

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/132467 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/054360
- (22) 国際出願日: 2015年2月18日(18.02.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ミクニ(MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田6丁目13番11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 四戸 俊(SHINOHE, Shun); 〒0200698 岩手県滝沢市外山309番地 株式会社ミクニ盛岡事業所内 Iwate (JP). 小岩 洋(KOIWA, Hiroshi); 〒0200698 岩手県滝沢市外山309番地 株式会社ミクニ盛岡事業所内 Iwate (JP).
- (74) 代理人: 栗林 三男(KURIBAYASHI, Mitsuo); 〒1110042 東京都台東区寿3丁目5番9号 寿町吉田ビル2階 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, 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, 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.

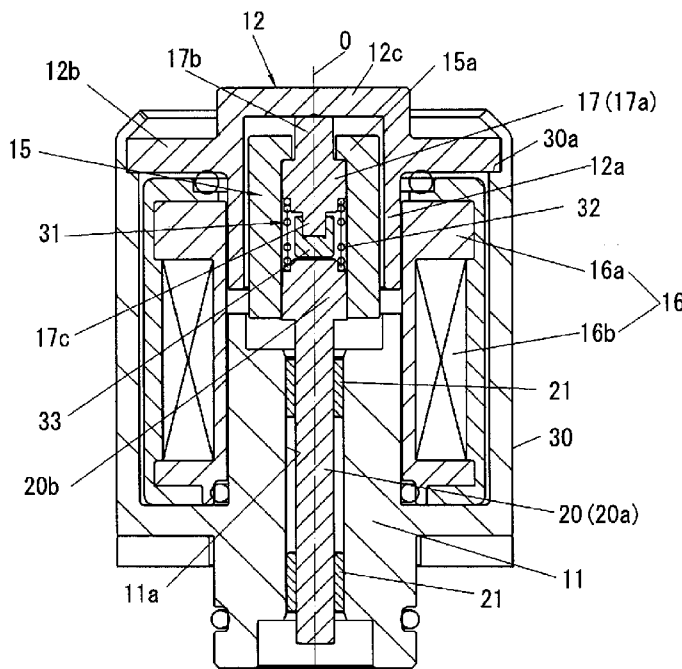
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: ELECTROMAGNETIC SOLENOID

(54) 発明の名称: 電磁ソレノイド



(57) Abstract: Provided is an electromagnetic solenoid that is highly versatile and enables a decrease in resonance and the like while achieving size reduction, and that also enables a decrease in the number of components and the amount of affixing operation and the like. A shock absorbing means 31 comprises: a bearing member 17 provided in an accommodating portion 15b of a movable yoke 15 in an axially movable manner and including a protruding portion 17b protruding from a rear end portion of the movable yoke 15, and a spring 32 disposed between the bearing member 17 and a plunger 20 to bias the bearing member 17 against a bearing surface 18. Accordingly, high versatility and size reduction can be achieved. Further, because the movable yoke 15 is provided with the shock absorbing means 31, vibration (resonance) can be decreased. In addition, the need for affixing a regulating portion in the form of a separate component to an affixing portion by swaging, as according to conventional art, can be eliminated, whereby an increase in the number of components or the amount of affixing operation can be prevented, resulting in lower cost.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/132467 A1



汎用性に優れ、かつ小型化を図れるとともに共振等を低減し、さらに部品点数や固定作業等を削減することができる電磁ソレノイドを提供する。衝撃吸収手段31が、可動ヨーク15の收容部15bに、軸方向に移動可能に設けられ、かつ可動ヨーク15の後端部から突出する突出部17bを有する受け部材17と、受け部材17とブランジャ20との間に設けられて、受け部材17を受け面18に付勢するスプリング32とを有しているので、汎用性に優れ、かつ小型化を図れる。また、可動ヨーク15に衝撃吸収手段31が設けられているので振動（共振）を低減できる。さらに、従来のような規制部を別部品として固定部にカシメによって固定する必要がなくなるので、部品点数や固定作業が多くなることなく、低コストとなる。

明 細 書

発明の名称：電磁ソレノイド

技術分野

[0001] 本発明は、励磁コイルの励磁によりプランジャが移動する電磁ソレノイドに関する。

背景技術

[0002] 電磁ソレノイドは、一般に、励磁コイルの励磁によりプランジャが突出し、励磁コイルが消磁すると、スプリング等の付勢手段や外部負荷によりプランジャが元の位置まで押し込まれるようになっている。

プランジャが押し込まれ元の位置に停止するために、所定の位置に固定部材（ストッパ）が固定され、押し込まれたプランジャは固定部材に衝突して元の位置に停止する。

プランジャおよび固定部材は一般的に金属製であり、そのため、プランジャが固定部材に衝突したときに、金属音が発生する。

[0003] そこで、プランジャまたは固定部材の衝突する部分にエラストマーによる緩衝部材を設け、プランジャと固定部材の衝突に緩衝部材を介在させることで、衝突による衝撃を吸収して衝突音を低減する技術が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 特許文献1に開示された電磁ソレノイドは、プランジャと固定部材（ストッパ）の互いに対向する双方の衝突部分にエラストマーで形成された緩衝部材が設けられており、衝突による衝撃を緩衝部材が吸収して衝突音を低減している。また、この電磁ソレノイドにおいて、緩衝部材は押し込まれたプランジャを弾性変形しながら受け止めることで、衝撃を吸収しており、緩衝部材は弾性変形したのち、弾性的に復元することで、プランジャを元の所定の位置に戻すことになる。

[0005] しかし、特許文献1に開示された電磁ソレノイドでは、長年にわたって繰り返しプランジャが緩衝部材に衝突することで、質的な経年変化と相まって

緩衝部材にへたりに生じて僅かでも変形してしまうと、プランジャを所定の位置に正確に停止させることができなくなる。

また、プランジャが所定の位置に停止できないと、プランジャのストローク量が変化して被作動部材を正確に動作させることができない。

[0006] そこで、プランジャが衝突することに起因して発生する衝突音を低減し、かつプランジャを常に所定の位置に精度良く停止させることができる電磁ソレノイドの例として特許文献2および特許文献3に記載されたものが知られている。

[0007] これら特許文献2および3に記載されている電磁ソレノイドのうち、特許文献3に記載されている電磁ソレノイドについて図6を参照して説明する。

図6に示すように、円筒状のコイル部1の内側に、固定部2が固定状態で設けられるとともに、コイル部1の軸方向に延在する棒状のプランジャ3が取り付けられた可動ヨーク4がコイル部1の軸方向に沿って移動可能に設けられている。

そして、コイル部1の励磁によって可動ヨーク4がプランジャ3とともに固定部2から離れるように前進（図6において下方に前進）し、コイル部1の消磁によって可動ヨーク4が図示しないリターンスプリングの付勢力によってプランジャ3とともに固定部2に近づくように後退（図6において上方に後退）するようになっている。

[0008] 固定部2は、プランジャ3が可動ヨーク4とともに後退して固定部2に衝突する際の衝撃を吸収する衝撃吸収手段5を有している。

衝撃吸収手段5は、固定部2の内部に設けられた収容部6に軸方向に移動可能に設けられ、かつ後退するプランジャ3の衝突を受けて当該プランジャ3とともに後退する受け部材7と、収容部6に設けられて受け部材7を前進する方向に付勢するスプリングからなる付勢部材8と、前進する受け部材7を所定の位置で規制する規制部9とを備えている。

