

(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
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号

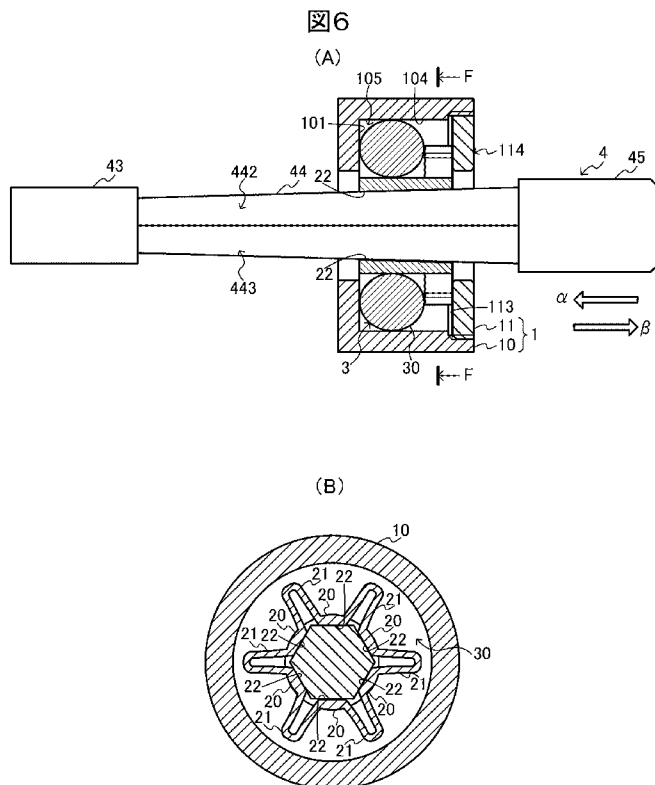
WO 2016/009927 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 7/08 (2006.01) *B60T 11/18* (2006.01)
B60T 7/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/069704
- (22) 国際出願日: 2015年7月8日(08.07.2015)
- (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 2014-145949 2014年7月16日(16.07.2014) JP
- (71) 出願人: オイレス工業株式会社(OILES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目2番70号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 堀田 尚弘(HORITA, Naohiro); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP). 小堀 陽太(KOBORI, Yota); 〒2520811 神奈川県藤沢市桐原町8番地オイレス工業株式会社藤沢事業場内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大関 光弘(OHZEKI, Mitsuhiro); 〒2200023 神奈川県横浜市西区平沼1-13-1 4-206 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) Title: DAMPER

(54) 発明の名称: ダンパ



(57) Abstract: This damper absorbs the axial run-out of a moving member that moves in a reciprocating manner along an axial center while using a load that has hysteresis characteristics to damp the moving member. A push rod (4) that is to be damped by the damper (100) comprises side surfaces (441) to (446) that are inclined with respect to an axial center (O). The damper (100) comprises a bush (2), an elastic body (3), and a cylindrical case (10) for housing the bush (2) and the elastic body (3). The bush (2) comprises a plurality of sliding sections (20) that support the side surfaces (441) to (446) of the push rod (4) by means of a sliding surface (22). The sliding sections (20) elastically deform so as to be displaced in the direction leading away from the axial center (O) of the push rod (4) and in the direction approaching the axial center (O) of the push rod (4). The elastic body (3) is arranged between the inner wall surface (104) of the case (10) and the bush (2) and biases the sliding sections (20) of the bush (2) toward the axial center (O) of the push rod (4) so that the sliding surfaces (22) thereof are pushed against the side surfaces (441) to (446) of the push rod (4).

(57) 要約:

[続葉有]



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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

軸心に沿って往復移動する移動部材の軸振れを吸収しつつ、ヒステリシス特性を有する負荷で移動部材を制動する。ダンパ(100)の制動対象であるプッシュロッド(4)は、軸心(O)に対して傾斜した側面(441)～(446)を有している。ダンパ(100)は、ブッシュ(2)、弾性体(3)およびこれらを收容する筒状のケース(10)を有している。ブッシュ(2)は、プッシュロッド(4)の側面(441)～(446)を摺動面(22)で支持する複数の摺動部(20)を有し、これらの摺動部(20)が、プッシュロッド(4)の軸心(O)から遠ざかる方向およびプッシュロッド(4)の軸心(O)に近づく方向に変位するように弾性変形する。弾性体(3)は、ケース(10)の内壁面(104)とブッシュ(2)との間に配置され、ブッシュ(2)の摺動部(20)を、それぞれの摺動面(22)がプッシュロッド(4)の側面(441)～(446)に押し当てられるように、プッシュロッド(4)の軸心(O)に向けて付勢している。

明 細 書

発明の名称：ダンパ

技術分野

[0001] 本発明は、ヒステリシス特性を有する直動型の摩擦機構に関し、例えばドライバのペダル踏み込みをアシストするブレーキアクチュエータのプッシュロッド等、直動しながら傾斜する直動部材の制動に好適なダンパに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、一対のカムを含むダンパのヒステリシス特性を利用して、アクセルペダルの踏み込みに適度な負荷を与えるとともに、アクセルペダルをほぼ一定の位置に保持しているときのドライバの足にかかる負担を低減するアクセルペダルユニットが記載されている。

[0003] このアクセルペダルユニットにおいては、アクセルペダルアームの回転が、リンク部材等からなる伝達機構を介してダンパの回転軸に伝達され、これにより、アクセルペダルアームの双方向の回転が制動される。具体的には、リンク部材の回転によりダンパの回転軸が回転するように、リンク部材の一端がダンパの回転軸に固定される。一方、アクセルペダルアームには、アクセルペダルアームの回転軸を挟んでアクセルペダルの反対側の端部に係合部材が固定され、この係合部材がリンク部材にスライド可能に保持される。これにより、アクセルペダルアームが回転すると、リンク部材を介して、アクセルペダルアームの回転方向に応じた方向にダンパの回転軸が回転し、ダンパのヒステリシス特性により、アクセルペダルの踏み込み時には適度な負荷が与えられ、アクセルペダルの復帰時には負荷が軽減する（段落0071～0084、図13～図19等）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2002-12052号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、自動車のブレーキ等において、ペダル踏み込み時にはドライバの足に適度な負荷が与えられる一方でペダル保持中にはドライバの足にかかる負荷が低減するというペダル操作感を実現しようとするれば、上記従来のアクセルペダルユニットのダンパと同様なダンパを組み込んだ特別なブレーキペダルユニットを自動車に搭載する必要がある。例えば、ドライバのペダル踏み込みをアシストするブレーキアクチュエータのプッシュロッド側から、要求されるペダル操作感に応じたヒステリシス特性を有する負荷をブレーキペダルアームに与えることができれば、任意に選択した汎用のブレーキペダルアームをプッシュロッドに連結するだけで、要求されるペダル操作感を安定に実現することができる。

[0006] ところが、上記従来のアクセルペダルユニットに組み込まれたダンパは、アクセルペダルアームの双方向の回転を制動するものであるため、ブレーキアクチュエータのプッシュロッドのような直動部材の制動にそのまま適用することは困難である。また、ブレーキペダルアームにクレビスジョイントで連結されたプッシュロッドには軸振れ（ブレーキシリンダの軸心に対して傾斜する方向の振動）が発生するため、このようなプッシュロッドを制動するダンパには、プッシュロッドの軸振れを吸収しつつ、要求されたペダル操作感に応じたヒステリシス特性を安定に発揮することが求められる。

[0007] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、軸心に沿って往復移動する移動部材の軸振れを吸収しつつ、ヒステリシス特性を有する負荷で移動部材を制動するダンパを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明では、移動部材の軸心を囲む複数の位置に配置される摺動領域が、移動部材の軸心から遠ざかる方向および移動部材の軸心に近づく方向に変位するように弾性変形する摺動部材と、摺動部材の摺動領域を移動部材の支持面に押し当てる弾性体と、を用いることにより、摺動部材の摺動領域を、移動体の軸心に対するそれぞれの摺動領域の変位

量に応じた弾性力で移動部材の支持面に押し当てる。ここで、摺動部材の摺動領域の少なくとも１つで支持される支持面として、軸心に対する傾斜面が形成された移動部材を用いることにより、移動部材の移動中、摺動部材は、移動部材の傾斜面に押し当てられた摺動領域をこの傾斜面に追従させながら弾性変形する。

[0009] 例えば、本発明に係るダンパは、

移動部材を、当該移動部材の軸心を囲む複数の位置において、当該移動部材の軸心に沿って往復移動可能に支持するための複数の摺動領域が形成され、前記移動部材の軸心から遠ざかる方向および前記移動部材の軸心に近づく方向に前記複数の摺動領域が変位するように弾性変形する１つの摺動部材と、

前記摺動部材の周りを、前記移動部材の軸心周りに囲む筒状のケースと、前記ケースの内壁面と前記摺動部材との間に介在し、前記複数の摺動領域を前記移動部材に押し当てるように、前記摺動部材を、前記移動部材の軸心に向けて付勢する弾性体と、を備える。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、摺動部材が、弾性体により移動体の軸心に向けて付勢された摺動領域で、軸心に沿って移動する移動体の、軸心に対する傾斜面を支持するとともに、この傾斜面に摺動領域を追従させながら弾性変形するため、移動部材の軸触れを吸収することができるとともに、移動部材の軸心に沿った所定の方向の力を移動部材に与える駆動源に対して、移動部材の傾斜面と摺動部材の摺動領域との間に発生する摩擦抵抗により、一ストロークの往路と復路とにおいて大きさの異なる反力（ヒステリシス特性を有する負荷）を与えることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、本発明の一実施の形態に係るダンパ１００が組み込まれた電動ブレーキアクチュエータのプッシュロッド４にブレーキペダルアーム６０が取り付けられている状態を説明するための図である。

