

(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11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199804 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/017639

(22) 国際出願日: 2017年5月10日(10.05.2017)

(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 2016-100914 2016年5月19日(19.05.2016) JP

(71) 出願人: SMC株式会社(SMC CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田 4
丁目 1 4 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 芳村 親一 (YOSHIMURA Shinichi);
〒3002436 茨城県つくばみらい市絹の台 4-2-2 SMC株式会社筑波技術センター内 Ibaraki (JP). 梅田和寛 (UMEDA Kazuhiro); 〒3002436
茨城県つくばみらい市絹の台 4-2-2 SMC
株式会社筑波技術センター内 Ibaraki (JP).

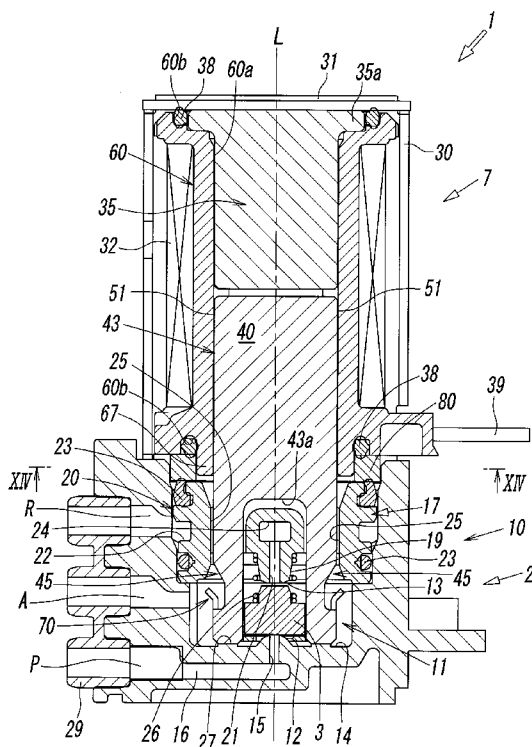
(74) 代理人: 林 宏, 外 (HAYASHI Hiroshi et al.);
〒1600023 東京都新宿区西新宿 1 丁目 1 3 番 1
2 号 新宿中央特許事務所内 Tokyo (JP).

(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, 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,

(54) Title: SOLENOID VALVE

(54) 発明の名称: 電磁弁



(57) Abstract: [Problem] To alleviate external forces such as compressive force which act on a valve when a valve seats on a valve seat, thereby minimizing wear and/or irreversible deformation sustained by the valve as a result of the repeated action of such an external force on the valve, and minimizing fluctuations in responsiveness of the solenoid valve and/or the flowrate of fluid that flows through the valve seat. [Solution] A valve operation member 40 is equipped with a valve support (supporting arm 45) that supports the valve 3 with respect to the valve operation member 40 while allowing relative movement in the axial direction L. Inside the valve chamber 11, the valve 3 is constantly impelled towards the valve seat side in the axial direction L, an elastic member 26 which seats the valve in the valve seat as a result of the impelling force thereof is provided, the valve support is provided with a valve engaging part 73 that moves the valve away from the valve seat by engaging a part to be engaged 4 of the valve 3 seated in the valve seat, and the valve engaging part 73 is not in contact with the valve 3 in the axial direction L in the state in which the valve 3 is seated in the valve seat.



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)）
- 一 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

(57) 要約：【課題】弁体が弁座に着座するときに弁体に作用する圧縮力等の外力を緩和して、このような外力が弁体に繰り返し作用することによる該弁体の摩耗や不可逆的な変形を抑制することにより、上記弁座を通じて流れる流体の流量や電磁弁の応答性の変動を可及的に抑制する。【解決手段】弁操作部材40は、弁体3を該弁操作部材40に対して軸L方向に相対動可能に支持する弁支持部（支持アーム45）を備え、弁室11内には、弁体3を軸L方向の弁座側に向けて常時付勢し、その付勢力によって該弁体3を該弁座に着座させる弾性部材26が設けられ、上記弁支持部には、上記弁座に着座した弁体3の被係合部4に係合することにより、該弁体3を弁座から離間させる弁係合部73が設けられており、上記弁係合部73は、弁体3が弁座に着座した状態において、軸L方向において該弁体3と非接触となる。

明 細 書

発明の名称 : 電磁弁

技術分野

[0001] 本発明は、ソレノイドを励磁して可動鉄芯を変位させることによって弁体を該可動鉄芯の変位方向に変位させ、それによって複数のポート間の接続状態を切り換える電磁弁に関するものである。

背景技術

[0002] ソレノイドを励磁して可動鉄芯を変位させることによって弁体を該可動鉄芯の変位方向に変位させ、それによって複数のポート間の接続状態を切り換えるように構成された電磁弁は、特許文献１に開示されているように、既に従来からよく知られている。

この特許文献１に開示された電磁弁においては、上記可動鉄芯の軸方向の一端に、樹脂製材料から成る弁体（弾性部）を備えた弁支持部（弁体）が固定的に取り付けられてる。また、弁ボディ内には、上記弁支持部及び弁体が収容された弁収容室が形成されていて、該弁収容室には複数のポートが連通されている。そして、該弁収容室の底面には、それらポートの中の一つに連通する開口部が開設されており、その開口部の周囲を取り囲むように上記弁体が接離する弁座が形成されている。

[0003] このように、従来の電磁弁においては、弁座に接離する弁体が、可動鉄芯に対して固定的に取り付けられた弁支持部に設けられていて、可動鉄芯と弁体とが一体となって動作するようになっている。そのため、弁体が弁座に当接して着座するときに、可動鉄芯の運動エネルギーによって、弁体に対して軸方向により強い圧縮力等の外力が直接作用することとなる。このような強い外力が弁体に繰り返し作用すると、摩耗や不可逆的な変形（永久歪み）により弁体の軸方向の寸法に経時的な変化を生じさせる虞がある。そうすると、可動鉄芯のストローク量、すなわち弁座からの弁体の離間量が変動してしまい、その結果、上記弁座を通じて流れる流体の流量や電磁弁の応答性が変

動してしまうこととなる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-172472号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] そこで、本発明の技術的課題は、ソレノイドの励磁によって可動鉄芯を変位させることで弁体を動作させる電磁弁において、弁体が弁座に着座するときに弁体に作用する圧縮力等の外力を緩和して、このような外力が弁体に繰り返り作用することによる該弁体の摩耗や不可逆的な変形を抑制することにより、上記弁座を通じて流れる流体の流量や電磁弁の応答性の変動を可及的に抑制することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明に係る電磁弁は、ソレノイドの励磁作用により軸方向に変位する可動鉄芯部を備えた弁操作部材と、圧力流体が出入りする複数のポート及びこれらポートが連通する弁室を備えた弁ボディと、上記弁室に収容された弁体とを有していて、上記弁操作部材の軸方向への変位により上記弁体に変位して上記弁室内の弁座に接離することにより、上記ポート間の接続状態が切換えられるよう構成された電磁弁であって、上記弁操作部材は、上記弁体を該弁操作部材に対して軸方向に相対動可能に支持する弁支持部を有し、該弁支持部は、該軸方向の両端に先端と基端とを有していて、該弁支持部の基端が上記可動鉄芯部の軸方向の一端に連結されており、上記弁室内には、上記弁体を軸方向の上記弁座側に向けて常時付勢し、その付勢力によって該弁体を該弁座に着座させる弾性部材が設けられており、上記弁支持部には、弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向とは逆方向へと変位するときに、上記弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該弁座から離間させる弁

係合部が設けられており、上記弁係合部は、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向に変位して該弁体が弁座に着座したとき、該弁体と非接触となるように形成されていることを特徴とするものである。

[0007] そうすることにより、弁体が弁座に当接して着座するときに、可動鉄芯部を含む弁操作部材の運動エネルギーが弁体に直接作用するのを防ぐことができるため、弁体に対して軸方向に作用する外力を緩和することができる。よって、そのような外力が弁体に繰り返し作用することによる該弁体の摩耗や不可逆的な変形（永久歪み）を抑制することができ、該弁体の軸方向における寸法の経時的な変化を抑制することが可能となる。その結果、可動鉄芯のストローク量、すなわち弁座からの弁体の離間量の変動が抑制されて、該弁座を通じて流れる流体の流量や電磁弁の応答性の変動を可及的に抑制することが可能となる。

[0008] 上記電磁弁において、好ましくは、上記弁支持部には、軸と直交する平面をなし且つ上記弾性部材による弁体の付勢方向を向く位置決め面が形成され、上記弁ボディの弁室内には、上記位置決め面に平行する平面をなし且つ上記可動鉄芯部の変位に伴って該位置決め面が接離する当接面が設けられ、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向に変位して該弁体が弁座に着座したとき、上記位置決め面が上記当接面に当接すると共に、上記弁係合部と上記弁体の被係合部との間に弁操作部材のストロークより小さい空隙が形成されるように構成されていることである。

そうすることにより、上記弁体が弁座に当接して着座したときに、可動鉄芯が弁ボディに対して正確に位置決めされるため、電磁弁の応答性をより正確に管理することが可能となる。

[0009] このとき、上記弁座は、上記弁室における上記弁支持部の先端と対向する底壁面に形成され、上記弁支持部の先端面は上記位置決め面を形成し、上記弁室の底壁面に上記当接面が形成されていてもよい。

また、上記キャップ部材の弁係合部が占める軸方向の位置は、上記弁支持部の先端面と上記弁体の被係合部との間の位置であることが望ましい。

これらのような構造を採用することにより、電磁弁のより合理的な設計が可能となる。

[0010] 上記本発明に係る電磁弁において、好ましくは、上記弁室内には、上記弁座としての第1弁座と、軸方向における該第1弁座と対向する位置に配置された第2弁座とが設けられており、上記弁体は、これら弁座間に形成された空間に配置される共に、上記弾性部材により上記第1弁座側に向けて常時付勢されており、上記弁支持部に設けられた弁係合部は、上記軸方向にバネ性を有する薄板から成っていて、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向とは逆方向へと変位するとき、上記第1弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該第1弁座から離間させると共に上記第2弁座に着座させる。

