213)
118 (218)

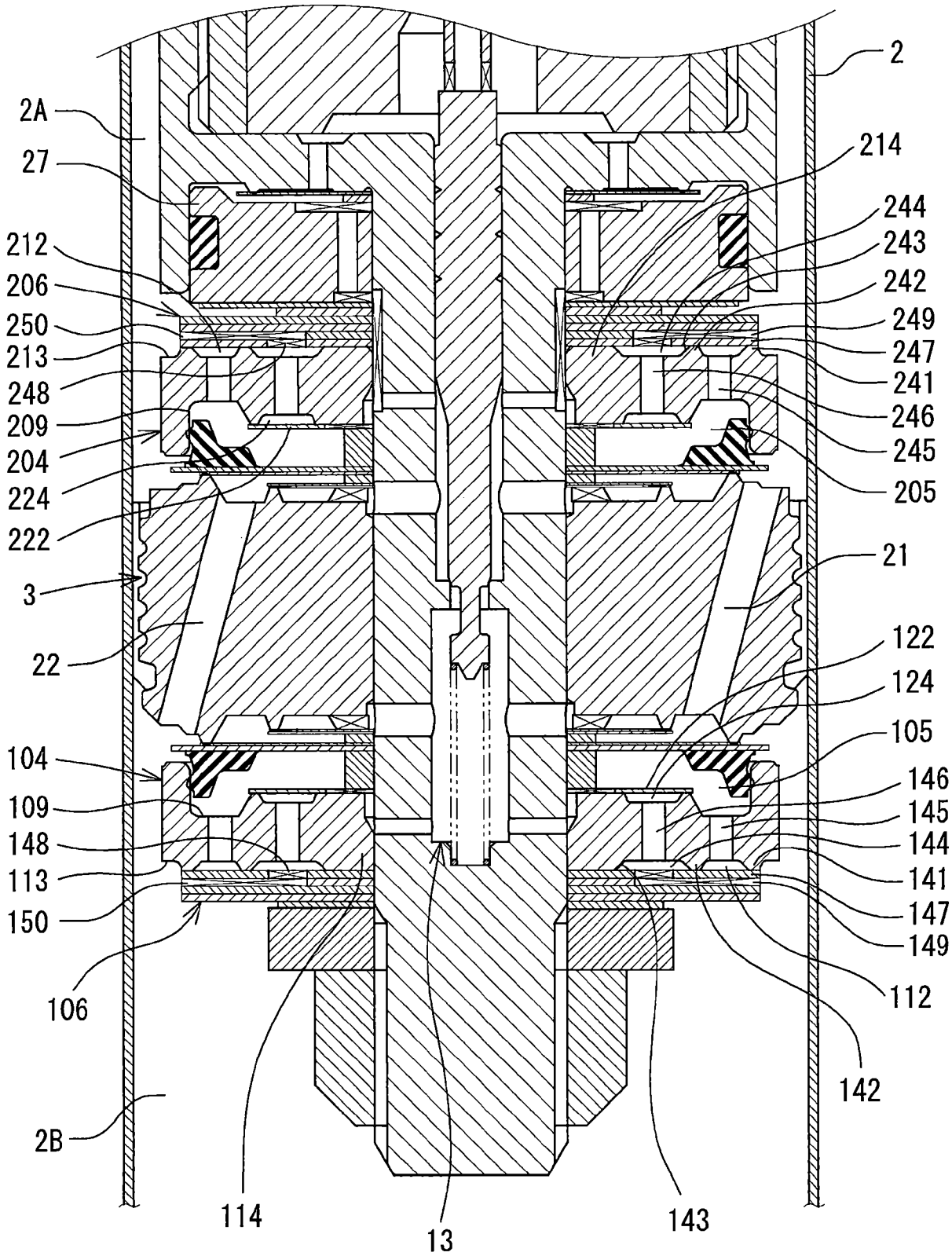
[図5]


