(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年7月2日(02.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/137268 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01) *H01F 7/16* (2006.01)
F16F 9/46 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/045354

(22) 国際出願日： 2019年11月20日(20.11.2019)

(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 2018-241220 2018年12月25日(25.12.2018) JP

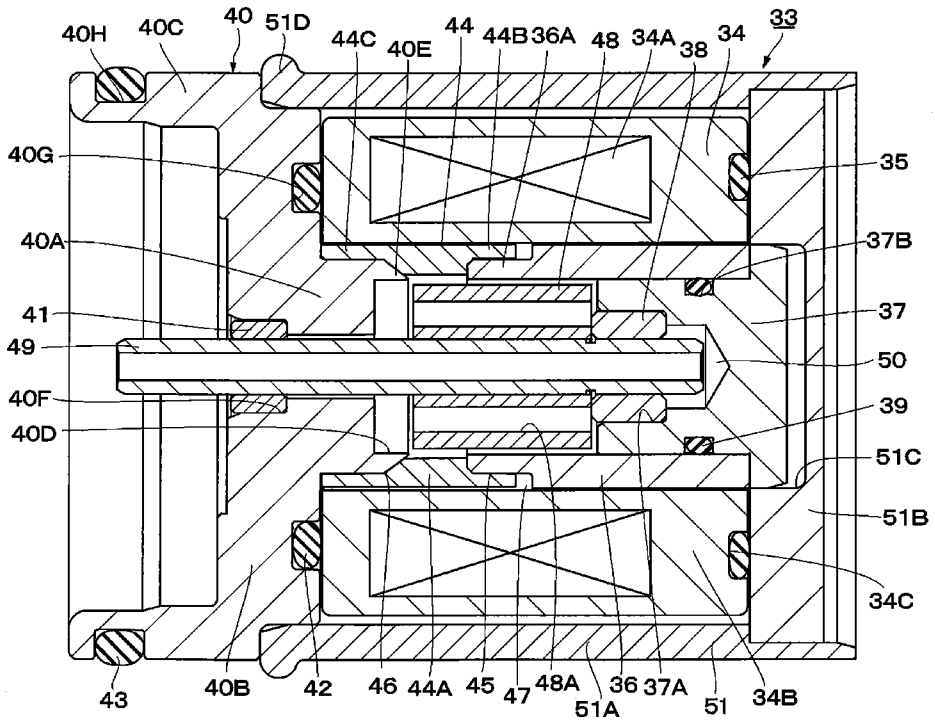
(71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(**HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場２５２０番地 Ibaraki (JP).

(72) 発明者: ムジィヴィジィワ ミルトン (**MUZVIDZIWA, Milton**); 〒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). 山香浩一(**YAMAKA, Koichi**); 〒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).

(54) **Title:** DAMPING FORCE ADJUSTABLE SHOCK ABSORBER AND SOLENOID

(54) 発明の名称： 減衰力調整式緩衝器およびソレノイド



(57) **Abstract:** Between a first stator core and a second stator core configuring the main part of the solenoid, a nonmagnetic ring is provided positioned on the inner periphery side of a coil. The nonmagnetic ring is bonded by brazing between a first and second fixed iron core (the first and second stator cores) so as to increase the magnetic circuit magnetic flux density in a movable iron core (a plunger). The inner diameter of the nonmagnetic ring, which is formed from a nonmagnetic material such as austenitic stainless steel, is larger or smaller than the inner diameter of the first and second stator core,

WO 2020/137268 A1

［続葉有］

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

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

and an axial gap is formed between the nonmagnetic ring and the plunger.

(57) 要約：ソレノイドの主要部を構成する第１のステータコアと第２のステータコアとの間には、コイルの内周側に位置して非磁性リングが設けられている。非磁性リングは、可動鉄心（プランジャ）に対する磁気回路の磁束密度を高めるように、第１，第２の固定鉄心（第１，第２のステータコア）との間にろう付け部によって接合されている。オーステナイト系ステンレス鋼等の非磁性材料からなる非磁性リングは、その内径寸法が第１，第２のステータコアの内径よりも大径または小径となり、プランジャとの間に径方向の隙間が形成されている。

明　細　書

発明の名称 ： 減衰力調整式緩衝器およびソレノイド

技術分野

[0001] 本発明は、例えば車両の振動を緩衝する減衰力調整式緩衝器およびソレノイドに関する。

背景技術

[0002] 一般に、車両に搭載されるセミアクティブサスペンション等の懸架装置は、車両の走行条件、挙動等に応じて減衰力を可変に調整するようにした減衰力調整式緩衝器を備えられている。また、減衰力調整式緩衝器には、減衰力を可変に調整する電磁比例アクチュエータとしてソレノイドを用いたものが知られている。例えば、特許文献１には、この種のソレノイドとして、通電により磁力を発生するコイルと、該コイルの内周側に配され磁性材料からなる第１，第２の固定鉄心（ステータコア）と、該第１，第２の固定鉄心の間を軸方向で繋ぐ非磁性部材と、第１，第２の固定鉄心および非磁性部材の内周側に配され軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心（プランジャ）とにより構成したものが記載されている。

[0003] また、特許文献２には、第１，第２の固定鉄心の間に非磁性部材を接合するのに、ろう付け手段を用いたものが記載されている。この場合、例えば第２の固定鉄心と非磁性部材とをろう付けで接合した後に、その内周面を切削加工することにより段差のない面一となるよう形成している。これにより、可動鉄心の摺動性を高めるようにしている。さらに、特許文献３には、第１，第２の固定鉄心の間に磁路断面積を部分的に小さくする薄肉部を設ける構成としたものが記載されている。これにより、第１，第２の固定鉄心の間で、可動鉄心を通る磁束密度を高め、ソレノイドとしての性能を向上させるようにしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１４－７３０１８号公報

特許文献2：特開２００９－１２７６９２号公報

特許文献3：特開２０１７－１１８１２４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、上記特許文献に示されたソレノイドでは、第１，第２の固定鉄心との間に非磁性部材を接合し、非磁性部材により可動鉄心に対する磁気回路の磁束密度を高めるようにしている。しかし、非磁性部材は、接合後に機械加工（例えば、内周面を切削加工）を行うと、加工ひずみで磁気的な特性が変化し、非磁性部材が磁化され易くなるという問題がある。また、第１，第２の固定鉄心の間に磁路断面積を部分的に小さくする薄肉部を設ける構成とした場合は、薄肉部により固定鉄心全体の機械的強度が低下し、耐久性、寿命が低下するという問題がある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上述した従来技術の問題に鑑みなされたもので、本発明の目的は、非磁性部材の特性を保つことができ、第１，第２の固定鉄心の間で可動鉄心に対する磁束密度を高く維持することができるようにした減衰力調整式緩衝器およびソレノイドを提供することにある。

[0007] 上述した課題を解決するため、本発明の一実施形態は、作動流体が封入されるシリンダと、前記シリンダ内に挿入されて前記シリンダ内をロッド側室とボトム側室とに画成するピストンと、前記ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延びるピストンロッドと、前記ピストンロッドの移動によって前記作動流体の流れが生じる流路と、前記流路に設けられソレノイドによって開閉動作が調整される減衰力調整バルブと、を備えてなる減衰力調整式緩衝器であって、前記ソレノイドは、通電により磁力を発生するコイルと、前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、前記第１，第２の固定鉄心および前記

非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、前記可動鉄心に設けられる軸部と、前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、前記軸部の前記第２の固定鉄心側の端部には、前記減衰力調整バルブの弁体が設けられ、前記第１，第２の固定鉄心の内径と比して、前記非磁性部材の内径は大径または小径であることを特徴としている。

[0008] また、本発明の一実施形態に係るソレノイドは、通電により磁力を発生するコイルと、前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、前記可動鉄心に設けられる軸部と、前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、前記第１，第２の固定鉄心の内径と比して、前記非磁性部材の内径は大径または小径であることを特徴としている。

[0009] さらに、本発明の一実施形態は、作動流体が封入されるシリンダと、前記シリンダ内に挿入されて前記シリンダ内をロッド側室とボトム側室とに画成するピストンと、前記ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延びるピストンロッドと、前記ピストンロッドの移動によって前記作動流体の流れが生じる流路と、前記流路に設けられソレノイドによって開閉動作が調整される減衰力調整バルブと、を備えてなる減衰力調整式緩衝器であって、前記ソレノイドは、通電により磁力を発生するコイルと、前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、前記可動鉄心の内周側に設けられる軸部と、前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、前記軸部の前記第２の固定鉄心側の端部には、前記減衰力調整バルブの弁体が設けられ、前記非磁性部材の内径を画定する内径部は、ろう付け後、機械加工を行わないことを特徴としている。

[0010] 本発明の一実施形態によれば、非磁性部材の特性が熱影響等で変化するのを抑えることができ、第１，第２の固定鉄心の間で可動鉄心を通る磁束密度を高く維持することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態によるソレノイドが設けられた減衰力調整式油圧緩衝器を示す縦断面図である。

[図2]図１中の減衰力調整バルブとソレノイドとを拡大して示す断面図である。

[図3]図２中の減衰力調整バルブを取外して、ソレノイドを拡大して示す断面図である。

[図4]図３中のソレノイドのうち第１，第２のステータコアおよび非磁性リングを予備組立てした状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態による減衰力調整式緩衝器およびソレノイドを、減衰力調整式油圧緩衝器に適用した場合を例に挙げ、図１ないし図４を参照しつつ詳細に説明する。

[0013] 図１において、減衰力調整式油圧緩衝器１（以下、油圧緩衝器１という）には、後述のソレノイド３３が設けられている。この油圧緩衝器１は、外筒２、内筒４、ピストン５、ピストンロッド８、ロッドガイド９および減衰力調整装置１７等を含んで構成されている。なお、以下の説明では、例えば外筒２、内筒４の軸方向一側を、下側、下部側または下端側とし、軸方向の他側を、上側、上部側または上端側として説明するものとする。

[0014] 油圧緩衝器１の外殻をなす有底筒状の外筒２は、下端側がボトムキャップ３により閉塞され、外筒２の上端側は、径方向内側に屈曲されたかしめ部２Ａとなっている。かしめ部２Ａと内筒４との間には、ロッドガイド９とシール部材１０が設けられている。一方、外筒２の下部側には、後述する中間筒１２の接続口１２Ｃと同心に開口２Ｂが形成され、該開口２Ｂと対向して後述する減衰力調整装置１７が取付けられている。また、ボトムキャップ３に

