

(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
2017年5月4日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/073218 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 9/46 (2006.01) *F16K 31/06* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078359
- (22) 国際出願日: 2016年9月27日(27.09.2016)
- (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 2015-210969 2015年10月27日(27.10.2015) 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: 長谷 建吾 (HASE, Kengo); 〒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). 山岡 史之 (YAMAOKA, Fumiyuki); 〒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). 山下 幹郎 (YAMASHITA, Mikio); 〒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). 宮澤 大輝 (MIYAZAWA, Daiki); 〒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).

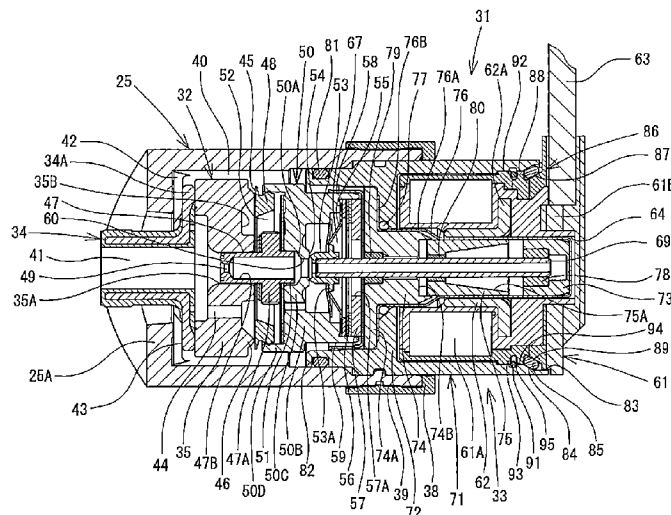
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[続葉有]

(54) Title: DAMPER AND METHOD FOR ASSEMBLING DAMPER

(54) 発明の名称: 緩衝器及び緩衝器の組立方法



(57) Abstract: Provided are: a damper configured so that the axial play between a coil case and a case member can be eliminated without increasing the size of a solenoid; and a method for assembling the damper. A damper is configured so that: an O-ring 85 (seal member) will be elastically supported by a tapered hole 84 which is formed in the inner peripheral surface 94 of a case member 71, and also by a tapered shaft 89 which is formed on the outer peripheral surface 92 of a coil case 61; and an axial force generated by the O-ring 85 will be received by a retaining ring 91. The configuration can eliminate the play between the coil case 61 and the case member 71, which constitute a solenoid 33. As a result, a damping force regulation mechanism 31, and in turn the damper 1, can be made more compact than when the O-ring 85 is received by the opening 83-side end surface of the case member 71.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/073218 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

ソレノイドを大型化させることなく、コイルケースとケース部材との軸方向へのがたつきを解消することが可能な緩衝器及び当該緩衝器の組立方法を提供する。 ケース部材 7 1 の内周面 9 4 に形成されたテーパ穴部 8 4 と、コイルケース 6 1 の外周面 9 2 に形成されたテーパ軸部 8 9 とにより、リング 8 5 (シール部材) を弾性的に支持し、リング 8 5 が発生する軸力を止め輪 9 1 にて受けるように構成した。これにより、ソレノイド 3 3 のコイルケース 6 1 とケース部材 7 1 との間のがたつきをなくすることができる。リング 8 5 を、ケース部材 7 1 の開口 8 3 側の端面で受ける場合と比較して、減衰力調整機構 3 1、延いては緩衝器 1 を小型化することができる。

明 細 書

発明の名称： 緩衝器及び緩衝器の組立方法

技術分野

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

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、モールドコイル（コイルケース）とソレノイド本体（ケース部材）とを、モールドコイルの外周面に形成された溝とケースの内周面に形成された溝との間に装着されたスナップリング（止め輪）により一体化するソレノイドが開示されている。ところで、当該ソレノイドを、車両に搭載されるセミアクティブサスペンションの、減衰力調整式緩衝器の減衰力を調整するアクチュエータに適用した場合、止め輪と溝との軸方向間の隙間によるソレノイドの軸線に沿う方向（以下「軸方向」と称する）へのがたつきに起因して、ソレノイドから異音が発生したり、磁気回路の設計の自由度が制限されたりする問題がある。

[0003] そこで、Ｏリングを、モールドコイルとソレノイド本体とにより止め輪の外周側となる位置の軸線方向に挟持して、がたつきを解消することを検討したが、ソレノイドが径方向へ拡張される（肉厚化する必要がある）ため、ソレノイドが大型化する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2013／056579号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、ソレノイドを大型化させることなく、コイルケースとケース部材との軸方向へのがたつきを解消することが可能な緩衝器、及び当該緩衝器の組立方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一実施形態に係る緩衝器は、作動流体が封入されたシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、前記ピストンに連結され、前記シリンダの外部に延出するピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動により生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰バルブを有する減衰力発生機構と、を備えた緩衝器であって、前記減衰力発生機構は、コイルを収容し、軸孔を有するコイルケースと、一側の開口側に前記コイルケースを、他側に前記減衰バルブが配置されるケース部材と、前記コイルケースの前記軸孔に設けられ、前記コイルへの通電により前記軸孔の軸方向へ移動して前記減衰バルブの減衰力が調節されるプランジャと、前記コイルケースの外周面に形成された溝と前記ケース部材の内周面に形成された溝との間に装着され、前記コイルケースと前記ケース部材とを一体化させる止め輪と、を備え、前記コイルケースと前記ケース部材との間には、前記ケース部材の、前記溝よりも前記開口側に位置するシール部材が設けられ、前記シール部材は、前記ケース部材に形成されて前記開口側に向かうにつれて拡径するテーパ穴部と、前記コイルケースの外周面との間に挟持され、前記コイルケースを前記ケース部材に対して該コイルケースの径方向及び軸方向に弾性的に支持する。

[0007] 本発明の一実施形態に係る緩衝器の組立方法は、減衰力発生機構は、ケース部材と減衰バルブとを一体化させる工程と、一体化された前記ケース部材と前記減衰バルブとをバルブケースに挿入する工程と、前記バルブケースと一体化された前記ケース部材にコイルケースを挿入する工程と、を含む組立工程により組み立てられる。

[0008] 本発明一実施形態に係るに係る緩衝器及び緩衝器の組立方法によれば、ソレノイドを大型化させることなく、コイルケースとケース部材との軸方向へのがたつきを解消することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態における緩衝器の、一軸平面による断面図である。

- [図2]本実施形態における減衰力発生機構の、一軸平面による断面図である。
- [図3]本実施形態におけるコイルケースの、一軸平面による断面図である。
- [図4]本実施形態におけるケース部材の、一軸平面による断面図である。
- [図5]本実施形態における止め輪の、正面図及び平面図である。
- [図6]本実施形態の説明図であって、減衰力発生機構（ソレノイド）の組立手順を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 本発明の一実施形態を添付した図を参照して説明する。なお、以下の説明において、図1における上下方向をそのまま上下方向と称する。

図1に示されるように、本実施形態に係る緩衝器である減衰力調整式緩衝器1は、シリンダ2の外側に外筒3を設けた複筒構造であり、シリンダ2と外筒3との間には、リザーバ4が形成される。シリンダ2内には、ピストン5が摺動可能に嵌装され、該ピストン5によりシリンダ2内がシリンダ上室2Aとシリンダ下室2Bとの2室に分画される。ピストン5には、ピストンロッド6の一端がナット7により連結され、ピストンロッド6の他端側は、シリンダ上室2Aを通過し、さらにシリンダ2及び外筒3の上端部に装着されたロッドガイド8及びオイルシール9に挿通され、シリンダ2の外部へ延出する。

