(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
2024年9月19日(19.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/190362 A1

(51) 国際特許分類:
F16F 9/32 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/006534

(22) 国際出願日： 2024年2月22日(22.02.2024)

(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：
18/121,649 2023年3月15日(15.03.2023) US

(71) 出願人: 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社(**HITACHI ASTEMO, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

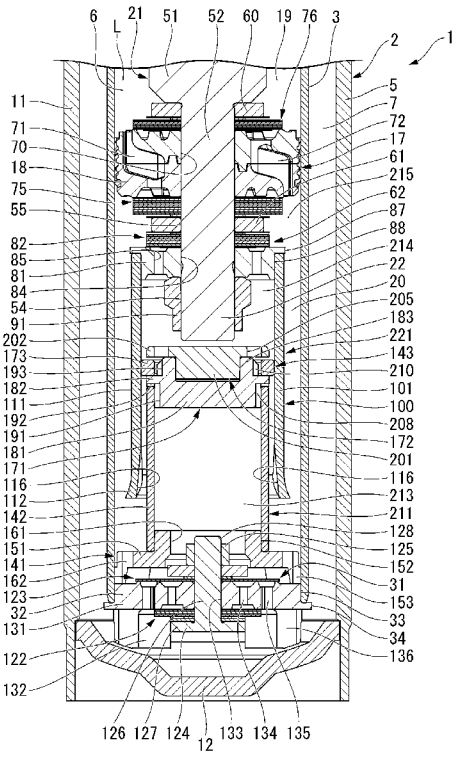
(72) 発明者: トゥルーイット ジョーダン(**TRUITT Jordan**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). ランドバーグ シーン(**LUNDBERG Sean**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). 片山 洋平(**KATAYAMA Yohei**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). 塚原 貴(**TSUKAHARA Takashi**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP). サンカラン シバナンド(**SANKARAN Shivanand**); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 日立Ａｓｔｅｍｏ株式会社内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人志賀国際特許事務所 (**SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) **Title:** SHOCK ABSORBER

(54) 発明の名称： ショックアブソーバ



(57) **Abstract:** This shock absorber is provided with: a tube; a piston rod with one end in the axial direction disposed inside the tube and the other end in the axial direction disposed outside the tube; a piston assembly which is connected to an intermediate position in the axial direction of the piston rod, divides the internal chamber of the tube into a first chamber on the other end side of the piston rod and a second chamber on the one end side thereof, and generates a damping force when the piston rod moves; and a damping force increasing mechanism that increases the damping force when the piston assembly moves toward the second chamber. The damping force increasing mechanism is provided with a first cylinder connected to the piston rod on the side closer to the one end than the piston assembly, and a partition piston that enters the inside of the first cylinder when the piston assembly moves toward the second chamber, forming a partition chamber inside the first cylinder.

WO 2024/190362 A1

［続葉有］

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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

(57) 要約：このショックアブソーバは、チューブと、チューブ内に軸方向の一端部が配置されると共に、軸方向の他端部がチューブの外部に配置されるピストンロッドと、ピストンロッドの軸方向の中間位置に連結されて、チューブの内室をピストンロッドの他端部側の第１室と一端部側の第２室とに区分すると共に、ピストンロッドが移動する際に減衰力を発生させるピストンアッセンブリと、ピストンアッセンブリが第２室側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構とを備える。減衰力増加機構は、ピストンロッドのピストンアッセンブリよりも一端部側に連結される第１シリンダと、ピストンアッセンブリが第２室側に移動する際に第１シリンダの内側へ進入して第１シリンダ内に区画室を形成する区画ピストンと、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： ショックアブソーバ

技術分野

[0001] 本発明は、ショックアブソーバに関する。

本願は、２０２３年３月１５日に、米国に出願された米国特許出願第１８／１２１，６４９号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ピストンロッドがチューブ内に押し込まれる縮み行程時に、ピストンロッドが限界側の所定範囲に至ると、減衰力を大きくするショックアブソーバがある（例えば、下記特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第１０１０７３５２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ショックアブソーバにおいては、コスト増を抑制する要望がある。

したがって、本発明は、コスト増を抑制することが可能となるショックアブソーバの提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 上記目的を達成するために、本発明のショックアブソーバの一態様は、内側が内室となるチューブと、前記チューブ内に軸方向の一端部が配置されると共に、前記軸方向の他端部が前記チューブの外部に配置されるピストンロッドと、前記ピストンロッドの前記軸方向の中間位置に連結されて、前記内室を前記ピストンロッドの前記他端部側の第１室と前記一端部側の第２室とに区分すると共に、前記ピストンロッドが移動する際に減衰力を発生させるピストンアッセンブリと、前記ピストンアッセンブリが前記第２室側へ移動

する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構と、を備える。減衰力増加機構は、前記ピストンロッドの前記ピストンアッセンブリよりも前記一端部側に連結された第１シリンダと、前記ピストンアッセンブリが前記第２室側に移動する際に前記第１シリンダの内側へ進入して前記第１シリンダ内に区画室を形成する区画ピストンと、を備える。

発明の効果

[0006] 本発明の上記態様のショックアブソーバによれば、コスト増を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]本発明に係る第１実施形態のショックアブソーバを示す断面図である。

[図2]本発明に係る第１実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

[図3]本発明に係る第１実施形態のショックアブソーバのベースアダプタを示す斜視図である。

[図4]本発明に係る第１実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

[図5]本発明に係る第２実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

[図6]本発明に係る第２実施形態のショックアブソーバの区画ピストンを示す分解斜視図である。

[図7]本発明に係る第３実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

[図8]本発明に係る第３実施形態のショックアブソーバの可動リング支持体を示す斜視断面図である。

[図9]本発明に係る第４実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

[図10]本発明に係る第４実施形態のショックアブソーバの区画ピストンの一部を示す分解斜視図である。

[図11]本発明に係る第５実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

[図12]本発明に係る第５実施形態のショックアブソーバのボデーバルブアッセンブリを示す分解斜視断面図である。

[図13]本発明に係る第６実施形態のショックアブソーバを示す要部の断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] ［第１実施形態］

本発明に係る第１実施形態のショックアブソーバについて、図１～図４に基づいて説明する。なお、以下においては、説明の便宜上、図面における上側を「上」とし、図面における下側を「下」として説明する。

[0009] 図１に示すように、第１実施形態のショックアブソーバ１は、複筒型の油圧式のショックアブソーバである。ショックアブソーバ１は、車両、具体的には自動車のサスペンション装置に用いられるものである。ショックアブソーバ１は、シリンダ２を備えている。シリンダ２は、チューブ３と、シェル５とを有している。チューブ３は円筒状である。シェル５は有底の円筒状である。シェル５の内径はチューブ３の外径よりも大径である。チューブ３は、シェル５の径方向内側に配置されている。チューブ３の中心軸線とシェル５の中心軸線とは一致する。チューブ３の内側は内室６となっている。チューブ３とシェル５との間はリザーバ室７となっている。

[0010] シェル５は、胴部材１１と、底部材１２とを有している。胴部材１１は円筒状である。底部材１２は、円形状であり、胴部材１１の下部の内側に嵌合されている。底部材１２は、その全周が溶接等により胴部材１１に接合されている。底部材１２は、胴部材１１の下部を閉塞している。

[0011] ショックアブソーバ１は、ピストンアッセンブリ１７を備えている。ピストンアッセンブリ１７は、シリンダ２のチューブ３内に配置されている。ピストンアッセンブリ１７は、ピストン１８を備えている。ピストンアッセンブリ１７は、このピストン１８が、チューブ３内に摺動可能に嵌装されてい

る。ピストン１８は、チューブ３内の内室６を一側の第１室１９と他側の第２室２０との２つの室に区分する。チューブ３の軸方向において第１室１９はピストン１８よりも底部材１２とは反対側にある。チューブ３の軸方向において第２室２０はピストン１８よりも底部材１２側にある。シリンダ２には、チューブ３内の内室６内に作動流体としての油液Ｌが封入されている。シリンダ２には、チューブ３とシェル５との間のリザーバ室７内に作動流体としての油液ＬとガスＧとが封入されている。

[0012] ショックアブソーバ１はピストンロッド２１を備えている。ピストンロッド２１は、その軸方向における一端部である第１端部２２が、シリンダ２のチューブ３内に配置されている。ピストンロッド２１は、その軸方向における他端部である第２端部２３がシリンダ２の外部に配置されている。ピストンロッド２１は、その軸方向における第１端部２２と第２端部２３とのうちの第１端部２２に近い側の中間位置に、ピストンアッセンブリ１７が連結されている。ピストンロッド２１は、ピストンアッセンブリ１７が接続されると共に第１室１９を通過してチューブ３およびシェル５、つまりシリンダ２から外に延出している。ピストンアッセンブリ１７は、内室６をピストンロッド２１の軸方向における第２端部２３側の第１室１９と、第１端部２２側の第２室２０とに区分する。

[0013] ショックアブソーバ１は、ピストンロッド２１のシリンダ２から延出する部分が上部に配置されて車両の車体に連結される。それと共に、ショックアブソーバ１は、シェル５の胴部材１１が下部に配置されて車両の車輪側に連結される。

[0014] ピストン１８はピストンロッド２１に固定されている。このため、ピストン１８とピストンロッド２１とは一体に移動する。ショックアブソーバ１は、ピストンロッド２１がシリンダ２からの延出量を増やす方向に移動する行程が、全長が伸びる伸び行程である。ショックアブソーバ１は、ピストンロッド２１がシリンダ２からの延出量を減らす方向に移動する行程が、全長が縮む縮み行程である。ショックアブソーバ１は、伸び行程においてピストン

１８が第１室１９側へ移動する。ショックアブソーバ１は、縮み行程においてピストン１８が第２室２０側へ移動する。

[0015] チューブ３の上端開口側およびシェル５の上端開口側には、ロッドガイド２５が嵌合されている。シェル５にはロッドガイド２５よりも上側にシール部材２６が嵌合されている。ロッドガイド２５およびシール部材２６は、いずれも円環状である。ピストンロッド２１は、ロッドガイド２５およびシール部材２６のそれぞれの径方向内側に挿通されている。ピストンロッド２１は、ロッドガイド２５およびシール部材２６のそれぞれに対して、これらの軸方向に沿って摺動する。ピストンロッド２１は、シリンダ２の内部から、シール部材２６よりもシリンダ２の外部側に延出している。

[0016] ロッドガイド２５は、ピストンロッド２１がシリンダ２のチューブ３およびシェル５に対して径方向に移動することを規制する。ロッドガイド２５内にピストンロッド２１が嵌合すると共にピストン１８がチューブ３内に嵌合する。これにより、ピストンロッド２１の中心軸線とチューブ３の中心軸線とが一致する。ロッドガイド２５はピストンロッド２１をピストンロッド２１の軸方向に移動可能に支持する。シール部材２６は、その外周部がシェル５に密着する。シール部材２６は、その内周部がピストンロッド２１の外周部に密着する。ピストンロッド２１は、シール部材２６に対してシール部材２６の軸方向に摺動する。シール部材２６は、チューブ３内の油液Ｌと、リザーバ室７内の高圧のガスＧおよび油液Ｌとが外部に漏れ出すのを抑制する。

[0017] ロッドガイド２５は、外周側に、大径部２８と、中間径部２９と、小径部３０とを有している。大径部２８は、その外径が中間径部２９の外径よりも大径である。中間径部２９は、その外径が小径部３０の外径よりも大径である。ロッドガイド２５は、中間径部２９が大径部２８よりも下側に設けられている。ロッドガイド２５は、小径部３０が中間径部２９よりも下側に設けられている。ロッドガイド２５は、中間径部２９においてチューブ３の上端の内周部に嵌合する。その際に、チューブ３の上端部は、チューブ３の軸方

向において大径部２８に当接する。ロッドガイド２５は、上部の大径部２８においてシェル５の胴部材１１の上部の内周部に嵌合する。

[0018] シェル５の底部材１２上には、ボデーバルブアッセンブリ３１が載置されている。ボデーバルブアッセンブリ３１は、第２室２０のピストンアッセンブリ１７とは反対側に設けられている。ボデーバルブアッセンブリ３１は、シート部材３２を有している。シート部材３２は、シェル５の底部材１２の上面に接して載置されている。シート部材３２はシェル５に対して径方向に位置決めされている。シート部材３２は、その径方向の外周部に、大径部３３と、小径部３４とを有している。大径部３３は、その外径が小径部３４の外径よりも大径である。シート部材３２は、大径部３３が小径部３４よりも下部に設けられている。シート部材３２は、大径部３３が底部材１２の上面に載置されている。シート部材３２は、上部の小径部３４においてチューブ３の下端の内周部に嵌合する。その際に、チューブ３の下端部が、チューブ３の軸方向において大径部３３に当接する。これにより、チューブ３の軸方向一端にボデーバルブアッセンブリ３１が接続される。

[0019] シェル５の胴部材１１の上端部には、カバー４１が取り付けられている。カバー４１は、胴部材１１に嵌合されて固定されている。シール部材２６には、ディスク４２が載置されており、ディスク４２およびシール部材２６が、このカバー４１とロッドガイド２５とに挟まれることでシリンダ２に固定される。カバー４１を取り付ける際には、シェル５の底部材１２を台に載置させた状態で、ディスク４２をシェル５の軸方向に沿ってシール部材２６に押し付ける。すると、ディスク４２とシール部材２６とロッドガイド２５とチューブ３とシート部材３２と底部材１２とが、これらの軸方向に隙間なく当接する。これにより、ディスク４２とシール部材２６とロッドガイド２５とチューブ３とシート部材３２とに軸力が生じる。この状態で、カバー４１を胴部材１１に固定する。すると、ディスク４２とシール部材２６とロッドガイド２５とチューブ３とシート部材３２とに軸力が生じる。

[0020] ピストンロッド２１は、主軸部５１と取付軸部５２とを有している。主軸

部５１および取付軸部５２は、いずれも棒状である。取付軸部５２は、その外径が主軸部５１の外径よりも小径である。取付軸部５２は、主軸部５１の軸方向一端から延びている。取付軸部５２の中心軸線は、主軸部５１の中心軸線と一致している。取付軸部５２は、その全体がチューブ３内に配置されている。ピストンロッド２１は、主軸部５１が、ロッドガイド２５およびシール部材２６のそれぞれに対して、これらの軸方向に沿って摺動する。

[0021] 図２に示すように、ピストンロッド２１は、取付軸部５２の軸方向における主軸部５１とは反対側の端部が第１端部２２となっている。第１端部２２には、外周部にオネジ５４が形成されている。取付軸部５２は、取付軸部５２の軸方向における主軸部５１と第１端部２２との間の部分が嵌合軸部５５となっている。嵌合軸部５５は、外周面が円筒面である。

[0022] ピストンロッド２１には、取付軸部５２に、上記したピストンアッセンブリ１７と、介在部材６０と、介在部材６１と、リリーフバルブアッセンブリ６２（バルブアッセンブリ）とが連結される。

[0023] ピストンアッセンブリ１７のピストン１８には、その径方向の中央に貫通穴７０が形成されている。貫通穴７０は、ピストン１８をピストン１８の軸方向に貫通している。ピストン１８には、貫通穴７０に、ピストンロッド２１の嵌合軸部５５が嵌合される。ピストン１８には、ピストン１８の径方向における貫通穴７０よりも外側に、第１通路７１と、第２通路７２とが形成されている。第１通路７１および第２通路７２は、ピストン１８をピストン１８の軸方向に貫通している。第１通路７１および第２通路７２は、ピストン１８にそれぞれ複数ずつ形成されている。第１通路７１および第２通路７２は、ピストン１８の周方向に交互に配置されている。第１通路７１および第２通路７２は、いずれも第１室１９と第２室２０とを連通可能である。

[0024] ピストンアッセンブリ１７は、第１減衰バルブ７５と、第２減衰バルブ７６とを有している。

[0025] 第１減衰バルブ７５は、複数枚の円環状のディスクが積層されて構成されるディスクバルブである。第１減衰バルブ７５は、その径方向の内側にピス

トンロッド２１の嵌合軸部５５を嵌合させる。第１減衰バルブ７５は、ピストンロッド２１の軸方向において、ピストン１８の主軸部５１とは反対側に配置されている。第１減衰バルブ７５は、ピストンロッド２１が伸び側に移動する伸び行程において、外周側の部分がピストン１８から離れて第１通路７１を開く。これにより、第１減衰バルブ７５は、第１通路７１を介して、第１室１９から第２室２０に油液Ｌを流す。その際に、第１減衰バルブ７５は、油液Ｌの流れを抑制して減衰力を発生させる。第１減衰バルブ７５は、第１通路７１に設けられて、伸び行程において第１通路７１に生じる油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生させる。第１減衰バルブ７５は、外周側の部分がピストン１８に当接して第１通路７１を閉じる。第１減衰バルブ７５とピストン１８との間の部分には、図示略の固定オリフィスが設けられている。この固定オリフィスは、第１減衰バルブ７５の外周側の部分がピストン１８に当接しても第１通路７１を介して第１室１９から第２室２０に油液Ｌを流す。

[0026] 第２減衰バルブ７６は、複数枚の円環状のディスクが積層されて構成されるディスクバルブである。第２減衰バルブ７６は、その径方向の内側に嵌合軸部５５を嵌合させる。第２減衰バルブ７６は、ピストンロッド２１の軸方向において、主軸部５１とピストン１８との間に配置されている。第２減衰バルブ７６は、ピストンロッド２１が伸び側に移動する伸び行程において、外周側の部分がピストン１８から離れて第２通路７２を開く。これにより、第２減衰バルブ７６は、第２通路７２を介して、第２室２０から第１室１９に油液Ｌを流す。その際に、第２減衰バルブ７６は、油液Ｌの流れを抑制して減衰力を発生させる。第２減衰バルブ７６は、第２通路７２に設けられて、縮み行程において第２通路７２に生じる油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生させる。第２減衰バルブ７６は、外周側の部分がピストン１８に当接して第２通路７２を閉じる。第２減衰バルブ７６とピストン１８との間の部分には、図示略の固定オリフィスが設けられている。この固定オリフィスは、第２減衰バルブ７６の外周側の部分がピストン１８に当接しても第２通路７

２を介して第２室２０から第１室１９に油液Ｌを流す。

[0027] ピストン１８、第１減衰バルブ７５および第２減衰バルブ７６を含むピストンアッセンブリ１７は、ピストンロッド２１がチューブ３に対して、チューブ３の軸方向に移動する際に、ピストンロッド２１と一体的に移動して減衰力を発生させる。

[0028] 介在部材６０は、円環状である。介在部材６０は、その径方向の内側に嵌合軸部５５を嵌合させる。介在部材６０は、ピストンロッド２１の軸方向において、第２減衰バルブ７６のピストン１８とは反対側に配置されている。介在部材６０は、第２減衰バルブ７６に当接している。介在部材６０は、第２減衰バルブ７６を構成するディスクよりも剛性が高い。介在部材６０は、第２減衰バルブ７６の過度な変形を抑制する。

[0029] 介在部材６１は、円環状である。介在部材６１は、その径方向の内側に嵌合軸部５５を嵌合させる。介在部材６１は、ピストンロッド２１の軸方向において、第１減衰バルブ７５のピストン１８とは反対側に配置されている。介在部材６１は、第１減衰バルブ７５に当接している。介在部材６１は、第１減衰バルブ７５を構成するディスクよりも剛性が高い。介在部材６１は、第１減衰バルブ７５の過度な変形を抑制する。

[0030] リリーフバルブアッセンブリ６２は、支持ピストン８１と、リリーフバルブ８２とを有している。

[0031] 支持ピストン８１には、その径方向の中央に貫通穴８４が形成されている。貫通穴８４は、支持ピストン８１を支持ピストン８１の軸方向に貫通している。支持ピストン８１には、貫通穴８４に、ピストンロッド２１の嵌合軸部５５が嵌合される。支持ピストン８１には、支持ピストン８１の径方向における貫通穴８４よりも外側に、通路穴８５が形成されている。通路穴８５は、支持ピストン８１を支持ピストン８１の軸方向に貫通している。通路穴８５は、支持ピストン８１に複数形成されている。複数の通路穴８５は、支持ピストン８１の周方向に間隔をあけて配置されている。

[0032] 支持ピストン８１は、外周部に、大径部８７と、小径部８８とを有してい

る。大径部８７は、その外径が小径部８８の外径よりも大径である。支持ピストン８１は、小径部８８が大径部８７よりも下側に設けられている。

[0033] リリーフバルブ８２は、複数枚の円環状のディスクが積層されて構成されるディスクバルブである。リリーフバルブ８２は、その径方向の内側にピストンロッド２１の嵌合軸部５５を嵌合させる。リリーフバルブ８２は、ピストンロッド２１の軸方向において、介在部材６１と支持ピストン８１との間に配置されている。リリーフバルブ８２は、外周側の部分が支持ピストン８１に当接して複数の通路穴８５内の通路を閉じる。リリーフバルブ８２は、外周側の部分が支持ピストン８１から離れて複数の通路穴８５内の通路を開く。介在部材６１は、リリーフバルブ８２に当接している。介在部材６１は、リリーフバルブ８２を構成するディスクよりも剛性が高い。介在部材６１は、リリーフバルブ８２の過度な変形を抑制する。

[0034] ピストンロッド２１は、その第１端部２２が、支持ピストン８１から、ピストンロッド２１の軸方向におけるリリーフバルブ８２とは反対側に突出する。そして、第１端部２２の外周部に形成されたオネジ５４にナット９１が螺合される。これにより、介在部材６０、第２減衰バルブ７６、ピストン１８、第１減衰バルブ７５、介在部材６１、リリーフバルブ８２および支持ピストン８１は、それぞれの少なくとも内周側が、主軸部５１とナット９１とによって軸方向にクランプされる。

[0035] 支持ピストン８１とリリーフバルブ８２とを含むリリーフバルブアッセンブリ６２は、ナット９１によってピストンロッド２１の取付軸部５２に取り付けられる。よって、リリーフバルブアッセンブリ６２は、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりもボデーバルブアッセンブリ３１側に設けられている。支持ピストン８１はピストンロッド２１に固定されている。

[0036] リリーフバルブアッセンブリ６２は、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。リリーフバルブアッセンブリ６２は、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第

１端部２２側に連結される支持ピストン８１と、支持ピストン８１に当接して設けられる板状のディスクからなるリリーフバルブ８２とを備えている。

[0037] 支持ピストン８１には、第１シリンダ１０１が連結されている。支持ピストン８１と第１シリンダ１０１とが、有底円筒状のカップ１００を構成している。カップ１００は、ピストンロッド２１と一体に移動する。

[0038] 第１シリンダ１０１は円筒状である。第１シリンダ１０１の外径は、チューブ３の内径よりも小径である。第１シリンダ１０１はチューブ３の径方向内側に配置されている。第１シリンダ１０１は、その上端の内周部に、支持ピストン８１の下部の小径部８８が圧入される。これにより、第１シリンダ１０１が支持ピストン８１に固定される。その際に、第１シリンダ１０１の上端部は、軸方向において支持ピストン８１の大径部８７に当接する。また、その際に、第１シリンダ１０１の中心軸線とチューブ３の中心軸線とは一致する。第１シリンダ１０１は、チューブ３との間に径方向の隙間を有した状態で第２室２０に配置される。第１シリンダ１０１は、支持ピストン８１に支持される。

[0039] 第１シリンダ１０１は、主体部１１１と拡径部１１２とを有している。

主体部１１１は、一定内径かつ一定外径の円筒状であり、第１シリンダ１０１の軸方向における一端部から中間部まで設けられている。第１シリンダ１０１は、主体部１１１の軸方向の一端部が支持ピストン８１の小径部８８に嵌合する。第１シリンダ１０１は、主体部１１１の軸方向の中間部から他端部が支持ピストン８１から下方に延出する。