211
206
2
2A
210
224
212
213
222
26
31
7
8
201
206A
215
218
204
205
209
207
208
203
202
228A
227
229
228
230
3
22
128
129
130
127
128A
102
103
108
107
109
105
104
2B
113
106A
214
220
221
219
226
223
235
233
232
231
234
14
41
16
15
134
131
132
133
135
123
126
119
120
121
13
101
106
110
122
124
125
111
114
121
38

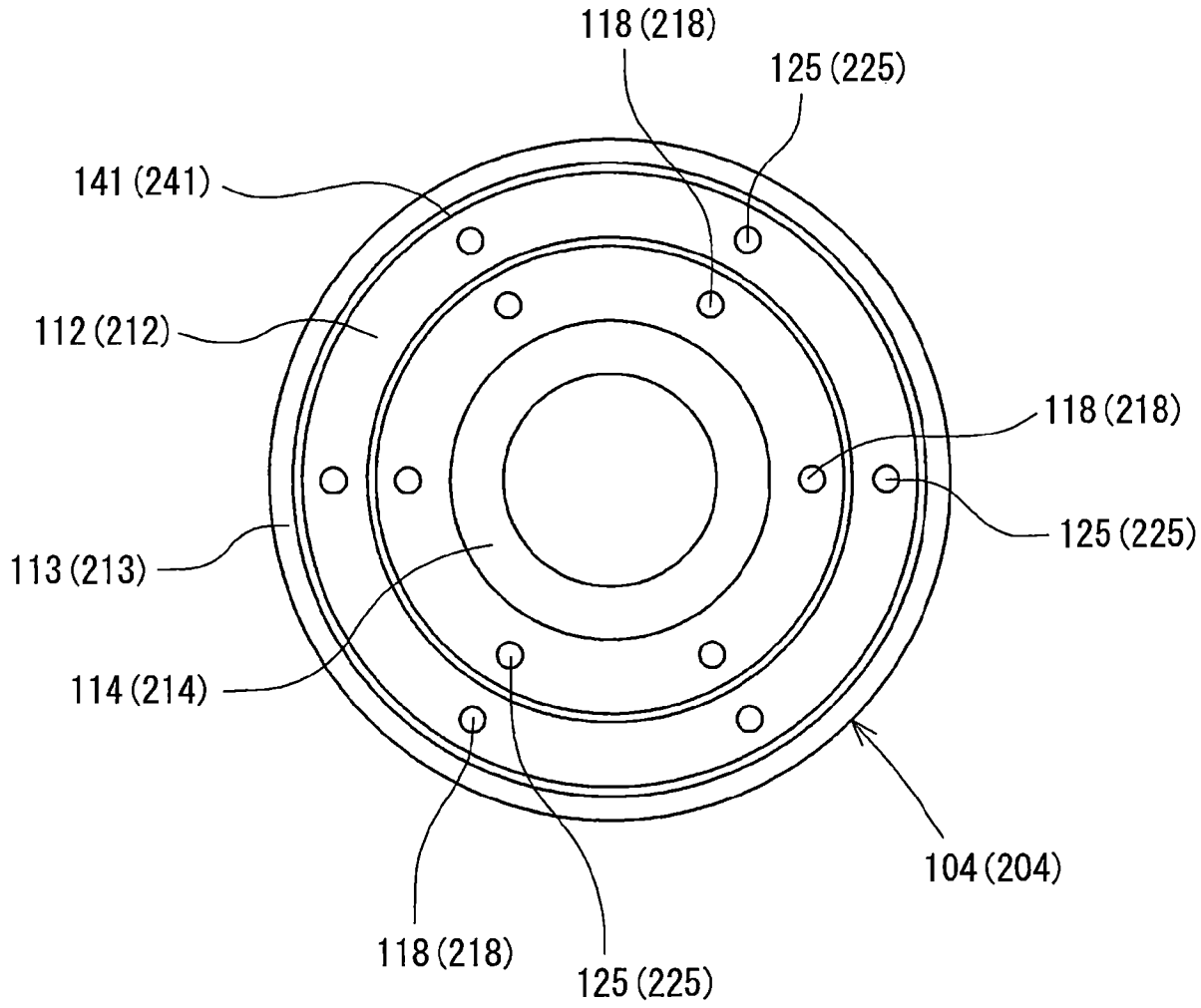
[図6]