は、例えば車両の車輪側に取付けられる取付アイ３Ａが設けられている。

[0015] 外筒２内には、該外筒２と同軸上に内筒４が設けられている。この内筒４は、下端側がボトムバルブ１３に嵌合して取付けられ、上端側はロッドガイド９に嵌合して取付けられている。内筒４内には、作動流体としての作動液体が封入されている。作動液体としては油液、オイルに限らず、例えば添加剤を混在させた水等でもよい。

[0016] 内筒４と外筒２との間には、環状のリザーバ室Ａが形成され、このリザーバ室Ａ内には、前記油液と共にガスが封入されている。このガスは、大気圧状態の空気であってもよく、また圧縮された窒素ガス等の気体を用いてもよい。また、内筒４の長さ方向（軸方向）の途中位置には、ロッド側油室Ｂを環状油室Ｄに常時連通させる油穴４Ａが径方向に穿設されている。

[0017] ピストン５は、内筒４内に摺動可能に挿嵌されている。ピストン５は、内筒４内をロッド側室（ロッド側油室Ｂ）とボトム側室（ボトム側油室Ｃ）とに画成している。ピストン５には、ロッド側油室Ｂとボトム側油室Ｃとを連通可能とする油路５Ａ，５Ｂがそれぞれ複数個、周方向に離間して形成されている。

[0018] ここで、ピストン５の下端面には、伸長側のディスクバルブ６が設けられている。この伸長側のディスクバルブ６は、ピストンロッド８の伸長行程でピストン５が上向きに摺動変位するときに、ロッド側油室Ｂ内の圧力がリリーフ設定圧を越えると開弁し、このときの圧力を各油路５Ａを介してボトム側油室Ｃ側にリリーフする。このリリーフ設定圧は、後述の減衰力調整装置１７がハードに設定されたときの開弁圧より高い圧に設定される。

[0019] ピストン５の上端面には、ピストンロッド８の縮小行程でピストン５が下向きに摺動変位するときに開弁し、これ以外のときには閉弁する縮み側逆止弁７が設けられている。この逆止弁７は、ボトム側油室Ｃ内の油液がロッド側油室Ｂに向けて各油路５Ｂ内を流通するのを許し、これとは逆向きに油液が流れるのを阻止するものである。この逆止弁７の開弁圧は、後述の減衰力調整装置１７がソフトに設定されたときの開弁圧より低い圧に設定され、逆

止弁７は実質的に減衰力を発生しない。この実質的に減衰力を発生しないとは、ピストン５やシール部材１０のフリクション以下の力であり、車の運動に対し影響しないものである。

[0020] ピストンロッド８は、内筒４内を軸方向（上，下方向）に延びている。ピストンロッド８の下端側は、内筒４内に挿入され、ナット８Ａ等によりピストン５に固着して設けられている。また、ピストンロッド８の上端側は、ロッドガイド９を介して外筒２および内筒４の外部へ延びるように突出している。

[0021] 内筒４の上端側には、段付円筒状のロッドガイド９が設けられている。ロッドガイド９は、内筒４の上側部分を外筒２の中央に位置決めすると共に、その内周側でピストンロッド８を軸方向に摺動可能にガイドしている。また、ロッドガイド９と外筒２のかしめ部２Ａとの間には、環状のシール部材１０が設けられている。シール部材１０は、中心にピストンロッド８が挿通される環状の金属板にゴム等の弾性材料を焼き付けたもので、内周がピストンロッド８の外周面に摺接することによりピストンロッド８との間をシールする。

[0022] また、シール部材１０には、下面側にロッドガイド９と接触するように延びるチェック弁としてのリップシール１０Ａが形成されている。リップシール１０Ａは、油溜め室１１とリザーバ室Ａとの間に配置され、油溜め室１１内の油液等がロッドガイド９の戻し通路９Ａを介してリザーバ室Ａ側に向け流通するのを許し、逆向きの流れを阻止するものである。

[0023] 外筒２と内筒４との間には、筒体からなる中間筒１２が配設されている。この中間筒１２は、例えば内筒４の外周側に上，下の筒状シール１２Ａ，１２Ｂを介して取付けられている。中間筒１２は、内筒４の外周側を全周にわたって取囲むように延びた環状油室Ｄを内部に形成し、環状油室Ｄはリザーバ室Ａとは独立した油室となっている。環状油室Ｄは、内筒４に形成した径方向の油穴４Ａによりロッド側油室Ｂと常時連通している。環状油室Ｄは、ピストンロッド８の移動によって作動液体の流れが生じる流路となっている

。また、中間筒１２の下端側には、後述する減衰力調整バルブ１８の筒形ホルダ２０が取付けられる接続口１２Ｃが設けられている。

[0024] ボトムバルブ１３は、内筒４の下端側に位置してボトムキャップ３と内筒４との間に設けられている。ボトムバルブ１３は、ボトムキャップ３と内筒４との間でリザーバ室Ａとボトム側油室Ｃとを画成するバルブボディ１４と、バルブボディ１４の下面側に設けられた縮小側のディスクバルブ１５と、バルブボディ１４の上面側に設けられた伸び側逆止弁１６とにより構成されている。バルブボディ１４には、リザーバ室Ａとボトム側油室Ｃとを連通可能する油路１４Ａ，１４Ｂがそれぞれ周方向に間隔をあけて形成されている。

[0025] 縮小側のディスクバルブ１５は、ピストンロッド８の縮小行程でピストン５が下向きに摺動変位するときに、ボトム側油室Ｃ内の圧力がリリーフ設定圧を越えると開弁し、このときの圧力を各油路１４Ａを介してリザーバ室Ａ側にリリーフする。このリリーフ設定圧は、後述の減衰力調整装置１７がハードに設定されたときの開弁圧より高い圧に設定される。

[0026] 伸び側逆止弁１６は、ピストンロッド８の伸長行程でピストン５が上向きに摺動変位するときに開弁し、これ以外のときには閉弁する。この伸び側逆止弁１６は、リザーバ室Ａ内の油液がボトム側油室Ｃに向けて各油路１４Ｂ内を流通するのを許し、これとは逆向きに油液が流れるのを阻止するものである。伸び側逆止弁１６の開弁圧は、後述の減衰力調整装置１７がソフトに設定されたときの開弁圧より低い圧力に設定され、実質的に減衰力を発生しない。

[0027] 次に、油圧緩衝器１の発生減衰力を可変に調整するための減衰力調整装置１７について、図１に加えて図２を参照して説明する。なお、図２の減衰力調整装置１７は、ソレノイド３３のコイル３４Ａへの通電（例えば、ハードな減衰力を発生させる制御）を外部から行うことにより、プランジャ４８（作動ピン４９）が図２の左側（即ち、パイロット弁体３２がパイロットボディ２６の弁座部２６Ｅに着座する閉弁方向）に移動した状態を示している。

[0028] 図１にも示すように、減衰力調整装置１７は、その基端側（図１の左端側）がリザーバ室Ａと環状油室Ｄとの間に介在して配置され、先端側（図１の右端側）が外筒２の下部側から径方向外向きに突出するように設けられている。減衰力調整装置１７は、環状油室Ｄからリザーバ室Ａへの油液の流通を可変に制御することによりハードまたはソフトな特性の減衰力を発生させる減衰力調整バルブ１８と、該減衰力調整バルブ１８の開閉動作を調整する後述のソレノイド３３とを含んで構成されている。

[0029] 即ち、減衰力調整バルブ１８の開弁圧は、減衰力可変アクチュエータとして用いられるソレノイド３３により調整され、これによって、発生減衰力はハードまたはソフトな特性に可変に制御される。減衰力調整バルブ１８は、ソレノイド３３によって開閉動作が調整されるバルブであり、前記ピストンロッド８の移動によって作動流体の流れが生じる流路（例えば、環状油室Ｄとリザーバ室Ａとの間）に設けられている。

[0030] ここで、減衰力調整バルブ１８は、その基端側が外筒２の開口２Ｂの周囲に固着され先端側が外筒２から径方向外向に突出するように設けられた略円筒状のバルブケース１９と、基端側が中間筒１２の接続口１２Ｃに固定されると共に先端側が環状のフランジ部２０Ａとなってバルブケース１９の内側に隙間をもって配設された筒形ホルダ２０と、該筒形ホルダ２０のフランジ部２０Ａに当接するバルブ部材２１等とを含んで構成されている。

[0031] バルブケース１９の基端側は、径方向内側に向けて延びる環状の内側フランジ部１９Ａとなり、バルブケース１９の先端側は、該バルブケース１９と後述するソレノイド３３のカバー部材５１とを結合する結合リング５２が螺着される雄ねじ部１９Ｂとなっている。バルブケース１９の内周面とバルブ部材２１の外周面との間、さらに、バルブケース１９の内周面とパイロットボディ２６等の外周面との間は、リザーバ室Ａに常時連通する環状の油室１９Ｃとなっている。

[0032] 筒形ホルダ２０の内側は、一方側が環状油室Ｄに連通し、他方側がバルブ部材２１の位置まで延びる油路２０Ｂとなっている。また、筒形ホルダ２０

のフランジ部２０Ａとバルブケース１９の内側フランジ部１９Ａとの間には、円環状のスペーサ２２が挟持状態で設けられている。このスペーサ２２には、油室１９Ｃとリザーバ室Ａとを連通するため径方向の油路となる切欠き２２Ａが、放射状に延びて複数個設けられている。なお、本実施の形態では、スペーサ２２に油路を形成するための切欠き２２Ａを設ける構成とした。しかし、バルブケース１９の内側フランジ部１９Ａには、油路を形成するための切欠きを放射状に設ける構成としてもよい。このように構成した場合は、スペーサ２２を省略して部品数を減らすことができる。

[0033] バルブ部材２１には、径方向の中心に位置して軸方向に延びる中心孔２１Ａが設けられている。また、バルブ部材２１には、中心孔２１Ａの周囲に周方向に離間して複数の油路２１Ｂが設けられ、これら各油路２１Ｂは、その一方側（図１および図２の左側）が筒形ホルダ２０の油路２０Ｂと常時連通している。また、バルブ部材２１の他方側（図１および図２の右側）の端面には、油路２１Ｂの他側開口を取囲むように形成された環状凹部２１Ｃと、該環状凹部２１Ｃの径方向外側に位置して後述するメインバルブ２３が離着座する環状弁座２１Ｄとが設けられている。ここで、バルブ部材２１の各油路２１Ｂは、環状油室Ｄに連通した筒形ホルダ２０の油路２０Ｂと、リザーバ室Ａに連通したバルブケース１９の油室１９Ｃとの間で、メインバルブ２３の開度に応じた流量の圧油が流通する流路となる。