[0040] 拡径部１１２は、第１シリンダ１０１の軸方向における他端部すなわち下端部に設けられている。拡径部１１２は、下端に近づくほど内径が大径となる。拡径部１１２は、下端に近づくほど外径が大径となる。拡径部１１２は、第１シリンダ１０１の軸方向において主体部１１１から離れる方向に拡径する。

[0041] カップ１００は、第１シリンダ１０１が下方に開口している。第１シリンダ１０１は、その軸方向一端側の内周部に、第１シリンダ１０１の軸方向に

延びる溝１１６が設けられている。溝１１６は、第１シリンダ１０１の下端側の内周部に設けられている。溝１１６は、第１シリンダ１０１の内周面から第１シリンダ１０１の径方向における外方に凹んでいる。溝１１６は、拡径部１１２から主体部１１１の下部まで延びている。第１シリンダ１０１には、溝１１６が、第１シリンダ１０１の周方向に等間隔で複数設けられている。複数の溝１１６は、第１シリンダ１０１の下端からの長さがそれぞれ異なっている。言い換えれば、複数の溝１１６は、第１シリンダ１０１の軸方向における長さがそれぞれ異なっている。

[0042] 第１シリンダ１０１は、リリーフバルブアッセンブリ６２の支持ピストン８１を介して、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。リリーフバルブアッセンブリ６２は、第２室２０に配置されてピストンロッド２１に接続される。

[0043] ボデーバルブアッセンブリ３１は、上記したシート部材３２に加えて、ディスクバルブ１２２と、ディスクバルブ１２３と、ボルト１２４と、ナット１２５とを有している。ボルト１２４は、軸部１２６と頭部１２７とを有している。軸部１２６は、その外径が頭部１２７の外径よりも小径である。軸部１２６は、その軸方向の頭部１２７とは反対側の外周部にオネジ１２８が形成されている。

[0044] ディスクバルブ１２２は、シート部材３２の下側に設けられている。ディスクバルブ１２３は、シート部材３２の上側に設けられている。ボルト１２４の軸部１２６が、ディスクバルブ１２２、シート部材３２およびディスクバルブ１２３に下から挿入される。この状態で、ボルト１２４のオネジ１２８にナット１２５が螺合される。これにより、ボルト１２４とナット１２５とが、シート部材３２にディスクバルブ１２２およびディスクバルブ１２３を取り付ける。

[0045] シート部材３２は、円環状をなしている。シート部材３２は、ベース部１３１と、突出部１３２とを有している。ベース部１３１は円板状である。ベース部１３１は、その径方向の中央に貫通穴１３３が形成されている。貫通

穴１３３は、ベース部１３１をシート部材３２の軸方向に貫通している。シート部材３２には、貫通穴１３３に、ボルト１２４の軸部１２６が挿通される。シート部材３２には、シート部材３２の径方向における貫通穴１３３よりも外側に、通路穴１３４と、通路穴１３５とが形成されている。通路穴１３４および通路穴１３５は、ベース部１３１をシート部材３２の軸方向に貫通している。通路穴１３５は、シート部材３２の径方向において通路穴１３４よりも外側にある。シート部材３２には、通路穴１３４および通路穴１３５が、それぞれ周方向に間隔をあけて複数ずつ形成されている。

[0046] 突出部１３２は、ベース部１３１の外周部から下方に突出している。突出部１３２は、ベース部１３１の径方向における通路穴１３５よりも外側に配置されている。シート部材３２は、突出部１３２が、シェル５の底部材１２に当接する。突出部１３２には、突出部１３２をシート部材３２の径方向に貫通する通路溝１３６が形成されている。シート部材３２には、通路溝１３６がシート部材３２の周方向に等間隔で複数設けられている。これにより、シート部材３２とシェル５の底部材１２との間は、シェル５の胴部材１１とチューブ３との間の部分に連通する。よって、シート部材３２とシェル５の底部材１２との間もリザーバ室７を構成する。シート部材３２は、第２室２０とリザーバ室７とを区分けしている。

[0047] ショックアブソーバ１は、ベースアダプタ１４１と、第２シリンダ１４２（支持部材）と、区画ピストン１４３と、を備えている。

[0048] ベースアダプタ１４１は円環状である。ベースアダプタ１４１は、主板部１５１と、圧入部１５２と、脚部１５３とを有している。

[0049] 主板部１５１は円板状である。圧入部１５２は、ベースアダプタ１４１の軸方向の一端に設けられている。圧入部１５２は、主板部１５１の上面から上方に突出している。圧入部１５２は円筒状である。圧入部１５２は、その外径が、主板部１５１の外径よりも小径である。主板部１５１および圧入部１５２には、これらの径方向中央部に、これらを、これらの軸方向に貫通する貫通穴１６１が形成されている。よって、主板部１５１は有孔の円板状で

あり、圧入部１５２は円筒状である。

[0050] 脚部１５３は、ベースアダプタ１４１の軸方向において圧入部１５２とは反対側の端部に設けられている。脚部１５３は、主板部１５１の外周部の下面から下方に突出している。脚部１５３は円筒状である。脚部１５３は、主板部１５１の径方向における貫通穴１６１よりも外側に配置されている。脚部１５３は、その径方向内側の内周部が、ベースアダプタ１４１の軸方向において主板部１５１から離れるほど大径となる。言い換えれば、脚部１５３の内周部は、軸方向において主板部１５１から離れるほど拡径している。

[0051] 主板部１５１の外周部および脚部１５３には、主板部１５１および脚部１５３をベースアダプタ１４１の軸方向に貫通する連通溝１６２が形成されている。図３に示すように、連通溝１６２は、ベースアダプタ１４１の径方向における外側に開口している。連通溝１６２は、脚部１５３をベースアダプタ１４１の径方向に貫通している。よって、連通溝１６２は、主板部１５１の上面と、主板部１５１の外周面と、脚部１５３の外周面と、脚部１５３の下面と、脚部１５３の内周面とに開口している。ベースアダプタ１４１には、連通溝１６２がベースアダプタ１４１の周方向に等間隔で複数設けられている。

[0052] 図２に示すように、ベースアダプタ１４１は、脚部１５３がチューブ３の内周部に圧入されて固定される。その際に、ベースアダプタ１４１は、脚部１５３の下端部が、シート部材３２のベース部１３１の外周部の上面に当接する。また、その際に、ベースアダプタ１４１は、貫通穴１６１によって、ボデーバルブアッセンブリ３１のボルト１２４およびナット１２５に当たることを回避する。また、その際に、ベースアダプタ１４１の脚部１５３は、ボデーバルブアッセンブリ３１のディスクバルブ１２３を径方向外側で囲む。言い換えれば、脚部１５３は、ディスクバルブ１２３に対して、ディスクバルブ１２３の径方向外側に離間して配置される。ボデーバルブアッセンブリ３１に当接するベースアダプタ１４１は、第１シリンダ１０１とボデーバルブアッセンブリ３１との間に設けられる。ベースアダプタ１４１は、その

軸方向においては、ボデーバルブアッセンブリ３１に支持され、その径方向においては、チューブ３に支持される。

[0053] 第２シリンダ１４２は、円筒状である。第２シリンダ１４２は、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。第２シリンダ１４２は、その下端部の内周部に、ベースアダプタ１４１の圧入部１５２が圧入される。その際に、主板部１５１の上面が第２シリンダ１４２の下端部に当接する。これにより、ベースアダプタ１４１に第２シリンダ１４２が固定される。このように、第２シリンダ１４２は、ベースアダプタ１４１に圧入されて固定される。第２シリンダ１４２は、ベースアダプタ１４１からベースアダプタ１４１の軸方向におけるボデーバルブアッセンブリ３１とは反対側に延出する。ベースアダプタ１４１および第２シリンダ１４２は、第２室２０に設けられている。第２シリンダ１４２は、その径方向においては、ベースアダプタ１４１に支持され、その軸方向においては、ベースアダプタ１４１を介してボデーバルブアッセンブリ３１に支持される。ベースアダプタ１４１の連通溝１６２は、主板部１５１の第２シリンダ１４２よりも径方向外側に形成されている。

[0054] 以上のように、ベースアダプタ１４１の軸方向の一端には、第２シリンダ１４２に圧入される圧入部１５２が設けられている。ベースアダプタ１４１の軸方向の他端には、ボデーバルブアッセンブリ３１に載置される脚部１５３が設けられている。脚部１５３の内周部は、ベースアダプタ１４１の軸方向において、ボデーバルブアッセンブリ３１に向かうほど拡径している。

[0055] 区画ピストン１４３は、第２シリンダ１４２の軸方向におけるベースアダプタ１４１とは反対側の端部、すなわち第２シリンダ１４２の上端部に取り付けられている。

[0056] 区画ピストン１４３は、ベース部材１７１と、係止部材１７２と、可動リング１７３（可動部材）とを有している。

[0057] ベース部材１７１は、主体部１８１と、フランジ部１８２と、筒状部１８３とを有している。

[0058] 主体部１８１は、円柱状である。

フランジ部１８２は、主体部１８１の軸方向の一端側から主体部１８１の径方向における外側に広がっている。フランジ部１８２は、主体部１８１の全周にわたって延びる円環状である。フランジ部１８２は、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。

[0059] 主体部１８１は、そのフランジ部１８２を除く部分の外周部に、主体部１８１の軸方向に延びる軸方向溝１９１が形成されている。主体部１８１には、その周方向に間隔をあけて複数の軸方向溝１９１が形成されている。

[0060] フランジ部１８２には、その軸方向の軸方向溝１９１側に、フランジ部１８２を、フランジ部１８２の径方向に貫通する径方向溝１９２が形成されている。フランジ部１８２には、その周方向に間隔をあけて複数の径方向溝１９２が形成されている。フランジ部１８２には、径方向溝１９２が、主体部１８１の軸方向溝１９１と同数形成されている。複数の径方向溝１９２は、それぞれが、ベース部材１７１の周方向において、対応する軸方向溝１９１と位相を合わせている。

[0061] 筒状部１８３は、その外径が、フランジ部１８２の外径よりも小径の円筒状である。筒状部１８３には、その外周部に軸方向に延びる軸方向溝１９３が形成されている。筒状部１８３には、その周方向に間隔をあけて複数の軸方向溝１９３が形成されている。筒状部１８３の軸方向において、軸方向溝１９３は、筒状部１８３の軸方向におけるフランジ部１８２側の端部からフランジ部１８２とは反対側に抜けるように形成されている。

[0062] 係止部材１７２は、嵌合部２０１と、フランジ部２０２とを有している。

嵌合部２０１は、円柱状である。

フランジ部２０２は、嵌合部２０１の軸方向の一端側から嵌合部２０１の径方向における外側に広がっている。フランジ部２０２は、嵌合部２０１の全周にわたって延びる円環状である。フランジ部２０２は、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。フランジ部２０２には、フランジ部２０２をフランジ部２０２の軸方向に貫通する通路穴２

０５が形成されている。フランジ部２０２には、その周方向に間隔をあけて複数の通路穴２０５が形成されている。

[0063] 可動リング１７３は、円環状である。可動リング１７３は、円周方向の一部が破断されて円周方向隙間を有しており、これにより径方向に拡縮可能となっている。可動リング１７３は、自然状態での内径が、ベース部材１７１のフランジ部１８２の外径および係止部材１７２のフランジ部２０２の外径よりも小径となっている。可動リング１７３は、自然状態での外径が、第１シリンダ１０１の拡径部１１２の最大内径以下であって主体部１１１の内径よりも大きい。可動リング１７３は、縮径して、外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径と同等になる。可動リング１７３は、この状態での内径が、ベース部材１７１の筒状部１８３の外径よりも大径である。また、この状態でも、可動リング１７３は円周方向隙間が０にはならない。可動リング１７３は、その軸方向の長さが、ベース部材１７１の筒状部１８３の軸方向の長さよりも短い。

[0064] 区画ピストン１４３は、ベース部材１７１が、主体部１８１において、第２シリンダ１４２の上端部の内周部に嵌合して第２シリンダ１４２に固定される。言い換えれば、ベース部材１７１は、主体部１８１において、第２シリンダ１４２の軸方向におけるベースアダプタ１４１とは反対側の内周部に嵌合して第２シリンダ１４２に固定される。その際に、ベース部材１７１は、フランジ部１８２が、ベース部材１７１の軸方向において、第２シリンダ１４２に当接する。このように第２シリンダ１４２に固定されたベース部材１７１は、軸方向溝１９１と径方向溝１９２とが、第２シリンダ１４２の径方向内側を径方向外側に連通させる連通路２０８を構成する。

[0065] 区画ピストン１４３は、このように第２シリンダ１４２に固定された状態のベース部材１７１のフランジ部１８２の上側に可動リング１７３が載置される。言い換えれば、可動リング１７３は、フランジ部１８２の軸方向における第２シリンダ１４２とは反対側に配置される。その際に、ベース部材１７１の筒状部１８３が、可動リング１７３の径方向内側に挿入される。

[0066] 区画ピストン１４３は、係止部材１７２が、嵌合部２０１において、ベース部材１７１の筒状部１８３の内周部に圧入されてベース部材１７１に固定される。その際に、係止部材１７２は、フランジ部２０２が、ベース部材１７１の筒状部１８３の軸方向におけるフランジ部１８２とは反対側の端部に当接する。この状態で、係止部材１７２は、フランジ部２０２が、可動リング１７３の筒状部８３からの抜けを規制する。これにより、可動リング１７３は、その軸方向において、ベース部材１７１のフランジ部１８２と、係止部材１７２のフランジ部２０２とに挟まれる。

[0067] 可動リング１７３は、これらフランジ部１８２，２０２の間で軸方向に移動可能となる。可動リング１７３は、フランジ部１８２から軸方向に離れると、係止部材１７２の複数の通路穴２０５内の通路と、可動リング１７３とベース部材１７１の筒状部１８３との間の通路と、筒状部１８３の複数の軸方向溝１９３内の通路と、可動リング１７３とフランジ部１８２と間の通路とからなる通路２１０を開放する。可動リング１７３は、フランジ部１８２に軸方向に当接すると、通路２１０を塞ぐ。

[0068] 区画ピストン１４３は、第２シリンダ１４２と、ベースアダプタ１４１と、ボデーバルブアッセンブリ３１のシート部材３２と、を介してチューブ３の底部材１２に支持される。言い換えれば、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２が、ベースアダプタ１４１を介してボデーバルブアッセンブリ３１に設けられて、区画ピストン１４３を支持する。第２シリンダ１４２とベースアダプタ１４１とが、ボデーバルブアッセンブリ３１に載置されて区画ピストン１４３を支持する区画ピストン支持体２１１を構成している。区画ピストン１４３および区画ピストン支持体２１１は、第２室２０に設けられている。

[0069] ボデーバルブアッセンブリ３１と、ベースアダプタ１４１と、第２シリンダ１４２と、区画ピストン１４３とで囲まれた部分は、第２シリンダ内室２１３となっている。第２シリンダ内室２１３は、ベースアダプタ１４１の連通溝１６２内の通路を介して、第２室２０のチューブ３と第１シリンダ１０

１との間の部分と、第２室２０のチューブ３と第２シリンダ１４２との間の部分とに連通する。第２シリンダ内室２１３は、第２室２０の一部を構成している。言い換えれば、ベースアダプタ１４１の主板部１５１および脚部１５３には、第２シリンダ１４２内に第２室２０の一部である第２シリンダ内室２１３を形成する連通溝１６２が設けられている。区画ピストン１４３と、第２シリンダ１４２との間の連通路２０８は、第２シリンダ１４２内の第２シリンダ内室２１３を、第２シリンダ１４２の外側に連通する。連通路２０８は、第２シリンダ１４２内の第２シリンダ内室２１３にエアがある場合に、これを第２シリンダ１４２外に流通可能となっている。

[0070] ボデーバルブアッセンブリ３１は、複数の通路穴１３４が、第２シリンダ内室２１３を含む第２室２０と、リザーバ室７との間で油液Ｌを流通させる。ボデーバルブアッセンブリ３１は、複数の通路穴１３５が、リザーバ室７と、第２シリンダ内室２１３を含む第２室２０との間で油液Ｌを流通させる。

[0071] リザーバ室７側のディスクバルブ１２２は、第２シリンダ内室２１３を含む第２室２０から通路穴１３４を介するリザーバ室７への油液Ｌの流れを許容する。その一方で、ディスクバルブ１２２はリザーバ室７から第２室２０への通路穴１３４を介する油液Ｌの流れを規制する。ディスクバルブ１２２は、ショックアブソーバ１の縮み行程において開弁して、主に第２室２０からリザーバ室７に油液Ｌを流すとともに減衰力を発生させる。

[0072] 第２シリンダ内室２１３側のディスクバルブ１２３は、リザーバ室７から通路穴１３５を介する第２室２０への油液Ｌの流れを許容する。その一方で、ディスクバルブ１２３は、第２室２０からリザーバ室７への通路穴１３５を介する油液Ｌの流れを規制する。ディスクバルブ１２３は、第２室２０と通路穴１３４とは常時連通させている。ディスクバルブ１２３は、ショックアブソーバ１の伸び行程において開弁して、リザーバ室７から第２室２０に油液Ｌを流すとともに減衰力を発生させる。なお、ディスクバルブ１２３を、リザーバ室７から第２室２０に実質的に減衰力を発生させることなく油液

Ｌを流すサクションバルブとしても良い。

[0073] 区画ピストン１４３は、第１シリンダ１０１に対し、第１シリンダ１０１の下端の開口を介して下方から進入し、下方に退出する。

[0074] ここで、ピストンロッド２１が、第１シリンダ１０１を含むカップ１００を区画ピストン１４３よりも上側に配置してカップ１００を区画ピストン１４３に嵌合させない第１所定範囲にあるとき、カップ１００内は全体的に第２室２０となる。

[0075] この状態から、縮み行程において、ピストンロッド２１が第１所定範囲よりもベースアダプタ１４１側の第２所定範囲に移動する。すると、ピストンロッド２１と一体に移動するカップ１００は、区画ピストン１４３に被さるようにして、第１シリンダ１０１の拡径部１１２内に区画ピストン１４３の可動リング１７３を進入させた後、第１シリンダ１０１の主体部１１１内に可動リング１７３を嵌合させる。この嵌合の初期に、可動リング１７３は、接触する第１シリンダ１０１との摩擦力によって、図２に示すように、ベース部材１７１のフランジ部１８２に押し付けられて通路２１０を塞ぐ。その後の縮み行程において、可動リング１７３は、このようにフランジ部１８２に押し付けられ通路２１０を塞いだ状態のまま、支持ピストン８１に近づくように第１シリンダ１０１内を摺動する。

[0076] 第１シリンダ１０１が区画ピストン１４３の可動リング１７３に嵌合すると、第２室２０は、第１シリンダ１０１内の第１シリンダ内室２１４（区画室）と、第１シリンダ１０１外のシリンダ外室２１５とに区分けされる。第１シリンダ内室２１４は、第１シリンダ１０１内の、リリーフバルブアッセンブリ６２と区画ピストン１４３との間の部分である。シリンダ外室２１５は、第２室２０の第１シリンダ内室２１４を除く部分である。シリンダ外室２１５は、カップ１００とチューブ３との間の部分と、第２シリンダ１４２とチューブ３との間の部分と、第１シリンダ１０１と第２シリンダ１４２との間の部分と、第２シリンダ内室２１３とを含んでいる。区画ピストン１４３の通路２１０は、これらシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４と

を連通可能な通路であり、可動リング１７３は、この通路２１０を開閉可能である。

[0077] 第２所定範囲での縮み行程においては、上記のように可動リング１７３をフランジ部１８２に当接させ、通路２１０を塞いだ状態で、カップ１００がピストンロッド２１と共にベースアダプタ１４１側に移動する。第２所定範囲の上部においては、可動リング１７３が第１シリンダ１０１に設けられた複数の溝１１６の位置にあり、複数の溝１１６内の通路を介して第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。その際に、カップ１００がベースアダプタ１４１へ近づくほど、複数の溝１１６のうち、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が減り、最終的に０になる。これにより、第１シリンダ１０１を含むカップ１００と、区画ピストン１４３とが、減衰力を段階的に増大させる。その後の縮み行程においては、可動リング１７３は、主体部１１１に嵌合し通路２１０を最も塞いだ状態のまま、支持ピストン８１に近づくように第１シリンダ１０１内を摺動する。言い換えれば、可動リング１７３は、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０を塞ぐ。

[0078] リリーフバルブアッセンブリ６２と、リリーフバルブアッセンブリ６２に連結された第１シリンダ１０１と、区画ピストン１４３とが、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に加えて減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１を構成している。言い換えれば、減衰力増加機構２２１は、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されるリリーフバルブアッセンブリ６２を備えており、リリーフバルブアッセンブリ６２に第１シリンダ１０１が連結されている。減衰力増加機構２２１は、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結される第１シリンダ１０１と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３と、を有している。

[0079] また、第２所定範囲での縮み行程において、上記のように区画ピストン１４３が通路２１０を塞いだ状態で、カップ１００がベースアダプタ１４１側に移動する。その際に、ピストンロッド２１、ピストン１８および支持ピストン８１のチューブ３に対する移動速度であるピストン速度によっては、リリーフバルブ８２が開弁する。すると、複数の通路穴８５内の通路を介して第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌが流れる。これにより、リリーフバルブ８２は、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。リリーフバルブ８２は、縮み行程において生じる、複数の通路穴８５内の通路を介する油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生させながら第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。ここで、リリーフバルブ８２は、第２減衰バルブ７６よりも剛性が高く開弁しにくい。よって、リリーフバルブ８２は、第２減衰バルブ７６よりも後に開いて、第２減衰バルブ７６よりも高い減衰力を発生させる。

[0080] 第２所定範囲での伸び行程においては、カップ１００がピストンロッド２１と共にベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。すると、区画ピストン１４３の可動リング１７３は、第１シリンダ１０１との摩擦力によって、図４に示すように、フランジ部１８２から軸方向に離れてフランジ部２０２に当接して通路２１０を開放する。言い換えれば、可動リング１７３は、ピストンアッセンブリ１７が第１室１９側に移動する際に通路２１０を開放する。その後の伸び行程において、カップ１００は、可動リング１７３に通路２１０を開放する状態を維持させたまま、ベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。カップ１００は、ベースアダプタ１４１から離れる方向に移動すると、通路２１０を介して、シリンダ外室２１５の第１シリンダ１０１と第２シリンダ１４２との間の部分から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力を減らす。

[0081] 第１シリンダ１０１内の全ての溝１１６よりも支持ピストン８１側に可動リング１７３がある状態からの伸び行程において、カップ１００が、支持ピ

ストン８１を可動リング１７３から所定距離離すと、可動リング１７３が、第１シリンダ１０１に設けられた溝１１６の位置に位置し、溝１１６を第１シリンダ内室２１４に開口させる。すると、通路２１０を介する流れに加えて、溝１１６内の通路を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れ、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力が減る。その際に、カップ１００がベースアダプタ１４１から離れるほど、複数の溝１１６のうち、シリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す溝１１６の数が増える。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力が段階的に減る。

[0082] 図１に示すように、ロッドガイド２５の小径部３０には、第３シリンダ２３１が連結されている。第３シリンダ２３１は円筒状である。第３シリンダ２３１はチューブ３の径方向内側に配置されている。第３シリンダ２３１は、その上端の内周部が、ロッドガイド２５の小径部３０に嵌合することにより、ロッドガイド２５に固定される。その際に、第３シリンダ２３１の上端部は、軸方向においてロッドガイド２５の中間径部２９に当接する。また、その際に、第３シリンダ２３１の中心軸線とチューブ３の中心軸線とは一致する。第３シリンダ２３１は、チューブ３との間に径方向の隙間を有した状態で第１室１９に配置される。

