

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2020-4847
(P2020-4847A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 F 7/126 (2006.01)	HO 1 F 7/16 K	3 H 1 0 6
HO 1 F 7/16 (2006.01)	HO 1 F 7/16 Q	5 E 0 4 8
HO 1 F 7/127 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 O 5 A	
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 O 5 D	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2018-122956 (P2018-122956)	(71) 出願人	000220505
(22) 出願日	平成30年6月28日 (2018. 6. 28)		日本電産トーソク株式会社
		(74) 代理人	110002723
			高法特許業務法人
		(72) 発明者	倉持 健太
			神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
			日本電産トーソク株式会社内
		(72) 発明者	陳 偉明
			神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
			日本電産トーソク株式会社内
		(72) 発明者	安田 智宏
			神奈川県座間市相武台2丁目24番1号
			日本電産トーソク株式会社内

最終頁に続く

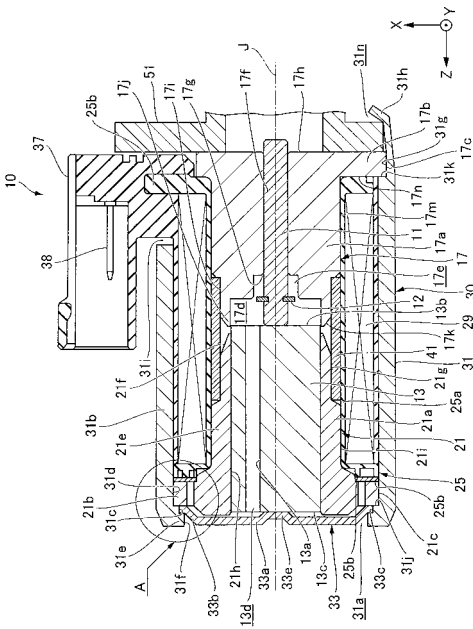
(54) 【発明の名称】 ソレノイド装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ハウジングの大型化及び磁気回路の分散化を抑制するソレノイド装置を提供する。

【解決手段】ソレノイド装置10は、ヨーク21とコア17と軸部11とボビン25とコイル29とプランジャ13と蓋体33とハウジング30とを有する。ハウジング30はハウジング本体部31を有し、リア側に開口する第1開口部31aと、これよりも径方向外側に延びる第1段部を有する円筒状の第1内壁部31cと、これよりも径方向外側に延びる第2段部31jを有する円筒状の第2内壁部31dとを有する。第1円筒部21aはリア側に第1フランジ部21bを有する。第1フランジ部21bの外径は第1内壁部31cの内径より大きく、第2内壁部31dの内径より小さい。第1フランジ部21bの周端部21cは第2段部31jに接触する。蓋体33は非磁性であり、周縁部33cは第1段部と第1フランジ部21bの軸方向一方側端面とで挟まれる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コイルの励磁により発生する磁力で軸部を軸方向に移動させるソレノイド装置であって、

軸方向に延びる第 1 円筒部を有するヨークと、
前記ヨークに対して軸方向他方側に位置し、軸方向に延びる第 2 円筒部を有するコアと、
前記第 2 円筒部内を軸方向に移動する前記軸部と、
前記第 1 円筒部及び前記第 2 円筒部の径方向外側に配置されたボビンと、
前記ボビンに巻かれた前記コイルと、
前記第 1 円筒部内を軸方向に移動するプランジャと、
前記ヨーク及び前記プランジャに対して軸方向一方側に位置する蓋体と、
前記軸部、前記ヨーク、前記コア、前記ボビン、前記コイル、前記プランジャ及び前記蓋体を収容するハウジングと、
を有し、
前記ハウジングは、筒状のハウジング本体部を有し、
前記ハウジング本体部は、
軸方向一方側端部に開口する第 1 開口部と、
前記第 1 開口部から軸方向他方側に繋がる前記ハウジング本体部の内壁に、径方向外側へ延びる円環状の第 1 段部を有して軸方向に円筒状に広がる第 1 内壁部と、
前記第 1 内壁部の軸方向他方側に繋がる前記ハウジング本体部の内壁に、径方向外側へ延びる円環状の第 2 段部を有して軸方向に円筒状に広がる第 2 内壁部と、
を有し、
前記ヨークの前記第 1 円筒部は、前記第 1 円筒部の軸方向一方側に径方向外側に突出する環状の第 1 フランジ部を有し、
前記第 1 フランジ部の外径は、前記第 1 内壁部の内径よりも大きく、且つ前記第 2 内壁部の内径よりも小さく、
前記第 1 フランジの軸方向一方側端面は、前記第 2 段部に接触し、
前記蓋体は、非磁性材料製であり、
前記蓋体は、前記蓋体の径方向外側の周縁部の軸方向一方側の面が前記第 1 段部に接触するとともに、前記周縁部の軸方向他方側の面が前記第 1 フランジ部の軸方向一方側端面に接触して、前記周縁部が前記第 1 段部及び前記第 1 フランジ部の前記軸方向一方側端面とで挟まれた状態で前記ハウジングに固定される
ソレノイド装置。

【請求項 2】
前記ボビンは、円筒状であり、
前記ヨークの前記第 1 フランジ部は、前記ボビンの軸方向一方側の端面と、前記第 2 段部とで挟まれた状態で前記ハウジングに固定される
請求項 1 に記載のソレノイド装置。

【請求項 3】
前記蓋体は、前記ハウジングに固定された状態で前記第 1 開口部を塞ぐ
請求項 1 又は 2 に記載のソレノイド装置。

【請求項 4】
前記ヨークの前記第 1 円筒部と前記第 1 フランジ部とは、一体的になる
請求項 1 に記載のソレノイド装置。

【請求項 5】
前記蓋体は、
前記プランジャの軸方向一方側のプランジャ端面に対向して配置される蓋体本体部と、
前記蓋体本体部の径方向外側端部から軸方向他方側へ進むに従って径方向外側へ延び

