

(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)



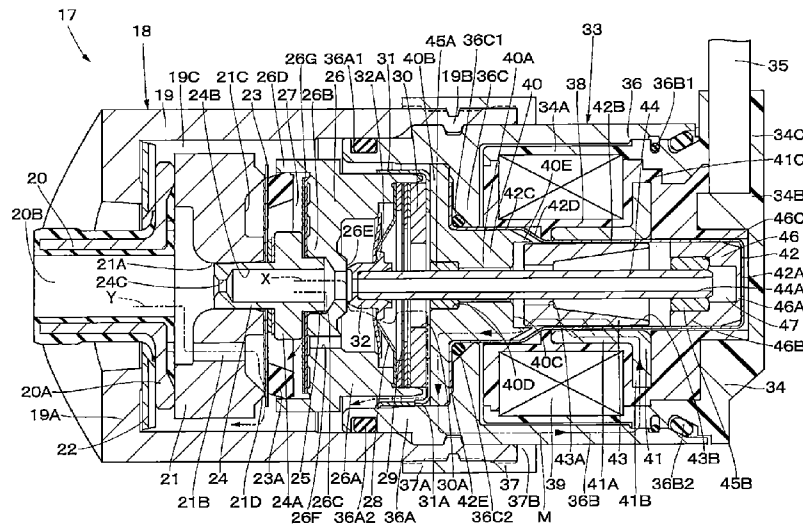
(10) 国際公開番号
WO 2017/073219 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 9/46 (2006.01) F16K 31/06 (2006.01)
F16F 9/34 (2006.01) H01F 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/078362
- (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 2015-210864 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 2 5
2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 森 俊介(MORI, Shunsuke); 〒3128503 茨
城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 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 2 0 6 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), ユー
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: DAMPING FORCE ADJUSTMENT-TYPE SHOCK ABSORBER

(54) 発明の名称: 減衰力調整式緩衝器



(57) Abstract: Provided is a damping force adjustment-type shock absorber in which the size of a solenoid is reduced and delivery of magnetic flux is smooth. An electromagnetic damping force adjustment device 17 of a damping force adjustment-type shock absorber 1 is constituted by a damping force adjustment valve 18 that generates a damping force, and a solenoid 33 that variably adjusts the generated damping force. The solenoid 33 comprises: a coil 39 that generates a magnetic force by energization; a closed-bottom cylinder-shaped cap member 42 that is disposed on the inner peripheral side of the coil 39; a movable iron core 43 that is disposed on the inner peripheral side of the cap member 42 and that is provided so as to be movable in the axial direction; an anchor member 40 that suctions the movable iron core 43; a shaft part 44 that is provided on the inner peripheral side of the movable iron core 43; and a closed-bottom cylinder-shaped back pressure chamber forming member 46 that is positioned on the other end of the shaft part 44 and that forms a back pressure chamber 47. The back pressure chamber forming member 46 is formed by a non-magnetic body.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/073219 A1



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))

ソレノイドを小型化しつつ、磁束の受け渡しがスムーズな減衰力調整式緩衝器を提供する。減衰力調整式緩衝器 1 の電磁式減衰力調整装置 17 を、減衰力を発生する減衰力調整バルブ 18 と発生減衰力を可変に調整するソレノイド 33 とにより構成する。ソレノイド 33 は、通電により磁力を発生するコイル 39 と、コイル 39 の内周側に配される有底筒状のキャップ部材 42 と、キャップ部材 42 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 43 と、可動鉄心 43 を吸引するアンカ部材 40 と、可動鉄心 43 の内周側に設けられる軸部 44 と、軸部 44 の他端側に位置し、背圧室 47 を形成する有底筒状の背圧室形成部材 46 と、を備える。背圧室形成部材 46 は非磁性体で形成する。

明 細 書

発明の名称 : 減衰力調整式緩衝器

技術分野

[0001] 本発明は、例えば４輪自動車等の車両に搭載され、車両の振動を緩衝するのに好適に用いられる減衰力調整式緩衝器に関する。

背景技術

[0002] ４輪自動車等の車両には、相対的に移動する車輪側と車体側との間に減衰力調整式緩衝器が設けられ、走行時に発生する上、下方向の振動等を緩衝する構成としている。この減衰力調整式緩衝器として、走行条件、車両の挙動等に応じて減衰力を可変に調整するようにした電磁式減衰力調整装置を備える構成としたものが知られている（例えば、特許文献１，２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特表平９－５０６３０９号公報
特許文献２：特開２０１４－１１３５２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、特許文献１に記載された電磁式減衰力調整装置は、磁力を発生するコイルの内周側にキャップ部材を設け、このキャップ部材内に直接可動鉄心が設けられることで小型で低コストな構成としているが、特許文献２に記載されているように、弁体を移動させる軸部の背面に背圧室を形成する構成をそのまま適用すると、磁束の受け渡しや大きさ、磁気抵抗の面で課題が生じる。

[0005] 本発明は、背圧室形成部材を非磁性体で形成することで、ソレノイドを小型化しつつ、磁束の受け渡しがスムーズな減衰力調整式緩衝器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] 上述した課題を解決するため、本発明の一実施形態は、減衰力調整式緩衝器であって、該減衰力調整式緩衝器は、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配される有底筒状のキャップ部材と、前記キャップ部材の内周側に配され、前記減衰力調整式緩衝器の軸方向へ移動可能に設けられる鉄心と、前記鉄心を吸引する固定鉄心と、前記コイルの外周を覆う有底筒状のオーバーモールドと、前記鉄心の内周側に設けられ、内周側に連通路が形成される軸部と、前記軸部に設けられる弁体と、前記軸部を支持するブッシュと、前記ブッシュを内周側に嵌合し、前記軸部の反固定鉄心側の端部と前記ブッシュとの間に背圧室を形成する有底筒状の背圧室形成部材と、を備え、前記背圧室形成部材は非磁性体で形成されている。

[0007] 本発明の一実施形態に係る減衰力調整式緩衝器によれば、ソレノイドを小型化、軽量化することができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]本発明の実施の形態による減衰力調整式緩衝器を示す縦断面図である。
[図2]図1中の電磁式減衰力調整装置を拡大して示す拡大断面図である。
[図3]コイル通電時の電磁式減衰力調整装置を示す拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明の実施の形態による減衰力調整式緩衝器を、車両用の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3に従って詳細に説明する。

[0010] 減衰力調整式油圧緩衝器1（以下、緩衝器1とする）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により溶接手段等を用いて閉塞され、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電磁式減衰力調整装置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。

- [0011] 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。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 内には作動液としての油液が封入されている。作動液としては油液、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。
- [0012] 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 4 A が径方向に穿設されている。
- [0013] 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 内をロッド側油室 B とボトム側油室 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 5 A, 5 B がそれぞれ複数個、周方向に離間して形成されている。
- [0014] 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、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 5 A 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、後述の電磁式減衰力調整装置 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。
- [0015] 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 5 B 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、後述の電磁式減衰力調整装置 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、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。

[0016] 内筒４内を軸方向に延びるピストンロッド８は、下端側が内筒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の外部に突出している。なお、ピストンロッド８の下端をさらに延ばしてボトム部（例えば、ボトムキャップ３）側から外向きに突出させ、所謂、両ロッドとしてもよい。