- [0011] なお、シリンダ2の下端部には、シリンダ下室2Bとリザーバ4とを分画するベースバルブ10が設けられる。ピストン5には、シリンダ上室2A、シリンダ下室2B間を連通する通路11、12が設けられる。通路12には、シリンダ下室2B側からシリンダ上室2A側への油液（作動流体）の流通のみを許容する逆止弁13が設けられる。また、通路11には、シリンダ上室2A側の油液の圧力が設定圧力に達したとき開弁し、この圧力をシリンダ下室2B側へリリースするディスクバルブ14が設けられる。

- [0012] ベースバルブ10には、シリンダ下室2Bとリザーバ4とを連通する通路15、16が設けられる。通路15には、リザーバ4側からシリンダ下室2B側への油液の流通のみを許容する逆止弁17が設けられる。また、通路1

6には、シリンダ下室2B側の油液の圧力が所定圧力に達したときに開弁し、この圧力をリザーバ4側へリリーフするディスクバルブ18が設けられる。なお、作動流体として、シリンダ2内には油液が封入され、リザーバ4内には油液及びガスが封入される。

[0013] シリンダ2には、上下両端部にシール部材19を介してセパレータチューブ20が外嵌され、シリンダ2とセパレータチューブ20との間には、環状通路21が形成される。環状通路21は、シリンダ2の上端部近傍の側壁に設けられた通路22により、シリンダ上室2Aに連通される。セパレータチューブ20の下部には、側方（図1における右方向）に突出する円筒形の枝管23が形成される。外筒3の側壁には、枝管23に対して同心で枝管23よりも大径の開口24が設けられ、この開口24を囲むようにして円筒形のバルブケース25が溶接等により結合される。当該バルブケース25内には、減衰力発生機構31が収容される。

[0014] （減衰力発生機構） 図1に示されるように、減衰力発生機構31は、基端側（図1における左端側）が、リザーバ4と環状通路21との間に介在して配置され、先端側（図1における右端側）が、外筒3から径方向外向き（図1における左右方向右向き）へ突出するように設けられる。減衰力発生機構31は、環状通路21からリザーバ4への油液の流通を、減衰バルブ32にて制御することにより、減衰力を発生する。また、減衰バルブ32の開弁圧を、減衰力可変アクチュエータとして適用される後述のソレノイド33にて調整することにより、発生させる減衰力を可変に調整する。

[0015] 図2に示されるように、減衰力発生機構31は、前述のバルブケース25と、基端側（図2における左端側）が、セパレータチューブ20の枝管23に固定され、先端側（図2における右端側）に形成された環状のフランジ部34Aが、バルブケース25の基端側の内フランジ部25Aに対して隙間をもって配置された通路部材34と、当該通路部材34のフランジ部34Aに当接するバルブ部材35と、を含む。バルブケース25の先端側にはねじ部39が形成され、当該ねじ部39に螺合したナット38により、バルブケー

ス２５とソレノイド３３のケース部材７１とが結合される。また、バルブケース２５の内周面と減衰バルブ３２との間には、リザーバ４に連通する環状の通路４０が形成される。

[0016] 通路部材３４の内側には、一方が環状通路２１に連通し、他方がバルブ部材３５まで延びる通路４１が形成される。また、通路部材３４のフランジ部３４Ａとバルブケース２５の内フランジ部２５Ａとにより、円環状のスペーサ４２が挟持される。当該スペーサ４２には、通路４０とリザーバ４とを連通する複数個の通路４３が形成される。

[0017] バルブ部材３５は、軸孔３５Ａの周囲に周方向に離間して設けられる複数個の通路４４を有する。各通路４４は、一側（図２における左側）が通路部材３４の通路４１に連通する。また、バルブ部材３５の他側（図２における右側）の端面には、通路４４の他側の開口を取り囲むように形成された環状凹部３５Ｂと、当該環状凹部３５Ｂの径方向外側に位置してメインディスクバルブ４５が離着座する環状のシート部４６と、が設けられる。そして、バルブ部材３５の通路４４は、環状通路２１側の通路４１とリザーバ４側の通路４０との間を、メインディスクバルブ４５を介して油液を流通させる。

[0018] メインディスクバルブ４５は、内周側が、バルブ部材３５とパイロットピン４７の大径部４７Ａとにより挟持され、外周側が、バルブ部材３５のシート部４６に着座する。メインディスクバルブ４５の背面側の外周部には、環状のシール部材４８が固着される。そして、メインディスクバルブ４５は、バルブ部材３５の通路４４側（環状通路２１側）の圧力を受けてシート部４６から離座することにより開弁し、バルブ部材３５の通路４４（環状通路２１）を通路４０（リザーバ４）に連通させる。

[0019] パイロットピン４７は、軸方向中間部に大径部４７Ａを有する段付円筒形に形成され、軸孔４７Ｂの一端部にオリフィス４９が形成される。パイロットピン４７は、一端側（図２における左端側）がバルブ部材３５の軸孔３５Ａに圧入され、前述のように、大径部４７Ａとバルブ部材３５とによりメインディスクバルブ４５を挟持する。パイロットピン４７の他端側（図２にお

けるの右端側)は、パイロットボディ50の軸孔50Aに嵌合される。この状態で、パイロットボディ50の軸孔50Aと、パイロットピン47の他端側との間には、軸方向へ延びる通路51が形成される。通路51は、メインディスクバルブ45とパイロットボディ50との間に形成される背圧室52に接続される。

[0020] パイロットボディ50は、内側に段付穴が形成された円筒部50Bと当該円筒部50Bを閉塞する底部50Cとを有する略有底筒状に形成され、底部50Cには、パイロットピン47の他端側が嵌合される前述の軸孔50Aが形成される。パイロットボディ50の底部50Cの一端側(図2における左端側)には、外径側に位置して全周にわたってバルブ部材35側に突出する突出筒部50Dが形成される。当該突出筒部50Dの内周面には、メインディスクバルブ45のシール部材48が液密に嵌合し、メインディスクバルブ45とパイロットボディ50との間に、前述の背圧室52を形成する。背圧室52の内圧は、メインディスクバルブ45に対して閉弁方向、すなわち、メインディスクバルブ45をバルブ部材35のシート部46に着座させる方向へ作用する。

[0021] パイロットボディ50の底部50Cの他端側(図2における右端側)には、軸孔50Aを囲むように形成され、パイロット弁部材53が離着座するシート部54が設けられる。また、パイロットボディ50の円筒部50Bの内側には、パイロット弁部材53をパイロットボディ50のシート部54から離れる方向に付勢するリターンばね55、ソレノイド33が非通電状態のとき(パイロット弁部材53がシート部54から最も離れたとき)のフェールセーフバルブを構成するディスクバルブ56、通路57Aが形成された保持プレート57等が設けられる。

[0022] パイロットボディ50の円筒部50Bの開口端には、当該円筒部50Bの内側にリターンばね55、ディスクバルブ56、保持プレート57等を設けた状態で、キャップ58が嵌合固定される。当該キャップ58には、保持プレート57の通路57Aを通じてソレノイド33側に流れた油液を通路40

(リザーバ4側)に流通させる流路となる通路59が、例えば円周方向の4箇所形成される。

[0023] パイロット弁部材53は、パイロットボディ50とともにパイロットバルブを構成する。パイロット弁部材53は、略円筒形に形成され、パイロットボディ50のシート部54に離着座する先端部が先細りのテーパ状に形成される。パイロット弁部材53の内側には、ソレノイド33の作動ピン69の一端が嵌合固定され、ソレノイド33への通電に応じて、パイロット弁部材53の開弁圧が調節される。また、パイロット弁部材53の基端側(図2における右端側)には、ばね受として機能するフランジ部53Aが全周にわたって形成される。フランジ部53Aは、ソレノイド33が非通電状態のとき、すなわち、パイロット弁部材53がシート部54から最も離れたとき、ディスクバルブ56に当接してフェールセーフバルブを構成する。