[図2]図2は、プッシュロッド4を含めたダンパ100の部品展開図である。

[図3]図3(A)は、プッシュロッド4を支持したダンパ100の、ブレーキペダル踏み込み前における軸方向断面図であり、図3(B)は、図3(A)のA-A断面図である。

[図4]図4(A)は、プッシュロッド4の正面図であり、図4(B)および図4(C)は、図4(A)のB-B断面図およびC-C断面図であり、図4(D)は、プッシュロッド4の右側側面図である。

[図5]図5(A)は、ブッシュ2の外観図であり、図5(B)、図5(C)および図5(D)は、ブッシュ2の正面図、側面図および背面図であり、図5(E)は、図5(B)のD-D断面図である。

[図6]図6(A)は、ブレーキペダル踏み込み時におけるダンパ100の断面図であり、図6(B)は、図6(A)のF-F断面図である。

[図7]図7(A)は、ブレーキペダル踏み込み前におけるケース10とブッシュ2の摺動部20との位置関係を説明するための図であり、図7(B)は、ブレーキペダル踏み込み時におけるケース10とブッシュ2の摺動部20との位置関係を説明するための図である。

[図8]図8(A)は、弾性体3として用いられるゴム部材31の外観図であり、図8(B)は、ハウジング1の円筒室105におけるゴム部材31の配置例を示した図である。

[図9]図9(A)、図9(B)および図9(C)は、ブッシュ2Aの正面図、側面図および背面図であり、図9(D)は、図9(A)のG-G断面図であり、図9(E)は、ブッシュ2Aの他の例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施の形態について説明する。

なお、本実施の形態では、ブレーキペダルの踏み込みをアシストする電動ブレーキアクチュエータに組み込まれるダンパ100を一例に挙げる。

[0013] 図1は、本実施の形態に係るダンパ100が組み込まれた電動ブレーキアクチュエータのプッシュロッド4にブレーキペダルアーム60が取り付けら

れている状態の概略図であり、図2は、プッシュロッド4を含めたダンパ100の部品展開図である。また、図3(A)は、プッシュロッド4を支持したダンパ100の、ブレーキペダル踏み込み前（初期状態）における軸方向断面図であり、図3(B)は、図3(A)のA-A断面図である。

[0014] 図示するように、本実施の形態に係るダンパ100は、ブレーキペダルが受けた踏力をブレーキシリンダ内のピストンに伝達するプッシュロッド4をその軸心Oに沿って往復移動可能に支持する直動型のダンパであり、プッシュロッド4を挿入するためのロッド挿入口12、13を有するハウジング1と、ハウジング1の内部（円筒室）105に收容され、プッシュロッド4を囲むように放射状に配置される複数の摺動部20でプッシュロッド4の側面441～446を支持する一つの摺動部材であるブッシュ2と、ハウジング1の内周面（ケース10の内壁面104）とブッシュ2の摺動部20の外側面23との間に介在し、ハウジング1の軸心（プッシュロッド4の軸心）Oに向けて、例えばハウジング1の径方向（ケース10の径方向）にブッシュ2を付勢する弾性体3と、を備えている。弾性体3は、ハウジング1の軸心Oに向けてブッシュ2を付勢できるものであればよいが、本実施の形態においては、弾性体3として1本のOリング30を備える場合を例示している。

[0015] このような構造を有するダンパ100を電動ブレーキアクチュエータに組み込むことにより、ブレーキペダルアーム60にクレビスジョイント61で連結されたプッシュロッド4に生じる軸振れ（軸心Oに対して傾斜する方向の振動）を吸収しつつ、ブレーキペダルの踏み込みにより、軸心Oに沿って移動するプッシュロッド4を、要求されるペダル操作感に応じたヒステリシス特性を有する負荷で制動することができる。以下、プッシュロッド4と、これを支持するダンパ100の構成部品1～3について詳細に説明する。

[0016] まず、制動対象のプッシュロッド4について説明する。

[0017] 図4(A)は、プッシュロッド4の正面図であり、図4(B)および図4(C)は、図4(A)のB-B断面図およびC-C断面図であり、図4(D)は、プッシュロッド4の右側側面図である。

- [0018] 図示するように、プッシュロッド4には、軸心Oに沿って一方の端面41側から順に、電動ブレーキアクチュエータのブレーキシリンダ内のピストンを駆動するピストン駆動部43、ダンパ100のブッシュ2で摺動可能に支持される側面441～446を有するテーパ付シャフト部44、およびブレーキペダルアーム60が連結されるペダルアーム連結部45が形成されている。
- [0019] ピストン駆動部43は、ブレーキシリンダ内のピストン後端面に向けてハウジング1のロッド挿入口12からハウジング1の外部（円筒室105の外部）に突き出している。ブレーキペダルの踏み込みによってプッシュロッド4がブレーキシリンダに向かって移動（前進）すると、このピストン駆動部43の先端面（プッシュロッド4の一方の端面）41がピストンの後端面に突き当てられてブレーキシリンダ内でピストンが前進する。なお、このピストン駆動部43は、ブレーキシリンダ内のピストン後端面への突き当てに適した任意の形状（例えば円柱形状）を有していればよい。
- [0020] テーパ付きシャフト部44は、ハウジング1のロッド挿入口12、13を介してハウジング1の内部（円筒室105）に挿入され、所定長さの一部区間が、軸心O側から順に、ブッシュ2、Oリング30、ハウジング1の内周面（ケース10の内壁面104）により囲まれている。このテーパ付きシャフト部44は、プッシュロッド4の最大ストロークよりも軸心O方向に長い、いわゆる錐台形状を有している。本実施の形態では、一例として、六角形状の断面形状を有する角錐台状のテーパ付きシャフト部44が形成されたプッシュロッド4を用いている。このような錐台形状のテーパ付きシャフト部44において、それぞれの側面441～446は、ピストン駆動部43に近づくにしたがい軸心Oとの間隔Dが狭くなるように、軸心Oに対して傾斜している。後述するように、ハウジング1の円筒室105において、ブッシュ2の各摺動部20は、Oリング30の弾性力によりこれらの側面441～446に1つずつ押し当てられているため、プッシュロッド4がその軸心Oに沿って往復移動すると、これらの側面441～446とすべり接触しながら

、プッシュロッド４の軸心〇から離れる方向およびプッシュロッド４の軸心〇に近づく方向（例えばケース２０の径方向）に往復移動する。

[0021] ペダルアーム連結部４５は、ピストン駆動部４３とは反対側に向かってハウジング１のロッド挿入口１３からハウジング１の外部（円筒室１０５の外部）に突き出している。このペダルアーム連結部４５は、例えば円柱形状を有しており、その端面（プッシュロッド４の他方の端面）４２には、ブレーキペダルアーム６０を回転自在に保持するクレビスジョイント６１を固定するためのネジ穴４５１が形成されている。例えば、クレビスジョイント６１にナット６４で固定されたボルト６３をこのネジ穴４５１にねじ込み、さらにこのボルト６３とナット６５とを締結することにより、ブレーキペダルアーム６０がプッシュロッド４に回転自在に連結される（図１参照）。これにより、ブレーキペダルアーム６０が回転軸６２周りに双方向に回転すると、ブレーキペダルアーム６０に連動して、プッシュロッド４がその軸心〇に沿って往復移動する。

[0022] つぎに、ダンパ１００の構成部品１～３の詳細についてそれぞれ説明する。

[0023] ハウジング１は、ブッシュ２およびＯリング３０を同心状に収容するケース１０と、ケース１０の開口部１０３をふさぐカバー１１と、を備えている（図２参照）。

[0024] ケース１０は、プッシュロッド４のテーパ付きシャフト部４４の一部区間を囲むように、プッシュロッド４のテーパ付きシャフト部４４の軸心〇方向長さＬよりも短い底付き円筒形状を有しており、その開口部１０３の内周にはネジ部１０６が形成されている。一方、カバー１１は円板形状を有しており、その外周面１１０には、ケース１０の開口部１０３の内周に形成されたネジ部１０６に締結されるネジ部１１１が形成されている。ケース１０の開口部１０３にカバー１１を装着して、カバー１１の外周面１１０のネジ部１１１とケース１０の開口部１０３のネジ部１０６とを締結することにより、カバー１１の裏面（ケース１０側に向けられる面）１１３と、ケース１０の

底面 101 および内壁面 104 とに囲まれた室（円筒室）105 が形成される。

[0025] ケース 10 の底面 101 の中央領域には、円筒室 105 の軸心 O が通過する位置に、ハウジング 1 の一方のロッド挿入口 12 となる貫通穴として、プッシュロッド 4 のピストン駆動部 43 の外径 R1 よりも大きな内径を有する貫通穴 102 が形成されている。同様に、カバー 11 の中央領域にも、円筒室 105 の軸心 O が通過する位置に、ハウジング 1 の他方のロッド挿入口 13 となる貫通穴として、ペダルアーム連結部 45 の外径 R2 よりも大きな内径を有する貫通穴 112 が形成されている。