[0017] 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が挿通される孔が設けられた金属性の円輪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の外周側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ものである。

[0018] また、シール部材１０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。

[0019] 中間筒１２は、外筒２と内筒４との間に位置して、配設されている。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。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。

[0020] 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 とを連通可能にする油路 14 A、14 B がそれぞれ周方向に間隔をあけて形成されている。

[0021] 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、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 14 A 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、後述の電磁式減衰力調整装置 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。

[0022] 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開弁し、これ以外のときには閉弁する。この逆止弁 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 14 B 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 16 の開弁圧は、後述の電磁式減衰力調整装置 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、実質的に減衰力を発生しない。

[0023] 次に、緩衝器 1 の発生減衰力を可変に調整するための電磁式減衰力調整装置 17 について、図 1 ないし図 3 を参照しつつ説明する。なお、図 2 は、ソレノイド 33 のコイル 39 への非通電時に、油圧により弁体 32 がパイロットボディ 26 の弁座部 26 E から離座する側に移動（変位）した開弁状態を示している。また、図 3 は、ソレノイド 33 のコイル 39 への通電に基づいて、弁体 32 がパイロットボディ 26 の弁座部 26 E に着座する側に移動した閉弁状態を示している。

[0024] 図 1 中に示すように、電磁式減衰力調整装置 17 は、その基端側（一端側

、図１～図３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（他端側、図１～図３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。この電磁式減衰力調整装置１７は、減衰力を発生する減衰力調整バルブ１８と、発生減衰力を可変に調整するソレノイド３３と、により構成されている。具体的には、電磁式減衰力調整装置１７は、環状油室Ｄからリザーバ室Ａへの油液の流通を、減衰力調整バルブ１８により制御することで、減衰力を発生する。また、電磁式減衰力調整装置１７は、減衰力調整バルブ１８（例えば、メインディスクバルブ２３）の開弁圧を、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で調整することにより、発生減衰力を可変に調整する。

[0025] 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、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、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、メインディスクバルブ２３および弁体３２等を含んで構成されている。

[0026] バルブケース１９の基端側は、径方向内側に向けて突出する内側フランジ部１９Ａとなり、バルブケース１９の先端側は、該バルブケース１９の内周側係合部１９Ｂを筒状ケース３６に係合させてかしめ固定するかしめ固定部となっている。バルブケース１９の内周面と後述するバルブ部材２１、パイロットボディ２６等の外周面との間は、リザーバ室Ａに通じる環状の油室１９Ｃとなっている。

[0027] 筒形ホルダ２０の内側は、一端側が環状油室Ｄに連通し、他端側がバルブ部材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が挟持されている。このスペーサ２２は、油室１９Ｃとリザーバ室Ａとを油路２０Ｂを介して連通するためのものである。

- [0028] 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 21 A が設けられている。また、バルブ部材 21 には、中心孔 21 A の周囲に周方向に離間して複数の油路 21 B が設けられ、これら各油路 21 B は、その一端側が筒形ホルダ 20 の油路 20 B 側に常時連通している。また、バルブ部材 21 の他端側の端面には、油路 21 B の他側開口を取囲むように形成された環状凹部 21 C と、該環状凹部 21 C の径方向外側に位置して後述するメインディスクバルブ 23 が離着座する環状弁座 21 D とが設けられている。ここで、バルブ部材 21 の油路 21 B は、環状油室 D 側（油路 20 B 側）とリザーバ室 A 側（油室 19 C 側）との間でメインディスクバルブ 23 を介して油液を流通させるものである。
- [0029] メインバルブを構成するメインディスクバルブ 23 は、内周側がバルブ部材 21 と後述するパイロットピン 24 の大径部 24 A との間に挟持され、外周側がバルブ部材 21 の環状弁座 21 D に着座している。メインディスクバルブ 23 の背面側の外周部には、弾性シール部材 23 A が固着されている。メインディスクバルブ 23 は、バルブ部材 21 の油路 21 B 側（環状油室 D 側）の圧力を受けて環状弁座 21 D から離座することにより開弁し、バルブ部材 21 の油路 21 B（環状油室 D 側）を油室 19 C（リザーバ室 A 側）に連通させる。この場合、メインディスクバルブ 23 の開弁圧は、後述するパイロット室 27 内の圧力に応じて可変に制御される。
- [0030] パイロットピン 24 は、軸方向中間部に大径部 24 A を有すると共に径方向中央部に軸方向に延びる中心孔 24 B を有する段付円筒状に形成され、中心孔 24 B の一端部には、オリフィス 24 C が形成されている。パイロットピン 24 は、一端側がバルブ部材 21 の中心孔 21 A に圧入され、大径部 24 A とバルブ部材 21 との間でメインディスクバルブ 23 を挟持している。パイロットピン 24 の他端側は、後述するパイロットボディ 26 の中心孔 26 C 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 26 C 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、該油路 25 を通じてメインディスクバルブ 23 とパイロットボディ 26

との間に形成されるパイロット室 27 に接続されている。

[0031] 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 26 A と、該円筒部 26 A を塞ぐ底部 26 B と、を有する略有底筒状に形成され、底部 26 B の中央部には、パイロットピン 24 の他端側が嵌合される中心孔 26 C が設けられている。パイロットボディ 26 の底部 26 B の一端側（図 2 の左端側）には、外径側に位置して全周にわたってバルブ部材 21 側に突出する突出筒部 26 D が設けられている。この突出筒部 26 D の内周面には、メインディスクバルブ 23 の弾性シール部材 23 A が液密に嵌合し、メインディスクバルブ 23 とパイロットボディ 26 との間にパイロット室 27 を形成している。パイロット室 27 の内圧は、メインディスクバルブ 23 に対して閉弁方向、即ち、メインディスクバルブ 23 をバルブ部材 21 の環状弁座 21 D に着座させる方向に作用する。

[0032] パイロットボディ 26 の底部 26 B の他端側（図 2 の右端側）には、後述する弁体 32 が離着座する弁座部 26 E が、中心孔 26 C を囲むように設けられている。この弁座部 26 E の外周側には、底部 26 B を軸方向に貫通する油路 26 F が設けられている。この油路 26 F は、メインディスクバルブ 23 の開弁動作によりパイロット室 27 の内圧が過度に上昇した際に、油液を可撓性ディスク 26 G を介して弁体 32 側に逃すものである。

[0033] また、パイロットボディ 26 の円筒部 26 A の内側には、弁体 32 をパイロットボディ 26 の弁座部 26 E から離れる方向に付勢するリターンばね 28、後述するソレノイド 33 が非通電状態のとき（弁体 32 が弁座部 26 E 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 30 A が形成された保持プレート 30 等が配設されている。

[0034] パイロットボディ 26 の円筒部 26 A の開口端には、該円筒部 26 A 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、パイロットキャップ 31 が嵌合固定される。このパイロットキャップ 31 には、保持プレート 30 の油路 30 A を通じてソレノイド 33 側に