[0024] (ソレノイド) 図2に示されるように、ソレノイド33は、コイルケース61と、前述のケース部材71とを含む。図3に示されるように、コイルケース61は、コイル61A及びコア62をモールド成形することにより略円筒形に形成され、径方向外側(図3における上側)に突出したケーブル接続部61Bには、ケーブル63が接続される。コイル61Aは、ケーブル63を通じた電力供給(通電)により磁力を発生する。コア62は、磁性体からなる部材であり、一端にフランジ部62Aを有する円筒形に形成される。

[0025] 図4に示されるように、ケース部材71は、略円筒形に形成され、軸方向(図4における左右方向)の中間位置には、軸孔72Aを有する底部72が形成される。ケース部材71の底部72の軸孔72Aには、非磁性材料で形成されたステータコア73、コア74、及びプランジャ75を被うキャップ76の大径部76Aが嵌合される。キャップ76は、深絞り成形により略有底円筒形に形成され、先端部(絞り形状の底部)にステータコア73が嵌着される。また、キャップ76の内周には、ステータコア73との間に軸方向へ隙間をあけて配置されたプランジャ75が摺動可能に挿入される。さらに、キャップ76の大径部76Aの内周には、コア74の外周が嵌着される。

なお、プランジャ 7 5 の減衰バルブ 3 2 側の端（図 4 における左側端）は、コア 7 4 の一端面に形成された凹部 7 4 B に摺動可能に嵌合される。

[0026] コア 7 4 の減衰バルブ 3 2 側の端（図 4 における左側端）には、フランジ部 7 4 A が形成される。当該フランジ部 7 4 A の外周面、及びコア 7 4 の減衰バルブ 3 2 側とは反対側（図 4 における右側）の面の周縁部分は、ケース部材 7 1 に当接する。また、コア 7 4 のフランジ部 7 4 A の減衰バルブ 3 2 側の面には、減衰バルブ 3 2 のキャップ 5 8 が当接する。さらに、コア 7 4 の減衰バルブ 3 2 とは反対側の面には、キャップ 7 6 のフランジ部 7 6 B が密着する。キャップ 7 6 のフランジ部 B は、ケース部材 7 1 の底部 7 2 の減衰バルブ 3 2 側の面に形成された環状の凹部 7 2 B と、コア 7 4 のフランジ部 7 4 A とにより挟持される。なお、ケース部材 7 1 とキャップ 7 6 との間は、リング 7 7 によりシールされる。また、リング 7 7 は、ケース部材 7 1 の底部 7 2 の軸孔 7 2 A を C 面取りして形成した環状の空間に收容される。

[0027] 一方、前述の作動ピン 6 9 は、ステータコア 7 3 に組み込まれたブッシュ 7 8、及びコア 7 4 に組み込まれたブッシュ 7 9 により、軸方向（図 4 における左右方向）へ移動可能に支持される。作動ピン 6 9 は、リング部材 8 0 を介してプランジャ 7 5 に結合される。可動鉄心と称されるプランジャ 7 5 は、例えば鉄系の磁性体により略円筒形に形成され、コイル 6 1 A に通電されて磁力が発生すると、コア 7 4 に吸着されて推力を発生する。なお、プランジャ 7 5 の軸孔 7 5 A は、リング部材 8 0 からステータコア 7 3 側（図 4 における右側）へ向かって拡径されたテーパ状に形成される。このように、磁力の受け渡しがし易い、コア 6 2 と近接している部分のプランジャ 7 5 の肉厚は薄く、プランジャ 7 5 が上方向に移動したときに磁力の受け渡しがし難いプランジャ 7 5 とコア 7 4 の間は、プランジャ 7 5 の肉厚が厚くなっている。これにより、磁力の受け渡しを阻害することなく、プランジャ 7 5 を軽量化することができ、応答性向上に繋げることができる。

[0028] 図 2 に示されるように、キャップ 7 6 は、コイルケース 6 1 とケース部材

7 1 とが一体化された状態で、コイルケース 6 1 の軸孔 6 4 に挿入される。このとき、キャップ 7 6 の内周に挿入されたプランジャ 7 5 は、キャップ 7 6 を介してコイルケース 6 1 内のコア 6 2 に対向するように位置する。なお、ケース部材 7 1 の減衰バルブ 3 2 側（図 2 における左側）の端部の外周面には、リング 8 1 を収容するための環状の溝 8 2 が形成されており、当該リング 8 1 により、バルブケース 2 5 の内周面とケース部材 7 1 の外周面との間が液密にシールされる。

[0029] （止め輪） 次に、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 との、止め輪 9 1 （図 5 参照）による結合構造を説明する。

図 2 に示されるように、コイルケース 6 1 （軸）とケース部材 7 1 （穴）とは、止め輪 9 1 により結合されて一体化される。当該止め輪 9 1 は、コイルケース 6 1 の外周面 9 2 に形成された環状の溝 9 3 と、ケース部材 7 1 の内周面 9 4 に形成された環状の溝 9 5 との間に装着される。すなわち、止め輪 9 1 は、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 との軸方向（図 2 における左右方向）への相対移動を阻止する。

[0030] 図 3 に示されるように、コイルケース 6 1 の溝 9 3 は、コイル 6 1 A よりもケーブル接続部 6 1 B 側（図 3 における右側）に位置する。また、前述のコア 6 2 のフランジ部 6 2 A は、溝 9 3 の近傍まで延びている。これにより、コイルケース 6 1 の溝 9 3 に装着された止め輪 9 1 を縮径させたときに溝 9 3 の底部 9 3 A に作用する力を、コア 6 2 のフランジ部 A にて受けることが可能であり、コイルケース 6 1 の変形を防ぐことができる。なお、コイルケース 6 1 （軸）の溝 9 3 の形状及び寸法、及びケース部材 7 1 （穴）の溝 9 5 の形状及び寸法は、例えば、J I S B 2 8 0 4 における C 形穴用同心止め輪の溝の形状及び寸法を参照して決定することができる。

[0031] 図 5 に示されるように、止め輪 9 1 は、略 C 形に形成され、規定範囲内で食い違う切り口 9 6 を有している。止め輪 9 1 の、末端 9 6 A 及び 9 6 B の近傍、並びに切り口 9 6 とは反対側（図 5 における左側）には、コイルケース 6 1 の溝 9 3 の底部 9 3 A （溝底円）の半径よりも小さい曲率半径を有す

る小径部 97 A 及び 97 B、並びに小径部 97 C が形成される。小径部 97 A 及び 97 B の曲率半径は、小径部 97 C の曲率半径よりも小さい。また、止め輪 91 には、小径部 97 A の周方向両側に、略直線状の軸側当接部 98 A 及び 98 B が形成され、小径部 97 B の周方向両側に、略直線状の軸側当接部 99 A 及び 99 B が形成される。

[0032] 図 5 に示されるように、止め輪 91 は、コイルケース 61 の溝 93 とケース部材 71 の溝 95 との間に装着された状態で、軸側当接部 98 A 及び 98 B 並びに軸側当接部 99 A 及び 99 B が、コイルケース 61 (軸) の溝 93 の底部 93 A (溝底円) に外接する。この状態における止め輪 91 は、小径部 97 A、97 B、97 C が、ケース部材 71 (穴) の溝 95 の底部 95 A (溝底円) に内接する。

[0033] なお、図 4 に示されるように、ケース部材 71 の内周面 94 には、開口 83 近傍に、当該開口 83 へ向かって拡径し、且つ内周面 94 に連続するテーパ穴部 84 が形成され、止め輪 91 は、コイルケース 61 をケース部材 71 に挿入するときの、ケース部材 71 のテーパ穴部 84 との接触部、すなわち、小径部 97 A、97 B、97 C に、標準化 (規格化) された面取り量よりも大きい半径の R 形状が形成されている。これにより、後述する O リング 85 (シール部材) のシール面としてのテーパ穴部 84 に傷がつくことを防止することができる。すなわち、コイルケース 61 をケース部材 71 に挿入するとき、ケース部材 71 のテーパ穴部 84 に、止め輪 91 が角部にて接触することがない。

