

(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
2021年1月21日(21.01.2021)



(10) 国際公開番号

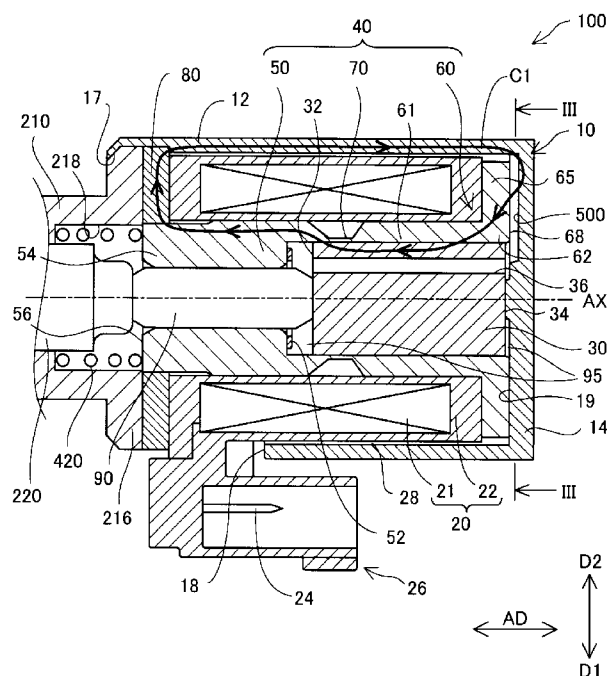
WO 2021/010240 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01) *H01F 7/128* (2006.01)
H01F 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/026647
- (22) 国際出願日: 2020年7月8日(08.07.2020)
- (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 2019-132578 2019年7月18日(18.07.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー (DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 笹尾 和寛(SASAO Kazuhiro); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所 (TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄一丁目12番17号 Aichi (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH,

(54) Title: SOLENOID

(54) 発明の名称: ソレノイド

Fig.2



(57) **Abstract:** This solenoid (100, 100a-c) comprises: a coil part (20); a yoke (10, 10a) having a side surface part (12) and a bottom part (14, 14a); a plunger (30, 30c); and a stator core (40, 40a-b) that has a magnetically attractive core (50) and a sliding core (60, 60a) having a cylindrical core part (61) and a first magnetic flux delivery part (65, 65a) formed from a core end part (62) toward the outer side in the radial direction to transfer a magnetic flux between the yoke and the core part, wherein a breathing groove (500, 500a) that causes the radially inside and the radially outside of the first magnetic

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

flux delivery part to communicate with each other is formed in at least one among a first facing surface (68, 68a) and a second facing surface (19, 19a) such that said groove is oriented in a skyward direction (D2) when the solenoid is in an assembled state, the first facing surface facing the bottom surface in the first magnetic flux delivery part, and the second facing surface facing the first magnetic flux delivery part in the bottom part.

(57) 要約：ソレノイド（100、100a～c）は、コイル部（20）と、側面部（12）と底部（14、14a）とを有するヨーク（10、10a）と、プランジャ（30、30c）と、ステータコア（40、40a～b）であって、磁気吸引コア（50）と、筒状のコア部（61）とコア端部（62）から径方向の外側に向かって形成されヨークとコア部との間における磁束の受け渡しを行なう第1磁束受渡部（65、65a）と、を有する摺動コア（60、60a）とを有するステータコアとを備え、第1磁束受渡部において底部と対向する第1対向面（68、68a）と、底部において第1磁束受渡部と対向する第2対向面（19、19a）とのうちの少なくとも一方には、第1磁束受渡部の径方向の内側と外側を連通させる呼吸溝（500、500a）が、ソレノイドが組み付けられた状態において天方向（D2）となるように形成されている。

明 細 書

発明の名称：ソレノイド

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年7月18日に出願された日本出願番号2019-132578号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、ソレノイドに関する。

背景技術

[0003] 従来から、通電により磁力を発生するコイルの内側において、ステータコアの内側をプランジャが摺動するソレノイドが知られている。特許文献1に記載のソレノイドでは、ステータコアの外周に磁性体のリングコアが配置されている。これにより、ヨーク等の磁気回路部品とステータコアとをリングコアを介して磁気結合させ、磁気回路部品とステータコアとの間の組付隙間に起因する磁力低下を抑制している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4569371号明細書

発明の概要

[0005] 特許文献1に記載のソレノイドでは、リングコアが径方向に移動可能に構成されているため、摺動コアに対してリングコアが偏心して組み付けられると、摺動コアとリングコアとの間の隙間の大きさに径方向の偏りが発生するおそれがある。これにより、リングコアを通して摺動コアとプランジャとに伝達される磁束の分布に径方向の偏りが発生し、径方向への吸引力がサイドフォースとして発生するおそれがある。サイドフォースが増大すると、プランジャの摺動性が悪化するおそれがある。また、プランジャ室に異物が入り込んだ場合にもプランジャの摺動性が悪化するおそれがある。このため、サイドフォースの増大を抑制しつつ、プランジャ室への異物の侵入を抑制でき

る技術が望まれる。

[0006] 本開示は、以下の形態として実現することが可能である。

[0007] 本開示の一形態によれば、ソレノイドが提供される。このソレノイドは、通電により磁力を発生するコイル部と、軸方向に沿った側面部と、前記軸方向と交差する方向に沿って形成された底部と、を有し、前記コイル部を収容するヨークと、前記軸方向に摺動する柱状のプランジャと、ステータコアであって、前記軸方向において前記プランジャの先端面と対向して配置されて前記コイル部が発生する磁力により前記プランジャを磁気吸引する磁気吸引コアと、前記軸方向と直交する径方向において前記コイル部の内側に配置されて前記プランジャを収容する筒状のコア部と、前記コア部の前記軸方向の端部であって前記底部と対向するコア端部から前記径方向の外側に向かって形成され、前記ヨークと前記コア部との間における磁束の受け渡しを行なう第1磁束受渡部と、を有する摺動コアと、前記摺動コアと前記磁気吸引コアとの間における磁束の通過を抑制する磁束通過抑制部と、を有するステータコアと、前記磁気吸引コアの前記軸方向の端部であって前記先端面と対向する側とは反対側の磁気吸引コア端部の前記径方向の外側に配置され、前記磁気吸引コアと前記側面部との間における磁束の受け渡しを行なう第2磁束受渡部と、を備え、前記第1磁束受渡部において前記底部と対向する第1対向面と、前記底部において前記第1磁束受渡部と対向する第2対向面とのうちの少なくとも一方には、前記第1磁束受渡部の前記径方向の内側と外側を連通させる呼吸溝が、前記ソレノイドが組み付けられた状態において天方向となるように形成されている。

[0008] この形態のソレノイドによれば、摺動コアが、プランジャに対して径方向外側に配置された筒状のコア部と、コア部のコア端部から径方向外側に向かって形成されて磁束の受け渡しを行なう第1磁束受渡部とを有するので、コア部と第1磁束受渡部との間に径方向の隙間がほぼ存在しない。このため、コア部と第1磁束受渡部とが偏心することを抑制できるので、かかる偏心に起因してコア部を介して第1磁束受渡部からプランジャへと伝達される磁束

の分布に径方向の偏りが発生することを抑制できる。したがって、磁束の分布の偏りによるサイドフォースの増大を抑制できる。加えて、第1磁束受渡部においてヨークの底部と対向する第1対向面と、底部において第1磁束受渡部と対向する第2対向面とのうちの少なくとも一方に、第1磁束受渡部の径方向の内側と外側を連通させる呼吸溝が、ソレノイドが組み付けられた状態において天方向となるように形成されている。このため、ソレノイドの外部からソレノイドの内部へと流入した異物は、呼吸溝に到達するために比較的長い経路を通過する。例えば、ソレノイドの搭載環境に存在する流体をソレノイドの内部へと流入させる流入部が、ソレノイドが組み付けられた状態において天方向とは異なる方向となるように形成されている場合には、天方向とは異なる方向から流入した異物が天方向に形成された呼吸溝に到達するために比較的長い経路を通過する。また、例えば、かかる流入部が、ソレノイドが組み付けられた状態において天方向となるように形成されている場合においても、異物は重力に従って鉛直下方へと向かう傾向を有するため、天方向に形成された呼吸溝に到達するために長い経路を通過する。このように、異物の通過経路として長い経路の迷路構造を実現できるので、プランジャが収容されるプランジャ室へと異物が侵入することを抑制でき、プランジャの摺動性が悪化することを抑制できる。したがって、サイドフォースの増大を抑制しつつ、プランジャ室への異物の侵入を抑制できる。