このように、弁支持部に設けられた弁係合部を軸方向にバネ性を有する薄板によって形成したので、弁体が第2弁座に当接して着座するとき、弁体に作用する軸方向の外力を、該弁係合部が吸収することで緩和することができる。そのため、そのような外力が繰返し作用することによる弁体の摩耗や不可逆的な変形（永久歪み）を可及的に抑制することが可能となる。

[0011] このとき、より好ましくは、上記第1弁座が、上記弁室における上記弁支持部の先端と対向する底壁面に形成されていてもよい。

このような構造を採用することにより、電磁弁のより合理的な設計が可能となる。。

発明の効果

[0012] 以上のように、本発明に係る電磁弁によれば、弁体が弁座に当接して着座している状態において、弁操作部材の弁係合部が上記弁体と軸方向において非接触となるように構成したため、可動鉄芯部を含む弁操作部材の運動エネルギーが弁体に直接作用するのを防ぐことができ、弁体に対して軸方向に作用する外力を緩和することができる。よって、そのような外力が弁体に繰返し作用することによる該弁体の摩耗や不可逆的な変形（永久歪み）を抑制することができ、該弁体の軸方向における寸法の経時的な変化を抑制するこ

とが可能となる。その結果、可動鉄芯のストローク量、すなわち弁座からの弁体の離間量の変動が抑制されて、該弁座を通じて流れる流体の流量や電磁弁の応答性の変動を可及的に抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明に係る電磁弁の一実施形態を示す消磁状態での側断面図である。
- [図2]図1の縦断面図である。
- [図3]図1における弁室内周辺の状態を示す概略的な要部拡大断面図である。
- [図4]上記電磁弁における励磁時の状態を示す側断面図である。
- [図5]図4の縦断面図である。
- [図6]図4における弁室内周辺の状態を示す概略的な要部拡大断面図である。
- [図7]本実施形態におけるソレノイド部に関連する部品を分解して示す概略的な斜視図である。
- [図8]図4のV I I I - V I I I 線に沿った要部拡大断面図である。
- [図9]弁操作部材の支持アームにキャップ部材を装着する前の状態を示す概略的な斜視図である。
- [図10]図9の状態から上記支持アームに弁体のガイド溝を嵌合させた状態を示す概略的な斜視図である。
- [図11]図10の状態から上記支持アームにキャップ部材を架設させた状態を示す概略的な斜視図である。
- [図12]ボビンの中心穴内に弁操作部材を収容した状態を示す概略的な断面図である。
- [図13]ボビンにおける弁ボディ側の開口部を示す概略的な平面図である。
- [図14]図1のX I V - X I V 線に沿った要部拡大断面図である。
- [図15]ボビンの係合突部に磁性体リングを取り付けた状態を示す概略的な斜視図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 図1 - 図15は、本発明に係る電磁弁の一実施形態を示している。本発明に係る電磁弁1は、大きく分けると、エア等の圧力流体が流れる流路を切り

換えるための弁体 3 を有する主弁部 2 と、該主弁部 2 の弁体 3 を駆動するソレノイド部 7 とによって構成され、これら主弁部 2 とソレノイド部 7 とは、電磁弁 1 の軸 L 方向に直列に結合されている。

[0015] 上記主弁部 2 は、図 1 及び図 2 から分かるように、断面形状が矩形の弁ボディ 10 を有している。この弁ボディ 10 の一方の側面には、供給ポート P と、出力ポート A と、排出ポート R とが設けられている。また、上記弁ボディ 10 の内部には、上記供給ポート P と出力ポート A と排出ポート R とがそれぞれ連通する弁室 11 が形成されている。なお、これら各ポートにはガスケット 29 が装着されている。

[0016] 図 1 及び図 4 に示すように、上記弁室 11 には、上記弁体 3 が接離する第 1 弁座 12 及び第 2 弁座 13 が設けられ、これら第 1 弁座 12 と第 2 弁座 13 とは、上記軸 L 方向に対向して配設されている。上記第 1 弁座 12 は、弁室 11 の底壁面 14 に、該底壁面 14 の略中央位置に形成された供給通孔 15 の回りを囲むように形成されていて、ソレノイド部 7 側に向けて突出している。また、供給通孔 15 は、上記底壁面 14 よりも弁ボディ 10 の底側に設けられた供給用連通路 16 に連通し、該供給用連通路 16 は、上記供給ポート P に接続されており、それにより、上記供給ポート P は、上記供給通孔 15 を通じて弁室 11 内に連通している。

[0017] 一方、上記第 2 弁座 13 は、弁室 11 に装着されたリテーナ 17 に設けられている。このリテーナ 17 は、樹脂製材料から成るもので、上記弁室 11 の内部に、上記弁体 3 より該弁室 11 の開口端側（ソレノイド部 7 側）に位置するように収容されていて、上記弁室 11 の内周壁に嵌合する環状外周部 20 と、環状外周部 20 の内側に上記第 1 弁座 12 に向けて突出するように形成された突出部 19 とを有している。

[0018] 図 1 及び図 2 に示すように、上記リテーナ 17 に形成された突出部 19 の先端（頂部）には、上記排出ポート R に連通する排出通孔 21 が形成されており、当該排出通孔 21 の周囲に円環状の上記第 2 弁座 13 が形成されている。上記環状外周部 20 には環状溝 22 が形成され、この環状溝 22 の軸 L

方向両側の位置に、弁室 11 内の気密を保つためのシール部材 23 がそれぞれ装着されている。上記環状溝 22 は、上記排出通孔 21 に連通する排出用連通路 24 と連通しており、それにより、上記排出ポート R が、該環状溝 22、排出用連通路 24、排出通孔 21 を通じて弁室 11 の内部に連通している。また、上記突出部 19 と環状外周部 20 との間には、後述する弁操作部材 40 の一对の支持アーム 45、45 が挿通された一对の挿通孔 25、25 が形成されている（図 1 及び図 9 参照）。

[0019] 図 1 及び図 4 に示すように、上記弁室 11 内の、上記第 1 弁座 12 と第 2 弁座 13 との間の空間には、ポペット式の上記弁体 3 が収容されている。該弁体 3 は、例えばゴムのような弾性とシール性とを併せ備えた樹脂素材で略矩形状に形成されていて、この弁体 3 が第 1 弁座 12 及び第 2 弁座 13 に接離することで、上記各ポート P、A、R 間の接続状態が切り換えられる。また、上記弁体 3 と、上記弁ボディ 2 に対して固定関係にある上記リテーナ 17 との間には、コイルばねから成る弾性部材 26 が介装され、この弾性部材 26 により該弁体 3 が、第 1 弁座 12 に向けて常時付勢されており、ソレノイド部 7 が非励磁状態（消磁状態）にあるとき、上記弁体 3 は、上記弾性部材 26 の付勢力によって第 1 弁座 12 に着座する（図 1－図 3 参照）。なお、本実施形態では、リテーナ 17 における上記突出部 19 の基端側が、上記弾性部材 26 のためのばね座として機能する。

[0020] また、図 8 に示すように、上記弁体 3 には、該弁体 3 の幅方向（図 8 において左右方向）の端面に、互いに逆方向に開口する一对のガイド溝 3a、3a が、それぞれ上記軸 L 方向に延在するように形成されている。そして、これらガイド溝 3a、3a に後述する弁操作部材 40 の一对の支持アーム 45、45 が嵌合することにより、上記弁体 3 が、該一对の支持アーム 45、45 間に軸 L 方向に摺動自在に支持されている。上記ガイド溝 3a、3a を設けたことによって、弁体 3 が弁操作部材 40 の軸と直交する方向に移動するのを防止することができるため、弁体 3 の軸のぶれを防止することができ、該弁体 3 を確実に第 1 弁座 12 及び第 2 弁座 13 に対して着座させることが

できる。

[0021] 次いで、上記ソレノイド部7について説明する。図1及び図7に示すように、このソレノイド部7は、軸L方向の一端側（図1において上側）がボンネット31で閉じられた横断面矩形状の磁気カバー30を有している。図1に示すように、この磁気カバー30の内部には、外周に励磁コイル32が巻かれたボビン60と、このボビン60の中心穴60aに装着された固定鉄芯35と、該中心穴60a内に軸L方向に摺動自在に嵌合された弁操作部材40と、ボビン60の弁ボディ2側の端部に、上記中心穴60aの開口部を取り囲むように配設された磁性体リング80とが設けられている。図1及び図4に示されているように、上記ボンネット31とボビン60との間、及びボビン60と磁性体リング80との間には、それぞれ環状溝60bが形成され、該環状溝60bにシール部材38がそれぞれ取り付けられている。また、磁気カバー30の側面からは、上記励磁コイル32に電氣的に接続される一対のコイル端子39、39が突出し、これらのコイル端子39、39にリード線がそれぞれ接続される。

[0022] 上記固定鉄芯35は、金属製材料で略矩形プレート状に形成されており、その軸L方向の一端側（図1における上端側）にフランジ部35aが設けられている。該固定鉄芯35は、上記フランジ部35aを、ボビン60におけるボンネット31側の端部と係合させた状態で、該ボビン60と上記ボンネット31との間で挟持されている。

[0023] 一方、上記弁操作部材40は、ソレノイド部7の励磁作用によって上記軸L方向に変位する可動鉄芯部43を有している。この可動鉄芯部43は、固定鉄芯35側を向くように配設されていて、上記励磁コイル32への通電又は非通電により、固定鉄芯35に対して吸着或いは離間する部分となっている。そして、上記弁操作部材40は、該可動鉄芯部43の軸L方向の変位に伴って該可動鉄芯部43と一体に変位し、上記弁体3を、第1弁座12及び第2弁座13に選択的に着座させるように構成されている。すなわち、励磁コイル32が通電状態（励磁状態）にあるとき、図4－図6に示すように、

