

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月19日(19.03.2020)

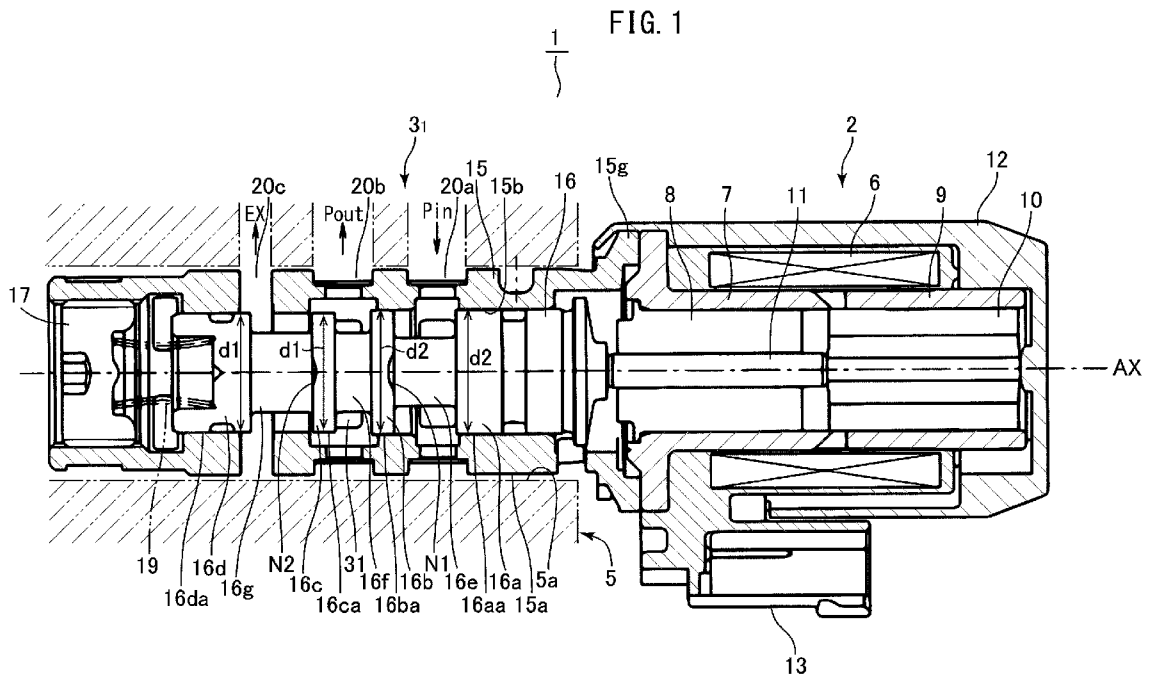


(10) 国際公開番号
WO 2020/054837 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/07 (2006.01) F16K 31/06 (2006.01)
F16K 3/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/036063
- (22) 国際出願日: 2019年9月13日(13.09.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-171957 2018年9月13日(13.09.2018) JP
- (71) 出願人: アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
(AISIN AW CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 石川 智己 (ISHIKAWA, Tomomi); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 竹田 秀一 (TAKEDA, Shuichi); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP). 栗本 真吾 (KURIMOTO, Shingo); 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 近島 一夫, 外(CHIKASHIMA, Kazuo et al.); 〒1050014 東京都港区芝1丁目4番3号 SANKI 芝杉橋ビル6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,

(54) Title: LINEAR SOLENOID VALVE

(54) 発明の名称: リニアソレノイドバルブ



(57) **Abstract:** This linear solenoid valve (1) is provided with: a solenoid part (2); a sleeve (15) having an inlet port (20a), an outlet port (20b), and a drain port (20c); and a spool (16) having a first land part (16b) and a second land part (16c). The first land part (16b) blocks an input hydraulic pressure (Pin) by means of an inlet port (20a)-side surface (16bb), and the spool (16) adjusts an output hydraulic pressure (Pout) by moving and thereby discharging the input hydraulic pressure (Pin) from the outlet port (20b). The outer diameters of the first land part (16b) and the second land part (16c) are made different so that the output hydraulic pressure (Pout) is also applied to the spool (16) as a feedback pressure in a direction

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

from the outlet port (20b) toward the inlet port (20a) in the axial direction of the spool (16).

(57) 要約 : リニアソレノイドバルブ (1) は、ソレノイド部 (2) と、入力ポート (20a)、出力ポート (20b)、及びドレーンポート (20c) を有するスリーブ (15) と、第1ランド部 (16b) と第2ランド部 (16c) とを有するスプール (16) と、を備える。第1ランド部 (16b) は、入力油圧 (Pin) を入力ポート (20a) の側の側面 (16bb) により堰き止め、スプール (16) が移動することで、入力油圧 (Pin) を出力ポート (20b) から流出させて出力油圧 (Pout) を調圧する。出力油圧 (Pout) が、スプール (16) の軸方向における出力ポート (20b) から入力ポート (20a) に向かう方向へ、スプール (16) にフィードバック圧としても作用するように、第1ランド部 (16b) と第2ランド部 (16c) とに外径差を設けた。

明 細 書

発明の名称： リニアソレノイドバルブ

技術分野

[0001] この技術は、出力ポートから出力する出力油圧によってフィードバック制御を行うリニアソレノイドバルブに関する。

背景技術

[0002] 例えば自動変速機やハイブリッド駆動装置などの車両用駆動装置においては、クラッチやブレーキなどの係合を油圧制御するための油圧制御装置に、係合圧を調圧出力するリニアソレノイドバルブが備えられている。このようなリニアソレノイドバルブは、入力ポート、出力ポート、排出ポート、フィードバックポートを有しており、出力油圧の一部をフィードバック圧としてフィードバック油室に供給して、このフィードバック圧がバルブの面積差によりバルブをソレノイドの電磁部の方向に付勢するフィードバック構造を有している（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-68481号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献1のように、リニアソレノイドバルブにおいてフィードバックポートを設けたものは、そのフィードバックポートの分、軸方向の全長が長くなるという問題がある。また、フィードバックポートは、スプールのランド部の径に差を設ける必要があるため、一般的に他のポートに対してバルブ部の端側に配置されることになるが、フィードバックポートにも出力油圧が作用するため、フィードバックポートからバルブ部の端側に漏れる油の流量が生じるので、リニアソレノイドバルブにおける消費流量の低減の妨げになるという問題があり、消費流量が低減できないと、オイ

ルポンプの駆動負荷が低減できず、そのリニアソレノイドバルブを搭載した車両の燃費向上の妨げとなってしまう。

[0005] そこで、フィードバック構造を持ちながら、軸方向の短縮化が可能でかつ消費流量の低減を可能にするリニアソレノイドバルブを提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0006] 本リニアソレノイドバルブは、
供給される電流に応じてプランジャを駆動するソレノイド部と、
それぞれ貫通孔により構成され、軸方向に順に配置された入力ポート、出力ポート、及び排出ポートを有するスリーブと、
前記スリーブに摺動自在に挿入されるスプールと、を備え、
前記スプールは、第1ランド部と、第2ランド部と、を有し、前記プランジャの押圧により軸方向の位置が制御されることで、前記第1ランド部により前記入力ポートと前記出力ポートとを遮断しかつ前記第2ランド部により前記出力ポートと前記排出ポートとを連通する第1位置から、前記第1ランド部により前記入力ポートと前記出力ポートとを連通しかつ前記第2ランド部により前記出力ポートと前記排出ポートとを遮断する第2位置まで移動可能であり、
前記第1ランド部は、前記スプールが前記第1位置にある場合において、前記入力ポートに入力される入力油圧を、軸方向の前記入力ポートの側の側面により堰き止め、前記スプールが前記第2位置に向けて移動することで、前記入力油圧を前記出力ポートから流出させることで出力油圧を調圧可能であり、
前記出力ポートから出力される出力油圧が、前記スプールの軸方向における前記出力ポートから前記入力ポートに向かう方向へ、前記スプールにフィードバック圧としても作用するように、前記第1ランド部と前記第2ランド部とに外径差を設けた。

[0007] これにより、本リニアソレノイドバルブによると、フィードバック構造を

持ちながら、軸方向の短縮化ができ、かつ消費流量の低減を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]第1実施形態に係るリニアソレノイドバルブを示す断面図。
[図2]第1実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
[図3]第2実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
[図4]第3実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
[図5]第4実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
[図6]第5実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
[図7]第1参考例に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
。
[図8]第2参考例に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図。
。

発明を実施するための形態

[0009] <第1実施形態>

以下、第1実施形態について図1及び図2を用いて説明する。図1は第1実施形態に係るリニアソレノイドバルブを示す断面図、図2は第1実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図である。

- [0010] 第1実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1は、いわゆるノーマルクローズタイプのリニアソレノイドバルブであって、例えば自動変速機やハイブリッド駆動装置等の車両用駆動装置に搭載される油圧制御装置に用いられるものであり、具体的には、変速機構のクラッチやブレーキの油圧サーボに供給する係合圧を調圧するリニアソレノイドバルブ、ロックアップクラッチに