58
61
55
52
60
73
72
9
32
31
B
221
26
33
34
15
234
42
16
36
41
35
39
37
40
A
134
121
38
15
13
8
7

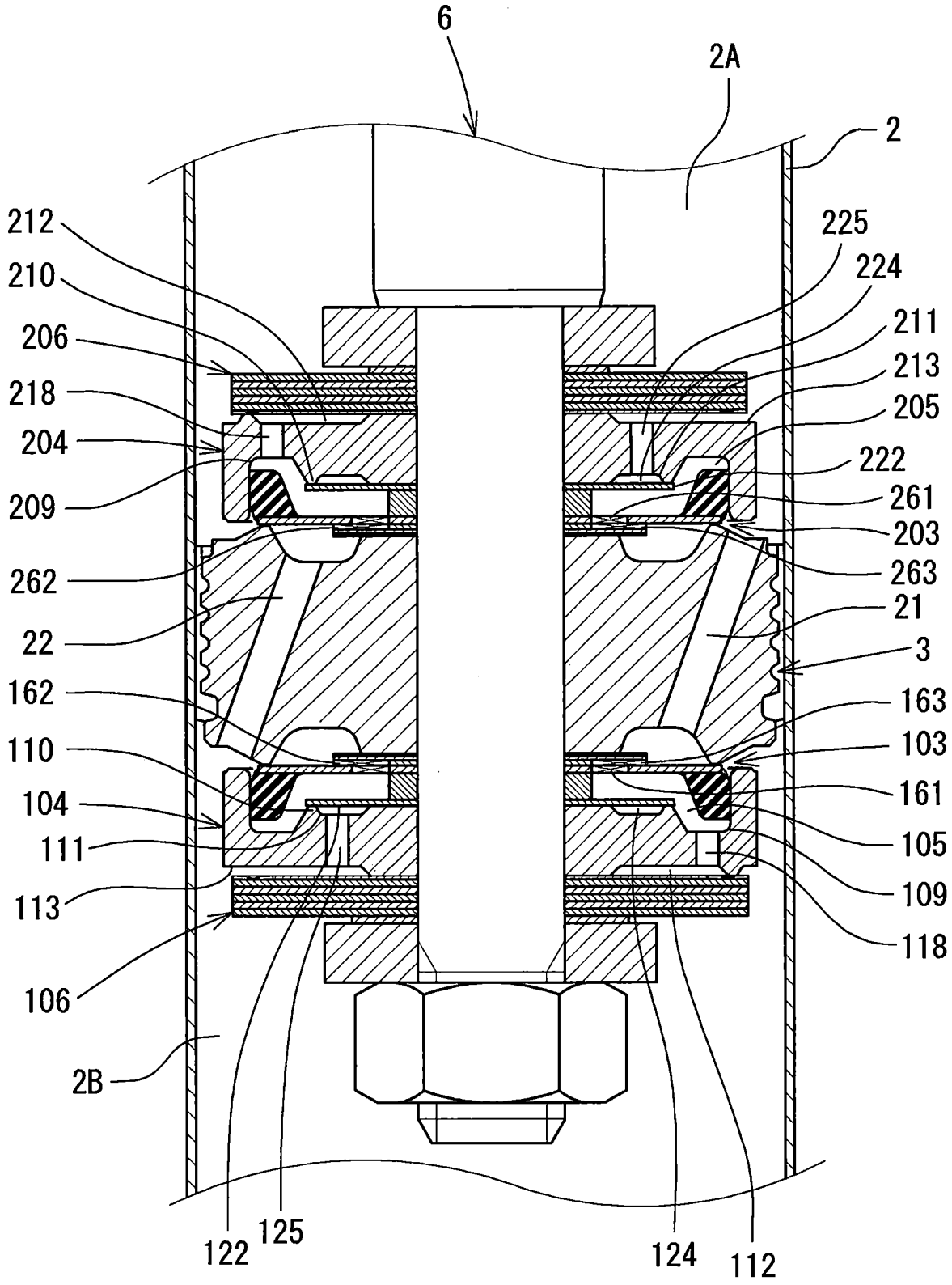
[図7]