上記弁操作部材 40 は固定鉄芯 35 に吸着され、上記弁体 3 が第 1 弁座 12 を開放して第 2 弁座 13 に着座し、上記供給ポート P と出力ポート A とが弁室 11 を介して連通する。

これとは逆に、上記励磁コイル 32 が非通電状態（消磁状態）にあるときは、図 1－図 3 に示すように、上記弁操作部材 40 は固定鉄芯 35 から離間して、上記弁体 3 が第 2 弁座 13 を開放して第 1 弁座 12 に着座し、上記出力ポート A と排出ポート R とが弁室 11 を介して連通する。

[0024] また、上記弁操作部材 40 は、図 1 及び図 4 に示すように、上記弁体 3 を該弁操作部材 40 に対して軸 L 方向に相対動可能に支持する弁支持部をさらに備えている、この弁支持部は、上記可動鉄芯部 43 の一端 43a から軸 L 方向に継目無く一体に延設された一对の支持アーム 45、45 からなるもので、軸 L 方向の両端に先端と基端とを有し、該弁支持部の基端すなわち上記支持アーム 45、45 の基端は、上記可動鉄芯部 43 の軸 L 方向の一端 43a に連結されている。上記支持アーム 45、45 は、上記弁操作部材 40 の幅方向（図 1 の左右方向）の両端に、軸 L に関して左右対称を成すように並設されている。

また、上記弁操作部材 40 は、磁性を有する単一の金属板から成っていて、この金属板を打ち抜くことで、上記可動鉄芯部 43 と弁支持部（即ち、支持アーム 45）とが一体に形成されている。それにより、図 2 又は図 9－図 11 に示すように、上記弁操作部材 40 の厚さ方向（図 2 の左右方向）両側の互いに平行を成す一对の表面 50、50 の各々は、上記可動鉄芯部 43 と支持アーム 45、45 とに亘って連続的に延びる単一の平面をなしている。

[0025] 図 1 及び図 4 に示すように、上記一对の支持アーム 45、45 は、上記リテーナ 17 に開設された上記一对の挿入孔 25、25 を通じて、上記弁ボディ 3 における弁室 11 内まで延出し、当該弁室 11 内において、上記弁体 3 に形成された上記一对のガイド溝 3a、3a（図 8 参照）に、該弁体 3 に対して軸 L 方向に相対的に変位自在なるように嵌合している。それにより、上記弁体 3 は、該一对の支持アーム 45、45 間に、上記軸 L 方向に摺動自在

に支持されていることになる。

このように、上記弁体 3 を弁操作部材 40 に固定的に設けることなく、該弁操作部材 40 に可動に支持させることにより、該弁操作部材 40 の弁支持部の設計の自由度がさらに増すため、該弁支持部の構造や形態をより簡素化することが可能となる。

[0026] また、図 3 及び図 6 に示すように、上記一对の支持アーム 45、45 は、それらの先端部に、互いに背向する方向に突出する鉤状の係合爪 47、47 をそれぞれ有している。この係合爪 47、47 の先端部には、支持アーム 45 の先端面 46 側に向けて次第に軸 L に近づく方向に傾斜する傾斜面 47a が形成され、係合爪 47、47 の基端部には、軸 L と直交する端面から成る係合面 47b が形成されている。

[0027] さらに、図 3 及び図 6、図 9 に示すように、上記一对の支持アーム 45、45 の先端部間には、ばね性を有する金属薄板で断面略 U 字形に形成されたキャップ部材 70 が架設されている。上記キャップ部材 70 には、上記係合爪 47、47 に係合する一对の係合用開口 71、71 と、これら一对の係合用開口 71、71 間に位置する弁用開口 72 とが設けられ、この弁用開口 72 を通じて弁体 3 が上記第 1 弁座 12 に着座する。

[0028] 図 9 に示すように、上記キャップ部材 70 は、上記軸 L と直交方向に延びて該軸 L 方向にバネ性を有する薄板状の弁係合部 73 と、該弁係合部 73 の左右両端側から該弁係合部 73 に対して略垂直方向に延出する一对の係止部 74、74 とを有し、これら弁係合部 73 と係止部 74 との連結部分は滑らかに連続する弧状を成している。上記弁係合部 73 は、弁操作部材 40 が固定鉄芯 35 に吸着された際に、図 6 に示すように、第 1 弁座 12 に着座した弁体 3 の被係合部 4、即ち、第 1 弁座 12 側を向く弁座側端面に係合する。それによって、該弁体 3 を、上記弾性部材 26 の付勢力に抗して該第 1 弁座 12 から離間させると共に、上記第 2 弁座 13 に着座させる。また、この弁係合部 73 には、略円形状の開口縁を有する上記弁用開口 72 が貫設されていて、図 3 に示すように、弁体 3 がこの弁用開口 72 を通じて、上記第 1 弁

座 1 2 に着座する。

[0029] また、上記係合用開口 7 1, 7 1 は、矩形状に形成され、上記弁係合部 7 3 と上記係止部 7 4 とに跨る位置に設けられている。なお、係止部 7 4 の先端側には、外方に屈曲する屈曲部 7 5 が設けられている。このように、本実施形態においては、弁操作部材 4 0 の弁支持部に対する弁体 3 の装着、及び弁係合部 7 3 の形成を、金属薄板から成る簡単な構造のキャップ部材 7 0 にて実現することが可能となっている。

[0030] 上記キャップ部材 7 0 を上記支持アーム 4 5, 4 5 間に取り付ける作業は、次のようにして行う。まず、図 9 に示すように、弁操作部材 4 0、リテーナ 1 7、弾性部材 2 6、弁体 3、キャップ部材 7 0 を準備したのち、上記リテーナ 1 7 の突出部 1 9 の外周に、上記コイルばねから成る弾性部材 2 6 を取り付ける。それから、上記弁操作部材 4 0 と、上記弾性部材 2 6 が装着されたリテーナ 1 7 との軸を合わせ、一对の支持アーム 4 5, 4 5 を、リテーナ 1 7 の軸 L 方向の一方側（突出部 1 9 の反対側）から該リテーナ 1 7 の挿通孔 2 5, 2 5 に挿通する。それと共に、弁体 3 を、弁操作部材 4 0（支持アーム 4 5）の反対側（突出部 1 9 側）から、弾性部材 2 6 の付勢力に抗して該リテーナ 1 7 側に向けて押し込み、上記挿通孔 2 5, 2 5 から延出する一对の支持アーム 4 5, 4 5 間に該弁体 3 のガイド溝 3 a, 3 a を嵌合させた状態とする（図 1 0 参照）。その状態で、上記キャップ部材 7 0 を該支持アーム 4 5, 4 5 間に取り付ける。

[0031] その際、図 1 0 に示すように、上記キャップ部材 7 0 の開口側（係止部 7 4 側）を上記支持アーム 4 5, 4 5 の先端面 4 6, 4 6 に対向させた状態で、該キャップ部材 7 0 を支持アーム 4 5, 4 5 に対して相対的に押し込むと、該キャップ部材 7 0 における一对の係止部 7 4, 7 4 の屈曲部 7 5 が、上記支持アーム 4 5 の先端部に設けられた係合爪 4 7 の傾斜面 4 7 a に乗るため、上記一对の係止部 7 4, 7 4 間の間隔が弾性的に拡大する。そして、係止部 7 4 の係止用開口 7 1 の開口縁（自由端側）が、上記係合爪 4 7 の係合面 4 7 b の位置まで変位し、当該係止用開口 7 1 の位置と係合爪 4 7

の位置とが合致すると、拡開した係止部 7 4, 7 4 が弾性で復歸することにより、図 1 1 に示すように、係合爪 4 7 が係止用開口 7 1 に嵌り、支持アーム 4 5 に対するキャップ部材 7 0 の取付が完了する。このとき、上記キャップ部材 7 0 の弁係合部 7 3 が占める軸 L 方向の位置は、上記支持アーム 4 5 の先端面 4 6 の位置と上記弁体 3 の被係合部 4 の位置との間の位置である。

[0032] また、図 3、図 4 又は図 6 に示すように、上記一对の支持アーム 4 5, 4 5 の先端面 4 6, 4 6 は、軸 L と直交する平面を成しており、該先端面 4 6 が、上記弾性部材 2 6 による弁体 3 の付勢方向即ち第 1 弁座 1 2 方向を向く位置決め面を形成している。一方、上記弁室 1 1 内において、これら先端面 4 6 と対向する上記底壁面 1 4 には、上記可動鉄芯部 4 3 の変位に伴って該先端面 4 6, 4 6 が接離する一对の当接面 2 7, 2 7 が設けられている。一对の当接面 2 7, 2 7 は、上記支持アーム 4 5 の先端面 4 6 と平行を成す平面である。また、これら当接面 2 7, 2 7 は、上記第 1 弁座 1 2 の両側、すなわち、弁ボディ 1 0 の幅方向（図 3 の左右方向）両側に設けられ、それぞれソレノイド部 7 側に向けて突出している。当接面 2 7 が底壁面 1 4 から弁室 1 1 内へ突出する高さは、第 1 弁座 1 2 が底壁面 1 4 から弁室 1 1 内へ突出する高さより低い。すなわち、当接面 2 7 は第 1 弁座 1 2 よりも底壁面 1 4 側に位置している。

[0033] 図 1 及び図 3 に示すように、上記弁操作部材 4 0 が上記弾性部材 2 6 を圧縮する方向に変位することによって上記弁体 3 が上記第 1 弁座 1 2 に着座したとき、上記一对の支持アーム 4 5, 4 5 の先端面 4 6, 4 6 は、上記当接面 2 7, 2 7 に当接する。その際、図 3 に示すように、上記キャップ部材 7 0 の弁係合部 7 3 は弁体 3 の被係合部 4 と非接触となり、該弁係合部 7 3 と被係合部 4 との間には、上記弁操作部材 4 0 のストロークより小さい空隙 G が形成される。

[0034] 一方、上記弁操作部材 4 0 を収容するボビン 6 0 の中心穴 6 0 a は、図 1 2 に示すように、一对の第 1 内面 6 1, 6 1 と他の一对の第 2 内面 6 5, 6 5 とによって断面略矩形状に形成されている。上記第 1 内面 6 1, 6 1 は、