る環状の傾斜部と、

前記傾斜部の径方向外側端部から径方向外側に突出する環状の前記周縁部と、
を有する

請求項 1 に記載のソレノイド装置。

【請求項 6】

前記周縁部の軸方向厚さは、前記第 1 内壁部の軸方向長さよりも大きい

請求項 5 に記載のソレノイド装置。

【請求項 7】

前記蓋体本体部は、前記蓋体本体部の径方向内側に前記ブランジャ側に突出する突出部
を有する

10

請求項 5 に記載のソレノイド装置。

【請求項 8】

前記蓋体本体部は、前記第 1 開口部の軸方向の領域内に配置される

請求項 5 又は 7 に記載のソレノイド装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ソレノイド装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

ソレノイド装置の一例として、軸部を有するソレノイドにスプールバルブを設けたソレノイドバルブが知られている。特許文献 1 に記載されたソレノイドバルブのソレノイドは、軸方向に延びる円筒状のヨークと、ヨークに対して軸方向他方側に位置し、軸方向に延びる円筒状のコアと、コア内を軸方向に移動する軸部と、ヨーク及びコアの径方向外側に配置されたボビンと、ボビンに巻かれたコイルと、ヨーク内を軸方向に移動するブランジャと、これらを収容するハウジングと、を有する。スプールバルブは、ハウジングの軸方向他方側の端部に設けられたカシメ部を介してハウジングに固定される。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 102150 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 に記載のソレノイドのハウジングは、磁性材料製であり、軸方向他方側が開口して軸方向一方側が底部を有した有底筒状である。このため、コイルが通電されると、コイルに発生する磁力によってブランジャがコア側に引き寄せられる。この際に、コアからブランジャを通る磁力線はヨークを介してコイル側に戻るが、複数の磁力線の一部はハウジングの底部を通してヨークを介してコイル側に導かれる。したがって、磁気回路が分散する虞がある。

40

【0005】

また、複数の磁力線の一部がハウジングの底部を通り、ハウジングは磁性材料であるので、ハウジングの底部は磁化されて、ブランジャを吸着する。この吸着力を抑えるため、ハウジングの底部には、ブランジャ側へ突出する突出部が設けられる。しかしながら、突出部によってブランジャがハウジングの軸方向一方側に停止する位置がハウジングの底部の内側底面よりも軸方向他方側にずれる。このため、ブランジャのストロークを一定値に確保するには、ハウジングの軸方向長さを長くする必要がある。

【0006】

50

本発明の目的は、ハウジングの大型化及び磁気回路の分散化を抑制できるソレノイド装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願の例示的な第1発明は、コイルの励磁により発生する磁力で軸部を軸方向に移動させるソレノイド装置であって、軸方向に延びる第1円筒部を有するヨークと、前記ヨークに対して軸方向他方側に位置し、軸方向に延びる第2円筒部を有するコアと、前記第2円筒部内を軸方向に移動する前記軸部と、前記第1円筒部及び前記第2円筒部の径方向外側に配置されたボビンと、前記ボビンに巻かれた前記コイルと、前記第1円筒部内を軸方向に移動するプランジャと、前記ヨーク及び前記プランジャに対して軸方向一方側に位置する蓋体と、前記軸部、前記ヨーク、前記コア、前記ボビン、前記コイル、前記プランジャ及び前記蓋体を収容するハウジングと、を有し、前記ハウジングは、筒状のハウジング本体部を有し、前記ハウジング本体部は、軸方向一方側端部に開口する第1開口部と、前記第1開口部から軸方向他方側に繋がる前記ハウジング本体部の内壁に、径方向外側へ延びる円環状の第1段部を有して軸方向に円筒状に広がる第1内壁部と、前記第1内壁部の軸方向他方側に繋がる前記ハウジング本体部の内壁に、径方向外側へ延びる円環状の第2段部を有して軸方向に円筒状に広がる第2内壁部と、を有し、前記ヨークの前記第1円筒部は、前記第1円筒部の軸方向一方側に径方向外側に突出する環状の第1フランジ部を有し、前記第1フランジ部の外径は、前記第1内壁部の内径よりも大きく、且つ前記第2内壁部の内径よりも小さく、前記第1フランジの軸方向一方側端面は、前記第2段部に接触し、前記蓋体は、非磁性材料製であり、前記蓋体は、前記蓋体の径方向外側の周縁部の軸方向一方側の面が前記第1段部に接触するとともに、前記周縁部の軸方向他方側の面が前記第1フランジ部の軸方向一方側端面に接触して、前記周縁部が前記第1段部及び前記フランジ部の前記軸方向一方側端面とで挟まれた状態で前記ハウジングに固定されるソレノイド装置である。

10

20

【発明の効果】

【0008】

本願の例示的な第1発明によれば、ハウジングの大型化及び磁気回路の分散を抑えることができるソレノイド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0009】

【図1】第1実施形態に係るソレノイド装置の断面図である。

【図2】ソレノイドの断面図である。

【図3】図2のA矢視に相当する部分の部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係るソレノイド装置について説明する。本実施形態では、調圧されたオイルを出力するスプールバルブをソレノイドに設けたソレノイド装置について説明する。また、以下の図面においては、各構成をわかり易くするために、実際の構造と各構造における縮尺及び数等を異ならせる場合がある。