2
2A
27
214
244
212
243
206
242
250
249
213
247
248
241
209
246
204
245
224
205
222
21
3
22
122
124
105
104
146
109
145
148
144
113
141
150
147
149
106
112
142
2B
114
13
143

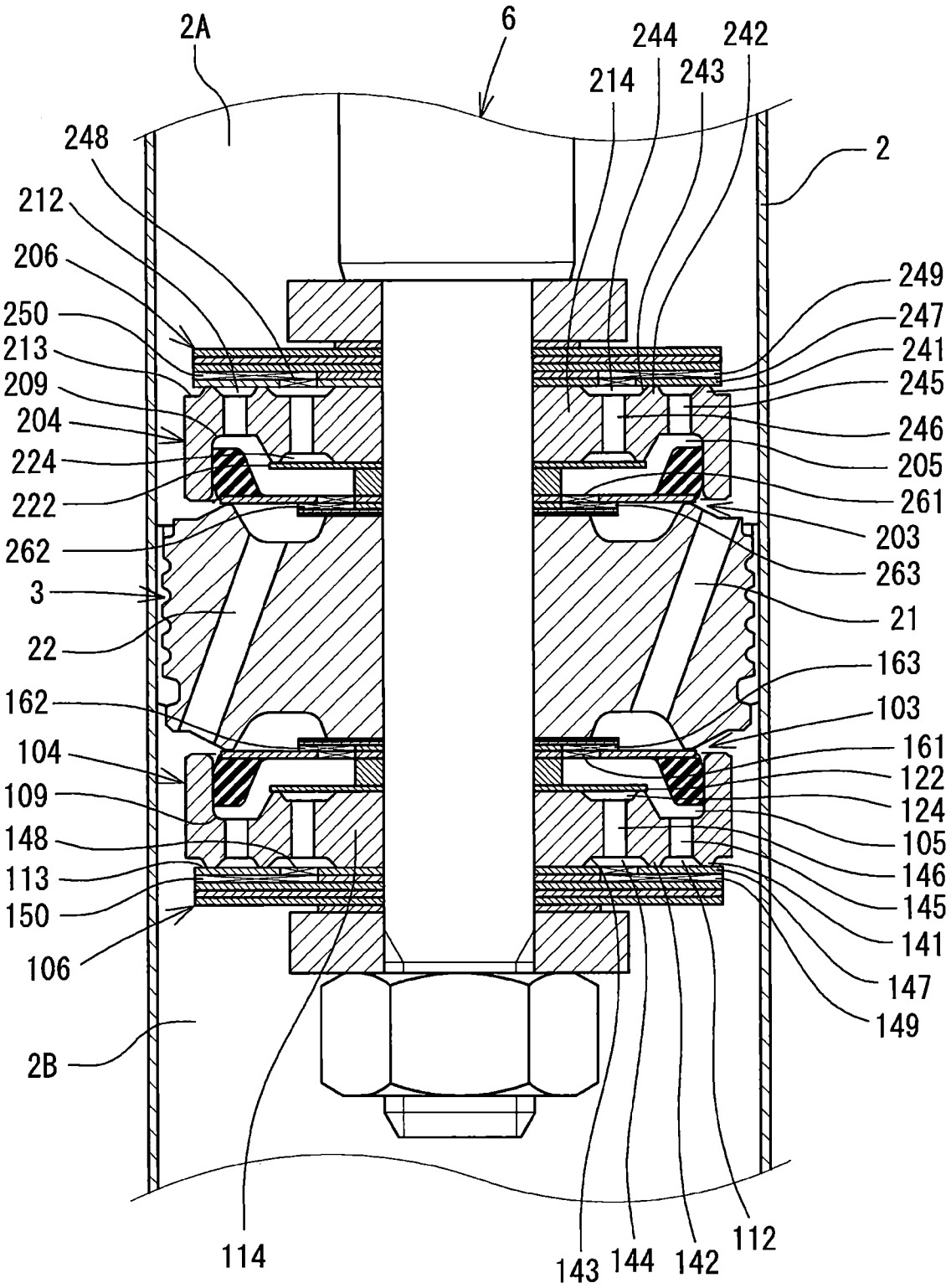
[図8]