上記弁操作部材40の厚さ方向両側に位置する一对の表面50, 50に対向し、上記第2内面65, 65は、該弁操作部材40（可動鉄芯部43）の幅方向（図12の左右方向）の両端に位置して互いに平行を成す一对の側端面51, 51に対向している。

[0035] 上記一对の第1内面61, 61の幅方向の両側部62, 62には、これら第1内面61, 61間の距離を、それら両側部62, 62に挟まれた中間部63よりも狭めるための段部64が形成されている。この段部64は、上記軸L方向に延在すると共に、中心穴60aの周方向には、上記第1内面61の両側部62, 62から上記第2内面65へと連なっている。また、上記一对の第2内面65, 65には、一对の突条66, 66が上記軸L方向にそれぞれ形成されている。上記突条66は、第2内面65, 65から互に対向する向き（内向き）に形成され、その断面形状は円弧状である。

[0036] このようにして上記弁操作部材40の可動鉄芯部43は、上記ボビン60の中心穴60a内に挿入されることにより、一对の側端面51, 51が上記一对の突条66, 66によって軸L方向に摺動自在に支持されると共に、一对の表面50, 50が上記段部64によって軸L方向に摺動自在に支持される。また、該弁操作部材40は、上記磁性体リング80を貫通して先端が弁ボディ2側へと突出している。

このように、本実施形態では、弁操作部材40の両側端面51, 51と、一对の表面50, 50の両側部とが、ボビン60の中心穴60a内で突条66及び段部64によって摺動自在に支持されているため、弁操作部材40の軸がぶれるのを効果的に防止することができる。

[0037] さらに、図7及び図13－図15に示すように、上記中心穴60aの弁ボディ2側を向く開口部には、上記一对の第2内面65, 65から上記軸L方向に延出する一对の係合突壁67, 67が設けられている。また、中心穴60aを取り囲むように配置された上記磁性体リング80には、被係合穴部81が設けられ、該被係合穴部81の内部に上記係合突壁67, 67が嵌合することにより、上記磁性体リング80は、上記ボビン60と同軸をなすよう

に位置決めされている。

[0038] 図7及び図13－図15に示すように、上記ボビン60の係合突壁67は、上記弁操作部材40の両側部51、51に対向する側壁部68と、この側壁部68の両側（図13における上下方向両側）の半円形状をした弧状壁部69とから成っている。一方、上記磁性体リング80の被係合孔部81は、図7、図14及び図15に示すように、上記弁操作部材40の一对の表面50、50に対向して平行に延びる一对の第1面部82、82と、これら第1面部82、82の両側に設けられた第2面部83、83とから成っている。上記第1面部82、82間の距離は、上記弁操作部材40の板厚（一对の表面50、50間の距離）、及び、中心穴60aにおける第1内面61の中間部63、63間の距離より大きく形成されている。

また、上記第2面部83は、上記係合突部67が係合する部分であって、上記第1面部82と直交する向きに延びる直線部84と、該直線部84の両側に形成された半円弧状の弧状部85とから成っている。上記直線部84は、係合突壁67における上記側壁部68の外周面に係合し、また、弧状部85は、該係合突壁67における弧状端部69の外周面に係合するように構成されている。

[0039] なお、この磁性体リング80は、図14に示すように、平面視略矩形状の外周面を有しており、その外周面における幅方向の両側面には、一对の凹部86、86が設けられ、該一对の凹部86、86は、上記弁ボディ2の弁室11に形成された一对の内向き突部28、28に係合している。

上述のように、中心穴60aの開口部に磁性体リング80を取付ける際、図14に示すように、上記ボビン60の係合突部67と、該磁性体リング80の被係合穴部81とを係合させると共に、上記凹部86と内向き突部28とを係合させることにより、磁性体リング80とボビン60の中心穴60aとの軸心が一致させられる。さらに、上記磁性体リング80をボビン60の開口部に取り付けたとき、上記係合突部67が、上記弁操作部材40の両側部51、51と磁性体リング80の第2面部83との間に介在する。そして

、その状態では、磁性体リング80の第1面部82と、弁操作部材40の表面50との間にクリアランスが形成されるので、該弁操作部材40と磁性体リング80とが直接接触することがなくなり、ソレノイド部7の効率低下をより確実に防止することが可能となる。

[0040] 上記構成を有する電磁弁1において、上記励磁コイル32が非通電の状態（消磁状態）では、図1及び図2に示すように、弁操作部材40が固定鉄芯35から離間している。この消磁状態にあるとき、上記弁体3は、リテーナ17を介して作用する弾性部材26の付勢力により、上記第1弁座12に着座して、上記供給ポートPと弁室11との連通を遮断する。この際、第1弁座12と軸L方向で対向する位置にある第2弁座13は開放されており、上記出力ポートAが、弁室11内の上記排出通孔21及び排出用連通路24を介して排出ポートRに連通している。そのため、外部に接続する排出ポートRを通じて弁室11内の圧力流体は外部に排出される。

[0041] 本実施形態においては、上記消磁状態にあるとき、図3に示すように、弁操作部材40の弁支持部、即ち一对の支持アーム45、45は、その先端面46が上記弁室11の底壁部14上の一对の当接面27、27に当接している。また、弁体3は、上記一对の支持アーム45、45間において、キャップ部材70の弁用開口72内に位置する第1弁座12に着座している。このとき、該弁体3における上記第1弁座12側を向く弁座側端面（被係合部4）と、上記キャップ部材70の弁係合部73とは、互いに非接触と成っていて、これら被係合部4と弁係合部73との間には、上記弁操作部材40のストロークより小さい空隙Gが形成されている。

[0042] この状態から、励磁コイル32に通電して励磁状態にすると、上記弁操作部材40は、図4－図6に示すように、固定鉄芯35に吸引され、上記弁体3を第1弁座12側に向けて付勢する弾性部材26の付勢力に抗して固定鉄芯35側に向けて軸L方向に変位する。図6に示すように、この弁操作部材40の軸L方向への変位に伴い、該弁操作部材40の一对の支持アーム45、45がアーム当接面27から離間する共に、該支持アーム45、45間に

装着されたキャップ部材 70 の弁係合部 73 が弁体 3 の被係合面 4 に係合する。そして、第 1 弁座 12 に着座していた弁体 3 は、ガイド溝 3a, 3a を支持アーム 45, 45 に支持された状態で、第 2 弁座 13 側へと変位する。

[0043] このとき、上述したように、上記弁体 3 の被係合部 4 とキャップ部材 70 の弁係合部 73 との間には上記空隙 G が形成されているため、励磁コイル 32 が励磁状態に切り換わったとき、弁操作部材 40 の変位と同時に弁体 3 が第 2 弁座 13 側に変位するのではなく、最初に被係合部 4 と弁係合部 73 との間の上記空隙 G が縮まり、この空隙 G がゼロになった時点で上記弁係合部 73 が弁体 3 の被係合部 4 に係合し、そのあと該弁体 3 が第 2 弁座 13 側に移動する。

[0044] そして、弁操作部材 40 の吸着動作により、上記弁体 3 が第 2 弁座 13 に着座して上記排出通孔 21 は閉鎖され、第 2 弁座 13 と対向する第 1 弁座 12 は開放される。その結果、上記供給ポート P が、上記供給通孔 15 及び弁室 11 を介して出力ポート A に連通し、上記供給ポート P から供給される圧力流体が、該出力ポート A を通じて出力される（図 4－図 6 参照）。このとき、一对の支持アーム 45, 45 に設けられたキャップ部材 70 の弁係合部 73 は、軸 L 方向のバネ性を有する薄板から成っているため、該弁体 3 が第 2 弁座 13 に着座するときに、弁体 3 に作用する軸 L 方向の作用力を、該弁係合部 73 で吸収することができる。そのため、そのような作用力が弁体 3 に繰り返し作用することによる該弁体 3 の摩耗や不可逆的な変形（永久歪み）を防止することができる。

[0045] この状態から、上記励磁コイル 32 への通電をオフとし、図 1－図 3 に示す消磁状態に切り替えると、上記弁操作部材 40 が固定鉄芯 35 から離間すると共に、上記弁体 3 が弾性部材 26 の付勢力により第 2 弁座 13 から離間する。そして、上述したように、弁体 3 により第 1 弁座 12 が閉鎖されると共に、第 2 弁座 13 が開放されて、出力ポート A が弁室 11 を介して排出ポート R に連通し、大気へ開放された状態となる。このとき、上記一对の支持アーム 45, 45 の平坦な先端面 46, 46 が、該先端面 46, 46 と平行

を成す一对のアーム当接面 27, 27 に当接する為、弁操作部材 40 が弁ボディ 2 に対して正確に位置決めされる。それにより、電磁弁の応答性をより正確に管理することができる。

[0046] また、上記支持アーム 45 の先端面 46 が、上記当接面 27 に当接する際、上記弁体 3 は、第 1 弁座 12 側を向く被係合部 4 と、上記キャップ部材 70 における弁係合部 73 との間に上記空隙 G を設けた状態で当該第 1 弁座 12 に着座するように構成されている。

このように構成したことで、本実施形態の電磁弁 1 は、この弁体 3 が第 1 弁座 12 に着座するときに、上記弁操作部材 40 の運動エネルギーが該弁体 3 に直接作用するのを防止することができるので、弁体 3 に対して軸 L 方向に作用する外力を緩和することができる。よって、そのような外力が上記弁体 3 に繰り返し作用することによる該弁体 3 の摩耗や不可逆的な変形（永久ひずみ）を抑制することができ、該弁体 3 の軸 L 方向における寸法の経時的変化を抑制することができる。その結果、弁操作部材 40 のストローク量、すなわち第 1 弁座 12 からの弁体 3 の離間量の変動が抑制されて、該弁座 12 を通じて流れる流体の流量や、電磁弁の応答性の変動を可及的に抑制することができる。