[0009] 本開示は、種々の形態で実現することも可能である。例えば、ソレノイドバルブ、ソレノイドの製造方法等の形態で実現することができる。

図面の簡単な説明

[0010] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
[図1]図1は、第1実施形態のソレノイドが適用されたリニアソレノイドバルブの概略構成を示す断面図であり、
[図2]図2は、ソレノイドの詳細構成を示す断面図であり、
[図3]図3は、図2のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に沿った断面図であり、

[図4]図4は、第2実施形態のソレノイドの詳細構成を示す断面図であり、

[図5]図5は、図4の領域Vを拡大して示す拡大断面図であり、

[図6]図6は、図4のVⅠ－VⅠ線に沿った断面図であり、

[図7]図7は、第3実施形態のソレノイドの詳細構成を示す断面図であり、

[図8]図8は、第4実施形態のソレノイドの詳細構成を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0011] A. 第1実施形態

A-1. 構成

図1に示す第1実施形態のソレノイド100は、リニアソレノイドバルブ300に適用され、スプール弁200を駆動させるアクチュエータとして機能する。リニアソレノイドバルブ300は、図示しない車両用自動変速機に供給する作動油の油圧を制御するために用いられ、図示しないミッションケースの外側面に設けられたバルブボディに搭載されている。本実施形態のリニアソレノイドバルブ300は、後述するコネクタ26の周方向の位置が地方向D1となるようにバルブボディに組み付けられて用いられている。本実施形態において、「地方向D1」とは、図1において矢印で示す鉛直下方向に限らず、水平方向よりも鉛直下方向側の方向を意味している。コネクタ26の周方向の位置は、リニアソレノイドバルブ300の搭載条件に応じて定められている。なお、図1では、中心軸AXに沿ってリニアソレノイドバルブ300を切断した断面を模式的に示している。

[0012] リニアソレノイドバルブ300は、中心軸AXに沿って互いに並んで配置されたスプール弁200とソレノイド100とを備える。なお、図1および図2では、非通電状態のソレノイド100およびリニアソレノイドバルブ300を示している。本実施形態のリニアソレノイドバルブ300は、ノーマリクローズタイプであるが、ノーマリオープンタイプであってもよい。

[0013] 図1に示すスプール弁200は、後述する複数のオイルポート214の開口面積を調整する。スプール弁200は、スリーブ210と、スプール220と、バネ230と、バネ荷重調整部240とを備える。

[0014] スリーブ210は、略円筒状の外観形状を有する。スリーブ210には、中心軸AXに沿って貫通する挿入孔212と、挿入孔212と連通して径方向に開口する複数のオイルポート214とが形成されている。挿入孔212には、スプール220が挿入されている。挿入孔212のソレノイド100側の端部は、拡径して形成され、弾性部材収容部218として機能する。弾性部材収容部218には、後述する弾性部材420が収容される。複数のオイルポート214は、中心軸AXと平行な方向（以下、「軸方向AD」とも呼ぶ）に沿って互いに並んで形成されている。複数のオイルポート214は、例えば、図示しないオイルポンプと連通して油圧の供給を受ける入力ポート、図示しないクラッチピストン等と連通して油圧を供給する出力ポート、出力される油圧に応じてスプール220に負荷荷重を付与するフィードバックポート、作動油を排出するドレインポート等として機能する。スリーブ210のソレノイド100側の端部には、鏝部216が形成されている。鏝部216は、径方向外側に向かって拡径しており、後述するソレノイド100のヨーク10と互いに固定される。なお、本実施形態において、径方向とは、軸方向ADに直交する方向を意味している。

[0015] スプール220は、軸方向ADに沿って複数の大径部222と小径部224とが並んで配置された略棒状の外観形状を有する。スプール220は、挿入孔212の内部において軸方向ADに沿って摺動し、大径部222と小径部224との軸方向ADに沿った位置に応じて、複数のオイルポート214の開口面積を調整する。スプール220のソレノイド100側の端部には、ソレノイド100の推力をスプール220に伝達するためのシャフト90が当接して配置されている。スプール220の他端には、バネ230が配置されている。バネ230は、圧縮コイルスプリングにより構成され、スプール220を軸方向ADに押圧してソレノイド100側へと付勢している。バネ荷重調整部240は、バネ230と当接して配置され、スリーブ210に対するねじ込み量が調整されることにより、バネ230のバネ荷重を調整する。

- [0016] 図1および図2に示すソレノイド100は、図示しない電子制御装置によって通電制御されて、スプール弁200を駆動する。ソレノイド100は、ヨーク10と、コイル部20と、プランジャ30と、ステータコア40と、リング部材80と、弾性部材420とを備える。
- [0017] 図2に示すように、ヨーク10は、磁性体の金属により形成され、ソレノイド100の外郭を構成している。ヨーク10は、有底筒状の外観形状を有し、コイル部20とプランジャ30とステータコア40とを収容する。ヨーク10は、側面部12と、底部14と、開口部17と、切欠部18とを有する。
- [0018] 側面部12は、軸方向ADに沿った略円筒状の外観形状を有し、コイル部20の径方向外側に配置されている。
- [0019] 底部14は、側面部12のスプール弁200側とは反対側の端部に連なって軸方向ADと垂直に形成され、側面部12の端部を閉塞している。なお、底部14は、軸方向ADと垂直に限らず、略垂直に形成されてもよく、後述する磁束受渡部65の形状に応じて軸方向ADと交差して形成されてもよい。底部14は、後述するプランジャ30の基端面34と対向している。底部14についての詳細な説明は、後述する。以下の説明では、底部14とステータコア40とシャフト90とにより囲まれる空間を「プランジャ室95」とも呼ぶ。プランジャ室95には、プランジャ30が収容されている。
- [0020] 開口部17は、側面部12のスプール弁200側の端部に形成されている。開口部17は、ヨーク10の内部にソレノイド100の構成部品が組み付けられた後、スプール弁200の鏝部216とかしめ固定される。なお、かしめ固定に代えて、溶接等の任意の方法を用いてスプール弁200とヨーク10とが固定されてもよい。
- [0021] 切欠部18は、開口部17の周方向の一部が切り欠かれて形成されている。本実施形態の切欠部18は、ソレノイド100が組み付けられた状態（以下、「組み付け状態」とも呼ぶ）において、周方向のうち地方向D1となるように形成されている。より具体的には、鉛直下方向となるように形成され

ているが、鉛直下方向に限らず、鉛直下方向に対して 45° 回転させた角度等、鉛直下方向に対して 90° 未満の角度で回転させた位置に形成されていてもよい。切欠部18によって、後述するコネクタ26がヨーク10から露出している。また、切欠部18は、ソレノイド100の搭載環境に存在する流体を、ソレノイド100の外部からソレノイド100の内部へと流入させる流入部として機能する。ソレノイド100の搭載環境に存在する流体には、作動油や空気等の流体が該当する。なお、切欠部18を介してソレノイド100の内部へと流入した流体は、切欠部18を介してソレノイド100の外部へと流出する。

[0022] コイル部20は、ヨーク10の側面部12の径方向内側に配置されている。コイル部20は、通電されることにより磁力を発生し、ヨーク10の側面部12と、ヨーク10の底部14と、ステータコア40と、プランジャ30と、リング部材80とを通るループ状の磁束の流れ（以下、「磁気回路」とも呼ぶ）を形成させる。図1および図2に示す状態では、コイル部20への通電が実行されず磁気回路が形成されていないが、説明の便宜上、コイル部20への通電が実行された場合に形成される磁気回路C1の一部を、図2において太線の矢印で模式的に示している。

[0023] コイル部20は、コイル21とボビン22とを有する。コイル21は、絶縁被覆が施された導線により形成されている。ボビン22は、樹脂により形成され、コイル21が巻回されている。ボビン22は、ヨーク10の外周部に配置されたコネクタ26と連結されている。コネクタ26は、切欠部18を介してヨーク10から露出している。コネクタ26の内部には、コイル21の端部が接続された接続端子24が配置されている。コネクタ26は、図示しない接続線を介してソレノイド100と電子制御装置との電氣的な接続を行なう。

