

(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  
2019年1月24日(24.01.2019)



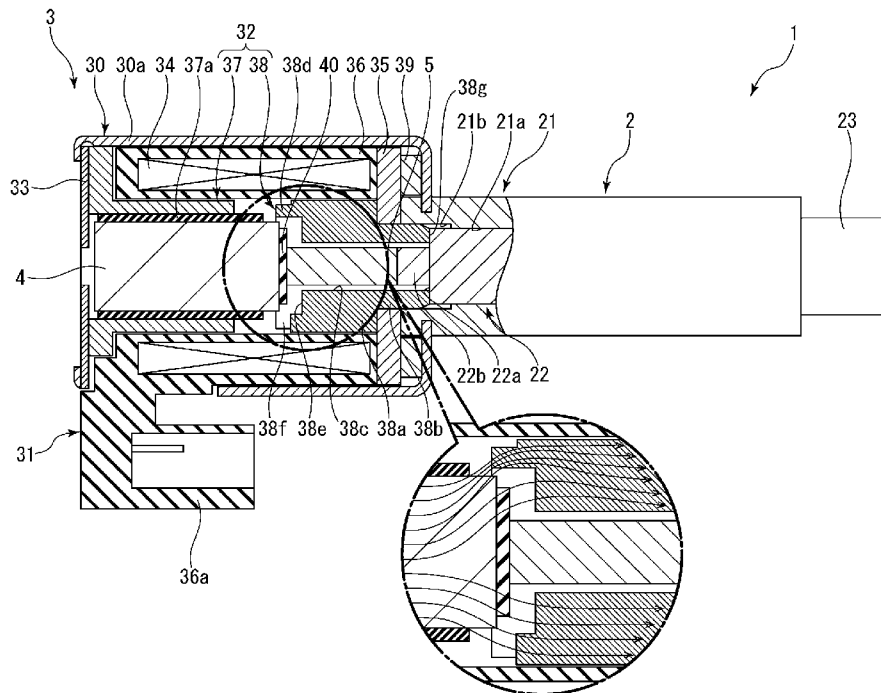
(10) 国際公開番号

WO 2019/017271 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F16K 31/06* (2006.01) *H01F 7/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/026293
- (22) 国際出願日: 2018年7月12日(12.07.2018)
- (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 2017-139200 2017年7月18日(18.07.2017) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門 1-1-2-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西村 直己 (NISHIMURA Naoki); 〒1058587 東京都港区芝大門 1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).  
清水 聡 (SHIMIZU Satoshi); 〒1058587 東京都港区芝大門 1-1-2-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外 (SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1028578 東京都千代田区紀尾井町 4 番 1 号 ガーデンコート 19 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) Title: SOLENOID VALVE

(54) 発明の名称: ソレノイドバルブ



(57) **Abstract:** Provided is a solenoid valve that can increase the operability of a movable iron core. A solenoid valve 1 comprises: a movable iron core 4 that can move in the axial direction; a solenoid molded body 31 that is provided to the outer periphery of the movable iron core 4; a solenoid case 30 that accommodates the movable iron core 4 and the solenoid molded body 31; and a fixed iron core 38 that is arranged inside the solenoid molded body 31 and causes magnetic force to be generated between the fixed iron core and the movable iron core 4 as a result of electrical conduction to a coil 34

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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)）

---

of the solenoid molded body 31. The solenoid valve 1 is horizontally attached to an attachment member. The fixed iron core 38 is provided with a high magnetoresistance region 38f that suppresses the formation of magnetic flux downward in a vertical direction.

(57) 要約：可動鉄心の作動性を高めることができるソレノイドバルブを提供する。軸方向に移動可能な可動鉄心4と、可動鉄心4の外周に配置されるソレノイド成形体31と、可動鉄心4およびソレノイド成形体31を収容するソレノイドケース30と、ソレノイド成形体31の内側に配置され、ソレノイド成形体31のコイル34への通電により可動鉄心4との間で磁力を発生させる固定鉄心38と、を具備し、被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブ1であって、固定鉄心38には、鉛直方向下方に磁束の形成を抑制する高磁気抵抗領域38fが設けられる。

## 明 細 書

発明の名称：ソレノイドバルブ

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば油圧回路の油圧制御に用いられるソレノイドバルブに関する。

### 背景技術

[0002] 従来の油圧制御用のソレノイドバルブとしては、磁性体から構成されるソレノイドケースの内部に収容されコイルを有するソレノイド成形体と、ソレノイド成形体の内部に配置される円筒状の固定磁極（固定鉄心）および円柱状の可動磁極（可動鉄心）と、を具備し、コイルへの通電によりソレノイドケース、固定磁極、可動磁極により磁気回路が形成され、固定磁極と可動磁極との間に磁力（吸引力）を発生させ、可動磁極を固定磁極側に向けて軸方向に移動させるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] また、このようなソレノイドバルブにおいては、可動磁極の軸方向の移動を円滑にするために、可動磁極と可動磁極が挿入されるソレノイドケースの対向部との間において径方向のクリアランスが設けられている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-233790号公報（第7頁、第1図）

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1にあっては、油圧制御ユニット（被取付部材）に対して水平方向に取付けられるソレノイドバルブにおいては、可動磁極はソレノイドケースの対向部内において径方向のクリアランス分だけその自重により鉛直方向下方に片寄って配置されるため、コイルへの通電により磁気回路が形成された際に可動磁極には上方側よりも下方側に作用する磁力が大きくなる。そのため、可動磁極の下方側には上方側よりも固定磁極側に向け

て軸方向に強い引っ張り力が作用し、可動磁極の移動方向後退側を下方に押し付ける力が作用し、可動磁極の移動時の摺動摩擦力が大きくなり可動磁極の作動性を低下させてしまうという問題があった。

[0006] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、可動鉄心の作動性を高めることができるソレノイドバルブを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 前記課題を解決するために、本発明のソレノイドバルブは、  
軸方向に移動可能な可動鉄心と、  
前記可動鉄心の外周に配置されるソレノイド成形体と、  
前記可動鉄心および前記ソレノイド成形体を収容するソレノイドケースと、  
、  
前記ソレノイド成形体の内側に配置され、前記ソレノイド成形体のコイルへの通電により前記可動鉄心との間で磁力を発生させる固定鉄心と、を具備し、  
被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブであって、  
前記固定鉄心には、鉛直方向下方に磁束の形成を抑制する高磁気抵抗領域が設けられることを特徴としている。

この特徴によれば、固定鉄心には、鉛直方向下方に高磁気抵抗領域が設けられることにより、ソレノイド成形体のコイルへの通電により磁気回路が形成された際に可動鉄心の上方側よりも下方側に形成される磁束が疎となり、可動鉄心の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができるため、被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブにおいて、可動鉄心が自重により鉛直方向下方に片寄って配置されていても、可動鉄心の上方側と下方側に作用する磁力の偏りを小さくして可動鉄心の前進側または後退側を下方に押し付ける力の発生を抑え、摺動摩擦力を小さくして可動鉄心の作動性を高めることができる。