[0047] 本発明に係る電磁弁について説明してきたが、本願発明は上記の実施形態に限定されることなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない範囲で様々な設計変更が可能であることは言うまでもない。

例えば、本実施形態においては、上記弁操作部材 40 を、可動鉄芯部 43 と弁支持部（支持アーム 45）とを、単一の金属板を打ち抜くことにより形成しているが、可動鉄芯部 43 が磁性を有し固定鉄芯 35 に対して吸着、離間されるのであれば、上記弁支持部 40 を別部材で形成し、それらを一体的に連結してもよい。

また、図示した例では 3 ポート式電磁弁であるが、ポート数はこのようなものに限定されるものではなく、2 ポートであっても構わない。

符号の説明

[0048]	1	電磁弁
	3	弁体
	4	被係合部
	7	ソレノイド部
	10	弁ボディ
	11	弁室
	12	第1弁座
	13	第2弁座
	14	底壁面
	26	弾性部材
	27	当接面
	40	弁操作部材
	43	鉄芯部
	43a	端面
	45	支持アーム（弁支持部）
	46	先端面
	73	弁係合部
	A	出力ポート
	P	供給ポート
	R	排出ポート

請求の範囲

[請求項1]

ソレノイドの励磁作用により軸方向に変位する鉄芯部を備えた弁操作部材と、圧力流体が出入りする複数のポート及びこれらポートが連通する弁室を備えた弁ボディと、上記弁室に収容された弁体とを有していて、上記弁操作部材の軸方向への変位により上記弁体に変位して上記弁室内の弁座に接離することにより、上記ポート間の接続状態が切換えられるよう構成された電磁弁であって、

上記弁操作部材は、上記弁体を該弁操作部材に対して軸方向に相対動可能に支持する弁支持部を有し、該弁支持部は、該軸方向の両端に先端と基端とを有していて、該弁支持部の基端が上記鉄芯部の軸方向の一端に連結されており、

上記弁室内には、上記弁体を軸方向の上記弁座側に向けて常時付勢し、その付勢力によって該弁体を該弁座に着座させる弾性部材が設けられており、

上記弁支持部には、弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向とは逆方向へと変位するときに、上記弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該弁座から離間させる弁係合部が設けられており、

上記弁係合部は、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向に変位して該弁体が弁座に着座したとき、該弁体と非接触となるように形成されている、

ことを特徴とする電磁弁。

[請求項2]

請求項1に記載の電磁弁であって、

上記弁支持部には、軸と直交する平面をなし且つ上記弾性部材による弁体の付勢方向を向く位置決め面が形成され、

上記弁ボディの弁室内には、上記位置決め面に平行する平面をなし且つ上記鉄芯部の変位に伴って該位置決め面が接離する当接面が設けられ、

上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向に変位して該弁体が弁座に着座したとき、上記位置決め面が上記当接面に当接すると共に、上記弁係合部と上記弁体の被係合部との間に弁操作部材のストロークより小さい空隙が形成されるように構成された、ことを特徴とする電磁弁。

[請求項3] 請求項2に記載の電磁弁であって、
上記弁座は、上記弁室における上記弁支持部の先端と対向する底壁面に形成され、
上記弁支持部の先端面は上記位置決め面を形成し、
上記弁室の底壁面に上記当接面が形成されている、
ことを特徴とする電磁弁。

[請求項4] 請求項2に記載の電磁弁であって、
上記キャップ部材の弁係合部が占める軸方向の位置は、上記弁支持部の先端面の位置と上記弁体の被係合部の位置との間の位置である、
ことを特徴とする電磁弁。

[請求項5] 請求項1に記載の電磁弁であって、
上記弁室内には、上記弁座としての第1弁座と、軸方向における該第1弁座と対向する位置に配置された第2弁座とが設けられており、
上記弁体は、これら弁座間に形成された空間に配置される共に、上記弾性部材により上記第1弁座側に向けて常時付勢されており、
上記弁支持部に設けられた弁係合部は、上記軸方向にバネ性を有する薄板から成っていて、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向とは逆方向へと変位するときに、上記第1弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該第1弁座から離間させると共に上記第2弁座に着座させる、
ことを特徴とする電磁弁。

[請求項6] 請求項5に記載の電磁弁であって、

上記第 1 弁座が、上記弁室における上記弁支持部の先端と対向する底壁面に形成されている、
ことを特徴とする電磁弁。

補正された請求の範囲
[2017年9月7日(07.09.2017)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) ソレノイドの励磁作用により軸方向に変位する鉄芯部を備えた弁操作部材と、圧縮流体が出入りする複数のポート及びこれらポートが連通する弁室を備えた弁ボディと、上記弁室に収容された弁体とを有して、上記弁操作部材の軸方向の変位により上記弁体に変位して上記弁室内の弁座に接離することにより、上記ポート間の接続状態が切換えられるよう構成された電磁弁であって、

上記弁操作部材は、上記弁体を該弁操作部材に対して軸方向に相対動可能に支持する弁支持部を有し、該弁支持部の基端が上記鉄芯部の軸方向の一端に連結されており、

上記弁室内には、上記弁体を軸方向の上記弁座側に向けて常時付勢し、その付勢力によって該弁体を該弁座に着座させる弾性部材が設けられており、

上記弁支持部は、上記鉄芯部から軸方向に延びる一対の支持アームにより形成されていて、これら支持アーム間に上記弁体に変位自在に支持されており、

上記支持アームにキャップ部材が取り付けられ、

上記キャップ部材は、弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向とは逆方向へと変位するときに、上記弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該弁座から離間させる弁係合部を有し、

上記弁係合部は、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向に変位して該弁体が弁座に着座したとき、該弁体と非接触となっている、

ことを特徴とする電磁弁。

[請求項 2] 請求項 1 に記載の電磁弁であって、

上記弁支持部には、軸と直交する平面をなし且つ上記弾性部材による弁体の付勢方向を向く位置決め面が形成され、

上記弁ボディの弁室内には、上記位置決め面に平行する平面をなし且つ上記鉄芯部の変位に伴って該位置決め面が接離する当接面が設けられ、

上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向に変位して該弁体が弁座に着座したとき、上記位置決め面が上記当接面に当接すると共に、上記弁係合部と上記弁体の被係合部との間に弁操作部材のストロークより小さい空隙が形成されるように構成された、ことを特徴とする電磁弁。

[請求項 3] 請求項 2 に記載の電磁弁であって、
 上記弁座は、上記弁室における上記弁支持部の先端と対向する底壁面に形成され、
 上記弁支持部の先端面は上記位置決め面を形成し、
 上記弁室の底壁面に上記当接面が形成されている、
 ことを特徴とする電磁弁。

[請求項 4] 請求項 2 に記載の電磁弁であって、
 上記キャップ部材の弁係合部が占める軸方向の位置は、上記弁支持部の先端面の位置と上記弁体の被係合部の位置との間の位置である、
 ことを特徴とする電磁弁。

[請求項 5] 請求項 1 に記載の電磁弁であって、
 上記弁室内には、上記弁座としての第 1 弁座と、軸方向における該第 1 弁座と対向する位置に配置された第 2 弁座とが設けられており、
 上記弁体は、これら弁座間に形成された空間に配置されると共に、
 上記弾性部材により上記第 1 弁座側に向けて常時付勢されており、
 上記弁支持部に設けられた弁係合部は、上記軸方向にバネ性を有する薄板から成っていて、上記弁操作部材が上記弾性部材による弁体の付勢方向とは逆方向へと変位するときに、上記第 1 弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該第 1 弁座から離間させると共に上記第 2 弁座に着座させる、
 ことを特徴とする電磁弁。