[0024] コイル部20の外径は、ヨーク10の側面部12の内径よりも小さく形成されている。このような構成により、側面部12の内側面とコイル部20の外側面との間には、全周に亘って径方向の隙間が形成されており、後述する

磁束受渡部 65 の径方向外側とソレノイド 100 の外部を連通させる呼吸路 28 として機能する。呼吸路 28 は、ヨーク 10 の切欠部 18 を介してソレノイド 100 の外部と連通し、ソレノイド 100 の搭載環境に存在する流体を流通させる。例えば、ソレノイド 100 の搭載環境として、切欠部 18 が作動油に浸かっている場合には、流体としての作動油を流通させ、切欠部 18 が作動油の貯留レベルよりも鉛直上方に位置する場合には、流体としての空気を流通させる。

[0025] プランジャ 30 は、プランジャ室 95 に收容されている。プランジャ 30 は、略円柱状の外観形状を有し、磁性体の金属により構成されている。プランジャ 30 は、後述するステータコア 40 のコア部 61 の内周面を軸方向 A D に摺動する。プランジャ 30 のスプール弁 200 側の端面（以下、「先端面 32」とも呼ぶ）には、上述したシャフト 90 が当接して配置されている。これにより、プランジャ 30 は、図 1 に示すスプール 220 に伝達されるバネ 230 の付勢力により、軸方向 A D に沿ってヨーク 10 の底部 14 側へと付勢されている。図 2 に示すように、プランジャ 30 の先端面 32 とは反対側の端面（以下、「基端面 34」とも呼ぶ）は、ヨーク 10 の底部 14 と対向している。プランジャ 30 には、軸方向 A D に貫通する呼吸孔 36 が形成されている。呼吸孔 36 は、プランジャ室 95 において、プランジャ 30 の基端面 34 側および先端面 32 側に位置する流体を流通させる。

[0026] ステータコア 40 は、磁性体の金属により構成され、コイル部 20 とプランジャ 30 との間に配置されている。ステータコア 40 は、磁気吸引コア 50 と、摺動コア 60 と、磁束通過抑制部 70 とが一体化された部材により構成されている。

[0027] 磁気吸引コア 50 は、シャフト 90 を周方向に取り囲んで配置されている。磁気吸引コア 50 は、ステータコア 40 のうちスプール弁 200 側の部分を構成し、コイル部 20 が発生する磁力によりプランジャ 30 を磁気吸引する。磁気吸引コア 50 のうちプランジャ 30 の先端面 32 と対向する面には、ストッパ 52 が配置されている。ストッパ 52 は、非磁性体により構成さ

れ、プランジャ３０と磁気吸引コア５０とが直接当接することを抑制し、磁気吸引により磁気吸引コア５０からプランジャ３０が離れなくなることを抑制する。

[0028] 摺動コア６０は、ステータコア４０のうち底部１４側の部分を構成し、プランジャ３０の径方向外側に配置されている。摺動コア６０は、コア部６１と、磁束受渡部６５とを有する。本実施形態において、コア部６１と磁束受渡部６５とは、一体に成形されている。

[0029] コア部６１は、略円筒状の外観形状を有し、径方向においてコイル部２０とプランジャ３０との間に配置されている。コア部６１は、プランジャ３０の軸方向ＡＤに沿った移動をガイドする。これにより、プランジャ３０は、コア部６１の内周面を直接摺動する。コア部６１とプランジャ３０との間には、プランジャ３０の摺動性を確保するための図示しない摺動ギャップが存在している。摺動コア６０の端部であって磁気吸引コア５０側とは反対側の端部（以下、「コア端部６２」とも呼ぶ）は、底部１４と対向して当接している。

[0030] 磁束受渡部６５は、コア端部６２の全周に亘って、コア端部６２から径方向外側に向かって形成されている。このため、磁束受渡部６５は、軸方向ＡＤにおいて、ボビン２２とヨーク１０の底部１４との間に位置している。磁束受渡部６５は、コア部６１を介してヨーク１０とプランジャ３０との間における磁束の受け渡しを行なう。より具体的には、本実施形態の磁束受渡部６５は、ヨーク１０の底部１４とプランジャ３０の間における磁束の受け渡しを行なう。なお、磁束受渡部６５は、ヨーク１０の側面部１２とプランジャ３０の間における磁束の受け渡しを行なってもよい。本実施形態の磁束受渡部６５は、コア部６１と一体に成形されている。なお、磁束受渡部６５とコア部６１とは、互いに別体として形成された後に一体化されてもよい。例えば、リング状に形成された磁束受渡部６５の貫通孔に、コア部６１が圧入されてもよく、コア部６１が挿入された後に溶接等により固定されてもよい。

[0031] 磁束受渡部 65 には、ヨーク 10 の底部 14 と対向する第 1 対向面 68 が形成されている。本実施形態において、第 1 対向面 68 は、径方向に沿って平面状に形成されている。また、以下の説明では、底部 14 において第 1 対向面 68 と対向する部分を、「第 2 対向面 19」とも呼ぶ。第 2 対向面 19 は、径方向に沿って平面状に形成されて第 1 対向面 68 と当接している。第 2 対向面 19 には、呼吸溝 500 が形成されている。

[0032] 図 3 では、説明の便宜上、磁束受渡部 65 の第 1 対向面 68 の位置を、破線で示している。図 3 に示すように、呼吸溝 500 は、磁束受渡部 65 の径方向の内側と外側を連通させる。したがって、図 2 に示すように、呼吸溝 500 と呼吸路 28 とを介して、プランジャ室 95 とソレノイド 100 の外部が連通されている。このような構成により、プランジャ 30 の摺動に伴ってプランジャ室 95 の圧力が変動することが抑制され、プランジャ 30 の滑らかな摺動が阻害されることが抑制される。

[0033] 図 3 に示すように、本実施形態の呼吸溝 500 は、径方向に沿って形成された直線状の溝形状を有する。また、本実施形態の呼吸溝 500 は、組み付け状態において天方向 D2 となるように形成されている。本実施形態において、「天方向 D2」とは、図 3 において矢印で示す鉛直上方向に限らず、水平方向よりも鉛直上方向側の方向を意味している。このため、呼吸溝 500 は、組み付け状態において、鉛直上方向に対して 90° 未満の角度で回転させた方向に沿って形成されている。図 2 に示すように、本実施形態の呼吸溝 500 は、コネクタ 26 および切欠部 18 に対して周方向に約 180° 回転させた位置に形成されている。

[0034] ソレノイド 100 の搭載環境に存在する作動油等の流体には、摩耗粉等の異物が含まれていることがある。かかる異物は、切欠部 18 を通って呼吸路 28 へと侵入するおそれがある。本実施形態のソレノイド 100 は、組み付け状態において呼吸溝 500 が天方向 D2 となるように形成されている。このため、地方向 D1 に位置する切欠部 18 から呼吸路 28 へと流入した異物が、天方向 D2 に位置する呼吸溝 500 に到達するまでの通過経路が比較的

長く設定されている。本実施形態において、地方向D1に位置する切欠部18から呼吸路28へと流入した異物は、天方向D2に位置する呼吸溝500に到達するために周方向において呼吸路28を半周分回り込む必要がある。このように、異物が通過する経路がいわゆる迷路構造を有するので、呼吸路28へと流入した異物がプランジャ室95へと侵入することが抑制されている。本実施形態において、「迷路構造」とは、直線状の経路に比べて複雑であり経路長が長い経路を形成する構造を意味している。

[0035] 図2に示す磁束通過抑制部70は、軸方向ADにおいて、磁気吸引コア50とコア部61との間に形成されている。磁束通過抑制部70は、コア部61と磁気吸引コア50との間で直接的に磁束が流れることを抑制する。本実施形態の磁束通過抑制部70は、ステータコア40の径方向の厚みが薄肉に形成されることにより、磁気吸引コア50およびコア部61よりも磁気抵抗が大きくなるように構成されている。

[0036] リング部材80は、軸方向ADにおいてコイル部20とスプール弁200の鏝部216との間に配置されている。換言すると、リング部材80は、後述するステータコア40の磁気吸引コア50における軸方向ADの端部であってプランジャ30側とは反対側の端部（以下、「磁気吸引コア端部54」とも呼ぶ）の径方向外側に配置されている。リング部材80は、リング状の外観形状を有し、磁性体の金属により構成されている。リング部材80は、ステータコア40の磁気吸引コア50とヨーク10の側面部12との間における磁束の受け渡しを行なう。リング部材80は、径方向において変位可能に構成されている。これにより、ステータコア40の製造上の寸法ばらつきと組み付け上の軸ずれとが吸収される。本実施形態において、リング部材80には、磁気吸引コア50が圧入されている。なお、圧入に限らず、径方向の僅かな隙間を設けて磁気吸引コア50が嵌合されていてもよい。