[0026] 図 5（A）は、ブッシュ 2 の外観図であり、図 5（B）、図 5（C）および図 5（D）は、ブッシュ 2 の正面図、側面図および背面図であり、図 5（E）は、図 5（B）の D-D 断面図である。

[0027] ブッシュ 2 は、プッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 を囲む例えば樹脂製の筒状一体成型品であり、プッシュロッド 4 をその軸心 O に沿って往復移動可能に支持する、テーパ付きシャフト部 44 の側面 441～446 と同数（本実施の形態では 6 つ）の摺動部 20 と、プッシュロッド 4 の軸心 O 周りの方向において隣り合う摺動部 20 を連結し、これらの摺動部 20 の相対的な移動に応じて弾性変形する複数本（本実施の形態では 6 本）の連結部 21 と、を有している。

[0028] 6 つの摺動部 20 は、プッシュロッド 4 の軸心 O 周りにほぼ等角度おきに配置され、プッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 の側面 441～446 の初期位置（プッシュロッド 4 に対する相対的なブッシュ 2 の移動可能範囲の一方の限界位置、例えば図 3（A）におけるブッシュ 2 の位置）にそれぞれ 1 つずつ位置付けられる。それぞれの摺動部 20 の、プッシュロッド 4 側には、プッシュロッド 4 の軸心 O の方向に対してテーパ付きシャフト部 44 の対向側面 441～446 とほぼ同角度傾斜した摺動面 22 が、プッシュロッド 4 を摺動可能に支持する摺動領域として形成されている。これらの摺動面 22 は、対向するテーパ付きシャフト部 44 の側面 441～446 に

面接触して、プッシュロッド4を軸心Oに沿って往復移動可能に支持する。

[0029] また、それぞれの摺動部20は、摺動面22とは反対側に向けられた面として、例えば、ケース10の内壁面104の内径R4よりも曲率半径の小さな円弧に沿った柱面状の凸面（外側面）23を有している。これらの6つの摺動部20をテーパ付きシャフト部44の側面441～446に位置付けた状態でハウジング1の円筒室105に配置した場合、それぞれの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104との間には、ケース10の内径R4と、6つの摺動部20により構成される円筒体の外径との差分に応じた隙間が形成される。後述するように、リング30は、この隙間に収容され、それぞれの摺動部20の摺動面22をテーパ付きシャフト部44の側面441～446に押し当てるように、6つの摺動部20を、プッシュロッド4の軸心Oに向けて付勢するため、プッシュロッド4がその軸心O方向に沿って往復移動すると、6つの摺動部20は、それぞれの摺動面22を側面441～446と摺接させながら、ハウジング1の円筒室105の軸心Oに近づく方向およびハウジング1の円筒室105の軸心Oから離れる方向（例えばケース10の径方向）に往復移動する。

[0030] 一方、6本の連結部21は、プッシュロッド4の軸心O周りの方向において隣接する2つの摺動部20の間に1本ずつ渡されて、隣接する2つの摺動部20のそれぞれに結合しており、それぞれの連結部21が連結している2つの摺動部20の相対的な移動に応じて弾性変形する。例えば、6本の連結部21は、それぞれが連結する2つの摺動部20に2本の脚部24のそれぞれで結合し、これら2つの摺動部20の間隔が変動する方向にたわむ二股形状（例えばアーチ形状）を有している。このような連結部21によって摺動部20を連結することにより、それぞれの摺動部20は、荷重を受けると、自身に結合した連結部21を弾性変形させながら荷重の方向に変位するが、荷重が除荷されれば、自身に結合した連結部21の復元力により初期の位置にすみやかに復帰する。

[0031] また、6本の連結部21は、2つの脚部24をつなぐ中央部分25におい

て、それぞれが連結する2つの摺動部20よりもプッシュロッド4の軸心Oから遠ざかる方向に突き出し、ハウジング1の円筒室105においてリング30とカバー11の裏面113との間に挟み込まれている。これにより、ハウジング1に対するブッシュ2の相対的な回転が阻止されるとともに、隣り合う摺動部20の、プッシュロッド4の軸心Oに沿った方向への相対的な移動が防止されるため、プッシュロッド2を適正な姿勢で支持することができる。また、摺動部20の肉厚（摺動面22と外側面23との間隔）を薄くしても、ハウジング1のロッド挿入口12、13からの摺動部20の抜け出しが防止されるため、摺動部20の肉厚を、例えば、隣り合う摺動部20の間から露出するテーパ付きシャフト部44の角部447がリング30に接触しない程度に薄くすることによって、より線径の大きなリング30が収容可能なスペースをケース10の内壁面104と摺動部20の外側面23との間に確保してもよい。

[0032] リング30は、ブッシュ2の摺動部20の外側面23に軸心O周りに装着された状態で、ケース10の内壁面104に沿って円筒室105に配置される。このリング30は、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446の初期位置に配置された6つの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104との間隔よりも大きな線径を有している。このため、リング30は、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44に対して6つの摺動部20が初期位置に位置付けられた状態において、それぞれの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104との間でプリロードされており、プッシュロッド4が前進するにしたがい、それぞれの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104とによってさらに圧縮される。これにより、6つの摺動部20は、プッシュロッド4の軸心Oから離れる方向への変位量に応じた弾性力でプッシュロッド4の軸心Oに向けて付勢される。

[0033] なお、本実施の形態において、プッシュロッド4の軸心Oから遠ざかる方向にそれぞれの連結部21が突き出しているが、例えば、それぞれの連結部

21を、6つの摺動部20からケース10の底面101に向かって突き出すようにプッシュロッド4の軸心Oに沿って形成し、それぞれの連結部21の中央部25をケース10の底面101に接触させてもよい。

[0034] また、本実施の形態においては、ブッシュ2の一方の端面28A側にすべての連結部21が形成されている場合を例示しているが、必ずしもこのようにする必要はない。プッシュロッド4の軸心O周りの方向において隣り合う2つの摺動部20を相対移動可能に連結することができ、かつ、ブッシュ2の摺動部20の外側面23への弾性体3の装着を妨げなければ、それぞれの連結部21の形成位置は限定されない。

[0035] 例えば、連結部21は、ブッシュ2の他方の端面28B側に形成されていてもよい。また、すべての連結部21がプッシュロッド4の軸心O周り方向一列に配列されている必要はなく、ブッシュ2の代わりに、図9(A)～図9(D)に示すように、一部の連結部21が一方の端面28A側に形成され、その他の連結部21が他方の端面28B側に形成されたブッシュ2Aを用いてもよい。

[0036] このブッシュ2Aは、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446の傾斜に応じたテーパが付けられた内壁面を有する円筒体の両端面28A、28Bから交互に、軸心Oに沿ったスリット27A、28Bが形成された形状を有している。それぞれのスリット27A、28Bは、互いに他方の端面28B、28Aには到達しておらず、円筒体を、両端面28A、28B側の弧形状の湾曲領域（連結部21として機能）で交互に連結された複数の領域（摺動部20として機能）に分割している。それぞれの連結部21は、自身が連結している2つの摺動部20の変位に応じて、初期の弧形状から例えば直線状等にスムーズに弾性変形するように摺動部20の肉厚よりも薄く形成されている。

[0037] このような形状によれば、それぞれの摺動部20は、荷重を受けると、自身の両端面28A、28B側にそれぞれ結合した弧形状の連結部21を、自身の両側のスリット27A、28Bが広狭する方向（例えば、連結部21の

湾曲をさらに広げる方向、連結部 21 を初期の弧形状よりもさらに湾曲させる方向）に弾性変形させながら荷重の方向に変位するが、荷重が除荷されれば、自身に結合した連結部 21 の復元力により初期の位置にすみやかに復帰する。すなわち、このブッシュ 2A は、プッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 の側面 441 ～ 446 を摺動可能に支持する複数の摺動部 20 と、軸心 O 周りの方向において隣り合う摺動部 20 を連結し、摺動部 20 の相対的な移動に応じて弾性変形する複数の連結部 21 と、を有している。

[0038] ここで、それぞれのスリット 27A、28B の幅が、軸心 O から離れるにしたがって（摺動部 20 の外側面 23 に近づくにしたがって）広がり、それぞれの連結部 21 が、より摺動部 20 の外側面 23 に近い位置において摺動部 20 に結合することが好ましい。図 9 には、それぞれのスリット 27A、28B の幅が摺動部 20 の外側面 23 において最も広くなるようにそれぞれの摺動部 20 の側面（摺動部 20 の外側面 23 と摺動面 22 との間に位置する、スリット 27A、28B による切断面）29 をほぼ平行に形成し、それぞれの連結部 21 が摺動部 20 の外側面 23 につながっている場合を例示している。このようにすれば、ブッシュ 2A 自体のサイズを変えなくても、円筒体の径方向に沿ったスリットが形成されていたり（それぞれの摺動部 20 の側面 29 が円筒体の径方向に沿っていたり）、弧形状の連結部 21 が軸心 O に近い側に形成されている場合よりも、弧形状の連結部 21 を長くすることができる。このため、連結部 21 をより大きく弾性変形させることができ、連結部 21 の弾性変形による摺動部 20 の可動範囲を拡大することができるため、それぞれの摺動部 20 が、テーパ付きシャフト部 44 の側面 441 ～ 446 に摺動面 22 を追従させながらスムーズに変位可能となる。