[0034] 図 2 に示されるように、コイルケース 61 とケース部材 71 との間は、環状のシール支持部 86 により支持された前述の O リング 85 にてシールされる。シール支持部 86 は、ケース部材 71 の内周面 94 に形成されたテーパ穴部 84 と、コイルケース 61 の外周面 92 に形成された環状のシール溝 87 と、により構成される。図 3 にも示されるように、シール溝 87 は、止め輪 91 が装着される溝 93 に対して、コイル 61 A とは反対側 (図 3 における右側) に設けられる。そして、コイルケース 61 は、軸孔 64 (コイルケ

ース 6 1 の軸線) からシール溝 8 7 までの距離と、軸孔 6 4 から溝 9 3 までの距離とが、略同一である。換言すると、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 とが一体化された状態で、軸孔 6 4 (コイルケース 6 1 の軸線) からリング 8 5 までの距離と、軸孔 6 4 から止め輪 9 1 までの距離は、略同一である。

[0035] また、シール溝 8 7 は、溝断面が略 V 形に形成され、軸孔 6 4 (コイルケース 6 1 の軸線) の軸直角平面に平行な円環形の壁部 8 8 と、テーパ軸部 8 9 とを有する。テーパ軸部 8 9 は、壁部 8 8 の内周側から、溝 9 3 とは反対側 (図 3 における右側) へ向かって拡径する。また、図 2 に示されるように、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 とが一体化された状態で、コイルケース 6 1 のテーパ軸部 8 9 と、ケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 とは、平行である。そして、リング 8 5 は、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 とが一体化された状態で、テーパ穴部 8 4 とテーパ軸部 8 9 との間で、径方向及び軸方向に弾性的に支持 (加圧) され、その結果、コイルケース 6 1 側のシール溝 8 7 の壁部 8 8 には、弾性変形したリング 8 5 の反力が軸方向に作用する。

[0036] (作用) 次に、前述した減衰力調整式緩衝器 1 の作用を説明する。

減衰力調整式緩衝器 1 は、車両のサスペンション装置のばね上、ばね下間に装着される。車両の走行時には、路面の凹凸等により上下方向の振動が発生すると、緩衝器 1 は、ピストンロッド 6 が外筒 3 から伸長、縮小するように変位し、減衰力発生機構 3 1 にて減衰力を発生させることにより、車両の振動を緩衝させる。このとき、コントローラによりソレノイド 3 3 のコイル 6 1 A への電流値を制御し、パイロット弁部材 5 3 の開弁圧を調整することにより、緩衝器 1 が発生する減衰力を可変に調整することができる。

[0037] ピストンロッド 6 の伸び行程時には、シリンダ 2 内のピストン 5 の移動によりピストン 5 の逆止弁 1 3 が閉弁し、ディスクバルブ 1 4 の開弁前にはシリンダ上室 2 A 側の油液 (作動流体) が加圧される。加圧された油液は、通路 2 2 及び環状通路 2 1 を通り、セパレータチューブ 2 0 の枝管 2 3 から減

衰力発生機構 31 の通路部材 34 へ流入する。このとき、ピストン 5 が移動した分の油液は、リザーバ 4 から、ベースバルブ 10 の逆止弁 17 を開弁させてシリンダ下室 2 B へ流入する。なお、シリンダ上室 2 A の圧力がピストン 5 のディスクバルブ 14 の開弁圧力に達すると、ディスクバルブ 14 が開弁し、シリンダ上室 2 A の圧力をシリンダ下室 2 B へリリーフすることにより、シリンダ上室 2 A の過度の圧力の上昇を防止する。

[0038] 一方、ピストンロッド 6 の縮み行程時には、シリンダ 2 内のピストン 5 の移動によりピストン 5 の逆止弁 13 が開弁し、ベースバルブ 10 の通路 15 の逆止弁 17 が閉弁する。そして、ディスクバルブ 18 の開弁前には、ピストン下室 2 B の油液がシリンダ上室 2 A へ流入し、ピストンロッド 6 がシリンダ 2 内に侵入した体積分の油液が、シリンダ上室 2 A から前述した伸び行程時と同一経路でリザーバ 4 へ流通する。なお、シリンダ下室 2 B 内の圧力がベースバルブ 10 のディスクバルブ 18 の開弁圧力に達すると、ディスクバルブ 18 が開弁し、シリンダ下室 2 B の圧力をリザーバ 4 へリリーフすることにより、シリンダ下室 2 B の過度の圧力の上昇を防止する。

[0039] 他方、減衰力発生機構 31 では、通路部材 34 の通路 41 に流入した油液は、メインディスクバルブ 45 の開弁前（ピストン速度低速域）において、バルブ部材 35 の軸孔 35 A、パイロットピン 47 の軸孔 47 B、パイロットボディ 50 の軸孔 50 A を通り、パイロット弁部材 53 を押し開き、パイロットボディ 50 の内側へ流入する。パイロットボディ 50 の内側に流入した油液は、パイロット弁部材 53 のフランジ部 53 A とディスクバルブ 56 との間、保持プレート 57 の通路 57 A、キャップ 58 の通路 59、バルブケース 25 の通路 40 を通ってリザーバ 4 へ流れる。ピストン速度が上昇し、通路部材 34 の通路 41 の圧力、すなわち、シリンダ上室 2 A の圧力が、メインディスクバルブ 45 の開弁圧力に達すると、通路部材 34 の通路 41 に流入した油液は、バルブ部材 35 の通路 44 を通り、メインディスクバルブ 45 を押し開き、バルブケース 25 の通路 40 を通ってリザーバ 4 へ流れる。

[0040] これにより、ピストンロッド 6 の伸び行程時及び縮み行程時に、減衰バルブ 3 2 のメインディスクバルブ 4 5 の開弁前は、パイロットピン 4 7 のオリフィス 4 9 と、パイロット弁部材 5 3 の開弁圧力とにより減衰力が発生し、メインディスクバルブ 4 5 の開弁後は、当該メインディスクバルブ 4 5 の開度に応じた減衰力が発生する。この場合、ソレノイド 3 3 のコイル 6 1 A への通電にてパイロット弁部材 5 3 の開弁圧力を調整することにより、ピストン速度に拘わらず、減衰力を直接制御することができる。

[0041] 具体的には、コイル 6 1 A への通電電流を小さくしてプランジャ 7 5 の推力を小さくすると、パイロット弁部材 5 3 の開弁圧力が低下し、ソフト側の減衰力が発生する。一方、コイル 6 1 A への通電電流を大きくしてプランジャ 7 5 の推力を大きくすると、パイロット弁部材 5 3 の開弁圧力が上昇し、ハード側の減衰力が発生する。このとき、パイロット弁部材 5 3 の開弁圧力により、上流側の通路 5 1 を介して連通する背圧室 5 2 の内圧が変化する。これにより、パイロット弁部材 5 3 の開弁圧力を制御することにより、メインディスクバルブ 4 5 の開弁圧力を同時に調整することが可能であり、減衰力特性の調整を広範囲に行うことができる。

[0042] また、コイル 6 1 A の断線、車載コントローラの故障等のフェイル発生時に、プランジャ 7 5 の推力が失われた場合には、リターンばね 5 5 のばね力によりパイロット弁部材 5 3 を後退させてパイロットボディ 5 0 の通路 6 0 を開き、パイロット弁部材 5 3 のフランジ部 5 3 A をディスクバルブ 5 6 (フェールセーフディスクバルブ) に当接させ、弁室 6 7 と、バルブケース 2 5 内の通路 4 0 との間の流路を閉じる。この状態では、弁室 6 7 内における、通路 6 0 からバルブケース 2 5 内の通路 4 0 への油液の流れが、ディスクバルブ 5 6 により制御されるため、ディスクバルブ 5 6 の開弁圧力の設定により所望の減衰力を得ることができ、さらに背圧室 5 2 の内圧、すなわち、メインディスクバルブ 4 5 の開弁圧力を調整することができる。その結果、フェイル時においても適切な減衰力を得ることができる。