[0083] 第３シリンダ２３１は、主体部２４１と拡径部２４２とを有している。

主体部２４１は、一定内径かつ一定外径の円筒状であり、第３シリンダ２３１の軸方向における一端部から中間部まで設けられている。第３シリンダ２３１は、主体部２４１の軸方向の一端部がロッドガイド２５の小径部３０に嵌合する。第３シリンダ２３１は、主体部２４１の軸方向の中間部から他端部がロッドガイド２５から下方に延出する。

[0084] 拡径部２４２は、第３シリンダ２３１の軸方向における他端部すなわち下端部に設けられている。拡径部２４２は、下端に近づくほど内径が大径となる。拡径部２４２は、下端に近づくほど外径が大径となる。拡径部２４２は、第３シリンダ２３１の軸方向において主体部２４１から離れる方向に拡径

する。第３シリンダ２３１は、下方に開口している。

[0085] 第３シリンダ２３１は、その軸方向一端側の内周部に、第３シリンダ２３１の軸方向に延びる溝２４６が設けられている。溝２４６は、第３シリンダ２３１の下端側の内周部に設けられている。溝２４６は、第３シリンダ２３１の内周面から第３シリンダ２３１の径方向における外方に凹んでいる。溝２４６は、拡径部２４２から主体部２４１の下部まで延びている。第３シリンダ２３１には、溝２４６が、第３シリンダ２３１の周方向に等間隔で複数設けられている。複数の溝２４６は、第３シリンダ２３１の下端からの長さがそれぞれ異なっている。言い換えれば、複数の溝２４６は、第３シリンダ２３１の軸方向における長さがそれぞれ異なっている。

[0086] ピストンロッド２１の主軸部５１には、緩衝ピストン２５０が設けられている。緩衝ピストン２５０は、第１ストッパ部材２５１と、第１係止リング２５２と、第２ストッパ部材２５３と、第２係止リング２５４と、リング部材２５５と、緩衝部材２５６とを有している。

[0087] 第１ストッパ部材２５１と、第１係止リング２５２と、第２ストッパ部材２５３と、第２係止リング２５４と、リング部材２５５と、緩衝部材２５６とは、いずれも円環状であり、いずれも主軸部５１を内側に通している。

[0088] 第１係止リング２５２は、主軸部５１の軸方向に位置決めされて主軸部５１に取り付けられている。

[0089] 第１ストッパ部材２５１は、ピストンロッド２１の軸方向における第１係止リング２５２のロッドガイド２５側に配置されている。第１ストッパ部材２５１は、第１係止リング２５２に当接することによって、ピストンロッド２１の軸方向においてロッドガイド２５から離れる方向への移動が規制される。

[0090] 第２ストッパ部材２５３は、筒状部２６１と、フランジ部２６２とを有している。

[0091] 筒状部２６１は、円筒状である。

フランジ部２６２は、筒状部２６１の軸方向の一端側から筒状部２６１の

径方向における外側に広がっている。フランジ部２６２は、筒状部２６１の全周にわたって延びる円環状である。フランジ部２６２は、その外径が、第３シリンダ２３１の主体部２４１の内径よりも小径である。フランジ部２６２には、その軸方向の筒状部２６１側に、フランジ部２６２を、フランジ部２６２の径方向に貫通する径方向溝２７１が形成されている。フランジ部２６２には、その周方向に間隔をあけて複数の径方向溝２７１が形成されている。

[0092] 第２係止リング２５４は、主軸部５１の軸方向における第１ストッパ部材２５１よりもロッドガイド２５側に、主軸部５１に対し軸方向に位置決めされて取り付けられている。

第２ストッパ部材２５３は、ピストンロッド２１の軸方向における第２係止リング２５４と第１ストッパ部材２５１との間に配置されている。第２ストッパ部材２５３は、ピストンロッド２１の軸方向においてフランジ部２６２が筒状部２６１よりも第１ストッパ部材２５１から離れるように主軸部５１に設けられている。第２ストッパ部材２５３は、第２係止リング２５４と第１ストッパ部材２５１との両方に当接することによって、ピストンロッド２１の軸方向両側への移動が規制される。

[0093] リング部材２５５は、円環状である。リング部材２５５は、その外径が、第３シリンダ２３１の主体部２４１の内径と同等である。リング部材２５５は、その内径が、第２ストッパ部材２５３の筒状部２６１の外径よりも大径であって、第２ストッパ部材２５３のフランジ部２６２の外径および第１ストッパ部材２５１の外径よりも小径である。リング部材２５５は、その軸方向の長さが、第２ストッパ部材２５３の筒状部２６１の軸方向長さからフランジ部２６２の軸方向長さを引いた長さよりも短い。これにより、リング部材２５５は、第２ストッパ部材２５３のフランジ部２６２と、第１ストッパ部材２５１との間で軸方向に移動可能となる。リング部材２５５は、第１ストッパ部材２５１から軸方向に離れると、第２ストッパ部材２５３の径方向溝２７１内の通路と、リング部材２５５と第２ストッパ部材２５３の筒状部

２６１との間の通路と、可動リング１７３と第１ストッパ部材２５１との間の通路とからなる通路２７２を開放する。リング部材２５５は、第１ストッパ部材２５１に軸方向に当接すると、通路２７２を塞ぐ。

[0094] 緩衝部材２５６は、弾性部材である。緩衝部材２５６は、ピストンロッド２１の軸方向における第２ストッパ部材２５３および第２係止リング２５４のロッドガイド２５側に配置されている。

[0095] 緩衝ピストン２５０は、第３シリンダ２３１に対し、第３シリンダ２３１の下端の開口を介して下方から進入し、下方に退出する。

[0096] ここで、ピストンロッド２１が、緩衝ピストン２５０のリング部材２５５を第３シリンダ２３１よりも下側に配置してリング部材２５５を第３シリンダ２３１に嵌合させない第１所定範囲にあるとき、第３シリンダ２３１内は、全体的に第１室１９となる。

[0097] この状態から、伸び行程において、ピストンロッド２１が第１所定範囲よりもロッドガイド２５側の第３所定範囲に移動する。すると、ピストンロッド２１と一体に移動する緩衝ピストン２５０は、リング部材２５５が、第３シリンダ２３１の拡径部２４２内に進入した後、第３シリンダ２３１の主体部２４１内に嵌合する。この嵌合の初期に、リング部材２５５は、接触する第３シリンダ２３１との摩擦力によって、第１ストッパ部材２５１に押し付けられる。その結果、リング部材２５５は、第１ストッパ部材２５１に軸方向に当接して、通路２７２を塞ぐ。その後の伸び行程において、リング部材２５５は、通路２７２を塞いだ状態のまま、ロッドガイド２５に近づくように第３シリンダ２３１内を摺動する。

[0098] 第３所定範囲での伸び行程において、上記のようにリング部材２５５が通路２７２を塞いだ状態で、緩衝ピストン２５０がピストンロッド２１と共にロッドガイド２５側に移動する。第３所定範囲の下部においては、リング部材２５５が第３シリンダ２３１に設けられた複数の溝２４６の位置にあり、複数の溝２４６を介して油液Ｌを流す。その際に、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５へ近づくほど、複数の溝２４６のうち、開状態の溝２４６の

数が減り、最終的に０になる。これにより、第３シリンダ２３１と、緩衝ピストン２５０とが、発生させる減衰力を段階的に増大させる。

[0099] 第３所定範囲の上限位置において、緩衝ピストン２５０は、緩衝部材２５６をロッドガイド２５に当接させて、緩衝部材２５６を弾性変形させることによりロッドガイド２５への衝突の衝撃を緩和する。

[0100] 第３所定範囲での縮み行程においては、第３シリンダ２３１内に緩衝ピストン２５０のリング部材２５５が嵌合した状態から、緩衝ピストン２５０がピストンロッド２１と共にロッドガイド２５から離れる方向に移動する。すると、緩衝ピストン２５０のリング部材２５５は、第３シリンダ２３１との摩擦力で、第１ストッパ部材２５１から軸方向に離れて通路２７２を開放する。その後の伸び行程において、緩衝ピストン２５０は、リング部材２５５が通路２７２を開放する状態を維持したまま、ロッドガイド２５から離れる方向に移動する。緩衝ピストン２５０は、ロッドガイド２５から離れる方向に移動すると、通路２７２を介して油液Ｌを流す。これにより、ピストンロッド２１の縮み方向移動への減衰力を減らす。

[0101] 緩衝ピストン２５０は、第３シリンダ２３１内の全ての溝２４６よりもロッドガイド２５側にリング部材２５５がある状態から、縮み行程において、リング部材２５５をロッドガイド２５から所定距離離すと、第３シリンダ２３１に設けられた溝２４６が開く。すると、通路２７２を介する流れに加えて、溝２４６を介して油液Ｌが流れ、ピストンロッド２１の縮み方向移動への減衰力が減る。その際に、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５から離れるほど、複数の溝２４６のうち、油液Ｌを流す溝２４６の数が増える。これにより、ピストンロッド２１の縮み方向移動への減衰力が段階的に減る。

[0102] 次にショックアブソーバ１の主な作動について説明する。

[0103] 「ピストンロッド２１がチューブ３の軸方向における中間の第１所定範囲にある縮み行程」

[0104] ｛ピストン速度が第１所定値よりも遅い第１速度領域｝

この縮み行程の第１速度領域では、第２室２０からの油液Ｌが、ピストン

アッセンブリ１７において、第２通路７２から第２減衰バルブ７６とピストン１８との間の図示略の固定オリフィスを通って第１室１９に流れる。よって、縮み行程の第１速度領域では、オリフィス特性（減衰力がピストン速度の２乗にほぼ比例する）の減衰力が発生する。

[0105] {ピストン速度が第１所定値以上の第２速度領域}

この縮み行程の第２速度領域では、第２室２０からの油液Ｌが、ピストンアッセンブリ１７において、第２通路７２から第２減衰バルブ７６を開いて第１室１９に流れる。よって、縮み行程の第２速度領域では、第２減衰バルブ７６によるバルブ特性（減衰力がピストン速度にほぼ比例する）の減衰力が発生する。

[0106] 「ピストンロッド２１が第１所定範囲にある伸び行程」

[0107] {ピストン速度が第２所定値よりも遅い第３速度領域}

この伸び行程の第３速度領域では、第１室１９からの油液Ｌが、ピストンアッセンブリ１７において、第１通路７１から第１減衰バルブ７５とピストン１８との間の図示略の固定オリフィスを通って第２室２０に流れる。よって、伸び行程の第３速度領域では、オリフィス特性の減衰力を発生する。

[0108] {ピストン速度が第２所定値以上の第４速度領域}

この伸び行程の第４速度領域では、第１室１９からの油液Ｌが、ピストンアッセンブリ１７において、第１通路７１から第１減衰バルブ７５を開いて第２室２０に流れる。よって、伸び行程の第４速度領域では、第１減衰バルブ７５によるバルブ特性の減衰力が発生する。

[0109] 「ピストンロッド２１がチューブ３の軸方向における第１所定範囲よりも下側の第２所定範囲にある縮み行程」

この縮み行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、減衰力増加機構２２１のカップ１００が、チューブ３の軸方向においてベースアダプタ１４１に近づく方向に移動して、区画ピストン１４３の可動リング１７３を第１シリンダ１０１内に嵌合させる。すると、その初期に、可動リング１７３がフランジ部１８２に押し付けられて通

路２１０を塞ぐ。

[0110] この状態で、カップ１００がベースアダプタ１４１に近づく方向に移動する。すると、第１シリンダ内室２１４の油液Ｌが、第１シリンダ１０１に設けられた複数の溝１１６で絞られてシリンダ外室２１５に流れる。これにより、減衰力増加機構２２１は、発生させる減衰力が高くなる。その際に、カップ１００がベースアダプタ１４１に近づくほど、複数の溝１１６のうち、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が減り、最終的に０になる。これにより、減衰力増加機構２２１は、発生させる減衰力が段階的に高くなって、ピストンロッド２１の縮み方向移動に対する減衰力が段階的に高くなる。このように減衰力増加機構２２１が発生させる減衰力の分が、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に加えて増加する。ここで、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が０になる位置では、可動リング１７３が、第１シリンダ１０１の主体部１１１に嵌合しており、通路２１０を最も塞いでいる。よって、可動リング１７３が、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数を０とした後の縮み行程では、第１シリンダ内室２１４から、第１シリンダ１０１と区画ピストン１４３との間を介してシリンダ外室２１５に流れる油液Ｌは最も絞られる。このため、減衰力がさらに高くなる。

[0111] ここで、カップ１００がベースアダプタ１４１に近づく方向に移動する際に、ピストン速度によっては、リリーフバルブアッセンブリ６２のリリーフバルブ８２が開弁する。すると、複数の通路穴８５内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌが流れる。これにより、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。

[0112] 「ピストンロッド２１が第２所定範囲にある伸び行程」

[0113] この伸び行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、減衰力増加機構２２１のカップ１００が、チューブ３の軸方向においてベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。すると

、その初期に、図４に示すように、可動リング１７３が通路２１０を開放する。

[0114] このように通路２１０を開放した状態で、カップ１００がベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。すると、通路２１０を介して、第１シリンダ１０１と第２シリンダ１４２との間からシリンダ外室２１５の油液Ｌが第１シリンダ内室２１４に流れる。可動リング１７３が、第１シリンダ１０１に設けられた全ての溝１１６よりもベースアダプタ１４１とは反対側にある状態から、第１シリンダ１０１に設けられた溝１１６の位置を通ると、通路２１０を介する流れに加えて、溝１１６内の通路を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れる。その際に、カップ１００がベースアダプタ１４１から離れるほど、複数の溝１１６のうち、シリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す溝１１６の数が増える。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動に対する減衰力が段階的に低くなる。

[0115] 「ピストンロッド２１がチューブ３の軸方向における第１所定範囲よりも上側の第３所定範囲にある伸び行程」

この伸び行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、図１に示す緩衝ピストン２５０が、チューブ３の軸方向においてロッドガイド２５に近づく方向に移動して、リング部材２５５を第３シリンダ２３１内に嵌合させる。すると、その初期に、リング部材２５５が通路２７２を塞ぐ。

[0116] このように通路２７２を塞いだ状態で、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５側に移動する。すると、第３シリンダ２３１に設けられた複数の溝２４６で絞られて第３シリンダ２３１内の油液Ｌが第３シリンダ２３１外に流れる。よって、第３シリンダ２３１および緩衝ピストン２５０が発生させる減衰力が高くなる。その際に、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５に近づくほど、複数の溝２４６のうち油液Ｌを流す溝２４６の数が減り、最終的に０になる。これにより、発生させる減衰力が段階的に高くなって、ピスト

ンロッド２１の伸び方向移動に対する減衰力が段階的に高くなる。緩衝ピストン２５０および第３シリンダ２３１が発生させる減衰力の分が、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に対して増加する。

[0117] 「ピストンロッド２１が第３所定範囲にある縮み行程」

この縮み行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５から離れる方向に移動する。すると、その初期に、リング部材２５５が通路２７２を開放する。

[0118] このように通路２７２を開放した状態で、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５から離れる方向に移動する。すると、通路２７２を介して第３シリンダ２３１外から第３シリンダ２３１内に油液Ｌが流れる。緩衝ピストン２５０のリング部材２５５が、第３シリンダ２３１に設けられた全ての溝２４６よりもロッドガイド２５側にある状態から、第３シリンダ２３１に設けられた溝２４６の位置を通ると、通路２７２を介する流れに加えて、溝２４６を介して油液Ｌが第３シリンダ２３１外から第３シリンダ２３１内に流れる。その際に、緩衝ピストン２５０がロッドガイド２５から離れるほど、複数の溝２４６のうち、油液Ｌを流す溝２４６の数が増える。これにより、ピストンロッド２１の縮み方向移動に対する減衰力が段階的に低くなる。

[0119] 上記した米国特許第１０１０７３５２号明細書には、ピストンロッドがチューブ内に押し込まれる縮み行程時に、ピストンロッドが限界側の所定範囲に至ると、減衰力を大きくするショックアブソーバが開示されている。このショックアブソーバは、ベースバルブアッセンブリに設けられたカップ状のインサートと、メインピストンロッドに取り付けられたセカンダリロッドと、セカンダリロッドに取り付けられたセカンダリピストンアッセンブリとを有している。そして、セカンダリピストンアッセンブリがインサート内に進入することでインサート内に区画室を形成し、区画室から排出される油液を抑制することで、減衰力を大きくする。このショックアブソーバは、メインピストンロッドにセカンダリロッドを取り付け、このセカンダリロッドにセ

カンダリピストンアッセンブリを取り付ける複雑な構造である。このため、このショックアブソーバは、コスト増になってしまう。例えば、メインピストンロッドの、減衰力を増大させるストローク位置を変更する場合に、セカンダリロッドを変更する必要があり、やはりコスト増になってしまう。

[0120] 第１実施形態のショックアブソーバ１は、内側が内室６となるチューブ３と、チューブ３内に軸方向の第１端部２２が配置されると共に、軸方向の第２端部２３がチューブ３の外部に配置されるピストンロッド２１と、ピストンロッド２１の軸方向の中間位置に連結されて、内室６をピストンロッド２１の第２端部２３側の第１室１９と第１端部２２側の第２室２０とに区分すると共に、ピストンロッド２１が移動する際に減衰力を発生させるピストンアッセンブリ１７と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１と、を備えている。そして、ショックアブソーバ１は、減衰力増加機構２２１が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結される第１シリンダ１０１と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３と、を備えている。

[0121] このように、ショックアブソーバ１は、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に区画ピストン１４３を進入させて内側に第１シリンダ内室２１４を形成する第１シリンダ１０１が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。よって、ショックアブソーバ１は、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。例えば、ピストンロッド２１の、減衰力を増大させるストローク位置を変更する場合に、区画ピストン１４３の位置を変更すれば良くなるため、コスト増を抑制することができる。

[0122] ショックアブソーバ１は、区画ピストン１４３を支持する第２シリンダ１４２を、第２室２０のピストンアッセンブリ１７とは反対側に設けられるボデーバルブアッセンブリ３１に設ける。このため、簡素な構造で区画ピスト

ン１４３を支持することができる。

[0123] ショックアブソーバ１は、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２で区画ピストン１４３を支持するため、区画ピストン１４３を安定して支持することができる。なお、ボデーバルブアッセンブリ３１のボルト１２４の軸部１２６をピストンアッセンブリ１７側に延ばして、この軸部１２６で区画ピストン１４３を支持することも可能である。

[0124] ショックアブソーバ１は、区画ピストン１４３と、第２シリンダ１４２との間に、第２シリンダ１４２内のエアを流通可能な連通路２０８が設けられている。よって、ショックアブソーバ１は、チューブ３内への油液Ｌの充填時に、第２シリンダ１４２内のエアを円滑に第２シリンダ１４２の外に排出することができる。

[0125] ショックアブソーバ１は、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されるリリーフバルブアッセンブリ６２に、減衰力増加機構２２１の第１シリンダ１０１が連結されている。よって、ショックアブソーバ１は、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。

[0126] ショックアブソーバ１は、リリーフバルブアッセンブリ６２が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されて第１シリンダ１０１を支持する支持ピストン８１と、支持ピストン８１に設けられる板状のリリーフバルブ８２と、を備えている。よって、ショックアブソーバ１は、減衰力増加機構２２１にリリーフバルブ８２を設けるようにしても、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。

[0127] ショックアブソーバ１は、区画ピストン１４３に、第２室２０のシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通する通路２１０と、ピストンアッセンブリ１７が第１室１９側に移動する際に通路２１０を開放し、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０を塞ぐ可動リング１７３とが設けられる。よって、ショックアブソーバ１は、縮み行程において減衰力増加機構２２１によって減衰力を増加させるようにしても、

伸び行程においては、減衰力増加機構２２１の減衰力を円滑に低下させることができる。

[0128] ［第２実施形態］

次に、第２実施形態のショックアブソーバを主に図５および図６に基づいて第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。

[0129] ショックアブソーバ１Ａは、減衰力増加機構２２１とは一部異なる減衰力増加機構２２１Ａを減衰力増加機構２２１にかえて有している。減衰力増加機構２２１Ａは、区画ピストン１４３とは一部異なる区画ピストン１４３Ａを区画ピストン１４３にかえて有している。区画ピストン１４３Ａは、第１実施形態の区画ピストン１４３と同様、第２シリンダ１４２の軸方向におけるベースアダプタ１４１とは反対側の端部、すなわち第２シリンダ１４２の上端部に取り付けられている。

[0130] 区画ピストン１４３Ａは、ベース部材１７１とは一部異なるベース部材１７１Ａをベース部材１７１にかえて有している。ベース部材１７１Ａは、主体部１８１Ａと、連結部１８２Ａと、筒状部１８３Ａとを有している。

[0131] 主体部１８１Ａは、円柱状である。主体部１８１Ａには、軸方向の一側に軸方向の他側に向けて凹む凹部３０１が形成されている。凹部３０１は、主体部１８１Ａの径方向の中央位置に設けられている。

[0132] 連結部１８２Ａは、主体部１８１Ａの軸方向の一端側から主体部１８１Ａの径方向における外側に広がっている。連結部１８２Ａは、主体部１８１Ａの全周にわたって延びる円環状である。連結部１８２Ａは、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。

[0133] 主体部１８１Ａは、その連結部１８２Ａを除く部分の外周部に、第１実施形態と同様の軸方向溝１９１が、主体部１８１Ａの軸方向に延びて形成されている。連結部１８２Ａには、その軸方向の軸方向溝１９１側に、連結部１８２Ａを連結部１８２Ａの径方向に貫通して、第１実施形態と同様の径方向溝１９２が形成されている。

[0134] 筒状部１８３Ａは、連結部１８２Ａの外周側から連結部１８２Ａの軸方向における主体部１８１Ａとは反対側に延出している。

[0135] ベース部材１７１Ａの軸方向において、主体部１８１Ａの凹部３０１は、主体部１８１Ａの筒状部１８３Ａ側の端面から、連結部１８２Ａよりも筒状部１８３Ａとは反対側まで形成されている。

[0136] 区画ピストン１４３Ａは、係止部材１７２とは一部異なる係止部材１７２Ａを係止部材１７２にかえて有している。

[0137] 係止部材１７２Ａは、当接部３０５と、嵌合部２０１Ａと、フランジ部２０２Ａとを有している。

嵌合部２０１Ａは、円筒状である。

[0138] フランジ部２０２Ａは、嵌合部２０１Ａの軸方向の一端側から嵌合部２０１Ａの径方向における外側に広がっている。フランジ部２０２Ａは、円板状である。フランジ部２０２Ａは、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。

[0139] 当接部３０５は、嵌合部２０１Ａの軸方向におけるフランジ部２０２Ａとは反対側の端部から、嵌合部２０１Ａの径方向における内側に広がっている。当接部３０５は、円環状である。当接部３０５は、内径が、凹部３０１の開口側の内径と同等である。

[0140] 図６に示すように、係止部材１７２Ａには、フランジ部２０２Ａと、嵌合部２０１Ａの軸方向におけるフランジ部２０２Ａ側の部分とに連続して、通路溝２０５Ａが形成されている。通路溝２０５Ａは、フランジ部２０２Ａをフランジ部２０２Ａの軸方向およびフランジ部２０２Ａの径方向に貫通している。通路溝２０５Ａは、嵌合部２０１Ａを嵌合部２０１Ａの径方向に貫通している。係止部材１７２Ａには、その周方向に間隔をあけて複数の通路溝２０５Ａが形成されている。

[0141] 可動リング１７３は、円周方向の一部が破断されて円周方向隙間３０７を有しており、これにより周方向および径方向に拡縮可能となっている。可動リング１７３は、自然状態での内径が、ベース部材１７１Ａの筒状部１８３