[0037] 弾性部材420は、スプール弁200のスリーブ210に形成された弾性部材収容部218に収容され、ステータコア40を底部14側へと付勢する。弾性部材420は、磁気吸引コア50における軸方向ADの端面であって

プランジャ３０側とは反対側の端面（以下、「端面５６」とも呼ぶ）と当接して配置されている。本実施形態において、弾性部材４２０は、略円筒状の外観形状を有する圧縮コイルバネにより構成されている。弾性部材４２０の径方向内側には、スプール２２０が挿入されている。弾性部材４２０により、ステータコア４０がヨーク１０の底部１４側へと軸方向ＡＤに付勢されるので、磁束受渡部６５が底部１４へと圧接され、ヨーク１０の底部１４から磁束受渡部６５へと伝達される磁束の損失が抑制される。

[0038] 本実施形態において、ヨーク１０と、リング部材８０と、プランジャ３０と、ステータコア４０とは、それぞれ鉄により構成されている。なお、鉄に限らず、ニッケルやコバルト等、任意の磁性体により構成されてもよい。また、本実施形態において、プランジャ３０の外周面には、めっき処理が施されている。かかるめっき処理により、プランジャ３０の表面硬度を高めることができ、また、摺動性の悪化を抑制できる。また、本実施形態において、ヨーク１０はプレス成形により形成され、ステータコア４０は鍛造により形成されているが、それぞれ任意の成形方法により形成されてもよい。例えば、ヨーク１０は、側面部１２と底部１４とが互いに別体に形成された後に、かしめ固定や圧入固定等により一体化されてもよい。

[0039] 図１および図２では、コイル２１への通電が行なわれずに、プランジャ３０が磁気吸引コア５０から最も遠ざかった状態を示している。図１および図２に示す状態とは異なり、コイル２１への通電が行なわれると、ソレノイド１００の内部に磁気回路Ｃ１が形成される。プランジャ３０は、磁気回路Ｃ１の形成によって磁気吸引コア５０側へと引き寄せられて、コア部６１の内周面を軸方向ＡＤに摺動する。コイル部２０に流される電流が大きいほど、磁気回路Ｃ１の磁束密度が増加し、プランジャ３０のストローク量が増加する。

[0040] プランジャ３０の先端面３２に当接するシャフト９０は、プランジャ３０が磁気吸引コア５０側へとストロークすると、図１に示すスプール２２０をバネ２３０側へと押圧する。これにより、オイルポート２１４の開口面積が

調整され、コイル 21 に流される電流値に比例した油圧が出力される。

[0041] 本実施形態の摺動コア 60 は、コア部 61 と磁束受渡部 65 とが一体に形成されている。このため、コア部 61 と磁束受渡部 65 との間に、径方向の隙間が存在せず、コア部 61 と磁束受渡部 65 とが偏心することを抑制できる。したがって、通電により磁気回路 C1 が構成された場合に、磁束受渡部 65 からコア部 61 へと伝達される磁束の分布に径方向の偏りが発生することを抑制でき、コア部 61 からプランジャ 30 へと伝達される磁束の分布に径方向の偏りが発生することを抑制できる。換言すると、本実施形態のソレノイド 100 によれば、磁気回路 C1 の磁束密度を周方向において略等しくできる。このため、磁束の分布の偏りによるサイドフォースの増大を抑制でき、プランジャ 30 の摺動性の悪化を抑制できる。

[0042] 本実施形態において、磁束受渡部 65 は、本開示における第 1 磁束受渡部に相当し、リング部材 80 は、本開示における第 2 磁束受渡部に相当し、切欠部 18 は、本開示における流入部に相当する。

[0043] 以上説明した第 1 実施形態のソレノイド 100 によれば、摺動コア 60 が、プランジャ 30 に対して径方向外側に配置された筒状のコア部 61 と、コア部 61 のコア端部 62 から径方向外側に向かって形成されて磁束の受け渡しを行なう磁束受渡部 65 とを有するので、コア部 61 と磁束受渡部 65 との間に、径方向の隙間がほぼ存在しない。このため、コア部 61 と磁束受渡部 65 とが偏心することを抑制できるので、かかる偏心に起因してコア部 61 を介して磁束受渡部 65 からプランジャ 30 へと伝達される磁束の分布に径方向の偏りが発生することを抑制できる。したがって、磁束の分布の偏りによるサイドフォースの増大を抑制できる。

[0044] 加えて、ヨーク 10 の底部 14 において磁束受渡部 65 と対向する第 2 対向面 19 に、磁束受渡部 65 の径方向の内側と外側を連通させる呼吸溝 500 が、組み付け状態において天方向 D2 となるように形成されている。また、呼吸路 28 へと流入する異物の流入口となる切欠部 18 が、組み付け状態において地方向 D1 となるように形成されている。すなわち、切欠部 18 は

、呼吸溝５００とは異なる方向に形成されている。このような構成により、呼吸路２８の構造として長い経路の迷路構造を実現できる。このため、呼吸路２８へと流入した異物がプランジャ室９５へと侵入することを抑制でき、プランジャ室９５への異物の流入に起因してプランジャの摺動性が悪化することを抑制できる。このように、第１実施形態のソレノイド１００によれば、ソレノイド１００のサイドフォースの増大を抑制しつつ、プランジャ室９５への異物の侵入を抑制できる。

[0045] また、呼吸溝５００がヨーク１０の底部１４の第２対向面１９に形成されているので、呼吸路２８へと流入する異物の流入口となる切欠部１８に対する呼吸溝５００の周方向位置を、ヨーク１０のみで規定できる。このため、組み付け状態において呼吸溝５００が天方向Ｄ２となる構成を容易に実現でき、ソレノイド１００の組み付け時に呼吸溝５００の周方向の位置を調整する工程を省略できる。

[0046] B. 第２実施形態：

図４に示す第２実施形態のソレノイド１００ａは、ヨーク１０とステータコア４０とに代えてヨーク１０ａとステータコア４０ａとを備える点において、第１実施形態のソレノイド１００と異なる。より具体的には、第１実施形態のソレノイド１００においてヨーク１０の第２対向面１９に形成されていた呼吸溝５００に代えて、磁束受渡部６５ａの第１対向面６８ａに呼吸溝５００ａが形成されている。その他の構成は第１実施形態のソレノイド１００と同じであるので、同一の構成には同一の符号を付し、それらの詳細な説明を省略する。

[0047] 図４ないし図６に示すように、第２実施形態のステータコア４０ａが有する摺動コア６０ａの磁束受渡部６５ａには、第１対向面６８ａに呼吸溝５００ａが形成されている。図６に示すように、呼吸溝５００ａは、径方向に沿って形成された直線状の溝形状を有する。

[0048] 図５に示すように、第２実施形態のヨーク１０ａが有する底部１４ａの第２対向面１９ａには、軸方向ＡＤにおいて第１対向面６８ａに向かって突出

する突出部510aが形成されている。図6に示すように、突出部510aは、組み付け状態において天方向D2となるように形成されている。本実施形態において、突出部510aは、図4に示すコネクタ26および切欠部18に対して周方向に約180°回転させた位置に形成されている。突出部510aは、呼吸溝500aの幅よりも小さい径を有し、第1対向面68aに形成された呼吸溝500aと係合する。かかる係合により、ヨーク10aに対するステータコア40aおよび呼吸溝500aの周方向位置が定められる。

[0049] 以上説明した第2実施形態のソレノイド100aによれば、第1実施形態と同様な効果を奏する。加えて、第2対向面19aに呼吸溝500aと係合する突出部510aが形成されているので、ヨーク10aに対する呼吸溝500aの周方向位置を固定できる。このため、ソレノイド100aの組み付けの際に摺動コア60aの周方向位置を調整することを省略でき、組み付け状態において呼吸溝500aが天方向D2となる構成を容易に実現できる。