[0043] (組立工程) 次に、本実施形態の減衰力調整式緩衝器 1 の組立方法を説明

する。ここでは、図 6 に基づき、前述した減衰力発生機構 3 1 の組立手順を説明する。

まず、ケース部材 7 1 と減衰バルブ 3 2 とを一体化させる。ここで、ケース部材 7 1 には、予め、ステータコア 7 3、コア 7 4、プランジャ 7 5、及び作動ピン 6 9 が組み付けられたキャップ 7 6 が組み付けられている。この状態において、ステータコア 7 3、コア 7 4、プランジャ 7 5、及び作動ピン 6 9 は、ケース部材 7 1 に対して同軸上に位置決めされる。

[0044] 次に、一体化されたケース部材 7 1 と減衰バルブ 3 2 とを、バルブケース 1 9 内に挿入する。そして、バルブケース 2 5 のねじ部 3 9 にナット 3 8 を螺合し、当該ナット 3 8 を締め付けることにより、バルブケース 2 5、減衰バルブ 3 2、及びケース部材 7 1 を一体化させる。なお、バルブケース 2 5 は、予め、外筒 3（図 1 参照）の側壁に接合されている。

[0045] 次に、バルブケース 2 5 に固定されたケース部材 7 1 の開口 8 3 から、ケース部材 7 1 内にコイルケース 6 1 を挿入する。このとき、予め、コイルケース 6 1 の溝 9 3 には、止め輪 9 1 が装着されており、コイルケース 6 1 のシール溝 8 7 には、Ｏリング 8 5（シール部材）が装着されている。また、コイルケース 6 1 の挿入過程において、コイルケース 6 1 の溝 9 3 に装着された止め輪 9 1 は、ケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 と摺動しながら漸次縮径され、ケース部材 7 1 の溝 9 5 に対向したときに拡径して、当該溝 9 5 に装着される、延いてはコイルケース 6 1 の溝 9 3 とケース部材 7 1 の溝 9 5 との間に装着される。なお、止め輪 9 1 は、軸側当接部 9 8 A、9 8 B 及び軸側当接部 9 9 A、9 9 B にて、コイルケース 6 1 の溝 9 3 の底部 9 3 A に当接する。

[0046] そして、コイルケース 6 1 の挿入時に、止め輪 9 1 は、小径部 9 7 A、9 7 B、9 7 C（図 5 参照）がケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 に接触して縮径されるが、各小径部 9 7 A、9 7 B、9 7 C の、テーパ穴部 8 4 との接触部には、標準化された面取り量よりも大きい半径の R 形状が形成されているので、Ｏリング 8 5（シール部材）のシール面としてのテーパ穴部 8 4 に傷

がつくことを防止することができる。さらに、コイルケース 6 1 の挿入時における止め輪 9 1 の、テーパ穴部 8 4 との摺動抵抗が低減されるため、コイルケース 6 1 に作用する力を軽減することが可能であり、コイルケース 6 1 の変形を防ぐことができる。これにより、コイルケース 6 1 の変形、延いては O リング 8 5 のシール面としてのシール溝 8 7 の変形を回避することが可能であり、シール性の低下を防ぐことができる。

[0047] 一方、コイルケース 6 1 の挿入過程において、コイルケース 6 1 のシール溝 8 7 に装着された O リング 8 5 は、平行を維持した状態で接近する、ケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 とコイルケース 6 1 のテーパ軸部 8 9 とにより加圧（圧縮）され、最終的に、テーパ穴部 8 4 とテーパ軸部 8 9 との間で、径方向及び軸方向に弾性的に支持される。この状態において、コイルケース 6 1 は、シール溝 8 7 の壁部 8 8 が、弾性変形した O リング 8 5 が発生する弾性力の反力により、軸方向へ押し付けられる。これにより、ソレノイド 3 3 のコイルケース 6 1 とケース部材 7 1 との間に軸力が発生し、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 との、軸方向へのがたつきを防ぐことができる。

[0048] なお、コイルケース 6 1 の挿入が完了した状態において、ケース部材 7 1 のキャップ 7 6 がコイルケース 6 1 の軸孔 6 4 に挿入されるので、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 とを確実に同軸上に位置決めすることができ、延いてはコイルケース 6 1 と、プランジャ 7 5 及び作動ピン 6 9 とを確実に同軸上に位置決めすることができる。また、ケース部材 7 1 に対し、キャップ 7 6 を O リング 7 7 により調心し、ケース部材 7 1 に対し、コイルケース 6 1 を O リング 8 5 により調心しているので、これら O リング 7 7、8 5 によりそれぞれの部材を調心させることができる。

[0049] （効果） 本実施形態によれば、ソレノイド 3 3 の組立工程において、ケース部材 7 1 内にコイルケース 6 1 を挿入することにより、コイルケース 6 1 の外周面 9 2 に形成された溝 9 3 と、ケース部材 7 1 の内周面 9 4 に形成された溝 9 5 との間に止め輪 9 1 が装着され、コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 とが一体化される。コイルケース 6 1 とケース部材 7 1 とが一体化され

た状態では、ケース部材 7 1 の内周面 9 4 に形成されたテーパ穴部 8 4 と、コイルケース 6 1 の外周面 9 2 に形成されたテーパ軸部 8 9 とにより、リング 8 5（シール部材）が弾性的に支持され、リング 8 5 が発生する軸力（弾性力の反力）を止め輪 9 1 にて受けるように構成した。

[0050] このように、リング 8 5 が発生する軸力を止め輪 9 1 にて受けることにより、ソレノイド 3 3 のコイルケース 6 1 とケース部材 7 1 との間のがたつきをなくすることが可能であり、緩衝器 1 から異音が発生することを防ぐことができる。また、リング 8 5 をケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4（斜面）にて支持して、ソレノイド 3 3 の軸線（中心線）から止め輪 9 1 までの距離と、ソレノイド 3 3 の軸線からリング 8 5 までの距離とを、略等しくしたので、リング 8 5 を、ケース部材 7 1 の開口 8 3 側の端面、換言すると、ソレノイド 3 3 の軸直角平面に平行な面で受ける従来技術と比較して、ケース部材 7 1 の外径を小さく（肉厚を薄く）することが可能であり、ソレノイド 3 3、延いては減衰力調整機構 3 1 を小型化することができる。

[0051] また、本実施形態によれば、止め輪 9 1 の、コイルケース 6 1 のケース部材 7 1 への挿入時における、ケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 との接触部、すなわち、小径部 9 7 A、9 7 B、9 7 C に、標準化（規格化）された面取り量よりも大きい半径の R 形状を形成したので、ソレノイド 3 3 の組立工程において、コイルケース 6 1 の挿入時に、リング 8 5 のシール面としてのテーパ穴部 8 4 に傷がつくことを防止することができる。さらに、コイルケース 6 1 の挿入時に、止め輪 9 1 とケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 との摺動抵抗が低減されるため、コイルケース 6 1 に作用する力を軽減することが可能であり、コイルケース 6 1 の変形を防ぐことができる。これにより、コイルケース 6 1 の変形、延いてはリング 8 5 のシール面としてのシール溝 8 7 の変形を回避することが可能であり、シール性の低下を防ぐことができる。

[0052] なお、本実施形態では、リング 8 5（シール部材）を、ケース部材 7 1 のテーパ穴部 8 4 と、コイルケース 6 1 のテーパ軸部 8 9（斜面）とにより