[0034] メインバルブ２３は、その内周側がバルブ部材２１とパイロットピン２４の大径部２４Ａとの間に挟持されたディスクバルブにより構成されている。メインバルブ２３は、その外周側がバルブ部材２１の環状弁座２１Ｄに離着座する。メインバルブ２３の外周部には、その背面側に弾性シール部材２３Ａが焼付け等の手段で固着されている。メインバルブ２３は、バルブ部材２１の油路２１Ｂ側（環状油室Ｄ側）の圧力を受けて環状弁座２１Ｄから離座することにより開弁する。これにより、バルブ部材２１の油路２１Ｂ（環状油室Ｄ側）は、油室１９Ｃ（リザーバ室Ａ側）にメインバルブ２３を介して連通され、このときの圧油流量は、メインバルブ２３の開度に応じて可変に

調整される。

[0035] パイロットピン２４は段付円筒状に形成され、その軸方向中間部には環状の大径部２４Ａが設けられている。パイロットピン２４は、その内周側に軸方向に延びる中心孔２４Ｂを有し、中心孔２４Ｂの一端部（筒形ホルダ２０側の端部）には小径孔（オリフィス２４Ｃ）が形成されている。パイロットピン２４は、一端側（図１および図２の左端側）がバルブ部材２１の中心孔２１Ａに圧入され、大径部２４Ａとバルブ部材２１との間でメインバルブ２３を挟持している。パイロットピン２４の他端側（図１および図２の右端側）は、パイロットボディ２６の中心孔２６Ｃに嵌合している。この状態で、パイロットボディ２６の中心孔２６Ｃとパイロットピン２４の他端側との間には、軸方向に延びる油路２５が形成されている。この油路２５は、メインバルブ２３とパイロットボディ２６との間に形成される背圧室２７に連通している。言い換えると、パイロットピン２４の他端側の側面には、軸方向に延びる油路２５が周方向に複数設けられ、その他の周方向位置は、パイロットボディ２６の中心孔２６Ｃに圧入されている。

[0036] パイロットボディ２６は、内側に段付き穴が形成された円筒部２６Ａと、該円筒部２６Ａを塞ぐ底部２６Ｂとを有する略有底筒状体として形成されている。パイロットボディ２６の底部２６Ｂには、パイロットピン２４の他端側が嵌合される中心孔２６Ｃが設けられている。パイロットボディ２６の底部２６Ｂの外周側には、その全周にわたってバルブ部材２１側（即ち、図１および図２の左側）へと延びる突出筒部２６Ｄが一体に設けられている。この突出筒部２６Ｄの内周面には、メインバルブ２３の弾性シール部材２３Ａが液密に嵌合し、これにより、メインバルブ２３とパイロットボディ２６との間には背圧室２７が形成されている。この背圧室２７は、メインバルブ２３に対して閉弁方向、即ち、メインバルブ２３をバルブ部材２１の環状弁座２１Ｄに着座させる方向に押圧する圧力を発生させる。

[0037] パイロットボディ２６の底部２６Ｂには、その他端側（図１および図２の右端側）に位置して後述のパイロット弁体３２が離着座する弁座部２６Ｅが

、中心孔２６Ｃを囲むように設けられている。また、パイロットボディ２６の円筒部２６Ａの内側には、パイロット弁体３２をパイロットボディ２６の弁座部２６Ｅから離れる方向に付勢するリターンばね２８、後述のソレノイド３３が非通電状態のとき（パイロット弁体３２が弁座部２６Ｅ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２９、中心側に油路３０Ａが形成された保持プレート３０等が配設されている。

[0038] パイロットボディ２６の円筒部２６Ａの開口端には、該円筒部２６Ａの内側にリターンばね２８、ディスクバルブ２９、保持プレート３０等を配設した状態でキャップ３１が嵌合し固定されている。このキャップ３１には、例えば周方向で離間した４箇所の位置に切欠き３１Ａが形成されている。これらの切欠き３１Ａは、保持プレート３０の油路３０Ａを通じてソレノイド３３側に流れた油液を、図２に示す矢印Ｘの方向で油室１９Ｃ（リザーバ室Ａ側）に流通させる流路となっている。

[0039] パイロット弁体３２は、パイロットボディ２６と共にパイロットバルブを構成する。パイロット弁体３２は、段付円筒状に形成され、パイロットボディ２６の弁座部２６Ｅに離着座する先端部は、先細りのテーパ部となっている。パイロット弁体３２の内側には、後述するソレノイド３３の作動ピン４９が嵌合状態で固定され、該ソレノイド３３への通電に応じて、パイロット弁体３２の開弁圧が調節される構成となっている。パイロット弁体３２の基端側には、ばね受となるフランジ部３２Ａが全周にわたって形成されている。このフランジ部３２Ａは、ソレノイド３３が非通電状態のとき（即ち、パイロット弁体３２が弁座部２６Ｅから最も離間する全開位置まで変位したとき）にディスクバルブ２９と当接し、パイロット弁体３２がこれ以上に開弁するのを規制するものである。

[0040] 次に、減衰力調整バルブ１８と共に減衰力調整装置１７を構成するソレノイド３３について、図２、図３および図４を参照して説明する。

[0041] ソレノイド３３は、減衰力調整バルブ１８の開閉動作を調整するため減衰力調整式緩衝器に用いられる。即ち、減衰力調整装置１７の減衰力可変アク

チュエータとして用いられるソレノイド３３は、モールドコイル３４、第１のステータコア３６、コア蓋体３７、第２のステータコア４０、非磁性リング４４、プランジャ４８、作動ピン４９およびカバー部材５１等により構成されている。

[0042] モールドコイル３４は、コイルボビンの周囲に巻回したコイル３４Ａを熱硬化性樹脂等の樹脂部材３４Ｂで一体的に覆う（モールド成形する）ことにより略円筒状に形成されている。モールドコイル３４の周方向の一部は、軸方向または径方向外側に突出したケーブル取出部（図示せず）となり、このケーブル取出部に電線ケーブル（図示せず）が接続されている。コイル３４Ａは、外部からのケーブルを通じた電力供給（通電）により、電磁石となって磁力を発生するものである。

[0043] モールドコイル３４の樹脂部材３４Ｂのうち、後述のカバー部材５１（プレート５１Ｂ）と対向する側面（軸方向端面）には、シール溝３４Ｃが全周にわたって形成されている。このシール溝３４Ｃ内には、シール部材（例えば、Ｏリング３５）が装着されている。このＯリング３５は、モールドコイル３４とカバー部材５１（プレート５１Ｂ）との間を液密にシールする。これにより、雨水や泥水を含むダストがカバー部材５１とモールドコイル３４との間を介して第１，第２のステータコア３６，４０側に侵入するのを防止することができる。

[0044] なお、本発明で採用するコイルは、コイル３４Ａと樹脂部材３４Ｂとからなるモールドコイル３４に限るものではなく、これ以外のコイルを採用してもよい。例えば、電気絶縁性材料からなるコイルボビンにコイルを巻回した状態で、この上（外周側）から樹脂材料をモールドしたオーバモールド（図示せず）により前記コイルの外周を覆う構成であってもよい。

[0045] 第１のステータコア３６は、モールドコイル３４（コイル３４Ａ）の内周側に設けられた第１の固定鉄心を構成している。第１のステータコア３６は、例えば低炭素鋼、機械構造用炭素鋼（Ｓ１０Ｃ）等の磁性材料により円筒状の筒体として形成されている。第１のステータコア３６には、その軸方向

一側（図３、図４の左側）に接合用の小径筒部３６Ａが形成され、この小径筒部３６Ａには、後述の非磁性リング４４がろう付け部４５により接合される。第１のステータコア３６は、その内径寸法が後述するプランジャ４８の外径寸法よりも僅かに大きく形成され、プランジャ４８は、第１のステータコア３６内を軸方向に移動可能となっている。

[0046] 第１のステータコア３６の軸方向他側（図３、図４の右側）には、有底筒状のコア蓋体３７が嵌合して設けられている。このコア蓋体３７は、第１のステータコア３６と同様な磁性材料により有底筒状に形成され、第１のステータコア３６を軸方向他側（図２、図３の左側）から閉塞している。コア蓋体３７の内側には有底の段付穴３７Ａが形成され、この段付穴３７Ａには、後述の作動ピン４９を摺動可能に支持するための第１のブッシュ３８が設けられている。コア蓋体３７の外周側には、第１のステータコア３６の内周との間にシール溝３７Ｂ（図３参照）が全周にわたって設けられている。このシール溝３７Ｂには、シール部材としてのＯリング３９が装着され、該Ｏリング３９により第１のステータコア３６とコア蓋体３７との間が液密に封止されている。

[0047] また、コア蓋体３７は、その底部の端面が後述するカバー部材５１のプレート５１Ｂに対し軸方向の隙間をもって対向配置されている。この軸方向の隙間は、カバー部材５１のプレート５１Ｂ側からコア蓋体３７を介して軸方向の力が第１のステータコア３６に直接加わるのを防ぐ機能を有している。なお、コア蓋体３７は、必ずしも磁性材料で形成する必要はなく、剛性をもった金属材料、セラミックス材料または繊維強化樹脂材料により形成することも可能である。

[0048] 第２のステータコア４０は、第１のステータコア３６から軸方向一側に離間してモールドコイル３４（コイル３４Ａ）の内周側に設けられた第２の固定鉄心を構成している。第２のステータコア４０は、第１のステータコア３６（第１の固定鉄心）と同様に低炭素鋼、機械構造用炭素鋼（Ｓ１０Ｃ）等の磁性材料により段付筒状に形成されている。第２のステータコア４０は、

内周側が後述の段付穴４０Ｆとなった円筒状の筒部４０Ａと、該筒部４０Ａの軸方向一側の外周から径方向外向きに全周にわたって延びた環状部４０Ｂと、該環状部４０Ｂの外周側から軸方向一側（減衰力調整バルブ１８側）に向けて突出する筒状の嵌合部４０Ｃとを含んだ一体物として形成されている。