[0008] 前記高磁気抵抗領域は、前記固定鉄心の鉛直方向下方に設けられる切欠き部であることを特徴としてもよい。

これによれば、固定鉄心の鉛直方向下方に切欠き部が設けられることにより、切欠き部における可動鉄心と固定鉄心との相対距離を大きくすることができるため、可動鉄心の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができるとともに、ソレノイドバルブの外部からソレノイド成形体の内部に侵入するコンタミネーションが切欠き部を通して外部へ排出されやすくなるため、可動鉄心の作動性を高めることができる。

[0009] 前記固定鉄心は、前記可動鉄心との対向端面に環状の軸方向突出部を備え、

前記高磁気抵抗領域は、前記軸方向突出部の鉛直方向下方に設けられることを特徴としてもよい。

これによれば、固定鉄心の環状の軸方向突出部の鉛直方向下方に高磁気抵抗領域が設けられることにより、可動鉄心が固定鉄心の軸方向突出部に近接した状態において、可動鉄心の上方側と下方側とで固定鉄心の軸方向突出部との間で作用する磁力を調整しやすい。

[0010] 前記軸方向突出部には、前記可動鉄心の前記固定鉄心側を挿入可能な凹部が設けられることを特徴としてもよい。

これによれば、可動鉄心の固定鉄心側が固定鉄心の軸方向突出部に設けられる凹部に挿入されることにより、可動鉄心の外周面と軸方向突出部の内周面との径方向の距離が近くなるため、軸方向突出部の鉛直方向下方に高磁気抵抗領域を設けることにより、可動鉄心の上方側と下方側に作用する磁力の調整度を大きくすることができる。

[0011] 前記高磁気抵抗領域は、前記軸方向突出部の径方向下方側に  $180^\circ$  未満の範囲で設けられることを特徴としてもよい。

これによれば、高磁気抵抗領域は、軸方向突出部の径方向下方側に  $180^\circ$  未満の範囲で設けられるため、可動鉄心が固定鉄心の軸方向突出部に設けられる凹部に挿入された状態から下方側に脱落しないようにすることができる。

[0012] 前記課題を解決するために、本発明のソレノイドバルブは、

軸方向に移動可能な可動鉄心と、  
前記可動鉄心の外周に配置されるソレノイド成形体と、  
前記可動鉄心および前記ソレノイド成形体を収容するソレノイドケースと  
、  
前記ソレノイド成形体の内側に配置され、前記ソレノイド成形体のコイル  
への通電により前記可動鉄心との間で磁力を発生させる固定鉄心と、を具備  
し、  
被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブであって、  
前記可動鉄心の軸心は、前記固定鉄心の軸心よりも上方に配置されている  
ことを特徴としている。

この特徴によれば、可動鉄心の軸心は、固定鉄心の軸心よりも上方に配置  
されていることにより、ソレノイド成形体のコイルへの通電により磁気回路  
が形成された際に可動鉄心の上方側よりも下方側に形成される磁束が疎とな  
り、可動鉄心の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができ  
るため、被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブにおいて、  
可動鉄心が自重により鉛直方向下方に片寄って配置されていても、可動鉄心  
の上方側と下方側に作用する磁力の偏りを小さくして可動鉄心の前進側また  
は後退側を下方に押し付ける力の発生を抑え、摺動摩擦力を小さくして可動  
鉄心の作動性を高めることができる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施例1におけるソレノイドバルブのオフ状態を示す一部切欠  
断面図であり、拡大部分は磁束を模式した説明図である。

[図2]ステータの構造を示す斜視図である。

[図3]コイルへの通電によりプランジャがステータ側に移動するソレノイドバ  
ルブのオン状態を示す一部切欠断面図である。

[図4]実施例2におけるソレノイドバルブの構造を示す一部切欠断面図である  
。

[図5]実施例3におけるソレノイドバルブの構造を示す一部切欠断面図である

。

[図6]実施例4におけるソレノイドバルブの構造を示す一部切欠断面図である

。

[図7]実施例5におけるソレノイドバルブの構造を示す一部切欠断面図である

。

[0014] 本発明に係るソレノイドバルブを実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

### 実施例 1

[0015] 実施例1に係るソレノイドバルブにつき、図1から図3を参照して説明する。以下、図1の紙面左側をソレノイドバルブの上方側、図1の紙面右側をソレノイドバルブの下方側として説明する。

[0016] ソレノイドバルブ1は、スプールタイプのソレノイドバルブであって、例えば車両の自動変速機等の油圧により制御される装置に用いられるものである。尚、ソレノイドバルブ1は、図示しないバルブハウジング等の被取付部材に水平方向に取付けられる。

[0017] 図1に示されるように、ソレノイドバルブ1は、バルブとして流体の流量を調整するバルブ部2が電磁駆動部としてのソレノイド部3に一体に取り付けられて構成されている。尚、図1は、ソレノイド成形体31のコイル34に通電されていないソレノイドバルブ1のオフ状態を示すものである。

[0018] 図1に示されるように、バルブ部2は、外周に図示しないバルブハウジング内に設けられた流路と接続される図示しない入力ポートや出力ポート等の開口が設けられたスリーブ21と、スリーブ21の貫通孔21aに液密に収容され図示しない複数のランドを有するスプール22と、スプール22を軸方向左方に付勢する図示しないコイル状のスプリングと、スプリングを保持するリテーナ23と、から構成されている。この構成はスプールバルブとして良く知られた構成であるため詳細な説明は省略する。尚、スリーブ21、スプール22、リテーナ23は、アルミ、鉄、ステンレス、樹脂等の材料により形成されている。

- [0019] ソレノイド部３は、鉄等の磁性を有する金属材料から形成されるソレノイドケース３０と、ソレノイドケース３０に收容されるソレノイド成形体３１と、ソレノイド成形体３１の内側に配置される固定鉄心３２と、ソレノイドケース３０の円筒部３０ａの軸方向左端部にカシメ固定されるエンドプレート３３と、から主に構成されている。
- [0020] ソレノイド成形体３１は、コイル３４とコアプレート３５を樹脂３６によりモールド成形することにより一体に形成され、ソレノイドケース３０の外部に延び出ているコネクタ部３６ａのコネクタから制御電圧がコイル３４へ供給されるようになっている。
- [0021] 固定鉄心３２は、ソレノイド成形体３１の内側に設けられ、エンドプレート３３側から順に、径方向に延びるフランジが形成された環状のサイドリング３７と、段付き円筒状のステータ３８と、から構成されている。尚、サイドリング３７の内周側には環状のスペーサ３７ａが固定されている。
- [0022] 固定鉄心３２の内側の空間には、プランジャ４（可動鉄心）とロッド５が軸方向移動可能に配置されている。プランジャ４は、円柱状に形成され、その外周面がサイドリング３７の内周側に配置される環状のスペーサ３７ａの内周面に案内されて軸方向移動可能となっている。尚、プランジャ４の外周面とスペーサ３７ａの内周面との間には、径方向のクリアランスが設けられており、プランジャ４は軸方向に円滑に移動できるようになっている。ロッド５は、プランジャ４と略同軸すなわち径方向の中心の延長線上に配置され、ステータ３８の径方向の中心に設けられる貫通孔３８ｃの内部を軸方向移動可能となっている。また、プランジャ４とロッド５とは、円板状の連結部材４０を介して一体的に移動可能になっており、ロッド５の軸方向右側（バルブ部２側）の先端はスプール２２の軸方向左側（ソレノイド部３側）の環状面部２２ａから軸方向左方に突出する突出部２２ｂに当接している。尚、ロッド５の軸方向右側の先端とスプール２２の突出部２２ｂとは固定されていてもよい。
- [0023] 次いで、固定鉄心３２を構成するステータ３８の構造について説明する。