118 (218)
125 (225)
141 (241)
112 (212)
118 (218)
125 (225)
113 (213)
114 (214)
104 (204)
118 (218)
125 (225)

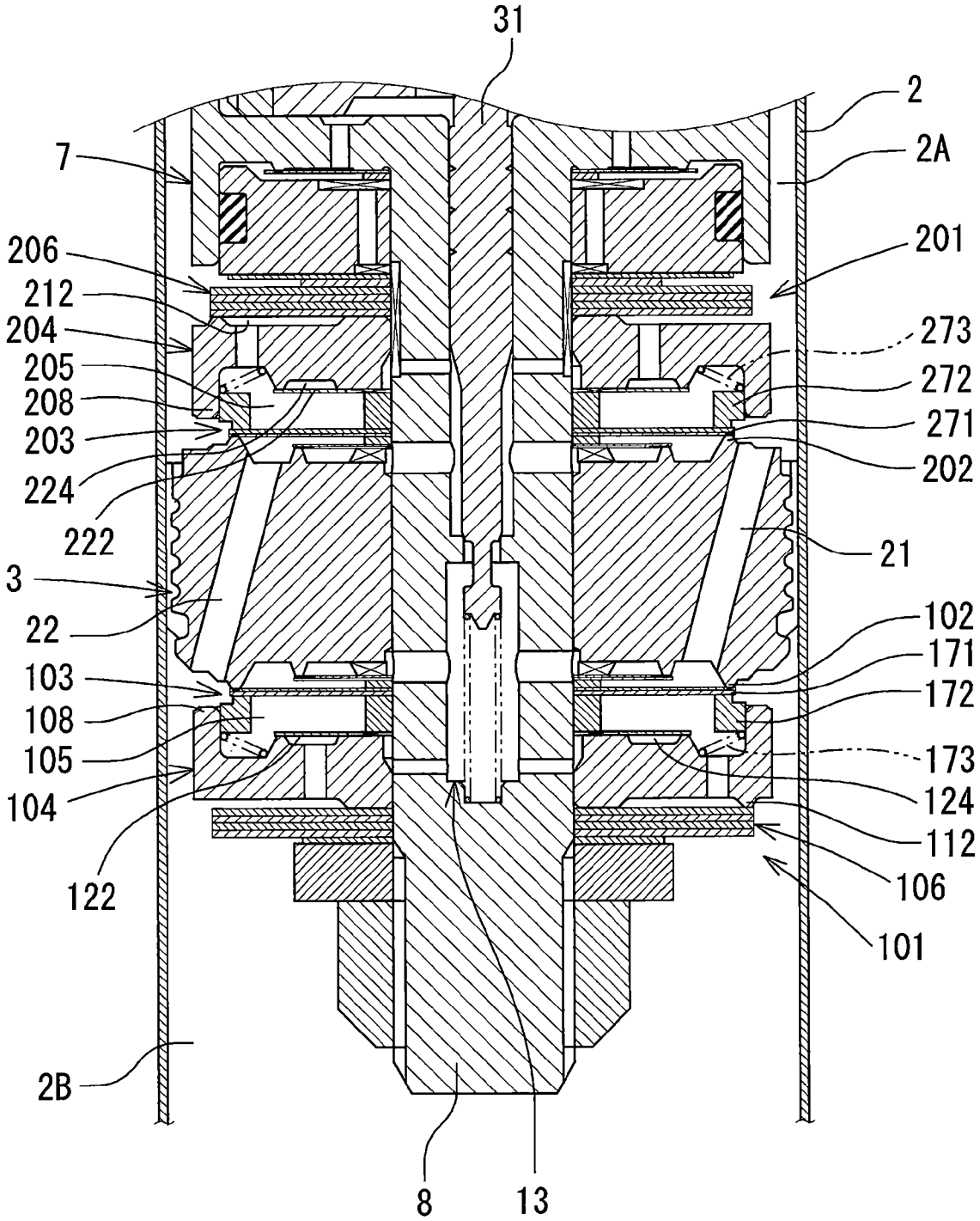
[図9]