[0050] C. 第3実施形態：

図7に示す第3実施形態のソレノイド100bは、磁束通過抑制部70に代えて磁束通過抑制部70bを有するステータコア40bを備える点において、第1実施形態のソレノイド100と異なる。その他の構成は第1実施形態のソレノイド100と同じであるので、同一の構成には同一の符号を付し、それらの詳細な説明を省略する。

[0051] 第3実施形態のソレノイド100bにおける磁束通過抑制部70bは、非磁性体により形成された接続部72bを含む。接続部72bは、互いに別体として形成された磁気吸引コア50と摺動コア60とを物理的に接続している。本実施形態において、接続部72bは、コア部61と略等しい肉厚で、ろう付等により形成されている。また、本実施形態において、接続部72bは、オーステナイト系ステンレス鋼により形成されているが、オーステナイト系ステンレス鋼に限らず、アルミニウムや真鍮等の、任意の非磁性体により形成されていてもよい。

[0052] 以上説明した第3実施形態のソレノイド100bによれば、第1実施形態と同様な効果を奏する。加えて、磁束通過抑制部70bが、非磁性体により形成された接続部72bを含むので、通電の際に、プランジャ30を通らずにコア部61から磁気吸引コア50へと磁束が直接的に通過することをより抑制できる。また、接続部72bが、コア部61と略等しい肉厚で形成されているので、磁気吸引コア50とコア部61とをより強固に接続でき、また、接続部72bにおいてもプランジャ30の摺動をガイドできる。

[0053] D. 第4実施形態：

図8に示す第4実施形態のソレノイド100cは、プランジャ30に代えてプランジャ30cを備える点において、第1実施形態のソレノイド100と異なる。その他の構成は第1実施形態のソレノイド100と同じであるので、同一の構成には同一の符号を付し、それらの詳細な説明を省略する。

[0054] 第4実施形態のプランジャ30cは、外周面のめっき処理が省略されており、外周面が膜部材39cにより覆われている。膜部材39cは、テフロンシート（テフロンは登録商標）により形成され、プランジャ30cに巻き付けられている。なお、テフロンに限らず、他の任意の非磁性体により形成されていてもよい。また、本実施形態の膜部材39cは、プランジャ30cの外周面、すなわち径方向外側面において、プランジャ30cの軸方向ADの全長に亘ってプランジャ30cを覆っている。なお、プランジャ30cの軸方向ADの全長に限らず、プランジャ30cの摺動部分を含むプランジャ30cの外周面の少なくとも一部を覆っていてもよい。

[0055] 以上説明した第4実施形態のソレノイド100cによれば、第1実施形態と同様な効果を奏する。加えて、非磁性体により形成されてプランジャ30cの外周面の少なくとも一部を覆う膜部材39cをさらに備えるので、プランジャ30cの外周面のめっき処理を省略でき、プランジャ30cの製造に要するコストの増加を抑制できる。

[0056] E. 他の実施形態：

(1) 上記各実施形態における呼吸溝500、500aの構成は、あくまで

一例であり、種々変更可能である。例えば、呼吸溝500、500aは、径方向に沿った直線状の溝形状に限らず、曲線状や波形状等、任意の溝形状であってもよく、1本に限らず、2本以上の任意の数の溝が周方向に並んで形成されていてもよい。また、磁束受渡部65、65aの第1対向面68、68aと、底部14、14aの第2対向面19、19aとの両方に、それぞれ呼吸溝500、500aが形成されていてもよい。すなわち一般には、第1対向面68、68aと第2対向面19、19aとのうちの少なくとも一方に、第1磁束受渡部の径方向の内側と外側を連通させる呼吸溝500、500aが、ソレノイド100、100a～cが組み付けられた状態において天方向D2となるように形成されていてもよい。このような構成によっても、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

[0057] (2) 上記第2実施形態のソレノイド100aでは、第2対向面19aに突出部510aが形成されていたが、突出部510aが省略された態様であってもよい。かかる態様においては、ソレノイド100aの組み付けの際に摺動コア60aの周方向位置を調整することにより、呼吸溝500aを天方向D2に向けることができる。

[0058] (3) 上記各実施形態のソレノイド100、100a～cの構成は、あくまで一例であり、種々変更可能である。例えば、切欠部18に代えて、または切欠部18に加えて、ヨーク10、10aの側面部12において径方向に形成された任意の貫通孔が、ソレノイド100、100a～cの搭載環境に存在する流体の流入部として機能していてもよい。また、例えば、摺動コア60、60aのコア部61と磁束受渡部65、65aとは、互いに別体に形成される態様であってもよい。かかる態様においては、環状に形成された磁束受渡部65、65aの内孔にコア部61が圧入されていてもよい。また、例えば、弾性部材420は、圧縮コイルバネに限らず、皿バネや板バネ等の任意の弾性部材により構成されていてもよく、弾性部材収容部218に代えて軸方向ADにおいてコイル部20と磁束受渡部65、65aとの間に配置されて磁束受渡部65、65aを付勢していてもよい。このような構成によつ

ても、上記各実施形態と同様な効果を奏する。

[0059] (4) 上記第3実施形態のソレノイド100bにおいて、接続部72bは、コア部61と略等しい肉厚で形成されていたが、コア部61よりも薄肉に形成されてコイル部20の内周面側等において磁気吸引コア50と摺動コア60、60aとを物理的に接続していてもよい。かかる構成によっても、上記第3実施形態と同様な効果を奏する。

[0060] (5) 上記第4実施形態のソレノイド100cでは、シート状の膜部材39cがプランジャ30cに巻き付けられていたが、シートの巻き付けに限らず、プランジャ30cの外周面へのコーティングにより膜部材39cが形成されていてもよい。また、摺動コア60、60aの内周面が非磁性体によりコーティングされることにより、プランジャ30cの外周面の少なくとも一部が膜部材39cにより覆われていてもよい。かかる構成によっても、上記第4実施形態と同様な効果を奏する。

[0061] (6) 上記各実施形態のソレノイド100、100a～cは、コネクタ26および切欠部18の周方向の位置が地方向D1となるように組み付けられて用いられていたが、地方向D1に限らず任意の方向となるように組み付けられて用いられてもよく、呼吸溝500、500aとは異なる方向に切欠部18が形成されていてもよい。かかる構成によっても、ソレノイド100、100a～cの外部から切欠部18を介してヨーク10、10aの内部へと流入した異物が呼吸溝500、500aに到達するために比較的長い経路を通過するので、プランジャ室95への異物の侵入を抑制できる。また、切欠部18の周方向の位置が天方向D2に形成されていてもよく、呼吸溝500、500aと同じ方向に形成される態様であってもよい。かかる態様においては、空気等の流体に含まれる異物が重力に従って鉛直下方に落ち、天方向D2に位置する呼吸溝500、500aに到達するために長い経路を通過することとなる。したがって、プランジャ室95への異物の侵入を抑制できる。

[0062] (7) 上記各実施形態のソレノイド100、100a～cは、車両用自動変速機に供給する作動油の油圧を制御するためのリニアソレノイドバルブ30

0に適用され、スプール弁200を駆動させるアクチュエータとして機能していたが、本開示はこれに限定されるものではない。例えば、トランスミッションケースの外側面に設けられたバルブボディに搭載されることに限らず、油圧の制御を必要とする任意の油圧装置に搭載されてもよい。また、例えば、スプール弁200に代えて、ポペット弁等の任意のバルブを駆動させてもよく、バルブに代えて、スイッチ等の任意の被駆動体を駆動させてもよい。

[0063] 本開示は、上述の各実施形態に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。例えば、発明の概要の欄に記載した形態中の技術的特徴に対応する各実施形態中の技術的特徴は、上述の課題の一部又は全部を解決するために、あるいは、上述の効果の一部又は全部を達成するために、適宜、差し替えや、組み合わせを行うことが可能である。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することが可能である。

請求の範囲

[請求項1]