[0039] また、図 9（A）～図 9（D）には弧形状の連結部 21 が形成されている場合を示しているが、例えば図 9（E）に示すように、それぞれの連結部 21 を、軸心 O に向けて凸な湾曲部を 1 つ以上設けてもよい。このようにすることによって、摺動部 20 の可動範囲をさらに拡大することができるため、それぞれの摺動部 20 が、テーパ付きシャフト部 44 の側面 441 ～ 446

に摺動面 22 を追従させながらさらにスムーズに変位可能となる。

[0040] なお、このようなブッシュ 2 A を用いる場合には、プッシュロッド 4 の移動に伴ってブッシュ 2 A がハウジング 1 のロッド挿入口 12、13 から抜け出さないように、ケース 10 の底面 101 およびカバー 11 の裏面 113 にブッシュ 2 A の両端面 28 A、28 B が接触するようにそれぞれの摺動部 20 の肉厚を定めることが好ましい。また、それぞれの摺動部 20 の外側面 23 には、ケース 10 の内壁面 104 との間に介在させるリング 30 をはめ込むための溝（不図示）が形成されていてもよい。

[0041] また、本実施の形態においては、六角形状の断面形状を有する角錐台状のテーパ付きシャフト部 44 をプッシュロッド 4 に設けているが、六角形状以外の多角形状の断面形状を有する角錐台状のテーパ付きシャフト部 44 をプッシュロッド 4 に設けてもよい。または、円錐台状、軸心 O の方向に対して傾斜した側面を少なくとも一面有する柱状等のテーパ付きシャフト部 44 をプッシュロッド 4 に設けてもよい。この場合、プッシュロッド 4 の軸心 O 周りにテーパ付きシャフト部 44 の支持位置を複数定め、テーパ付きシャフト部 44 の支持位置と同数の摺動部 20 をブッシュ 2 に設ければよい。そして、ブッシュ 2 の摺動部 20 のうち、軸心 O に対して傾斜した側面を支持対象とする少なくとも 1 つの摺動部 20 には、軸心 O に対して支持対象の側面とほぼ等角度傾斜した摺動面 22 が形成されていることが好ましい。

[0042] このようなダンパ 100 は、例えば、以下の手順によりプッシュロッド 4 に組み付けられ、電動ブレーキアクチュエータに組み込まれる。

[0043] プッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 の側面 441～446 にそれぞれブッシュ 2 の摺動部 20 の摺動面 22 が 1 つずつ接触するように、プッシュロッド 4 を、ブッシュ 2 の 6 つの摺動部 20 で囲まれた領域（以下、挿入口 26 と呼ぶ）に挿入する。このとき、プッシュロッド 4 の軸心 O 周りの方向において隣り合う摺動部 20 の間隔が広がるようにそれぞれの連結部 21 が弾性変形するため、ブッシュ 2 の挿入口 26 にプッシュロッド 4 をスムーズに挿入することができる。そして、それぞれの摺動部 20 がテーパ付

きシャフト部44の側面441～446上の例えば初期位置に位置するように、プッシュロッド4に対するブッシュ2の位置を調整しておく。

[0044] このように、テーパ付きシャフト部44を囲むようにブッシュ2が装着されたプッシュロッド4をリング30に挿入し、リング30を6つの摺動部20の外側面23に装着する。そして、プッシュロッド4のピストン駆動部43がケース10の外部に突き出すように、ブッシュ2とこのブッシュ2に装着されたリング30とがケース10の内部に收容される位置まで、プッシュロッド4のピストン駆動部43を、ケース10の内部を介してケース10の底面101の貫通穴102を通過させる。このとき、ケース10の内壁面104とブッシュ2の6つの摺動部20の外側面23との間には、ケース10の内壁面104に沿って、リング30の線径よりも狭い隙間が形成されるため、プッシュロッド4の軸心Oを囲むように6つの摺動部20の外側面23に装着されたリング30は、それぞれの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104とによってわずかに圧縮（プリロード）される。

[0045] その後、プッシュロッド4のペダルアーム連結部45がカバー11の表面114側に突き出すように、カバー11の貫通穴112にプッシュロッド4を挿入しながら、カバー11をケース10の開口部103に装着し、カバー11の裏面113がブッシュ2の各連結部21に接触するまでカバー11の外周面110のネジ部111をケース10の開口部103のネジ部106に締結する。これにより、ブッシュ2の6本の連結部21は、カバー11の裏面113とケース10の底面101との間に挟み込まれるため（図3（A）参照）、ブッシュ2の軸心Oに沿った方向への移動が制限される。

[0046] このようにしてプッシュロッド4にダンパ100を組み付け後、このダンパ100を、プッシュロッド4のピストン駆動部43の先端面41がブレーキシリンダ内のピストンの後端面に突き当たるように、電動ブレーキアクチュエータのハウジング等に固定する。これにより、プッシュロッド4をその軸心Oに沿った往復移動可能に支持したダンパ100が電動ブレーキアクチュエータに組み込まれる。つぎに、電動ブレーキアクチュエータに組み込ま

れたダンパ１００の動作について説明する。

[0047] 図６は、ブレーキペダルの踏み込み中のダンパ１００の状態を説明するための図であり、図６（Ａ）は、ブレーキペダル踏み込み時におけるダンパ１００の断面図、図６（Ｂ）は、図６（Ａ）のＦ－Ｆ断面図である。また、図７は、ブレーキペダル踏み込み前後におけるＯリングの状態変化を説明するための図であり、図７（Ａ）は、ブレーキペダル踏み込み前（初期状態）におけるケース１０とブッシュ２の摺動部２０との位置関係を示し、図７（Ｂ）は、ブレーキペダル踏み込み中におけるケース１０とブッシュ２の摺動部２０との位置関係を示す。

[0048] ダンパ１００の初期状態においては、ハウジング１の円筒室１０５のブッシュ２の６つの摺動部２０は、それぞれ、初期位置に位置付けられ、プリロードされたＯリング３０によってプッシュロッド４の軸心Ｏに向けて例えばケース１０の径方向に付勢されている（図３（Ａ）、図３（Ｂ）参照）。

[0049] ここで、ドライバがブレーキペダルを踏み込み、ブレーキペダルアーム６０が回転軸６２周りに所定方向に回転すると、図６（Ａ）に示すように、プッシュロッド４は、ブレーキペダルアーム６０に連動して、ダンパ１００の初期状態における位置から、不図示のブレーキシリンダに向かう方向 α に移動する。なお、以下においては、ブレーキシリンダに向かう方向 α への移動を前進、ブレーキシリンダから遠ざかる方向（方向 α の逆方向） β への移動を後退と呼ぶ。

[0050] このとき、図６（Ｂ）に示すように、Ｏリング３０によってプッシュロッド４の軸心Ｏに向けて付勢されたブッシュ２の６つの摺動部２０は、６本の連結部２１を弾性変形させながら、前進中のプッシュロッド４のテーパ付きシャフト部４４の各側面４４１～４４６上で摺動面２２をすべり接触させながら、プッシュロッド４の軸心Ｏから離れる方向（ケース１０の内壁面１０４に近づく方向）に移動する。これにより、図７（Ｂ）に示すように、６つの摺動部２０の外側面２３とケース１０の内壁面１０４との間の隙間Ｄ１は徐々に狭くなってゆき、Ｏリング３０は、ブッシュ２のそれぞれの摺動部２

0の外側面23とケース10の内壁面104によってさらに圧縮される。このため、リング30の弾性力によって、それぞれのブッシュ2の摺動部20の摺動面22がプッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446に、より強く押し付けられ、摺動中の両面22、441～446間の摩擦力が徐々に増大する。すなわち、プッシュロッド4の前進とともに、プッシュロッド4の前進を妨げる摩擦力が徐々に増大する。このような摩擦抵抗により発生する制動力でプッシュロッド4が制動されるため、ブレーキペダルを踏み込むドライバの足（駆動源）には、ブレーキペダルの踏み込み量に応じた適度な負荷が与えられる。

[0051] この間、回転軸62周りに回転するブレーキペダルアーム60にクレビスジョイント61で連結されたプッシュロッド4に軸振れ（軸心Oに対して傾斜する方向の振動）が発生しても、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446を支持しているそれぞれのブッシュ2の摺動部22が、プッシュロッド4の姿勢に応じて適宜、自身に結合している連結部21およびリング30を弾性変形させながら、ケース10の内壁面104に向かってケース10の径方向に移動する。このため、プッシュロッド4の軸振れをリング30の弾性力およびブッシュ2の連結部21の弾性力によって吸収して、プッシュロッド4を適正な姿勢でその軸心Oに沿って案内することができる。

[0052] ここで、ドライバがブレーキペダルの踏み込みを一旦停止すると、プッシュロッド4の前進が停止して、それぞれのブッシュ2の摺動部20とプッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446との間に、今度は、リング30の復元を妨げる方向（プッシュロッド4の後退を妨げる方向）の摩擦力が生じる。このため、ブレーキペダルを一定の位置で保持するドライバの足にかかる負荷が急激に減少する。