供給する係合圧を調圧するリニアソレノイドバルブ、ライン圧を調圧するためにスロットル開度に応じた制御圧を調圧するリニアソレノイドバルブ等に用いられる。

[0011] リニアソレノイドバルブ 1 は、図 1 に示すように、ソレノイド部 2 とバルブ部 3 とを有しており、バルブ部 3 が図示を省略した油圧制御装置のバルブボディ 5 に装着されて用いられる。ソレノイド部 2 は、ボビンに巻回されたコイル 6 と、そのコイル 6 を被嵌するように装着した第 1 コア 7 及び第 2 コア 9 と、第 2 コア 9 の中空部に摺動自在に嵌挿したプランジャ 10 と、第 1 コア 7 に嵌挿された中空部材 8 に摺動自在に配置されたロッド部材 11 と、上記各部材を覆うようにかつバルブ部 3 と一体に連結するヨーク 12 と、を有する。

[0012] 上記第 1 及び第 2 コア 7, 9、プランジャ 10 及びヨーク 12 は、強磁性体からなり、ロッド部材 11 並びに第 1 及び第 2 コア 7, 9 の間部分は非磁性体からなり、制御部からの電流信号がターミナル 13 からコイル 6 に供給されると、ヨーク 12、第 2 コア 9、プランジャ 10 を介して第 1 コア 7 の順で流れる磁束回路が形成され、該磁束回路に基づくプランジャ 10 の押圧力がロッド部材 11 を介してバルブ部 3 のスプール 16 に伝えられる。

[0013] バルブ部 3 は、スリーブ 15 とスプール 16 とを有しており、スリーブ 15 は、略々全長に亘って円筒形状からなり、スリーブ 15 の外周面 15 a がバルブボディ 5 の設置孔 5 a に嵌挿することによりバルブボディ 5 に装着される。また、スプール 16 は、上記スリーブ 15 の内周面 15 b に摺動自在に嵌挿される。スリーブ 15 の一端側には膨径した膨径部 15 g が形成されており、その膨径部 15 g に上記ヨーク 12 の先端がカシメられて、ソレノイド部 2 とバルブ部 3 とが一体に組付けられる。上記スリーブ 15 の端部である他端側にはキャップ 17 が螺合されて固定されており、スプール 16 をスリーブ 15 の内部に抜け止めすると共に、キャップ 17 とスプール 16 の端部（詳しくは後述するランド部 16 d）との間に付勢部材としてのスプリング 19 が縮設されている。言い換えると、スプリング 19 は、軸方向にお

いて、スプール16に対してソレノイド部2とは反対側で、プランジャ10の押圧に対向してスプール16を付勢するように配置されている。そして、スプール16の反対側の端部は、上記ソレノイド部2のロッド部材11に当接しており、スプール16は、上記プランジャ10の押圧力とスプリング19の付勢力（及び後述するフィードバック圧）とが釣り合った位置に制御される。

[0014] 上記スリーブ15には、その外周面15aから内周面15bに貫通する貫通孔により構成された入力ポート20a、出力ポート20b、ドレーンポート20cが形成されており、それらのポートは、バルブボディ5に形成されたそれぞれの油路に連通している。詳細には、スリーブ15には、ソレノイド部2側からスプール16の移動方向である軸方向AXに対し、順に、入力ポート20a、出力ポート20b、ドレーンポート20c（排出ポート）が形成されている。入力ポート20aにはライン圧等の入力油圧Pinが入力されており、出力ポート20bからは油圧サーボ等に供給する係合圧となる出力油圧Poutが出力される。そして、ドレーンポート20cは、バルブボディ5の油路を介して大気解放される形で油圧が排出（EX）される。

[0015] 上記スプール16は、軸方向のソレノイド部2の側から順に、ランド部16a、ランド部16b（第1ランド部）、ランド部16c（第2ランド部）、及びランド部16dを有していると共に、それらランド部の間で各ランド部よりも小径に形成され、ランド部同士を連結する軸部16e、軸部16f、及び軸部16gを有している。各ランド部はスリーブ15の内周面15bに摺動するように形成されており、詳細には、ランド部16aの外周面である摺動面16aa、ランド部16bの外周面である摺動面16ba、ランド部16cの外周面である摺動面16ca、ランド部16dの外周面である摺動面16daがそれぞれスリーブ15の内周面15bと摺動自在となるように構成されている。

[0016] また、ランド部16c、16dは外径d1を有するように形成され、ランド部16a、16bは外径d1よりも大径な外径d2を有するように形成さ

れている。言い換えると、ランド部16a, 16bは、ランド部16c, 16dよりも大径に形成されている。これにより、ランド部16bとランド部16cとの間で、外径差($d_2 - d_1$)による受圧面積差が設定され、出力ポート20bから出力する出力油圧 P_{out} がスプール16の軸方向における出力ポート20bから入力ポート20aに向かう方向へフィードバック圧としてスプール16に作用するフィードバック油室31として振舞うように構成されている。

[0017] なお、ランド部16bの軸方向における入力ポート20aの側の端部にはノッチN1が形成されており、また、ランド部16cの軸方向におけるドレーンポート20cの側の端部にはノッチN2が形成されている。このノッチN1, N2の作用については後述する。

[0018] ついで、第1実施形態に係るバルブ部31の動作について図2を用いて説明する。図2に示すように、バルブ部31においてスプール16には、ソレノイド部2のプランジャ10(図1参照)の押圧力 F_2 と、スプリング19(図1参照)の付勢力 F_S とが作用するように構成されている。入力ポート20aには、例えばライン圧等の入力油圧 P_{in} が入力されており、図2に示すソレノイド部2が非通電となる状態では、スプール16がスプリング19の付勢力によって軸方向のソレノイド部2の側の位置(第1位置)にあり、出力ポート20bとドレーンポート20cとが連通していて、つまり出力油圧 P_{out} は排出されて0圧である。また、この状態では、ランド部16bの入力ポート20aの側の側面16bbにより入力油圧 P_{in} を堰き止めている状態である。

[0019] この状態から、ソレノイド部2の押圧力 F_2 によりスプリング19の付勢力 F_S に抗してスプール16を押圧して軸方向の位置を制御していくと、ランド部16bが出力ポート20bの側に移動するに伴って、まず入力ポート20aと出力ポート20bとがノッチN1(図1参照)により連通し、徐々に入力油圧 P_{in} を出力ポート20bに流出させていくと共に、ランド部16cがドレーンポート20cの側に移動するに伴って、出力ポートとドレー

ンポート20cとがランド部16cにより閉じられていき、ノッチN2（図1参照）による排出だけとなり、つまり出力ポート20bにおいてドレーンポート20cからの排出量が小さくなると共に入力ポート20aからの流出量が多くなって出力油圧Poutが上昇していく。

[0020] その後さらにスプール16を押圧力F2により押圧していくと、ランド部16bが出力ポート20bに対して開いていき、入力ポート20aから出力ポート20bへの流入量が多くなっていくと共に、ランド部16cが出力ポート20bとドレーンポート20cとの間を閉じていき、出力ポート20bからドレーンポート20cへの排出量が小さくなり、最終的にスプール16が軸方向のスプリング19の側に最も移動した位置（第2位置）となると、入力ポート20aの入力油圧Pinが略そのまま出力ポート20bの出力油圧Poutとして流出する状態となる。なお、ランド部16dは、ランド部16cに対してランド部16bとは軸方向の反対側に配置されており、ドレーンポートから排出する油圧の漏出を堰き止めるように構成されている。

[0021] なお、このようにランド部16bの入力ポート20aの側の側面16bbによって入力油圧Pinをスプール16の軸部16eの周囲に溜めて堰き止めておき、ランド部16bの移動に伴い出力ポート20bに徐々に入力油圧Pinを流出させていくことで出力油圧Poutの大きさを調圧することを、スリーブ15の内部から出力ポート20bに向かって流出する流出量（絞り量）を調節する構造であるので、「流出絞り」という。

[0022] そして、以上のようにスプール16を移動して出力油圧Poutを上昇していくと、上述したようにランド部16bとランド部16cとの受圧面積差によって生じるフィードバック油室31に出力ポート20bの出力油圧Poutが作用して、スプール16に対して軸方向のソレノイド部2の側に向けて出力油圧Poutに応じたフィードバック圧として作用し、つまりスプール16が出力油圧Poutによって入力油圧Pinの流出を絞る方向にフィードバック制御される。このように、本第1実施形態におけるリニアソレノイドバルブ1のバルブ部31では、フィードバック油室31が軸方向における

出力ポート20bの内側に配置されていることなる。

[0023] ここで、本第1実施形態のリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₁と、図7に示す流出絞りを行う第1参考例のリニアソレノイドバルブのバルブ部103₁と比較する。図7に示すように、第1参考例のバルブ部103₁は、入力ポート120a、出力ポート120b、ドレーンポート120c、及びフィードバックポート120dを有するスリーブ115と、スリーブ115の内周面115bに摺動自在に配置されたスプール116とを有して構成されており、スプール116には、軸方向に順にランド部116a、ランド部116b、ランド部116c、及びランド部116dが備えられていると共に各ランド部を連結する軸部116e、軸部116f、及び軸部116gが備えられている。そして、フィードバックポート120dの内部には、軸方向に跨って円筒状に配置された閉塞板115cと、その閉塞板115cに形成された貫通孔であるオリフィス115dとが配置されていることで、フィードバック油室131が形成されている。