Ａの外径および係止部材１７２Ａのフランジ部２０２Ａの外径よりも小径となっている。可動リング１７３は、縮径して、図５に示すように、外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径と同等になる。可動リング１７３は、この状態での内径が、係止部材１７２Ａの嵌合部２０１Ａの外径よりも大径である。また、この状態でも、可動リング１７３は円周方向隙間３０７が０にはならない。

[0142] 区画ピストン１４３Ａは、ベース部材１７１Ａが、主体部１８１Ａにおいて、第２シリンダ１４２の上端部の内周部に嵌合して第２シリンダ１４２に固定される。その際に、ベース部材１７１Ａは、連結部１８２Ａが、ベース部材１７１Ａの軸方向において、第２シリンダ１４２に当接する。このように第２シリンダ１４２に固定されたベース部材１７１Ａは、第１実施形態と同様、軸方向溝１９１と径方向溝１９２とが、第２シリンダ１４２の径方向内側を径方向外側に連通させる連通路２０８を構成する。

[0143] 区画ピストン１４３Ａは、このように第２シリンダ１４２に固定された状態のベース部材１７１Ａの筒状部１８３Ａの上側に、可動リング１７３が載置される。

[0144] 区画ピストン１４３Ａは、この状態から、係止部材１７２Ａが、嵌合部２０１Ａにおいて、可動リング１７３の径方向内側に挿通された後、ベース部材１７１Ａの筒状部１８３Ａの内周部に圧入されてベース部材１７１Ａに固定される。その際に、係止部材１７２Ａは、当接部３０５が、ベース部材１７１Ａの主体部１８１Ａの軸方向における筒状部１８３Ａ側の端面に当接する。すると、係止部材１７２Ａは、フランジ部２０２Ａが、可動リング１７３を可動リング１７３の軸方向における筒状部１８３Ａとは反対側で覆う。これにより、可動リング１７３は、その軸方向において、ベース部材１７１Ａの筒状部１８３Ａと、係止部材１７２Ａのフランジ部２０２Ａとに挟まれる。

[0145] 区画ピストン１４３Ａの軸方向において、可動リング１７３の長さは、筒状部１８３Ａとフランジ部２０２Ａとの間の距離よりも短い。よって、可動

リング１７３は、筒状部１８３Ａとフランジ部２０２Ａとの間で軸方向に移動可能となる。

[0146] 可動リング１７３は、筒状部１８３Ａから軸方向に離れると、係止部材１７２Ａの複数の通路溝２０５Ａ内の通路と、可動リング１７３とベース部材１７１Ａの筒状部１８３Ａとの間の通路とからなる通路２１０Ａを開放する。可動リング１７３は、筒状部１８３Ａに軸方向に当接すると、通路２１０Ａを塞ぐ。

[0147] 区画ピストン１４３Ａは、係止部材１７２Ａが筒状であるため、区画ピストン１４３Ａの軸方向における第２シリンダ１４２とは反対側の端面から、区画ピストン１４３Ａの軸方向に沿って第２シリンダ１４２側に凹む凹状部３０８が径方向の中央に形成されている。凹状部３０８は、凹部３０１を含んでいる。

[0148] 区画ピストン１４３Ａは、第２シリンダ１４２と、ベースアダプタ１４１と、ボデーバルブアッセンブリ３１のシート部材３２と、を介してチューブ３の底部材１２に支持される。言い換えれば、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２が、ベースアダプタ１４１を介してボデーバルブアッセンブリ３１に設けられて、区画ピストン１４３Ａを支持する。区画ピストン１４３Ａおよび区画ピストン支持体２１１は、第２室２０に設けられている。

[0149] ショックアブソーバ１Ａにおいては、第２シリンダ１４２の内側が、第２シリンダ内室２１３となる。第２シリンダ内室２１３は、ボデーバルブアッセンブリ３１と、ベースアダプタ１４１と、第２シリンダ１４２と、区画ピストン１４３Ａとで囲まれている。

[0150] 区画ピストン１４３Ａは、第１シリンダ１０１に対し、第１シリンダ１０１の下端の開口を介して下方から進入し、下方に退出する。

[0151] ここで、ピストンロッド２１が、第１シリンダ１０１を含むカップ１００を区画ピストン１４３Ａよりも上側に配置してカップ１００を区画ピストン１４３Ａに嵌合させない第１所定範囲にあるとき、カップ１００内は全体的

に第２室２０となる。

[0152] この状態から、縮み行程において、ピストンロッド２１が第１所定範囲よりもベースアダプタ１４１側の第２所定範囲に移動する。すると、ピストンロッド２１と一体に移動するカップ１００は、区画ピストン１４３Ａに被さるようにして、第１シリンダ１０１の拡径部１１２内に区画ピストン１４３Ａの可動リング１７３を進入させた後、第１シリンダ１０１の主体部１１１内に可動リング１７３を嵌合させる。この嵌合の初期に、可動リング１７３は、接触する第１シリンダ１０１との摩擦力によって、ベース部材１７１Ａの筒状部１８３Ａに押し付けられて通路２１０Ａを塞ぐ。その後の縮み行程において、可動リング１７３は、このように筒状部１８３Ａに押し付けられ通路２１０Ａを塞いだ状態のまま、支持ピストン８１に近づくように第１シリンダ１０１内を摺動する。

[0153] 第１シリンダ１０１が区画ピストン１４３Ａの可動リング１７３に嵌合すると、第２室２０は、第１シリンダ１０１内の第１シリンダ内室２１４と、第１シリンダ１０１外のシリンダ外室２１５とに区分けされる。第１シリンダ内室２１４は、第１シリンダ１０１内の、リリーフバルブアッセンブリ６２と区画ピストン１４３Ａとの間の部分である。シリンダ外室２１５は、第２室２０の第１シリンダ内室２１４を除く部分である。区画ピストン１４３Ａの通路２１０Ａは、これらシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通可能な通路であり、可動リング１７３は、この通路２１０Ａを開閉可能である。

[0154] 第２所定範囲での縮み行程においては、上記のように可動リング１７３を筒状部１８３Ａに当接させて通路２１０Ａを塞いだ状態で、カップ１００がピストンロッド２１と共にベースアダプタ１４１側に移動する。第２所定範囲の上部においては、第１実施形態の第２所定範囲の上部と同様に、可動リング１７３が第１シリンダ１０１に設けられた複数の溝１１６の位置にあり、複数の溝１１６内の通路を介して第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。その際に、カップ１００がベースアダプタ１４１

へ近づくほど、複数の溝１１６のうち、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が減り、最終的に０になる。これにより、第１シリンダ１０１を含むカップ１００と、区画ピストン１４３Ｂとが、発生させる減衰力を段階的に増大させる。可動リング１７３は、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数を０にする位置では、第１シリンダ１０１の主体部１１１に嵌合しており、通路２１０Ａを最も塞いでいる。その後の縮み行程において、可動リング１７３は、このように通路２１０Ａを最も塞いだ状態のまま、支持ピストン８１に近づくように第１シリンダ１０１内を摺動する。言い換えれば、可動リング１７３は、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０Ａを塞ぐ。

[0155] リリーフバルブアッセンブリ６２と、リリーフバルブアッセンブリ６２に連結された第１シリンダ１０１と、区画ピストン１４３Ａとが、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に加えて減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１Ａを構成している。減衰力増加機構２２１Ａは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３Ａを有している。

[0156] また、第２所定範囲での縮み行程において、上記のように区画ピストン１４３Ａが通路２１０Ａを塞いだ状態で、カップ１００がベースアダプタ１４１側に移動する。その際に、ピストンロッド２１、ピストン１８および支持ピストン８１のチューブ３に対する移動速度であるピストン速度によっては、第１実施形態と同様にリリーフバルブ８２が開弁する。

[0157] 第２所定範囲での伸び行程においては、カップ１００がピストンロッド２１と共にベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。すると、区画ピストン１４３Ａの可動リング１７３は、第１シリンダ１０１との摩擦力によって、筒状部１８３Ａから軸方向に離れて通路２１０Ａを開放する。その後

の伸び行程において、カップ１００は、可動リング１７３に通路２１０Ａを開放する状態を維持させたまま、ベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。カップ１００は、ベースアダプタ１４１から離れる方向に移動すると、通路２１０Ａを介して、シリンダ外室２１５の第１シリンダ１０１と第２シリンダ１４２との間の部分から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力を減らす。

[0158] 第１シリンダ１０１内の全ての溝１１６よりも支持ピストン８１側に可動リング１７３がある状態からの伸び行程において、カップ１００が、支持ピストン８１を可動リング１７３から所定距離離すと、可動リング１７３が、第１シリンダ１０１に設けられた溝１１６の位置に位置し、溝１１６を第１シリンダ内室２１４に開口させる。すると、通路２１０Ａを介する流れに加えて、溝１１６内の通路を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れ、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力が減る。その際に、複数の溝１１６が、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力を段階的に減らす。

[0159] 次にショックアブソーバ１Ａのショックアブソーバ１とは相違する主な作動について説明する。

[0160] 「ピストンロッド２１が第２所定範囲にある縮み行程」

この縮み行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、減衰力増加機構２２１Ａのカップ１００が、チューブ３の軸方向においてベースアダプタ１４１に近づく方向に移動して、区画ピストン１４３Ａの可動リング１７３を第１シリンダ１０１内に嵌合させる。すると、その初期に、可動リング１７３がベース部材１７１Ａの筒状部１８３Ａに押し付けられて通路２１０Ａを塞ぐ。

[0161] この状態で、カップ１００がベースアダプタ１４１に近づく方向に移動する。すると、第１シリンダ内室２１４の油液Ｌが、第１シリンダ１０１に設けられた複数の溝１１６で絞られてシリンダ外室２１５に流れる。よって、減衰力増加機構２２１Ａは、発生させる減衰力が高くなる。その際に、カッ

プ１００がベースアダプタ１４１に近づくほど、複数の溝１１６のうち、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が減り、最終的に０になる。これにより、減衰力増加機構２２１Ａは、発生させる減衰力が段階的に高くなって、ピストンロッド２１の縮み方向移動に対する減衰力が段階的に高くなる。このように減衰力増加機構２２１Ａが発生させる減衰力の分が、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に加えて増加する。ここで、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が０になる位置では、可動リング１７３が、第１シリンダ１０１の主体部１１１に嵌合しており、通路２１０Ａを最も塞いでいる。よって、可動リング１７３が、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数を０とした後の縮み行程では、第１シリンダ内室２１４から、第１シリンダ１０１と区画ピストン１４３Ａとの間を介してシリンダ外室２１５に流れる油液Ｌは最も絞られる。このため、減衰力がさらに高くなる。

[0162] ここで、カップ１００がベースアダプタ１４１に近づく方向に移動する際に、ピストン速度によっては、リリーフバルブアッセンブリ６２のリリーフバルブ８２が開弁する。すると、複数の通路穴８５内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌが流れる。これにより、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。

[0163] 「ピストンロッド２１が第２所定範囲にある伸び行程」

[0164] この伸び行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、減衰力増加機構２２１Ａのカップ１００が、チューブ３の軸方向においてベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。すると、その初期に、可動リング１７３が通路２１０Ａを開放する。

[0165] このように通路２１０Ａを開放した状態で、カップ１００がベースアダプタ１４１から離れる方向に移動する。すると、通路２１０Ａを介して、第１シリンダ１０１と第２シリンダ１４２との間からシリンダ外室２１５の油液Ｌが第１シリンダ内室２１４に流れる。可動リング１７３が、第１シリンダ

１０１に設けられた全ての溝１１６よりもベースアダプタ１４１とは反対側にある状態から、第１シリンダ１０１に設けられた溝１１６の位置を通ると、通路２１０Ａを介する流れに加えて、溝１１６内の通路を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れる。その際に、カップ１００がベースアダプタ１４１から離れるほど、複数の溝１１６のうち、シリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す溝１１６の数が増える。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動に対する減衰力が段階的に低くなる。

[0166] 第２実施形態のショックアブソーバ１Ａは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１Ａを備えている。そして、ショックアブソーバ１は、減衰力増加機構２２１Ａが、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結される第１シリンダ１０１と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３Ａと、を備えている。

[0167] このように、ショックアブソーバ１Ａは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に区画ピストン１４３Ａを進入させて内側に第１シリンダ内室２１４を形成する第１シリンダ１０１が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。よって、ショックアブソーバ１Ａは、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。例えば、ピストンロッド２１の、減衰力を増大させるストローク位置を変更する場合に、区画ピストン１４３Ａの位置を変更すれば良くなるため、コスト増を抑制することができる。

[0168] ショックアブソーバ１Ａは、区画ピストン１４３Ａを支持する第２シリンダ１４２を、第２室２０のピストンアッセンブリ１７とは反対側に設けられるボデーバルブアッセンブリ３１に設ける。このため、簡素な構造で区画ピストン１４３Ａを支持することができる。

[0169] ショックアブソーバ１Ａは、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２で区画ピストン１４３Ａを支持するため、区画ピストン１４３Ａを安定して支持することができる。なお、ボデーバルブアッセンブリ３１のボルト１２４の軸部１２６をピストンアッセンブリ１７側に延ばして、この軸部１２６で区画ピストン１４３Ａを支持することも可能である。

[0170] ショックアブソーバ１Ａは、区画ピストン１４３Ａと、第２シリンダ１４２との間に、第２シリンダ１４２内のエアを流通可能な連通路２０８が設けられている。よって、ショックアブソーバ１Ａは、チューブ３内への油液Ｌの充填時に、第２シリンダ１４２内のエアを円滑に第２シリンダ１４２の外に排出することができる。

[0171] ショックアブソーバ１Ａは、区画ピストン１４３Ａに、第２室２０のシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通する通路２１０Ａと、ピストンアッセンブリ１７が第１室１９側に移動する際に通路２１０Ａを開放し、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０Ａを塞ぐ可動リング１７３と　が設けられる。よって、ショックアブソーバ１Ａは、縮み行程において減衰力増加機構２２１Ａによって減衰力を増加させるようにしても、伸び行程においては、減衰力増加機構２２１Ａの減衰力を円滑に低下させることができる。

[0172] 第２実施形態のショックアブソーバ１Ａは、区画ピストン１４３Ａが、その軸方向に沿って第２シリンダ１４２側に凹む凹状部３０８を径方向の中央に有する。このため、ショックアブソーバ１Ａは、区画ピストン１４３Ａを軽量化することができる。

[0173] ［第３実施形態］

次に、第３実施形態のショックアブソーバを主に図７および図８に基づいて第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。

[0174] 第３実施形態のショックアブソーバ１Ｂは、第１実施形態のベースアダプタ１４１および第２シリンダ１４２を有する区画ピストン支持体２１１と、

ベース部材１７１と、係止部材１７２とにかえて、これらが一体とされた、図７および図８に示す可動リング支持体２１１Ｂを有している。可動リング支持体２１１Ｂは、例えば合成樹脂材料の射出成形により一体成形されている。

[0175] 図８に示すように、可動リング支持体２１１Ｂは、支持ベース部１４１Ｂと、支持筒状部１４２Ｂと、リング支持部３１０と、補強部３１１とを有している。

[0176] 支持ベース部１４１Ｂは円環状である。支持ベース部１４１Ｂには、支持ベース部１４１Ｂを、支持ベース部１４１Ｂの軸方向に沿って貫通する連通穴１６２Ｂが形成されている。支持ベース部１４１Ｂには、連通穴１６２Ｂが支持ベース部１４１Ｂの周方向に等間隔で複数設けられている。

[0177] 支持筒状部１４２Ｂは、支持ベース部１４１Ｂの内周側から支持ベース部１４１Ｂの軸方向に沿って一側に延出している。支持筒状部１４２Ｂは、円筒状である。支持ベース部１４１Ｂの複数の連通穴１６２Ｂは、支持筒状部１４２Ｂよりも、支持筒状部１４２Ｂの径方向における外側に配置されている。支持筒状部１４２Ｂは、図７に示すように、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。支持筒状部１４２Ｂには、その軸方向の支持ベース部１４１Ｂとは反対側の端部に、連通路２０８Ｂが形成されている。連通路２０８Ｂは、支持筒状部１４２Ｂを支持筒状部１４２Ｂの径方向に貫通している。

[0178] リング支持部３１０は、支持筒状部１４２Ｂの軸方向における支持ベース部１４１Ｂとは反対側の端部に設けられている。リング支持部３１０は、ベース部１７１Ｂと、係止部１７２Ｂとを有している。

[0179] ベース部１７１Ｂは、支持筒状部１４２Ｂの軸方向における支持ベース部１４１Ｂとは反対側の端部に設けられている。ベース部１７１Ｂは、円板状である。ベース部１７１Ｂは、その外径が、支持筒状部１４２Ｂの外径と同等である。ベース部１７１Ｂは、支持筒状部１４２Ｂの軸方向における支持ベース部１４１Ｂとは反対側の端部を閉塞している。ベース部１７１Ｂには

、その径方向の中央に、その軸方向における支持筒状部１４２Ｂとは反対側の端面から支持筒状部１４２Ｂ側に凹む凹部３１３が形成されている。

[0180] 可動リング支持体２１１Ｂには、支持ベース部１４１Ｂと支持筒状部１４２Ｂとベース部１７１Ｂとによって、支持ベース部１４１Ｂの軸方向の支持筒状部１４２Ｂとは反対側の端面からベース部１７１Ｂまで凹む凹状部３１５が形成されている。支持筒状部１４２Ｂに形成された連通路２０８Ｂは、凹状部３１５の底部近傍に開口している。

[0181] 可動リング支持体２１１Ｂには、凹状部３１５内に補強部３１１が形成されている。補強部３１１は、三角形の板状である。補強部３１１は、支持筒状部１４２Ｂの軸方向におけるベース部１７１Ｂ側の部分と、ベース部１７１Ｂの軸方向における支持筒状部１４２Ｂ側の部分とを繋いでいる。可動リング支持体２１１Ｂには、その周方向に間隔をあけて補強部３１１が複数形成されている。連通路２０８Ｂは、可動リング支持体２１１Ｂの周方向において、これらの補強部３１１とは位相を異ならせて配置されている。

[0182] 係止部１７２Ｂは、ベース部１７１Ｂの軸方向における支持筒状部１４２Ｂとは反対側に設けられている。係止部１７２Ｂは、筒状部１８３Ｂと、フランジ部２０２Ｂとを有している。

[0183] 筒状部１８３Ｂは、ベース部１７１Ｂの軸方向における支持筒状部１４２Ｂとは反対側の端面から支持筒状部１４２Ｂとは反対方向に延出している。筒状部１８３Ｂは、ベース部１７１Ｂと同軸の円筒状である。筒状部１８３Ｂは、その外径がベース部１７１Ｂの外径よりも小径である。

[0184] フランジ部２０２Ｂは、筒状部１８３Ｂの軸方向におけるベース部１７１Ｂとは反対側の端部から筒状部１８３Ｂの径方向における外側に広がっている。フランジ部２０２Ｂは、その外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径よりも小径である。

[0185] 係止部１７２Ｂには、フランジ部２０２Ｂと筒状部１８３Ｂとに連続して、通路溝２０５Ｂが形成されている。通路溝２０５Ｂは、フランジ部２０２Ｂをフランジ部２０２Ｂの軸方向およびフランジ部２０２Ｂの径方向に貫通

している。通路溝２０５Ｂは、嵌合部２０１Ｂを嵌合部２０１Ｂの径方向に貫通している。係止部１７２Ｂには、その周方向に間隔をあけて複数の通路溝２０５Ｂが形成されている。これにより、係止部１７２Ｂは、その軸方向におけるベース部１７１Ｂ側を基端として、ベース部１７１Ｂとは反対側が全体として小径となるように弾性変形可能となっている。

[0186] 可動リング支持体２１１Ｂは、支持ベース部１４１Ｂがチューブ３の内周部に圧入されて固定される。その際に、支持ベース部１４１Ｂは、下端部が、シート部材３２のベース部１３１の外周部の上面に当接する。また、その際に、可動リング支持体２１１Ｂは、凹状部３１５によって、ボデーバルブアッセンブリ３１のボルト１２４およびナット１２５に当たることを回避する。また、その際に、可動リング支持体２１１Ｂは、支持ベース部１４１Ｂが、ボデーバルブアッセンブリ３１のディスクバルブ１２３を径方向外側で囲む。言い換えれば、支持ベース部１４１Ｂは、ディスクバルブ１２３に対して、ディスクバルブ１２３の径方向外側に離間して配置される。可動リング支持体２１１Ｂは、その軸方向においては、ボデーバルブアッセンブリ３１に支持され、その径方向においては、チューブ３に支持される。

[0187] 可動リング支持体２１１Ｂは、支持筒状部１４２Ｂが、支持ベース部１４１Ｂから支持ベース部１４１Ｂの軸方向におけるボデーバルブアッセンブリ３１とは反対側に延出する。可動リング支持体２１１Ｂは、リング支持部３１０が、支持筒状部１４２Ｂの軸方向におけるボデーバルブアッセンブリ３１とは反対側の端部に設けられている。可動リング支持体２１１Ｂは、第２室２０に設けられている。

[0188] 以上のように、可動リング支持体２１１Ｂの軸方向の一端には、ボデーバルブアッセンブリ３１に載置される支持ベース部１４１Ｂが設けられている。支持ベース部１４１Ｂの内周部は、支持ベース部１４１Ｂの軸方向において、ボデーバルブアッセンブリ３１に向かうほど拡径している。

[0189] 可動リング１７３は、自然状態での内径が、ベース部１７１Ｂの外径および係止部１７２Ｂのフランジ部２０２Ｂの外径よりも小径となっている。可

動リング１７３は、縮径して、外径が、第１シリンダ１０１の主体部１１１の内径と同等になる。可動リング１７３は、この状態での内径が、係止部１７２Ｂの筒状部１８３Ｂの外径よりも大径である。また、この状態でも、可動リング１７３は円周方向隙間３０７が０にはならない。

[0190] 可動リング１７３は、係止部１７２Ｂの軸方向におけるベース部１７１Ｂとは反対側から係止部１７２Ｂに組み付けられる。その際に、可動リング１７３は、係止部１７２Ｂを、係止部１７２Ｂの軸方向におけるベース部１７１Ｂとは反対側が小径となるように弾性変形させながら、係止部１７２Ｂに組み付けられる。可動リング１７３が組み付けられると、係止部１７２Ｂは、弾性変形から戻る。この状態で、係止部１７２Ｂは、フランジ部２０２Ｂが、可動リング１７３を可動リング１７３の軸方向におけるベース部１７１Ｂとは反対側で覆う。これにより、可動リング１７３は、その軸方向において、ベース部１７１Ｂと、係止部１７２Ｂのフランジ部２０２Ｂとに挟まれる。

[0191] 可動リング支持体２１１Ｂのリング支持部３１０と、リング支持部３１０に取り付けられた可動リング１７３とが、区画ピストン１４３Ｂを構成している。区画ピストン１４３Ｂの軸方向において、可動リング１７３の長さは、ベース部１７１Ｂとフランジ部２０２Ｂとの間の距離よりも短い。よって、可動リング１７３は、ベース部１７１Ｂとフランジ部２０２Ｂとの間で軸方向に移動可能となる。

[0192] 上記のように、可動リング１７３は、ベース部１７１Ｂと、フランジ部２０２Ｂとの間で軸方向に移動可能となる。可動リング１７３は、ベース部１７１Ｂから軸方向に離れると、係止部１７２Ｂの複数の通路溝２０５Ｂ内の通路と、可動リング１７３と係止部１７２Ｂの筒状部１８３Ｂとの間の通路と、可動リング１７３とベース部１７１Ｂと間の通路とからなる通路２１０Ｂを開放する。可動リング１７３は、ベース部１７１Ｂに軸方向に当接すると、通路２１０Ｂを塞ぐ。