[0049] 第２のステータコア４０の筒部４０Ａには、後述のプランジャ４８と軸方向で対向する他側面に円形の凹窪部４０Ｄが凹設されている。この凹窪部４０Ｄは、その内側に後述のプランジャ４８が磁力により進入，退出可能に挿入されるように、プランジャ４８よりも僅かに大径な円形溝として形成されている。また、筒部４０Ａの他側には、凹窪部４０Ｄの周囲（外周）を取り囲むように円錐状突部４０Ｅが設けられている。この円錐状突部４０Ｅは、第２のステータコア４０の筒部４０Ａとプランジャ４８との間で磁気特性がリニア（直線的）な特性となるように、その外周面が円錐面として形成されている。即ち、円錐状突部４０Ｅは、第２のステータコア４０の筒部４０Ａの外周側から軸方向他側に向けて筒状に突出し、その外周面が軸方向の一側から他側（図３、図４に示す凹窪部４０Ｄの左側から右側）に向って外径寸法が漸次小さくなるようにテーパ状に傾斜したコニカル面となっている。

[0050] また、筒部４０Ａの内周側には、図３、図４に示すように段付穴４０Ｆが形成され、この段付穴４０Ｆには、後述の作動ピン４９を摺動可能に支持するための第２のブッシュ４１が嵌合して設けられている。一方、第２のステータコア４０の環状部４０Ｂには、モールドコイル３４と対面する他側面にシール部材（例えば、Ｏリング４２）が装着されるシール溝４０Ｇが形成され、このＯリング４２は、モールドコイル３４と環状部４０Ｂとの間を液密にシールしている。

[0051] 図２に示すように、嵌合部４０Ｃの内周側には、減衰力調整バルブ１８のキャップ３１が嵌合（内嵌）される。また、嵌合部４０Ｃの外周側には、減衰力調整バルブ１８のバルブケース１９が嵌合（外嵌）される。さらに、嵌合部４０Ｃの外周面には、シール溝４０Ｈが全周にわたって設けられている

。このシール溝４０Ｈには、シール部材としてのＯリング４３が装着され、該Ｏリング４３により第２のステータコア４０（嵌合部４０Ｃ）と減衰力調整バルブ１８のバルブケース１９との間が液密に封止されている。

[0052] 非磁性リング４４は、第１，第２のステータコア３６，４０の間に位置してモールドコイル３４（コイル３４Ａ）の内周側に設けられた非磁性部材である。非磁性リング４４は、例えばオーステナイト系ステンレス鋼等の非磁性材料により段付円筒体として形成されている。非磁性リング４４は、軸方向中間の厚肉筒部４４Ａと、該厚肉筒部４４Ａの両端からそれぞれ軸方向に突出した第１，第２の嵌合筒部４４Ｂ，４４Ｃとにより構成されている。

[0053] ここで、非磁性リング４４は、厚肉筒部４４Ａおよび嵌合筒部４４Ｂ，４４Ｃの外径寸法が等しい寸法となっている。しかし、厚肉筒部４４Ａは、図４に示すように、内径が最も小さい寸法Ｄ１に形成され、第１，第２の嵌合筒部４４Ｂ，４４Ｃは、厚肉筒部４４Ａ（寸法Ｄ１）よりも大きな内径寸法に形成されている。第１，第２の嵌合筒部４４Ｂ，４４Ｃは、厚肉筒部４４Ａと共に所望の同軸度を確保できるように、非磁性材料により所要の肉厚（径方向の厚み）をもって成形されている。

[0054] 非磁性リング４４の第１の嵌合筒部４４Ｂは、第１のステータコア３６の小径筒部３６Ａに外側から嵌合され、ろう付け部４５により両者は接合されている。また、第２の嵌合筒部４４Ｃは、第２のステータコア４０の筒部４０Ａおよび円錐状突部４０Ｅの外周側に嵌合され、両者はろう付け部４６により接合される。ろう付け部４５，４６は、それぞれ純銅ろうからなるろう材を用いて、例えば１０００℃以上のろう付け処理（純銅ろうの容体化処理）を行うことにより、非磁性リング４４を第１，第２のステータコア３６，４０に対して接合している。ろう付け処理の後には急冷処理が行われる。

[0055] ろう付け部４５，４６は、例えば２５～５１μｍ程度の厚みをもって、非磁性リング４４を第１，第２のステータコア３６，４０に対し接合している。この状態で、非磁性リング４４の内径（即ち、厚肉筒部４４Ａの寸法Ｄ１）は、図４に示す通り、第１のステータコア３６の内径よりも大きく、第２

のステータコア４０の内径（即ち、凹窪部４０Ｄの径方向寸法）よりも大きくなるように形成されている。非磁性リング４４の内径（即ち、厚肉筒部４４Ａの寸法Ｄ１）は、第１，第２の固定鉄心（第１，第２のステータコア３６，４０）の内径に比して大径である。なお、本実施の形態では、非磁性リング４４の内径は、第１，第２の固定鉄心の内径に比して大径としたが、非磁性リング４４の内径は、第１，第２の固定鉄心の内径に比して小径であってもよい。この非磁性リング４４の内径を第１，第２の固定鉄心の内径に比して、小径または大径とするということは、言い換えれば、非磁性リング４４を第１，第２の固定鉄心にろう付けした後に、内部を切削加工しないことを意味する（切削加工をしなければ、非磁性リング４４、第１，第２の固定鉄心の内径には公差があり、量産品で内径が全て同じになることはあり得ない）。

[0056] 第１のステータコア３６の小径筒部３６Ａには、その外周側で非磁性リング４４の第１の嵌合筒部４４Ｂとの間に環状の隙間４７が形成されている。この隙間４７は、第１のステータコア３６（小径筒部３６Ａ）と非磁性リング４４（第１の嵌合筒部４４Ｂ）との間に前記ろう材（純銅ろう）を加熱溶融状態で流し込むための導入路である。そして、この隙間４７は、第１，第２のステータコア３６，４０と非磁性リング４４との熱膨張差を吸収するための空隙として機能する。

[0057] なお、第２のステータコア４０（筒部４０Ａ、円錐状突部４０Ｅの外周面）と非磁性リング４４（第２の嵌合筒部４４Ｃ）との間にも、前記ろう付け部４６のろう材（純銅ろう）を加熱溶融状態で流し込むための導入路が前記隙間４７と同様に形成される。しかし、非磁性リング４４は、第２の嵌合筒部４４Ｃを第２のステータコア４０（筒部４０Ａ、円錐状突部４０Ｅの外周側）に接合するために前記ろう材（純銅ろう）を加熱溶融状態で流し込んだときには、両者間に軸方向の外力を加えて前記隙間を可能な限り無くすようにする。ところが、第１，第２のステータコア３６，４０と非磁性リング４４との間には、素材（材料）の違いにより熱膨張差が発生する。

[0058] このため、第１のステータコア３６の小径筒部３６Ａと非磁性リング４４の第１の嵌合筒部４４Ｂとの間には、軸方向の隙間４７が全周にわたって延びるように形成されている。このように、非磁性リング４４を第１，第２のステータコア３６，４０の間にろう付け部４５，４６で接合し、ろう付け後の急冷処理によって、両者の間に素材（材料）の違いによる熱膨張差が生じた場合でも、これに基づいた歪の発生を前記隙間４７によって抑えることができる。非磁性部材としての非磁性リング４４は、前記第１，第２のステータコア３６，４０（固定鉄心）の間に設けられ、第１，第２のステータコア３６，４０に対してろう付けにより一体的に固定される。

[0059] 可動鉄心としてのプランジャ４８は、第１，第２のステータコア３６，４０（第１，第２の固定鉄心）および非磁性リング４４（非磁性部材）の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる。即ち、プランジャ４８は、第１，第２のステータコア３６，４０および非磁性リング４４の内周側に配され、コイル３４Ａに発生する磁力により第１，第２のブッシュ３８，４１および作動ピン４９を介して軸方向へと移動可能に設けられている。プランジャ４８は、その中心側を貫通して延びる作動ピン４９に固定して設けられ、作動ピン４９と一緒に移動する。作動ピン４９は、第１のステータコア３６側のコア蓋体３７と第２のステータコア４０とに第１，第２のブッシュ３８，４１を介して軸方向に摺動可能に支持されている。

[0060] ここで、プランジャ４８は、例えば第１，第２のステータコア３６，４０と同様に、鉄系の磁性体により略円筒状に形成され、コイル３４Ａにより磁力を発生したときに、第２のステータコア４０の凹窪部４０Ｄ内に向けて吸着される方向の推力を発生するものである。また、プランジャ４８には、周方向に離間して軸方向（前，後方向）に延びる複数の連通路４８Ａが形成されている。これらの連通路４８Ａは、作動ピン４９と一緒にプランジャ４８が軸方向に変位する間に、第１，第２のステータコア３６，４０内の油液が各連通路４８Ａ内をスムーズに流通し、プランジャ４８に対する流動抵抗が発生するのを抑えるための流通路である。

[0061] 作動ピン４９は、プランジャ４８の推力を減衰力調整バルブ１８のパイロット弁体３２に伝達する軸部で、中空ロッドにより形成されている。作動ピン４９の軸方向中間部には、可動鉄心としてのプランジャ４８が圧入等の手段を用いて一体的に固定され、これにより、プランジャ４８と作動ピン４９とはサブアッセンブリ化されている。作動ピン４９の軸方向の両側は、第１のステータコア３６側のコア蓋体３７と第２のステータコア４０（筒部４０Ａ）とに第１，第２のブッシュ３８，４１を介して摺動可能に支持されている。

[0062] 作動ピン４９の一端側（図２の左側端部）は、第２のステータコア４０から突出すると共に、その突出端には、減衰力調整バルブ１８のパイロット弁体３２が固定されている。このため、パイロット弁体３２は、プランジャ４８および作動ピン４９と一緒に軸方向へと一体的に移動する。換言すれば、パイロット弁体３２の開弁設定圧は、コイル３４Ａへの通電に基づくプランジャ４８の推力に対応した圧力値となる。プランジャ４８は、コイル３４Ａからの磁力で軸方向に移動することにより、油圧緩衝器１のパイロットバルブ（即ち、パイロットボディ２６に対するパイロット弁体３２）の開閉弁を行う構成となっている。

[0063] 背圧室５０は、コア蓋体３７と作動ピン４９の他端（図２の右側端部）との間に形成された油室である。この背圧室５０は、中空ロッド（作動ピン４９）を介してパイロットピン２４の中心孔２４Ｂ側と連通している。このため、背圧室５０には、パイロットボディ２６の弁座部２６Ｅに離着座するパイロット弁体３２と同じ圧力が作用する。しかし、この圧力に対する受圧面積は、背圧室５０内で作動ピン４９の他端面が受圧する面積の方が、パイロット弁体３２（作動ピン４９の一端側）が弁座部２６Ｅとの間で受圧する面積よりも小さくなっている。