また受け部材7と、収容部6に形成されて受け部材7の後退する方向に対向する対向面6aとの間に緩衝材10が設けられている。

[0009] 従来の電磁ソレノイドでは、図7(a)～図7(d)に示すように、コイル部1が消磁されると、プランジャ3が外部負荷に押されて、可動ヨーク4とともに固定部2に近づくように後退して、受け部材7に衝突すると、当該プランジャ3が受け部材7とともにスプリング8の付勢力に抗して後退することで衝撃が吸収されて衝突音が低減される。

さらに、受け部材7に緩衝材10が取り付けられているので、つまり、受け部材7と対向面6aとの間に緩衝材10が設けられているので、後退している受け部材7は対向面6aに衝突することなく、緩衝材10によって衝突音が低減される。したがって、プランジャ3が衝突することに起因して発生する衝突音を低減することができる。

また、一度後退した受け部材7はスプリング8の付勢力によってプランジャ3とともに前進するが規制部9でその前進が規制されるため、プランジャ3は所定の位置に戻り精度良く位置決めされて停止することができ、よって、常にプランジャ3のストローク量を一定に維持することができる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特表2004-510327号公報

特許文献2：特開2012-156284号公報

特許文献3：特開2014-36180号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] ところで、従来の電磁ソレノイドでは、その後端部に位置する固定部の内部に衝撃吸収手段を設けているので、固定部の内部の構造が複雑となる。このため可動ヨークの形状が異なると電磁ソレノイドのサイズが大きくなるという問題がある。

例えば、図8に示すように、可動ヨーク4Aが固定部2の内側に挿入されるような形状となった場合、衝撃吸収手段5を設けるために固定部2を図6

に示すものに比して後方（図8において上方）に突出させなければならないので、電磁ソレノイドの上下のサイズが大きくなるという問題が生じる。なお、図8において、図6に示す電磁ソレノイドと共通構成部分には同一符号を付している。

[0012] また、従来の電磁ソレノイドでは、その後端部に位置する固定部に衝撃吸収手段を設けているので、電磁ソレノイドの後方側の重量が増加し、重心位置が後方側へ移動するため、振動（共振）の影響が懸念される。

さらに、従来の電磁ソレノイドでは、その上下のサイズを抑えるために、固定部の外側に外挿可能なカップ型の可動ヨークのみが適用可能であり、例えば固定部の内側に挿入可能な他形状の可動ヨークを考慮した場合、汎用性が低い。

加えて、受け部材の前進を所定の位置で規制する規制部を別部品として固定部にカシメによって固定していたため、部品点数や固定作業が多くなる。

[0013] 本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、汎用性に優れ、かつ小型化を図れるとともに共振等を低減し、さらに部品点数や固定作業等を削減することができる電磁ソレノイドを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0014] 前記目的を達成するために、本発明の電磁ソレノイドは、円筒状のコイル部と、

前記コイル部の内側に固定状態で設けられた固定部と、

前記コイル部の軸方向に延在するプランジャが固定された可動ヨークであって、前記コイル部の内側に前記コイル部の軸方向に沿って移動可能に設けられ、前記コイル部の励磁によって前記プランジャとともに前記固定部から離れるように前進し、前記コイル部の消磁によって前記プランジャとともに前記固定部に近づくように後退する可動ヨークとを備え、

前記可動ヨークは、前記プランジャが前記可動ヨークとともに後退して当該可動ヨークが前記固定部に衝突する際の衝撃を吸収する衝撃吸収手段を有し、

前記衝撃吸収手段は、

前記可動ヨークの内部に設けられた收容部に、相対的に前記可動ヨークに対して前記軸方向に移動可能に設けられ、かつ前記可動ヨークの後端部から突出する突出部を有する受け部材と、

この受け部材と前記プランジャとの間に設けられて、前記受け部材を前記收容部に形成された受け面に付勢する付勢部材とを有し、

前記プランジャが前記可動ヨークとともに後退して、前記突出部が前記固定部に衝突した際に、前記可動ヨークが前記付勢部材の付勢力に抗して一時的に後退して所定の位置に復帰することを特徴とする。

[0015] 本発明においては、プランジャが可動ヨークとともに固定部に近づくように後退して、突出部が固定部に衝突すると、当該可動ヨークが前記付勢部材に付勢力に抗して一時的に後退することによって、衝撃が吸収されて、突出部が固定部に衝突する際の衝突音が低減される。

そして一度後退した可動ヨークは付勢部材によりプランジャとともに前進して所定の位置に復帰するが、当該可動ヨークは受け面が受け部材に当接して、可動ヨークの前進が規制されるため、プランジャは所定の位置に戻り精度良く位置決めされて停止することができ、よって、常にプランジャのストローク量を一定に維持することができる。

[0016] また、衝撃吸収手段が、可動ヨークの内部の收容部に、相対的に前記可動ヨークに対して前記軸方向に移動可能に設けられ、かつ前記可動ヨークの後端部から突出する突出部を有する受け部材と、受け部材と前記プランジャとの間に設けられて、前記受け部材を前記收容部に形成された受け面に付勢する付勢部材とを有しているので、衝撃吸収手段を従来と異なり可動ヨークに設けることができ、固定部に設ける必要がない。したがって、汎用性に優れ、かつ小型化を図れる。

[0017] また、従来と異なり固定部ではなく、この固定部より前方に位置する可動ヨークに衝撃吸収手段が設けられているので、従来に比して、電磁ソレノイドの重心位置が前方側へ移動するため、振動（共振）を低減できる。

さらに、付勢部材によって付勢された受け部材の移動を規制する受け面を可動ヨークの收容部に形成したので、従来のような規制部を別部品として固定部にカシメによって固定する必要がなくなる。したがって、部品点数や固定作業が多くなることがなく、低コストとなる。

[0018] 本発明の前記構成において、前記受け部材と、前記プランジャとの間に緩衝材が設けられているのが好ましい。

[0019] このような構成によれば、可動ヨークとともに後退しているプランジャは、受け部材に衝突することなく、緩衝材によって衝突音が低減される。したがって、プランジャが衝突することに起因して発生する衝突音を低減することができる。

[0020] また、本発明の前記構成において、前記緩衝材は前記受け部材に取り付けられており、この緩衝材と前記收容部の前記可動ヨークの移動方向に沿う内壁面との間に隙間が設けられていることが好ましい。

[0021] このような構成によれば、緩衝材が受け部材に取り付けられているので、この受け部材を可動ヨークの收容部に收容することによって、緩衝材を容易に組み込むことができる。

また、緩衝材と收容部の可動ヨークの移動方向に沿う内壁面との間に隙間が設けられているので、可動ヨークがプランジャとともに移動しても、緩衝材が收容部の内壁面と干渉することがない。したがって、可動ヨークの移動がスムーズであるとともに緩衝材が内壁面との摩擦によって損傷することもない。

[0022] また、本発明の前記構成において、前記緩衝材は、前記付勢部材の内側に当該付勢部材と接触していないようにして配置されていることが好ましい。

[0023] このような構成によれば、緩衝材が付勢部材の内側に当該付勢部材と接触しないように配置されているので、緩衝材と付勢部材とが干渉しない。したがって、付勢部材が緩衝材から受ける影響がなく、可動ヨークの移動がスムーズとなる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、衝撃吸収手段を従来と異なり可動ヨークに設けることができ、固定部に設ける必要がない。したがって、汎用性に優れ、かつ小型化を図れる。

また、従来に比して、電磁ソレノイドの重心位置が前方側へ移動するため、振動（共振）を低減できる。

さらに、受け部材の移動を規制する受け面を可動ヨークの収容部に形成したので、従来のような規制部を別部品として固定部にカシメによって固定する必要がなくなるので、部品点数や固定作業が多くなることなく、低コストとなる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態に係る電磁ソレノイドを示すもので、その断面図である。