[0193] 区画ピストン１４３Ｂは、支持筒状部１４２Ｂと、支持ベース部１４１Ｂ

と、ボデーバルブアッセンブリ３１のシート部材３２と、を介してチューブ３の底部材１２に支持される。言い換えれば、第１シリンダ１０１よりも小径の支持筒状部１４２Ｂが、支持ベース部１４１Ｂを介してボデーバルブアッセンブリ３１に設けられて、区画ピストン１４３Ｂを支持する。

[0194] ボデーバルブアッセンブリ３１と、支持ベース部１４１Ｂと、支持筒状部１４２Ｂと、リング支持部３１０のベース部１７１Ｂとで囲まれた部分が、第２シリンダ内室２１３となっている。第２シリンダ内室２１３は、支持ベース部１４１Ｂの連通穴１６２Ｂ内の通路を介して、第２室２０のチューブ３と第１シリンダ１０１との間の部分と、第２室２０のチューブ３と支持筒状部１４２Ｂとの間の部分とに連通する。第２シリンダ内室２１３は、第２室２０の一部を構成している。言い換えれば、支持ベース部１４１Ｂには、支持筒状部１４２Ｂ内に第２室２０の一部である第２シリンダ内室２１３を形成する連通穴１６２Ｂが設けられている。支持筒状部１４２Ｂの連通路２０８Ｂは、支持筒状部１４２Ｂ内の第２シリンダ内室２１３を、支持筒状部１４２Ｂの外側に連通する。連通路２０８Ｂは、可動リング支持体２１１Ｂ内の第２シリンダ内室２１３にエアがある場合に、これを可動リング支持体２１１Ｂ外に流通可能となっている。

[0195] 区画ピストン１４３Ｂは、第１シリンダ１０１に対し、第１シリンダ１０１の下端の開口を介して下方から進入し、下方に退出する。

[0196] ここで、ピストンロッド２１が、第１シリンダ１０１を含むカップ１００を区画ピストン１４３Ｂよりも上側に配置してカップ１００を区画ピストン１４３Ｂに嵌合させない第１所定範囲にあるとき、カップ１００内は全体的に第２室２０となる。

[0197] この状態から、縮み行程において、ピストンロッド２１が第１所定範囲よりも支持ベース部１４１Ｂ側の第２所定範囲に移動する。すると、ピストンロッド２１と一体に移動するカップ１００は、区画ピストン１４３Ｂに被さるようにして、第１シリンダ１０１の拡径部１１２内に区画ピストン１４３Ｂの可動リング１７３を進入させた後、第１シリンダ１０１の主体部１１１

内に可動リング１７３を嵌合させる。この嵌合の初期に、可動リング１７３は、接触する第１シリンダ１０１との摩擦力によって、可動リング支持体２１１Ｂのベース部１７１Ｂに押し付けられて通路２１０Ｂを塞ぐ。その後の縮み行程において、可動リング１７３は、このようにベース部１７１Ｂに押し付けられて通路２１０Ｂを塞いだ状態のまま、支持ピストン８１に近づくように第１シリンダ１０１内を摺動する。

[0198] 第１シリンダ１０１が区画ピストン１４３Ｂの可動リング１７３に嵌合すると、第２室２０は、第１シリンダ１０１内の第１シリンダ内室２１４と、第１シリンダ１０１外のシリンダ外室２１５とに区分けされる。第１シリンダ内室２１４は、第１シリンダ１０１内の、リリーフバルブアッセンブリ６２と区画ピストン１４３Ｂとの間の部分である。シリンダ外室２１５は、第２室２０の第１シリンダ内室２１４を除く部分である。区画ピストン１４３Ｂの通路２１０Ｂは、これらシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通可能な通路であり、可動リング１７３は、この通路２１０Ｂを開閉可能である。

[0199] 第２所定範囲での縮み行程においては、上記のように可動リング１７３をベース部１７１Ｂに当接させて通路２１０Ｂを塞いだ状態で、カップ１００がピストンロッド２１と共に支持ベース部１４１Ｂ側に移動する。第２所定範囲の上部においては、第１実施形態における第２所定範囲の上部と同様に、可動リング１７３が第１シリンダ１０１に設けられた複数の溝１１６の位置にあり、複数の溝１１６内の通路を介して第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。その際に、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂへ近づくほど、複数の溝１１６のうち、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が減り、最終的に０になる。これにより、第１シリンダ１０１を含むカップ１００と、区画ピストン１４３Ｂとが、発生させる減衰力を段階的に増大させる。可動リング１７３は、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数を０にする位置では、第１シリンダ１０１の主体部１１１に嵌合して

おり、通路２１０Ｂを最も塞いでいる。その後の縮み行程において、可動リング１７３は、このように通路２１０Ｂを最も塞いだ状態のまま、支持ピストン８１に近づくように第１シリンダ１０１内を摺動する。言い換えれば、可動リング１７３は、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０Ｂを塞ぐ。

[0200] リリーフバルブアッセンブリ６２と、リリーフバルブアッセンブリ６２に連結された第１シリンダ１０１と、区画ピストン１４３Ｂとが、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に加えて減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１Ｂを構成している。減衰力増加機構２２１Ｂは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３Ｂを有している。

[0201] また、第２所定範囲での縮み行程において、上記のように区画ピストン１４３Ｂが通路２１０Ｂを塞いだ状態で、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂ側に移動する。その際に、ピストンロッド２１、ピストン１８および支持ピストン８１のチューブ３に対する移動速度であるピストン速度によっては、リリーフバルブ８２が開弁する。

[0202] 第２所定範囲での伸び行程においては、カップ１００がピストンロッド２１と共に支持ベース部１４１Ｂから離れる方向に移動する。すると、区画ピストン１４３Ｂの可動リング１７３は、第１シリンダ１０１との摩擦力によって、ベース部１７１Ｂから軸方向に離れて通路２１０Ｂを開放する。その後の伸び行程において、カップ１００は、可動リング１７３に通路２１０Ｂを開放する状態を維持させたまま、支持ベース部１４１Ｂから離れる方向に移動する。カップ１００は、支持ベース部１４１Ｂから離れる方向に移動すると、通路２１０Ｂを介して、シリンダ外室２１５の第１シリンダ１０１と支持筒状部１４２Ｂとの間の部分から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力を減らす。

[0203] 第１シリンダ１０１内の全ての溝１１６よりも支持ピストン８１側に可動リング１７３がある状態からの伸び行程において、カップ１００が、支持ピストン８１を可動リング１７３から所定距離離すと、可動リング１７３が、第１シリンダ１０１に設けられた溝１１６の位置に位置し、溝１１６を第１シリンダ内室２１４に開口させる。すると、通路２１０Ｂを介する流れに加えて、溝１１６内の通路を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れ、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力が減る。その際に、複数の溝１１６が、ピストンロッド２１の伸び方向移動への減衰力を段階的に減らす。

[0204] 次にショックアブソーバ１Ｂのショックアブソーバ１とは相違する主な作動について説明する。

[0205]「ピストンロッド２１が第２所定範囲にある縮み行程」

この縮み行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、減衰力増加機構２２１Ｂのカップ１００が、チューブ３の軸方向において支持ベース部１４１Ｂに近づく方向に移動して、区画ピストン１４３Ｂの可動リング１７３を第１シリンダ１０１内に嵌合させる。すると、その初期に、可動リング１７３がベース部１７１Ｂに押し付けられて通路２１０Ｂを塞ぐ。

[0206] この状態で、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂに近づく方向に移動する。すると、第１シリンダ内室２１４の油液Ｌが、第１シリンダ１０１に設けられた複数の溝１１６で絞られてシリンダ外室２１５に流れる。よって、減衰力増加機構２２１Ｂは、発生させる減衰力が高くなる。その際に、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂに近づくほど、複数の溝１１６のうち、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が減り、最終的に０になる。これにより、減衰力増加機構２２１Ｂは、発生させる減衰力が段階的に高くなって、ピストンロッド２１の縮み方向移動に対する減衰力が段階的に高くなる。このように減衰力増加機構２２１Ｂが発生させる減衰力の分が、ピストンアッセンブリ１７が発生させる減衰力に加

えて増加する。ここで、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数が０になる位置では、可動リング１７３が、第１シリンダ１０１の主体部１１１に嵌合しており、通路２１０Ｂを最も塞いでいる。よって、可動リング１７３が、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す溝１１６の数を０とした後の縮み行程では、第１シリンダ内室２１４から、第１シリンダ１０１と区画ピストン１４３Ｂとの間を介してシリンダ外室２１５に流れる油液Ｌは最も絞られる。このため、減衰力がさらに高くなる。

[0207] ここで、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂに近づく方向に移動する際に、ピストン速度によっては、リリーフバルブアッセンブリ６２のリリーフバルブ８２が開弁する。すると、複数の通路穴８５内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌが流れる。これにより、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。

[0208] 「ピストンロッド２１が第２所定範囲にある伸び行程」

[0209] この伸び行程では、ピストンアッセンブリ１７が、第１所定範囲と同様に作動する。その上で、減衰力増加機構２２１Ｂのカップ１００が、チューブ３の軸方向において支持ベース部１４１Ｂから離れる方向に移動する。すると、その初期に、可動リング１７３が通路２１０Ｂを開放する。

[0210] このように通路２１０Ｂを開放した状態で、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂから離れる方向に移動する。すると、通路２１０Ｂを介して、第１シリンダ１０１と支持筒状部１４２Ｂとの間からシリンダ外室２１５の油液Ｌが第１シリンダ内室２１４に流れる。可動リング１７３が、第１シリンダ１０１に設けられた全ての溝１１６よりも支持ベース部１４１Ｂとは反対側にある状態から、第１シリンダ１０１に設けられた溝１１６の位置を通ると、通路２１０Ｂを介する流れに加えて、溝１１６内の通路を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れる。その際に、カップ１００が支持ベース部１４１Ｂから離れるほど、複数の溝１１６のうち、シリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌを流す溝１１６の

数が増える。これにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動に対する減衰力が段階的に低くなる。

[0211] 第３実施形態のショックアブソーバ１Ｂは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１Ｂを備えている。そして、ショックアブソーバ１Ｂは、減衰力増加機構２２１Ｂが、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結される第１シリンダ１０１と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３Ｂと、を備えている。

[0212] このように、ショックアブソーバ１Ｂは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に区画ピストン１４３Ｂを進入させて内側に第１シリンダ内室２１４を形成する第１シリンダ１０１が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。よって、ショックアブソーバ１Ｂは、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。例えば、ピストンロッド２１の、減衰力を増大させるストローク位置を変更する場合に、区画ピストン１４３Ｂの位置を変更すれば良くなるため、コスト増を抑制することができる。

[0213] ショックアブソーバ１Ｂは、可動リング１７３を支持する可動リング支持体２１１Ｂを、第２室２０のピストンアッセンブリ１７とは反対側に設けられるボデーバルブアッセンブリ３１に設ける。このため、簡素な構造で区画ピストン１４３Ｂを支持することができる。

[0214] ショックアブソーバ１Ｂは、第１シリンダ１０１よりも小径の支持筒状部１４２Ｂで区画ピストン１４３Ｂを支持するため、区画ピストン１４３Ｂを安定して支持することができる。

[0215] ショックアブソーバ１Ｂは、支持筒状部１４２Ｂに、支持筒状部１４２Ｂ内のエアを流通可能な連通路２０８Ｂが設けられている。よって、ショックアブソーバ１Ｂは、チューブ３内への油液Ｌの充填時に、支持筒状部１４２

Ｂ内のエアを円滑に可動リング支持体２１１Ｂの外に排出することができる。

[0216] ショックアブソーバ１Ｂは、区画ピストン１４３Ｂに、第２室２０のシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通する通路２１０Ｂと、ピストンアッセンブリ１７が第１室１９側に移動する際に通路２１０Ｂを開放し、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０Ｂを塞ぐ可動リング１７３と　が設けられる。よって、ショックアブソーバ１Ｂは、縮み行程において減衰力増加機構２２１Ｂによって減衰力を増加させるようにしても、伸び行程においては、減衰力増加機構２２１Ｂの減衰力を円滑に低下させることができる。

[0217] ショックアブソーバ１Ｂは、可動リング１７３を支持する可動リング支持体２１１Ｂが、合成樹脂材料の射出成形により一体成形されている。よって、ショックアブソーバ１Ｂは、低コスト化が図れる。

[0218] ［第４実施形態］

次に、第４実施形態のショックアブソーバを主に図９および図１０に基づいて第２実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、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。

[0219] 第４実施形態のショックアブソーバ１Ｃは、減衰力増加機構２２１Ａとは一部異なる減衰力増加機構２２１Ｃを減衰力増加機構２２１Ａにかえて有している。減衰力増加機構２２１Ｃは、ピストンロッド２１に、リリーフバルブアッセンブリ６２は設けられておらず、支持ピストン８１とは一部異なる支持ピストン８１Ｃが支持ピストン８１にかえて設けられている。支持ピストン８１Ｃは、通路穴８５が形成されていない点が、支持ピストン８１とは相違する。減衰力増加機構２２１Ｃは、支持ピストン８１Ｃと介在部材６１との間にリリーフバルブ８２が設けられていない。

[0220] ピストンロッド２１は、その第１端部２２が、支持ピストン８１Ｃから、ピストンロッド２１の軸方向におけるピストンアッセンブリ１７とは反対側に突出する。そして、第１端部２２の外周部に形成されたオネジ５４にナッ

ト９１が螺合される。これにより、介在部材６０、第２減衰バルブ７６、ピストン１８、第１減衰バルブ７５、介在部材６１および支持ピストン８１Ｃは、それぞれの少なくとも内周側が、主軸部５１とナット９１とによって軸方向にクランプされる。支持ピストン８１Ｃはピストンロッド２１に固定されている。

[0221] 第１シリンダ１０１が、支持ピストン８１への取り付けと同様にして、支持ピストン８１Ｃに取り付けられる。減衰力増加機構２２１Ｃは、支持ピストン８１Ｃが支持ピストン８１にかえて設けられた点がカップ１００とは異なるカップ１００Ｃが、カップ１００にかえて設けられている。

[0222] 減衰力増加機構２２１Ｃは、区画ピストン１４３Ａとは一部異なる区画ピストン１４３Ｃを区画ピストン１４３Ａにかえて有している。区画ピストン１４３Ｃは、ベース部材１７１Ａとは一部異なるベース部材１７１Ｃをベース部材１７１にかえて有している。ベース部材１７１Ｃは、主体部１８１Ａとは一部異なる主体部１８１Ｃを主体部１８１Ａにかえて有している。

[0223] ベース部材１７１Ｃは、ベース部材１７１と同様の連結部１８２Ａおよび筒状部１８３Ａを有している。ベース部材１７１Ｃには、主体部１８１Ｃの径方向の中央に貫通穴３２１が形成されている。貫通穴３２１は、主体部１８１Ｃを主体部１８１Ｃの軸方向に貫通している。ベース部材１７１Ｃには、主体部１８１Ｃの径方向における貫通穴３２１よりも外側に、通路穴８５Ｃが形成されている。通路穴８５Ｃは、主体部１８１Ｃを主体部１８１Ｃの軸方向に貫通している。通路穴８５Ｃは、主体部１８１Ｃに複数形成されている。複数の通路穴８５Ｃは、主体部１８１Ｃの周方向に間隔をあけて配置されている。複数の通路穴８５Ｃは、ベース部材１７１Ｃの径方向において連結部１８２Ａよりも内側に配置されている。

[0224] 図１０にも示すように、区画ピストン１４３Ｃは、リリーフバルブ８２Ｃと、取付ボルト３２５と、取付ナット３２６と、ワッシャ３２７とを有している。

[0225] 取付ボルト３２５は、軸部３３１と頭部３３２とを有している。軸部３３

１は、その外径が頭部３３２の外径よりも小径である。軸部３３１は、その軸方向の頭部３３２とは反対側の外周部にオネジ３３３が形成されている。

[0226] リリーフバルブ８２Ｃは、複数枚の円環状のディスクが積層されて構成されるディスクバルブである。リリーフバルブ８２Ｃは、図９に示すように、ベース部材１７１Ｃの軸方向における係止部材１７２Ａとは反対側に配置されている。

[0227] 図１０にも示すように、リリーフバルブ８２Ｃの軸方向におけるベース部材１７１Ｃとは反対側から、取付ボルト３２５の軸部３３１が、リリーフバルブ８２Ｃの径方向の内側と、ベース部材１７１Ｃの貫通穴３２１と、ワッシャ３２７とに挿入される。そして、係止部材１７２Ｃから突出する軸部３３１のオネジ３３３に取付ナット３２６が螺合される。これにより、図９に示すように、リリーフバルブ８２Ｃの径方向内側の部分と、ベース部材１７１Ｃの径方向内側の部分と、ワッシャ３２７とが取付ボルト３２５の頭部３３２と、取付ナット３２６とにクランプされる。リリーフバルブ８２Ｃは、外周側の部分がベース部材１７１Ｃに当接して複数の通路穴８５Ｃ内の通路を閉じる。リリーフバルブ８２Ｃは、外周側の部分がベース部材１７１Ｃから離れて複数の通路穴８５Ｃ内の通路を開く。取付ボルト３２５の頭部３３２は、リリーフバルブ８２Ｃを構成するディスクよりも剛性が高い。取付ボルト３２５の頭部３３２は、リリーフバルブ８２Ｃの過度な変形を抑制する。ベース部材１７１Ｃとリリーフバルブ８２Ｃと取付ボルト３２５とワッシャ３２７と取付ナット３２６とがリリーフバルブアッセンブリ６２Ｃを構成している。

[0228] 区画ピストン１４３Ｃは、ベース部材１７１Ｃが主体部１８１Ｃにおいて、ベース部材１７１Ａの主体部１８１Ａと同様に第２シリンダ１４２に固定される。

[0229] 区画ピストン１４３Ｃは、このように第２シリンダ１４２に固定された状態のベース部材１７１Ｃに、ベース部材１７１Ａへの可動リング１７３および係止部材１７２Ａの取り付けと同様にして、可動リング１７３および係止

部材１７２Ａが取り付けられる。これにより、可動リング１７３は、その軸方向において、ベース部材１７１Ｃの筒状部１８３Ａと、係止部材１７２Ａのフランジ部２０２Ａとに挟まれる。

[0230] リリーフバルブアッセンブリ６２Ｃは、区画ピストン１４３Ｃと共に、第２シリンダ１４２を介してボデーバルブアッセンブリ３１に支持される。

[0231] 区画ピストン１４３Ｃは、第２シリンダ１４２と、ベースアダプタ１４１と、ボデーバルブアッセンブリ３１のシート部材３２と、を介してチューブ３の底部材１２に支持される。言い換えれば、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２が、ベースアダプタ１４１を介してボデーバルブアッセンブリ３１に設けられて、区画ピストン１４３Ｃを支持する。区画ピストン１４３Ｃおよび区画ピストン支持体２１１Ａは、第２室２０に設けられている。

[0232] ショックアブソーバ１Ｃにおいて、第１シリンダ１０１が区画ピストン１４３Ｃの可動リング１７３に嵌合することにより形成される第１シリンダ内室２１４は、第１シリンダ１０１内の、支持ピストン８１Ｃと区画ピストン１４３Ｃとの間の部分である。シリンダ外室２１５は、第２室２０の第１シリンダ内室２１４を除く部分である。ショックアブソーバ１Ｃにおいては、ボデーバルブアッセンブリ３１と、ベースアダプタ１４１と、第２シリンダ１４２と、区画ピストン１４３Ｃとで囲まれた部分が、第２シリンダ内室２１３となる。

[0233] ショックアブソーバ１Ｃは、ショックアブソーバ１Ａに対して、減衰力増加機構２２１Ｃが、次の点を除いて第２実施形態の減衰力増加機構２２１Ａと同様に作動する。

[0234] 第２実施形態の減衰力増加機構２２１Ａでは、ピストンロッド２１が第２所定範囲にある縮み行程において、ピストン速度によっては、リリーフバルブアッセンブリ６２のリリーフバルブ８２が開弁して、複数の通路穴８５内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。これにより、第２実施形態の減衰力増加機構２２１Ａは、第１シリ

ンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。

[0235] これに対して、第４実施形態の減衰力増加機構２２１Ｃは、ピストン速度によっては、リリーフバルブアッセンブリ６２Ｃのリリーフバルブ８２Ｃが開弁して、複数の通路穴８５Ｃ内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５の第２シリンダ内室２１３に油液Ｌを流して、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。リリーフバルブ８２Ｃは、縮み行程において生じる、複数の通路穴８５Ｃ内の通路を介する油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生させながら第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。ここで、リリーフバルブ８２Ｃは、第２減衰バルブ７６よりも剛性が高く開弁しにくい。よって、リリーフバルブ８２は、第２減衰バルブ７６よりも後に開いて、第２減衰バルブ７６よりも高い減衰力を発生させる。

[0236] 第４実施形態のショックアブソーバ１Ｃは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１Ｃを備えている。そして、ショックアブソーバ１Ｃは、減衰力増加機構２２１Ｃが、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結される第１シリンダ１０１と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３Ｃと、を備えている。

[0237] このように、ショックアブソーバ１Ｃは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に区画ピストン１４３Ｃを進入させて内側に第１シリンダ内室２１４を形成する第１シリンダ１０１が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。よって、ショックアブソーバ１Ｃは、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。例えば、ピストンロッド２１の、減衰力を増大させるストローク位置を変更する場合に、区画ピストン１４３Ｃの位置を変更すれば良くなるため、コスト増を抑制することができる。

[0238] ショックアブソーバ１Ｃは、区画ピストン１４３Ｃを支持する第２シリンダ１４２を、第２室２０のピストンアッセンブリ１７とは反対側に設けられるボデーバルブアッセンブリ３１に設ける。このため、簡素な構造で区画ピストン１４３Ｃを支持することができる。

[0239] ショックアブソーバ１Ｃは、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２で区画ピストン１４３Ｃを支持するため、区画ピストン１４３Ｃを安定して支持することができる。なお、ボデーバルブアッセンブリ３１のボルト１２４の軸部１２６をピストンアッセンブリ１７側に延ばして、この軸部１２６で区画ピストン１４３Ｃを支持することも可能である。

[0240] ショックアブソーバ１Ｃは、区画ピストン１４３Ｃと、第２シリンダ１４２との間に、第２シリンダ１４２内のエアを流通可能な連通路２０８が設けられている。よって、ショックアブソーバ１Ｃは、チューブ３内への油液Ｌの充填時に、第２シリンダ１４２内のエアを円滑に第２シリンダ１４２の外に排出することができる。

[0241] ショックアブソーバ１Ｃは、区画ピストン１４３Ｃに、第２室２０のシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通する通路２１０Ａと、ピストンアッセンブリ１７が第１室１９側に移動する際に通路２１０Ａを開放し、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０Ａを塞ぐ可動リング１７３と　が設けられる。よって、ショックアブソーバ１Ｃは、縮み行程において減衰力増加機構２２１Ｃによって減衰力を増加させるようにしても、伸び行程においては、減衰力増加機構２２１Ｃの減衰力を円滑に低下させることができる。

[0242] 第４実施形態のショックアブソーバ１Ｃは、区画ピストン１４３Ｃが、その軸方向に沿って第２シリンダ１４２側に凹む凹状部３０８を径方向の中央に有する。このため、ショックアブソーバ１Ｃは、区画ピストン１４３Ｃを軽量化することができる。

[0243] 第４実施形態のショックアブソーバ１Ｃは、区画ピストン１４３Ｃにリリーフバルブ８２Ｃを設けるため、ピストンロッド２１の軸方向長さを短縮す

ることができる。

[0244] ［第５実施形態］

次に、第５実施形態のショックアブソーバを主に図１１および図１２に基づいて第２，第４実施形態との相違部分を中心に説明する。なお、第２，第４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。