40

【0011】

また、図面においては、適宜3次元直交座標系としてXYZ座標系を示す。XYZ座標系において、Z軸方向は、図1に示す中心軸Jの軸方向と平行な方向とする。X軸方向は、図1に示すソレノイド装置の短手方向と平行な方向とする。Y軸方向は、X軸方向とZ軸方向との両方と直交する方向とする。

【0012】

また、以下の説明においては、Z軸方向の正の側(+Z側)を「リア側」と記し、Z軸方向の負の側(-Z側)を「フロント側」と記述する。なお、リア側及びフロント側とは、単に説明のために用いられる名称であって、実際の位置関係や方向を限定しない。また、特に断りのない限り、中心軸Jに平行な方向(Z軸方向)を単に「軸方向」と記述し、

50

中心軸 J を中心とする径方向を単に「径方向」と記し、中心軸 J を中心とする周方向、すなわち、中心軸 J の軸周り (θ 方向) を単に「周方向」と記述する。

【 0 0 1 3 】

なお、本明細書において、軸方向に延びる、とは、厳密に軸方向 (Z 軸方向) に延びる場合に加えて、軸方向に対して、45°未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。また、本明細書において、径方向に延びる、とは、厳密に径方向、すなわち、軸方向 (Z 軸方向) に対して垂直な方向に延びる場合に加えて、径方向に対して、45°未満の範囲で傾いた方向に延びる場合も含む。

【 0 0 1 4 】

[第 1 実施形態]

< 全体構成 >

図 1 は、第 1 実施形態に係るソレノイド装置の断面図である。本実施形態のソレノイド装置 1 は、図 1 に示すように、ソレノイド 10 と、スプールバルブ 50 と、を有する。ソレノイド 10 とスプールバルブ 50 は、軸方向に沿って配置される。ソレノイド 10 は、コイル 29 の励磁によって発生する磁力で軸部 11 を軸方向に移動する。スプールバルブ 50 は、ソレノイド 10 の軸方向他方側 (フロント側) に位置し、軸部 11 の移動とともに軸方向に移動可能なスプール弁 52 を有する。スプール弁 52 は、バルブボディ 51 内に移動可能に収容される。以下、構成部材毎に詳細に説明する。なお、コイル 29 に電流が流れて磁束が発生することを、「コイル 29 の励磁」とする。

【 0 0 1 5 】

< ソレノイド 10 >

図 2 は、ソレノイドの断面図である。図 3 は、図 2 の A 矢視に相当する部分の部分拡大図である。ソレノイド 10 は、図 2 及び図 3 に示すように、ヨーク 21 と、コア 17 と、軸部 11 と、ボビン 25 と、コイル 29 と、ブランジャ 13、蓋体 33、ハウジング 30 と、を有する。

【 0 0 1 6 】

(ハウジング 30)

ハウジング 30 は、磁性金属材料製であり、軸部 11、ヨーク 21、コア 17、ボビン 25、コイル 29、ブランジャ 13 及び蓋体 33 を収容する。ハウジング 30 は、筒状のハウジング本体部 31 を有する。本実施形態では、ハウジング本体部 31 は円筒状である。ハウジング本体部 31 は、第 1 開口部 31a と第 1 内壁部 31c と第 2 内壁部 31d とを有する。第 1 開口部 31a は、軸方向一方側端部に開口する。第 1 内壁部 31c は、第 1 開口部 31a から軸方向他方側に繋がるハウジング本体部 31 の内壁 31b に、径方向外側へ延びる円環状の第 1 段部 31m を有して軸方向に円筒状に広がる。第 2 内壁部 31d は、第 1 内壁部 31c の軸方向他方側に繋がるハウジング本体部 31 の内壁 31b に、径方向外側へ延びる円環状の第 2 段部 31j を有して軸方向に円筒状に広がる。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、ハウジング本体部 31 の軸方向一方側端部には、径方向内側へ突出する環状のハウジング突出部 31e を有する。第 1 内壁部 31c は、ハウジング突出部 31e の軸方向他方側 (フロント側) に設けられる。第 1 内壁部 31c は、ハウジング突出部 31e の径方向内側端面 31f から径方向外側で軸方向に広がって円筒状をなす。第 1 内壁部 31c のうち第 1 開口部 31a のフロント側端から径方向外側へ延びる面が第 1 段部 31m となる。このため、第 1 段部 31m は、軸方向に対して直交する面となる。第 1 内壁部 31c の内径は、ハウジング本体部 31 の内壁 31b の内径よりも小さい。

【 0 0 1 8 】

第 2 内壁部 31d のうち第 2 内壁部 31d のリア側端から径方向外側へ延びる面が第 2 段部 31j となる。このため、第 2 段部 31j は、軸方向に対して直交する面となり、第 1 段部 31m と平行をなす。第 2 内壁部 31d の内径は、ハウジング本体部 31 の内壁 31b の内径と同一である。このため、本実施形態では、第 2 内壁部 31d の内面は、ハウジング本体部 31 の内壁 31b の軸方向他方側 (フロント側) の内面と同一面上にある。

ハウジング突出部 3 1 e の径方向内側端面 3 1 f で囲まれる空間は、第 1 開口部 3 1 a をなす。第 2 内壁部 3 1 d の内面にはヨーク 2 1 の第 1 フランジ部 2 1 b が対向して配置される。

【 0 0 1 9 】

ハウジング本体部 3 1 のフロント側の内壁 3 1 b には、図 1 及び図 2 に示すように、径方向外側へ延びる円環状の第 3 段部 3 1 k を有して軸方向に円筒状に広がる第 3 内壁部 3 1 g が設けられる。第 3 内壁部 3 1 g の内径は、ハウジング本体部 3 1 の内壁 3 1 b の内径よりも大きい。このため、第 3 内壁部 3 1 g の径方向厚さは、ハウジング本体部 3 1 の内壁 3 1 b の径方向厚さよりも薄い。