[0053] ドライバがブレーキペダルの踏み込みを緩めることでブレーキペダルアーム60が逆方向に回転すると、プッシュロッド4が後退（初期状態の位置に戻る方向 β に移動）する。このとき、ブッシュ2のそれぞれの摺動部20は

、ケース１０の内壁面１０４との間で圧縮されたＯリング３０によって付勢され、後退中のプッシュロッド４のテーパ付きシャフト部４４の各側面４４１～４４６上で摺動面２２をすべり接触させながら、プッシュロッド４の軸心Ｏに近づく方向（ケース１０の内壁面１０４から離れる方向）に移動する。これにより、図７（Ａ）に示すように、ブッシュ２の６つの摺動部２０の外側面２３とケース１０の内壁面１０４との間の隙間Ｄ１が徐々に広がり、Ｏリング３０が初期状態に徐々に復元してゆくため、それぞれの摺動部２０の摺動面２２とプッシュロッド４のテーパ付きシャフト部４４の側面４４１～４４６との間の摩擦力がさらに徐々に減少する。すなわち、プッシュロッド４の後退とともに、プッシュロッド４の後退を妨げる摩擦力が徐々に減少する。このような摩擦抵抗により発生する制動力で後退中のプッシュロッド４が制動されるため、ブレーキペダルは、ドライバの足の動きにあわせてスムーズに初期位置に復帰する。

[0054] この間、ブレーキペダルの踏み込み時と同様に、ブレーキペダルアーム６０にクレビスジョイント６１で連結されたプッシュロッド４には軸振れが発生する可能性があるが、Ｏリング３０の弾性力およびブッシュ２の連結部２１の弾性力によってプッシュロッド４の軸振れが吸収されるため、プッシュロッド４を適正な姿勢でその軸心Ｏに沿って案内することができる。

[0055] 以上説明したとおり、本実施の形態に係るダンパ１００によれば、ブッシュ２が、Ｏリング３０でプッシュロッド４の軸心Ｏに向けて付勢される摺動面２２でテーパ付きシャフト部４４の側面（プッシュロッド４の軸心Ｏに対する傾斜面）４４１～４４６を支持するとともに、テーパ付きシャフト部４４の側面４４１～４４６に摺動面２２を追従させながら弾性変形するため、プッシュロッド４の軸触れがＯリング３０およびブッシュ２の双方の弾性力により吸収されるとともに、プッシュロッド４の軸心Ｏに沿った所定方向の力をプッシュロッド４に与える駆動源（ドライバの足）に対して、テーパ付きシャフト部４４の側面４４１～４４６とブッシュ２の摺動面２２との間の摩擦力により、一ストロークの往路と復路とにおいて大きさの異なる反力（

ヒステリシス特性を有する負荷）を与えることができる。

[0056] また、ブッシュ2は、プッシュロッド4の軸心Oに向かって変位した摺動部20を連結部21の復元力により初期の形状を復元するため、複数の摺動部20を、適正な姿勢で、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446の適正な位置に位置付けることができる。

[0057] なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨の範囲内で数々の変形が可能である。

[0058] 例えば、上記の実施の形態においては、自動車の電動ブレーキアクチュエータに組み込まれるダンパ100を例に挙げたが、本発明に係るダンパは、軸心に沿って往復移動する移動部材の軸触れを吸収しつつ、この移動部材の往復移動を、ヒステリシス特性を有する制動力で制動することが有用な用途に適用可能である。例えば、自動車の電動ブレーキアクチュエータに限らず、楽器、ゲーム機、各種装置等、ユーザの操作を受け付ける操作部に連結される直動部材を有する様々な機器に組み込むことができる。

[0059] また、上記の実施の形態においては、制動対象部材であるプッシュロッド4に、軸心Oに対する側面（移動方向に対する傾斜面）441～446を設け、この側面441～446をブッシュ2の摺動部20で直接支持しているが、移動方向に対する傾斜面を制動対象部材に設けることができない場合等には、ブッシュ2の複数の摺動部20により往復移動可能に支持される移動部材として、制動対象部材の移動方向に対する傾斜面が形成された部材を準備し、この移動部材に制動対象部材を保持させてもよい。例えば、プッシュロッドがその軸心方向に挿入される挿入口を有する筒状のカラ一部材を設け、このカラ一部材にプッシュロッドの軸心に対する傾斜面を形成しておき、このカラ一部材が、ブッシュ2の少なくとも1つの摺動部20の摺動面22と傾斜面とをすべり接触させながら、プッシュロッドとともにプッシュロッドの軸心に沿って往復移動するように、このカラ一部材をブッシュ2の複数の摺動部20で支持してもよい。

[0060] また、上記の実施の形態においては、ブッシュ2の摺動部20の外側面2

3とケース10の内壁面104との間に介在させる弾性体3として1本のリング30を用いているが、必ずしも、このようにする必要はない。

[0061] 例えば、リング30は、その線径よりも狭い周方向の帯状領域で、ブッシュ2のそれぞれの摺動部20の外側面23に接触して、ブッシュ2のそれぞれの摺動部20をプッシュロッド4の軸心Oに向けて付勢するが、このようなリング30の代わりに、ブッシュ2のそれぞれの摺動部20の外側面23全域に接触するゴム部材31を弾性体3として用いてもよい。図8(A)に、このようなゴム部材31の外観を示し、図8(B)に、ハウジング1の円筒室105におけるゴム部材31の配置例を示す。

[0062] 図示するように、このゴム部材31は、ブッシュ2とほぼ同じ長さの円筒部32と、円筒部32の軸心O周りにほぼ等角度間隔で円筒部32の外周面35に形成された複数の突部33と、を有している。

[0063] 円筒部32にはブッシュ2が挿入される。円筒部32の内壁面34は、円筒部32に挿入されたブッシュ2のそれぞれの摺動部20の外側面23の形状に倣った柱形状を有している。また、この円筒部32には、隣り合う突起33の間の位置に、それぞれ、一方の端面37から軸心Oに沿ってスリット36が形成されている。これらのスリット36には、円筒部32に挿入されたブッシュ2の連結部21がそれぞれ収容される。このため、円筒部32に挿入されたブッシュ2のそれぞれの摺動部20の外側面23は、そのほぼ全域で円筒部32の内周面34に接触する。これにより、それぞれの摺動部20の外側面23全域をゴム部材31で一様に押圧することができる。

[0064] 一方、複数の突部33は、それぞれの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104とに挟まれる位置に、円筒部32の軸心Oに沿って、円筒部32の一方の端面37の縁部37Aから他方の端面（不図示）の縁部38Aまで形成されている。このため、これらの突部33は、ケース10の軸心Oに沿ってケース10の内壁面104に接触して、ケース10とゴム部材31との間に摩擦力を発生させることができる。

[0065] なお、ここでは、ブッシュ2のそれぞれの摺動部20の外側面23のほぼ

全域をゴム部材 31 の円筒部 32 の内周面 34 に接触させているが、ブッシュ 2 のそれぞれの摺動部 20 の外側面 23 が円筒部 32 の軸心 O に沿って内周面 34 に接触していればよい。

[0066] また、ブッシュ 2 の摺動部 20 を、ケース 10 の内壁面 104 に対するそれぞれの摺動部 20 の変位量に応じた弾性力でブッシュロッド 4 の側面 441 ~ 446 に押し当てることができれば、ブッシュ 2 の摺動部 20 の外側面 23 とケース 10 の内壁面 104 との間に複数の O リング 30 を介在させてもよい。ダンパ 100 の組み込み対象機器によっては、例えば、ダンパの初期状態においてプリロードされている上述の O リング 30 と並べて、この O リング 30 よりも線径が小さい O リングを配置し、ケース 10 の内壁面 104 の内壁に向かってブッシュ 2 の摺動部 20 が所定の変位量変位したタイミングで、上述の O リング 30 に加えて、線径の小さい O リングが、ブッシュ 2 の摺動部 20 の外側面 23 とケース 10 の内壁面 104 とによって圧縮されるようにしてもよい。このような構成によれば、操作部を操作するユーザの手足等に適度な負荷を与えつつ、操作部が所定位置まで操作されたタイミング（ブッシュロッド 4 がその軸心 O 方向に所定量変位したタイミング）で、ユーザの手足等にかかる負荷を急激に増大させることができる。このため、ユーザに、操作部が所定の位置まで操作されたこと等を通知する触覚的なシグナルを与えることができる。

[0067] また、例えば、摩擦係数の異なる材質で形成された複数のテーパ付き部材を軸心 O 方向に連結することによってブッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 または上述のカラー部材を作成してもよいし、摩擦係数の異なる材質で形成された複数のシート状部材をブッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 の側面 441 ~ 446 または上述のカラー部材の傾斜面に軸心 O 方向に並ぶように配置してもよい。これにより、ブッシュロッド 4 のテーパ付きシャフト部 44 の側面 441 ~ 446 またはカラー部材の傾斜面において、摩擦係数が異なる複数の区間が軸心 O 方向に連続するため、操作部が所定位置まで操作されたタイミング（ブッシュロッド 4 がその軸心 O 方向に所定

量変位したタイミング)で、ユーザの手足等にかかる負荷を急激に増大させることができる。あるいは、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446または上述のカラ一部材の傾斜面に表面処理を施すことによって、プッシュロッド4のテーパ付きシャフト部44の側面441～446またはカラ一部材の傾斜面に、摩擦係数が異なる複数の区間が軸心O方向に連続して含まれるようにしてもよい。