[0245] 第５実施形態のショックアブソーバ１Ｄは、減衰力増加機構２２１Ａ，２２１Ｃとは一部異なる減衰力増加機構２２１Ｄを減衰力増加機構２２１Ａ，２２１Ｃにかえて有している。減衰力増加機構２２１Ｄは、ピストンロッド２１に、減衰力増加機構２２１Ｃと同様の支持ピストン８１Ｃが設けられている。減衰力増加機構２２１Ｄは、この支持ピストン８１Ｃに第１シリンダ１０１が取り付けられる。よって、減衰力増加機構２２１Ｄには、カップ１００Ｃが設けられている。

[0246] 減衰力増加機構２２１Ｄは、区画ピストン１４３Ａとは一部異なる区画ピストン１４３Ｄを区画ピストン１４３Ａにかえて有している。区画ピストン１４３Ｄは、ベース部材１７１Ａとは一部異なるベース部材１７１Ｄをベース部材１７１にかえて有している。ベース部材１７１Ｄは、主体部１８１Ａとは一部異なる主体部１８１Ｄを主体部１８１Ａにかえて有している。

[0247] ベース部材１７１Ｄは、ベース部材１７１Ａと同様の連結部１８２Ａおよび筒状部１８３Ａを有している。ベース部材１７１Ｄには、主体部１８１Ｄの径方向の中央に貫通穴３２１Ｄが形成されている。貫通穴３２１Ｄは、主体部１８１Ｄを主体部１８１Ｄの軸方向に貫通している。貫通穴３２１Ｄは、ベース部材１７１Ｄの径方向において連結部１８２Ａよりも内側に配置されている。

[0248] ショックアブソーバ１Ｄは、ボデーバルブアッセンブリ３１とは一部異なるボデーバルブアッセンブリ３１Ｄをボデーバルブアッセンブリ３１にかえて有している。減衰力増加機構２２１Ｄは、ボデーバルブアッセンブリ３１Ｄにリリーフバルブ８２Ｄが設けられている。リリーフバルブ８２Ｄは、複数枚の円環状のディスクが積層されて構成されるディスクバルブである。リ

リーフバルブ８２Ｄは、シート部材３２の軸方向におけるディスクバルブ１２３のシート部材３２とは反対側に配置されている。図１２に示すように、ボルト１２４の軸部１２６が、ディスクバルブ１２２、シート部材３２、ディスクバルブ１２３およびリリーフバルブ８２Ｄに下から挿入される。この状態で、ボルト１２４のオネジ１２８にナット１２５が螺合される。これにより、ボルト１２４とナット１２５とが、シート部材３２にディスクバルブ１２２、ディスクバルブ１２３およびリリーフバルブ８２Ｄを取り付ける。

[0249] 図１１に示すように、ショックアブソーバ１Ｄは、区画ピストン支持体２１１Ａとは一部異なる区画ピストン支持体２１１Ｄを区画ピストン支持体２１１Ａにかえて有している。区画ピストン支持体２１１Ｄは、ベースアダプタ１４１とは一部異なるベースアダプタ１４１Ｄをベースアダプタ１４１にかえて有している。ベースアダプタ１４１Ｄは、主板部１５１とは一部異なる主板部１５１Ｄを主板部１５１にかえて有している。主板部１５１Ｄには、その径方向の中央に主板部１５１Ｄおよび圧入部１５２を、これらの軸方向に貫通する貫通穴１６１Ｄが形成されている。

[0250] リリーフバルブ８２Ｄは、外周側の部分がベースアダプタ１４１Ｄの主板部１５１Ｄの軸方向における圧入部１５２とは反対側に当接して主板部１５１Ｄの貫通穴１６１Ｄ内の通路を閉じる。リリーフバルブ８２Ｄは、外周側の部分が主板部１５１Ｄから離れて貫通穴１６１Ｄ内の通路を開く。ベースアダプタ１４１Ｄとリリーフバルブ８２Ｄとがリリーフバルブアッセンブリ６２Ｄを構成している。リリーフバルブ８２Ｄは、ボデーバルブアッセンブリ３１Ｄに組み込まれている。

[0251] 区画ピストン１４３Ｄは、第２シリンダ１４２と、ベースアダプタ１４１Ｄと、ボデーバルブアッセンブリ３１Ｄのシート部材３２と、を介してチューブ３の底部材１２に支持される。言い換えれば、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２が、ベースアダプタ１４１Ｄを介してボデーバルブアッセンブリ３１Ｄに設けられて、区画ピストン１４３Ｄを支持する。区画ピストン１４３Ｄおよび区画ピストン支持体２１１Ｄは、第２室２０に

設けられている。

[0252] ショックアブソーバ１Ｄにおいて、第１シリンダ１０１が区画ピストン１４３Ｄの可動リング１７３に嵌合することにより形成される第１シリンダ内室２１４は、第１シリンダ１０１内の、支持ピストン８１Ｄと区画ピストン１４３Ｄとの間の部分と、区画ピストン１４３Ｄの貫通穴３２１Ｄ内の部分と、第２シリンダ１４２内の部分と、ベースアダプタ１４１Ｄの貫通穴１６１Ｄ内の部分とからなっている。シリンダ外室２１５は、第２室２０の第１シリンダ内室２１４を除く部分である。区画ピストン１４３の通路２１０Ａは、これらシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通可能な通路であり、可動リング１７３は、この通路２１０Ａを開閉可能である。

[0253] ショックアブソーバ１Ｄは、ショックアブソーバ１Ａに対して、減衰力増加機構２２１Ｄが、次の点を除いて第２実施形態の減衰力増加機構２２１Ａと同様に作動する。

[0254] 第２実施形態の減衰力増加機構２２１Ａでは、ピストンロッド２１が第２所定範囲にある縮み行程において、ピストン速度によっては、リリーフバルブアッセンブリ６２のリリーフバルブ８２が開弁して、複数の通路穴８５内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。これにより、第２実施形態の減衰力増加機構２２１Ａは、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制するようになっている。

[0255] これに対して、減衰力増加機構２２１Ｄは、ピストン速度によっては、ボデーバルブアッセンブリ３１Ｄのリリーフバルブ８２Ｄが開弁して、ベースアダプタ１４１Ｄの貫通穴１６１Ｄ内の通路を介して、第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流して、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。リリーフバルブ８２Ｄは、縮み行程において生じる、貫通穴１６１Ｄ内の通路を介する油液Ｌの流動を抑制して減衰力を発生させながら第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌを流す。ここで、リリーフバルブ８２Ｄは、第２減衰バルブ７６よりも剛性が高く開弁しにくい。よって、リリーフバルブ８２Ｄは、第２減衰バルブ７６

よりも後に開いて、第２減衰バルブ７６よりも高い減衰力を発生させる。

[0256] 第５実施形態のショックアブソーバ１Ｄは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構２２１Ｄを備えている。そして、ショックアブソーバ１Ｄは、減衰力増加機構２２１Ｄが、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結される第１シリンダ１０１と、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に第１シリンダ１０１の内側へ進入して第１シリンダ１０１内に第１シリンダ内室２１４を形成する区画ピストン１４３Ｄと、を備えている。

[0257] このように、ショックアブソーバ１Ｄは、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に区画ピストン１４３Ｄを進入させて内側に第１シリンダ内室２１４を形成する第１シリンダ１０１が、ピストンロッド２１のピストンアッセンブリ１７よりも第１端部２２側に連結されている。よって、ショックアブソーバ１Ｄは、構造を簡素化することができ、コスト増を抑制することができる。例えば、ピストンロッド２１の、減衰力を増大させるストローク位置を変更する場合に、区画ピストン１４３Ｄの位置を変更すれば良くなるため、コスト増を抑制することができる。

[0258] ショックアブソーバ１Ｄは、区画ピストン１４３Ｄを支持する第２シリンダ１４２を、第２室２０のピストンアッセンブリ１７とは反対側に設けられるボデーバルブアッセンブリ３１Ｄに設ける。このため、簡素な構造で区画ピストン１４３Ｄを支持することができる。

[0259] ショックアブソーバ１Ｄは、第１シリンダ１０１よりも小径の第２シリンダ１４２で区画ピストン１４３Ｄを支持するため、区画ピストン１４３Ｄを安定して支持することができる。なお、ボデーバルブアッセンブリ３１Ｄのボルト１２４の軸部１２６をピストンアッセンブリ１７側に延ばして、この軸部１２６で区画ピストン１４３Ｄを支持することも可能である。

[0260] ショックアブソーバ１Ｄは、区画ピストン１４３Ｄと、第２シリンダ１４２との間に、第２シリンダ１４２内のエアを流通可能な連通路２０８が設け

られている。よって、ショックアブソーバ１Ｄは、チューブ３内への油液Ｌの充填時に、第２シリンダ１４２内のエアを円滑に第２シリンダ１４２の外に排出することができる。

[0261] ショックアブソーバ１Ｄは、区画ピストン１４３Ｄに、第２室２０のシリンダ外室２１５と第１シリンダ内室２１４とを連通する通路２１０Ａと、ピストンアッセンブリ１７が第１室１９側に移動する際に通路２１０Ａを開放し、ピストンアッセンブリ１７が第２室２０側に移動する際に通路２１０Ａを塞ぐ可動リング１７３と　が設けられる。よって、ショックアブソーバ１Ｄは、縮み行程において減衰力増加機構２２１Ｄによって減衰力を増加させるようにしても、伸び行程においては、減衰力増加機構２２１Ｄの減衰力を円滑に低下させることができる。

[0262] 第５実施形態のショックアブソーバ１Ｄは、区画ピストン１４３Ｄが、その軸方向に沿って第２シリンダ１４２側に凹む凹状部３０８を径方向の中央に有する。このため、ショックアブソーバ１Ｄは、区画ピストン１４３Ｄを軽量化することができる。

[0263] 第５実施形態のショックアブソーバ１Ｄは、ボデーバルブアッセンブリ３１Ｄにリリーフバルブ８２Ｄを設けるため、ピストンロッド２１の軸方向長さを短縮することができる。

[0264] ［第６実施形態］

次に、第６実施形態のショックアブソーバを主に図１３に基づいて第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。

[0265] 第６施形態のショックアブソーバ１Ｅは、減衰力増加機構２２１とは一部異なる減衰力増加機構２２１Ｅを減衰力増加機構２２１にかえて有している。減衰力増加機構２２１Ｅは、カップ１００とは一部異なるカップ１００Ｅをカップ１００にかえて有している。カップ１００Ｅは、第１シリンダ１０１とは一部異なる第１シリンダ１０１Ｅを第１シリンダ１０１にかえて有している。第１シリンダ１０１Ｅは、主体部１１１とは一部異なる主体部１１

１Ｅを主体部１１１にかえて有している。

[0266] 第１シリンダ１０１Ｅには、第１シリンダ１０１と同様、その軸方向一端側の内周部に、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向に延びる複数の溝１１６が設けられている。第１シリンダ１０１Ｅには、その軸方向他端側の内周部にも、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向に延びる溝１１６Ｅが設けられている。溝１１６Ｅは、第１シリンダ１０１Ｅの上端側の内周部に設けられている。溝１１６Ｅは、第１シリンダ１０１Ｅの内周面から第１シリンダ１０１Ｅの径方向における外方に凹んでいる。第１シリンダ１０１Ｅには、溝１１６Ｅが、第１シリンダ１０１Ｅの周方向に等間隔で複数設けられている。複数の溝１１６Ｅは、第１シリンダ１０１Ｅの上端からの長さが同等になっている。言い換えれば、複数の溝１１６Ｅは、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向における長さが同等になっている。複数の溝１１６Ｅは、主体部１１１Ｅに形成されている。

[0267] 支持ピストン８１の小径部８８に第１シリンダ１０１Ｅの上端部が圧入される。その際に、支持ピストン８１の上端部が大径部８７に当接する。これにより、カップ１００Ｅが形成される。複数の溝１１６Ｅは、小径部８８よりも下方まで延びている。

[0268] 減衰力増加機構２２１Ｅは、第２所定範囲の縮み行程において、区画ピストン１４３がカップ１００Ｅ内で支持ピストン８１に限界近くまで近づくと、区画ピストン１４３の可動リング１７３が第１シリンダ１０１Ｅに設けられた複数の溝１１６Ｅの位置に位置する。すると、第１シリンダ１０１Ｅに設けられた複数の溝１１６Ｅを介して第１シリンダ内室２１４からシリンダ外室２１５に油液Ｌが流れる。これにより、複数の溝１１６Ｅが、第１シリンダ内室２１４の圧力の過度な上昇を抑制する。

[0269] この状態から、カップ１００Ｅがピストンロッド２１と共に伸び側に移動する。すると、可動リング１７３が通路２１０を開放する。この状態でカップ１００Ｅがピストンロッド２１と共に伸び側に移動すると、通路２１０を介してシリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れる。

それと共に、複数の溝１１６Ｅを介して、シリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れる。これらにより、ピストンロッド２１の伸び方向移動への抵抗力を減らす。

[0270] その後の伸び行程で、区画ピストン１４３の可動リング１７３が、第１シリンダ１０１Ｅ内の溝１１６Ｅよりも支持ピストン８１とは反対側に位置すると、通路２１０を介する流路のみで、シリンダ外室２１５から第１シリンダ内室２１４に油液Ｌが流れる。

[0271] 第６実施形態のショックアブソーバ１Ｅは、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向の一端側の内周部に、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向に延びる溝１１６が設けられ、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向の他端側の内周部に、第１シリンダ１０１Ｅの軸方向に延びる溝１１６Ｅが設けられている。これにより、第２所定範囲の縮み行程の始まりでは下端側の溝１１６により減衰力の変化率が緩やかになる。第１シリンダ１０１Ｅの軸方向の中間には溝がないので、第２所定範囲の縮み行程の中間位置では、減衰力が大きくなる。第２所定範囲の下端側では溝１１６Ｅにより減衰力の上昇を抑制する。溝１１６Ｅによって、リリーフの役目を果たすことができる。

[0272] なお、実施形態では、ショックアブソーバ１，１Ａ～１Ｄとして、油圧式のショックアブソーバを例に示したが、作動流体として水や空気を用いたショックアブソーバにも上記構造を採用することができる。

産業上の利用可能性

[0273] 本発明の上記態様に係るショックアブソーバによれば、コスト増を抑制することが可能となる。

符号の説明

[0274] １，１Ａ～１Ｄ…ショックアブソーバ、３…チューブ、６…内室、１７…ピストンアッセンブリ、１９…第１室、２０…第２室、２１…ピストンロッド、２２…第１端部（一端部）、２３…第２端部（他端部）、３１，３１Ｄ…ボデーバルブアッセンブリ、６２…リリーフバルブアッセンブリ（バルブアッセンブリ）、８１…支持ピストン、８２…リリーフバルブ、１０１…第

１シリンダ、１４２…第２シリンダ（支持部材）、１４３，１４３Ａ～１４３Ｄ…区画ピストン、可動リング…１７３（可動部材）、２０８…連通路、２１０，２１０Ａ…通路、２１４…第１シリンダ内室（区画室）、２２１，２２１Ａ～２２１Ｄ…減衰力増加機構。

請求の範囲

[請求項1] 内側が内室となるチューブと、

前記チューブ内に軸方向の一端部が配置されると共に、前記軸方向の他端部が前記チューブの外部に配置されるピストンロッドと、

前記ピストンロッドの前記軸方向の中間位置に連結されて、前記内室を前記ピストンロッドの前記他端部側の第１室と前記一端部側の第２室とに区分すると共に、前記ピストンロッドが移動する際に減衰力を発生させるピストンアッセンブリと、