[0024] 図7に示すバルブ部103₁では、フィードバックポート120dが備えられている分、バルブ部3₁に比して軸方向が長くなる。即ち、フィードバック油室131には略出力油圧P_{out}と同じフィードバック圧が作用するため、フィードバック圧が漏れないように、ランド部116cとスリーブ115の内周面115bとの間、及びランド部116cとスリーブ115の内周面115bとの間が、軸方向に長くオーバーラップしてシール性を確保する必要があり、ランド部116c及びランド部116dとスリーブ115との軸方向の長さが長くなる。しかしながら、本第1実施形態に係るバルブ部3₁では、ランド部116dがランド部116b、ランド部116c、及びランド部116aを含む複数のランド部のうちの最端部に配置されており、フィードバックポートが無い分、つまりフィードバックポートを構成するランド部が無い分、スリーブ115やスプール116も短縮化でき、さらにフィードバック圧が作用する部分が出力油圧P_{out}と同じ個所であるため、フィードバック圧のシール性を確保する部分が不要となり、その分としても、スリーブ115とスプ

ール16とを短縮化でき、つまりバルブ部3₁を短縮化することができる。

[0025] また、第1参考例のバルブ部103₁では、シール性の確保のためにスリーブ115やスプール116を長くしたとしても、シール性には限界があり、フィードバックポート120d（フィードバック油室131）から軸方向の両側に出力油圧Poutが漏れることになる。特にシールリングS4、S5を配置しない場合は、スリーブ115の外周面115aとバルブボディの間にも出力油圧Poutが漏れることになる。一方、本第1実施形態のバルブ部3₁では、フィードバックポートが無い分（出力ポート20bとフィードバック油室31とが共用である分）、出力油圧Poutが漏れる箇所が少なくなり、漏れ量が小さくなって、つまりリニアソレノイドバルブ1としての消費流量を低減することができる。

[0026] ところで、リニアソレノイドバルブからフィードバックポートを無くすものとしては、特開2009-8158号公報のように、第1スプールの内部に、フィードバック制御を行うための第2スプールを埋め込む手法も考えられるが、本第1実施形態におけるリニアソレノイドバルブ1は、このような2つのスプールを用いるものに比して、部品点数が少なくなり、低価格化も可能となっている。

[0027] 以上説明したように、本第1実施形態に係るバルブ部3₁は、フィードバック制御を行うことができるものでありながら、軸方向の短縮化を図ることができ、かつ消費流量の低減も図ることができる。

[0028] また、本第1実施形態に係るバルブ部3₁は、上述したように流出絞りによって出力油圧Poutを調圧するものであるため、ランド部16bの側面16bbで堰き止めていた入力油圧Pinが出力ポート20bに流出される際、スプール16から出力ポート20bに向かって外径方向に油が流れる。そのため、外径が大きい側のランド部16bにおける軸方向の出力ポート20b（ドレーンポート20c）の側の側面16bcに、入力油圧Pinに基づく噴流が直接的に当たることがなく、フィードバック圧に対する外乱として作用することが防止できるので、フィードバック制御の精度も良好なものと

することができる。

[0029] <第2実施形態>

ついで、上記第1実施形態を一部変更した第2実施形態について図3を用いて説明する。図3は第2実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図である。

[0030] 本第2実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₂は、第1実施形態に比して、図3に示すように、スリーブ15の外周面に3本のシールリングS1、S2、S3を備えたものである。即ち、バルブボディ5の設置孔5a（図1参照）に嵌挿されるバルブ部3₂には、バルブボディ5の設置孔5aとスリーブ15の外周面15aとの間に油圧が僅かながら漏れる。特に入力ポート20aには入力油圧P_{in}が入力され、出力ポート20bからは出力油圧P_{out}が出力されるため、それらポートの軸方向の両側をシールすることで、リニアソレノイドバルブ1としての消費流量を低減することが可能となる。

[0031] そこで、バルブ部3₂には、スリーブ15の外周にあって、軸方向における入力ポート20aに対して出力ポート20bとは反対側に配置されたシールリングS1（第1シールリング）、軸方向における入力ポート20aと出力ポート20bと間に配置されたシールリングS2（第2シールリング）と、軸方向における出力ポート20bとドレーンポート20cと間に配置されたシールリングS3（第3シールリング）とが備えられている。

[0032] ここで、第1参考例のリニアソレノイドバルブのバルブ部103₁では、フィードバックポート120dにも出力油圧P_{out}が入力されるため、フィードバックポート120dの軸方向の両側にシールリングS4、S5を配置しなければ、出力油圧P_{out}によって生じる漏れが低減できず、消費流量の低減が図れない。そのため、シールリングを配置する場合は、5本のシールリングS1、S2、S3、S4、S5を配置する必要がある。

[0033] しかしながら、本第2実施形態に係るバルブ部3₂では、フィードバックポートが無いので、入力ポート20aと出力ポート20bとについてシールす

ればよく、シールリングS 2を共用して、3本のシールリングS 1, S 2, S 3を配置するだけで、消費流量の低減を図ることができる。従って、消費流量を低減することができるものでありながら、フィードバックポートを有するものに比して、シールリングの本数を低減でき、コストダウンを図ることができる。

[0034] なお、第2実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1は、その他の構成、作用、及び効果について第1実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

[0035] <第3実施形態>

つづいて、上記第2実施形態を一部変更した第3実施形態について図4を用いて説明する。図4は第3実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図である。

[0036] 本第3実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₃は、第2実施形態に比して、図4に示すように、フィードバック油室31を形成するフィードバック油室形成部15Fとして、包囲部15cとオリフィス15dとをスリーブ15に形成したものである。

[0037] 包囲部15cは、ランド部16bとランド部16cとに跨って配置され、ランド部16bの摺動面16baとランド部16cの摺動面16caとに摺動するように軸部16fの外周側を囲うように円環状に形成されて配置されており、内部にフィードバック油室31を形成している。また、包囲部15cには貫通孔であるオリフィス15dが形成されており、出力ポート20bとフィードバック油室31とを連通するように構成され、出力ポート20bの出力油圧P_{out}をフィードバック圧FBとして入力するように構成されている。なお、図示を省略したが、包囲部15cは、スリーブ15と一体的に形成されることで連結されており、軸方向に移動不能に固定されている。

[0038] このように構成されたフィードバック油室形成部15Fは、出力油圧P_{out}が脈動してとしても、フィードバック油室31に入力される出力油圧P_{out}をオリフィス15dによって緩衝し、フィードバック圧の変動を安定

化させることができる。また、ランド部16bが出力ポート20bに対して開いて、入力油圧Pinが噴流として流出しても、包囲部15cによって噴流がフィードバック油室31に直接的に当たることがないため、フィードバック制御の外乱を防止することもできる。

[0039] 例えば第1及び第2実施形態のように、フィードバック油室形成部15Fを備えていない場合、出力油圧Poutから出力する油圧の大きさ、言い換えると入力ポート20aに入力される油圧の大きさが小さければ、フィードバック圧の変動も小さく、特に問題は無い。要するに第3実施形態のバルブ部3₃は、リニアソレノイドバルブ1の性能として出力油圧が脈動し易い場合に適しており、大きい入力油圧Pinを調圧して出力油圧Poutとして出力するものとして用いて好適である。

[0040] なお、第3実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1は、その他の構成、作用、及び効果について第1及び第2実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

[0041] <第4実施形態>

つづいて、上記第1乃至第3実施形態を一部変更した第4実施形態について図5を用いて説明する。図5は第4実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図である。

[0042] 本第4実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₄は、第1乃至第3実施形態に比して、図5に示すように、ソレノイド部2が非通電となる状態では、スプール16がスプリング19の付勢力によって軸方向のソレノイド部2の側の位置（第1位置）にあり、入力ポート20aに入力される入力油圧Pinをランド部16b（第1ランド部）の摺動面16baによって堰き止め、スプール16が移動することによってランド部16bが入力ポート20aを開いて出力ポート20bに出力油圧Poutとして流入させる構造のものである。また、スプール16が最もスプリング19の側に移動した位置（第2位置）となり、入力油圧Pinを略そのまま出力油圧Poutとして出力している状態では、ランド部16c（第2ランド部）の軸方向に

おける出力ポート20bの側の側面16cbによって出力油圧Poutを堰き止め、ソレノイド部2の側に移動するに伴い、ドレーンポート20cに出力ポート20bの出力油圧Poutを流出（排出）させる構造となっている。

[0043] なお、このようにランド部16bの入力ポート20aの摺動面16baによって入力油圧Pinを入力ポート20aまでに堰き止めておき、ランド部16bの移動に伴い出力ポート20bに徐々に入力油圧Pinを流入させていくことで出力油圧Poutの大きさを調圧することを、入力ポート20aからスリーブ15の内部に向かって流入する流入量（絞り量）を調節する構造であるので、「流入絞り」という。