6
2A
2
212
210
206
218
204
209
262
22
162
110
104
111
113
106
2B
225
224
211
213
205
222
261
203
263
21
3
163
103
161
105
109
118
122
125
124
112

[図10]


2A
6
244
242
214
243
248
2
212
206
249
250
247
213
241
209
245
204
246
224
205
222
261
203
262
263
3
21
22
163
162
103
104
161
122
109
124
148
105
113
146
150
145
141
106
147
149
2B
114
143
144
142
112

[図11]


31
2
2A
7
206
201
212
273
204
272
205
271
208
202
203
224
222
21
3
22
102
171
103
172
108
173
105
124
104
112
122
106
101
2B
8
13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/000610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F16F9/348(2006.01)i, F16F9/46(2006.01)i
FI: F16F9/348, F16F9/46

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. F16F9/348, F16F9/46

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 Y	WO 2018/163868 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 13.09.2018 (2018-09-13), paragraphs [0010]-[0077], [0094]-[0102], fig. 1-3, 7, 8	1-6 6
X Y	WO 2018/135461 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 26.07.2018 (2018-07-26), paragraphs [0010]-[0032], fig. 1, 2	1-8 6
Y	JP 2011-158019 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 18.08.2011 (2011-08-18), paragraph [0013], fig. 5	6
Y	JP 2004-257507 A (TOKICO, LTD.) 16.09.2004 (2004-09-16), paragraph [0032], fig. 3	6

☐ 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
28.02.2020	17.03.2020

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/000610

WO 2018/163868 A1	13.09.2018	US 2020/0003272 A1 paragraphs [0023]-[0090], [0108]-[0116], fig. 1-3, 7, 8 CN 110214239 A KR 10-2019-0109469 A DE 112018001280 T5
WO 2018/135461 A1	26.07.2018	US 2020/0032872 A1 paragraphs [0016]-[0039], fig. 1, 2 DE 112018000417 T5 KR 10-2019-0082287 A CN 110088500 A
JP 2011-158019 A	18.08.2011	US 2011/0186393 A1 paragraph [0029], fig. 5 DE 102011009582 A1 CN 102141106 A KR 10-2011-0089078 A
JP 2004-257507 A	16.09.2004	(Family: none)

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/000610

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16F 9/348(2006.01)i; F16F 9/46(2006.01)i
FI: F16F9/348; F16F9/46

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））

F16F9/348; F16F9/46

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	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	WO 2018/163868 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）13.09.2018（2018-09-13） 段落[0010]-[0077],[0094]-[0102],図1-3,7-8	1-6
Y	段落[0010]-[0077],[0094]-[0102],図1-3,7-8	6
X	WO 2018/135461 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）26.07.2018（2018-07-26） 段落[0010]-[0032],図1-2	1-8
Y	段落[0010]-[0032],図1-2	6
Y	JP 2011-158019 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）18.08.2011（2011-08-18） 段落[0013],図5	6
Y	JP 2004-257507 A（トキコ株式会社）16.09.2004（2004-09-16） 段落[0032],図3	6

☐ 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抵触するものではなく、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
28.02.2020	17.03.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
保田　亨介 3W 3862
電話番号 03-3581-1101 内線 3367

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/000610

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/163868 A1	13.09.2018	US 2020/0003272 A1 段落[0023]-[0090],[0108]-[0116],図1-3,7-8 CN 110214239 A KR 10-2019-0109469 A DE 112018001280 T5	
WO 2018/135461 A1	26.07.2018	US 2020/0032872 A1 段落[0016]-[0039], 図1-2 DE 112018000417 T5 KR 10-2019-0082287 A CN 110088500 A	
JP 2011-158019 A	18.08.2011	US 2011/0186393 A1 段落[0029],図5 DE 102011009582 A1 CN 102141106 A KR 10-2011-0089078 A	
JP 2004-257507 A	16.09.2004	（ファミリーなし）	