[0064] これにより、プランジャ４８から作動ピン４９を介して減衰力調整バルブ１８のパイロット弁体３２に伝達すべき推力は、両者の受圧面積差分だけ減じることが可能となる。即ち、作動ピン４９の他端側でコア蓋体３７との間

に背圧室５０を形成することにより、プランジャ４８から作動ピン４９を介して減衰力調整バルブ１８のパイロット弁体３２に伝達すべき推力（例えば、モールドコイル３４のコイル３４Ａにより発生すべき磁力）を小さくでき、ソレノイド３３全体の小型、軽量化を図ることができる。

[0065] カバー部材５１はコイル３４Ａの外周を覆う磁性体カバーである。このカバー部材５１は、磁性材料（磁性体）を用いたヨークとして形成され、モールドコイル３４（コイル３４Ａ）の外周側で磁気回路（磁路）を形成する。ここで、カバー部材５１は、全体として有底筒状に形成されており、円筒状の筒状ケース５１Ａと、該筒状ケース５１Ａの他端側（図２、図３の右側端部）を閉塞するプレート５１Ｂとにより大略構成されている。筒状ケース５１Ａには、前述したモールドコイル３４のケーブル取出部をカバー部材５１から露出させるための切欠き（図示せず）が設けられている。

[0066] ここで、カバー部材５１のプレート５１Ｂには、第１のステータコア３６のコア蓋体３７（その底部側）が挿嵌または収容される嵌合凹部５１Ｃが設けられている。第１のステータコア３６は、コア蓋体３７の底部側が嵌合凹部５１Ｃ内に嵌着されることにより、カバー部材５１のプレート５１Ｂとの間で磁束の受け渡しを行うことができる。

[0067] 一方、カバー部材５１の筒状ケース５１Ａの内周面は、モールドコイル３４の外周面に対して隙間をもって対向している。この隙間は、カバー部材５１に加わる径方向の力がモールドコイル３４に直接加わるのを抑える構成となっている。また、第２のステータコア４０の環状部４０Ｂの外周面は、筒状ケース５１Ａの内周面に対して例えば軽圧入により当接しており、カバー部材５１と第２のステータコア４０（環状部４０Ｂ）との間で磁束の受け渡しを行うことができる。

[0068] カバー部材５１の開口側の端部（即ち、図２の左側に位置する筒状ケース５１Ａの軸方向一側の端部）には、他の部位よりも径方向外側に突出した係合凸部５１Ｄが（全周にわたって、または、周方向に離間して複数個所に）設けられている。係合凸部５１Ｄは、減衰力調整バルブ１８のバルブケース

１９に螺着される結合リング５２に係合されるものである。

[0069] 結合リング５２は、略円筒状に形成され、その内側には、バルブケース１９の雄ねじ部１９Ｂに螺合する雌ねじ部５２Ａと、内径寸法が筒状ケース５１Ａの係合凸部５１Ｄの外径寸法よりも小さくなるように径方向内向きに延びた鍔状の係合部５２Ｂとが設けられている。結合リング５２は、鍔状の係合部５２Ｂを筒状ケース５１Ａの係合凸部５１Ｄに当接させた状態で、雌ねじ部５２Ａとバルブケース１９の雄ねじ部１９Ｂとを螺合することにより、減衰力調整バルブ１８とソレノイド３３とを一体的に結合する結合部材である。

[0070] 本実施の形態によるソレノイド３３および油圧緩衝器１は、上述の如き構成を有するもので、次にその作動について説明する。

[0071] まず、油圧緩衝器１を自動車等の車両に実装するときには、例えばピストンロッド８の突出端（上端）側が車両の車体側に取付けられ、ボトムキャップ３に設けられた取付アイ３Ａ側が車輪側に取付けられる。そして、減衰力調整装置１７のソレノイド３３は、車両の車体側に設けられた制御装置（コントローラ）に電気配線のケーブル（いずれも図示せず）等を介して接続される。

[0072] 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、ピストンロッド８が外筒２から伸長、縮小するように変位し、減衰力調整装置１７等により減衰力を発生することができ、車両の振動を緩衝することができる。このとき、前記コントローラは、ソレノイド３３のコイル３４Ａに通電する制御信号の電流値を変化させ、パイロット弁体３２の開弁圧を調整することにより、油圧緩衝器１の発生減衰力を可変に制御することができる。

[0073] ここで、ソレノイド３３のコイル３４Ａにより発生する磁力（磁束）は、第１のステータコア３６から非磁性部材である非磁性リング４４を避けるように可動鉄心（プランジャ４８）側を通り、プランジャ４８から第２のステータコア４０（即ち、円錐状突部４０Ｅ、筒部４０Ａ、環状部４０Ｂおよび

嵌合部４０Ｃ）を通って、さらに、カバー部材５１の筒状ケース５１Ａ、プレート５１Ｂを通り、第１のステータコア３６へと戻るように磁気回路を構成する。

[0074] この場合の磁気回路は、微小隙間を介して対向するプランジャ４８と第１のステータコア３６との間、同じくプランジャ４８と第２のステータコア４０との間の磁束の受け渡し以外は、全て当接部（即ち、磁性体同士が面接触した部位）により磁束の受け渡しを行うことができる。このため、ソレノイド３３の磁気回路は、高い磁気効率を確保することができる。

[0075] ところで、ソレノイド３３の主要部を構成する第１のステータコア３６と第２のステータコア４０との間には、モールドコイル３４（コイル３４Ａ）の内周側に位置して非磁性部材である非磁性リング４４が設けられている。この非磁性リング４４は、可動鉄心（プランジャ４８）に対する磁気回路の磁束密度を高めるように、第１，第２の固定鉄心（第１，第２のステータコア３６，４０）との間にろう付け部４５，４６により接合されている。しかし、非磁性部材（非磁性リング４４）は、接合後に機械加工（例えば、内周面を切削加工）を行うと、このときの加工ひずみで磁気的な特性が変化し、非磁性部材が磁化され易くなるという問題がある。

[0076] そこで、本実施の形態では、例えばオーステナイト系ステンレス鋼等の非磁性材料からなる非磁性リング４４を、軸方向中間の厚肉筒部４４Ａと、該厚肉筒部４４Ａの両端からそれぞれ軸方向に突出した第１，第２の嵌合筒部４４Ｂ，４４Ｃとにより、段付円筒状の一体物として形成している。そして、非磁性リング４４は内径の寸法Ｄ１が、第１，第２のステータコア３６，４０の内径と比して大径となっている。

[0077] 即ち、非磁性リング４４は、第１のステータコア３６と第２のステータコア４０との間にろう付け部４５，４６により接合した状態で、非磁性リング４４の内径（即ち、厚肉筒部４４Ａの寸法Ｄ１）は、図４に示す通り、第１のステータコア３６の内径よりも大きく、第２のステータコア４０の内径（即ち、凹窪部４０Ｄの径方向寸法）よりも大きくなるように形成されている

。

[0078] このため、第１，第２のステータコア３６，４０（第１，第２の固定鉄心）および非磁性リング４４（非磁性部材）の内周側には、可動鉄心としてのプランジャ４８を軸方向に移動可能に配設することができる。即ち、プランジャ４８を非磁性リング４４の内側に隙間をもって配設できるので、非磁性リング４４には、第１，第２のステータコア３６，４０に対する接合後に機械加工（例えば、内周面を切削加工）を行う必要がなくなり、非磁性リング４４の磁気的な特性が熱影響やひずみ等で変化することもなくなる。

[0079] この場合、非磁性リング４４は、オーステナイト系ステンレス鋼からなる非磁性部材であり、この非磁性リング４４を第１のステータコア３６と第２のステータコア４０との間にろう付け部４５，４６により接合するときには、純銅ろう（ろう材）等を用いてろう付けを行う構成としている。即ち、オーステナイト系ステンレス鋼は、例えば１０００℃以上で熱処理する固溶化熱処理を行うことにより、加工誘起マルテンサイトが除去され、結晶構造が非磁性材として理想的な面心立方構造に再び戻すことができる。

[0080] 一般に、非磁性材のオーステナイト系ステンレス鋼部品を深絞りや切削加工することで歪みが生じると、当該材料は加工誘起マルテンサイトを生成し、一部の結晶構造が非磁性材として理想的な面心立方構造ではなく、体心立方構造に変態してしまい、非磁性材が磁化され易い特性が生じてしまう。しかし、オーステナイト系ステンレス鋼の加工誘起マルテンサイトは、１０００℃以上で熱処理することにより除去され、再び理想的な面心立方構造に戻る。この処理を固溶化熱処理という。

[0081] そこで、本実施の形態では、ろう付け温度が１０００℃以上となるろう材として純銅ろうを選定し、ろう付けと固溶化熱処理を兼ねる処理をろう付け部４５，４６で行うことにより、第１，第２のステータコア３６，４０間に接合された非磁性リング４４は、結晶構造が非磁性材として理想的な面心立方構造に戻すことが可能となる。しかも、非磁性リング４４は、第１，第２のステータコア３６，４０の間に圧入して突き合せられているため、ろう付

け時の高温による熱変形が抑制され、ろう付け後に形状補正を目的とした切削加工を行う必要がなくなり、所望の寸法、形状を保つことができる。なお、ろう材は、ろう付け温度が１０００℃以上になるものであれば、純銅ろう以外であってもよい。例えば、黄銅ろう、ニッケルろう、金ろう、パラジウムろう等でもよい。

[0082] かくして、本実施の形態によれば、非磁性リング４４（非磁性部材）の特性が熱影響やひずみ等で変化するのを抑えることができ、第１，第２のステータコア３６，４０の間で非磁性リング４４（非磁性部材）を通る磁束密度を高く維持することができる。そして、ソレノイド３３の磁気回路は、微小隙間を介して対向するプランジャ４８と第１のステータコア３６との間、同じくプランジャ４８と第２のステータコア４０との間の磁束の受け渡し以外は、全て磁性体同士を面接触させた状態で磁束の受け渡しを行うことができるため、ソレノイド３３の磁気回路は、高い磁気効率を確保することができる。

[0083] しかも、非磁性リング４４の第１の嵌合筒部４４Ｂは、第１のステータコア３６の小径筒部３６Ａに外側から嵌合され、ろう付け部４５により両者は接合されている。また、第２の嵌合筒部４４Ｃは、第２のステータコア４０の筒部４０Ａおよび円錐状突部４０Ｅの外周側に嵌合され、両者はろう付け部４６により接合されている。そして、ろう付け部４５，４６は、それぞれ純銅ろうからなるろう材を用いて、例えば１０００℃以上のろう付け処理を行うことにより、非磁性リング４４を第１，第２のステータコア３６，４０に対して接合し、ろう付け処理の後には急冷処理が行われる。