図1および図2に示されるように、ステータ38は、段付き円筒状に形成され、軸方向左側の太径部38aと、軸方向右側の小径部38bと、径方向の中心にロッド5を挿通可能な貫通孔38cと、を備え、太径部38aには、太径部38aよりも小径に形成され軸方向左方へ突出する下向きC字状の軸方向突出部38dが設けられている。詳しくは、軸方向突出部38dには、内径側にプランジャ4よりも大径に形成され軸方向右方に凹む凹部38eが設けられるとともに、鉛直方向下方を所定範囲切欠かれることにより高磁気抵抗領域としての切欠き部38fが設けられている。尚、切欠き部38fは形状を意味するのであって切欠いて形成するもののみを意味しない。

[0024] また、ステータ38は、小径部38bがソレノイド成形体31を構成するロアプレート35に挿通された状態で軸方向右端部をスリーブ21の開口21bに挿嵌されることにより、相対移動不可に固定されている。尚、図1に示されるように、ソレノイドバルブ1のオフ状態においては、ステータ38は、小径部38bの軸方向右側の開口端部38gがスリーブ21に収容されるスプール22の軸方向左側の環状面部22aと当接することにより、スプール22の軸方向左方への移動を規制している。

[0025] 次いで、ソレノイドバルブ1の動作について説明する。図1に示されるソレノイドバルブ1のオフ状態において、コイル34への通電によりソレノイドケース30、固定鉄心32、プランジャ4により磁気回路を形成し、ステータ38とプランジャ4との間に磁力を発生させることにより、図3に示されるように、プランジャ4をステータ38側に向けて軸方向右方へ移動させることができる。このとき、プランジャ4の駆動力を利用してロッド5を一体的に軸方向右方へ移動させることにより、ロッド5の軸方向右側の先端がスプール22の突出部22bを押し、スプール22を図示しないスプリングの付勢力に抗して軸方向右方に移動させることにより、スリーブ21の図示しない入力ポートから出力ポートへ流れる制御流体の量を変化させることができる。

[0026] また、コイル34への通電が遮断され、ステータ38とプランジャ4との

間に発生していた磁力が相対的に弱まると、図示しないスプリングの付勢力によりスプール 22 が軸方向左方へ移動し、スプール 22 の軸方向左側の環状面部 22 a がステータ 38 の軸方向右側の開口端部 38 g に当接しスプール 22 の移動が規制され、プランジャ 4 およびロッド 5 が軸方向左側（エンドプレート 33 側）の図 1 に示される所定の位置まで移動する。

[0027] 次に、ソレノイドバルブ 1 のオン状態においてステータ 38 とプランジャ 4 との間で発生する磁力について図 1 を参照して詳しく説明する。図 1 に示されるように、ステータ 38 の軸方向突出部 38 d は、鉛直方向下方が所定範囲切欠かれ高磁気抵抗領域としての切欠き部 38 f が設けられることにより、切欠き部 38 f におけるステータ 38 とプランジャ 4 との間の相対距離が大きくなるため、切欠き部 38 f が設けられる軸方向突出部 38 d の鉛直方向下方において磁束の形成が抑制される。これによれば、コイル 34 への通電により磁気回路が形成された際に、図 1 の拡大部分に矢印で示されるように、プランジャ 4 の上方側よりも下方側に形成される磁束が疎となり、ステータ 38 との間においてプランジャ 4 の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができる。

[0028] 以上説明したように、本実施例のソレノイドバルブ 1 は、プランジャ 4 の軸方向右端部が外嵌されるステータ 38 の軸方向突出部 38 d の鉛直方向下方に高磁気抵抗領域としての切欠き部 38 f が設けられ、コイル 34 への通電により磁気回路が形成された際に、ステータ 38 との間においてプランジャ 4 の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができるため、バルブハウジングに水平方向に取付けられるソレノイドバルブ 1 において、プランジャ 4 が自重により鉛直方向下方に片寄って配置されていても、プランジャ 4 の上方側と下方側に作用する磁力の偏りを小さくしてプランジャ 4 の前進側または後退側を下方に押し付ける力の発生を抑え、プランジャ 4 の移動時の摺動摩擦力を小さくしてプランジャ 4 の作動性を高めることができる。

[0029] また、ステータ 38 の軸方向突出部 38 d の鉛直方向下方に切欠き部 38

f が設けられることにより、プランジャ 4 の軸方向右端部が軸方向突出部 38 d に近接した状態において、プランジャ 4 の上方側と下方側とでステータ 38 の軸方向突出部 38 d との間において作用する磁力を調整しやすい。

[0030] さらに、プランジャ 4 の軸方向右端部がステータ 38 の凹部 38 e に挿入され、プランジャ 4 の軸方向右端部が軸方向突出部 38 d により外嵌されることにより、プランジャ 4 の外周面との軸方向突出部 38 d の内周面との径方向の距離を近くすることができるため、軸方向突出部 38 d の鉛直方向下方に高磁気抵抗領域としての切欠き部 38 f を設けることにより、プランジャ 4 の上方側と下方側に作用する磁力の調整代を大きくすることができる。

[0031] また、高磁気抵抗領域としての切欠き部 38 f は、軸方向突出部 38 d の径方向下方側に 180° 未満の範囲で設けられるため、プランジャ 4 がステータ 38 の凹部 38 e に挿入された状態で軸方向突出部 38 d により下方側に脱落しないようにすることができる。

[0032] また、高磁気抵抗領域がステータ 38 の軸方向突出部 38 d の鉛直方向下方に設けられる切欠き部 38 f であることにより、切欠き部 38 f におけるプランジャ 4 とステータ 38 との相対距離を大きくすることができるため、プランジャ 4 の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができるだけでなく、ソレノイドバルブ 1 の外部からソレノイド成形体 31 および固定鉄心 32 の内部に侵入するコンタミネーションがステータ 38 の軸方向突出部 38 d に設けられる切欠き部 38 f を通して外部へ排出されやすくなるため、プランジャ 4 の作動性を高めることができる。尚、高磁気抵抗領域は、磁束の形成を抑制することができるものであれば、例えば軸方向突出部 38 d の鉛直方向下方の所定範囲が磁気抵抗の大きい金属や樹脂等の材料から構成されるものや、プランジャ 4 の外周面との径方向の相対距離が大きくなるように薄肉に構成されるものであってもよい。

## 実施例 2

[0033] 次に、実施例 2 に係るソレノイドバルブにつき、図 4 を参照して説明する。尚、前記実施例に示される構成部分と同一構成部分については同一符号を

付して重複する説明を省略する。

[0034] 図4に示されるように、実施例2におけるソレノイドバルブ101は、ステータ138の鉛直方向下方に設けられる切欠き部138fが軸方向突出部138dから凹部138eの底面までの範囲を切欠かれることにより形成されている。