、径方向及び軸方向に弾性的に支持するように構成したが、コイルケース 61 側のシール溝 87 は、テーパ状に形成された軸部 89（斜面）を備えている必要はなく、対向する一对の壁部 88 と、一对の壁部 88 に連続する、ソレノイド 33 の軸線（中心線）に平行な底部（溝底）とにより、構成することができる。

[0053] 以上の実施形態に基づく緩衝器および緩衝器の組立方法としては、例えば以下に記載する態様のものがあげられる。

緩衝器の第 1 の態様としては、作動流体が封入されたシリンダと、前記シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、前記ピストンに連結され、前記シリンダの外部に延出するピストンロッドと、前記シリンダ内の前記ピストンの摺動により生じる作動流体の流れを制御して減衰力を発生させる減衰バルブを有する減衰力発生機構と、を備えた緩衝器であって、前記減衰力発生機構は、コイルを収容し、軸孔を有するコイルケースと、一側の開口側に前記コイルケース、他側に前記減衰バルブが配置されるケース部材と、前記コイルケースの前記軸孔に設けられ、前記コイルへの通電により前記軸孔の軸方向へ移動して前記減衰バルブの減衰力が調節されるプランジャと、前記コイルケースの外周面に形成された溝と前記ケース部材の内周面に形成された溝との間に装着され、前記コイルケースと前記ケース部材とを一体化させる止め輪と、を備え、前記コイルケースと前記ケース部材との間には、前記ケース部材の、前記溝よりも前記開口側に位置するシール部材が設けられ、前記シール部材は、前記ケース部材に形成されて前記開口側に向かうにつれて拡径するテーパ穴部と、前記コイルケースの外周面との間にて挟持され、前記コイルケースを前記ケース部材に対して該コイルケースの径方向及び軸方向に弾性的に支持する。

上記第 2 の態様によれば、第 1 の態様において、前記コイルケースには、前記ケース部材の前記開口側に向かうにつれて拡径するテーパ軸部が形成されている。

上記第 3 の態様によれば、第 2 の態様において、前記ケース部材の前記テ

ーパ穴部と、前記コイルケースの前記テーパ軸部とは、平行である。

上記第４の態様によれば、第１乃至第３の何れかの態様において、前記ケース部材の前記テーパ穴部は、前記ケース部材の、前記溝が形成された内周面に連続する。

上記第５の態様によれば、第１乃至第４の何れかの態様において、前記止め輪には、末端近傍に、前記コイルケースの溝底の半径よりも小さい曲率半径を有する小径部が形成され、少なくとも前記小径部には、前記コイルケースとの接触部に、標準化された面取り量よりも大きい半径のＲ形状が形成されている。

上記第６の態様によれば、第１乃至第５の何れかの態様における緩衝器の組立方法であって、減衰力発生機構は、ケース部材と減衰バルブとを一体化させる工程と、一体化された前記ケース部材と前記減衰バルブとをバルブケースに挿入する工程と、前記バルブケースと一体化された前記ケース部材にコイルケースを挿入する工程と、を含む組立工程により組み立てられる。

[0054] 以上、本発明の幾つかの実施形態のみを説明したが、本発明の新規の教示や利点から実質的に外れることなく例示の実施形態に、多様な変更または改良を加えることが可能であることが当業者には容易に理解できるであろう。従って、その様な変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含むことを意図する。上記実施形態を任意に組み合わせても良い。

[0055] 本願は、２０１５年１０月２７日付願の日本国特許出願第２０１５－２１０９６９号に基づく優先権を主張する。２０１５年１０月２７日付願の日本国特許出願第２０１５－２１０９６９号の明細書、特許請求の範囲、図面、及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

[0056] １ 緩衝器、２ シリンダ、５ ピストン、６ ピストンロッド、３１ 減衰力発生機構、３２ 減衰バルブ、６１ コイルケース、６１Ａ コイル、６４ 軸孔（コイルケース）、７１ ケース部材、７５ プランジャ、８３

開口、８４ テーパ穴部、８５ オリング（シール部材）、９１ 止め輪
、９２ 外周面（コイルケース）、９３ 溝、９４ 内周面（ケース部材）
、９５ 溝

請求の範囲

[請求項1]

緩衝器であって、該緩衝器は、
作動流体が封入されたシリンダと、
前記シリンダ内に摺動可能に嵌装されたピストンと、
前記ピストンに連結され、前記シリンダの外部に延出するピストン
ロッドと、
前記シリンダ内の前記ピストンの摺動により生じる作動流体の流れ
を制御して減衰力を発生させる減衰バルブを有する減衰力発生機構と
、を備え、
前記減衰力発生機構は、
コイルを収容し、軸孔を有するコイルケースと、
一側の開口側に前記コイルケース、他側に前記減衰バルブが配置さ
れるケース部材と、
前記コイルケースの前記軸孔に設けられ、前記コイルへの通電によ
り前記軸孔の軸方向へ移動して前記減衰バルブの減衰力が調節される
プランジャと、
前記コイルケースの外周面に形成された溝と前記ケース部材の内周
面に形成された溝との間に装着され、前記コイルケースと前記ケース
部材とを一体化させる止め輪と、を備え、
前記コイルケースと前記ケース部材との間には、前記ケース部材の
、前記溝よりも前記開口側に位置するシール部材が設けられ、
前記シール部材は、前記ケース部材に形成されて前記開口側に向か
うにつれて拡径するテーパ穴部と、前記コイルケースの外周面との間
にて挟持され、前記コイルケースを前記ケース部材に対して、該コイ
ルケースの径方向及び軸方向に、弾性的に支持することを特徴とする
緩衝器。

[請求項2]

請求項1に記載の緩衝器において、
前記コイルケースには、前記ケース部材の前記開口側に向かうにつ

れて拡径するテーパ軸部が形成されていることを特徴とする緩衝器。

[請求項3]

請求項2に記載の緩衝器において、

前記ケース部材の前記テーパ穴部と、前記コイルケースの前記テーパ軸部とは、平行であることを特徴とする緩衝器。

[請求項4]

請求項1乃至3のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記ケース部材の前記テーパ穴部は、前記ケース部材の、前記溝が形成された内周面に連続することを特徴とする緩衝器。

[請求項5]

請求項1乃至4のいずれか1項に記載の緩衝器において、

前記止め輪には、末端近傍に、前記コイルケースの溝底の半径よりも小さい曲率半径を有する小径部が形成され、少なくとも前記小径部には、前記コイルケースとの接触部に、標準化された面取り量よりも大きい半径のR形状が形成されていることを特徴とする緩衝器。

[請求項6]