[0084] このように、本実施の形態では、第１，第２のステータコア３６，４０と非磁性リング４４とを上述の如き構成とし、ろう付け部４５，４６は純銅ろう（ろう材）を用いて、例えば１０００℃以上のろう付け処理を行うことにより、第１，第２のステータコア３６，４０と非磁性リング４４との３部材は、同軸度を満足する形状として互いに接合することができ、内側の圧油に対する耐圧強度も確保することができる。

[0085] 従って、本実施の形態で採用したソレノイド３３は、減衰力調整バルブ１８の開閉動作を調整するためセミアク（減衰力調整式緩衝器）に用いられるソレノイド３３において、固定鉄心（第１，第２のステータコア３６，４０）と可動鉄心（プランジャ４８）との間に磁路を形成するのを目的とした非磁性部を設ける手段として、磁性部材（第１，第２のステータコア３６，４０）の間に非磁性部材（非磁性リング４４）をろう付け部４５，４６により接合することは、減衰力調整バルブ１８の高耐圧に対応できるようにする上で、最適な方法を提供することができる。

[0086] 即ち、第１，第２のステータコア３６，４０の間に非磁性リング４４を接合するときのろう付け温度を、上述の如く１０００℃以上とすることで、固溶化熱処理を兼ね、切削加工で生じた加工誘起マルテンサイト（体心立方構造）を除去でき、磁気特性として理想的な面心立方構造の金属組織を得ることができる。そして、ろう付け後の形状補正を目的とした切削加工は行わないため、加工誘起マルテンサイトを生じさせずに、非磁性材として理想的な金属組織が維持され、ろう付け処理での熱変形を抑制させる構造とすることができる。

[0087] これにより、非磁性部としての非磁性リング４４が理想的な金属組織となり、優れた磁気特性を得ることが可能となり、ソレノイド３３としての推力向上、推力波形の適正化を図ることができる。しかも、ソレノイド３３を製作、製造する上での工程数が減り、作業性、生産性の向上化が可能となる。

[0088] なお、前記実施の形態では、第２のステータコア４０を、円筒状の筒部４０Ａと環状部４０Ｂと軸方向一側に突出する筒状の嵌合部４０Ｃとを備える構成とした場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限るものではなく、例えば円筒状の筒部４０Ａと環状部４０Ｂとにより第２の固定鉄心（即ち、第２のステータコア）を構成し、軸方向一側に突出する筒状の嵌合部を省略、廃止する構成としてもよい。

[0089] また、前記実施の形態では、カバー部材５１をヨークとして磁性体により構成する場合を例に挙げて説明した。しかし、本発明はこれに限らず、例え

ば非磁性体によりカバー部材を構成し、ヨークのないコイル開放型のソレノイドとしてもよい。さらに、前記実施の形態では、ソレノイド３３を比例ソレノイドとして構成する場合を例に挙げて説明した。しかし、これに限らず、例えば、ＯＮ／ＯＦＦ式のソレノイドとして構成してもよい。

[0090] 次に、上記実施の形態に含まれる発明について述べる。即ち、本発明の第１の態様としては、作動流体が封入されるシリンダと、前記シリンダ内に挿入されて前記シリンダ内をロッド側室とボトム側室とに画成するピストンと、前記ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延びるピストンロッドと、前記ピストンロッドの移動によって前記作動流体の流れが生じる流路と、前記流路に設けられソレノイドによって開閉動作が調整される減衰力調整バルブと、を備えてなる減衰力調整式緩衝器であって、前記ソレノイドは、通電により磁力を発生するコイルと、前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、前記可動鉄心に設けられる軸部と、前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、前記軸部の前記第２の固定鉄心側の端部には、前記減衰力調整バルブの弁体が設けられ、前記第１，第２の固定鉄心の内径と比して、前記非磁性部材の内径は大径または小径であることを特徴としている。

[0091] 本発明の第２の態様による減衰力調整式緩衝器は、前記第１の態様において、前記非磁性部材は、オーステナイト系ステンレス鋼からなる部材である。また、本発明の第３の態様による減衰力調整式緩衝器は、前記第１または第２の態様において、前記非磁性部材は、ろう付け温度が１０００度以上となるろう材を用いて前記ろう付けしている。本発明の第４の態様による減衰力調整式緩衝器は、前記第３の態様において、前記非磁性部材は、純銅ろうからなるろう材を用いて前記ろう付けしている。

[0092] 本発明の第５の態様によるソレノイドは、通電により磁力を発生するコイ

ルと、前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、前記可動鉄心に設けられる軸部と、前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、前記第１，第２の固定鉄心の内径と比して、前記非磁性部材の内径は大径または小径であることを特徴としている。

[0093] 本発明の第６の態様によるソレノイドは、前記第５の態様において、前記非磁性部材は、オーステナイト系ステンレス鋼からなる部材である。本発明の第７の態様によるソレノイドは、前記第５または第６の態様において、前記非磁性部材は、ろう付け温度が１０００度以上となるろう材を用いて前記ろう付けしている。本発明の第８の態様によるソレノイドは、前記第７の態様において、前記非磁性部材は、純銅ろうからなるろう材を用いて前記ろう付けしている。本発明の第９の態様によるソレノイドは、前記第５乃至第８の態様の何れかにおいて、前記第１，第２の固定鉄心の内径を画定する内径部と、前記非磁性部材の内径を画定する内径部とは、ろう付け後に、切削加工されていないことを特徴としている。

[0094] 本発明の第１０の態様は、作動流体が封入されるシリンダと、前記シリンダ内に挿入されて前記シリンダ内をロッド側室とボトム側室とに画成するピストンと、前記ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延びるピストンロッドと、前記ピストンロッドの移動によって前記作動流体の流れが生じる流路と、前記流路に設けられソレノイドによって開閉動作が調整される減衰力調整バルブと、を備えてなる減衰力調整式緩衝器であって、前記ソレノイドは、通電により磁力を発生するコイルと、前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、前記可動鉄心の内周側に設け

られる軸部と、前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、前記軸部の前記第２の固定鉄心側の端部には、前記減衰力調整バルブの弁体が設けられ、前記非磁性部材の内径を画定する内径部は、ろう付け後、機械加工を行わないことを特徴としている。

[0095] 尚、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0096] 本願は、２０１８年１２月２５日付出願の日本国特許出願第２０１８－２４１２２０号に基づく優先権を主張する。２０１８年１２月２５日付出願の日本国特許出願第２０１８－２４１２２０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

[0097] １ 油圧緩衝器（減衰力調整式緩衝器） ４ 内筒（シリンダ） ５ ピストン ８ ピストンロッド １７ 減衰力調整装置 １８ 減衰力調整バルブ ３２ パイロット弁体（弁体） ３３ ソレノイド ３４ モールドコイル ３４Ａ コイル ３６ 第１のステータコア（第１の固定鉄心） ３７ コア蓋体 ３８ 第１のブッシュ ４０ 第２のステータコア（第２の固定鉄心） ４０Ａ 筒部 ４１ 第２のブッシュ ４４ 非磁性リング（非磁性部材） ４５、４６ ろう付け部 ４８ プランジャ（可動鉄心） ４９ 作動ピン（軸部） Ａ リザーバ室 Ｂ ロッド側油室（ロッド側室） Ｃ ボトム側油室（ボトム側室） Ｄ 環状油室（流路） Ｄ１ 寸法（非磁性部材の内径）