[図2]同、可動ヨークの拡大断面図である。

[図3]第1の実施形態に係る電磁ソレノイドの動作を説明するための工程図である。

[図4]本発明の第2の実施形態に係る電磁ソレノイドを示す断面図である。

[図5]本発明の第3の実施形態に係る電磁ソレノイドを示す断面図である。

[図6]従来の電磁ソレノイドの一例を示す断面図である。

[図7]従来の電磁ソレノイドの動作を説明するための工程図である。

[図8]従来の電磁ソレノイドの他の例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る電磁ソレノイドを示す断面図、図2は当該電磁ソレノイドの可動ヨークの拡大断面図である。

この電磁ソレノイドは、例えば、エンジンカム機構の切替用途や、ディーゼル内燃機関の燃料レバーを停止方向に作動させ、機関を自動停止させるために、または4輪のマニュアルトランスミッション車においてリバーセレ

クトロックを自動的に行なわせるために用いられるものである。

[0027] この電磁ソレノイドは、ヨークを兼ねるプランジャガイド部 1 1 および固定部 1 2 と、可動ヨーク 1 5 と、コイル部 1 6 とを備えている。

プランジャガイド部 1 1 と固定部 1 2 とは軸線 O 方向に対向して配置されており、この固定部 1 2 の内側に、円筒状の可動ヨーク 1 5 がその軸方向（軸線 O 方向）に沿って移動可能に設けられている。また、固定部 1 2 の外周外側およびプランジャガイド部 1 1 の外周外側に、円筒状のコイル部 1 6 が設けられている。言い換えると、円筒状のコイル部 1 6 の内側に、固定部 1 2 およびプランジャガイド部 1 1 が固定状態で設けられるとともに、可動ヨーク 1 5 がコイル部 1 6 の軸方向（軸線 O 方向）に沿って移動可能に設けられている。

[0028] コイル部 1 6 は可動ヨーク 1 5 を軸線 O 方向に沿って移動させるものであり、ボビン 1 6 a と、このボビン 1 6 a に巻き付けられたコイル 1 6 b とを備えている。

これらの各部材（プランジャガイド部 1 1、固定部 1 2、可動ヨーク 1 5、コイル部 1 6）は基本的に回転対称に、すなわち断面が円形状に形成されている。また、プランジャガイド部 1 1 の外周部には略円筒形状のハウジング 3 0 が一体的に形成されており、このハウジング 3 0 内に前記各部材が収容されている。

[0029] 可動ヨーク 1 5 は、コイル 1 6 b への通電によるコイル部 1 6 の励磁（ON 状態）によって固定部 1 2 から離れるように前進し、コイル部 1 6 の消磁（OFF 状態）によって固定部 1 2 に近づくように後退するようになっている。

なお、図 1 においては、下方が前進する方向であり、上方が後退する方向である。

[0030] 図 2 に示すように、可動ヨーク 1 5 は、その上端部にフランジ部 1 5 a を有しており、このフランジ部 1 5 a の中央部には上下に貫通する貫通孔が形成されている。可動ヨーク 1 5 の内部に設けられた収容部 1 5 b には受け部

材 17 が相対的に可動ヨーク 15 に対して軸方向（軸線 O 方向）に移動可能に設けられている。

受け部材 17 は、円柱状の本体部 17 a と、この本体部 17 a の上端面に本体部 17 a と同軸に形成され、かつ本体部 17 a より小径の円柱状の突出部 17 b と、本体部 17 a の下端面に本体部 17 a と同軸に形成され、突出部 17 b より小径の円柱状の取付部 17 c とから構成されている。

突出部 17 b はフランジ部 15 a に形成された貫通孔に挿通され、その上端部が可動ヨーク 15 の後端部から突出している。

[0031] また、収容部 15 b には、受け面 18 が設けられている。この受け面 18 はフランジ部 15 a の下面によって構成されており、この受け面 18 に受け部材 17 の本体部 17 a の上端面が当接している。本体部 17 a の外周面は収容部 15 b の内壁面に対して軸方向に摺動可能に接している。

[0032] 可動ヨーク 15 の収容部 15 b の下端部には、円柱棒状のプランジャ 20 の上端部が挿入され固定されている。プランジャ 20 の上端部は本体部 20 a より大径の頭部 20 b となっており、この頭部 20 b が収容部 15 b の円筒状の内壁面に圧入固定されている。

したがって、プランジャ 20 は可動ヨーク 15 とともに軸線 O 方向に沿って移動するようになっている。

また、図 1 に示すように、プランジャガイド部 11 には軸線 O 方向に沿って貫通孔 11 a が形成され、この貫通孔 11 a に 2 つの軸受 21, 21 を介してプランジャ 20 の本体部 20 a が軸方向に移動可能に挿通され、このプランジャ 20 の先端部（上端部）の頭部 20 b が上述したようにして可動ヨーク 15 に圧入によって固定されている。

[0033] 固定部 12 は、上端部が閉塞された円筒状の本体部 12 a と、この本体部 12 a の上端部の外周部に設けられた円板状のフランジ部 12 b とを備えており、フランジ部 12 b の外周縁部がハウジング 30 の上端部に形成された段差部 30 a に設置されるとともに、フランジ部 12 b の外周面がハウジング 30 の内周面に接することによって、ハウジング 30 内に固定されている

。また、固定部 12 の上端面はハウジング 30 の上端部より若干上方に突出している。固定部 12 の上端面を構成する閉塞板部 12c の下面は、ハウジング 30 の上端部より若干下方に位置しており、当該下面に受け部材 17 の突出部 17b が衝突するようになっている。なお、閉塞板部 12c は本体部 12a より肉厚に形成されている。

[0034] また、可動ヨーク 15 は、プランジャ 20 が可動ヨーク 15 とともに後退して当該可動ヨーク 15 から突出する前記突出部 17b が固定部 12 の閉塞板部 12c の下面に衝突する際の衝撃を吸収する衝撃吸収手段 31 を有している。

この衝撃吸収手段 31 は、前記受け部材 17 と、スプリング（付勢部材） 32 と、緩衝材 33 とを備えている。

受け部材 17 は上述したように、可動ヨーク 15 の収容部 15b に、相対的に可動ヨーク 15 に対して軸方向に移動可能に設けられ、かつ可動ヨーク 15 の後端部から突出する突出部 17b と、緩衝材 33 が取り付けられる取付部 17c とを備え、これら突出部 17b および取付部 17c が設けられた本体部 17a が収容部 15b の内壁面に軸方向に摺動可能に接している。

[0035] スプリング 32 は、受け部材 17 とプランジャ 20 との間に弾性的に圧縮された状態で設けられて、受け部材 17 の本体部 17a を収容部 15b に形成された受け面 18 に付勢するものである。これによって、受け部材 17 の突出部 17b が可動ヨーク 15 の後端部（上端部）から所定長さだけ突出するとともに、当該受け部材 17 の上方への移動が規制されている。

また、スプリング 32 は、プランジャ 20 を後退する方向に付勢するリターンスプリングの荷重よりも高荷重の設定として、プランジャ 20 の初期位置を規制している。つまり、スプリング 32 の付勢力は、プランジャ 20 を後退する方向に付勢するリターンスプリングの付勢力より大きく設定されており、これによって、プランジャ 20 は所定の位置に戻り精度良く位置決めされるようになっている。

受け部材 17 の本体部 17a の下端部には小径部が形成されており、この

小径部にスプリング 3 2 の上端部が嵌め込まれている。また、プランジャ 2 0 の頭部 2 0 b の上端部には小径部が形成されており、この小径部にスプリング 3 2 の下端部が嵌め込まれている。また、スプリング 3 2 と収容部 1 5 b の内壁面との間には所定の隙間が設けられている。