前記ピストンアッセンブリが前記第２室側へ移動する際に減衰力を増加させる減衰力増加機構と、を備え、

前記減衰力増加機構が、

前記ピストンロッドの前記ピストンアッセンブリよりも前記一端部側に連結された第１シリンダと、

前記ピストンアッセンブリが前記第２室側に移動する際に前記第１シリンダの内側へ進入して前記第１シリンダ内に区画室を形成する区画ピストンと、

を備える、

ショックアブソーバ。

[請求項2] 前記第２室の前記ピストンアッセンブリとは反対側に設けられたボデーバルブアッセンブリと、

前記ボデーバルブアッセンブリ上に設けられて前記区画ピストンを支持する支持部材と、

をさらに備える、

請求項１記載のショックアブソーバ。

[請求項3] 前記支持部材が、前記第１シリンダよりも小径の第２シリンダである、

請求項２記載のショックアブソーバ。

[請求項4] 前記区画ピストンと、前記第２シリンダとの間に、前記第２シリン

ダ内のエアを流通可能な連通路が設けられている、

請求項３記載のショックアブソーバ。

[請求項5] 前記減衰力増加機構が、前記ピストンロッドの前記ピストンアッセンブリよりも前記一端部側に連結されるバルブアッセンブリを備え、

前記バルブアッセンブリに前記第１シリンダが連結されている、

請求項１記載のショックアブソーバ。

[請求項6] 前記バルブアッセンブリが、

前記ピストンロッドの前記ピストンアッセンブリよりも前記一端部側に連結されて前記第１シリンダを支持する支持ピストンと、

前記支持ピストンに設けられた板状のリリーフバルブと、

を備える請求項５記載のショックアブソーバ。

[請求項7] 前記区画ピストンに、

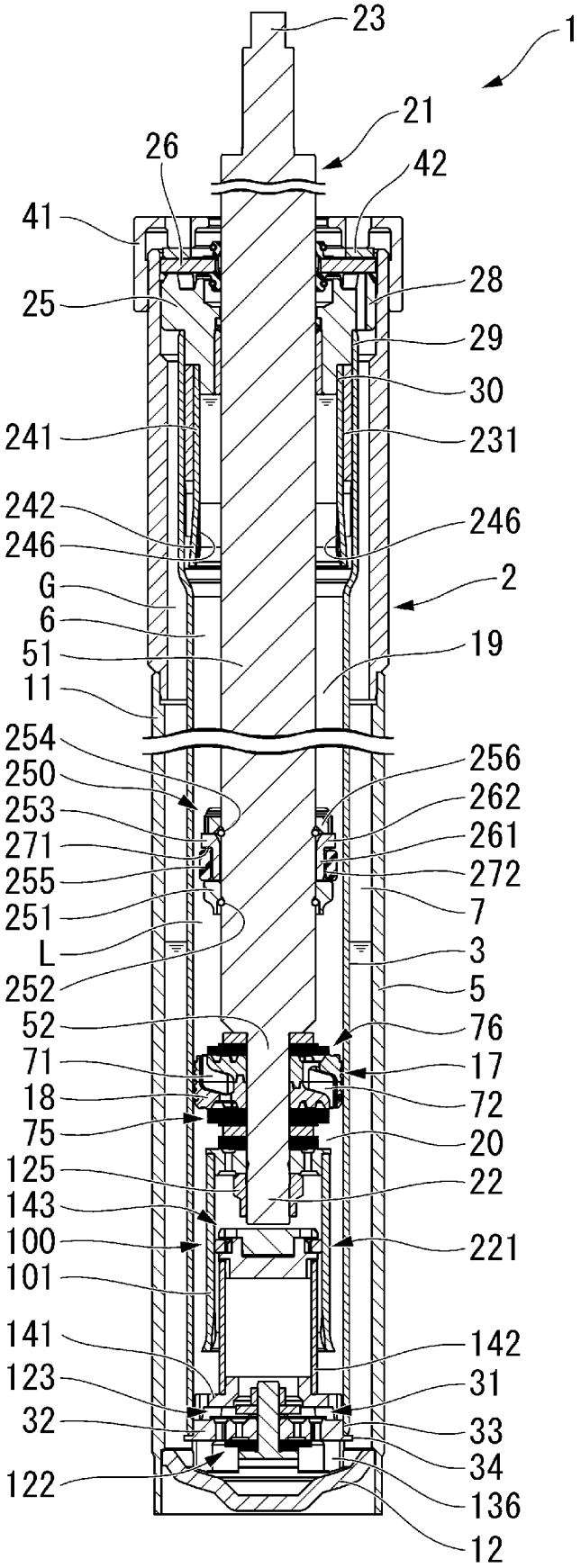
前記第２室と前記区画室とを連通する通路と、

前記ピストンアッセンブリが前記第１室側に移動する際に前記通路を開放し、前記ピストンアッセンブリが前記第２室側に移動する際に前記通路を塞ぐ可動部材と、

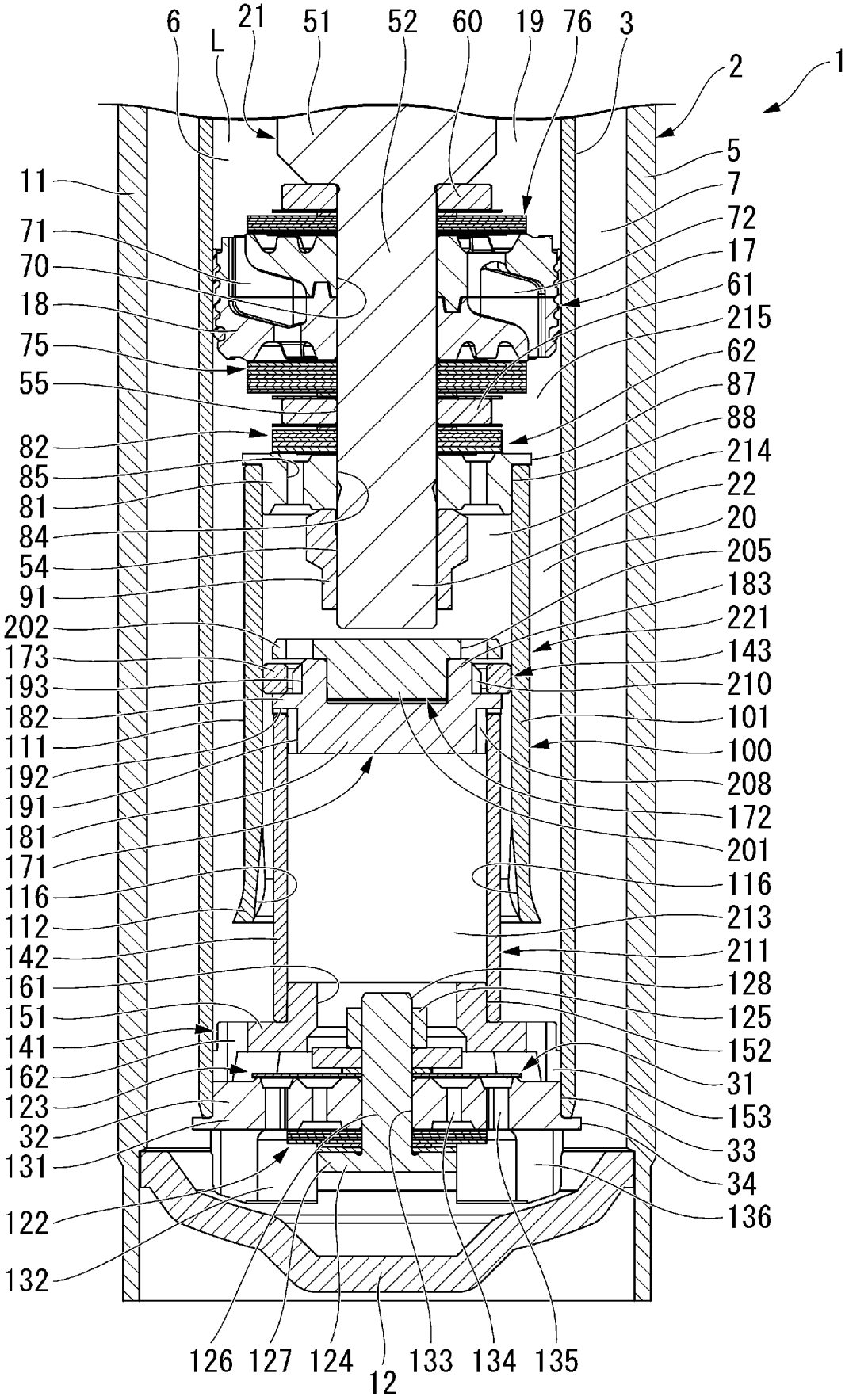
が設けられている、

請求項１記載のショックアブソーバ。

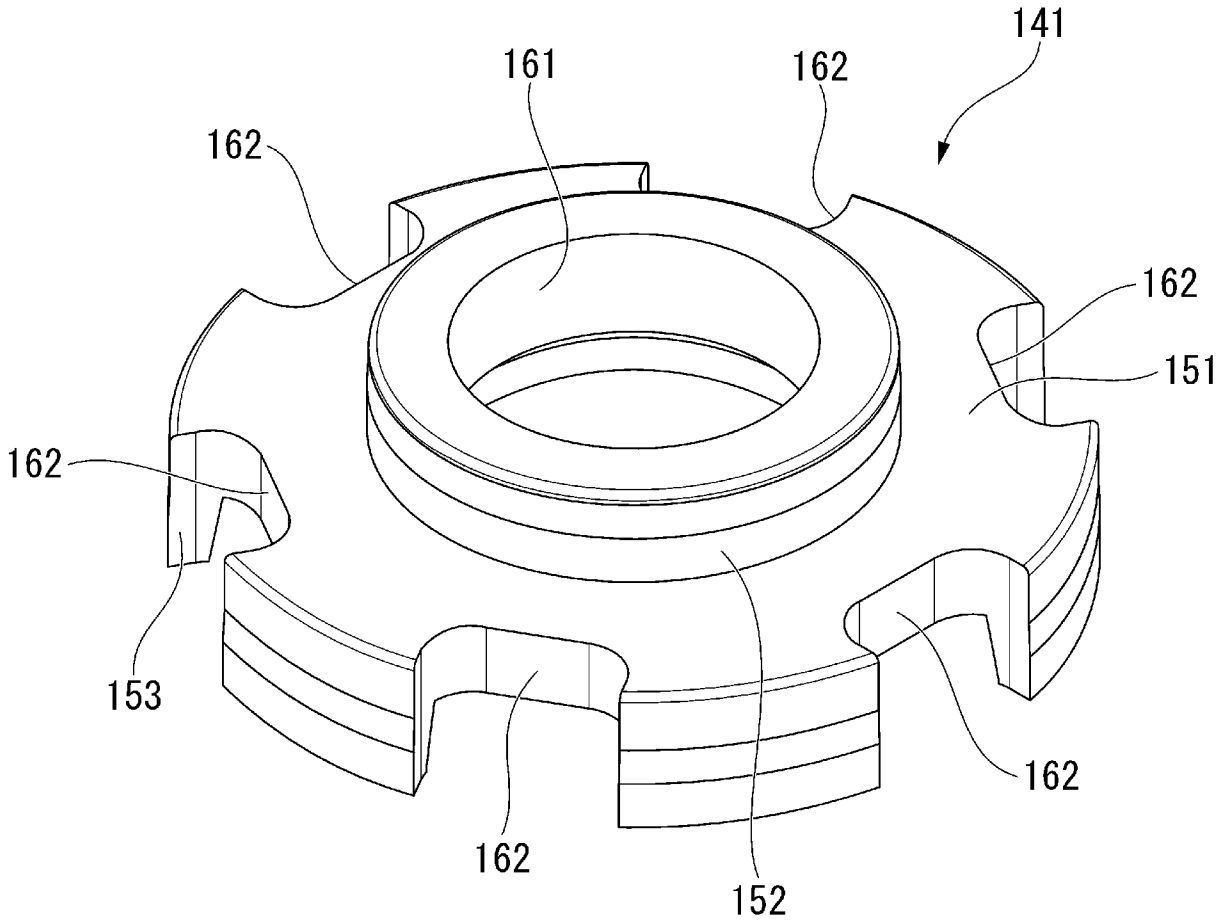
[図1]


23
1
21
26
42
41
28
25
29
30
241
231
242
246
246
2
G
6
51
19
11
254
256
250
262
253
261
271
272
255
7
251
3
L
252
5
52
76
71
17
18
72
75
20
125
22
143
100
221
101
141
142
123
31
32
33
34
122
136
12

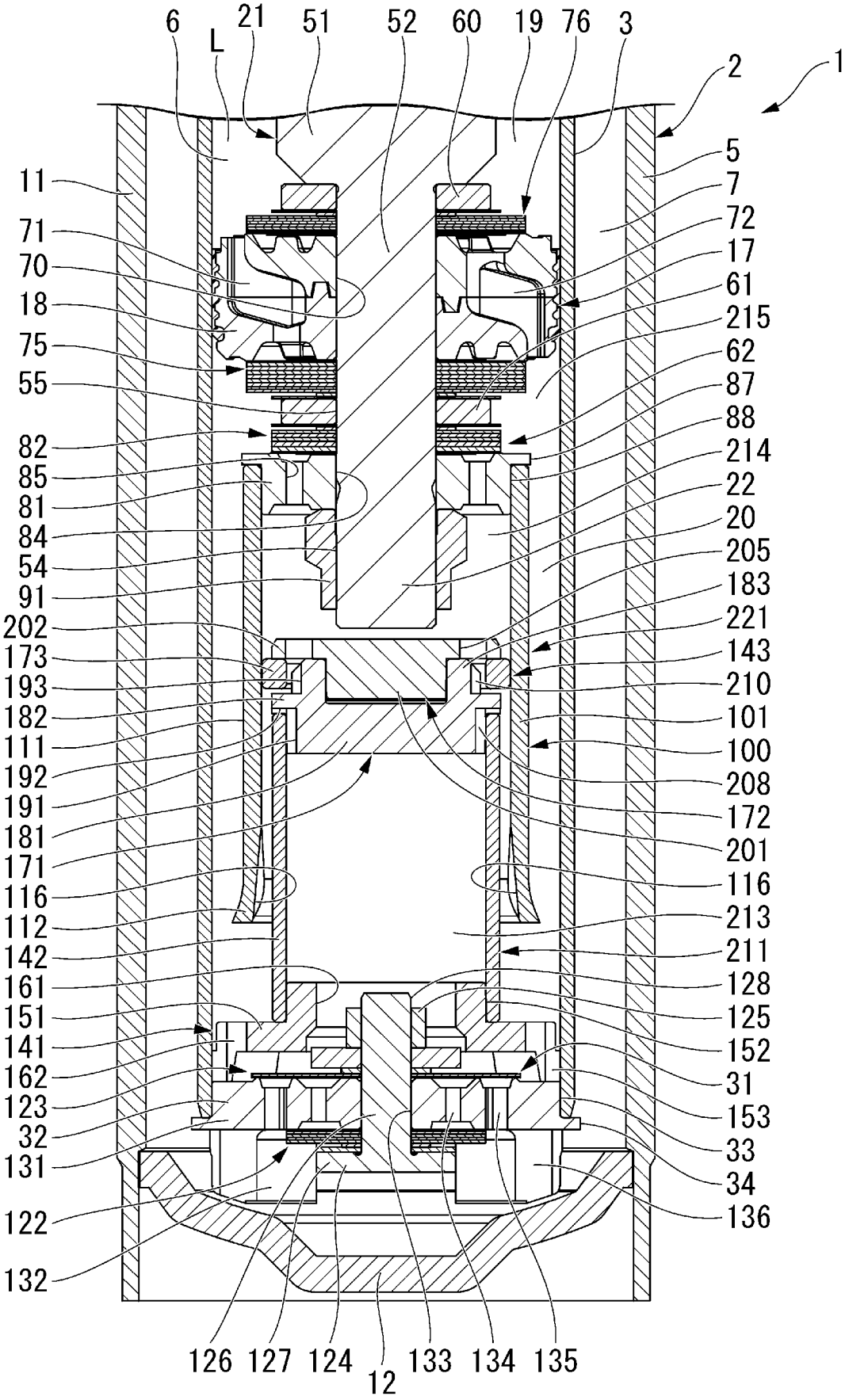
[図2]


6
L
21
51
52
60
19
76
3
2
1
5
7
72
17
61
215
62
87
88
214
22
20
205
183
221
143
210
101
100
208
172
201
116
213
211
128
125
152
31
153
33
34
136
11
71
70
18
75
55
82
85
81
84
54
91
202
173
193
182
111
192
191
181
171
116
112
142
161
151
141
162
123
32
131
122
132
126
127
124
12
133
134
135

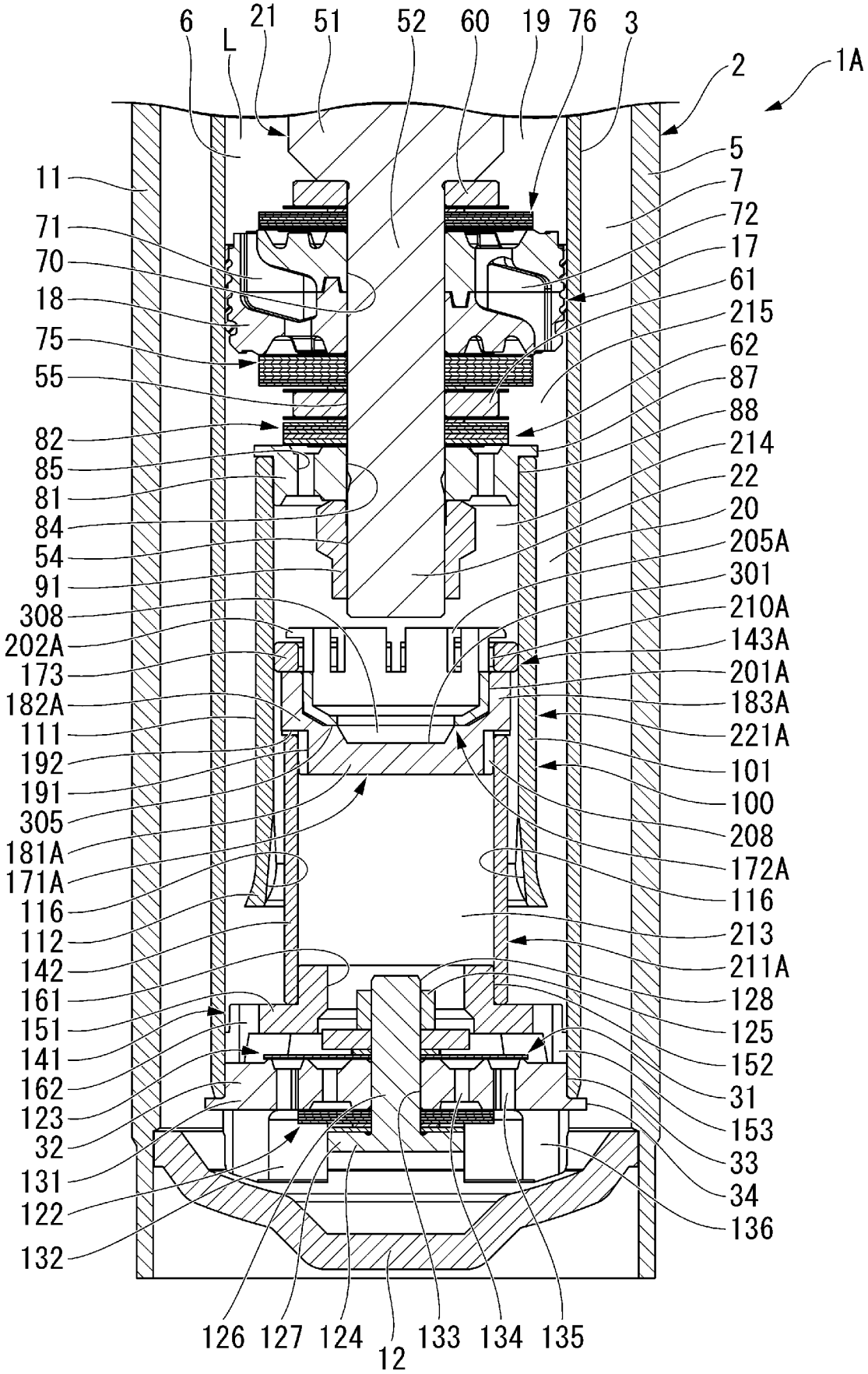
[図3]



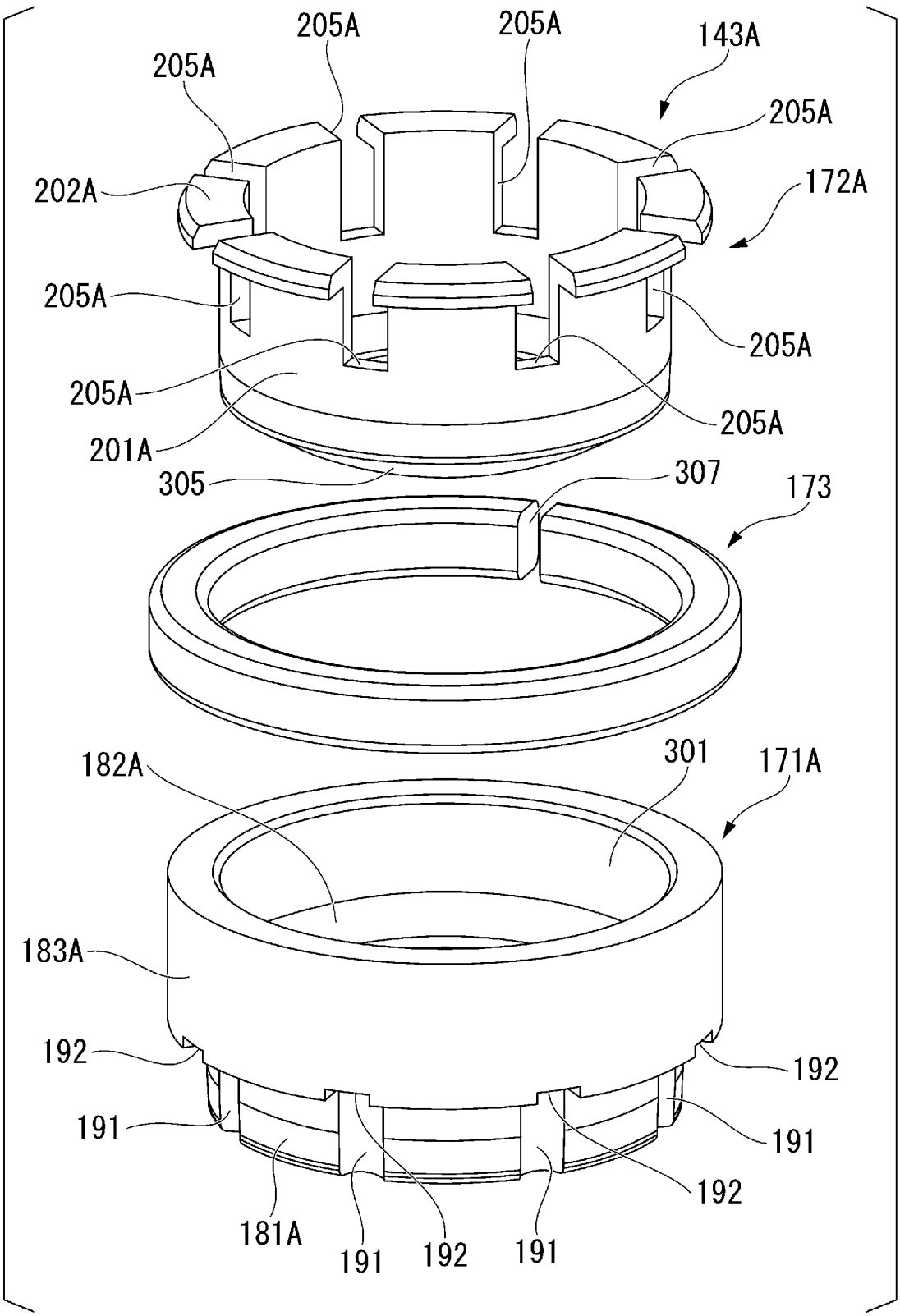
[図4]


6
L
21
51
52
60
19
76
3
2
1
11
71
70
18
75
55
82
85
81
84
54
91
202
173
193
182
111
192
191
181
171
116
112
142
161
151
141
162
123
32
131
122
132
5
7
72
17
61
215
62
87
88
214
22
20
205
183
221
143
210
101
100
208
172
201
116
213
211
128
125
152
31
153
33
34
136
126
127
124
12
133
134
135

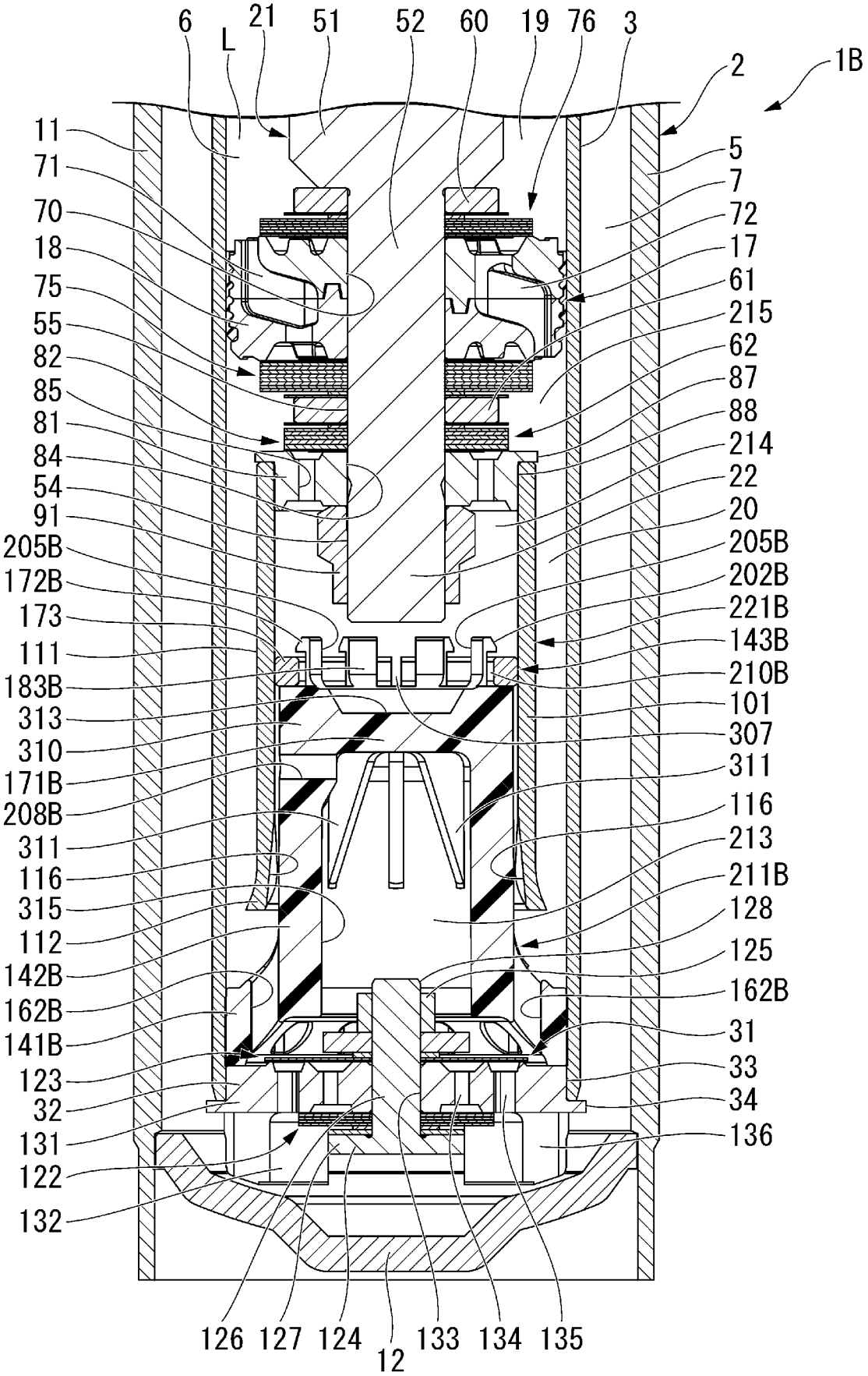
[図5]


6
L
21
51
52
60
19
76
3
2
1A
11
71
70
18
75
55
82
85
81
84
54
91
308
202A
173
182A
111
192
191
305
181A
171A
116
112
142
161
151
141
162
123
32
131
122
132
5
7
72
17
61
215
62
87
88
214
22
20
205A
301
210A
143A
201A
183A
221A
101
100
208
172A
116
213
211A
128
125
152
31
153
33
34
136
126
127
124
12
133
134
135

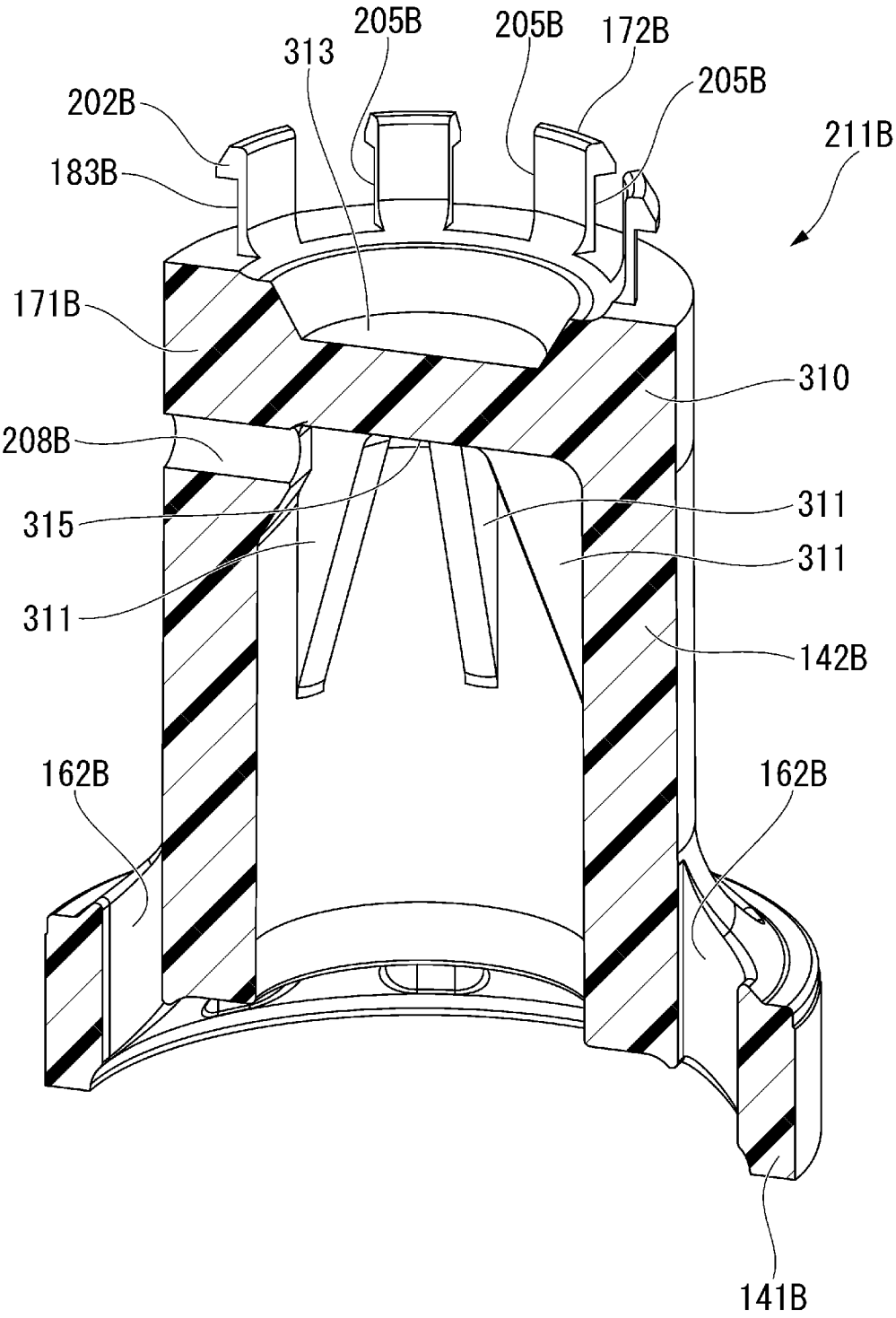
[図6]