[0068] また、リング30の代わりに、ブッシュ2のそれぞれの摺動部20の外側面23とケース10の内壁面104との間に1つずつ、ケース10の径方向に弾性変形する他の弾性体(ゴム等)を配置してもよい。

[0069] また、上記の実施の形態においては、1つのブッシュ2で制動対象部材を支持しているが、制動対象部材には、ハウジング1の円筒室105のスペースに応じた個数のブッシュを、制動対象部材の軸心O方向に並ぶように装着してもよい。この場合、例えばケース10の内壁面104には、軸心O方向へのブッシュ2の移動を阻止するストッパを設けてもよい。これらのブッシュ2は、制動対象部材との摩擦係数が異なるものであってもよいし、それぞれのブッシュ2に、ブッシュの摺動部の外側面とケース10の内壁面104とによる圧縮開始タイミングの異なる弾性体3(線径の異なるリング30、円筒室105の径方向への厚さが異なるゴム部材31等)を装着してもよい。

符号の説明

[0070] 1:ハウジング、 2、2A:ブッシュ、 3:弾性体、 4:プッシュロッド、 10:ケース、 11:カバー、 12、13:ロッド挿入口、 20: 摺動部、 21:連結部、 22:摺動部の摺動面、 23:摺動部の外側面、 24:連結部の脚部、 25:連結部の中央部、 30:リング、 31:ゴム部材、 41、42:プッシュロッドの端面、 43:ピストン駆動部、 44:テーパ付きシャフト部、 45:ペダルアーム連結部、 60:ブレーキペダルアーム、 61:クレビスジョイント、 62:ブレーキペダルアームの回転軸、 63:ボルト、 64、65:ナ

ット、 101 : ケースの底面、 102 : 貫通穴、 103 : ケースの開
口部、 104 : ケースの内壁面、 105 : 円筒室、 106 : ネジ部、
110 : カバーの外周面、 111 : カバー外周のネジ部、 112 : 貫
通穴、 113 : カバーの裏面、 114 : カバーの表面

請求の範囲

[請求項1] 移動部材を、当該移動部材の軸心を囲む複数の位置において、当該移動部材の軸心に沿って往復移動可能に支持するための複数の摺動領域が形成され、前記移動部材の軸心から遠ざかる方向および前記移動部材の軸心に近づく方向に前記複数の摺動領域が変位するように弾性変形する1つの摺動部材と、

前記摺動部材の周りを、前記移動部材の軸心周りに囲む筒状のケースと、

前記ケースの内壁面と前記摺動部材との間に介在し、前記複数の摺動領域を前記移動部材に押し当てるように、前記摺動部材を、前記移動部材の軸心に向けて付勢する弾性体と、を備える、ことを特徴とするダンパ。

[請求項2] 請求項1に記載のダンパであって、
前記移動部材を備えることを特徴とするダンパ。

[請求項3] 請求項1または2に記載のダンパであって、
前記摺動部材は、

それぞれに前記摺動領域が形成され、前記移動部材の軸心から遠ざかる方向および前記移動部材の軸心に近づく方向に移動する複数の摺動部と、

前記移動部材の軸心周りの方向において隣り合う2つの摺動部の間ごとに設けられ、それぞれが、当該2つの摺動部を連結し、当該2つの摺動部の相対的な移動に応じて、前記移動部材の軸心周りの方向における当該2つの摺動部の間隔が変わる方向にたわむ弾性を有する複数の連結部と、を一体的に有することを特徴とするダンパ。

[請求項4] 請求項3に記載のダンパであって、
前記移動部材は、当該移動部材の軸心に対する傾斜面を有し、
前記複数の摺動部の摺動領域のうち、少なくとも1つの摺動部の摺動領域は、前記移動部材を前記傾斜面において支持し、前記移動部材

が当該移動部材の軸心に沿って移動する場合、前記弾性体により押し当てられる前記傾斜面とすべり接触しながら、前記移動部材の軸心から遠ざかる方向および前記移動部材の軸心に近づく方向のうち、前記移動部材の移動の向きに応じた方向に変位することを特徴とするダンパ。

[請求項5] 請求項4に記載のダンパであって、
前記傾斜面とすべり接触する前記摺動領域は、前記移動部材の軸心に対して傾斜し、当該傾斜面と面接触することを特徴とするダンパ。

[請求項6] 請求項4または5に記載のダンパであって、
前記移動部材は、前記複数の摺動領域ごとに、当該摺動領域に対向する位置に、前記移動部材の軸心との間隔が当該軸心に沿った第一の方向に向かうにしたがい狭くなる前記傾斜面を有し、

前記移動部材が前記第一の方向に移動する場合、前記複数の摺動領域のそれぞれは、当該摺動領域に対向する前記傾斜面とすべり接触しながら、前記移動部材の軸心から遠ざかる方向に変位し、前記複数の連結部のそれぞれは、当該連結部が連結する2つの摺動部の間隔が広がる方向に弾性的にたわみ、

前記移動部材が前記第一の方向への移動後に当該第一の方向とは逆向きの第二の方向に移動する場合、前記複数の摺動領域のそれぞれは、当該摺動領域に対向する前記傾斜領域とすべり接触しながら、前記移動部材の軸心に近づく方向に変位し、前記複数の連結部のそれぞれはたわみ前の形状に復元することを特徴とするダンパ。

[請求項7] 請求項3ないし6のいずれか一項に記載のダンパであって、
前記複数の連結部のそれぞれは、
当該連結部が連結する2つの摺動部に結合した2つの脚部を有し、
当該2つの摺動部の間隔が開く方向にたわむ二股形状を有することを特徴とするダンパ。

[請求項8] 請求項3ないし7のいずれか一項に記載のダンパであって、

前記摺動部材が前記移動部材の軸心に沿って挿入される筒状のゴム部材を、前記弾性体として備え、

前記ゴム部材の内周面には、

前記摺動部の、前記摺動領域とは反対側の面に対向する位置に、当該反対側の面に倣った領域が含まれ、当該領域で、前記摺動部を、前記移動部材の軸心に向けて付勢することを特徴とするダンパ。

[請求項9]

請求項8に記載のダンパであって、

前記ゴム部材は、

前記複数の摺動部と前記ケースとに挟まれる位置に、それぞれ、前記ケースの内壁面に向かって突き出し、前記ケースの内壁面に、前記移動体の軸心に沿って接触する複数の突部を有することを特徴とするダンパ。

[請求項10]