請求の範囲

[請求項1] 減衰力調整式緩衝器であって、該減衰力調整式緩衝器は、

作動流体が封入されるシリンダと、

前記シリンダ内に挿入されて前記シリンダ内をロッド側室とボトム側室とに画成するピストンと、

前記ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延びるピストンロッドと、

前記ピストンロッドの移動によって前記作動流体の流れが生じる流路と、

前記流路に設けられソレノイドによって開閉動作が調整される減衰力調整バルブと、を備え、

前記ソレノイドは、

通電により磁力を発生するコイルと、

前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、

前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、

前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、

前記可動鉄心に設けられる軸部と、

前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、

前記軸部の前記第２の固定鉄心側の端部には、前記減衰力調整バルブの弁体が設けられ、

前記第１，第２の固定鉄心の内径と比して、前記非磁性部材の内径は大径または小径であることを特徴とする減衰力調整式緩衝器。

[請求項2] 請求項１に記載の減衰力調整式緩衝器において、

前記非磁性部材は、オーステナイト系ステンレス鋼からなる部材である減衰力調整式緩衝器。

[請求項3] 請求項１または２に記載の減衰力調整式緩衝器において、

前記非磁性部材は、ろう付け温度が１０００度以上となるろう材を用いて前記ろう付けしてなる減衰力調整式緩衝器。

[請求項4] 請求項３に記載の減衰力調整式緩衝器において、

前記非磁性部材は、純銅ろうからなるろう材を用いて前記ろう付けしてなる減衰力調整式緩衝器。

[請求項5] 通電により磁力を発生するコイルと、

前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、

前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、

前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、

前記可動鉄心に設けられる軸部と、

前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、

前記第１，第２の固定鉄心の内径と比して、前記非磁性部材の内径は大径または小径であることを特徴とするソレノイド。

[請求項6] 請求項５に記載のソレノイドにおいて、

前記非磁性部材は、オーステナイト系ステンレス鋼からなる部材であるソレノイド。

[請求項7] 請求項５または６に記載のソレノイドにおいて、

前記非磁性部材は、ろう付け温度が１０００度以上となるろう材を用いて前記ろう付けしてなるソレノイド。

[請求項8] 請求項７に記載のソレノイドにおいて、

前記非磁性部材は、純銅ろうからなるろう材を用いて前記ろう付けしてなるソレノイド。

[請求項9] 請求項５乃至８の何れか１項に記載のソレノイドにおいて、

前記第１，第２の固定鉄心の内径を画定する内径部と、前記非磁性部材の内径を画定する内径部とは、ろう付け後に切削加工されていないことを特徴とするソレノイド。

[請求項10] 減衰力調整式緩衝器であって、該減衰力調整式緩衝器は、

作動流体が封入されるシリンダと、

前記シリンダ内に挿入されて前記シリンダ内をロッド側室とボトム側室とに画成するピストンと、

前記ピストンに連結されて前記シリンダの外部へ延びるピストンロッドと、

前記ピストンロッドの移動によって前記作動流体の流れが生じる流路と、

前記流路に設けられソレノイドによって開閉動作が調整される減衰力調整バルブと、を備え、

前記ソレノイドは、

通電により磁力を発生するコイルと、

前記コイルの内周側に設けられる第１，第２の固定鉄心と、

前記第１，第２の固定鉄心の間に設けられ、前記第１，第２の固定鉄心に対してろう付けにより一体的に固定される非磁性部材と、

前記第１，第２の固定鉄心および前記非磁性部材の内周側に配され、軸方向へ移動可能に設けられる可動鉄心と、

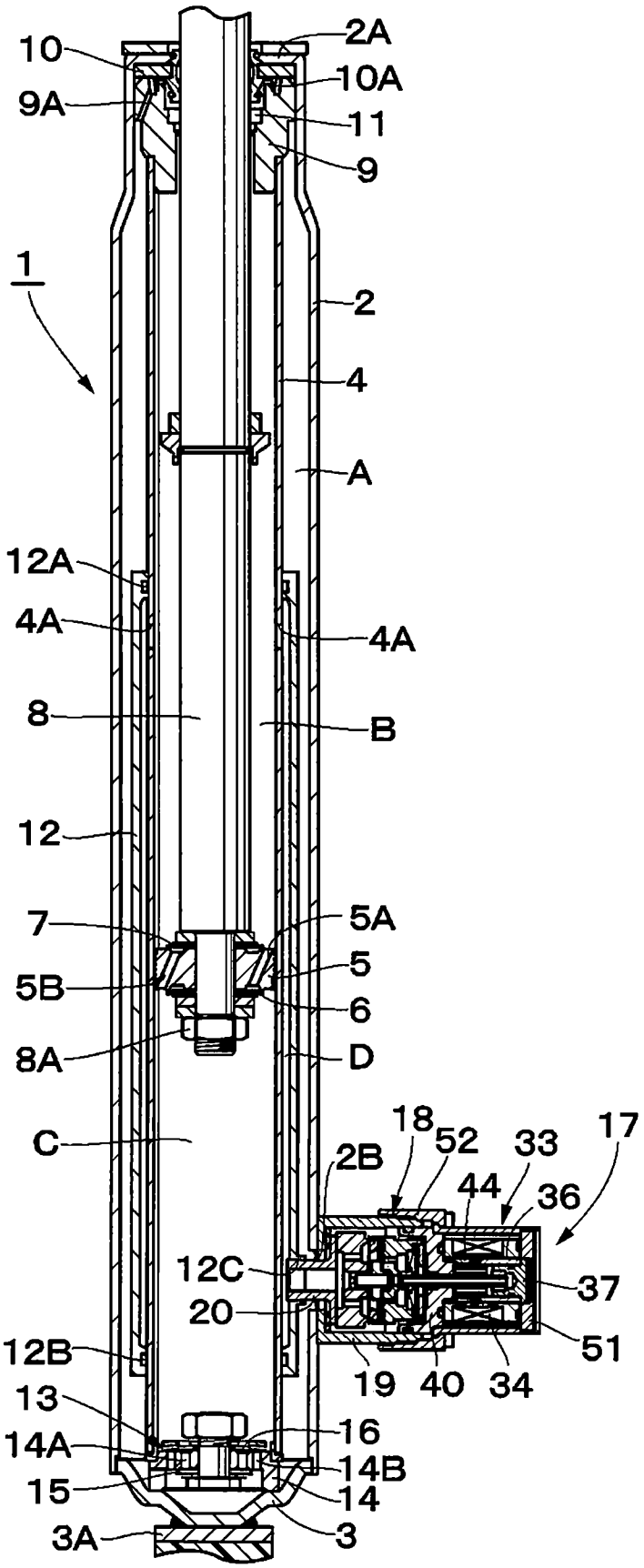
前記可動鉄心の内周側に設けられる軸部と、

前記軸部を支持する第１，第２のブッシュと、を備え、

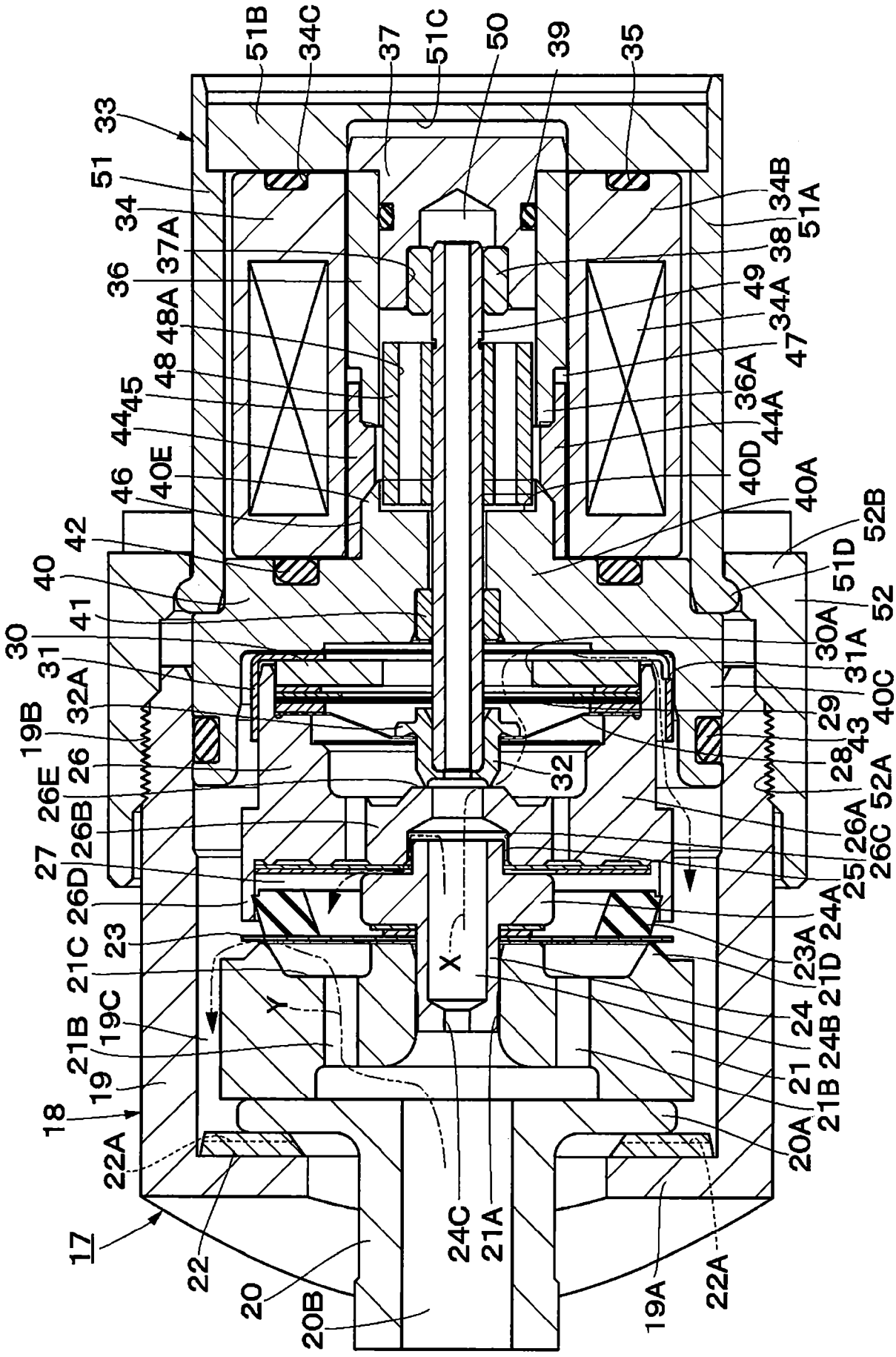
前記軸部の前記第２の固定鉄心側の端部には、前記減衰力調整バルブの弁体が設けられ、

前記非磁性部材の内径を画定する内径部は、ろう付け後、機械加工を行わないことを特徴とする減衰力調整式緩衝器。

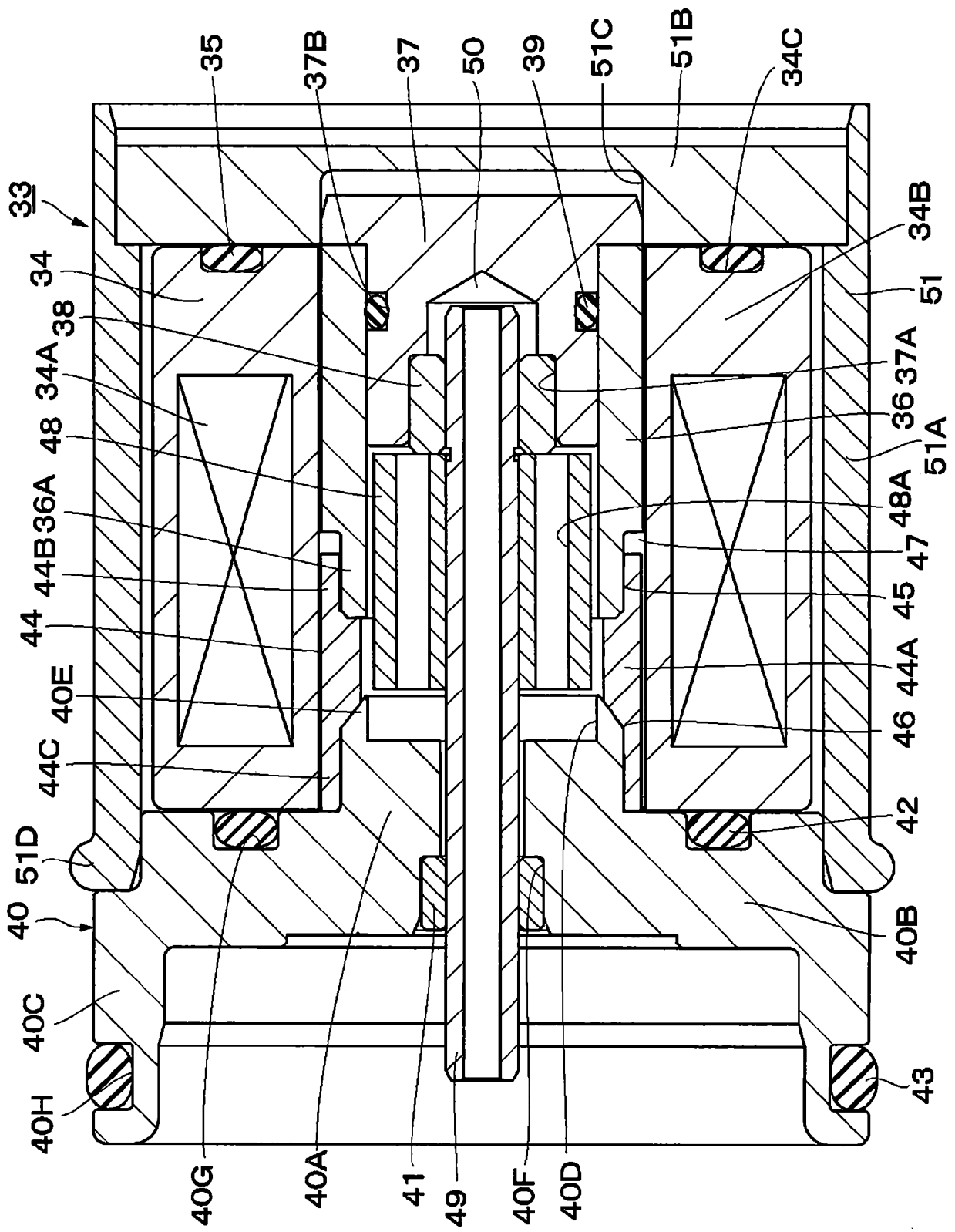
[図1]