流れた油液を油室 19C（リザーバ室 A 側）に流通させる流路となる切欠き 31A が、例えば円周方向の 4 箇所形成されている。

[0035] 弁体 32 は、後述するソレノイド 33 の軸部 44 の一端側に設けられ、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ものである。弁体 32 は、略円筒状に形成され、パイロットボディ 26 の弁座部 26E に離着座する先端部は、先細りのテーパ状となっている。弁体 32 の内側には、軸部 44 が嵌合固定され、ソレノイド 33（コイル 39）への通電（電流値）に応じて、弁体 32 の開度（開弁圧）が調節される構成となっている。弁体 32 の基端側（ソレノイド 33 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。フランジ部 32A は、ソレノイド 33（コイル 39）が非通電状態のとき、即ち、弁体 32 が弁座部 26E から最も離れたときに、ディスクバルブ 29 と当接することにより、フェールセーフバルブを構成するものである。

[0036] 次に、減衰力調整バルブ 18 と共に電磁式減衰力調整装置 17 を構成するソレノイド 33 について、図 2 および図 3 を参照しつつ説明する。

[0037] 電磁式減衰力調整装置 17 の減衰力可変アクチュエータ（電磁アクチュエータ）として用いられるソレノイド 33 は、オーバーモールド 34、筒状ケース 36、コイル 39、アンカ部材 40、インサートコア 41、キャップ部材 42、軸部 44、第 1、第 2 のブッシュ 45A、45B、背圧室形成部材 46、背圧室 47 等により構成されている。このソレノイド 33 は、例えば比例ソレノイドにより構成されている。

[0038] カバー部材としてのオーバーモールド 34 は、ソレノイド 33 の先端側（他端側）の外殻をなし、その内部にコイル 39 を収容している。オーバーモールド 34 は、熱硬化性樹脂等を用いて全体として有底筒状に形成され、コイル 39 の外周側を覆っている。このオーバーモールド 34 は、コイル 39 の外周側を覆う円筒状の筒状部 34A と、該筒状部 34A の一端側（図 2 の右端側）を閉塞する蓋部 34B とにより大略構成されている。蓋部 34B の周方向の一部は、リード線からなるケーブル 35 が接続されたケーブル取出

部 3 4 C となっている。

[0039] 筒状ケース 3 6 は、ソレノイド 3 3 の周方向の外殻をなし、その内部にパイロットボディ 2 6 およびコイル 3 9 を収容している。この筒状ケース 3 6 は、パイロットバルブの外周側に位置するバルブ側筒部 3 6 A と、オーバーモールド 3 4 の筒状部 3 4 A の外周側に位置するコイル側筒部 3 6 B と、該バルブ側筒部 3 6 A と該コイル側筒部 3 6 B との間に位置して径方向内側に全周にわたって突出するフランジ部 3 6 C とにより大略構成されている。筒状ケース 3 6 は、磁性体（磁性材料）により略円筒状のヨーク部材として形成され、通電時に磁路を形成するものである。

[0040] バルブ側筒部 3 6 A の内径側には、減衰力調整バルブ 1 8 のパイロットキャップ 3 1 が嵌合（内嵌）され、バルブ側筒部 3 6 A の外径側には、減衰力調整バルブ 1 8 のバルブケース 1 9 が嵌合（外嵌）されている。ここで、バルブ側筒部 3 6 A の外周面には、シール溝 3 6 A 1 が全周にわたって設けられている。シール溝 3 6 A 1 には、シールリング 3 6 A 2 が装着され、該シールリング 3 6 A 2 により筒状ケース 3 6 と減衰力調整バルブ 1 8 のバルブケース 1 9 との間が液密に封止されている。

[0041] コイル側筒部 3 6 B の内径側には、オーバーモールド 3 4 の筒状部 3 4 A が嵌合（内嵌）されている。また、コイル側筒部 3 6 B の先端側（他端側）内周面とオーバーモールド 3 4 の外周面との間には、筒状ケース 3 6 とオーバーモールド 3 4 との間を液密に封止するシールリング 3 6 B 1, 3 6 B 2 が設けられている。

[0042] フランジ部 3 6 C の内周側は、一端側から他端側に向けて漸次縮径した傾斜面からなるテーパ面 3 6 C 1 が形成される。そして、フランジ部 3 6 C の内周側には、後述のキャップ部材 4 2 が嵌合されている。この場合、フランジ部 3 6 C のテーパ面 3 6 C 1 とキャップ部材 4 2 との間には、シールリング 3 6 C 2 が設けられている。

[0043] 結合リング 3 7 は、バルブケース 1 9 の他端側に位置して、略円筒状に形成されている。結合リング 3 7 の内側には、バルブケース 1 9 の内周側係合

部 19B に係合する外周側係合部 37A と、内径寸法が外周側係合部 37A の内径寸法よりも小さい鏑部 37B が設けられている。結合リング 37 は、バルブケース 19 の内周側係合部 19B と筒状ケース 36 との係合かしめ部を外側から覆うための部材であり、結合リング 37 は外周側係合部 37A が内周側係合部 19B に係合することで固定されている。

[0044] ボビン 38 は、オーバーモールド 34 の内周側に位置して設けられている。ボビン 38 は、熱硬化性樹脂等の樹脂部材により形成され、コイル 39 の内周側を覆って（モールド成形して）いる。ボビン 38 の他端側の周方向一側は、オーバーモールド 34 のケーブル取出部 34C と接続されている。また、ボビン 38 は、その内部に後述のインサートコア 41 を埋設させ、封止している。ここで、コイル 39 は、その外周側がオーバーモールド 34 の筒状部 34A により覆われ、その内周側がボビン 38 により覆われている。このコイル 39 は、ケーブル 35 を通じた電力の供給（通電）により、磁力を発生するものである。

[0045] アンカ部材 40 は、固定鉄心として、筒状ケース 36 およびボビン 38 の内周側に位置して設けられている。アンカ部材 40 は、内側に軸部 44 が挿通される筒部 40A と、該筒部 40A の外周面から径方向外側に突出するフランジ部 40B とを備えている。このアンカ部材 40 は、コイル 39 により磁力を発生したときに後述の可動鉄心 43 を吸引するものである。この場合、フランジ部 40B の外周面は、筒状ケース 36 のバルブ側筒部 36A の内周面と当接し、フランジ部 40B とバルブ側筒部 36A との間で、磁束の受け渡しを効率良く行うことができる構成となっている。

[0046] 筒部 40A のうち可動鉄心 43 と対向する端面には、該可動鉄心 43 が吸着したときに該可動鉄心 43 が入り込む有底穴部 40C が設けられている。また、アンカ部材 40 の内周側には、後述の軸部 44 を支持する第 1 のブッシュ（軸受）45A が嵌着されるブッシュ嵌合穴 40D が設けられている。

[0047] ここで、アンカ部材 40 のうち可動鉄心 43 側となる他端側（図 2 の右端側）は、その外周面が一端側（フランジ部 40B 側、図 2 の左端側）に向か

う程外径寸法が大きくなる方向に傾斜したテーパ面状となった環状のコニカル部４０Ｅとなっている。即ち、コニカル部４０Ｅは、有底穴部４０Ｃの外周側に形成されている。このコニカル部４０Ｅは、アンカ部材４０と可動鉄心４３との間の磁気特性をリニア（直線的）にするためのものである。