[0044] バルブ部3₄において、ランド部16bはランド部16cよりも小径に構成されて受圧面積差を設定しており、これらランド部16b、16cの間にフィードバック油室31を構成している。これにより、出力ポート20bから出力する出力油圧Poutに応じたフィードバック圧がスプール16に作用し、つまりスプール16が出力油圧Poutによって入力油圧Pinの流出を絞るようにフィードバック制御される。このように、本第4実施形態におけるリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₄でも、フィードバック油室31が軸方向における出力ポート20bの内側に配置されていることなる。従って、第4実施形態に係るバルブ部3₄においても、フィードバックポートが無い場合、フィードバック制御ができるものでありながら、軸方向の短縮化を図ることができ、消費流量の低減も図ることができる。

[0045] ここで、本第4実施形態のリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₄と、図8に示す流出絞りをを行う第2参考例のリニアソレノイドバルブのバルブ部103₂と比較する。図8に示すように、第2参考例のバルブ部103₂は、入力ポート120a、出力ポート120b、ドレーンポート120c、及びフィードバックポート120dを有するスリーブ115と、スリーブ115の内周面115bに摺動自在に配置されたスプール116とを有して構成されており、スプール116には、軸方向に順にランド部116a、ランド部1

116b、及びランド部116cが備えられていると共に各ランド部を連結する軸部116e、及び軸部116fが備えられている。そして、フィードバックポート120dの内部には、軸方向に跨って円筒状に配置された閉塞板115cと、その閉塞板115cに形成された貫通孔であるオリフィス115dとが配置されていることで、フィードバック油室131が形成されている。

[0046] 図8に示すバルブ部103₂では、フィードバックポート120dが備えられている分、バルブ部3₄に比して軸方向が長くなる。即ち、フィードバック油室131には略出力油圧Poutと同じフィードバック圧が作用するため、フィードバック圧が漏れないように、ランド部116aとスリーブ115の内周面115bとの間、及びランド部116bとスリーブ115の内周面115bとの間が、軸方向に長くオーバーラップしてシール性を確保する必要があり、ランド部116a及びランド部116bとスリーブ115との軸方向の長さが長くなる。しかしながら、本第4実施形態に係るバルブ部3₄では、ランド部116cがランド部116bを含む複数のランド部のうちの最端部に配置されており、フィードバックポートが無い分、つまりフィードバックポートを構成するランド部が無い分、スリーブ115やスプール116も短縮化でき、さらにフィードバック圧が作用する部分が出力油圧Poutと同じ個所であるため、フィードバック圧のシール性を確保する部分が不要となり、その分としても、スリーブ115とスプール116とを短縮化でき、つまりバルブ部3₄を短縮化することができる。

[0047] また、第2参考例のバルブ部103₂では、シール性の確保のためにスリーブ115やスプール116を長くしたとしても、シール性には限界があり、フィードバックポート120d（フィードバック油室131）から軸方向の両側に出力油圧Poutが漏れることになる。特にシールリングS4、S5を配置しない場合は、スリーブ115の外周面115aとバルブボディとの間にも出力油圧Poutが漏れることになる。一方、本第4実施形態のバルブ部3₄では、図5に示すように、フィードバックポートが無い分（出力ポー

ト20bとフィードバック油室31とが共用である分)、3本のシールリングS1, S2, S3を配置するだけでスリーブ15の外周面15aとバルブボディ5の設置孔5aとの間をシールすることができ、消費流量の低減を図ることができる。従って、消費流量を低減することができるものでありながら、フィードバックポートを有するものに比して、シールリングの本数を低減でき、コストダウンを図ることができる。

[0048] なお、第4実施形態に係るバルブ部3₄においては、上述したように流入絞りを行う構造であるため、ランド部16bが出力ポート20bに対して開く際に流入する入力油圧P_{in}が噴流として軸部16eの外周に流入し、直接的にランド部16cの側面16cbに作用することがあるため、僅かながらフィードバック制御の精度が第1乃至第3実施形態に比して良好でなくなる可能性がある。一方で、第1乃至第3実施形態における流出量圧の構造では、入力油圧P_{in}がスプール16のランド部16a, 16bの間まで入り込んで堰き止められているので(図2参照)、スリーブ15の内周面15bと摺動面16aa, 16baとの間で全周に亘って漏れが生じて消費流量が多くなる可能性がある。

[0049] しかしながら、本第4実施形態のように、入力油圧P_{in}がランド部16bの摺動面16baによって堰き止められる流入絞りの構造では、入力ポート20aが全周のうちの一部に開口している形状であるため、スリーブ15の内周面15bと摺動面16baとの漏れが周方向の一部だけとなり、流出絞りの構造よりも消費流量の低減が図れる。

[0050] また、第4実施形態のバルブ部3₄では、第1乃至第3実施形態に比して、入力ポート20aとドレーンポート20cとの軸方向の位置が逆となり、つまりソレノイド部2の側にドレーンポート20cを配置し、スプリング19の側に入力ポート20aを配置できる。このため、バルブボディ5における油路の取り回しによって、入力ポート20aに連通する油路(ライン圧等を供給する油路)がソレノイド部2の側に配置できない場合にも対応することができる。

[0051] なお、第4実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1は、その他の構成、作用、及び効果について第1乃至第3実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

[0052] <第5実施形態>

つづいて、上記第4実施形態を一部変更した第5実施形態について図6を用いて説明する。図6は第5実施形態に係るリニアソレノイドバルブのバルブ部を示す断面模式図である。

[0053] 本第5実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1のバルブ部3₅は、第4実施形態に比して、図6に示すように、フィードバック油室31を形成するフィードバック油室形成部15Fとして、包囲部15cとオリフィス15dとをスリーブ15に形成したものである。また、フィードバック油室31を構成するため、スプール16において、ランド部（第4ランド部）16bとランド部（第5ランド部）16cとの軸方向の間であって出力ポート20bの内周側となる位置にランド部16h（第6ランド部）が配置されるように形成され、さらに、出力ポート20bの内周側となる位置であって、ランド部16hとランド部16cとの軸方向の間に配置されるようにランド部16i（第7ランド部）が形成されているものである。

[0054] 包囲部15cは、ランド部16hとランド部16iとに跨って配置され、ランド部16hの摺動面16haとランド部16iの摺動面16iaとに摺動するように軸部16fの外周側を囲うように円環状に形成されて配置されており、内部にフィードバック油室31を形成している。また、包囲部15cには貫通孔であるオリフィス15dが形成されており、出力ポート20bとフィードバック油室31とを連通するように構成され、出力ポート20bの出力油圧P_{out}をフィードバック圧FBとして入力するように構成されている。なお、図示を省略したが、包囲部15cは、スリーブ15と一体的に形成されることで連結されており、軸方向に移動不能に固定されている。

[0055] このように構成されたフィードバック油室形成部15Fは、出力油圧P_{out}が脈動してとしても、フィードバック油室31に入力される出力油圧P

out をオリフィス 15 d によって緩衝し、フィードバック圧の変動を安定化させることができる。また、流入絞りの構造として構成されたバルブ部 3₅ において、ランド部 16 b が出力ポート 20 b に開いて、入力油圧 P i n が噴流としてスリーブ 15 の内部に向けて流入しても、包囲部 15 c によって噴流がフィードバック油室 31 に直接的に当たることがないため、フィードバック制御の外乱を防止することもできる。

[0056] なお、第 5 実施形態に係るリニアソレノイドバルブ 1 は、その他の構成、作用、及び効果について第 1 乃至第 4 実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

[0057] <第 1 乃至第 5 実施形態のまとめ>

本リニアソレノイドバルブ (1) は (例えば図 1 乃至図 4 参照)、供給される電流に応じてプランジャ (10) を駆動するソレノイド部 (2) と、

それぞれ貫通孔により構成され、軸方向に順に配置された入力ポート (20 a)、出力ポート (20 b)、及び排出ポート (20 c) を有するスリーブ (15) と、

前記スリーブに摺動自在に挿入されるスプール (16) と、を備え、

前記スプール (16) は、第 1 ランド部 (16 b) と、第 2 ランド部 (16 c) と、を有し、前記プランジャ (10) の押圧により軸方向の位置が制御されることで、前記第 1 ランド部 (16 b) により前記入力ポート (20 a) と前記出力ポート (20 b) とを遮断しかつ前記第 2 ランド部 (16 c) により前記出力ポート (20 b) と前記排出ポート (20 c) とを連通する第 1 位置から、前記第 1 ランド部 (16 b) により前記入力ポート (20 a) と前記出力ポート (20 b) とを連通しかつ前記第 2 ランド部 (16 c) により前記出力ポート (20 b) と前記排出ポート (20 c) とを遮断する第 2 位置まで移動可能であり、

前記第 1 ランド部 (16 b) は、前記スプール (16) が前記第 1 位置にある場合において、前記入力ポート (20 a) に入力される入力油圧 (P i

n) を、軸方向の前記入力ポート (20 a) の側の側面 (16 b b) により堰き止め、前記スプール (16) が前記第2位置に向けて移動することで、前記入力油圧 (P i n) を前記出力ポート (20 b) から流出させることで出力油圧 (P o u t) を調圧可能であり、