【 0 0 2 0 】

ハウジング本体部 3 1 は、第 3 内壁部 3 1 g のフロント側の端部からフロント側へ延びるカシメ部 3 1 h を有する。カシメ部 3 1 h の径方向の厚さは、第 3 内壁部 3 1 g の径方向の厚さと同じである。なお、カシメ部 3 1 h の径方向の厚さを、第 3 内壁部 3 1 g の厚さよりも薄くしてもよい。カシメ部 3 1 h の厚さ薄くすることで、カシメ部 3 1 h の塑性変形が容易になり、カシメ作業の作業性を向上することができる。なお、カシメ部 3 1 h によってスプールバルブ 5 0 のバルブボディ 5 1 がハウジング 3 0 に固定される。

【 0 0 2 1 】

ハウジング本体部 3 1 のフロント側の X 軸方向プラス側端部には、ターミナル切欠き部 3 1 i が設けられる。コイル 2 9 に電氣的に接続されたターミナル 3 8 を保持するターミナル本体部 3 7 は、ターミナル切欠き部 3 1 i の径方向内側から外側へ向かって突出する。ターミナル本体部 3 7 と、コイル 2 9 が巻かれたボビン 2 5 とは、一体成型品である。

【 0 0 2 2 】

(ヨーク 2 1)

ヨーク 2 1 は、ハウジング本体部 3 1 内の軸方向一方側（リア側）に位置し、軸方向に延びる第 1 円筒部 2 1 a を有する。本実施形態では、第 1 円筒部 2 1 a は、軸方向に貫通する第 1 貫通孔 2 1 h を有する。第 1 貫通孔 2 1 h 内にブランジャ 1 3 が挿入される。

【 0 0 2 3 】

第 1 円筒部 2 1 a の軸方向一方側（リア側）には、径方向外側に突出する環状の第 1 フランジ部 2 1 b が設けられる。第 1 フランジ部 2 1 b の外径は、第 1 内壁部 3 1 c の内径よりも大きく、第 2 内壁部 3 1 d の内径よりも小さい。このため、第 1 フランジ部 2 1 b は、第 2 内壁部 3 1 d 内に容易に挿入可能である。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、第 1 フランジ部 2 1 b は円環状であり、第 1 フランジ部 2 1 b の軸方向厚さは、ハウジング本体部 3 1 の内壁 3 1 b の肉厚と同程度の厚さを有する。このため、第 1 フランジ部 2 1 b の周端部 2 1 c は、第 2 内壁部 3 1 d の内面に沿って配置される。よって、ヨーク 2 1 は中心軸 J に沿って姿勢でハウジング本体部 3 1 内に配置することができる。

【 0 0 2 5 】

ヨーク 2 1 の第 1 フランジ部 2 1 b は、図 3 に示すように、ボビン 2 5 の軸方向一方側の端面 2 5 c と、第 1 段部 3 1 m とで挟まれた状態でハウジング 3 0 に固定される。また、第 1 フランジ部 2 1 b の軸方向一方側端面 2 1 d 1 には、第 2 段部 3 1 j の他に蓋体 3 3 の周縁部 3 3 c が接触する。

【 0 0 2 6 】

第 1 円筒部 2 1 a の軸方向長さは、図 2 に示すように、ブランジャ 1 3 の軸方向長さと略同じ長さを有する。第 1 円筒部 2 1 a の第 1 貫通孔 2 1 h の内径は、ブランジャ 1 3 の外径よりも僅かに大きい。このため、第 1 円筒部 2 1 a は、ブランジャ 1 3 を支持するすべり軸受として機能するとともに、ブランジャ 1 3 の軸方向への移動を可能にする。

【 0 0 2 7 】

第 1 円筒部 2 1 a の壁部 2 1 e の軸方向他方側（フロント側）の端部は、軸方向他方側へ進むに従って径方向内側へ斜めに傾斜する傾斜面部 2 1 f を有する。また、第 1 円筒部

10

20

30

40

50

2 1 a の軸方向他方側の壁部 2 1 e には、壁部 2 1 e よりも小径で円筒状の第 1 嵌合部 2 1 g が設けられる。この第 1 嵌合部 2 1 g には、後述するカラー 4 1 が装着される。

【0028】

ヨーク 2 1 の第 1 円筒部 2 1 a と第 1 フランジ部 2 1 b とは、一体的になる。即ち、第 1 円筒部 2 1 a と第 1 フランジ部 2 1 b とは、単一部材からなる。このヨーク 2 1 は、型成型又は切削加工で得られる。なお、ヨーク 2 1 は、第 1 円筒部 2 1 a と第 1 フランジ部 2 1 b とが別体であってもよい。

【0029】

(ブランジャ 1 3)

ブランジャ 1 3 は、第 1 円筒部 2 1 a 内を軸方向に移動する。本実施形態では、ブラン
ジャ 1 3 は、磁性材料製であり、円柱状である。ブランジャ 1 3 の外径は、第 1 円筒部 2
1 a の第 1 貫通孔 2 1 h の内径よりも僅かに小さい。

10

【0030】

ブランジャ 1 3 は、軸方向に貫通する第 2 貫通孔 1 3 a を有する。本実施形態では、第
2 貫通孔 1 3 a は、フロント側がブランジャ 1 3 のフロント側のブランジャ端面 1 3 b に
開口し、リア側がブランジャ 1 3 のリア側のブランジャ端面 1 3 c に開口する。第 2 貫通
孔 1 3 a は、軸方向視において、軸部 1 1 よりも径方向外側に位置する。

【0031】

(コア 1 7)