ソレノイド（１００、１００a～c）であって、
通電により磁力を発生するコイル部（２０）と、
軸方向（ＡＤ）に沿った側面部（１２）と、前記軸方向と交差する方向に沿って形成された底部（１４、１４a）と、を有し、前記コイル部を収容するヨーク（１０、１０a）と、
前記軸方向に摺動する柱状のプランジャ（３０、３０c）と、
ステータコア（４０、４０a～b）であって、
前記軸方向において前記プランジャの先端面（３２）と対向して配置されて前記コイル部が発生する磁力により前記プランジャを磁気吸引する磁気吸引コア（５０）と、
前記軸方向と直交する径方向において前記コイル部の内側に配置されて前記プランジャを収容する筒状のコア部（６１）と、前記コア部の前記軸方向の端部であって前記底部と対向するコア端部（６２）から前記径方向の外側に向かって形成され、前記ヨークと前記コア部との間における磁束の受け渡しを行なう第１磁束受渡部（６５、６５a）と、を有する摺動コア（６０、６０a）と、
前記摺動コアと前記磁気吸引コアとの間における磁束の通過を抑制する磁束通過抑制部（７０、７０b）と、
を有するステータコアと、
前記磁気吸引コアの前記軸方向の端部であって前記先端面と対向する側とは反対側の磁気吸引コア端部（５４）の前記径方向の外側に配置され、前記磁気吸引コアと前記側面部との間における磁束の受け渡しを行なう第２磁束受渡部（８０）と、
を備え、
前記第１磁束受渡部において前記底部と対向する第１対向面（６８、６８a）と、前記底部において前記第１磁束受渡部と対向する第２対向面（１９、１９a）とのうちの少なくとも一方には、前記第１磁

束受渡部の前記径方向の内側と外側を連通させる呼吸溝（５００、５００a）が、前記ソレノイドが組み付けられた状態において天方向（Ｄ２）となるように形成されている、

ソレノイド。

[請求項2]

請求項１に記載のソレノイドにおいて、

前記ソレノイドの搭載環境に存在する流体を前記ソレノイドの外部から前記ソレノイドの内部へと流入させる流入部（１８）が、前記呼吸溝とは異なる方向に形成されている、

ソレノイド。

[請求項3]

請求項１または請求項２に記載のソレノイドにおいて、

前記呼吸溝は、前記第１対向面に形成されており、

前記第２対向面には、前記軸方向に突出し前記呼吸溝と係合する突出部（５１０a）が形成されている、

ソレノイド。

[請求項4]

請求項１から請求項３までのいずれか一項に記載のソレノイドにおいて、

前記呼吸溝は、前記第２対向面に形成されている、

ソレノイド。

[請求項5]

請求項１から請求項４までのいずれか一項に記載のソレノイドにおいて、

前記磁束通過抑制部は、互いに別体として形成された前記磁気吸引コアと前記摺動コアとを物理的に接続する非磁性体の接続部（７２b）を含む、

ソレノイド。

[請求項6]

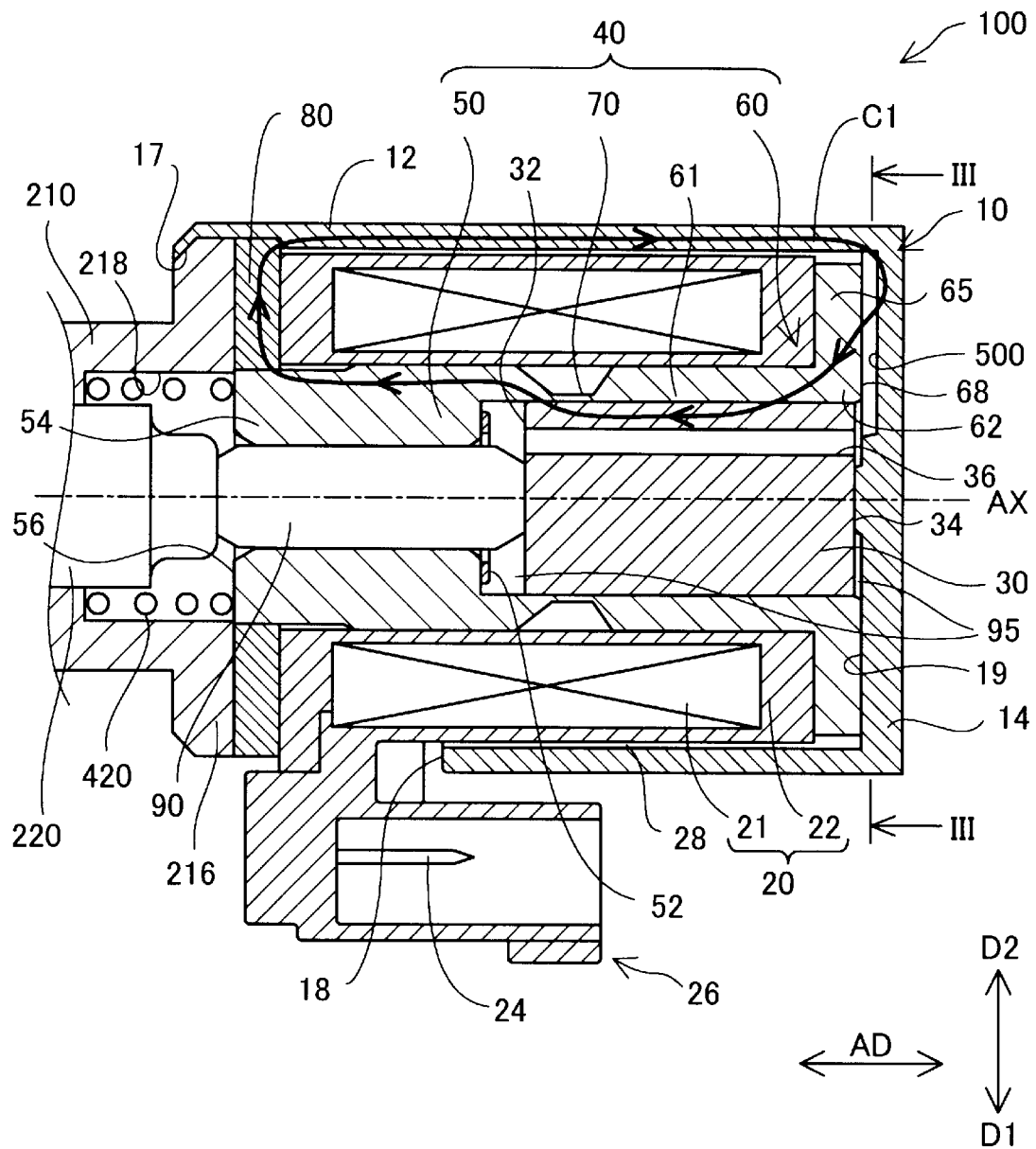
請求項１から請求項５までのいずれか一項に記載のソレノイドにおいて、

非磁性体により形成されて前記プランジャの外周面の少なくとも一部を覆う膜部材（３９c）をさらに備える、

ソレノイド。

[図2]

Fig.2



[図3]