前記出力ポート (20 b) から出力される出力油圧 (P o u t) が、前記スプール (16) の軸方向における前記出力ポート (20 b) から前記入力ポート (20 a) に向かう方向へ、前記スプール (16) にフィードバック圧としても作用するように、前記第1ランド部 (16 b) と前記第2ランド部 (16 c) とに外径差を設けた。

[0058] これにより、リニアソレノイドバルブ1は、フィードバック構造を持ちながら、軸方向の短縮化を図ることができ、かつ消費流量の低減も図ることができる。また、ランド部16 bの側面16 b bで堰き止めていた入力油圧P i nが出力ポート20 bに流出される際、ランド部16 bの側面16 b cに入力油圧P i nに基づく噴流が直接的に当たることがなく、フィードバック圧に対する外乱として作用することが防止でき、フィードバック制御の精度も良好なものとするができる。

[0059] また、本リニアソレノイドバルブ(1)は(例えば図1乃至図4参照)、前記第1ランド部(16 b)の外径は、前記第2ランド部(16 c)の外径よりも大きい。

[0060] これにより、ランド部16 bとランド部16 cとに外径差を設けることができる。

[0061] また、本リニアソレノイドバルブ(1)は(例えば図1乃至図4参照)、前記出力ポート(20 b)の内部の前記出力油圧(P o u t)が、前記第1ランド部(16 b)と前記第2ランド部(16 c)との受圧面積差に作用することにより、前記フィードバック圧として作用する。

[0062] これにより、スプール16に出力油圧P o u tをフィードバック圧として作用させることができる。

[0063] また、本リニアソレノイドバルブ(1)は(例えば図4参照)、

前記出力ポート（20b）の内部に形成され、前記第1ランド部（16b）及び前記第2ランド部（16c）に摺動自在に当接し、前記スプール（16）の周囲における前記第1ランド部（16b）及び前記第2ランド部（16c）との間を包囲する包囲部（15c）と、前記包囲部（15c）の内部と外部とを貫通するように形成されて前記出力油圧（Pout）を流入させるオリフィス（15d）と、を有するフィードバック油室形成部（15F）を備えた。

[0064] これにより、出力油圧Poutが脈動したとしても、フィードバック油室31に入力される出力油圧Poutをオリフィス15dによって緩衝し、フィードバック圧の変動を安定化させることができる。また、入力油圧Pinが噴流として出力ポート20bに流出しても、包囲部15cによって噴流がフィードバック油室31に直接的に当たることがないため、フィードバック制御の外乱を防止することもできる。

[0065] また、本リニアソレノイドバルブ（1）は（例えば図1乃至図4参照）、前記スプール（16）は、前記第2ランド部（16c）に対して前記第1ランド部（16b）とは軸方向の反対側に配置され、前記排出ポート（20c）から排出する油圧の漏出を堰き止める第3ランド部（16d）を有し、前記第3ランド部（16d）は、前記第1ランド部（16b）と前記第2ランド部（16c）とを含む複数のランド部のうちの最端部に配置された。

[0066] これにより、ランド部16dがスプール16のランド部の中で最端部に配置され、つまり従来のようなフィードバックポートを形成するランド部が無いので、リニアソレノイドバルブ1の軸方向の短縮化を図ることができる。

[0067] また、本リニアソレノイドバルブ（1）は（例えば図6参照）、供給される電流に応じてプランジャ（10）を駆動するソレノイド部（2）と、

それぞれ貫通孔により構成され、軸方向に順に配置された入力ポート（20a）、出力ポート（20b）、及び排出ポート（20c）を有するスリーブ（15）と、

前記スリーブに摺動自在に挿入されるスプール（16）と、を備え、
前記スプール（16）は、第4ランド部（16b）と、第5ランド部（16c）と、前記出力ポート（20b）に対向する位置に配置された第6ランド部（16h）と、前記出力ポート（20b）に対向する位置に配置されると共に軸方向の前記第6ランド部（16h）と前記第5ランド部（16c）との間に配置された第7ランド部（16i）と、を有し、前記プランジャ（10）の押圧により軸方向の位置が制御されることで、前記第4ランド部（16b）により前記入力ポート（20a）と前記出力ポート（20b）とを遮断しかつ前記第5ランド部（16c）により前記出力ポート（20b）と前記排出ポート（20c）とを連通する第1位置から、前記第4ランド部（16b）により前記入力ポート（20a）と前記出力ポート（20b）とを連通しかつ前記第5ランド部（16c）により前記出力ポート（20b）と前記排出ポート（20c）とを遮断する第2位置まで移動可能であり、

前記第4ランド部（16b）は、前記スプール（16）が前記第1位置にある場合において、前記入力ポート（20a）に入力される入力油圧（Pin）を、前記スリーブ（15）との摺動面（16ba）により堰き止め、前記スプール（16）が前記第2位置に向けて移動することで、前記入力油圧（Pin）を前記入力ポート（20a）から流入させることで前記出力ポート（20b）から出力される出力油圧（Pout）を調圧可能に構成され、

さらに、前記出力ポート（20b）の内部に形成され、前記第6ランド部（16h）及び前記第7ランド部（16i）に摺動自在に当接し、前記スプール（16）の周囲における前記第6ランド部（16h）及び前記第7ランド部（16i）との間を包囲する包囲部（15c）と、前記包囲部（15c）の内部と外部とを貫通するように形成されて出力油圧（Pout）を流入させるオリフィス（15d）と、を有するフィードバック油室形成部（15F）を備え、

前記出力油圧（Pout）が、前記スプール（16）の軸方向における前記出力ポート（20b）から前記入力ポート（20a）に向かう方向へ、前

記スプール（１６）にフィードバック圧としても作用するように、前記第６ランド部（１６ｈ）と前記第７ランド部（１６ｉ）とに外径差を設けた。

[0068] これにより、リニアソレノイドバルブ１は、フィードバック構造を持ちながら、軸方向の短縮化を図ることができ、かつ消費流量の低減も図ることができる。また、出力油圧 P_{out} が脈動したとしても、フィードバック油室３１に入力される出力油圧 P_{out} をオリフィス１５ｄによって緩衝し、フィードバック圧の変動を安定化させることができる。さらに、入力油圧 P_{in} が噴流として出力ポート２０ｂに流出しても、包囲部１５ｃによって噴流がフィードバック油室３１に直接的に当たることがないため、フィードバック制御の外乱を防止することもできる。また、入力油圧 P_{in} がランド部１６ｂの摺動面１６ｂａによって堰き止められる構造であるので、スリーブ１５の内周面１５ｂと摺動面１６ｂａとの漏れが周方向の一部だけとなり、消費流量の低減を図ることができる。

[0069] また、本リニアソレノイドバルブ（１）は（例えば図６参照）、前記第７ランド部（１６ｉ）の外径は、前記第６ランド部（１６ｈ）の外径よりも大きい。

[0070] これにより、ランド部１６ｉとランド部１６ｈとに外径差を設けることができる。

[0071] また、本リニアソレノイドバルブ（１）は（例えば図１乃至図４、及び図６参照）、軸方向において、前記スプール（１６）に対して、前記ソレノイド部（２）とは反対側で、前記プランジャ（１０）の押圧に対向して前記スプール（１６）を付勢する付勢部材（１９）を備える。

[0072] これにより、プランジャ１０の押圧とスプリング１９の付勢力との釣り合いによりスプール１６の位置を制御することができる。

[0073] そして、本リニアソレノイドバルブ（１）は（例えば図３乃至図６参照）、

前記スリーブ（１５）の外周にあって、軸方向における前記入力ポート（２０ａ）に対して前記出力ポート（２０ｂ）とは反対側に配置された第１シ

ールリング（S1）と、

前記スリーブ（15）の外周にあって、軸方向における前記入力ポート（20a）と前記出力ポート（20b）との間に配置された第2シールリング（S2）と、

前記スリーブ（15）の外周にあって、軸方向における前記出力ポート（20b）と前記排出ポート（20c）との間に配置された第3シールリング（S3）と、を備えた。

[0074] これにより、消費流量を低減することができるものでありながら、例えばフィードバックポートを有するものに比して、シールリングの本数を低減でき、コストダウンを図ることができる。

[0075] <他の実施形態の可能性>

なお、以上説明した第1乃至第5実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1は、ソレノイド部2が非通電の状態を入力ポート20aと出力ポート20bとの間が遮断されて出力ポート20bから出力油圧 P_{out} が非出力状態となるノーマルクローズタイプのものを説明したが、これに限らず、非通電の状態を入力ポートと出力ポートとが連通して出力油圧が出力状態となるノーマルオープンタイプのものであってもよい。この場合、ソレノイド部とスプールを付勢するスプリングとの軸方向の位置関係が反対になるが、出力油圧によって入力ポートが閉じる方向にフィードバック圧を作用させることに変わりはない。またこの場合、スプリングが当接する軸方向の最端部のランド部が、ソレノイド部の側に配置されることになるが、その最端部のランド部とソレノイド部との間にフィードバックポートを構成するランド部が無いことは同様である。

[0076] また、第1乃至第5実施形態に係るリニアソレノイドバルブ1は、スプリング19を備えたものを説明したが、これに限らず、スプリングがなく、バルブ部のプランジャだけによってスプールの位置を制御するものであっても構わない。