[0036] そして、可動ヨーク 1 5 がプランジャ 2 0 とともに後退して、受け部材 1 7 の突出部 1 7 b が固定部 1 2 の閉塞板部 1 2 c の下面に衝突した際に、可動ヨーク 1 5 がスプリング 3 2 の付勢力に抗して一時的に後退し、これによって、衝撃が吸収されて、突出部 1 7 b が固定部 1 2 の閉塞板部 1 2 c の下面に衝突する際の衝突音が低減される。

そして一度後退した可動ヨーク 1 5 はスプリング 3 2 によりプランジャ 2 0 とともに前進して所定の位置に復帰するが、当該可動ヨーク 1 5 は受け面 1 8 でその前進が規制されるため、プランジャ 2 0 は所定の位置に戻り精度良く位置決めされて停止することができ、よって、常にプランジャ 2 0 のストローク量を一定に維持することができる。

[0037] 緩衝材 3 3 は、受け部材 1 7 とプランジャ 2 0 との間に設けられており、受け部材 1 7 の突出部 1 7 b が固定部 1 2 の閉塞板部 1 2 c に衝突し、さらに、プランジャ 2 0 の頭部 2 0 b が受け部材 1 7 に衝突する際の衝撃を吸収するものであり、例えば上端面中央部に取付凹部が形成された円柱状のゴムで形成されている。

この円柱状の緩衝材 3 3 は、その上端面の取付凹部を受け部材 1 7 の取付部 1 7 c に嵌め込むことによって、取付部 1 7 c に取付け固定されおり、この緩衝材 3 3 はプランジャ 2 0 の頭部 2 0 b に当接しているか、当該頭部 2 0 b との間に若干の隙間が設けられている。

また、緩衝材 3 3 と収容部 1 5 b の可動ヨーク 1 5 の移動方向に沿う内壁面との間に隙間 S が設けられている。これによって、緩衝材 3 3 は前記内壁面に接触していない。

さらに、緩衝材 3 3 は、スプリング 3 2 の内側に当該スプリング 3 2 と接触していないようにして配置され、軸方向と直交する方向においてスプリン

グ 3 2 の一部と重なっている。

[0038] 次に、本実施形態における電磁ソレノイドの動作について図 3 を参照して説明する。

図 3 (a) は、コイル部 1 6 (図 1 参照) が励磁されることにより、可動ヨーク 1 5 が固定部 1 2 から離れるように前進している状態を示している。この状態において、可動ヨーク 1 5 に固定されているプランジャ 2 0 は可動ヨーク 1 5 とともに前進して、固定部 1 2 から離間している。また、衝撃吸収手段 3 1 の受け部材 1 7 はスプリング 3 2 によって、後退する方向 (図 3 において上方) に付勢され、受け面 1 8 に当接してそれ以上の後退が規制された状態となり、受け部材 1 7 の突出部 1 7 b が可動ヨーク 1 5 の後端部から突出した状態となっている。

[0039] 次に、コイル部 1 6 が消磁されると、図 3 (b) に示すように、プランジャ 2 0 が、図示しないリターンスプリング等の外部負荷によって押されて、可動ヨーク 1 5 とともに固定部 1 2 に近づくように後退していき、可動ヨーク 1 5 の後端部から突出している突出部 1 7 b が固定部 1 2 の閉塞板部 1 2 c の下面に衝突する。すると、可動ヨーク 1 5 がスプリング 3 2 の付勢力に抗して一時的に後退することで衝撃が吸収されて衝突音が低減される。

[0040] さらに、図 3 (c) に示すように、プランジャ 2 0 が後退して行くが、受け部材 1 7 の取付部 1 7 c に緩衝材 3 3 が取り付けられているので、この緩衝材 3 3 にプランジャ 2 0 が衝突する。したがって、後退しているプランジャ 2 0 は受け部材 1 7 に衝突することなく、緩衝材 3 3 によって衝突音が低減される。

[0041] その後、図 3 (d) に示すように、一度後退した可動ヨーク 1 5 はスプリング 3 2 の付勢力によって前進する方向に押され、プランジャ 2 0 とともに前進して所定の位置する復帰するが、当該可動ヨーク 1 5 は受け面 1 8 でその前進が規制されるため、プランジャ 2 0 は所定の位置に戻って停止する。

[0042] このように、本実施形態によれば、コイル部 1 6 が消磁されると、プランジャ 2 0 がリターンスプリング (外部負荷) に押されて、可動ヨーク 1 5 と

ともに固定部 12 に近づくように後退して、可動ヨーク 15 の後端部から突出している突出部 17 b が固定部 12 の閉塞板部 12 c に衝突すると、当該可動ヨーク 15 がスプリング 32 の付勢力に抗して一時的に後退することで衝撃が吸収されて衝突音が低減される。

さらに、受け部材 17 の取付部 17 c に緩衝材 33 が取り付けられているので、後退しているプランジャ 20 は受け部材 17 に衝突することなく、緩衝材 33 によって衝突音が低減される。したがって、プランジャ 20 が衝突することに起因して発生する衝突音を低減することができる。

[0043] また、一度後退した可動ヨーク 15 はスプリング 32 の付勢力によって前進する方向に押され、プランジャ 20 とともに前進して所定の位置に復帰するが、当該可動ヨーク 15 は受け面 18 でその前進が規制されるため、プランジャ 20 は所定の位置に戻り精度良く位置決めされて停止することができ、よって、常にプランジャ 20 のストローク量を一定に維持することができる。

[0044] また、衝撃吸収手段 31 が、可動ヨーク 15 の内部の収容部 15 b に、相対的に可動ヨーク 15 に対して軸方向に移動可能に設けられ、かつ可動ヨーク 15 の後端部から突出する突出部 17 b を有する受け部材 17 と、受け部材 17 とプランジャ 20 との間に設けられて、受け部材 17 を収容部 15 b に形成された受け面 18 に付勢するスプリング 32 とを有しているので、衝撃吸収手段 31 を従来と異なり可動ヨーク 15 に設けることができ、固定部 12 に設ける必要がない。したがって、汎用性に優れ、かつ小型化を図れる。

[0045] さらに、スプリング 32 によって付勢された受け部材 17 の移動を規制する受け面 18 を可動ヨーク 15 の収容部 15 b に形成したので、従来のような規制部を別部品として固定部 12 にカシメによって固定する必要がなくなるので、部品点数や固定作業が多くなることなく、低コストとなる。

[0046] また、受け部材 17 と、プランジャ 20 との間に緩衝材 33 が設けられているので、可動ヨーク 15 とともに後退しているプランジャ 20 は、受け部

材 17 に衝突することなく、緩衝材 33 によって衝突音が低減される。したがって、プランジャ 20 が衝突することに起因して発生する衝突音を低減することができる。

さらに、緩衝材 33 が受け部材 17 の取付部 17c に取り付けられているので、この受け部材 17 を可動ヨーク 15 の収容部 15b に収容することによって、緩衝材 33 を容易に組み込むことができる。

[0047] 加えて、緩衝材 33 と収容部 15b の内壁面との間に隙間 S が設けられているので、可動ヨーク 15 がプランジャ 20 とともに移動しても、緩衝材 33 が収容部 15b の内壁面と干渉することがない。したがって、可動ヨーク 15 の移動がスムーズであるとともに緩衝材 33 が内壁面との摩擦によって損傷することもない。