[請求項 6] 請求項 5 に記載の電磁弁であって、
 上記第 1 弁座が、上記弁室における上記弁支持部の先端と対向する

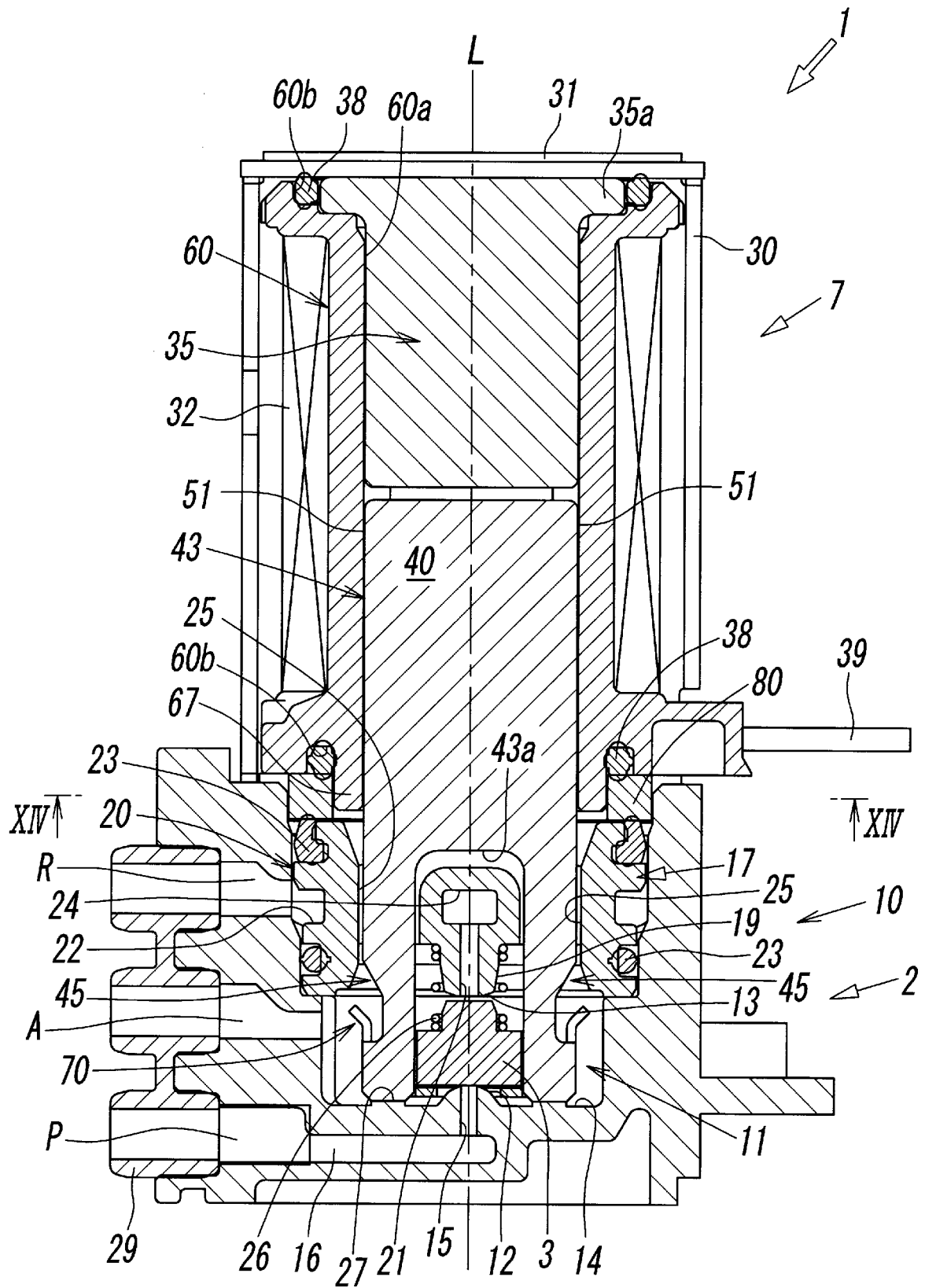
底壁面に形成されている、
ことを特徴とする電磁弁。

条約第19条(1)に基づく説明書

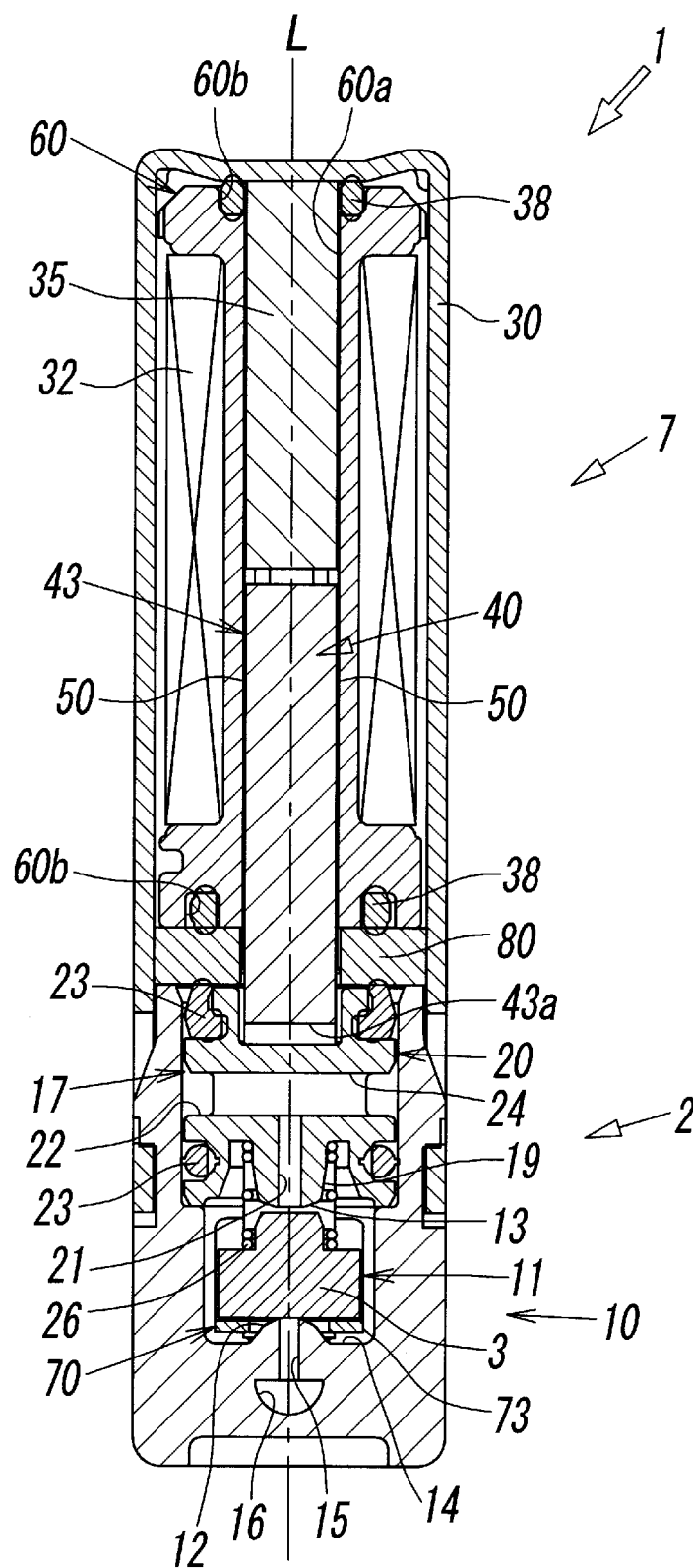
請求の範囲第1項では、弁支持部が、鉄芯部から軸方向に延びる一对の支持アームにより形成され、支持アーム間に弁体の変位自在に支持されており、これら支持アームにキャップ部材が取り付けられ、上記キャップ部材は、弁座に着座した弁体の被係合部に係合することにより、該弁体を上記弾性部材の付勢力に抗して該弁座から離間させる弁係合部を有していることを明確にした。

国際調査報告の各引用文献には、上記一对の支持アームに相当する構成を有するものがなく、これら支持アーム間に弁体が支持されていること、支持アームにキャップ部材が取り付けられていること、上記キャップ部材に、弁座に着座した弁体に係合することで該弁体を弁座から離間させる弁係合部を設けたことを開示していない。

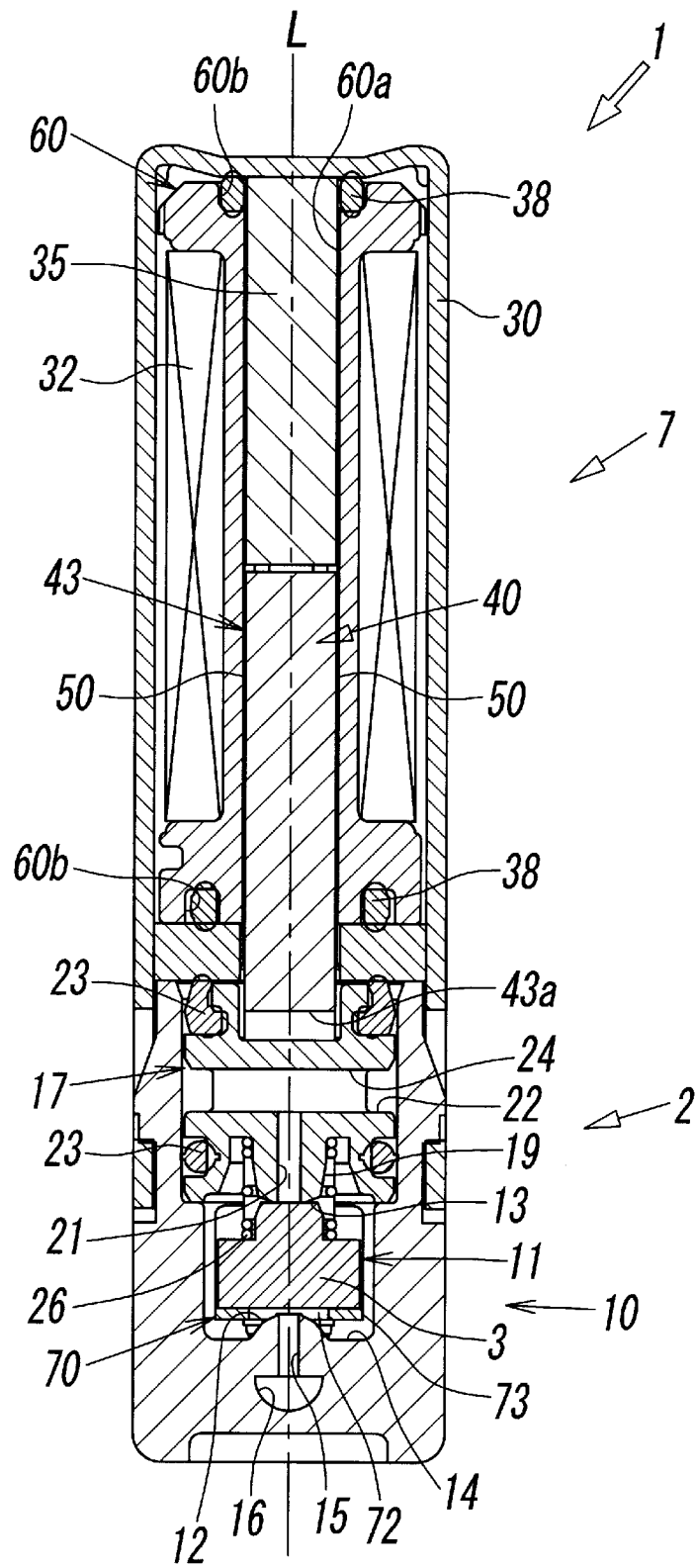
[図1]