請求項1乃至5に記載の緩衝器の組立方法であって、

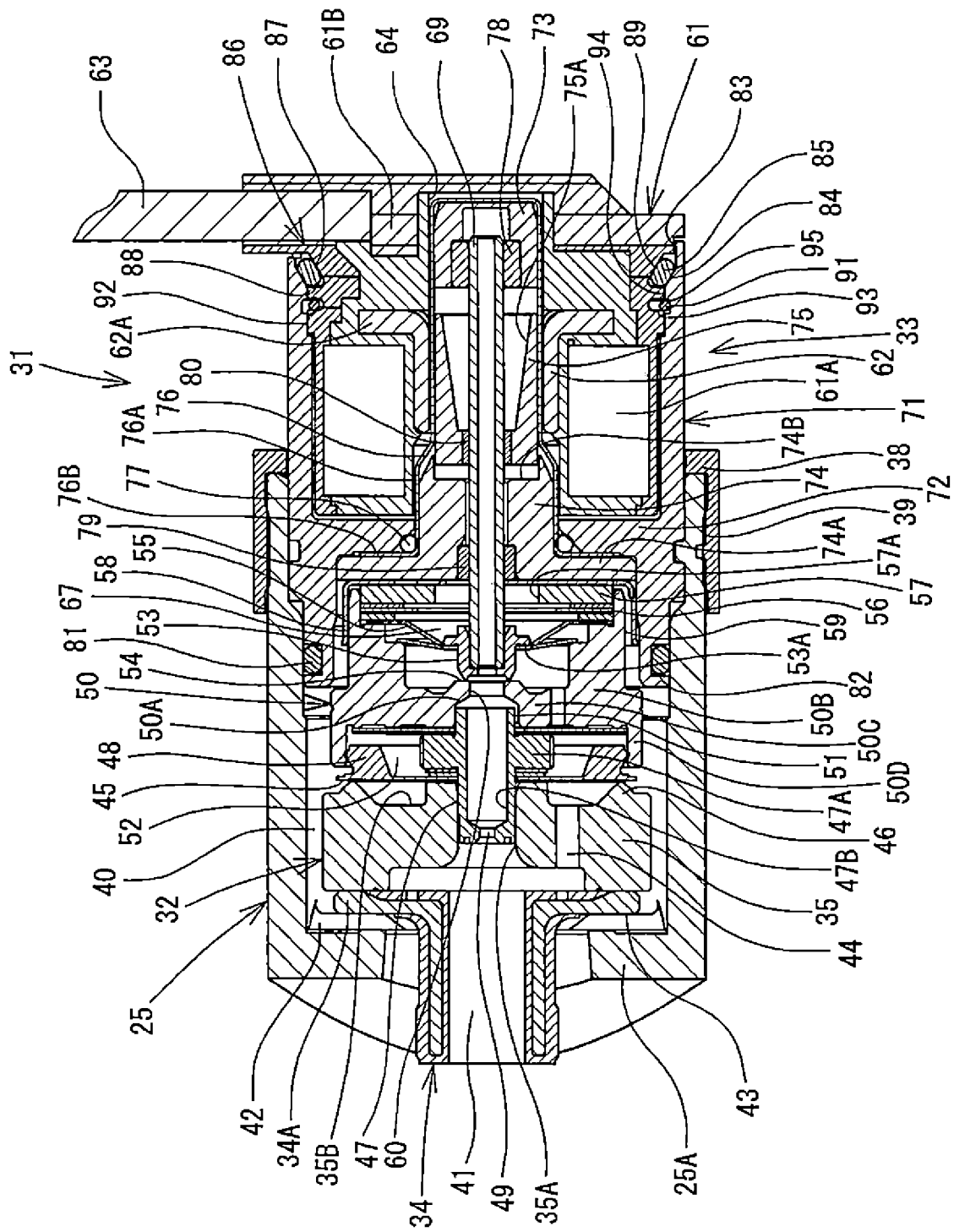
減衰力発生機構は、

ケース部材と減衰バルブとを一体化させる工程と、

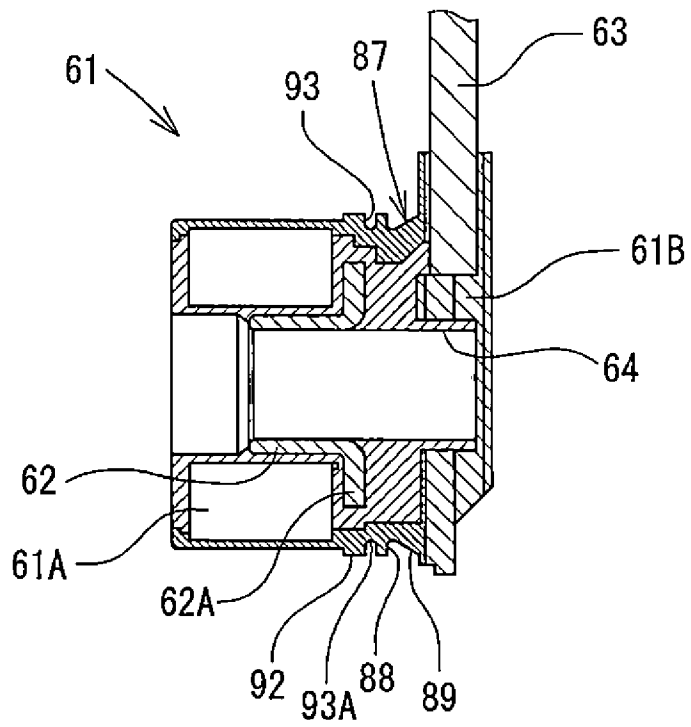
一体化された前記ケース部材と前記減衰バルブとをバルブケースに挿入する工程と、

前記バルブケースと一体化された前記ケース部材にコイルケースを挿入する工程と、を含む組立工程により組み立てられることを特徴とする緩衝器の組立方法。

[図2]



[図3]



[図4]