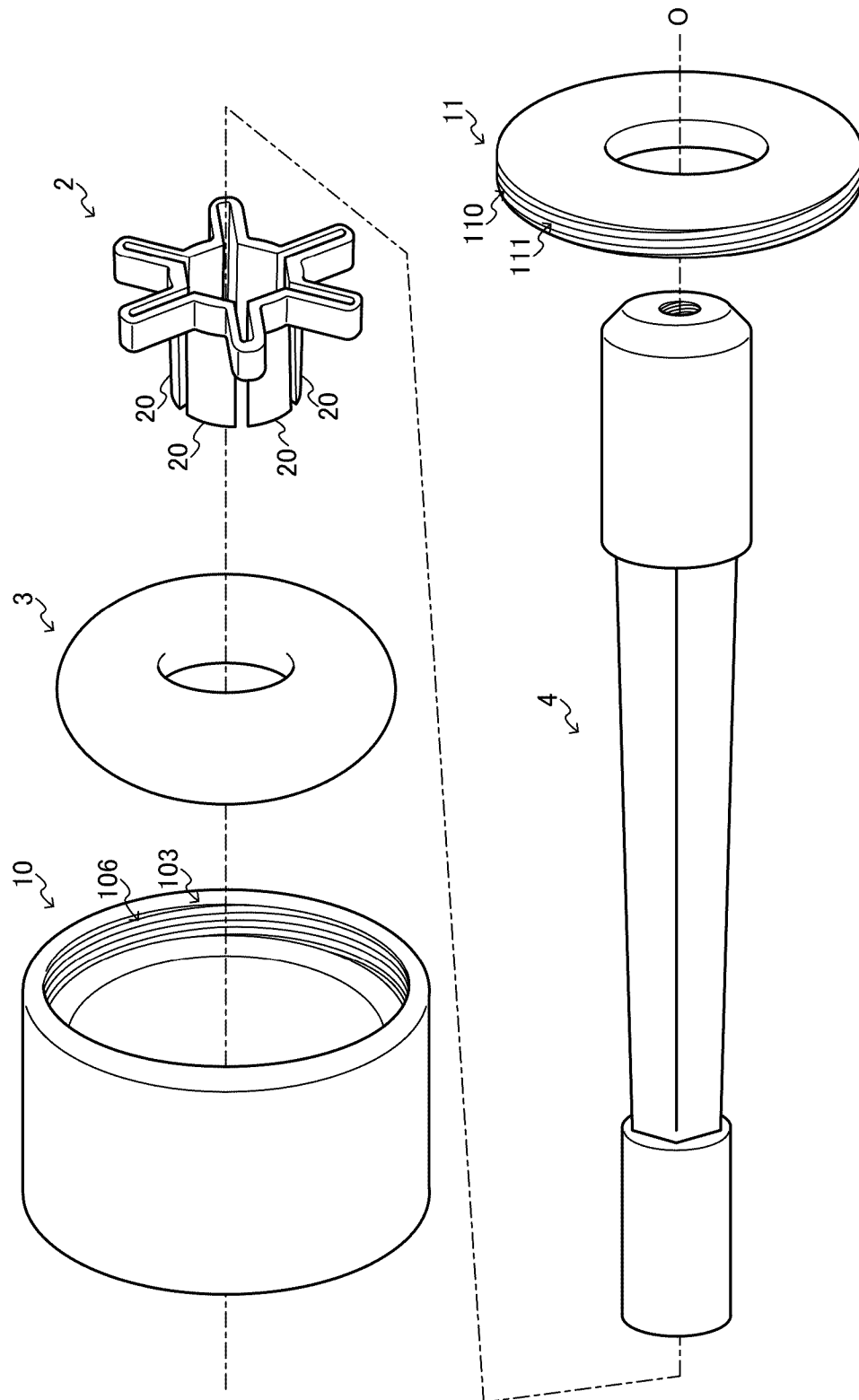
請求項9に記載のダンパであって、

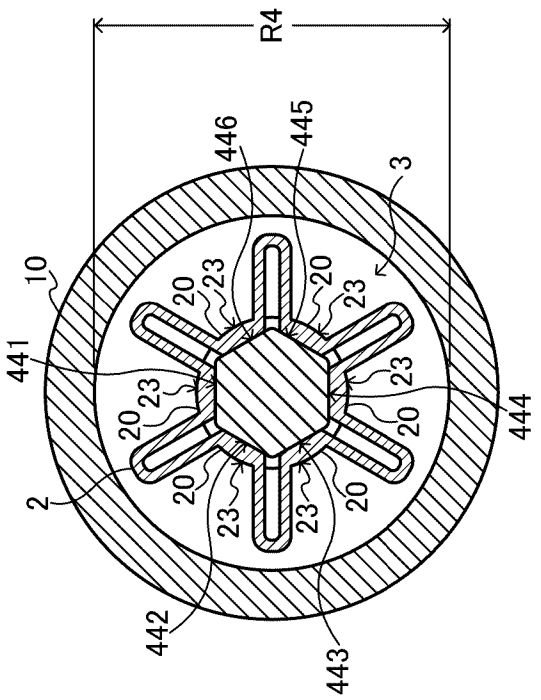
前記移動部材には、

当該移動部材の軸心に沿って往復移動する制動対象部材を、当該移動部材の軸心に沿って挿入するための挿入穴が形成されていることを特徴とするダンパ。

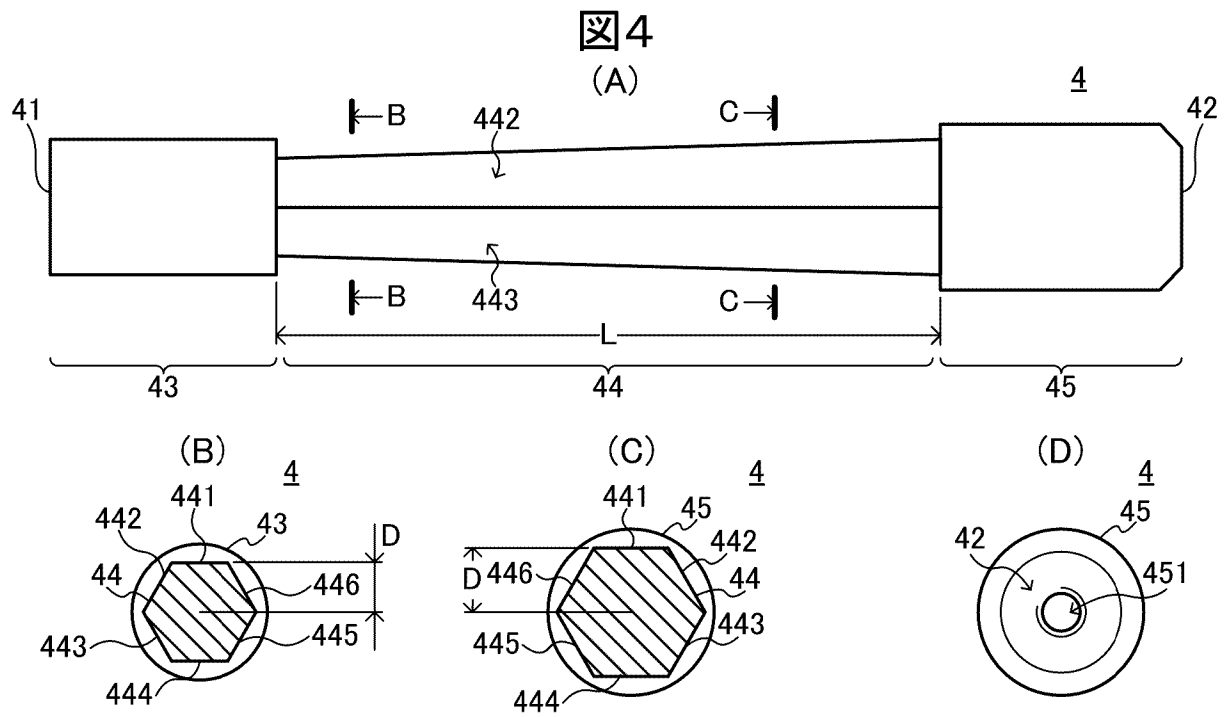
[図2]

図2



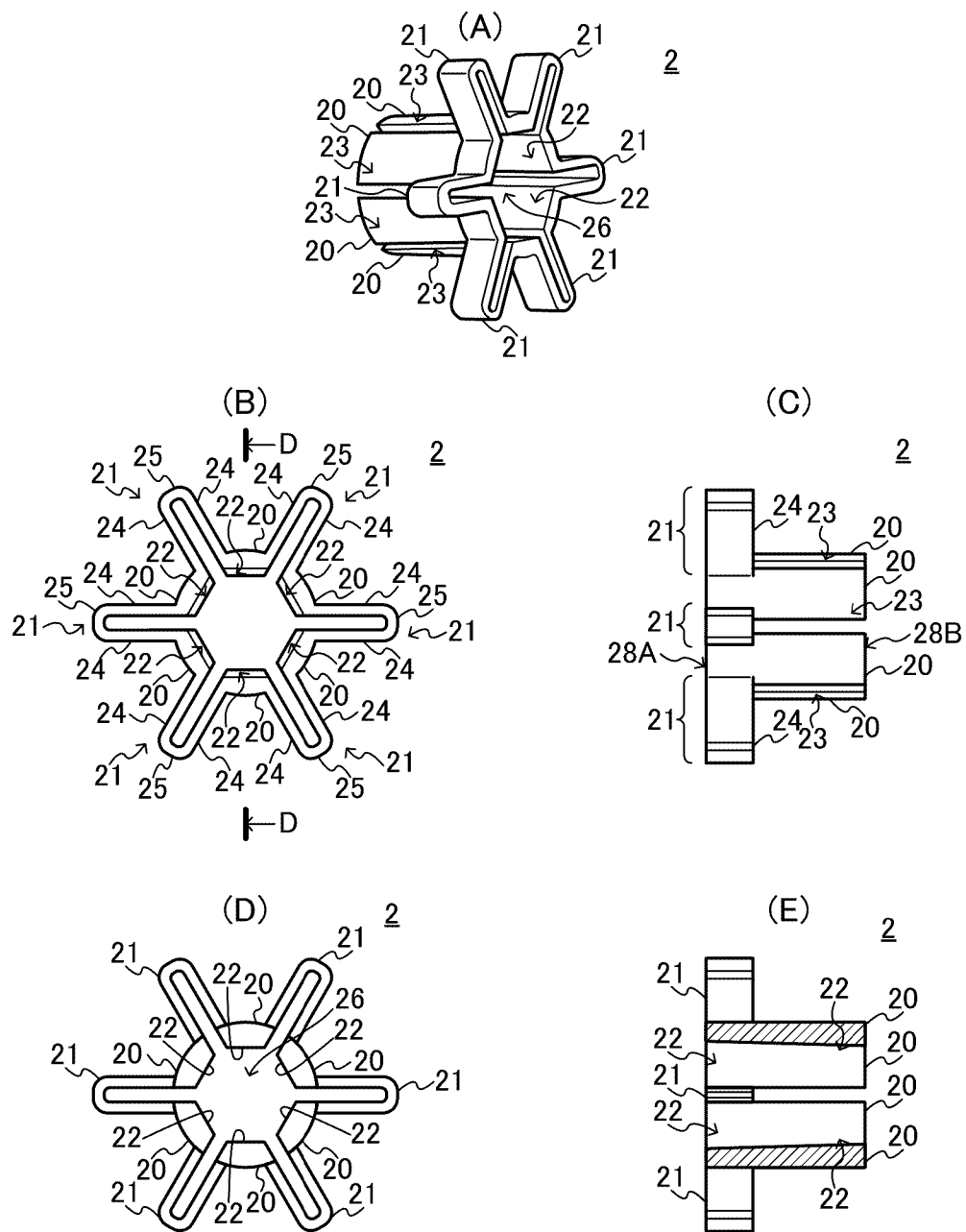


[図4]