[0035] そのため、ソレノイドバルブ101において、ステータ138の鉛直方向下方に設けられる切欠き部138fによりプランジャ4の軸方向右端部に対するステータ138の径方向下方側の空間を大きく開放させることができるため、切欠き部138fにより軸方向突出部138dの鉛直方向下方における磁束の形成が抑制される。これによれば、コイル34への通電により磁気回路が形成された際に、ステータ138との間においてプランジャ4の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができる。

### 実施例 3

[0036] 次に、実施例3に係るソレノイドバルブにつき、図5を参照して説明する。尚、前記実施例に示される構成部分と同一構成部分については同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0037] 図5に示されるように、実施例3におけるソレノイドバルブ201は、ステータ238の鉛直方向下方に設けられる切欠き部138fが凹部238eの底面から貫通孔238cの軸方向中央付近までの範囲を切欠かれることにより形成されている。

[0038] そのため、ソレノイドバルブ201において、ステータ238の鉛直方向下方に設けられる切欠き部238fによりプランジャ4の軸方向右端部の下方側に対するステータ238の軸方向の相対距離を大きくすることができるため、切欠き部238fによりプランジャ4の下方側における磁束の形成が抑制される。これによれば、コイル34への通電により磁気回路が形成された際に、ステータ238との間においてプランジャ4の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができる。

### 実施例 4

[0039] 次に、実施例4に係るソレノイドバルブにつき、図6を参照して説明する。尚、前記実施例に示される構成部分と同一構成部分については同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0040] 図6に示されるように、実施例4におけるソレノイドバルブ301は、ステータ338は切欠き部を有しておらず周方向に対称形状に構成されるとともに、サイドリング337の軸方向右端側の鉛直方向下方が切欠かれることにより切欠き部337bが形成されている。

[0041] そのため、ソレノイドバルブ301において、プランジャ4の外周側に配置されるサイドリング337の軸方向右端部の鉛直方向下方に切欠き部337bが設けられることにより、プランジャ4の軸方向右端部の下方側を外嵌する固定鉄心32としてのサイドリング337の鉛直方向下方の空間を開放させることができるため、切欠き部337bによりプランジャ4の下方側における磁束の形成が抑制される。これによれば、コイル34への通電により磁気回路が形成された際に、ステータ338との間においてプランジャ4の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができる。

## 実施例 5

[0042] 次に、実施例5に係るソレノイドバルブにつき、図7を参照して説明する。尚、前記実施例に示される構成部分と同一構成部分については同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0043] 図7に示されるように、実施例5におけるソレノイドバルブ401は、ステータ438は切欠き部を有しておらず周方向に対称形状に構成されるとともに、プランジャ4の軸心A1がステータ438の軸心A2よりも $\Delta d$ だけ上方に配置されている。

[0044] そのため、プランジャ4の軸心A1は、ステータ438の軸心A2よりも $\Delta d$ だけ上方に配置されていることにより、コイル34への通電により磁気回路が形成された際に、ステータ438との間においてプランジャ4の上方側よりも下方側に作用する磁力を小さくすることができるため、バルブハウジングに水平方向に取付けられるソレノイドバルブ1において、プランジャ

4 が自重により鉛直方向下方に片寄って配置されていても、プランジャ 4 の上方側と下方側に作用する磁力の偏りを小さくしてプランジャ 4 の前進側または後退側を下方に押し付ける力の発生を抑え、プランジャ 4 の移動時の摺動摩擦力を小さくしてプランジャ 4 の作動性を高めることができる。

[0045] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加があっても本発明に含まれる。

[0046] 例えば、前記実施例では、固定鉄心 3 2 を構成するサイドリング 3 7、3 3 7 およびスペーサ 3 7 a、3 3 7 a と、ステータ 3 8、1 3 8、2 3 8、3 3 8 とが別体に設けられるものとして説明したが、これに限らず、固定鉄心は、サイドリング、スペーサ、ステータが一体に構成されるものであってもよい。

[0047] また、実施例 4 で説明したサイドリング 3 3 7 およびスペーサ 3 3 7 a を実施例 1 ～ 3 において用いてもよく、さらに、実施例 1 ～ 3 で説明したステータ 3 8、1 3 8、2 3 8 を実施例 4 において用いてもよい。

## 符号の説明

|        |     |             |
|--------|-----|-------------|
| [0048] | 1   | ソレノイドバルブ    |
|        | 2   | バルブ部        |
|        | 3   | ソレノイド部      |
|        | 4   | プランジャ（可動鉄心） |
|        | 5   | ロッド         |
|        | 2 1 | スリーブ        |
|        | 2 2 | スプール        |
|        | 3 0 | ソレノイドケース    |
|        | 3 1 | ソレノイド成形体    |
|        | 3 2 | 固定鉄心        |
|        | 3 3 | エンドプレート     |
|        | 3 4 | コイル         |

|       |               |
|-------|---------------|
| 3 5   | ロアプレート        |
| 3 7   | サイドリング（固定鉄心）  |
| 3 7 a | スペーサ          |
| 3 8   | ステータ（固定鉄心）    |
| 3 8 a | 太径部           |
| 3 8 b | 小径部           |
| 3 8 c | 貫通孔           |
| 3 8 d | 軸方向突出部        |
| 3 8 e | 凹部            |
| 3 8 f | 切欠き部（高磁気抵抗領域） |
| 3 8 g | 開口端部          |