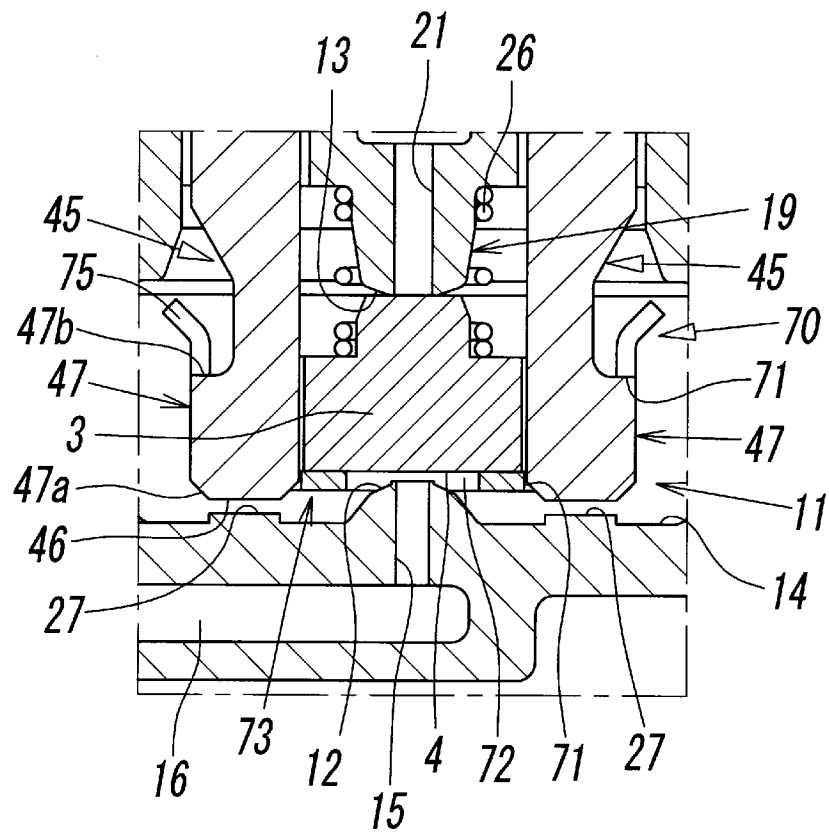
[図2]



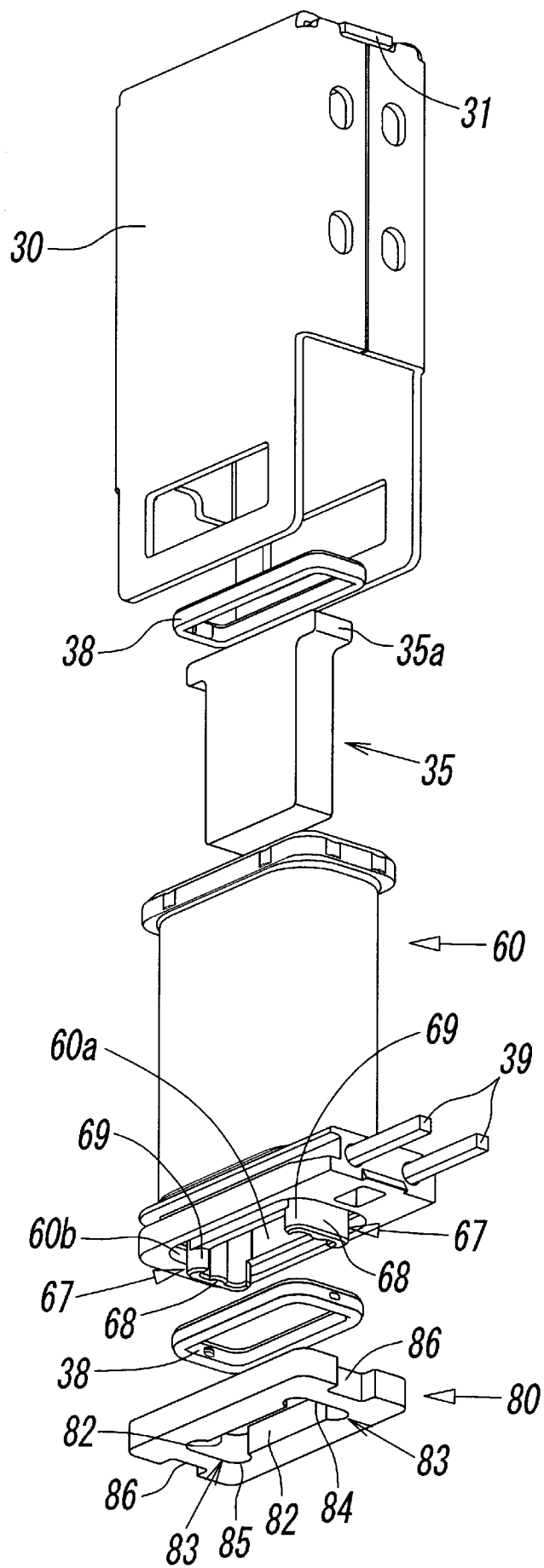
[図5]



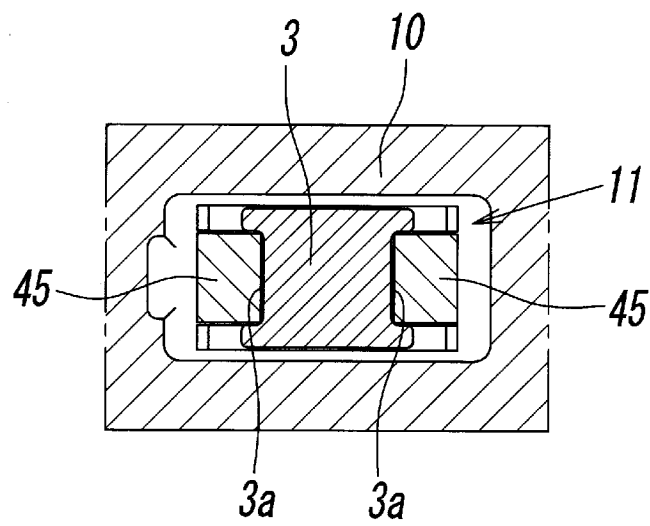
[図6]



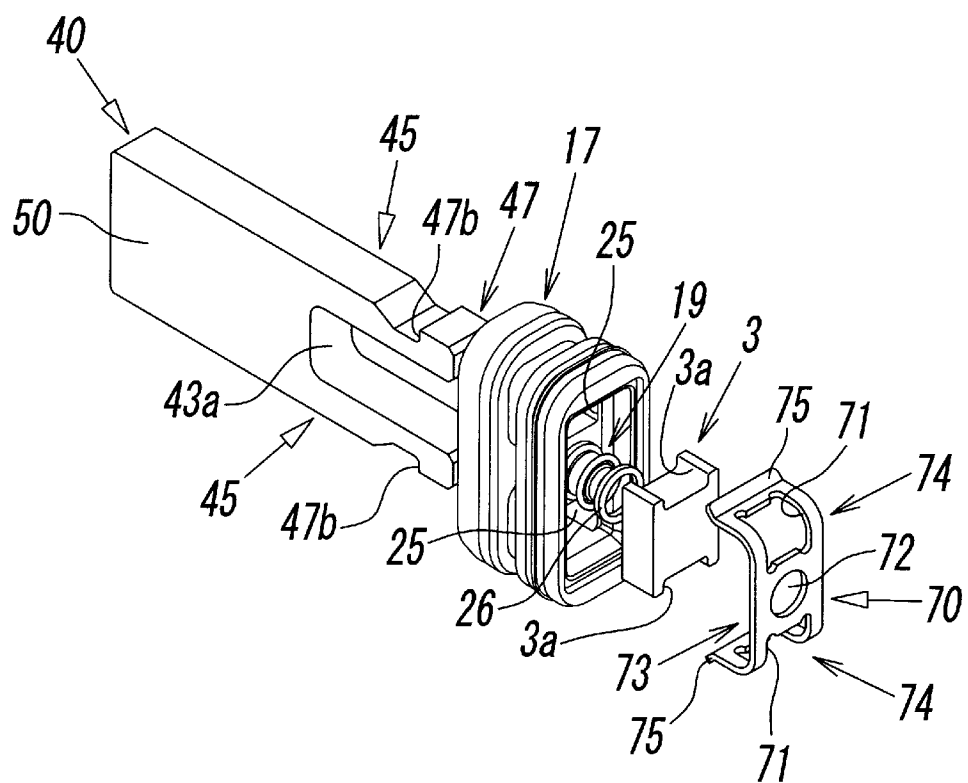
[図7]



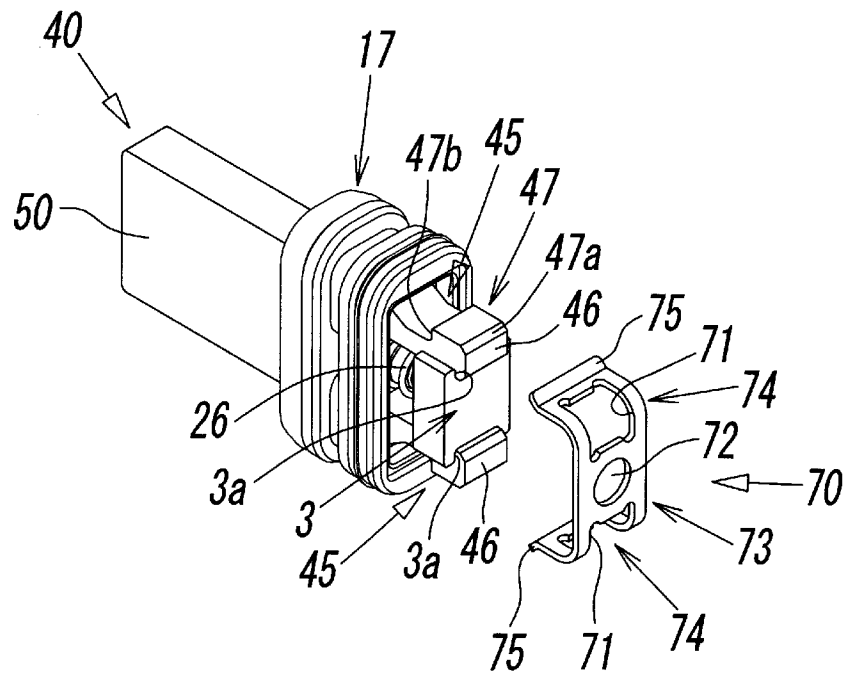
[図8]