コア 1 7 は、ヨーク 2 1 に対して軸方向他方側（フロント側）に位置し、軸方向に延び
る第 2 円筒部 1 7 a を有する。第 2 円筒部 1 7 a は、軸方向に延びて軸部 1 1 が挿入され
る第 3 貫通孔 1 7 f を有する。本実施形態では、コア 1 7 は、磁性材料製であり、ハウジ
ング 3 0 のフロント側に配置されてハウジング 3 0 内に固定される。コア 1 7 は、カラー
4 1 を介してヨーク 2 1 に結合されるとともに、ボビン 2 5 の内面に接触した状態でハウ
ジング 3 0 に固定される。コア 1 7 の第 2 円筒部 1 7 a のフロント側には、径方向に突出
する環状の第 2 フランジ部 1 7 b が設けられる。第 2 フランジ部 1 7 b の外径は、第 3 内
壁部 3 1 g の内径よりも僅かに小さい。

20

【0032】

第 2 フランジ部 1 7 b の軸方向一方側端面 1 7 n は、第 3 段部 3 1 k に接触する。この
ため、コア 1 7 は、ハウジング 3 0 に対して軸方向一方側（リア側）に位置決めされる。

30

【0033】

第 2 円筒部 1 7 a のリア側には、リア側が開口してフロント側へ窪む第 1 空間部 1 7 d
が設けられる。本実施形態では、第 1 空間部 1 7 d は、中心軸 J に対して同軸上に設けら
れて、軸方向視において円形状である。第 1 空間部 1 7 d の内径はブランジャ 1 3 の外径
よりも僅かに大きい。このため、ブランジャ 1 3 は第 1 空間部 1 7 d 内に軸方向に移動可
能である。

【0034】

第 1 空間部 1 7 d には、第 1 空間部 1 7 d のフロント側端部からフロント側へ延びる延
長空間部 1 7 e が設けられる。延長空間部 1 7 e は、リア側が開口してフロント側へ延び
る。延長空間部 1 7 e の内径は第 1 空間部 1 7 d の内径よりも小さい。延長空間部 1 7 e
のフロント側の底面には軸部 1 1 が通る第 3 貫通孔 1 7 f のリア側の開口部 1 7 g が開口
する。

40

【0035】

第 3 貫通孔 1 7 f は、リア側が延長空間部 1 7 e に開口し、フロント側が第 2 円筒部 1
7 a のフロント側の端面 1 7 h に開口する。第 3 貫通孔 1 7 f に軸部 1 1 が移動自在に通
される。第 3 貫通孔 1 7 f は、軸部 1 1 を支持するすべり軸受として機能するとともに、
軸部 1 1 の軸方向への移動を可能にする。

【0036】

第 2 円筒部 1 7 a のリア側には、第 2 円筒部 1 7 a のフロント側よりも小径で円筒状の
第 2 嵌合部 1 7 i が設けられる。第 2 嵌合部 1 7 i にはカラー 4 1 のフロント側が嵌合す

50

る。カラー４１のフロント側はヨーク２１の第１嵌合部２１ｇに嵌合する。このため、ヨーク２１とコア１７はカラー４１を介して結合される。

【００３７】

第２円筒部１７ａの第１空間部１７ｄの径方向外側には、リア側へ延びる円筒状の薄肉部１７ｊが設けられ。薄肉部１７ｊは、軸方向一方側へ進むに従って径方向内側に傾く傾斜面部１７ｋを有する。傾斜面部１７ｋを有した薄肉部１７ｊは、コイル２９の通電時に、薄肉部１７ｊからブランジャ１３側に延びる磁力線を集中させて、ブランジャ１３をフロント側へ引っ張る力を増大する。

【００３８】

(軸部１１)

軸部１１は、図２に示すように、第２円筒部１７ａに対して軸方向に移動する。本実施形態では、軸部１１は、非磁性の金属材料製であり、軸部１１の外径は第３貫通孔１７ｆの内径よりも僅かに小さい。軸部１１のリア側の端部は第１空間部１７ｄ内に突出し、軸部１１のフロント側の端部はコア１７のフロント側の端面１７ｈから突出する。軸部１１のリア側には止め輪１２が装着される。

【００３９】

ブランジャ１３が軸部１１をフロント側に移動させる際に、ブランジャ１３のフロント側のブランジャ端面１３ｂが第１空間部１７ｄの底面に接触する前に、止め輪１２が延長空間部１７ｅの底面に接触する位置に配置される。このため、軸部１１がフロント側へ移動する際に、ブランジャ１３が第１空間部１７ｄの底面に当接する虞を防止することができる。

【００４０】

(ボビン２５)

ボビン２５は、円筒状であり、第１円筒部２１ａ及び第２円筒部１７ａの径方向外側に配置される。本実施形態では、ボビン２５は、樹脂製であり、第１円筒部２１ａの径方向外側の側面２１ｉと、第２円筒部１７ａの径方向外側の側面１７ｍを覆う。ボビン２５は、円筒部２５ａと、円筒部２５ａの軸方向両側に設けられて径方向外側へ突出する第３フランジ部２５ｂと、を有する。円筒部２５ａにコイル２９が巻かれる。

【００４１】

Ｘ軸方向プラス側の第３フランジ部２５ｂは、径方向外側へ延びるターミナル本体部３７に繋がる。コイル２９が巻かれたボビン２５は、ターミナル本体部３７とともに樹脂によって一体成型される。

【００４２】

(コイル２９)

コイル２９は、ボビン２５に巻かれる。本実施形態では、コイル２９は、ボビン２５の円筒部２５ａの径方向外側の外周面に沿って周方向に巻かれる。コイル２９の両端部はターミナル本体部３７に設けられたターミナル３８に電氣的に接続される。

【００４３】

(蓋体３３)