Fig.3

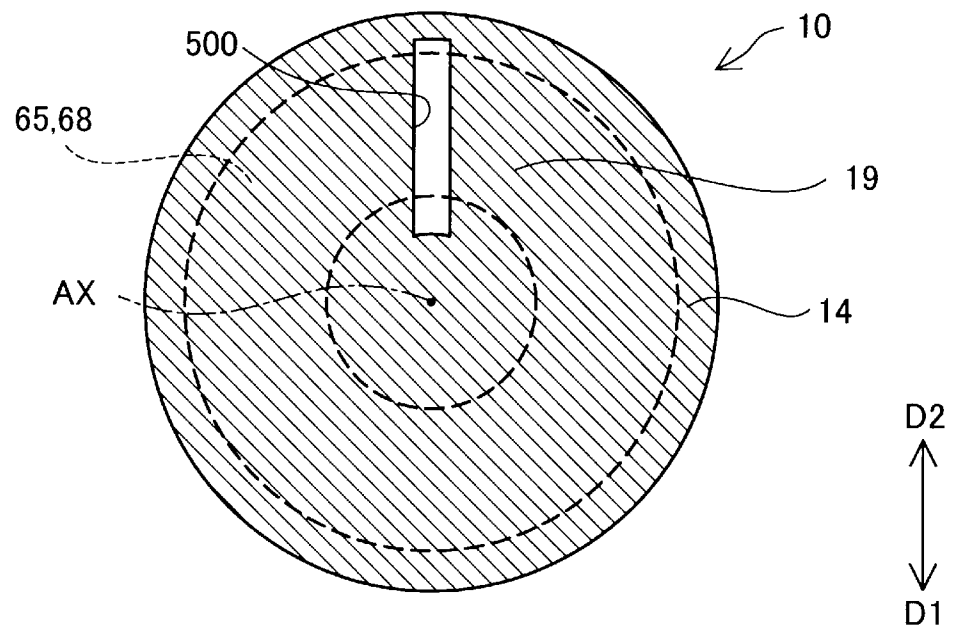
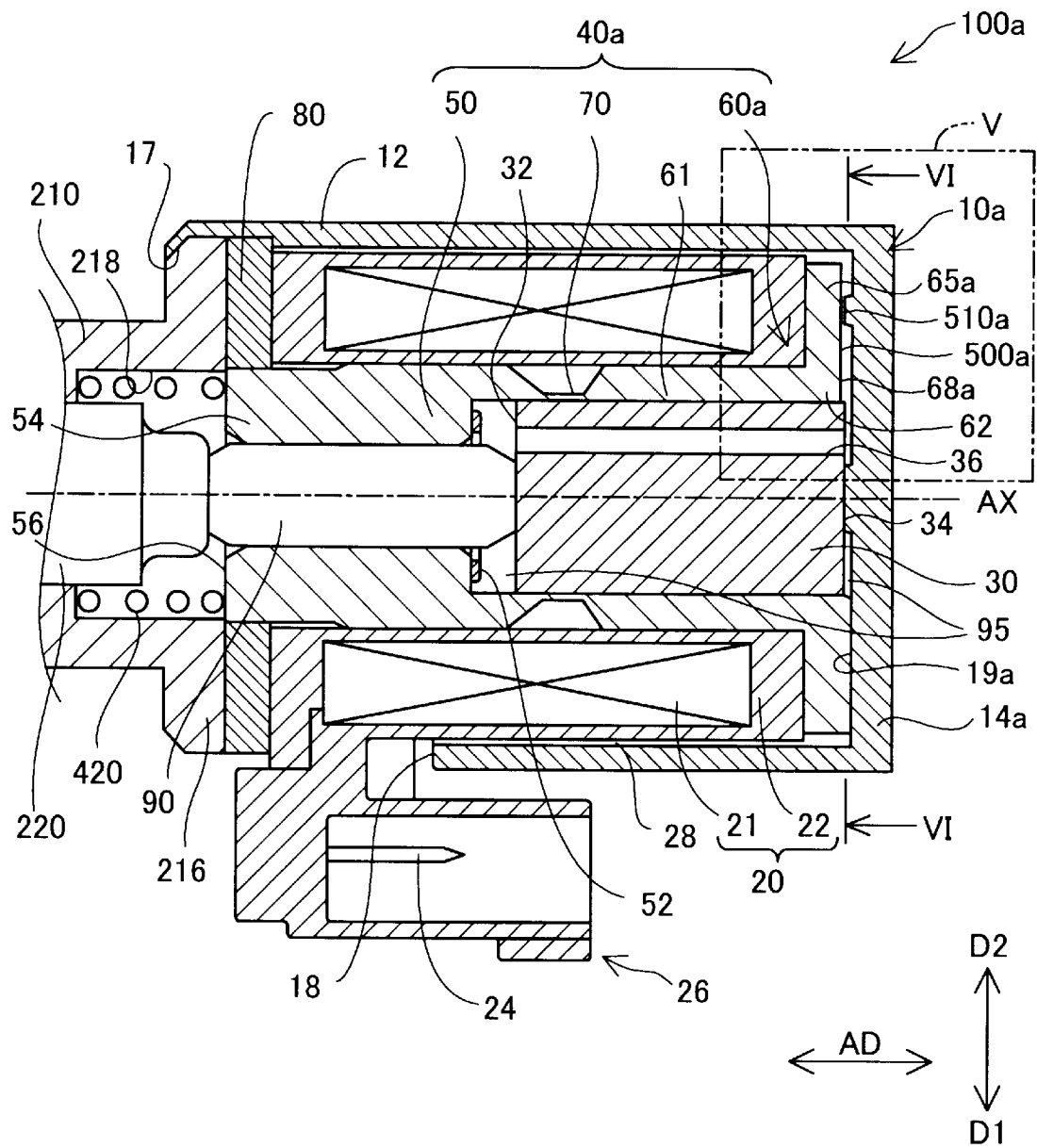
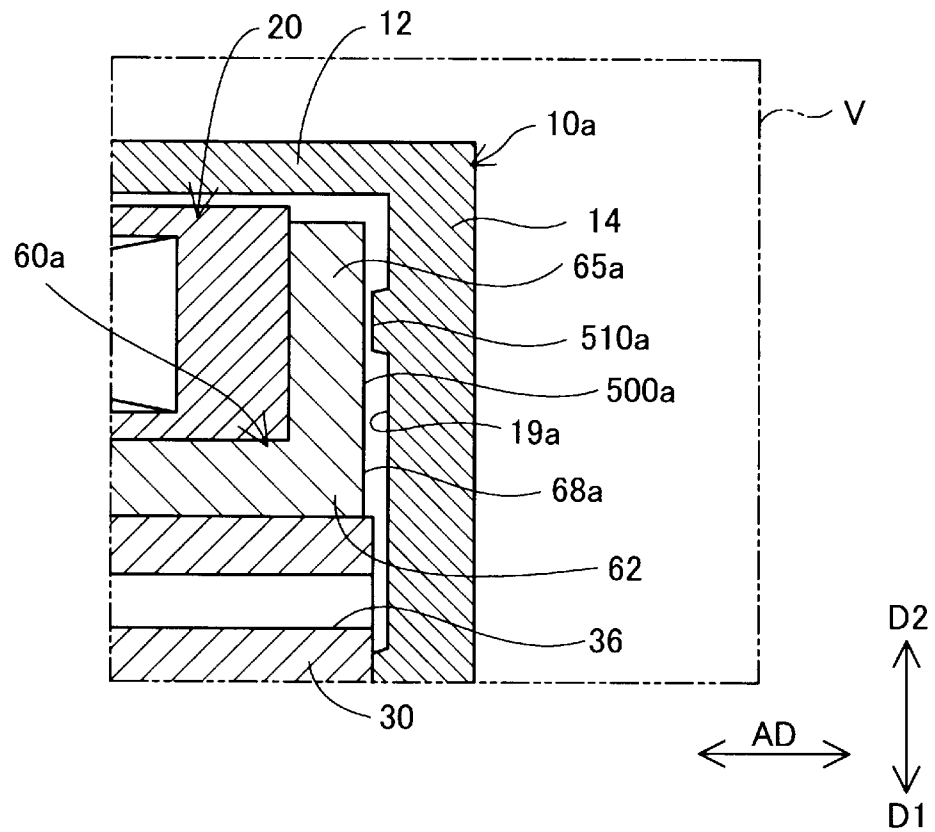


Fig.4



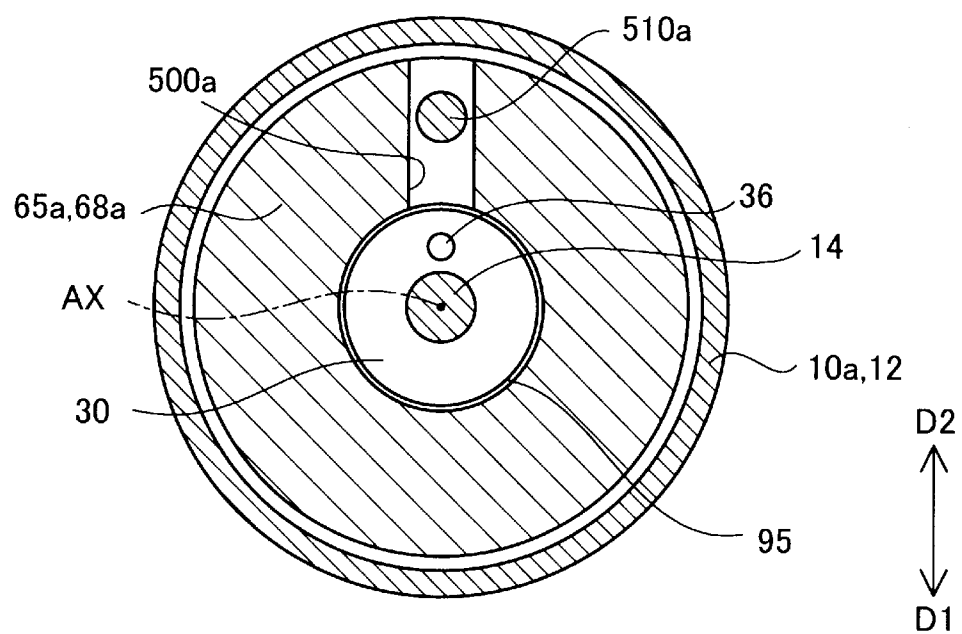
[図5]