[0048] インサートコア４１は、ボビン３８の内部に位置して、コイル３９の内周側および他端側を覆って設けられている。このインサートコア４１は、磁性材を用いたヨークからなり、内側に可動鉄心４３が挿通される筒部４１Ａと、該筒部４１Ａの外周面から径方向外側に突出するフランジ部４１Ｂとを備えている。この場合、図２に示すように、可動鉄心４３に対向する筒部４１Ａの内周側は、ボビン３８に封止されていないので、筒部４１Ａと可動鉄心４３との間で、磁束の受け渡しを行うことができる磁気回路を構成している。

[0049] フランジ部４１Ｂの外周側には、コイル３９にケーブル３５を接続するための切欠き４１Ｃが周方向に複数（例えば、２個）形成されている。切欠き４１Ｃによりケーブル３５を通す他、オーバーモールド３４の成形時の樹脂回りを向上させる機能を有する。

[0050] キャップ部材４２は、コイル３９（ボビン３８）の内周側に位置して、アンカ部材４０、可動鉄心４３、背圧室形成部材４６等を囲むように設けられている。このキャップ部材４２は、非磁性材の薄板により有底の段付円筒状に形成され、底部４２Ａと第１、第２の筒部４２Ｂ、４２Ｃとテーパ部４２Ｄとフランジ部４２Ｅとにより構成されている。キャップ部材４２は、ソレノイド３３の内部を液密にして、減衰力調整バルブ１８内の油液が外部に流出するのを防ぐものである。

[0051] キャップ部材４２の底部４２Ａは、オーバーモールド３４の蓋部３４Ｂの内周側に位置し、キャップ部材４２の他端側を閉塞するものである。また、第１の筒部４２Ｂは可動鉄心４３および背圧室形成部材４６の外周側に位置して設けられ、第２の筒部４２Ｃはアンカ部材４０の外周側に位置して設けられている。この場合、第２の筒部４２Ｃの外形寸法は第１の筒部４２Ｂの

外形寸法よりも大きく形成され、第１の筒部４２Ｂと第２の筒部４２Ｃとの間はテーパ部４２Ｄにより接続されている。このテーパ部４２Ｄは、アンカ部材４０のコニカル部４０Ｅの傾斜に沿うように傾斜面を形成している。フランジ部４２Ｅは、第２の筒部４２Ｃの一端側を径方向外側に折り曲げることにより、筒状ケース３６のフランジ部３６Ｃとアンカ部材４０のフランジ部４０Ｂとの間に設けられている。

[0052] 可動鉄心４３は、キャップ部材４２の内周側に配され、軸部４４に一体的に固定されることにより、軸方向へ移動可能な鉄心として設けられている。可動鉄心４３は、例えば鉄系の磁性体により略円筒状に形成され、コイル３９により磁力を発生したときに、アンカ部材４０に吸着されることにより推力を発生するものである。可動鉄心４３には、該可動鉄心４３の変位に対してソレノイド３３内の油液が流路抵抗とならないように連通路４３Ａが形成されている。また、可動鉄心４３の内周側には、その内周面が一側から他側に向かう程内径寸法が大きくなる方向に傾斜したテーパ面４３Ｂが形成されている。

[0053] 軸部４４は、アンカ部材４０、可動鉄心４３、背圧室形成部材４６の内周側に位置して設けられている。軸部４４の軸方向の両側は、アンカ部材４０と背圧室形成部材４６とに第１、第２のブッシュ４５Ａ、４５Ｂを介して軸方向の変位を可能に支持されている。軸部４４は、その中間部に可動鉄心４３が圧入等の手段を用いて一体的に固定（サブアセンブリ）され、可動鉄心４３の推力を弁体３２に伝達するものである。ここで、軸部４４の内周側には、軸部４４を軸方向に貫通して、パイロットバルブと背圧室形成部材４６との間を連通する軸穴からなる連通路４４Ａが設けられている。なお、本実施の形態では、背圧室形成部材４６と第２のブッシュ４５Ｂとは別体で構成されているが、一体に形成してもよい。

[0054] 軸部４４の一端側（図２の左端側）は、アンカ部材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の弁体３２が固定されている。従って、弁体３２は、可動鉄心４３と軸部４４と共に一体的に移動（変位）

する。換言すれば、弁体 32 の弁開度または開弁圧は、コイル 39 への通電に基づく可動鉄心 43 の推力に対応したものとなる。これにより、可動鉄心 43 は、その軸方向の移動により、減衰力調整バルブ 18 のパイロットバルブ、即ち、パイロットボディ 26 の弁座部 26 E に対する弁体 32 の開閉弁を行う構成となっている。

[0055] 第 1 のブッシュ 45 A は、アンカ部材 40 のブッシュ嵌合穴 40 D に設けられ、軸受として軸部 44 の一端側を支持している。また、第 2 のブッシュ 45 B は、後述の背圧室形成部材 46 のブッシュ嵌合穴 46 C に設けられ、軸受として軸部 44 の他端側を支持している。これらの第 1, 第 2 のブッシュ 45 A, 45 B により、軸部 44 は軸方向に摺動可能に案内される。

[0056] 背圧室形成部材 46 は、キャップ部材 42 の他端側（底部 42 A 側）内周に嵌合して設けられている。この背圧室形成部材 46 は、非磁性体（非磁性材料）により有底の段付円筒状に形成され、底部 46 A と筒部 46 B とにより大略構成されている。また、背圧室形成部材 46 の内周側には、軸部 44 を支持する第 2 のブッシュ 45 B が嵌合されるブッシュ嵌合穴 46 C が設けられている。背圧室形成部材 46 は、その内部に油液が流入する背圧室 47 を形成し、油液が背圧室 47 内を満たした状態で弁体 32 の受圧面積を小さくするものである。即ち、背圧室 47 は、軸部 44 の他端（アンカ部材 40 とは反対側の端部）と第 2 のブッシュ 45 B の内周面（筒部 46 B の内周面）と底部 46 A の内周面とにより画成された空間により形成されている。この場合、背圧室 47 の受圧面積は、図 3 に示すように、弁体 32 が弁座部 26 E との間で油圧力を受圧する受圧面積よりも小さくなっている。

[0057] 本実施の形態による電磁式減衰力調整装置 17 および該電磁式減衰力調整装置 17 が組込まれた緩衝器 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。

[0058] まず、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 3 A 側が車輪側に取付けられる。また、ソレノイド 33 のケー

ブル35は、車両のコントローラ（図示せず）等に接続される。

[0059] 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、電磁式減衰力調整装置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、コントローラによりソレノイド33のコイル39への電流値を制御し、弁体32の開度（開弁圧）を調整することにより、緩衝器1（減衰力調整バルブ18）による発生減衰力を可変に調整することができる。