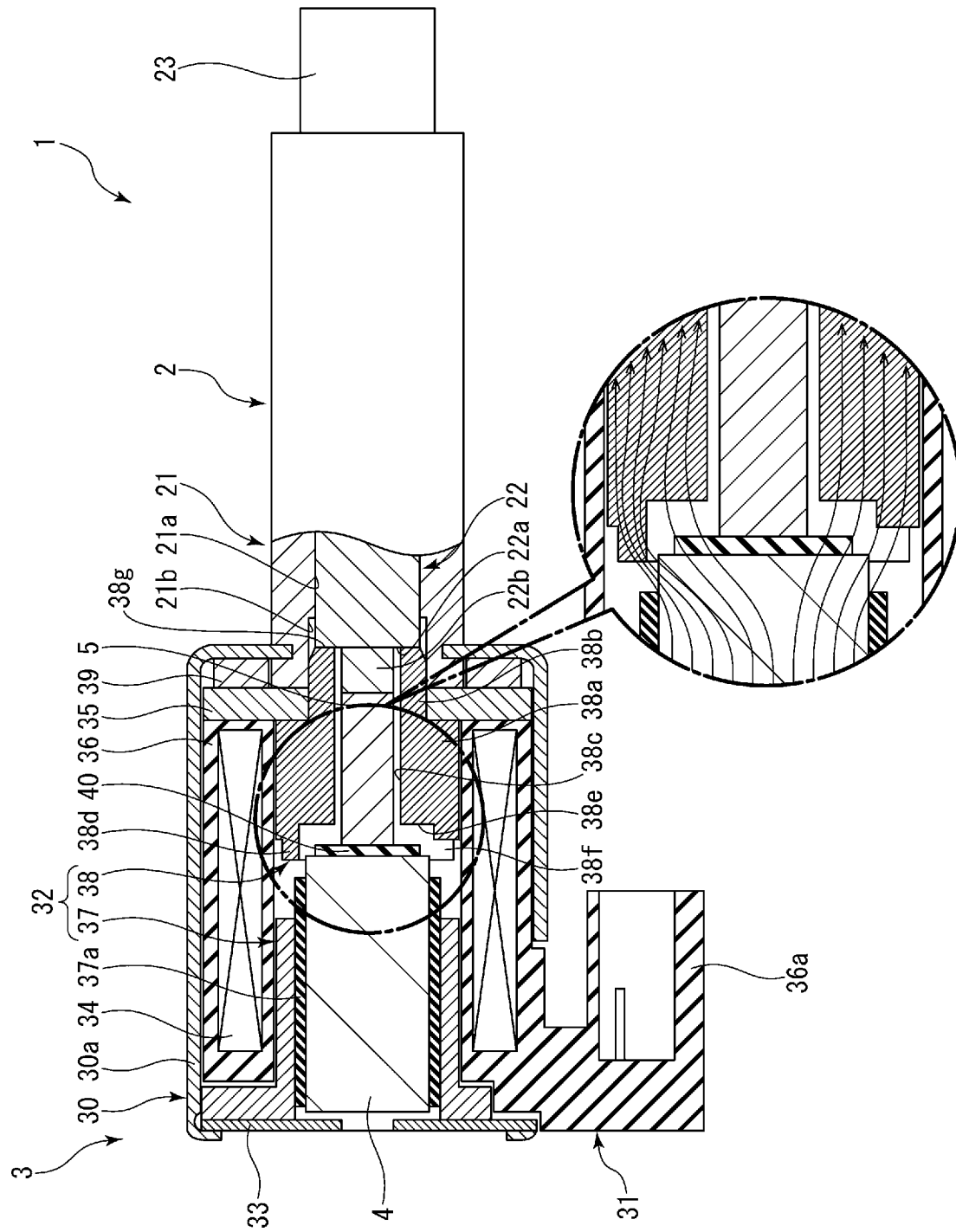
## 請求の範囲

- [請求項1] 軸方向に移動可能な可動鉄心と、  
前記可動鉄心の外周に配置されるソレノイド成形体と、  
前記可動鉄心および前記ソレノイド成形体を収容するソレノイドケースと、  
前記ソレノイド成形体の内側に配置され、前記ソレノイド成形体のコイルへの通電により前記可動鉄心との間で磁力を発生させる固定鉄心と、を具備し、  
被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブであって、  
前記固定鉄心には、鉛直方向下方に磁束の形成を抑制する高磁気抵抗領域が設けられることを特徴とするソレノイドバルブ。
- [請求項2] 前記高磁気抵抗領域は、前記固定鉄心の鉛直方向下方に設けられる切欠き部であることを特徴とする請求項1に記載のソレノイドバルブ。
- [請求項3] 前記固定鉄心は、前記可動鉄心との対向端面に環状の軸方向突出部を備え、  
前記高磁気抵抗領域は、前記軸方向突出部の鉛直方向下方に設けられることを特徴とする請求項1または2に記載のソレノイドバルブ。
- [請求項4] 前記軸方向突出部には、前記可動鉄心の前記固定鉄心側を挿入可能な凹部が設けられることを特徴とする請求項3に記載のソレノイドバルブ。
- [請求項5] 前記高磁気抵抗領域は、前記軸方向突出部の径方向下方側に180°未満の範囲で設けられることを特徴とする請求項3または4に記載のソレノイドバルブ。
- [請求項6] 軸方向に移動可能な可動鉄心と、  
前記可動鉄心の外周に配置されるソレノイド成形体と、  
前記可動鉄心および前記ソレノイド成形体を収容するソレノイドケースと、

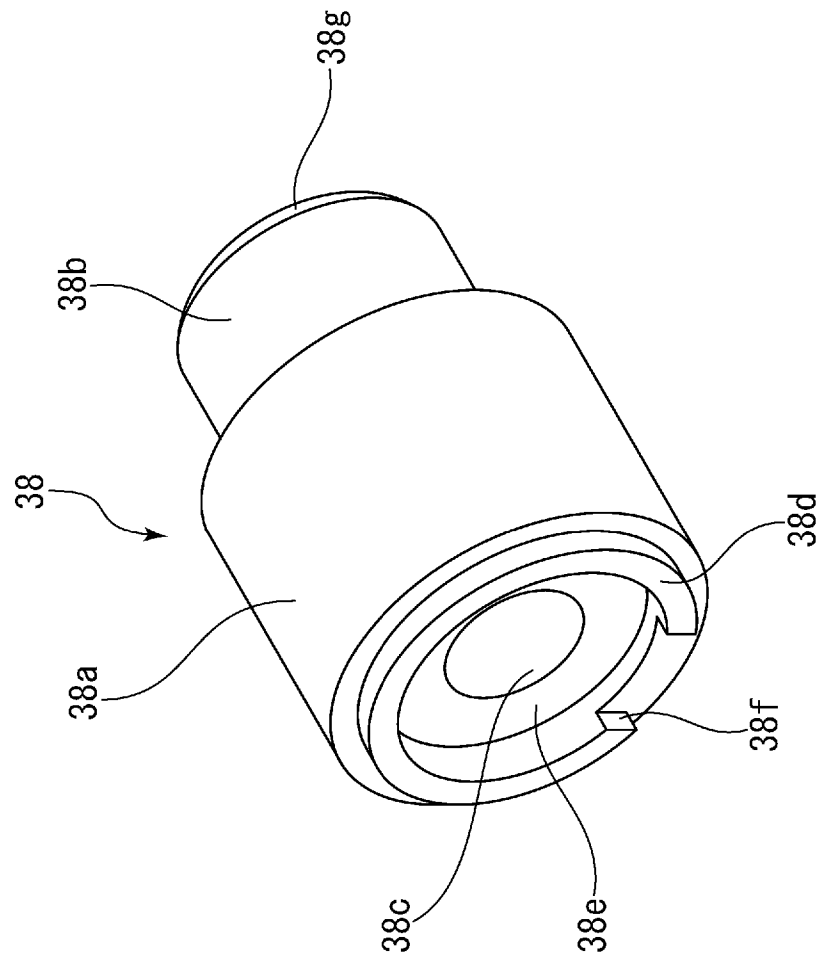
前記ソレノイド成形体の内側に配置され、前記ソレノイド成形体のコイルへの通電により前記可動鉄心との間で磁力を発生させる固定鉄心と、を具備し、

被取付部材に水平方向に取付けられるソレノイドバルブであって、  
前記可動鉄心の軸心は、前記固定鉄心の軸心よりも上方に配置されていることを特徴とするソレノイドバルブ。