また、緩衝材 33 がスプリング 32 の内側に当該スプリング 32 と接触しないように配置されているので、緩衝材 33 とスプリング 32 とが干渉しない。したがって、スプリング 32 が緩衝材 33 から受ける影響がなく、可動ヨーク 15 の移動がスムーズとなる。

[0048] 図 4 および図 5 はそれぞれ本発明の他の実施形態を示す断面図である。

これらの図に示す他の実施形態における電磁ソレノイドが、前記第 1 の実施形態における電磁ソレノイドと主に異なる点は、固定部の形状、プランジャガイド部の形状等であり、他の構成部分、特に衝撃吸収手段の構成は第 1 の実施形態と同様であるので、同一構成部分には同一符号を付してその説明を省略する。

[0049] (第 2 の実施形態)

図 4 に示す第 2 の実施形態の電磁ソレノイドは、本発明をリニアソレノイドに適用したものであり、当該電磁ソレノイドでは、固定部 42 について、第 1 の実施形態の固定部 12 より上下方向の長さが長くなっているとともに、ハウジング 30 に固定するためのフランジ部 42b が本体部 42a と別体となっている。

また、本体部 42a の内部には大径の空洞部 43a と小径の空洞部 43b

とが同軸かつ軸方向に隣接して設けられており、下側の空洞部43aに可動ヨーク15が軸方向に移動可能に設けられ、上側の空洞部43bに軸受44が設けられている。可動ヨーク15の後端部から突出する受け部材17の突出部17bは、第1の実施形態における突出部17bに比して長くなっており、軸受44によって上下に移動可能に支持されている。

また、衝撃吸収手段31は、第1の実施形態と同様に、可動ヨーク15に設けられており、受け部材17と、スプリング32と、緩衝材33とを備えている。

[0050] プランジャガイド部45は第1の実施形態におけるプランジャガイド部11より上下の長さが短くなっており、このプランジャガイド部45はこれと別体のフランジ部46によってハウジング30に固定されている。プランジャガイド部45の貫通孔45aには、1つの軸受47を介してプランジャ20の本体部20aが軸方向に移動可能に挿通されている。

[0051] 本実施形態の電磁ソレノイドでは、コイル部16が励磁されると、可動ヨーク15がプランジャ20とともに前進し（図4において下方に前進し）、また、この状態でコイル部16が消磁されると、プランジャ20が図示しないリターンスプリングの付勢力によって押されて、可動ヨーク15とともに固定部52に近づくように後退（図4において上方に後退）する。

[0052] 可動ヨーク15が後退して、可動ヨーク15の後端部から突出している突出部17bが固定部42の閉塞板部42cの下面に衝突すると、可動ヨーク15がスプリング32の付勢力に抗して一時的に後退することで衝撃が吸収されて衝突音が低減される。

さらに、プランジャ20が後退すると、このプランジャ20は緩衝材33に衝突するので、後退しているプランジャ20は受け部材17に衝突することなく、緩衝材33によって衝突音が低減される。

また、一度後退した可動ヨーク15はスプリング32の付勢力によって前進する方向に押され、プランジャ20とともに前進して所定の位置に復帰するが、当該可動ヨーク15は受け面18でその前進が規制されるため、プラ

ンジャ 20 は所定の位置に戻り精度良く位置決めされて停止することができ、よって、常にプランジャ 20 のストローク量を一定に維持することができる。

[0053] このような第 2 の実施形態の電磁ソレノイドは、第 1 の実施形態と同様に、汎用性に優れ、かつ小型化を図れるとともに共振等を低減し、さらに部品点数や固定作業等を削減することができるという効果を奏する。

また、衝撃吸収手段 31 の構成が第 1 の実施形態と同様であるので、当該衝撃吸収手段 31 を採用することで、汎用性が高いことが分かる。

[0054] (第 3 の実施形態)

図 5 に示す第 3 の実施形態の電磁ソレノイドは、本発明を ON/OFF ソレノイドに適用したものであり、当該電磁ソレノイドでは、固定部 52 について、第 1 の実施形態の固定部 12 および第 2 の実施形態の固定部 42 より上下方向の長さが長くなっているとともに、ハウジング 30 に固定するためのフランジ部 52b が本体部 52a と別体となっている。

また、固定部 52 の本体部 52a はコイル 16b を巻き付けるボビン 16a を兼ねており、本体部 52a はハウジング 30 の底部付近まで延びている。

また、衝撃吸収手段 31 は、第 1 の実施形態と同様に、可動ヨーク 15 に設けられており、受け部材 17 と、スプリング 32 と、緩衝材 33 とを備えている。

[0055] プランジャガイド部 55 はこれと別体のフランジ部 56 に支持されるとともに、ハウジング 30 の底部に固定されている。

プランジャガイド部 55 の貫通孔 55a の上端部は下端部より大径となっており、貫通孔 55a の下端部にプランジャ 20 の本体部 20a が軸方向に移動可能に挿通されている。

貫通孔 55a の上端部にはスプリング 57 がプランジャ 20 の外側において圧縮された状態で挿入されており、当該スプリング 57 の下端部は貫通孔 55a の上端部の底部に当接され、スプリング 57 の上端部はプランジャ 2

0の頭部20bに当接している。これによって、スプリング57はプランジャ20を後退する方向（上方）に付勢している。

[0056] したがって、本実施形態の電磁ソレノイドでは、コイル部16が励磁されると、可動ヨーク15がプランジャ20とともに、スプリング57の付勢力に抗して前進し（図5において下方に前進し）、また、この状態でコイル部16が消磁されると、プランジャ20がスプリング57の付勢力によって押されて、可動ヨーク15とともに固定部52に近づくように後退（図5において上方に後退）する。

[0057] 可動ヨーク15が後退して、可動ヨーク15の後端部から突出している突出部17bが固定部52の閉塞板部52cの下面に衝突すると、可動ヨーク15がスプリング32の付勢力に抗して一時的に後退することで衝撃が吸収されて衝突音が低減される。

さらに、プランジャ20が後退すると、このプランジャ20は緩衝材33に衝突するので、後退しているプランジャ20は受け部材17に衝突することなく、緩衝材33によって衝突音が低減される。

また、一度後退した可動ヨーク15はスプリング32の付勢力によって前進する方向に押され、プランジャ20とともに前進して所定の位置に復帰するが、当該可動ヨーク15は受け面18でその前進が規制されるため、プランジャ20は所定の位置に戻り精度良く位置決めされて停止することができ、よって、常にプランジャ20のストローク量を一定に維持することができる。

[0058] このような第3の実施形態の電磁ソレノイドは、第1および第2の実施形態と同様に、汎用性に優れ、かつ小型化を図れるとともに共振等を低減し、さらに部品点数や固定作業等を削減することができるという効果を奏する。

また、衝撃吸収手段31の構成が第1および第2の実施形態と同様であるので、当該衝撃吸収手段31を採用することで、汎用性が高いことが分かる。

符号の説明

- [0059] 1 2, 4 2, 5 2 固定部
- 1 5 可動ヨーク
 - 1 5 a 収容部
 - 1 6 コイル部
 - 1 7 受け部材
 - 1 7 b 突出部
 - 1 8 受け面
 - 2 0 プランジャ
 - 3 1 衝撃吸収手段
 - 3 2 スプリング (付勢部材)
 - 3 3 緩衝材
 - S 隙間

請求の範囲

[請求項1]