[0060] 例えば、ピストンロッド8の伸び行程では、内筒4内のピストン5の移動によってピストン5の縮み側逆止弁7が閉じる。ピストン5のディスクバルブ6の開弁前には、ロッド側油室Bの油液が加圧され、内筒4の油穴4A、環状油室D、中間筒12の接続口12Cを通じて減衰力調整バルブ18の筒形ホルダ20の油路20Bに流入する。このとき、ピストン5が移動した分の油液は、リザーバ室Aからボトムバルブ13の伸び側逆止弁16を開いてボトム側油室Cに流入する。なお、ロッド側油室Bの圧力がディスクバルブ6の開弁圧に達すると、該ディスクバルブ6が開き、ロッド側油室Bの圧力をボトム側油室Cにリリースする。

[0061] 電磁式減衰力調整装置17では、筒形ホルダ20の油路20Bに流入した油液は、メインディスクバルブ23の開弁前（ピストン速度低速域）においては、図3に矢印Xで示すように、バルブ部材21の中心孔21A、パイロットピン24の中心孔24B、パイロットボディ26の中心孔26Cを通り、弁体32を僅かに小さな開度で押し開き、パイロットボディ26の内側に流入する。そして、パイロットボディ26の内側に流入した油液は、弁体32のフランジ部32Aとディスクバルブ29との間、保持プレート30の油路30A、パイロットキャップ31の切欠き31A、バルブケース19の油室19Cを通ってリザーバ室Aへ流れる。

[0062] そして、ピストン速度の上昇に伴って、筒形ホルダ20の油路20Bの圧力、即ち、ロッド側油室Bの圧力がメインディスクバルブ23の開弁圧に達

すると、筒形ホルダ 20 の油路 20 B に流入した油液は、図 3 に矢印 Y で示すように、バルブ部材 21 の油路 21 B を通り、メインディスクバルブ 23 を押し開き、バルブケース 19 の油室 19 C を通ってリザーバ室 A へ流れる。

[0063] 一方、ピストンロッド 8 の縮み行程では、内筒 4 内のピストン 5 の移動によってピストン 5 の縮み側逆止弁 7 が開き、ボトムバルブ 13 の伸び側逆止弁 16 が閉じる。ボトムバルブ 13（ディスクバルブ 15）の開弁前には、ボトム側油室 C の油液がロッド側油室 B に流入する。これと共に、ピストンロッド 8 が内筒 4 内に進入した分に相当する油液が、ロッド側油室 B から減衰力調整バルブ 18 を介してリザーバ室 A に、前述した伸び行程と同様の経路で流れる。なお、ボトム側油室 C 内の圧力がボトムバルブ 13（ディスクバルブ 15）の開弁圧に達すると、ボトムバルブ 13（ディスクバルブ 15）が開き、ボトム側油室 C の圧力をリザーバ室 A にリリースする。

[0064] これにより、ピストンロッド 8 の伸び行程と縮み行程とで、減衰力調整バルブ 18 のメインディスクバルブ 23 の開弁前（ピストン速度低速域）は、弁体 32 の開度に応じた減衰力が発生し、メインディスクバルブ 23 の開弁後（ピストン速度高速域）は、該メインディスクバルブ 23 の開度に応じて減衰力が発生する。この場合、弁体 32 の開度は、ソレノイド 33 のコイル 39 への通電によって可動鉄心 43 に発生させる磁力（推力）を調整することにより、下記のように可変に制御される。

[0065] 即ち、コイル 39 への通電電流を小さくして可動鉄心 43 の推力を小さくすると、弁体 32 の開度は大きくなり、ソフト側の減衰力が発生する。このときは、パイロットピン 24 のオリフィス 24 C により減衰力を発生することも可能である。一方、コイル 39 への通電電流を大きくして可動鉄心 43 の推力を大きくすると、弁体 32 の開度は小さくなり、ハード側の減衰力が発生する。このとき、弁体 32 の開度が変化するに応じて、その上流側の油路 25 を介して連通するパイロット室 27 の内圧が変化する。このように、弁体 32 の開度を可変に制御することにより、メインディスクバルブ 23 の

開弁圧を同時に調整することができ、減衰力特性の調整範囲を広くすることができる。

[0066] なお、コイル 3 9 の断線等により可動鉄心 4 3 の推力が失われた場合には、図 2 に示すように、弁体 3 2 がリターンばね 2 8 により後退（弁座部 2 6 E から離れる方向に変位）し、弁体 3 2 のフランジ部 3 2 A とディスクバルブ 2 9 とが当接する。この状態では、ディスクバルブ 2 9 の開弁によって減衰力を発生することができ、コイルの断線等の不調時にも、必要な減衰力を得ることができる。

[0067] ここで、図 3 に示すように、ソレノイド 3 3 （コイル 3 9 ）への通電によって弁体 3 2 が弁座部 2 6 E に着座した状態（即ち、弁体 3 2 の閉弁時）において、弁体 3 2 の上流側に位置するパイロットピン 2 4 内の油液は、軸部 4 4 の連通路 4 4 A を介して背圧室 4 7 に流通する。そして、背圧室 4 7 内に流入した油液により、軸部 4 4 の他端面には、軸部 4 4 を他端側から一端側に向けて押す方向の油圧が発生する。これにより、弁体 3 2 が上流側（パイロットピン 2 4 側）で油圧力を受承する受圧面積は、弁座部 2 6 E に対面する弁体 3 2 の面積から軸部 4 4 の断面積を差し引いた面積分となる。

[0068] また、コイル 3 9 により発生した磁力（磁束）は、図 3 に矢印 M で示すように、筒状ケース 3 6 のコイル側筒部 3 6 B、筒状ケース 3 6 のコイル側筒部 3 6 B とインサートコア 4 1 のフランジ部 4 1 B との当接部（図示せず）、インサートコア 4 1、可動鉄心 4 3、可動鉄心 4 3 からアンカ部材 4 0 のコニカル部 4 0 E、アンカ部材 4 0、アンカ部材 4 0 のフランジ部 4 0 B と筒状ケース 3 6 のバルブ側筒部 3 6 A との当接部との順に周る。この場合、背圧室形成部材 4 6 は非磁性体で形成しているので、コイル 3 9 の通電時に発生した磁力は、背圧室形成部材 4 6 を周ることはなく、インサートコア 4 1 を介して可動鉄心 4 3 に伝わるすることができる。

[0069] また、図 3 の矢印 M で示す磁束の流れは、それぞれの部材間の隙間が小さいので、磁束の受け渡しをスムーズに行うことができる。

[0070] かくして、本実施の形態によれば、軸部 4 4 の他端側に位置する背圧室形

成部材 4 6 を非磁性体により形成する構成とした。これにより、コイル 3 9 の通電時に、背圧室形成部材 4 6 が磁力を帯びることなく、コイル 3 9 の周りに効率的な閉磁路を形成することができる。この結果、背圧室形成部材 4 6 側に可動鉄心 4 3 が吸引されることはないので、アンカ部材 4 0 の磁力により可動鉄心 4 3 をパイロットボディ 2 6 の弁座部 2 6 E 側に吸引して、最小限の磁力（電流値）により弁体 3 2 をリターンばね 2 8 に対して、効率よく閉弁方向に駆動することができる。