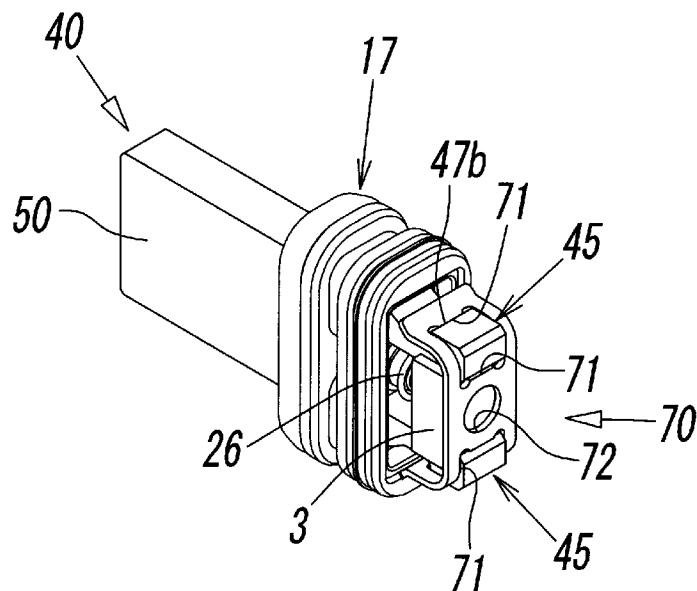
[図9]



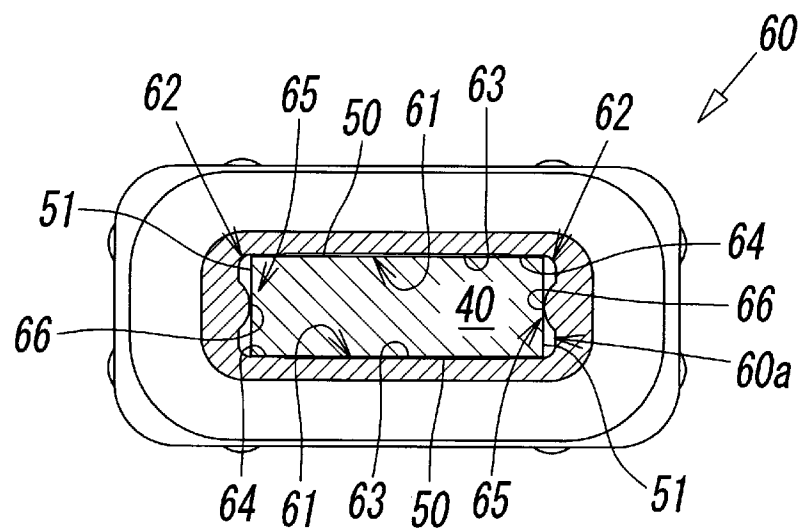
[図10]



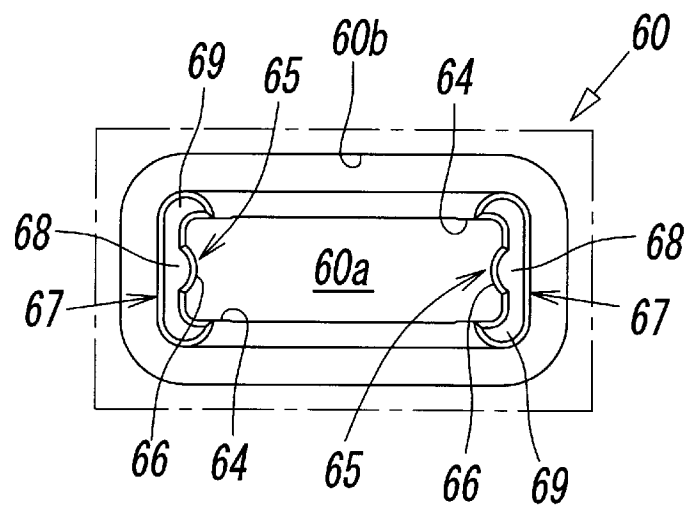
[図11]



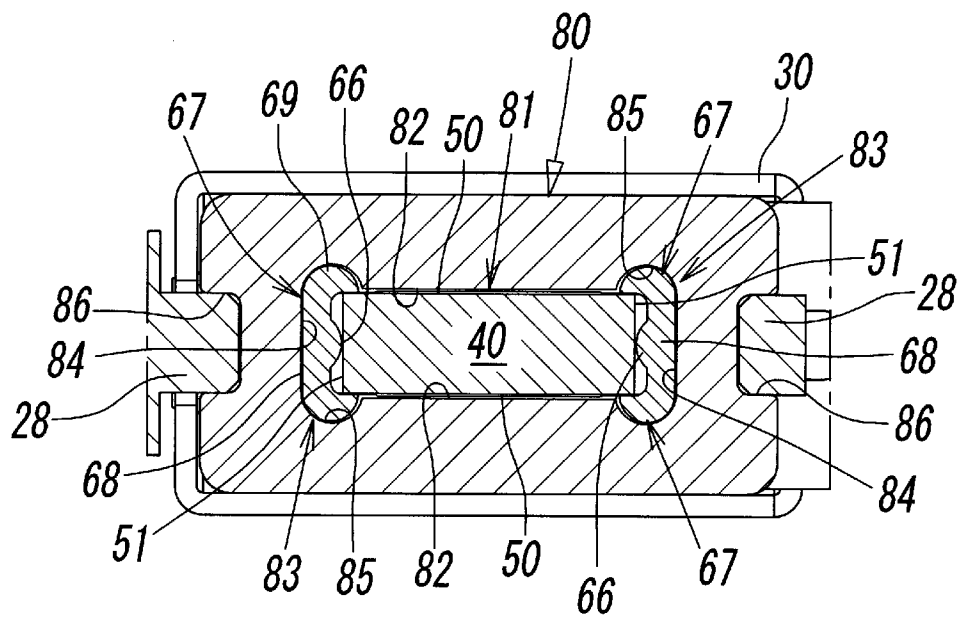
[図12]



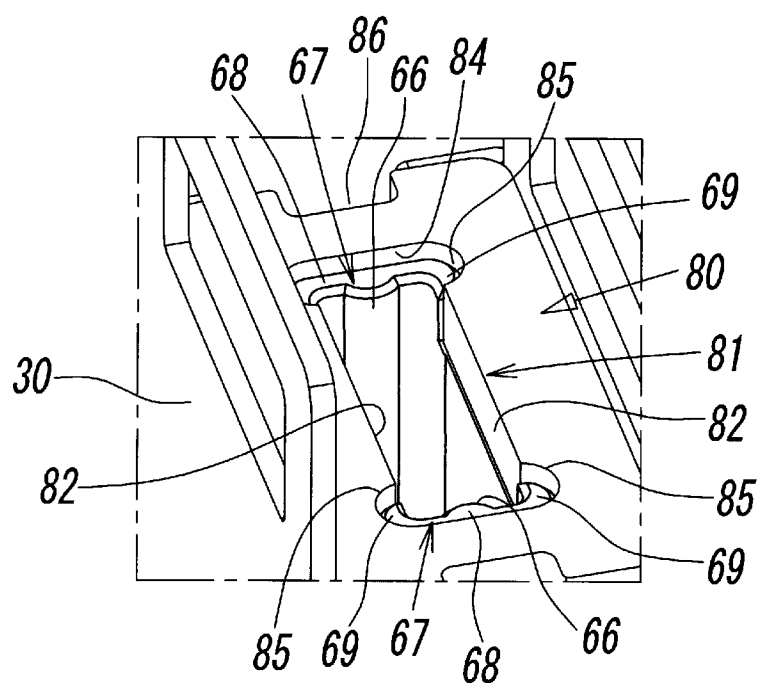
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K31/06(2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K31/06

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 105368/1987 (Laid-open No. 11484/1989) (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 20 January 1989 (20.01.1989), specification, page 4, line 8 to page 7, line 14; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-3 4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 June 2017 (29.06.17)

Date of mailing of the international search report
11 July 2017 (11.07.17)

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/JP2017/017639

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 148406/1983 (Laid-open No. 56875/1985) (Shoketsu Kinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 20 April 1985 (20.04.1985), specification, page 4, line 7 to page 5, line 5; fig. 1 (Family: none)	1-3 4-6
X A	JP 2002-213635 A (Saginomiya Seisakusho, Inc.), 31 July 2002 (31.07.2002), paragraphs [0014], [0019]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1 4-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 40997/1983 (Laid-open No. 146671/1984) (Shoketsu Kinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 01 October 1984 (01.10.1984), (Family: none)	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 060322/1980 (Laid-open No. 160371/1981) (Shoketsu Kinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 30 November 1981 (30.11.1981), (Family: none)	1-6
A	JP 9-196205 A (SMC Corp.), 29 July 1997 (29.07.1997), & US 5927334 A & EP 784176 A2	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K31/06 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K31/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	日本国実用新案登録出願62-105368号(日本国実用新案登録出願公開64-11484号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社 鷺宮製作所) 1989.01.20, 明細書第4頁第8行-第7頁第14行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-3 4-6
X A	日本国実用新案登録出願58-148406号(日本国実用新案登録出願公開60-56875号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (焼結金属工業株式会社) 1985.04.20, 明細書第4頁第7行-第5頁第5行, 第1図 (ファミリーなし)	1-3 4-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

29.06.2017

国際調査報告の発送日

11.07.2017

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)

山本 崇昭

30

4423

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
X A	JP 2002-213635 A (株式会社鷺宮製作所) 2002.07.31, 段落[0014], [0019], [図2]-[図4] (ファミリーなし)	1 4-6
A	日本国実用新案登録出願 58-40997 号(日本国実用新案登録出願公開 59-146671 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (焼結金属工業株式会社) 1984.10.01 (ファミリーなし)	1-6
A	日本国実用新案登録出願 55-060322 号(日本国実用新案登録出願公開 56-160371 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (焼結金属工業株式会社) 1981.11.30 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 9-196205 A (エスエムシー株式会社) 1997.07.29 & US 5927334 A & EP 784176 A2	1-6