蓋体３３は、図２に示すように、非磁性材料製あり、ヨーク２１及びブランジャ１３に対して軸方向一方側（リア側）に位置する。蓋体３３は、ブランジャ１３の軸方向一方側のブランジャ端面１３ｃに対向して配置される蓋体本体部３３ａと、蓋体本体部３３ａの径方向外側端部から軸方向他方側へ進むに従って径方向外側へ延びる環状の傾斜部３３ｂと、傾斜部３３ｂの径方向外側端部から径方向外側に突出する環状の周縁部３３ｃと、を有する。

【００４４】

蓋体３３は、図２及び図３に示すように、蓋体３３の径方向外側の周縁部３３ｃの軸方向一方側の面３３ｄ２が第１段部３１ｍに接触するとともに、周縁部３３ｃの軸方向他方側の面３３ｄ１が第１フランジ部２１ｂの軸方向一方側端面２１ｄ１に接触して、周縁部３３ｃが第１段部３１ｍ及び第１フランジ部２１ｂの軸方向一方側端面２１ｄ１とで挟ま

10

20

30

40

50

れた状態でハウジング 30 に固定される。蓋体 33 は、ハウジング 30 に固定された状態で第 1 開口部 31 a を塞ぐ。本実施形態では、蓋体 33 の蓋体本体部 33 a 及び傾斜部 33 b によって第 1 開口部 31 a が覆われる。

【0045】

蓋体 33 の周縁部 33 c の軸方向厚さは、第 1 内壁部 31 c の軸方向長さよりも大きい。このため、周縁部 33 c が第 1 段部 31 m に接触した状態で、周縁部 33 c のフロント側の面 33 d 1 を第 1 フランジ部 21 b の軸方向一方側端面 21 d 1 に接触させることができる。

【0046】

蓋体本体部 33 a は、第 1 開口部 31 a の軸方向の領域内に配置される。このため、蓋体本体部 33 a は、軸方向においてハウジング本体部 31 のリア側の端部から突出しない。

10

【0047】

蓋体本体部 33 a は、蓋体本体部 33 a の径方向内側にブランジャ側に突出する突出部 33 e を有する。本実施形態では、突出部 33 e は、ブランジャ 13 のリア側のブランジャ端面 13 c の中央部に接触するとともに、第 2 貫通孔 13 a のリア側の開口部 13 d よりも中心軸 J 側にずれた位置に配置される。

【0048】

<スプールバルブ 50 >

(バルブボディ 51)

20

バルブボディ 51 は、図 1 に示すように、円筒状であり、オイルを流入・流出させる複数のポート 55 を有する。バルブボディ 51 は、軸方向に延びてスプール弁 52 が挿入されたスプール孔部 53 を有する。スプール孔部 53 は、バルブボディ 51 を軸方向に貫通する。スプール孔部 53 には、複数のポート 55 が繋がる。バルブボディ 51 のリア側端部には、径方向に突出するフランジ部 54 が設けられる。このフランジ部 54 は、ソレノイド 10 のハウジング本体部 31 に設けられカシメ部 31 h によって加締められてハウジング本体部 31 に固定される。

【0049】

(スプール弁 52)

スプール弁 52 は、スプール孔部 53 の内径よりも僅かに小さい外径を有する複数の大径部 52 a と、軸方向に隣接する大径部 52 a 同士を繋ぎ大径部 52 a よりも小径な小径部 52 b とを有する。スプール弁 52 は軸方向に移動することで大径部 52 a がポート 55 を開閉する。バルブボディ 51 のフロント側端部には、スプール孔部 53 のフロント側の開口を塞ぐ閉塞部材 57 が挿入される。閉塞部材 57 とスプール弁 52 のフロント側端部との間には、圧縮ばね 60 が配置される。このため、スプール弁 52 は、圧縮ばね 60 によってリア側へ附勢される。

30

【0050】

<ソレノイド 10 の組み立て方法>

先ず、蓋体 33 は、図 2 に示すように、ハウジング本体部 31 のフロント側に開口する第 2 開口部 31 n から突出部 33 e がフロント側へ向いた姿勢で、ハウジング本体部 31 内に挿入される。蓋体 33 は、周縁部 33 c のリア側の面 33 d 2 が第 1 段部 31 m に接触した状態でハウジング本体部 31 内に配置される。蓋体 33 の配置後、ヨーク 21 は、第 1 フランジ部 21 b がリア側に向いた状態で第 2 開口部 31 n からハウジング本体部 31 内に挿入されて、第 1 フランジ部 21 b の軸方向一方側端面 21 d 1 を蓋体 33 の周縁部 33 c のフロント側の面 33 d 1 に接触させる。

40

【0051】

ヨーク 21 の配置後、ポピン 25 とターミナル本体部 37 が一体成型されたアセンブリを、ハウジング本体部 31 の第 2 開口部 31 n からハウジング本体部 31 内に挿入する。ポピン 25 は、ポピン 25 の外周面がハウジング本体部 31 の内壁 31 b の内面に嵌め合わされて固定される。また、ヨーク 21 の第 1 円筒部 21 a の外周面はポピン 25 の内周

50

面に接触する。

【 0 0 5 2 】

アセンブリの挿入後、プランジャ 1 3 を第 2 開口部 3 1 n からハウジング本内部 3 1 内に挿入し、プランジャ 1 3 をヨーク 2 1 の第 1 円筒部 2 1 a の第 1 貫通孔 2 1 h に挿入する。プランジャ 1 3 の挿入後、カラー 4 1 を、第 2 開口部 3 1 n からハウジング本体部 3 1 内に挿入して、ヨーク 2 1 の第 1 嵌合部 2 1 g に嵌め合わせる。カラー 4 1 の挿入後、軸部 1 1 が挿入されたコア 1 7 を、第 1 空間部 1 7 d がリア側に向いた状態で、コア 1 7 を第 2 開口部 3 1 n からハウジング本体部 3 1 内に挿入し、コア 1 7 の第 2 嵌合部 1 7 i にヨーク 2 1 からフロント側へ延びるカラー 4 1 を嵌め合わせて、ソレノイド 1 0 の組み立てが終了する。