[0071] 即ち、本実施の形態では、キャップ部材 4 2 内に背圧室 4 7 を形成する場合であっても、ソレノイド 3 3 の磁気効率を高めて、可動鉄心 4 3 をアンカ部材 4 0 側に吸引して、弁体 3 2 を閉弁方向に駆動する構成としている。これにより、コイル 3 9 の小型化を図ることができるので、製造コストを低減することができる。この結果、全体としてソレノイド 3 3 を小型化、軽量化しつつ、磁束の受け渡しをスムーズにすることができる。

[0072] また、背圧室形成部材 4 6 が磁力を帯びることはないので、軸部 4 4 の連通路 4 4 A を介して背圧室 4 7 内に磁性コンタミ（摩耗粉）が流入した場合でも、該磁性コンタミが背圧室 4 7 内にとどまることを抑制することができる。即ち、背圧室形成部材 4 6 が磁性コンタミを吸引することを抑制できるので、背圧室 4 7 内に流入した磁性コンタミは、背圧室 4 7 内にとどまることなく連通路 4 4 A を介して流出する。この結果、第 2 のブッシュ 4 5 B が磁性コンタミを噛みこむことを抑制できるので、ソレノイド 3 3 の損傷を低減でき、ソレノイド 3 3 の信頼性を向上することができる。

[0073] また、キャップ部材 4 2 は、アンカ部材 4 0、可動鉄心 4 3、背圧室形成部材 4 6 等を囲むように設けられている。これにより、キャップ部材 4 2 内の油圧力は、アンカ部材 4 0、可動鉄心 4 3、背圧室形成部材 4 6 等に主に受承されるので、キャップ部材 4 2 がソレノイド 3 3 内の油圧力を直接受承することを抑制できる。従って、キャップ部材 4 2 が受承する油圧力を減少することができ、キャップ部材 4 2 の厚さ寸法を小さく（薄く）し、軽量化を図ることができる。この結果、キャップ部材 4 2 の磁気抵抗を小さくする

ことができるので、高い磁気効率をもって、インサートコア４１からキャップ部材４２を介して可動鉄心４３に磁束を伝えることができる。

[0074] ここで、特許文献２に記載した減衰力調整装置では、ブッシュを支持する部材（ステータコア本体）を介して可動鉄心に磁束を伝える構成としている。この場合、ステータコア本体を可動鉄心の外周側に配置する必要がある、ステータコア本体の外周側に配置するキャップ部材の外径が大きくなるので、キャップ部材の耐圧性が減少する虞がある。

[0075] 一方、本実施の形態によれば、コイル３９により発生した磁束を、インサートコア４１の筒部４１Ａを介して可動鉄心４３に伝える構成とした。この場合、可動鉄心４３の外周側にキャップ部材４２を配置することができるので、特許文献２に記載した構成と比べて、キャップ部材４２の内径を小さくすることができる。これにより、キャップ部材４２が受承する油圧の受圧面積を全体として小さくすることができるので、キャップ部材４２の耐圧性を確保しつつ、軽量化を図ることができる。この結果、キャップ部材４２の厚さ寸法を小さくすることができるので、キャップ部材４２の磁気抵抗を小さくし、効率よく可動鉄心４３に磁束を伝えることができる。

[0076] また、ソレノイド３３の他端側に軸部４４の連通路４４Ａと連通する背圧室４７を設ける構成とした。これにより、弁体３２の受圧面積を、弁座部２６Ｅに対面する弁体３２の面積から軸部４４の断面積を差し引いた面積とすることができる。この結果、背圧室がないソレノイドの構成と比べて、コイル３９に対する通電量を小さくしても弁体３２を閉弁することができるので、コイル３９を小型化することができる。

[0077] また、ソレノイド３３に背圧室４７を形成したことによって、弁体３２の受圧面積を軸部４４の連通路４４Ａの径によって調整することができる。これにより、弁体３２の開弁特性の設定の自由度、延いては電磁式減衰力調整装置１７の減衰力特性の設定の自由度を高めることができる。

[0078] また、可動鉄心４３の内周側には、その内周面が一側から他側に向かう程内径寸法が大きくなる方向に傾斜したテーパ面４３Ｂを形成する構成とした

。これにより、テーパ面がない可動鉄心と比べて体積を低減できるので、可動鉄心 43 を軽量化することができる。この結果、可動鉄心 43 が軸方向に変位する際の抵抗を小さくできるので、コイル 39 への通電時に効率よく可動鉄心 43 を変位させて、弁体 32 を閉弁することができる。また、磁束密度は、インサートコア 41 と可動鉄心 43 の間は高く、可動鉄心 43 とアンカ部材 40 の間はインサートコア 41 と可動鉄心 43 の間と比べて隙間が大きいので磁束密度が低い。そこで、可動鉄心 43 のうち磁束密度が高い部分の肉厚を小とし、低い部分に向けて肉厚を大きくしたので、磁束密度の低下を抑え、磁気特性を維持することができる。

[0079] なお、上述した実施の形態では、ソレノイド 33 を比例ソレノイドとして構成した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 ソレノイドとして構成してもよい。

[0080] 次に、上記実施の形態に含まれる発明について、以下に述べる。即ち、本発明は、前記弁体の受圧面積は、該弁体が弁座部に着座した状態で前記弁体の上流側の作動流体を前記背圧室に前記連通路を介して連通させることにより、前記弁座部に対面する前記弁体の面積から前記軸部の断面積を差し引いた受圧面積となる構成としている。これにより、弁体を閉弁するときのコイルに対する通電量を小さくすることができる。

[0081] 以上の実施形態に基づく減衰力調整式緩衝器としては、例えば以下に記載する態様のものがあげられる。

減衰力調整式緩衝器の第 1 の態様としては、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配される有底筒状のキャップ部材と、前記キャップ部材の内周側に配され、前記減衰力調整式緩衝器の軸方向へ移動可能に設けられる鉄心と、前記鉄心を吸引する固定鉄心と、前記鉄心の内周側に設けられ、内周側に連通路が形成される軸部と、前記軸部に設けられる弁体と、前記軸部を支持するブッシュと、前記ブッシュを内周側に嵌合し、前記軸部の反固定鉄心側の端部と前記ブッシュとの間に背圧室を形成する有底筒状の背圧室形成部材と、を備え、前記背圧室形成部材は非磁性体で形成する

。

上記第2の態様によれば、第1の態様において、前記弁体の受圧面積は、該弁体が弁座部に着座した状態で前記弁体の上流側の作動流体を前記背圧室に前記連通路を介して連通させることにより、前記弁座部に対面する前記弁体の面積から前記軸部の断面積を差し引いた受圧面積となる。

上記第3の態様によれば、第1または第2の態様において、前記コイルの外周には該コイルの外周を覆う有底筒状のオーバーモールドが設けられる。

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、前記ブッシュと前記背圧室形成部材とは一体に形成されている。

[0082] 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。

[0083] 本願は、2015年10月27日付願の日本国特許出願第2015-210864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2015-210864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