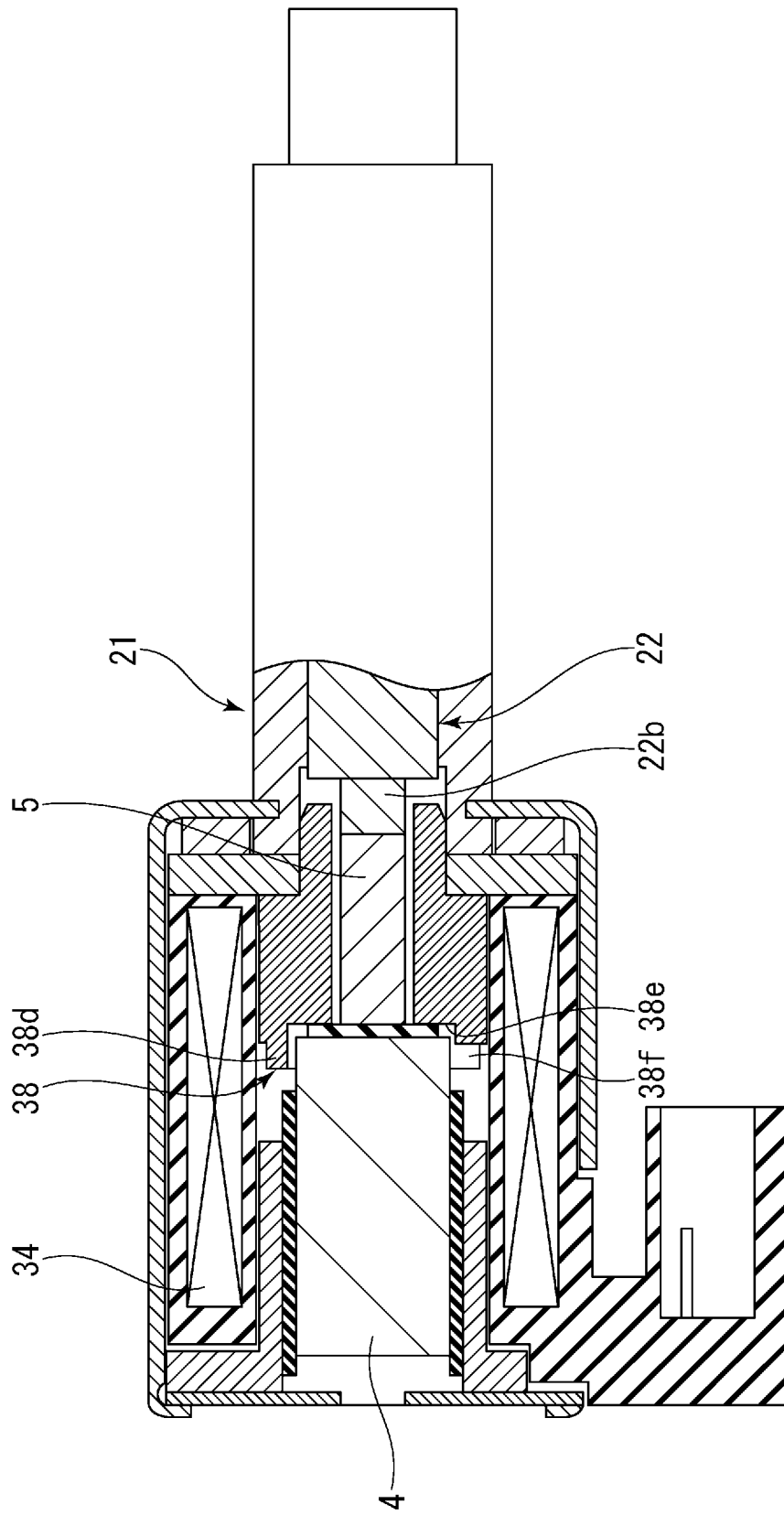
[図1]



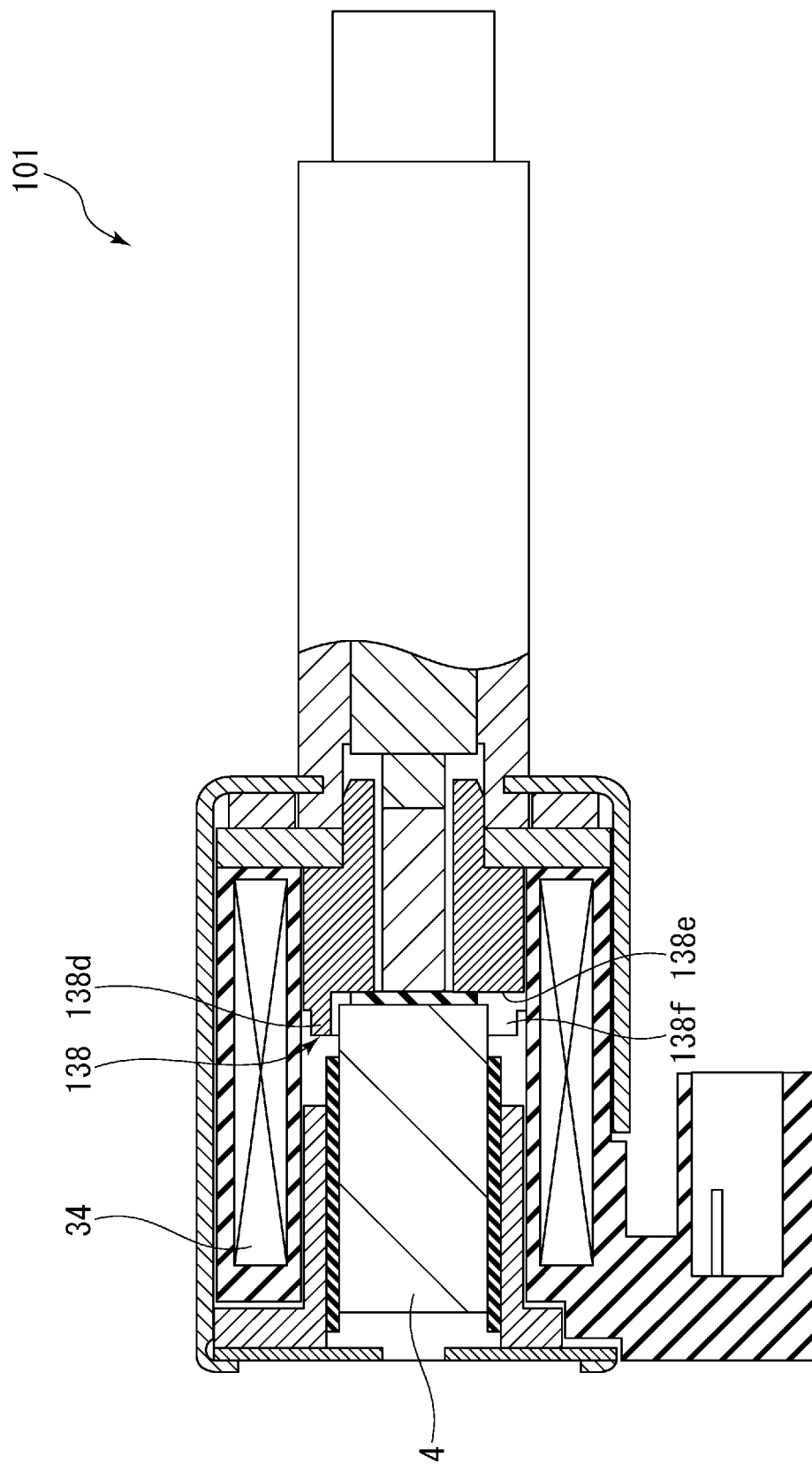
[図2]