円筒状のコイル部と、
前記コイル部の内側に固定状態で設けられた固定部と、
前記コイル部の軸方向に延在するプランジャが固定された可動ヨークであって、前記コイル部の内側に前記コイル部の軸方向に沿って移動可能に設けられ、前記コイル部の励磁によって前記プランジャとともに前記固定部から離れるように前進し、前記コイル部の消磁によって前記プランジャとともに前記固定部に近づくように後退する可動ヨークとを備え、
前記可動ヨークは、前記プランジャが前記可動ヨークとともに後退して当該可動ヨークが前記固定部に衝突する際の衝撃を吸収する衝撃吸収手段を有し、
前記衝撃吸収手段は、
前記可動ヨークの内部に設けられた収容部に、相対的に前記可動ヨークに対して前記軸方向に移動可能に設けられ、かつ前記可動ヨークの後端部から突出する突出部を有する受け部材と、
この受け部材と前記プランジャとの間に設けられて、前記受け部材を前記収容部に形成された受け面に付勢する付勢部材とを有し、
前記プランジャが前記可動ヨークとともに後退して、前記突出部が前記固定部に衝突した際に、前記可動ヨークが前記付勢部材の付勢力に抗して一時的に後退して所定の位置に復帰することを特徴とする電磁ソレノイド。

[請求項2]

前記受け部材と、前記プランジャとの間に緩衝材が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の電磁ソレノイド。

[請求項3]

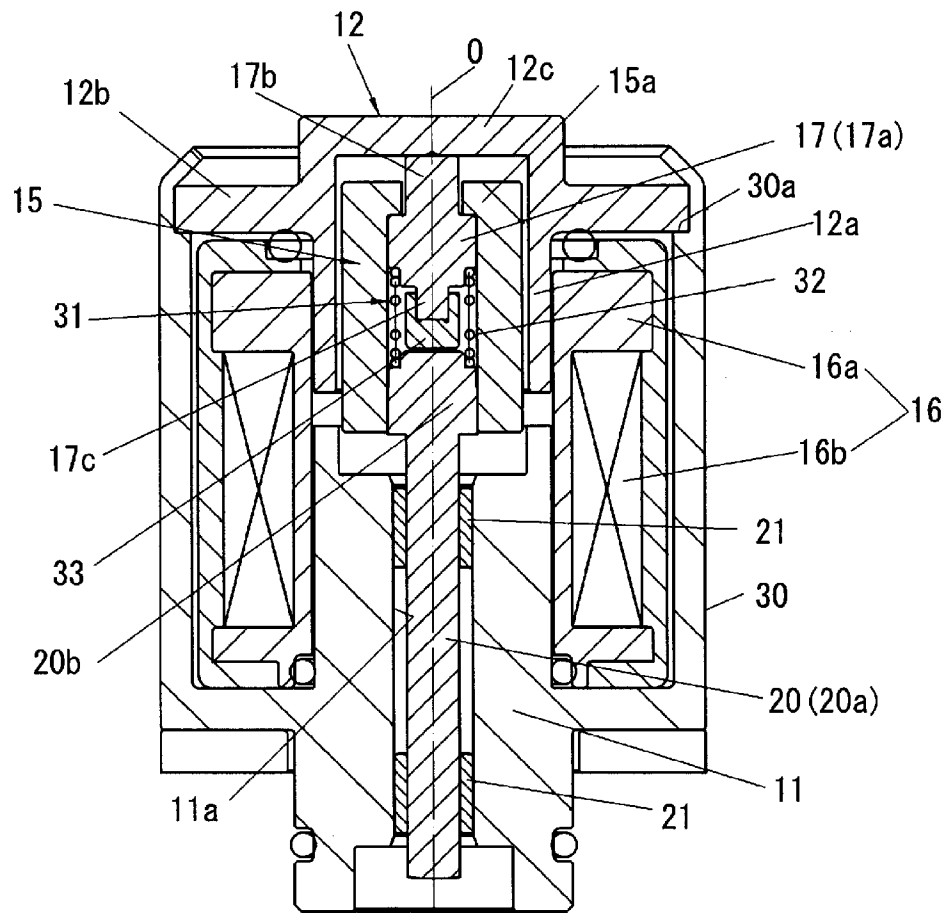
前記緩衝材は前記受け部材に取り付けられており、この緩衝材と前記収容部の前記可動ヨークの移動方向に沿う内壁面との間に隙間が設けられていることを特徴とする請求項2に記載の電磁ソレノイド。

[請求項4]

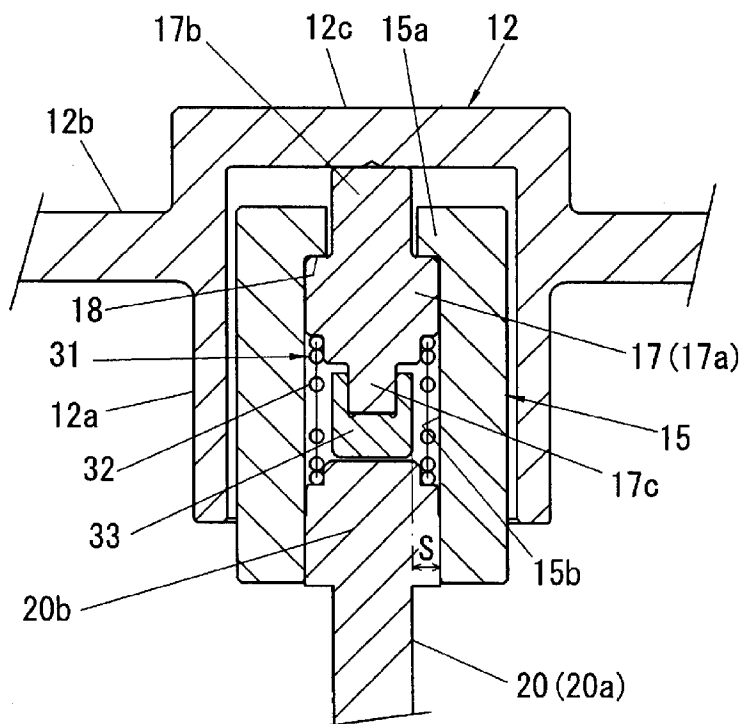
前記緩衝材は、前記付勢部材の内側に当該付勢部材と接触していな

いようにして配置されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の電磁ソレノイド。

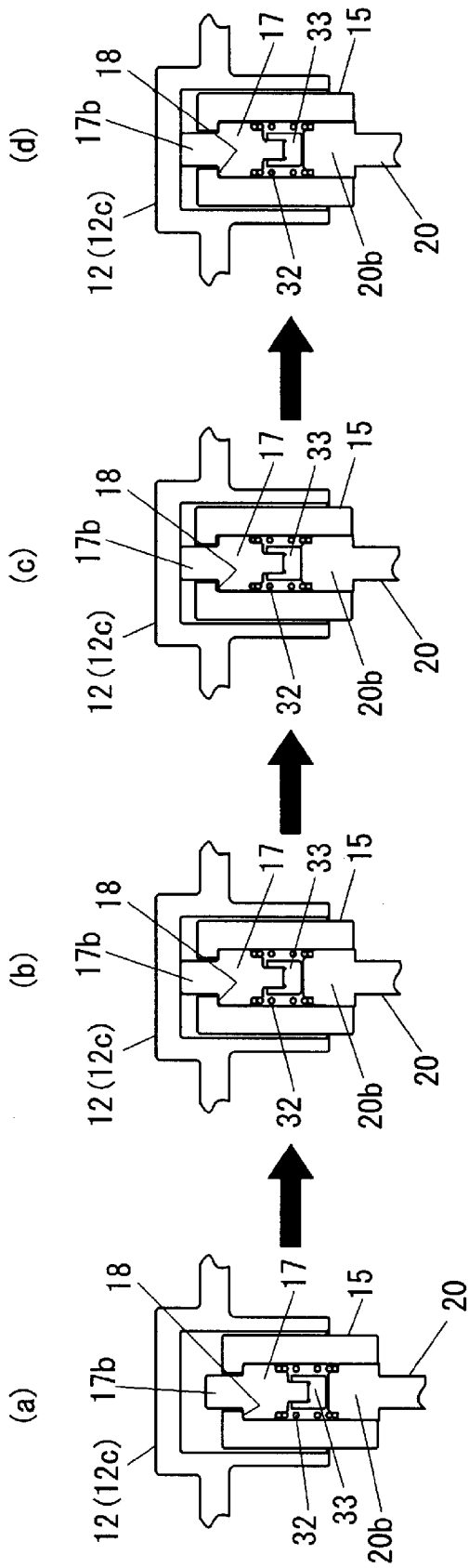
[図1]