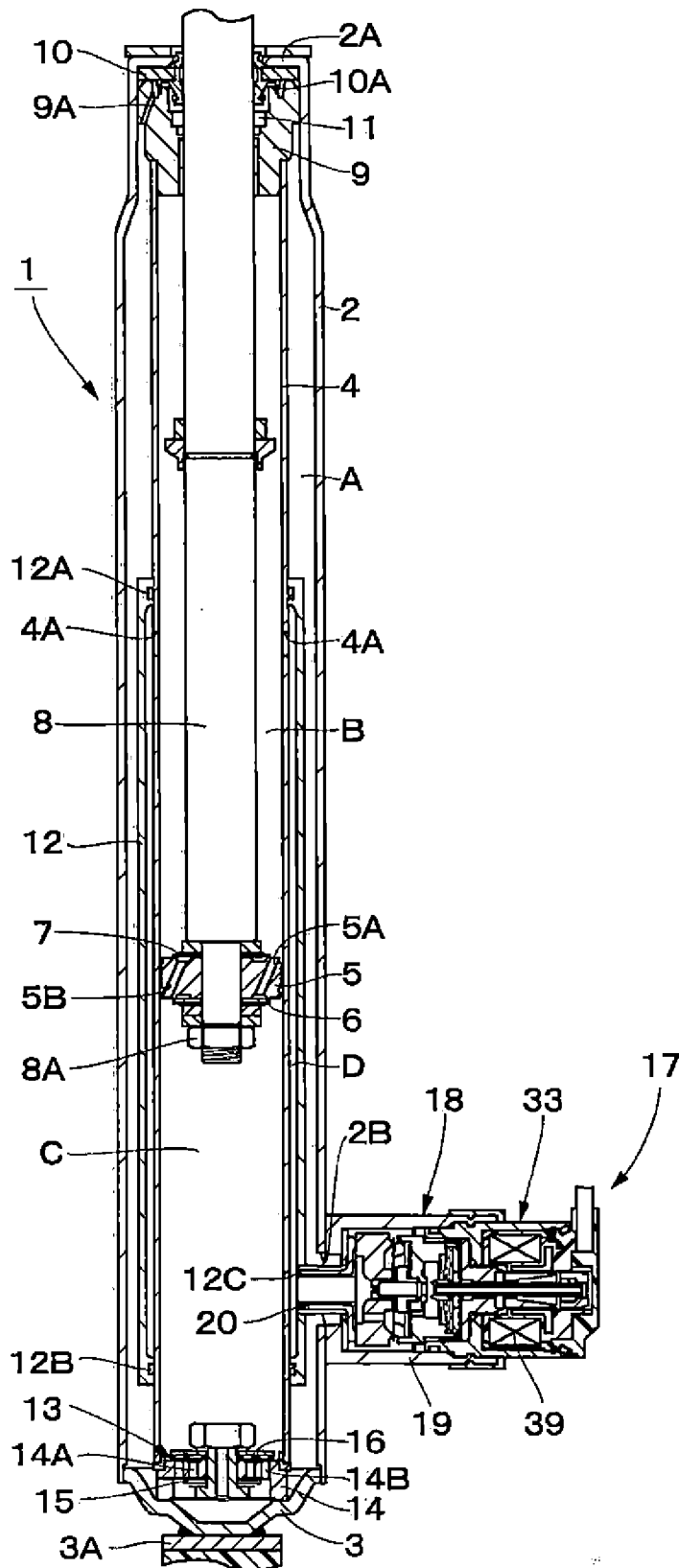
[0084] 1 減衰力調整式油圧緩衝器 26E 弁座部 32 弁体 34 オーバーモールド 39 コイル 40 アンカ部材（固定鉄心） 42 キャップ部材 43 可動鉄心（鉄心） 44 軸部 44A 連通路 45B 第2のブッシュ（ブッシュ） 46 背圧室形成状部材 47 背圧室

請求の範囲

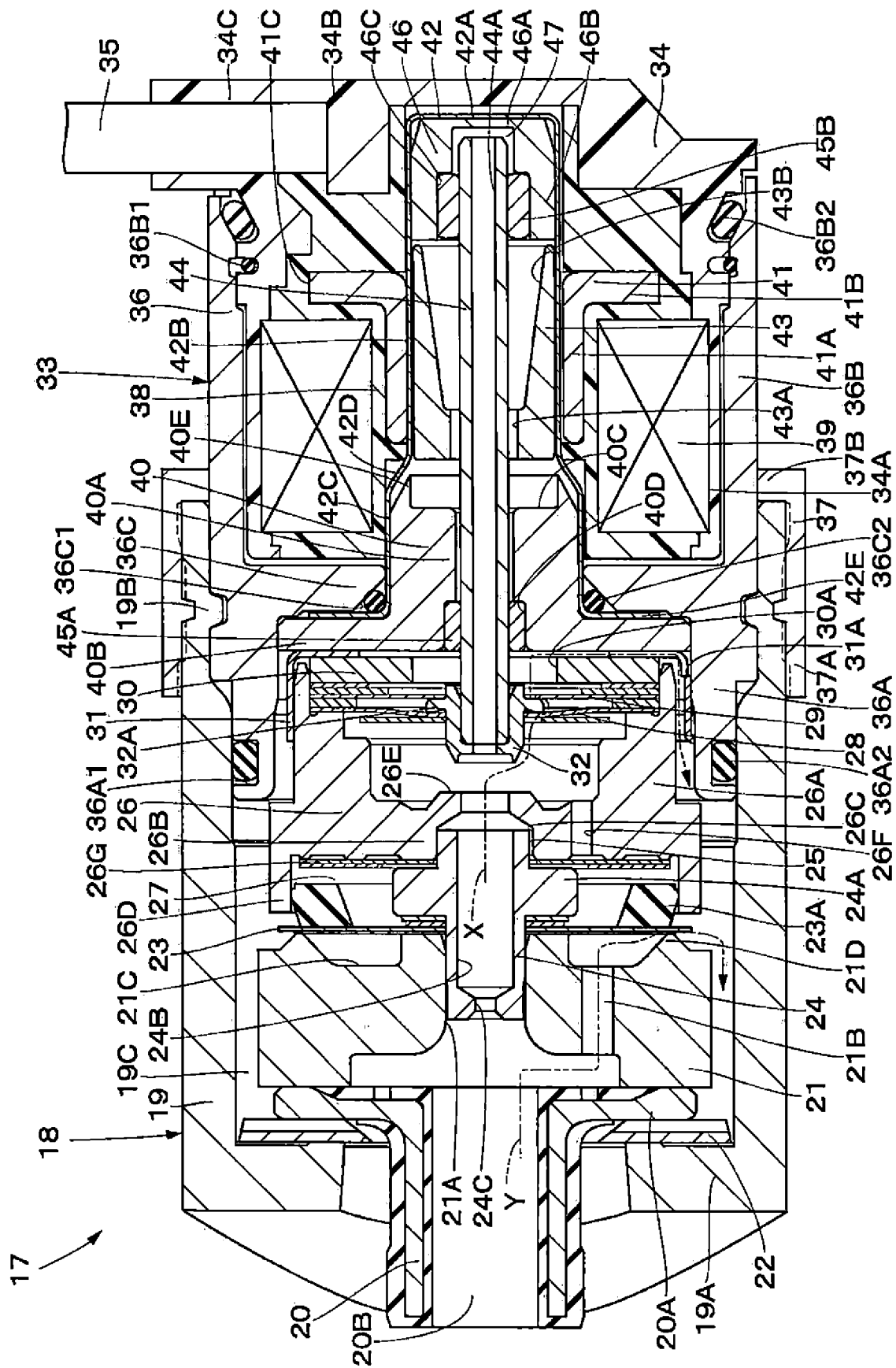
- [請求項1] 減衰力調整式緩衝器であって、該減衰力調整式緩衝器は、
通電により磁力を発生するコイルと、
前記コイルの内周側に配される有底筒状のキャップ部材と、
前記キャップ部材の内周側に配され、前記減衰力調整式緩衝器の軸方向へ移動可能に設けられる鉄心と、
前記鉄心を吸引する固定鉄心と、
前記鉄心の内周側に設けられ、内周側に連通路が形成される軸部と、
、
前記軸部に設けられる弁体と、
前記軸部を支持するブッシュと、
前記ブッシュを内周側に嵌合し、前記軸部の反固定鉄心側の端部と前記ブッシュとの間に背圧室を形成する有底筒状の背圧室形成部材と、
、
を備え、
前記背圧室形成部材は非磁性体で形成する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、
前記弁体の受圧面積は、該弁体が弁座部に着座した状態で前記弁体の上流側の作動流体を前記背圧室に前記連通路を介して連通させることにより、前記弁座部に対面する前記弁体の面積から前記軸部の断面積を差し引いた受圧面積となることを特徴とす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、
前記コイルの外周には該コイルの外周を覆う有底筒状のオーバーモールドが設けられることを特徴とする減衰力調整式緩衝器。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れか1項に記載の減衰力調整式緩衝器において、
、