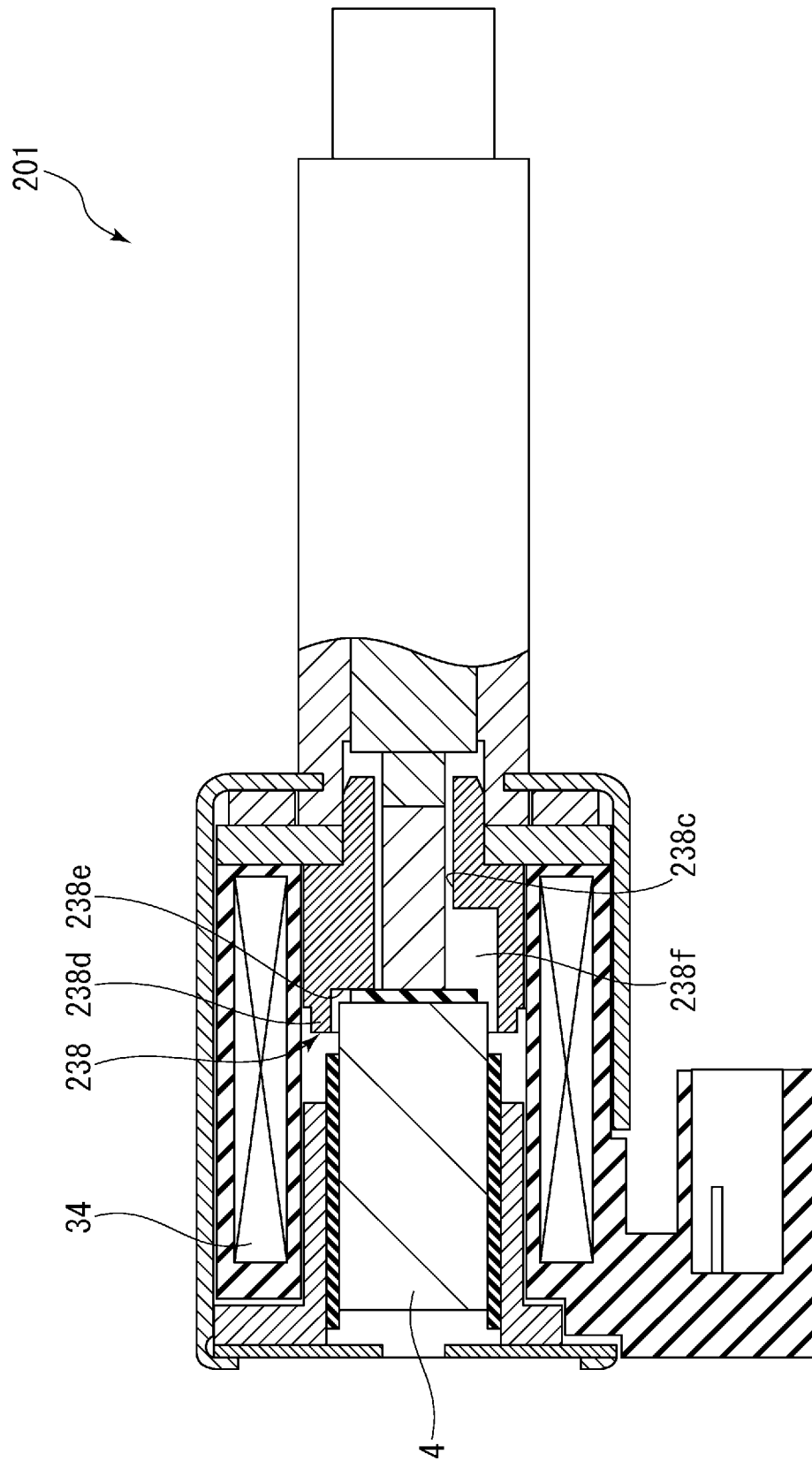
[図3]



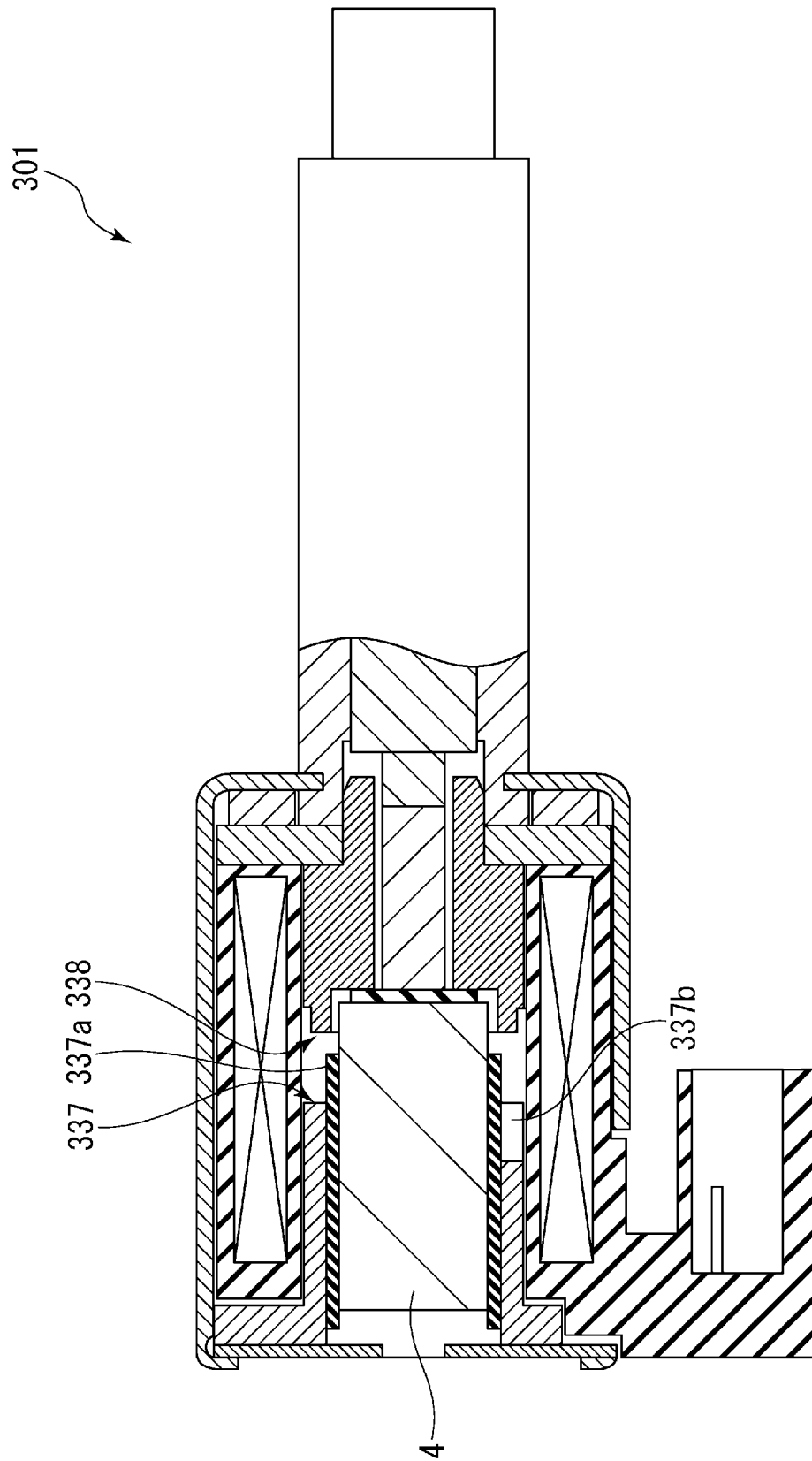
[図4]