[0077] また、第2乃至第5実施形態においては、ノッチが形成されていないもの

を一例に説明しているが、第1実施形態と同様にノッチを形成したものであっても構わない。

[0078] さらに、第2乃至第5実施形態においては、スリーブの外周面にシールリングを配置したものを説明したが、これに限らず、第1実施形態と同様に、シールリングを配置していないものであっても構わない。

[0079] また、第3及び第5実施形態で説明したフィードバック油室形成部15Fにおいて、包囲部15cが環状に形成されてフィードバック油室31を形成するものについて説明したが、これに限らず、包囲部の形状はどのような形状であってもよく、例えばオリフィス15dを設けず、ランド部と包囲部との間を僅かな隙間を存するように配置することで、オリフィスと同様の効果を得るようにしてもよい。

[0080] また、第1乃至第3実施形態においては、ランド部16bとランド部16cとが軸方向に離れて配置されているものを説明したが、これらのランド部が隙間無く隣接配置され、つまり一体的に構成されていてもよい。同様に、第5実施形態においては、ランド部16hとランド部16iとが軸方向に離れて配置されているものを説明したが、これらのランド部が隙間無く隣接配置され、つまり一体的に構成されていてもよい。さらに、第5実施形態においては、包囲部15cがランド部16hとランド部16iとに跨って摺動するように設けたものを説明したが、例えばランド部16hを無くし、包囲部15cが軸部16fとランド部16iとに跨って摺動するように設けるようにしてもよく、この場合はランド部16iの外径による受圧面積がフィードバック圧が作用する部分となる。

[0081] また、本実施形態で説明したリニアソレノイドバルブ1の構造は、特に図1に示す構造だけに限らず、出力ポートの内部（内側）にフィードバック圧が作用する構造が備えられていれば、種々の設計変更が可能なものである。

産業上の利用可能性

[0082] 本リニアソレノイドバルブは、車両に搭載される自動変速機、ハイブリッド駆動装置等に用いることが可能であり、特に軸方向の短縮化や油の消費流

量の低減が求められるものに用いて好適である。

符号の説明

- [0083] 1…リニアソレノイドバルブ
2…ソレノイド部
10…プランジャ
15…スリーブ
15F…フィードバック油室形成部
15c…包囲部
15d…オリフィス
16…スプール
図1乃至図4の16b…第1ランド部（ランド部）
16bb…側面
図1乃至図4の16c…第2ランド部（ランド部）
16d…第3ランド部（ランド部）
図6の16b…第4ランド部（ランド部）
図6の16c…第5ランド部（ランド部）
16h…第6ランド部（ランド部）
16i…第7ランド部（ランド部）
19…付勢部材（スプリング）
20a…入力ポート
20b…出力ポート
20c…排出ポート（ドレーンポート）
Pin…入力油圧
Pout…出力油圧
S1…第1シールリング（シールリング）
S2…第2シールリング（シールリング）
S3…第3シールリング（シールリング）

請求の範囲

[請求項1]

供給される電流に応じてプランジャを駆動するソレノイド部と、それぞれ貫通孔により構成され、軸方向に順に配置された入力ポート、出力ポート、及び排出ポートを有するスリーブと、前記スリーブに摺動自在に挿入されるスプールと、を備え、前記スプールは、第1ランド部と、第2ランド部と、を有し、前記プランジャの押圧により軸方向の位置が制御されることで、前記第1ランド部により前記入力ポートと前記出力ポートとを遮断しかつ前記第2ランド部により前記出力ポートと前記排出ポートとを連通する第1位置から、前記第1ランド部により前記入力ポートと前記出力ポートとを連通しかつ前記第2ランド部により前記出力ポートと前記排出ポートとを遮断する第2位置まで移動可能であり、

前記第1ランド部は、前記スプールが前記第1位置にある場合において、前記入力ポートに入力される入力油圧を、軸方向の前記入力ポートの側の側面により堰き止め、前記スプールが前記第2位置に向けて移動することで、前記入力油圧を前記出力ポートから流出させることで出力油圧を調圧可能であり、

前記出力ポートから出力される出力油圧が、前記スプールの軸方向における前記出力ポートから前記入力ポートに向かう方向へ、前記スプールにフィードバック圧としても作用するように、前記第1ランド部と前記第2ランド部とに外径差を設けた、

リニアソレノイドバルブ。

[請求項2]

前記第1ランド部の外径は、前記第2ランド部の外径よりも大きい、

請求項1に記載のリニアソレノイドバルブ。

[請求項3]

前記出力ポートの内部の前記出力油圧が、前記第1ランド部と前記第2ランド部との受圧面積差に作用することにより、前記フィードバック圧として作用する、

請求項 1 又は 2 に記載のリニアソレノイドバルブ。

[請求項4]

前記出力ポートの内部に形成され、前記第 1 ランド部及び前記第 2 ランド部に摺動自在に当接し、前記スプールの周囲における前記第 1 ランド部及び前記第 2 ランド部との間を包囲する包囲部と、前記包囲部の内部と外部とを貫通するように形成されて前記出力油圧を流入させるオリフィスと、を有するフィードバック油室形成部を備えた、

請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のリニアソレノイドバルブ。

[請求項5]

前記スプールは、前記第 2 ランド部に対して前記第 1 ランド部とは軸方向の反対側に配置され、前記排出ポートから排出する油圧の漏出を堰き止める第 3 ランド部を有し、

前記第 3 ランド部は、前記第 1 ランド部と前記第 2 ランド部とを含む複数のランド部のうちの最端部に配置された、

請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のリニアソレノイドバルブ。

[請求項6]

供給される電流に応じてプランジャを駆動するソレノイド部と、それぞれ貫通孔により構成され、軸方向に順に配置された入力ポート、出力ポート、及び排出ポートを有するスリーブと、

前記スリーブに摺動自在に挿入されるスプールと、を備え、

前記スプールは、第 4 ランド部と、第 5 ランド部と、前記出力ポートに対向する位置に配置された第 6 ランド部と、前記出力ポートに対向する位置に配置されると共に軸方向の前記第 6 ランド部と前記第 5 ランド部との間に配置された第 7 ランド部と、を有し、前記プランジャの押圧により軸方向の位置が制御されることで、前記第 4 ランド部により前記入力ポートと前記出力ポートとを遮断しかつ前記第 5 ランド部により前記出力ポートと前記排出ポートとを連通する第 1 位置から、前記第 4 ランド部により前記入力ポートと前記出力ポートとを連通しかつ前記第 5 ランド部により前記出力ポートと前記排出ポートとを遮断する第 2 位置まで移動可能であり、

前記第 4 ランド部は、前記スプールが前記第 1 位置にある場合にお

いて、前記入力ポートに入力される入力油圧を、前記スリーブとの摺動面により堰き止め、前記スプールが前記第2位置に向けて移動することで、前記入力油圧を前記入力ポートから流入させることで前記出力ポートから出力される出力油圧を調圧可能に構成され、

さらに、前記出力ポートの内部に形成され、前記第6ランド部及び前記第7ランド部に摺動自在に当接し、前記スピールの周囲における前記第6ランド部及び前記第7ランド部との間を包囲する包囲部と、前記包囲部の内部と外部とを貫通するように形成されて出力油圧を流入させるオリフィスと、を有するフィードバック油室形成部を備え、

前記出力油圧が、前記スピールの軸方向における前記出力ポートから前記入力ポートに向かう方向へ、前記スプールにフィードバック圧としても作用するように、前記第6ランド部と前記第7ランド部とに外径差を設けた、