10

【 0 0 5 3 】

なお、ソレノイド 1 0 の組み立て方法は、前述した順序に限るものではない。前述した組み立て方法では、ヨーク 2 1 の配置後に、アセンブリをハウジング本体部 3 1 内に挿入したが、ヨーク 2 1 の配置後にプランジャ 1 3 をヨーク 2 1 内に挿入してもよい。

【 0 0 5 4 】

< ソレノイド装置 1 の作用・効果 >

次に、ソレノイド装置 1 の作用・効果について説明する。図 1 に示すように、ソレノイド装置 1 のソレノイド 1 0 のコイル 2 9 が励磁されると、コイル 2 9 に発生する磁力によってプランジャ 1 3 がコア 1 7 側に吸引される。このため、プランジャ 1 3 に接触する軸部 1 1 がプランジャ 1 3 とともにフロント側に移動する。なお、軸部 1 1 の移動時には、圧縮ばね 6 0 の付勢に抗して移動する。したがって、軸部 1 1 に当接するスプール弁 5 2 がフロント側へ移動する。

20

【 0 0 5 5 】

一方、ソレノイド 1 0 のコイル 2 9 が非励磁状態になると、プランジャ 1 3 は、コア 1 7 からの吸引力が無くなる。このため、圧縮ばね 6 0 のフロント側へ向く付勢力によって、スプール弁 5 2 はリア側へ移動する。また、スプール弁 5 2 のリア側への移動に伴ってソレノイド 1 0 の軸部 1 1 及びプランジャ 1 3 は、リア側へ移動する。

【 0 0 5 6 】

(1) ここで、本実施形態に係るソレノイド装置 1 の蓋体 3 3 は非磁性材料製であり、図 2 及び図 3 に示すように、第 1 フランジ部 2 1 b の軸方向一方側端面 2 1 d 1 が第 2 段部 3 1 j に接触し、蓋体 3 3 の周縁部 3 3 c が第 1 段部 3 1 m 及び第 1 フランジ部 2 1 b の軸方向一方側端面 2 1 d 1 とで挟まれた状態でハウジング 3 0 に固定される。このため、蓋体 3 3 は、軸方向に強固に固定される。また、プランジャ 1 3 からヨーク 2 1 を通ってコイル 2 9 に戻る磁力線は蓋体 3 3 を通る虞はない。また、コイル 2 9 から出る磁力線が第 1 フランジ部 2 1 b を介してハウジング 3 0 内を通る場合、第 1 フランジ部 2 1 b が第 2 段部 3 1 j を介してハウジング 3 0 に接触しているので、第 1 フランジ部 2 1 b からハウジング 3 0 への磁力線の透過が容易になる。このため、ソレノイド装置 1 での磁気回路の分散を抑制することができ、コア 1 7 へのプランジャ 1 3 の吸着力の低下を防止することができる。

30

【 0 0 5 7 】

(2) また、ヨーク 2 1 の第 1 フランジ部 2 1 b は、ボビン 2 5 の軸方向一方側の端面 2 5 c と、第 2 段部 3 1 j とで挟まれた状態でハウジング 3 0 に固定される。このため、ヨーク 2 1 をハウジング 3 0 に対して軸方向に強固に固定することができる。

40

【 0 0 5 8 】

(3) また、蓋体 3 3 は、ハウジング 3 0 に固定された状態で第 1 開口部 3 1 a を塞ぐ。このため、プランジャ 1 3 やヨーク 2 1 を通る磁力線が第 1 開口部 3 1 a から外部に漏れ出す虞を防止することができる。

【 0 0 5 9 】

(4) また、ヨーク 2 1 の第 1 円筒部 2 1 a と第 1 フランジ部 2 1 b とは一体的になる。このため、ヨーク 2 1 の第 1 円筒部 2 1 a と第 1 フランジ部 2 1 b とが別体である場合と

50

比較して、部品数を低減することができる。

【 0 0 6 0 】

(5) また、蓋体 3 3 は、ブランジャ 1 3 のリア側のブランジャ端面 1 3 c に対向配置される蓋体本体部 3 3 a と、蓋体本体部 3 3 a の径方向外側端部から軸方向他方側へ進むに従って径方向外側へ延びる環状の傾斜部 3 3 b と、傾斜部 3 3 b の径方向外側端部から径方向外側に突出する環状の周縁部 3 3 c と、を有する。このため、周縁部 3 3 c に対して蓋体本体部 3 3 a を軸方向一方側に位置させることができる。したがって、ブランジャ 1 3 を蓋体本体部 3 3 a 側に寄せた配置が可能となり、ソレノイド装置 1 の軸方向の大型化を抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

(6) また、周縁部 3 3 c の軸方向厚さは、第 1 内壁部 3 1 c の軸方向長さよりも大きい。このため、周縁部 3 3 c の軸方向他方側の面 3 3 d 1 を第 1 フランジ部 2 1 b の軸方向一方側端面 2 1 d に確実に接触させることができる。

【 0 0 6 2 】

(7) また、蓋体本体部 3 3 a は、蓋体本体部 3 3 a の径方向内側にブランジャ 1 3 側に突出する突出部 3 3 e を有する。このため、ブランジャ 1 3 が軸方向一方側に移動する場合、ブランジャ 1 3 の軸方向一方側のブランジャ端面 1 3 c が突出部 3 3 e に接触して、ブランジャ 1 3 の軸方向一方側への移動を規制することができる。