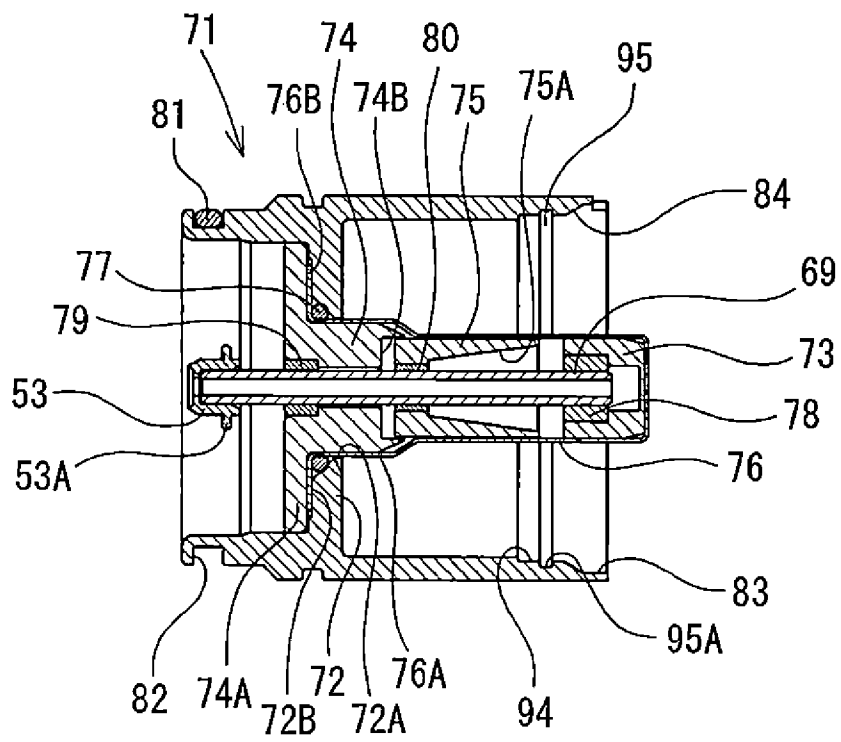
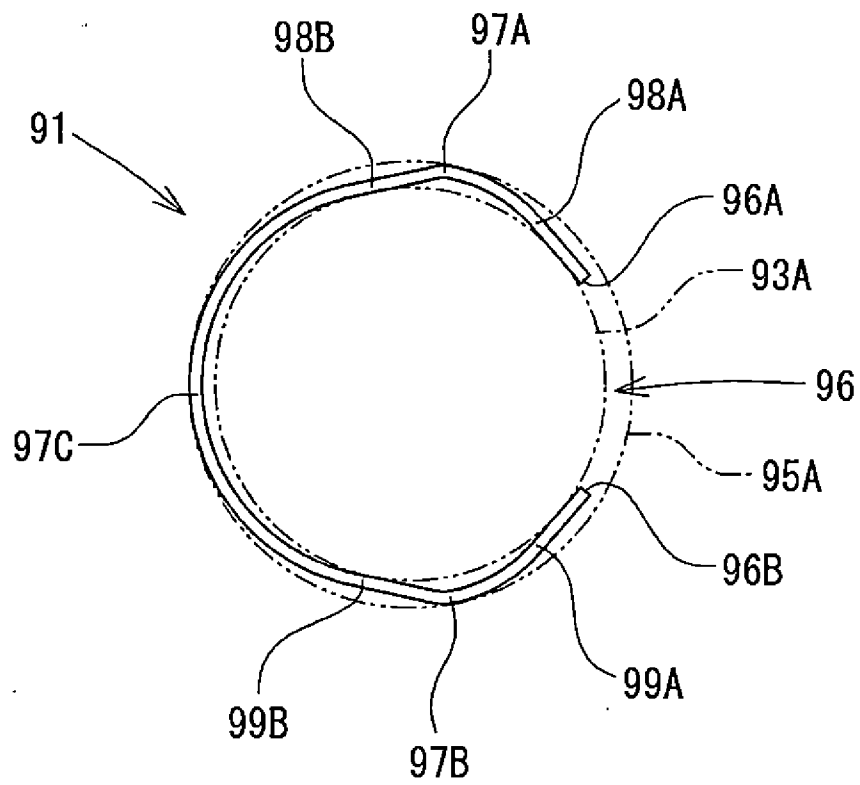
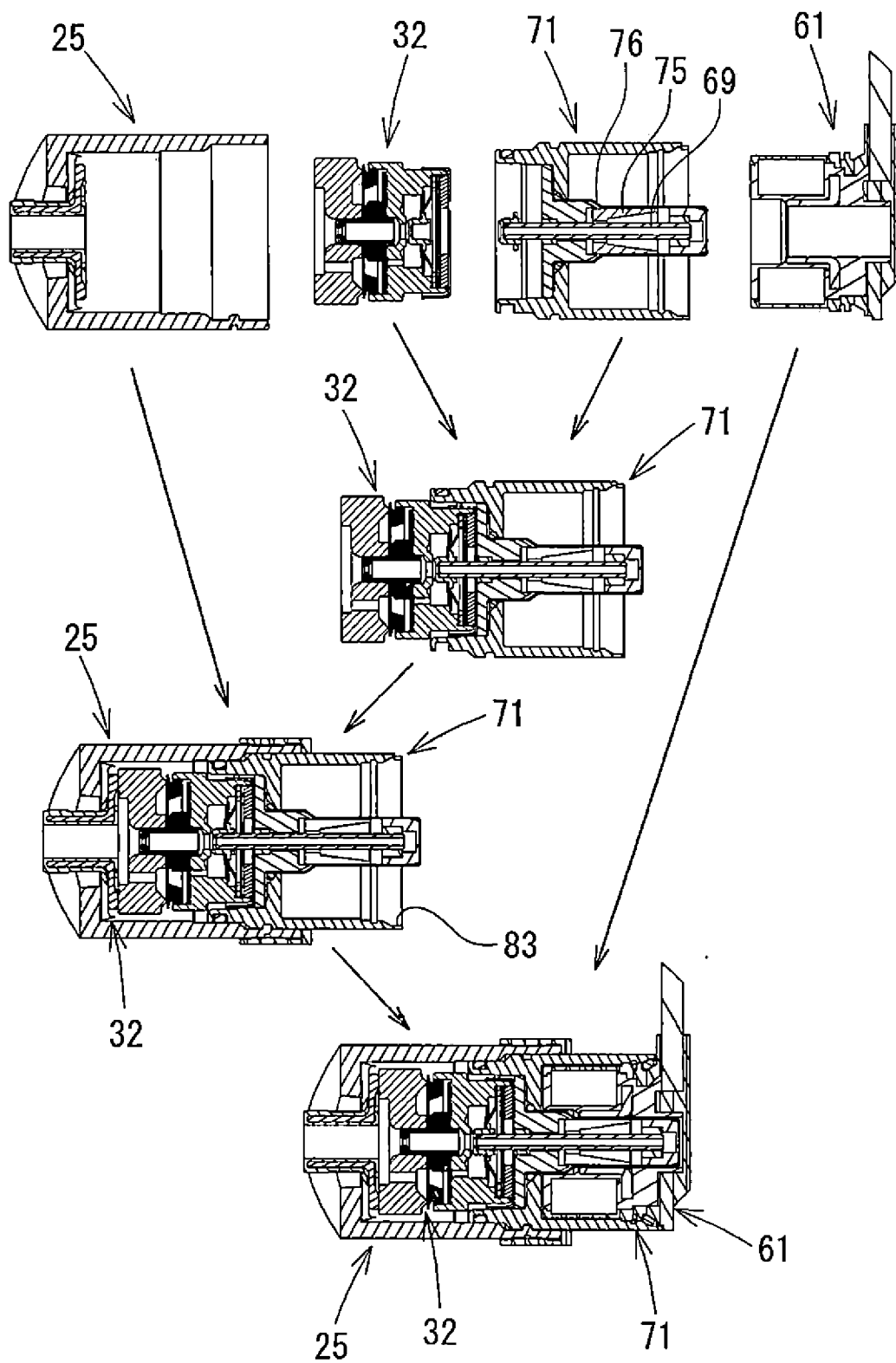


Fig. 9 is a perspective view of the elongated member 91. The member is shown in a horizontal orientation. The proximal end is labeled 96, and the distal end is labeled 97C. The member has a cylindrical shape with a slightly tapered end at 97C.



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F9/46(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16F9/46, F16K31/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2003/056579 A1 (NOK Corp.), 10 July 2003 (10.07.2003), page 7, line 12 to page 13, line 28; fig. 1 to 8C & JP 4148140 B2 & US 2004/0113730 A1	1-6
A	JP 2014-199076 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 23 October 2014 (23.10.2014), paragraphs [0010] to [0013]; fig. 1 & US 2014/0291088 A1 & DE 102014205302 A1 & CN 104121317 A	1-6

☒ 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
14 December 2016 (14.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078359

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 64-006575 A (Nippondenso Co., Ltd.), 11 January 1989 (11.01.1989), page 4, lower part, left column, lines 6 to 17; fig. 1, 4 (Family: none)	1-6
A	JP 2014-523991 A (Delphi International Operations Luxembourg S.a.r.l.), 18 September 2014 (18.09.2014), paragraphs [0028] to [0029]; fig. 1 & US 2014/0196796 A1 & WO 2012/175384 A1 & EP 2538066 A1 & CN 103688046 A	1-6
A	US 5462142 A (FICHTEL & SACHS AG), 31 October 1995 (31.10.1995), column 11, lines 12 to 56; fig. 1, 4 to 5 & GB 2268787 A	1-6
A	JP 2007-010086 A (NTN Corp.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraphs [0029] to [0030]; fig. 12 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16F9/46(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16F9/46, F16K31/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2003/056579 A1 (エヌオーケー株式会社) 2003.07.10, 第7頁第12行-第13頁第28行, 第1-8C図 & JP 4148140 B2 & US 2004/0113730 A1	1-6
A	JP 2014-199076 A (日立オートモティブシステムズ株式会社) 2014.10.23, 段落 0010-0013, 図1 & US 2014/0291088 A1 & DE 102014205302 A1 & CN 104121317 A	1-6

☒ 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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

熊谷 健治

3W

3819

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 64-006575 A (日本電装株式会社) 1989.01.11, 第4頁下段左欄 第6-17行, 第1,4図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2014-523991 A (デルファイ・インターナショナル・オペレーシ ョンズ・ルクセンブルク・エス・アー・エール・エル) 2014.09.18, 段落 0028-0029, 図1 & US 2014/0196796 A1 & WO 2012/175384 A1 & EP 2538066 A1 & CN 103688046 A	1-6
A	US 5462142 A (FICHTEL & SACHS AG) 1995.10.31, 第11欄第12-56 行, Fig.1, 4-5 & GB 2268787 A	1-6
A	JP 2007-010086 A (NTN株式会社) 2007.01.18, 段落 0029-0030, 図12 (ファミリーなし)	5