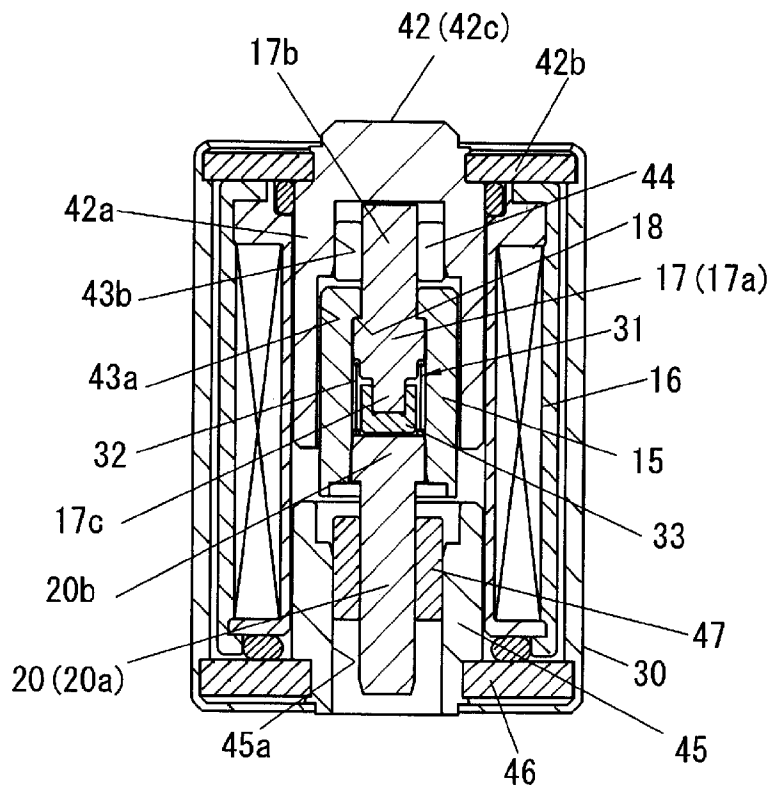
[図2]



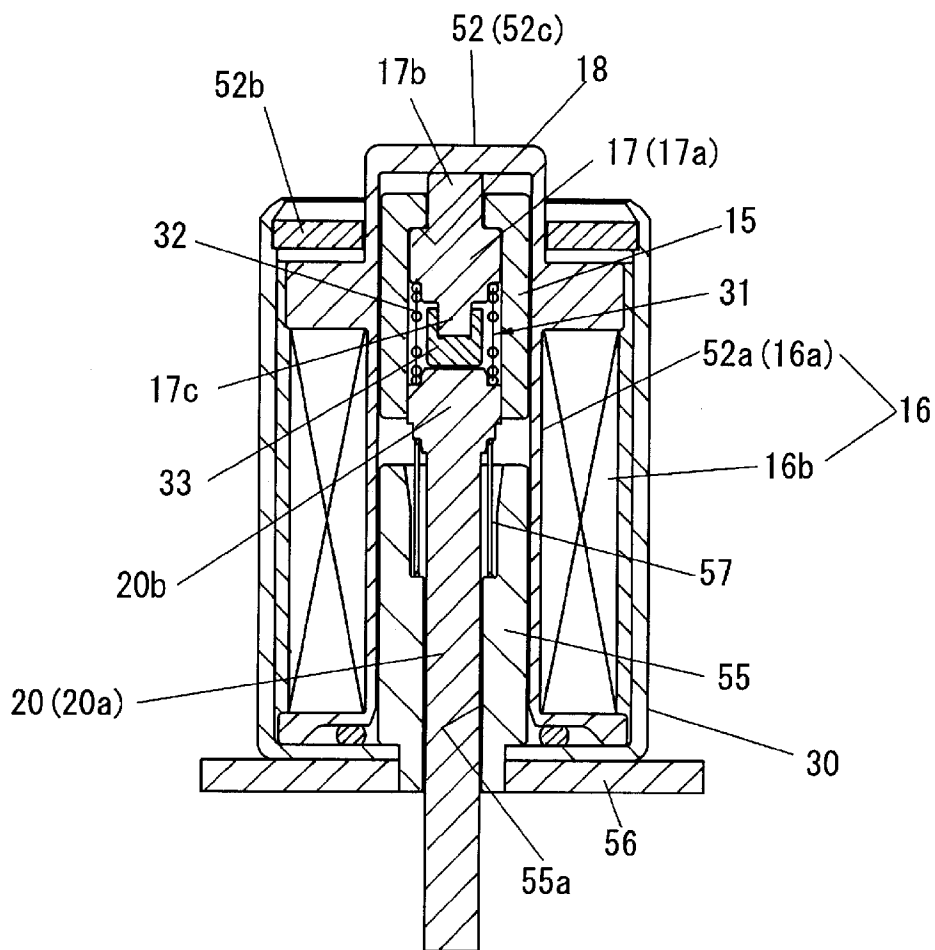
[図3]



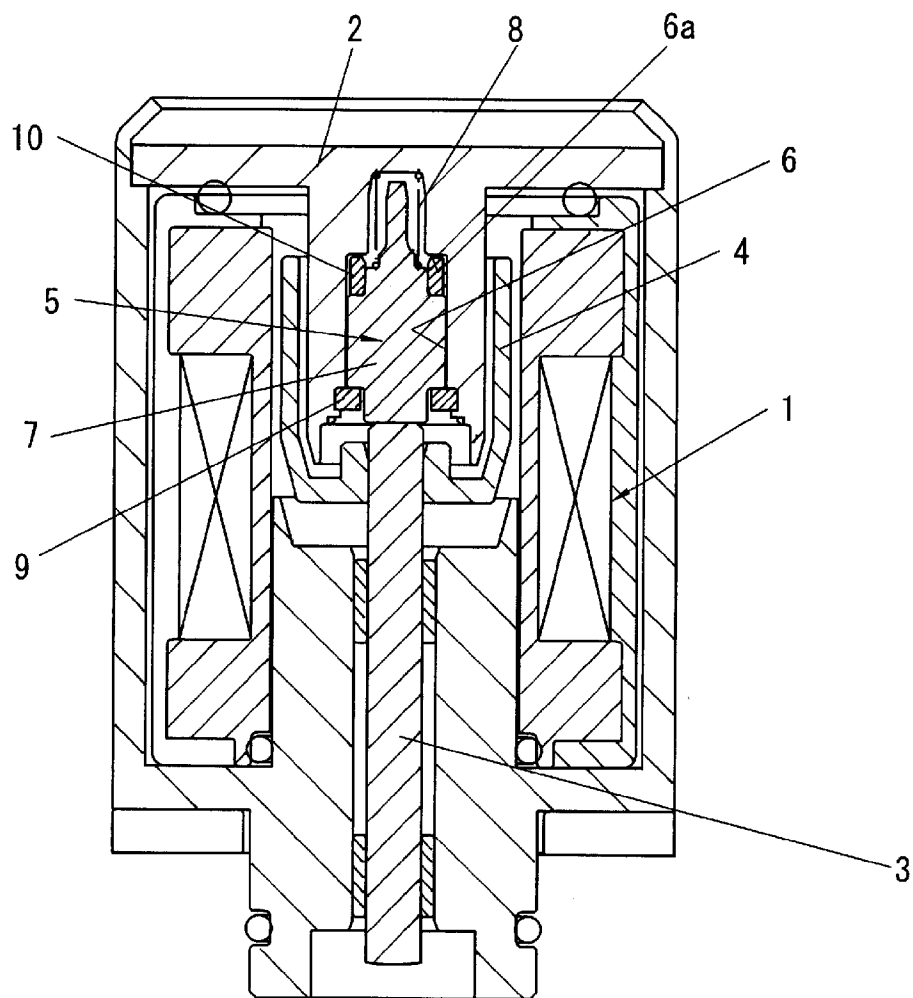
[図4]