リニアソレノイドバルブ。

[請求項7] 前記第7ランド部の外径は、前記第6ランド部の外径よりも大きい、

請求項6に記載のリニアソレノイドバルブ。

[請求項8] 軸方向において、前記スプールに対して、前記ソレノイド部とは反対側で、前記プランジャの押圧に対向して前記スプールを付勢する付勢部材を備えた、

請求項1乃至7の何れか1項に記載のリニアソレノイドバルブ。

[請求項9] 前記スリーブの外周にあって、軸方向における前記入力ポートに対して前記出力ポートとは反対側に配置された第1シールリングと、

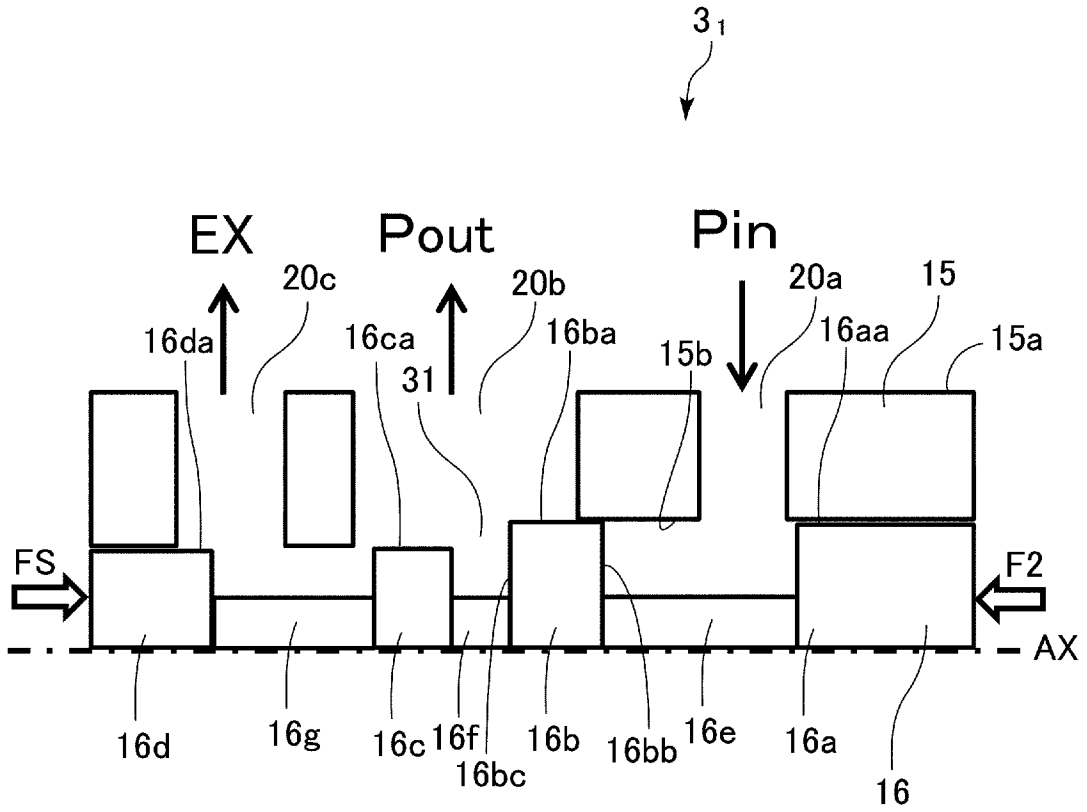
前記スリーブの外周にあって、軸方向における前記入力ポートと前記出力ポートとの間に配置された第2シールリングと、

前記スリーブの外周にあって、軸方向における前記出力ポートと前記排出ポートとの間に配置された第3シールリングと、を備えた、

請求項1乃至8のいずれか1項に記載のリニアソレノイドバルブ。

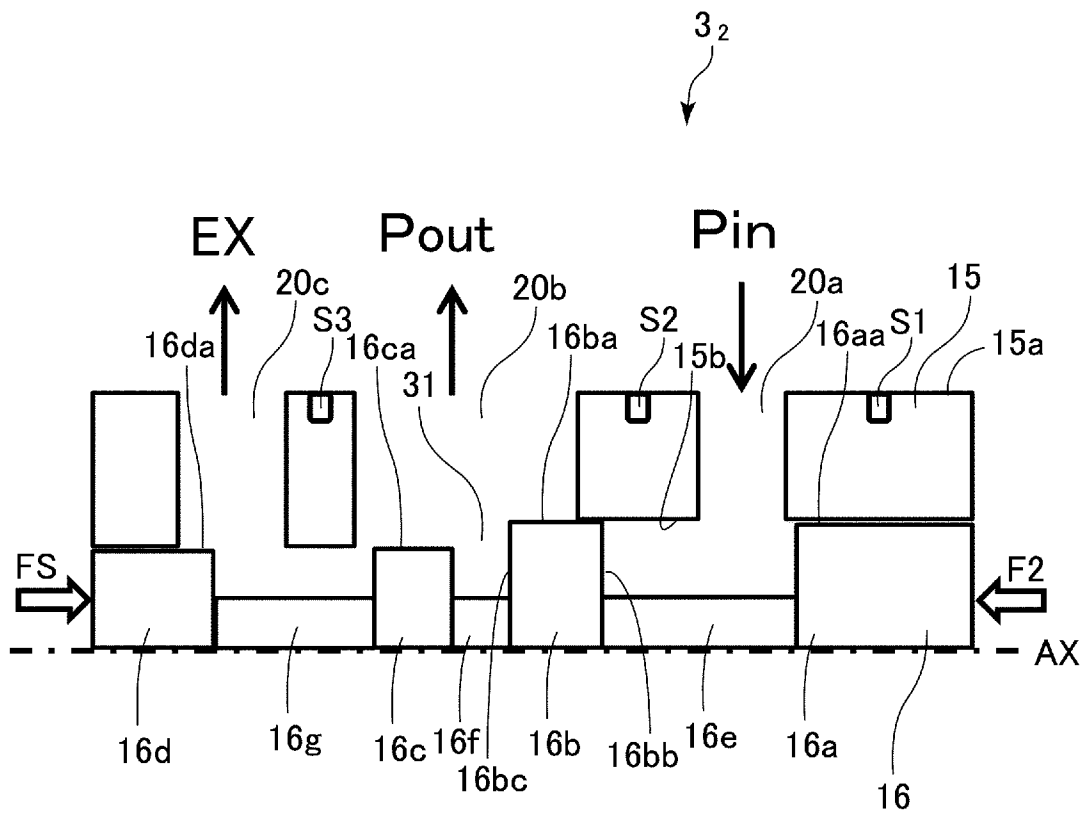
[図2]

FIG. 2



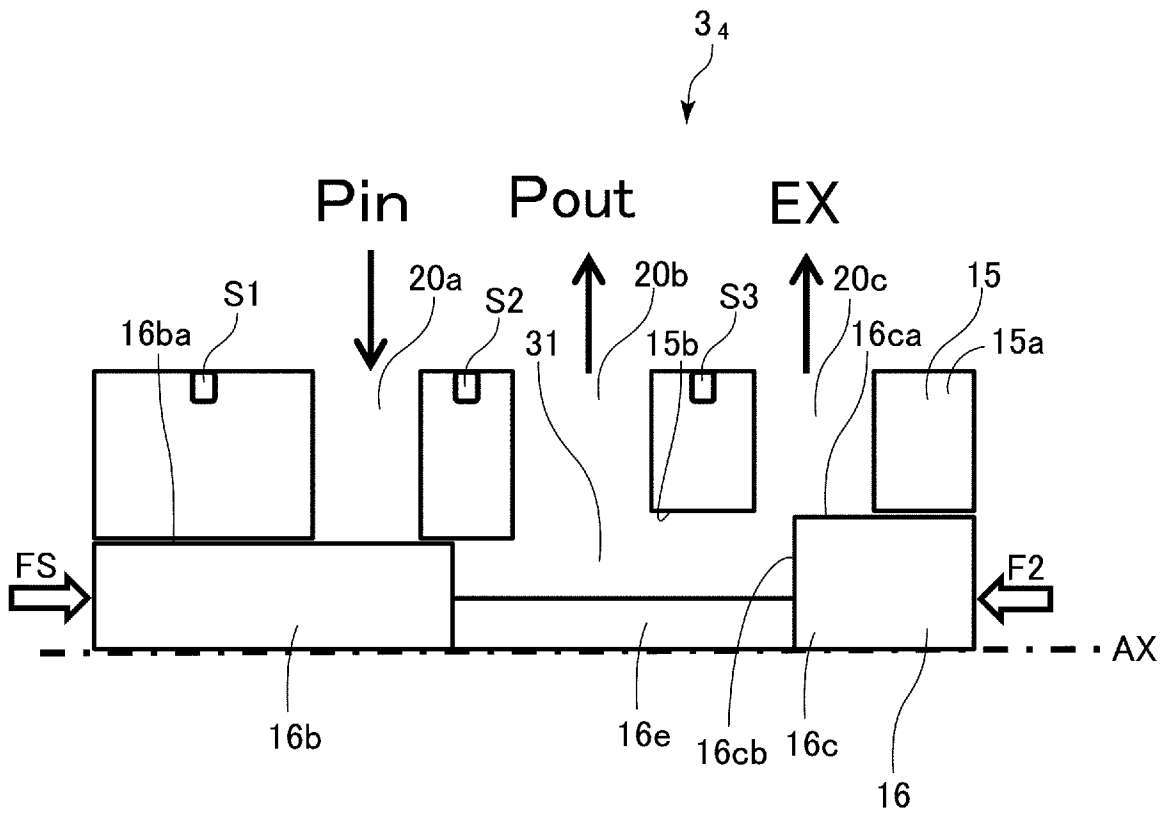
[図3]