前記ブッシュと前記背圧室形成部材とは一体に形成されていることを特徴とする減衰力調整式緩衝器。

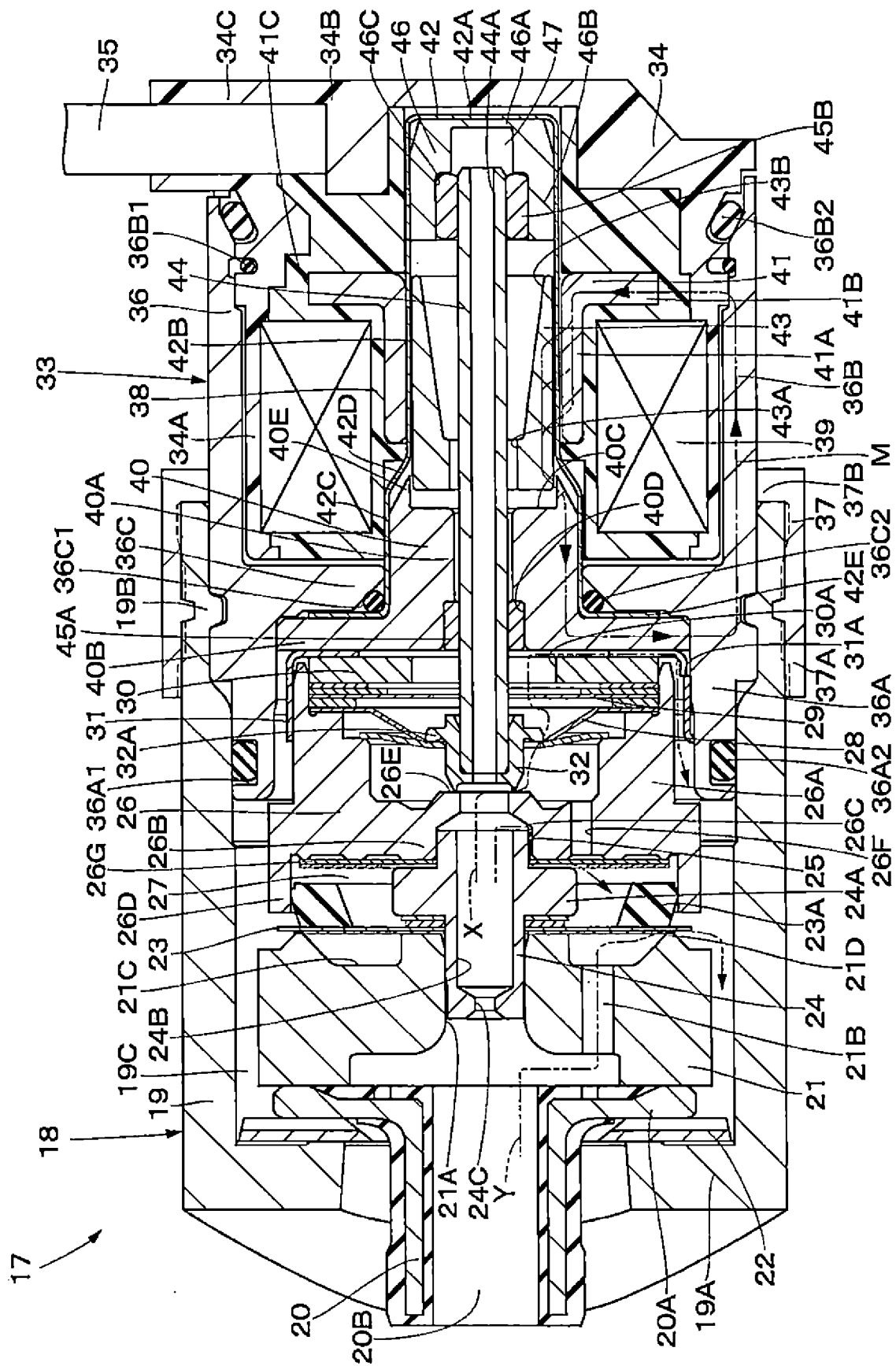
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/078362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F9/46(2006.01)i, F16F9/34(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, H01F7/16(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, F16F9/34, F16K31/06, H01F7/16

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	JP 2014-11352 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 20 January 2014 (20.01.2014), paragraphs [0038] to [0055], [0097]; fig. 1 to 2, 7 (Family: none)	1-4
A	JP 2011-511216 A (Eaton Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraph [0007]; fig. 1 & US 2009/189104 A1 paragraph [0010]; fig. 1 & WO 2009/95766 A1 & CN 101932863 A	1-4

☒ 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
24 October 2016 (24.10.16)

Date of mailing of the international search report
01 November 2016 (01.11.16)

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/JP2016/078362

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 2007-120713 A (Denso Corp.), 17 May 2007 (17.05.2007), paragraph [0032]; fig. 1 (Family: none)	1-4

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, F16F9/34(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, H01F7/16(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, F16F9/34, F16K31/06, 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	1971-2016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	JP 2014-11352 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2014.01.20, 段落[0038]-[0055][0097], 図1-2, 7 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2011-511216 A（イートン コーポレーション）2011.04.07, 段落[0007], 図1 & US 2009/189104 A1, 段落[0010], 図1 & WO 2009/95766 A1 & CN 101932863 A	1-4

☒ 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

24.10.2016

国際調査報告の発送日

01.11.2016

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）

鎌田 哲生

3W

6107

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 2007-120713 A (株式会社デンソー) 2007. 05. 17, 段落[0032], 図 1 (ファミリーなし)	1-4