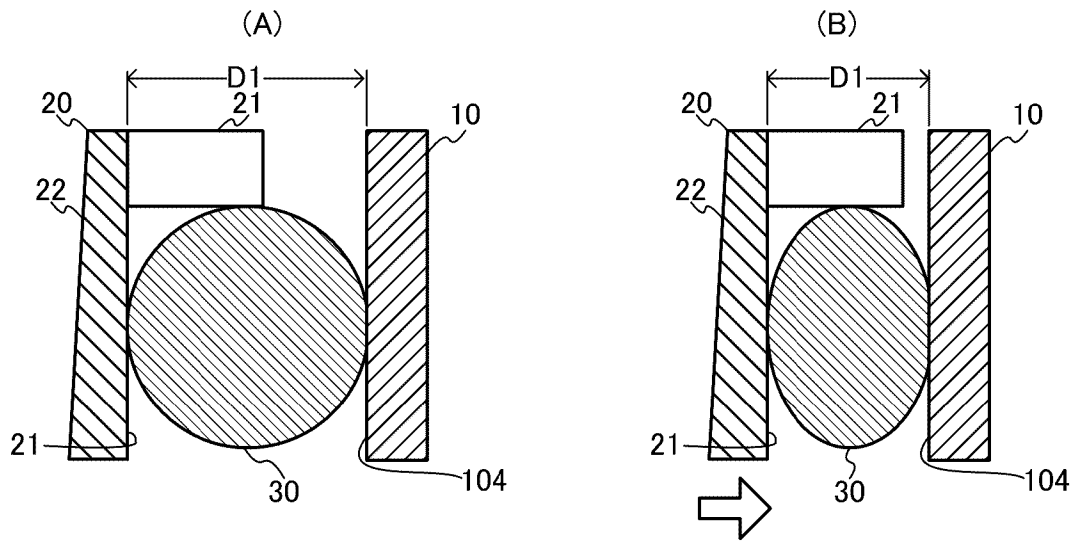
[図5]

図5



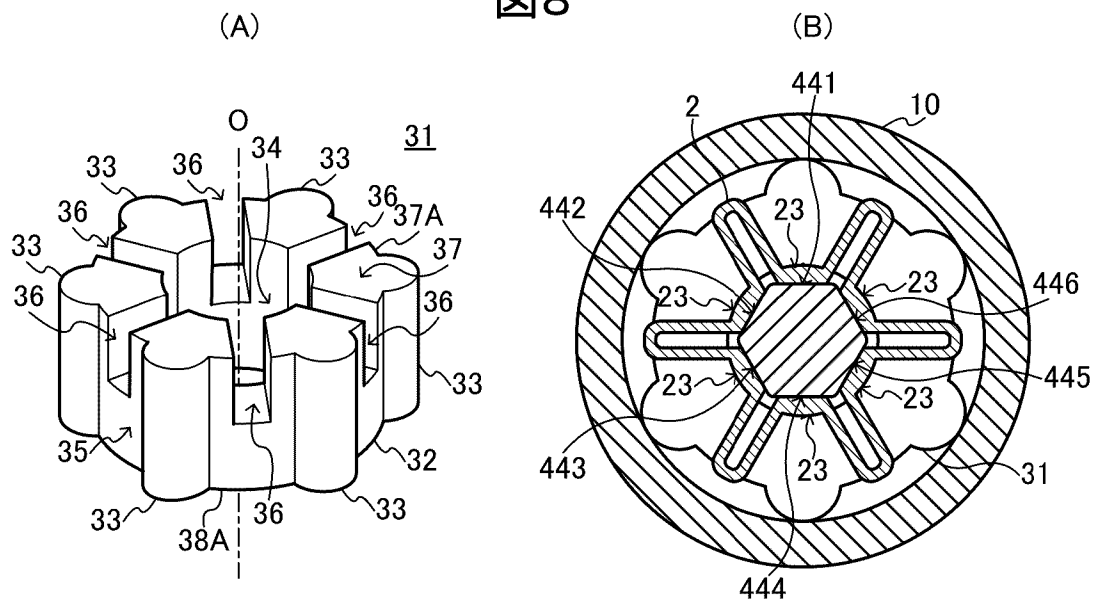
[図7]

図7



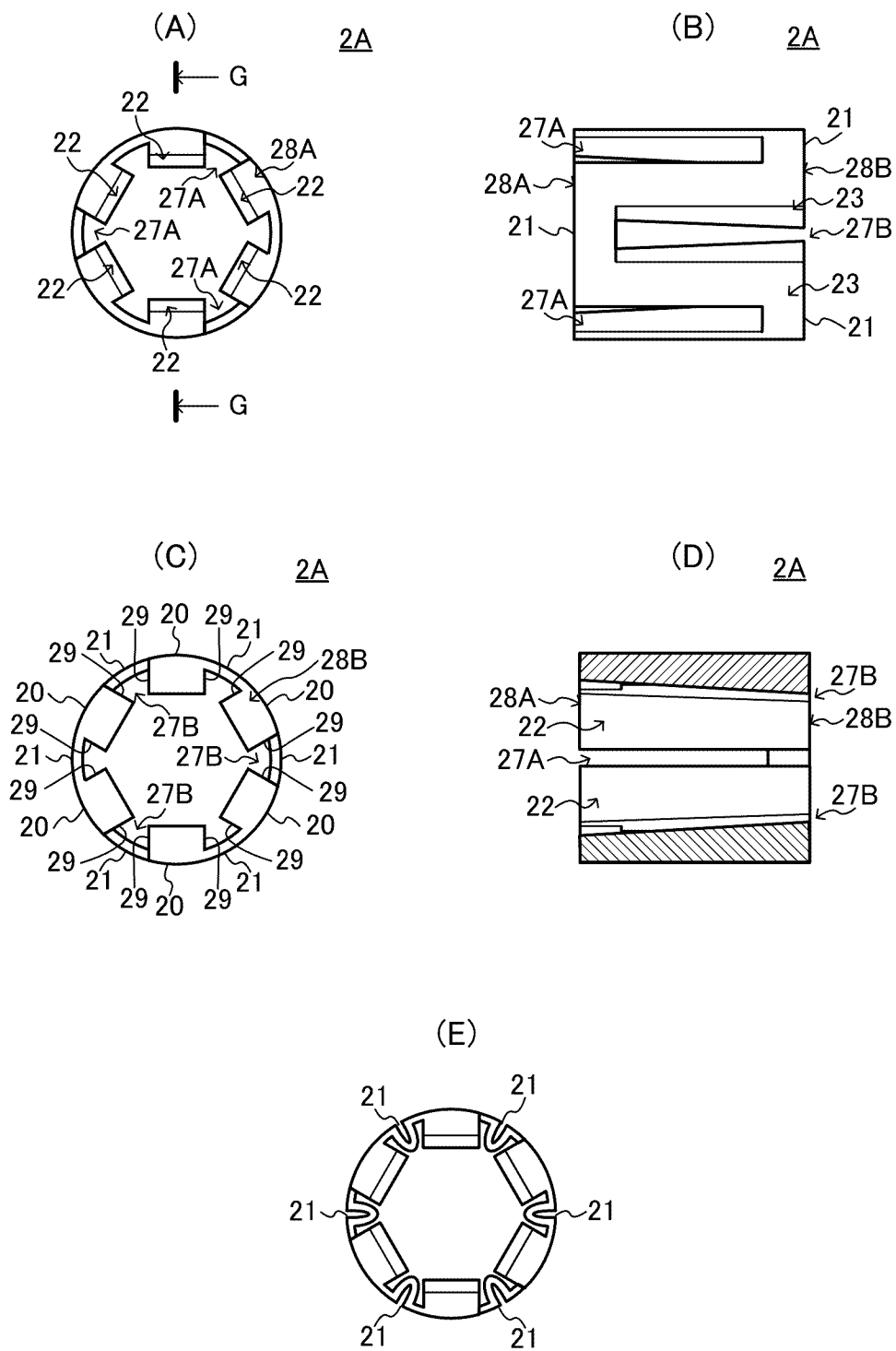
[図8]

図8



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/069704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F7/08(2006.01)i, B60T7/10(2006.01)i, B60T11/18(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)

F16F7/08, B60T7/10, B60T11/18

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 2004-076852 A (Nifco Inc.), 11 March 2004 (11.03.2004), paragraphs [0041] to [0055]; fig. 1 to 3 & US 2004/0032068 A1	1-2 3-10
A	JP 09-133179 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 May 1997 (20.05.1997), paragraphs [0013] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 08-105481 A (Nifco Inc.), 23 April 1996 (23.04.1996), paragraphs [0036] to [0038]; fig. 1 & US 5697477 A & US 5884734 A	1-10

☐ 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
20 August 2015 (20.08.15)

Date of mailing of the international search report
01 September 2015 (01.09.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16F7/08(2006.01)i, B60T7/10(2006.01)i, B60T11/18(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（I P C））

Int.Cl. F16F7/08, B60T7/10, B60T11/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2004-076852 A (株式会社ニフコ) 2004. 03. 11, [0041]-[0055], [図 1]-[図 3] & US 2004/0032068 A1	1-2 3-10
A	JP 09-133179 A (三菱重工業株式会社) 1997. 05. 20, [0013]-[0016], [図 1] (ファミリーなし)	1-10
A	JP 08-105481 A (株式会社ニフコ) 1996. 04. 23, [0036]-[0038], [図 1] & US 5697477 A & US 5884734 A	1-10

☐ 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

2 0 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

保田 亨介

3 W

3 8 6 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7