FIG. 3



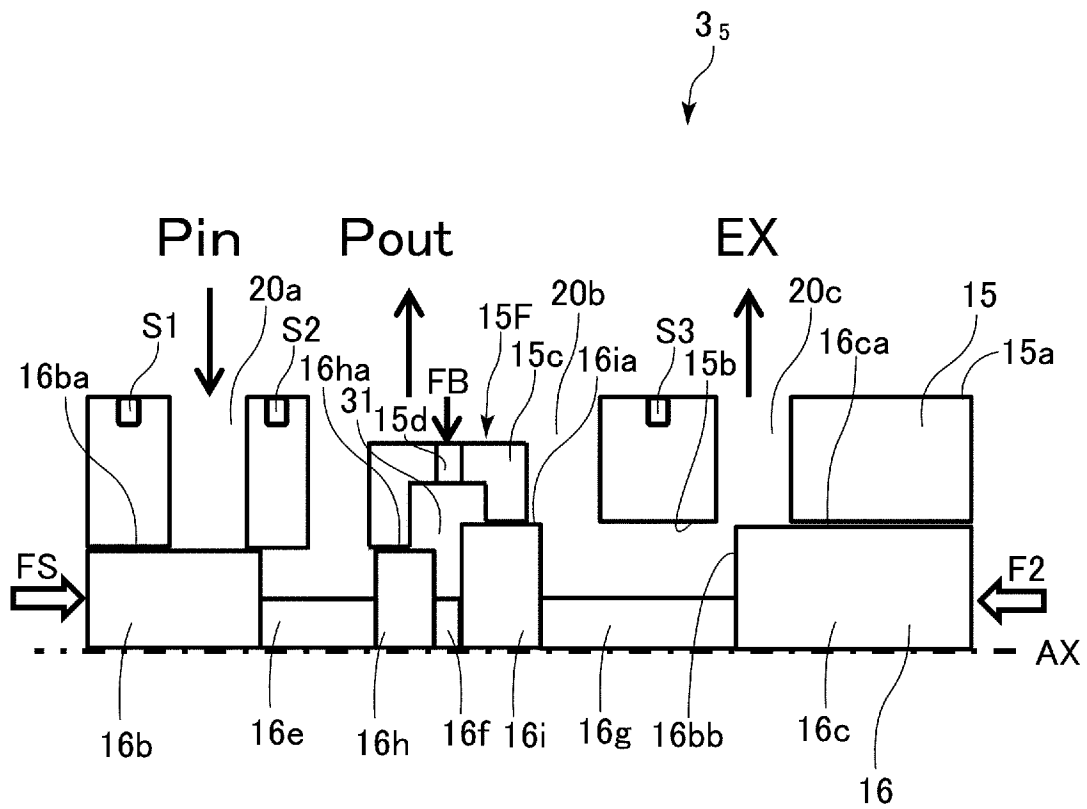
[図5]

FIG. 5



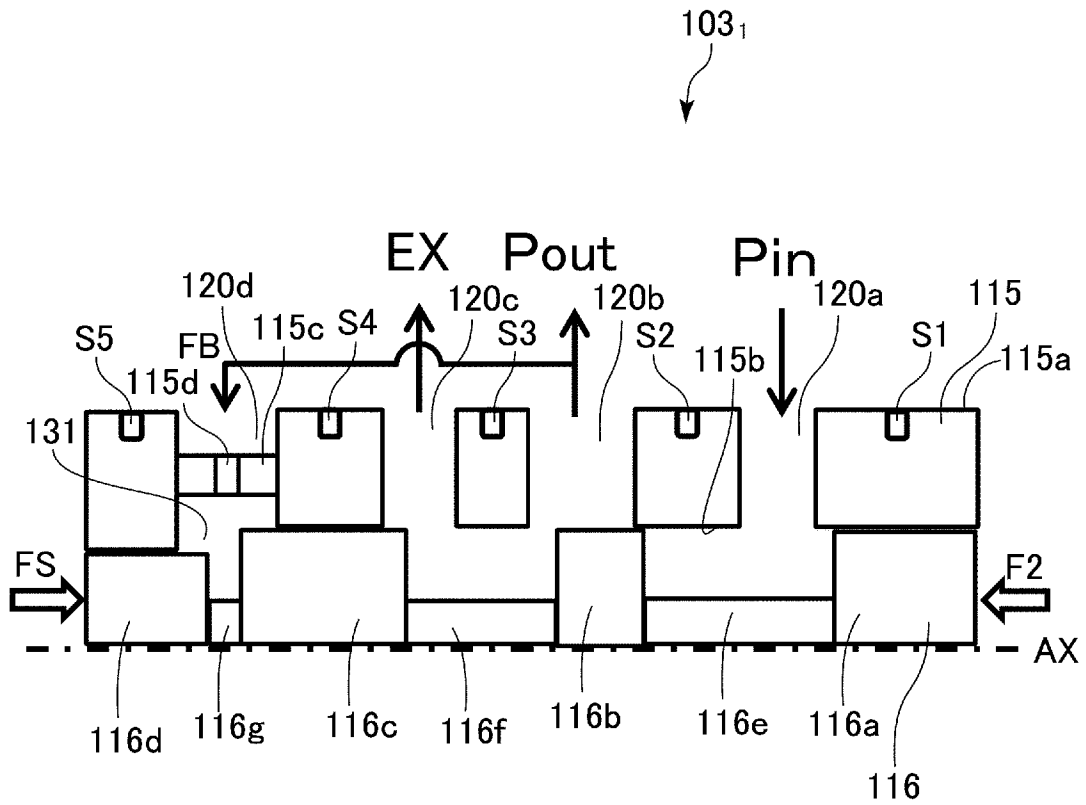
[図6]

FIG. 6



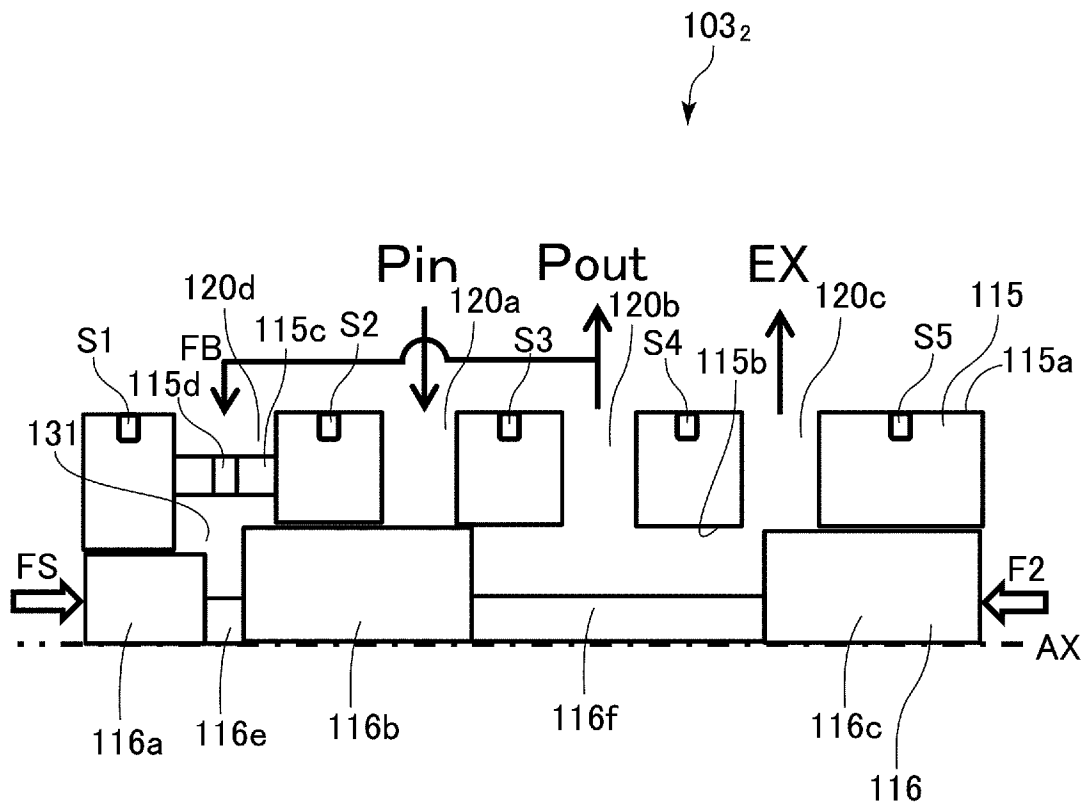
[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/036063

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16K11/07 (2006.01) i, F16K3/24 (2006.01) i, 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)

Int.Cl. F16K11/07, F16K3/24, F16K31/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2012-122609 A (DENSO CORP.) 28 June 2012, paragraphs [0019]-[0075], fig. 1-5 & US 2012/0126158 A1, paragraphs [0023]-[0081], fig. 1-5 & KR 10-2012-0054534 A & CN 102537397 A	1-3, 5, 8-9 4, 6-7
A	JP 2011-214693 A (DENSO CORP.) 27 October 2011, abstract, fig. 3 & US 2011/0240894 A1, abstract, fig. 3 & CN 102235540 A	4, 6-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
20 November 2019 (20.11.2019)

Date of mailing of the international search report
03 December 2019 (03.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16K11/07(2006.01)i, F16K3/24(2006.01)i, 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. F16K11/07, F16K3/24, 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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	JP 2012-122609 A（株式会社デンソー）2012.06.28, 段落[0019]－[0075]、図1－5	1－3, 5, 8－9
A	& US 2012/0126158 A1, 段落[0023]－[0081]、図1－5 & KR 10-2012-0054534 A & CN 102537397 A	4, 6－7
A	JP 2011-214693 A（株式会社デンソー）2011.10.27, 要約、図3 & US 2011/0240894 A1, 要約、図3 & CN 102235540 A	4, 6－7

☐ 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
 20.11.2019

国際調査報告の発送日
 03.12.2019

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）	30	3120
谿花 正由輝		
電話番号 03-3581-1101 内線 3358		