205A
205A
205A
143A
205A
202A
172A
205A
205A
205A
205A
201A
205A
305
307
173
182A
301
171A
183A
192
192
191
191
192
181A
191
192
191

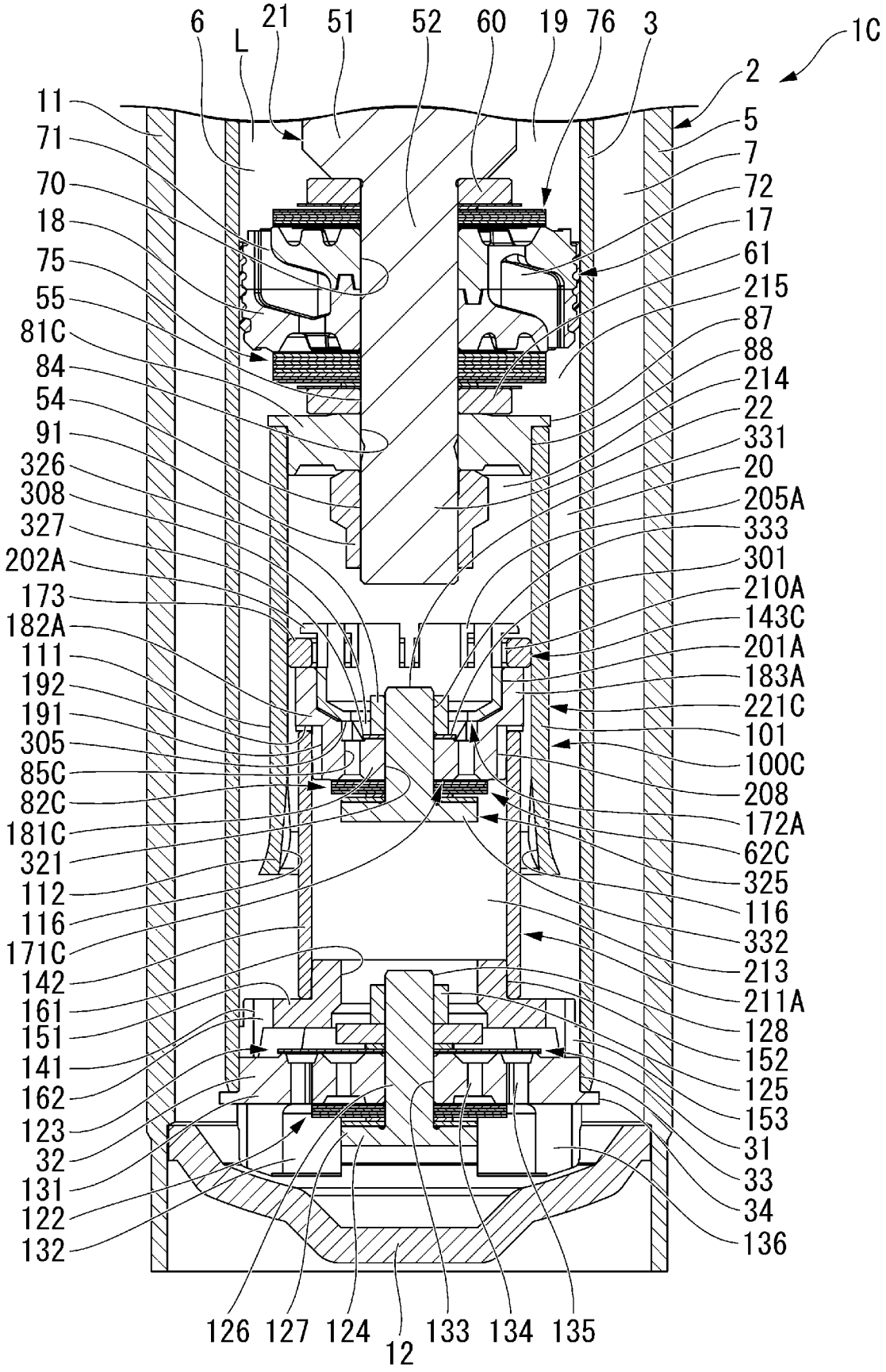
[図7]


6
L
21
51
52
60
19
76
3
2
1B
11
71
70
18
75
55
82
85
81
84
54
91
205B
172B
173
111
183B
313
310
171B
208B
311
116
315
112
142B
162B
141B
123
32
131
122
132
5
7
72
17
61
215
62
87
88
214
22
20
205B
202B
221B
143B
210B
101
307
311
116
213
211B
128
125
162B
31
33
34
136
126
127
124
12
133
134
135

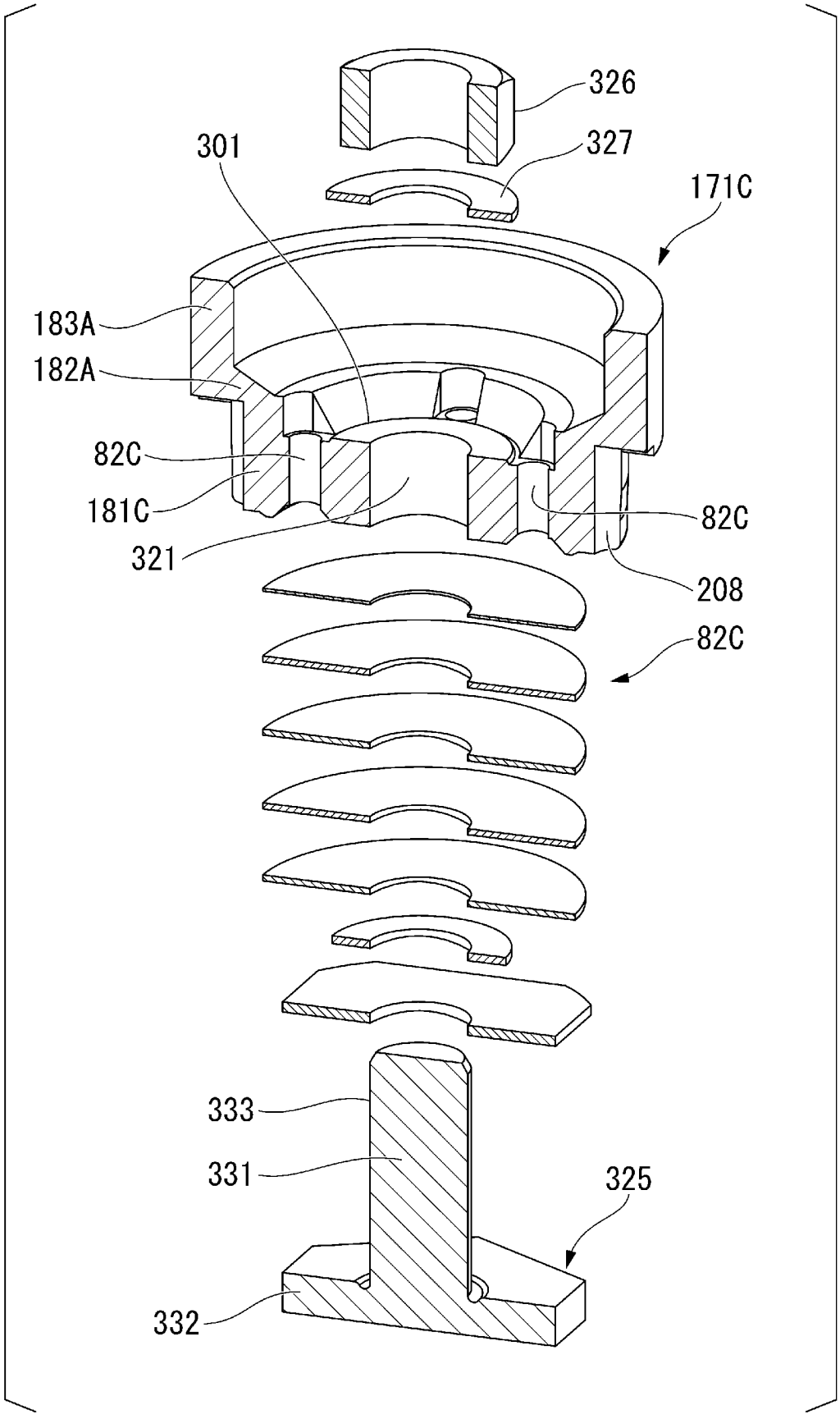
[図8]


205B
205B
172B
313
205B
202B
211B
183B
171B
310
208B
315
311
311
311
142B
162B
162B
141B

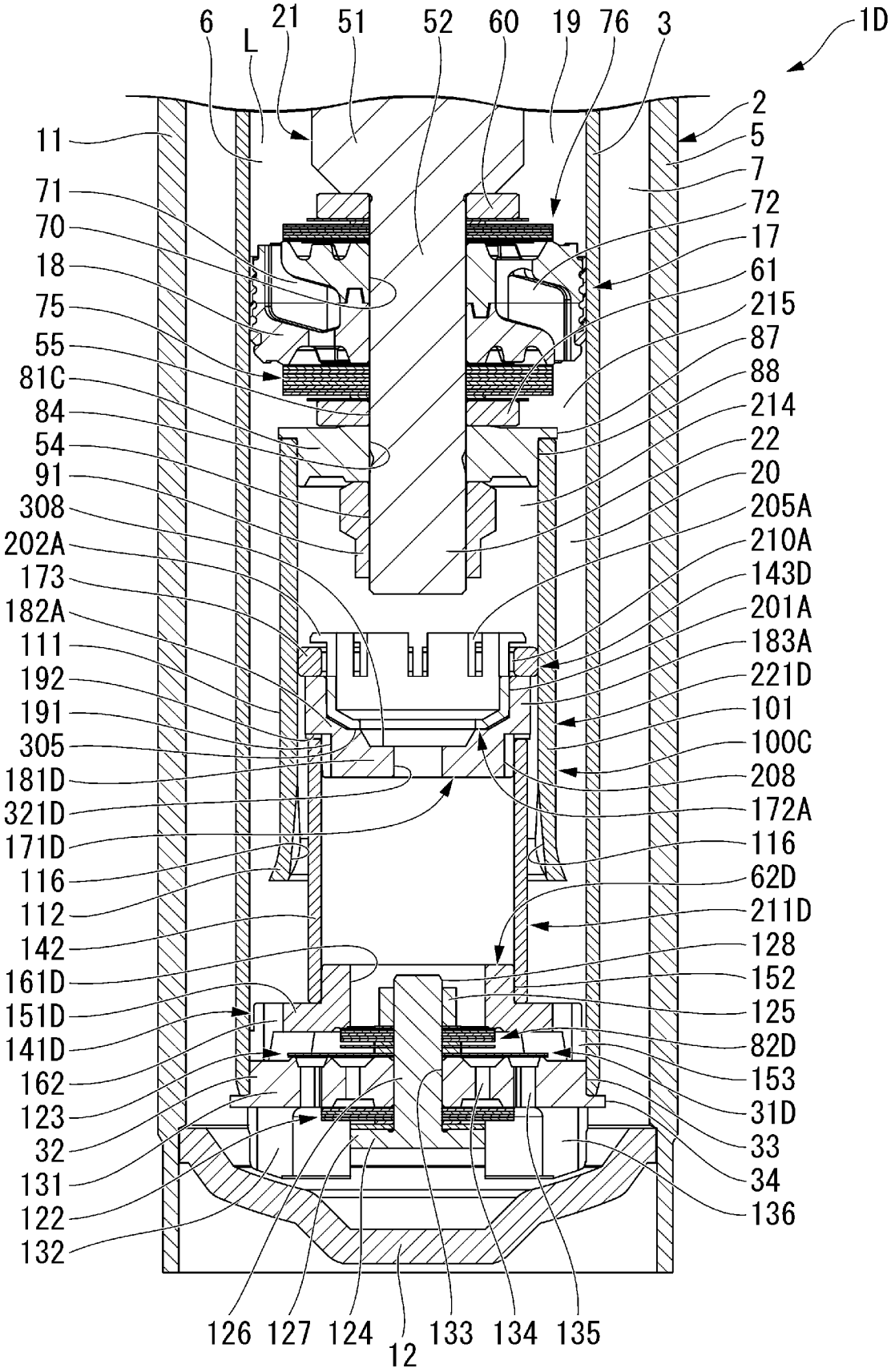
[図9]


6
L
21
51
52
60
19
76
3
1C
2
11
71
70
18
75
55
81C
84
54
91
326
308
327
202A
173
182A
111
192
191
305
85C
82C
181C
321
112
116
171C
142
161
151
141
162
123
32
131
122
132
5
7
72
17
61
215
87
88
214
22
331
20
205A
333
301
210A
143C
201A
183A
221C
101
100C
208
172A
62C
325
116
332
213
211A
128
152
125
153
31
33
34
136
126
127
124
12
133
134
135

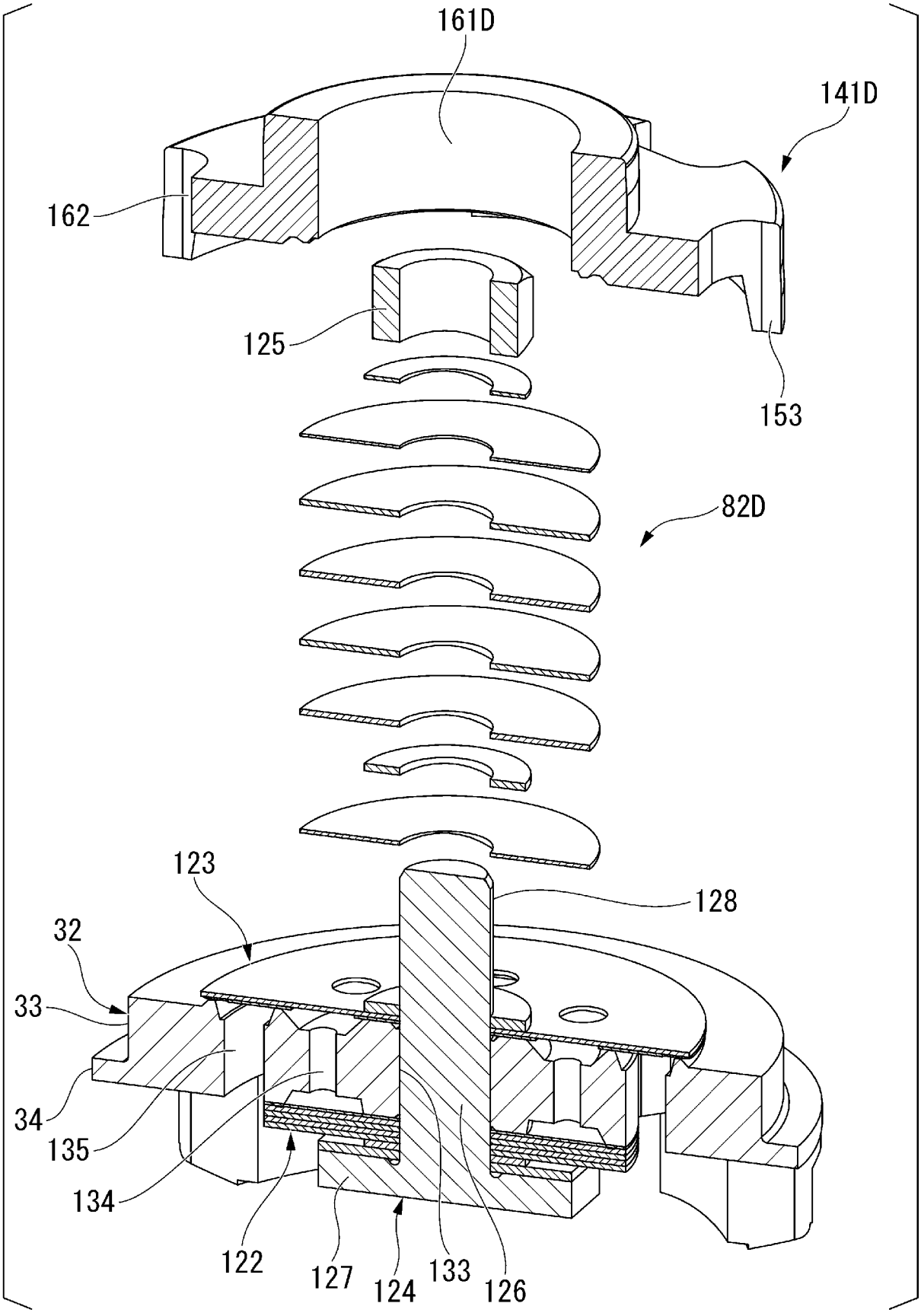
[図10]


326
327
301
171C
183A
182A
82C
181C
321
82C
208
82C
333
331
325
332

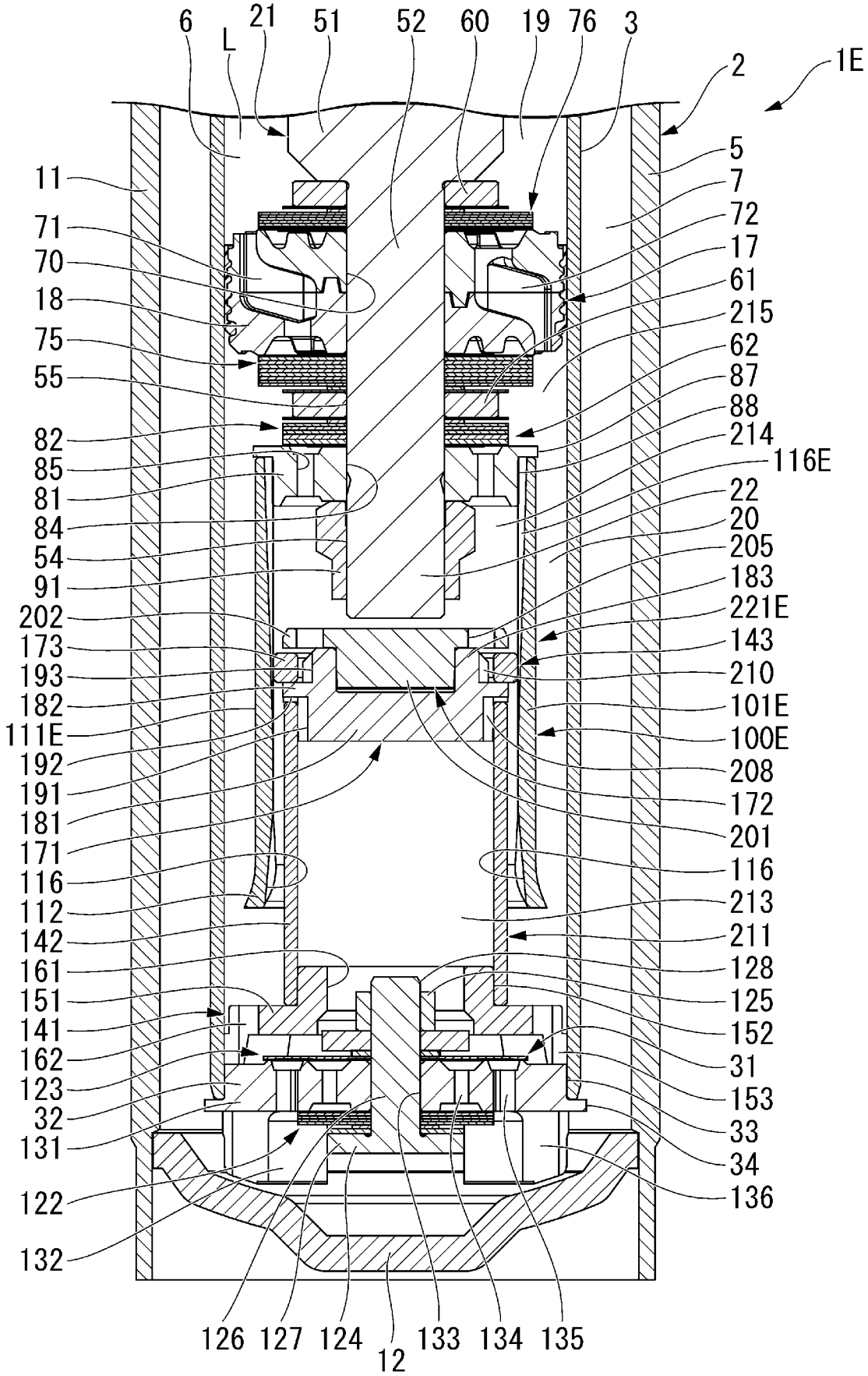
[図11]


1D
6
L
21
51
52
60
19
76
3
2
5
7
72
17
61
215
87
88
214
22
20
205A
210A
143D
201A
183A
221D
101
100C
208
172A
116
62D
211D
128
152
125
82D
153
31D
33
34
136
11
71
70
18
75
55
81C
84
54
91
308
202A
173
182A
111
192
191
305
181D
321D
171D
116
112
142
161D
151D
141D
162
123
32
131
122
132
126
127
124
12
133
134
135

[図12]


161D
141D
162
125
153
82D
123
128
32
33
34
135
134
122
127
124
133
126

[図13]


6
L
21
51
52
60
19
76
3
2
1E
11
71
70
18
75
55
82
85
81
84
54
91
202
173
193
182
111E
192
191
181
171
116
112
142
161
151
141
162
123
32
131
122
132
5
7
72
17
61
215
62
87
88
214
116E
22
20
205
183
221E
143
210
101E
100E
208
172
201
116
213
211
128
125
152
31
153
33
34
136
126
127
124
12
133
134
135

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/006534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F 9/32(2006.01)i
FI: F16F9/32 L

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)

F16F9/32

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	KR 10-2010-0089982 A (MANDO CORP.) 13 August 2010 (2010-08-13) paragraphs [0013]-[0037], fig. 1, 2	1, 5, 6
A		2-4, 7
A	JP 7-139576 A (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) 30 May 1995 (1995-05-30) paragraphs [0052]-[0056], fig. 2	1-7
A	JP 2008-202700 A (TEIN, INC.) 04 September 2008 (2008-09-04) fig. 1	1-7

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
18 March 2024	**16 April 2024**

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/006534

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2010-0089982 A	13 August 2010	(Family: none)	
JP 7-139576 A	30 May 1995	(Family: none)	
JP 2008-202700 A	04 September 2008	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/006534

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16F 9/32(2006.01)i
FI: F16F9/32 L

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））

F16F9/32

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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	KR 10-2010-0089982 A (MANDO CORP) 13.08.2010 (2010-08-13) 段落［００１３］－［００３７］、図１、２	1,5,6
A		2-4,7
A	JP 7-139576 A (カヤバ工業株式会社) 30.05.1995 (1995-05-30) 段落【００５２】－【００５６】、図２	1-7
A	JP 2008-202700 A (株式会社テイン) 04.09.2008 (2008-09-04) 図１	1-7

☐ 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
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“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
18.03.2024	16.04.2024

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）

田村　佳孝 3W 3831

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/JP2024/006534

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
KR 10-2010-0089982 A	13.08.2010	（ファミリーなし）	
JP 7-139576 A	30.05.1995	（ファミリーなし）	
JP 2008-202700 A	04.09.2008	（ファミリーなし）	