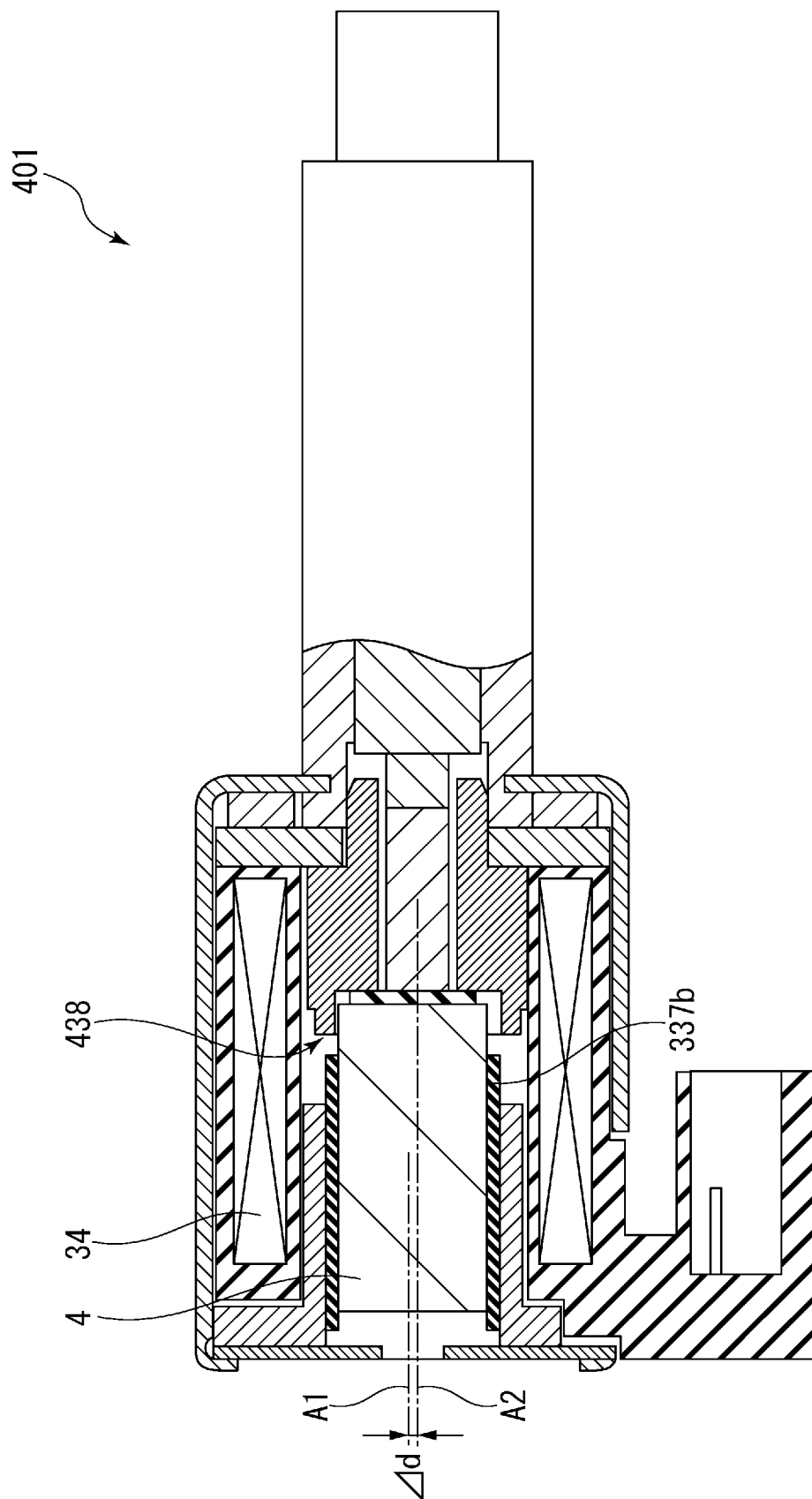
[図5]



[図6]



[図7]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/026293

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16K31/06 (2006.01) i, H01F7/16 (2006.01) i

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16K31/06, H01F7/16

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 | 1971-2018 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2018 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2018 |

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<br>A    | JP 2014-202311 A (DENSO CORP.) 27 October 2014, paragraphs [0009]-[0018], fig. 1-3 & US 2014/0299804 A1, paragraphs [0027]-[0047], fig. 1-3 & DE 102014206635 A1 & CN 104100323 A | 1-2<br>3-6            |
| A         | JP 2009-36328 A (DENSO CORP.) 19 February 2009, paragraphs [0014]-[0032], fig. 1-4 & US 2009/0032753 A1, paragraphs [0032]-[0065], fig. 1A-4B                                     | 1-6                   |
| A         | JP 2006-307984 A (DENSO CORP.) 09 November 2006, paragraphs [0044]-[0045], fig. 8 & US 2006/0243938 A1, paragraphs [0062]-[0063], fig. 8 & DE 102006000204 A1                     | 1-6                   |
| A         | JP 2012-163130 A (DENSO CORP.) 30 August 2012, paragraphs [0031]-[0032], fig. 5 & US 2012/0199773 A1, paragraphs [0036]-[0037], fig. 5A-5B                                        | 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

"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

"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  
27 September 2018 (27.09.2018)

Date of mailing of the international search report  
09 October 2018 (09.10.2018)

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. F16K31/06(2006.01)i, H01F7/16(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K31/06, H01F7/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>A          | JP 2014-202311 A (株式会社デンソー)<br>2014.10.27, 段落0009-0018, 図1-3<br>& US 2014/0299804 A1, 段落0027-0047, 図1-3<br>& DE 102014206635 A1 & CN 104100323 A | 1-2<br>3-6     |
| A               | JP 2009-36328 A (株式会社デンソー)<br>2009.02.19, 段落0014-0032, 図1-4<br>& US 2009/0032753 A1, 段落0032-0065, 図1A-4B                                         | 1-6            |

☒ 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

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.09.2018

国際調査報告の発送日

09.10.2018

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)

松浦 久夫

30

9613

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<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2006-307984 A (株式会社デンソー)<br>2006.11.09, 段落 0044-0045, 図 8<br>& US 2006/0243938 A1, 段落 0062-0063, 図 8<br>& DE 102006000204 A1 | 1-6            |
| A                     | JP 2012-163130 A (株式会社デンソー)<br>2012.08.30, 段落 0031-0032, 図 5<br>& US 2012/0199773 A1, 段落 0036-0037, 図 5A-5B                     | 6              |