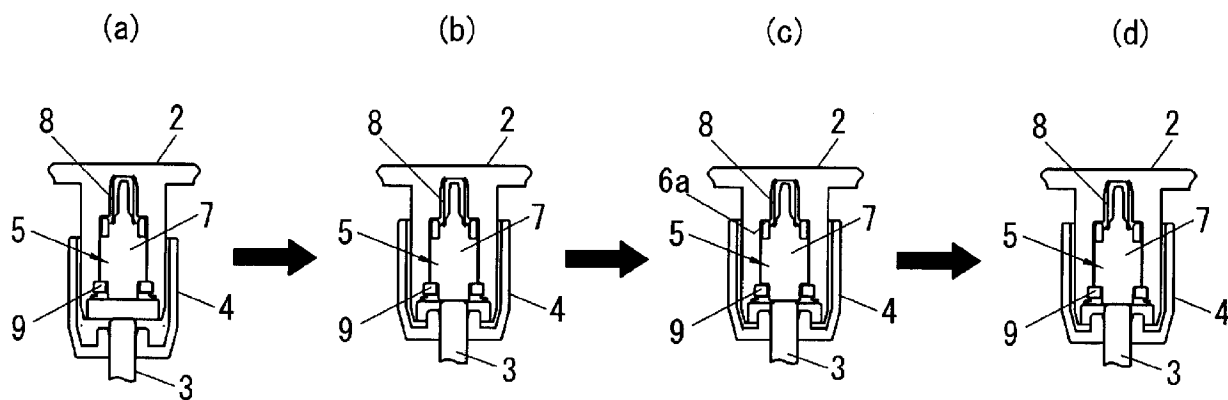
[図5]



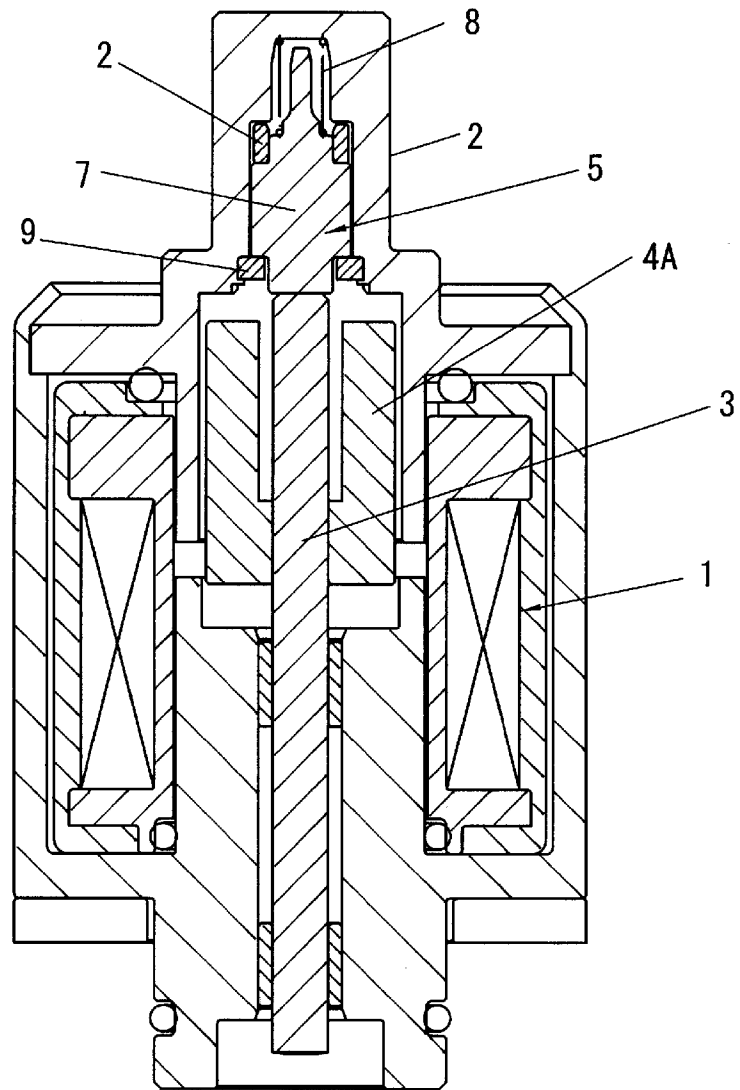
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/054360

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
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)
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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 085417/1984 (Laid-open No. 000572/1986) (Shoketsu Kinzoku Kogyo Kabushiki Kaisha), 06 January 1986 (06.01.1986), specification, page 7, line 1 to page 12, line 1; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-4
Y	JP 06-050459 A (Pacific Industrial Co., Ltd.), 22 February 1994 (22.02.1994), paragraphs [0005] to [0007]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 17 April 2015 (17.04.15)	Date of mailing of the international search report 28 April 2015 (28.04.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/054360

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/024659 A1 (Honda Motor Co., Ltd.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraphs [0046] to [0048]; fig. 1, 4(d), (e) & JP 2014-36180 A	2-4
Y	JP 2015-001296 A (Denso Corp.), 05 January 2015 (05.01.2015), paragraphs [0015], [0016], [0020]; fig. 1 & US 2014/0367595 A1	2-4
A	JP 2011-169404 A (Rinnai Corp.), 01 September 2011 (01.09.2011), paragraphs [0030], [0035]; fig. 1, 3 (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. 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. 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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	日本国実用新案登録出願59-085417号(日本国実用新案登録出願公開61-000572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)1986.01.06, 明細書の第7頁の第1行-第12頁第1行、第1図-第3図(ファミリーなし)	1-4
Y	JP 06-050459 A (太平洋工業株式会社) 1994.02.22, 段落【0005】-【0007】、【図1】、【図3】(ファミリーなし)	1-4
Y	WO 2014/024659 A1 (本田技研工業株式会社) 2014.02.13, 段落[0	2-4

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	の日の後に公表された文献
「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 17.04.2015	国際調査報告の発送日 28.04.2015
--------------------------	--------------------------

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) 池田 安希子 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5 D	4 1 7 5
---	---	-----	---------

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
	046] - [0048]、[図1]、「図4」(d)(e) & JP 2014-36180 A	
Y	JP 2015-001296 A (株式会社デンソー) 2015.01.05, 段落【0015】、【0016】、【0020】、【図1】 & US 2014/0367595 A1	2-4
A	JP 2011-169404 A (リンナイ株式会社) 2011.09.01, 段落【0030】、【0035】、【図1】、【図3】 (ファミリーなし)	1-4