10
9A
2A
10A
11
9
1
2
4
A
12A
4A
4A
8
B
12
7
5A
5
5B
6
8A
D
C
18
52
33
17
2B
44
36
12C
37
20
51
12B
19
40
34
13
16
14A
14B
15
14
3A
3

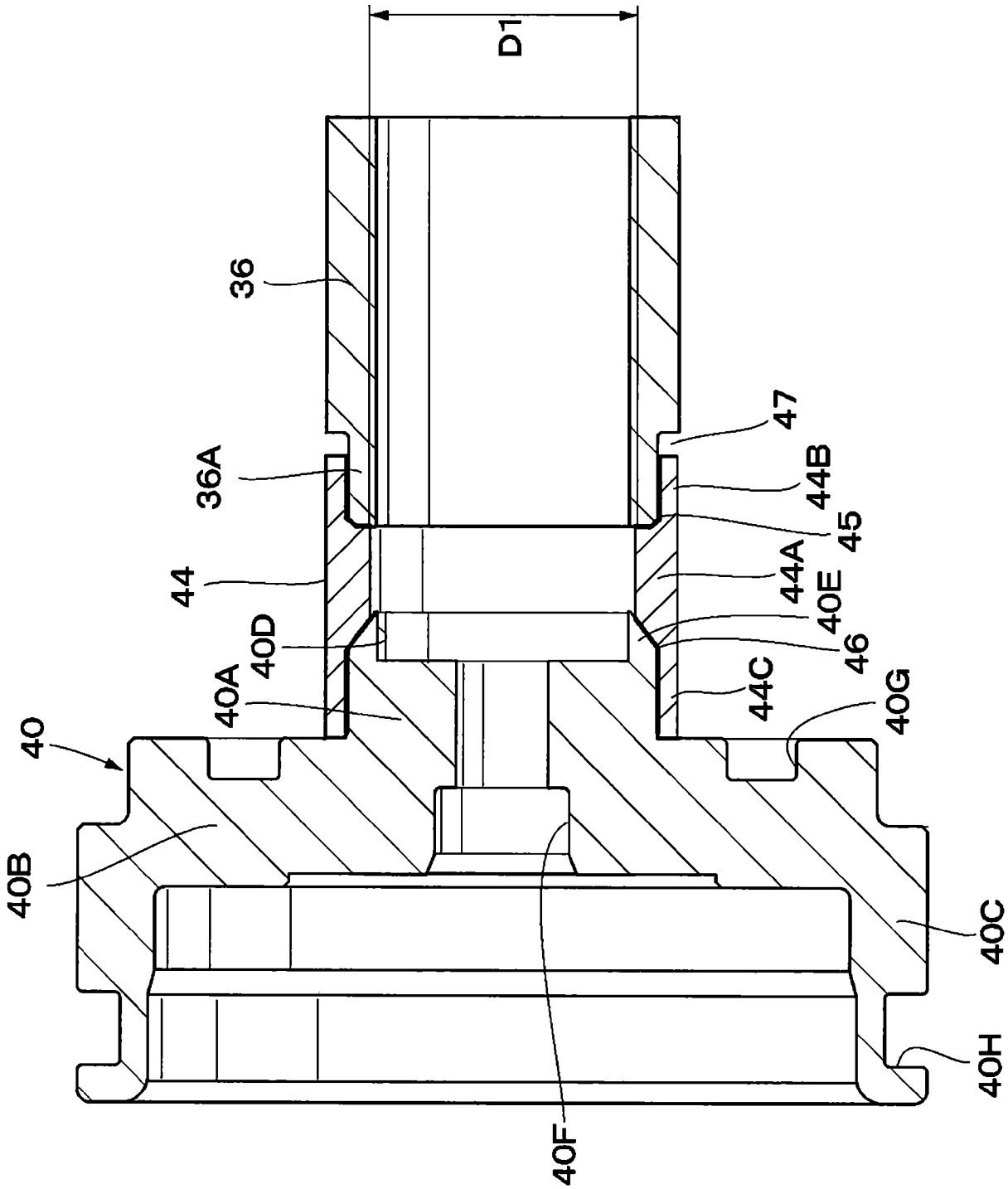
[図2]


51B
34C
37
51C
50
39
35
33
51
34
37A
36
48A
48
45
44
46
40E
42
40
41
30
31
32A
19B
26
26E
26B
27
26D
21C
23
21B
19C
19
18
22A
17
22
20
20B
24C
21A
X
Y
19A
22A
20A
21B
21
24B
24
21D
23A
24A
25
26C
52A
26A
28
43
29
32
40C
31A
30A
52
51D
52B
40A
40D
44A
36A
47
49
34A
38
51A
34B

[図3]


33
34
38
34A
48
36A
44B
44
40E
44C
51D
40
40C
40H
40G
40A
41
49
40F
40D
43
40B
42
46
44A
45
47
48A
51A
36
37A
51
34B
34C
51B
51C
39
50
37
37B
35

[図4]


D1
36
36A
47
44B
45
44
44A
40E
40D
46
40A
44C
40G
40
40B
40C
40H
40F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/045354

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. F16K31/06(2006.01)i, F16F9/46(2006.01)i, H01F7/16(2006.01)i
FI: F16F9/46, F16K31/06 305Z, H01F7/16 D, H01F7/16 E

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. F16K31/06, F16F9/46, H01F7/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/047499 A1 (KYB CORPORATION) 23 March 2017, paragraphs [0012]-[0070], fig. 1-8B	1-10
Y	WO 2017/056919 A1 (AISIN AW CO., LTD.) 06 April 2017, paragraphs [0012]-[0061], fig. 1, 2	1-10
Y	JP 2006-300222 A (TAKAKO KK) 02 November 2006, paragraphs [0016]-[0029], fig. 1	1-10
A	JP 2014-073018 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 21 April 2014, paragraphs [0012]-[0079]	1-10
A	JP 2009-127692 A (AISIN AW CO., LTD.) 11 June 2009, paragraphs [0014]-[0034], fig. 1-4	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	Date of mailing of the international search report
29.01.2020	10.02.2020
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/JP2019/045354

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 2017-118124 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 29 June 2017, paragraphs [0013]-[0115], fig. 1-7	1 - 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/045354

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2017/047499 A1	23.03.2017	JP 2017-57864 A paragraphs [0018]-[0074], fig. 1-8 US 2018/0259031 A1 paragraphs [0021]-[0079], fig. 1-8B EP 3351837 A1 KR 10-2018-0038053 A CN 108027077 A	
WO 2017/056919 A1	06.04.2017	US 2018/0266581 A1 paragraphs [0015]-[0065], fig. 1, 2 CN 108138983 A	
JP 2006-300222 A	02.11.2006	(Family: none)	
JP 2014-073018 A	21.04.2014	(Family: none)	
JP 2009-127692 A	11.06.2009	US 2009/0140189 A1 paragraphs [0014]-[0042], fig. 1-4 WO 2009/066579 A1 paragraphs [0015]-[0035], fig. 1-4 CN 101680568 A	
JP 2017-118124 A	29.06.2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2019/045354

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 31/06(2006.01)i; F16F 9/46(2006.01)i; H01F 7/16(2006.01)i
FI: F16F9/46; F16K31/06 305Z; H01F7/16 D; H01F7/16 E

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））

F16K31/06; F16F9/46; H01F7/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2017/047499 A1（ＫＹＢ株式会社）23.03.2017（2017-03-23） ［００１２］－［００７０］、図１－図８Ｂ。	1-10
Y	WO 2017/056919 A1（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）06.04.2017（2017-04-06） ［００１２］－［００６１］、図１－図２。	1-10
Y	JP 2006-300222 A（株式会社タカコ）02.11.2006（2006-11-02） ［００１６］－［００２９］、図１。	1-10
A	JP 2014-073018 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）21.04.2014（2014-04-21） ［００１２］－［００７９］。	1-10
A	JP 2009-127692 A（アイシン・エイ・ダブリュ株式会社）11.06.2009（2009-06-11） ［００１４］－［００３４］、図１－図４。	1-10
A	JP 2017-118124 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）29.06.2017（2017-06-29） ［００１３］－［０１１５］、図１－図７。	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
29.01.2020	10.02.2020

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

権限のある職員（特許庁審査官）
杉山　豊博 3W 9038
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/JP2019/045354

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2017/047499 A1	23.03.2017	JP 2017-57864 A ［００１８］－［００７４］、図１－図８ US 2018/0259031 A1 ［００２１］－［００７９］、図１－図８Ｂ EP 3351837 A1 KR 10-2018-0038053 A CN 108027077 A	
WO 2017/056919 A1	06.04.2017	US 2018/0266581 A1 ［００１５］－［００６５］、図１－図２ CN 108138983 A	
JP 2006-300222 A	02.11.2006	（ファミリーなし）	
JP 2014-073018 A	21.04.2014	（ファミリーなし）	
JP 2009-127692 A	11.06.2009	US 2009/0140189 A1 ［００１４］－［００４２］、図１－図４ WO 2009/066579 A1 ［００１５］－［００３５］、図１－図４ CN 101680568 A	
JP 2017-118124 A	29.06.2017	（ファミリーなし）	