【 0 0 6 3 】

(8) また、蓋体本体部 3 3 a は、第 1 開口部 3 1 a の軸方向の領域内に配置される。このため、蓋体本体部 3 3 a が第 1 開口部 3 1 a よりも軸方向他方側に配置される場合と比較して、ソレノイド装置 1 の軸方向の大型化を抑制することができる。

【 0 0 6 4 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。これらの実施形態及びその変形は、発明の範囲及び要旨に含まれると同時に、特許請求の範囲に記載された発名とその均等の範囲に含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

- 1 ソレノイド装置
- 1 1 軸部
- 1 3 ブランジャ
- 1 3 c ブランジャ端面
- 1 7 コア
- 1 7 a 第 2 円筒部
- 2 1 ヨーク
- 2 1 a 第 1 円筒部
- 2 1 b 第 1 フランジ部
- 2 1 c 周端部
- 2 1 d 1 軸方向一方側端部
- 2 5 ボビン
- 2 5 c 端面
- 2 9 コイル
- 3 0 ハウジング
- 3 1 ハウジング本体部
- 3 1 a 第 1 開口部
- 3 1 b 内壁
- 3 1 c 第 1 内壁部
- 3 1 d 第 2 内壁部
- 3 1 j 第 2 段部

10

20

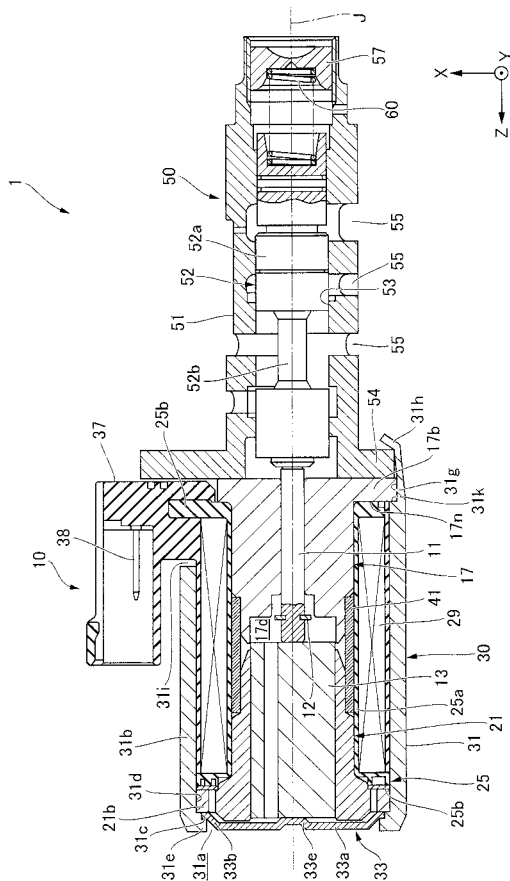
30

40

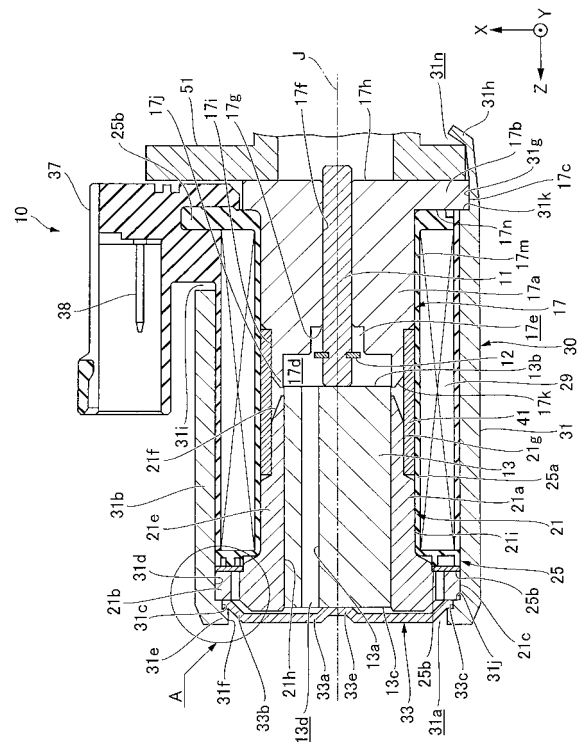
50

- 3 1 m 第 1 段部
- 3 3 蓋体
- 3 3 a 蓋体本体部
- 3 3 b 傾斜部
- 3 3 c 周縁部
- 3 3 d 1, 3 3 d 2 面
- 3 3 e 突出部

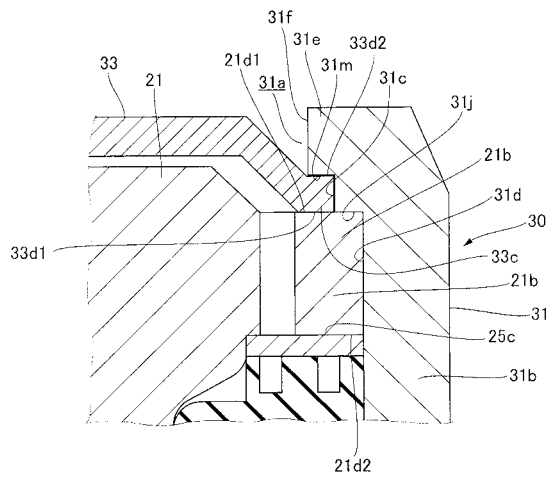
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H106 DA08 DA23 DB02 DB12 DB23 DB32 DB38 DC09 DC18 DD09
EE34
5E048 AA09 AD02