Fig.5



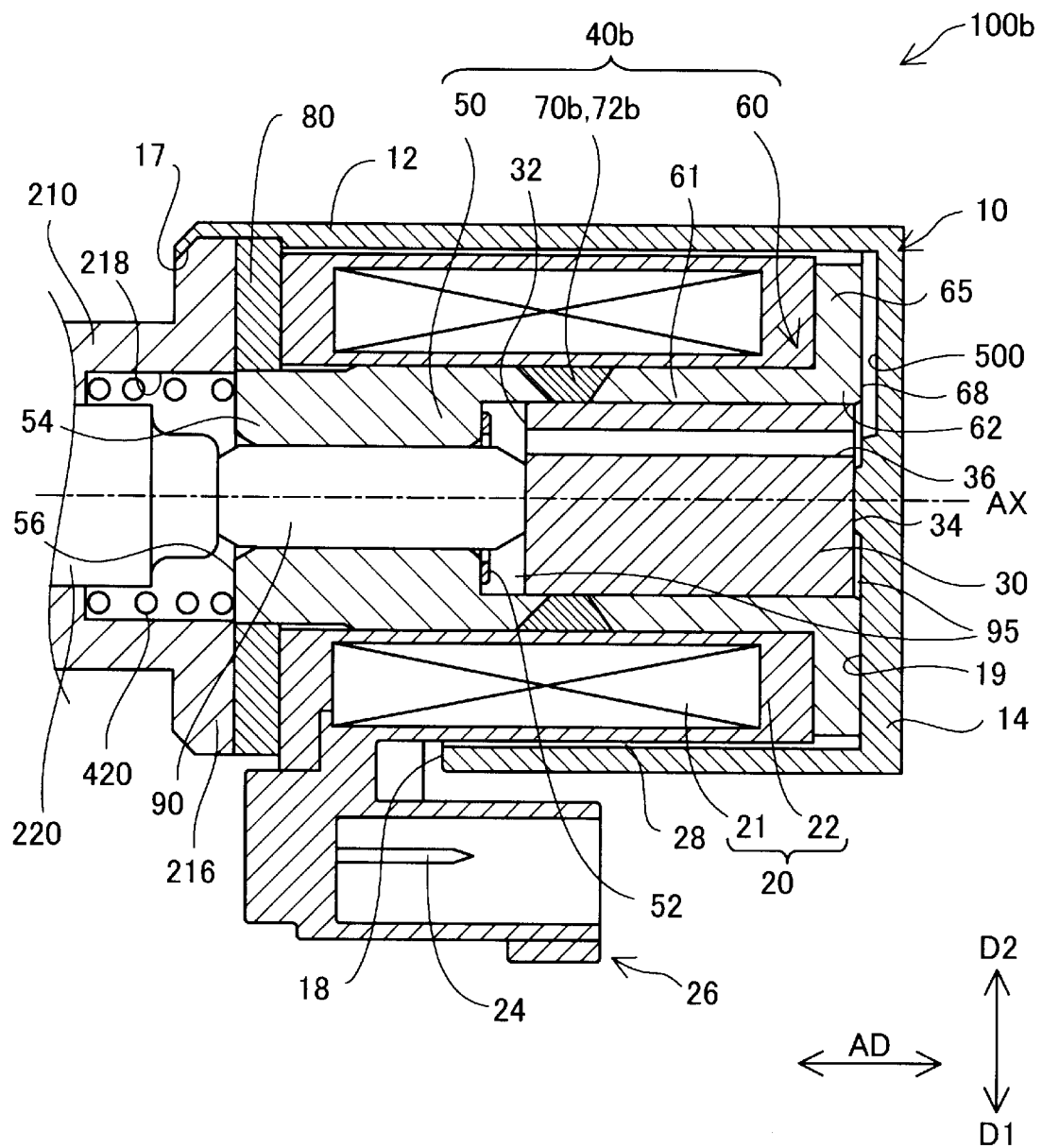
[図6]

Fig.6



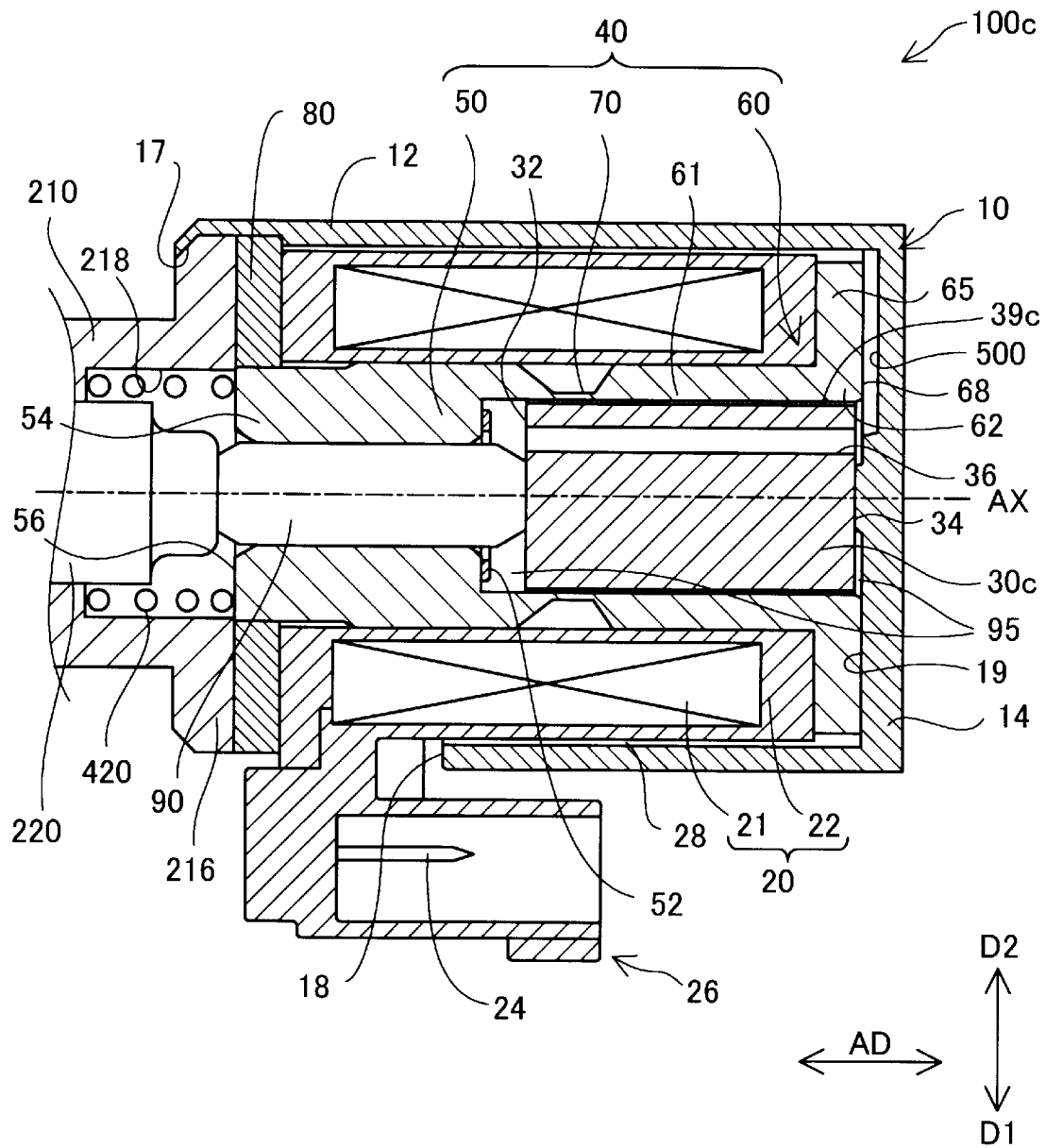
[図7]

Fig.7



[図8]

Fig.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/026647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16K31/06(2006.01)i, H01F7/16(2006.01)i, H01F7/128(2006.01)i
FI: H01F7/16E, F16K31/06305E, F16K31/06305D, H01F7/16G

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, H01F7/128

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2015-135135 A (NACHI FUJIKOSHI CORPORATION) 27.07.2015 (2015-07-27), paragraph [0009], fig. 1, 3, 4	1-6
Y	JP 2011-228568 A (DENSO CORPORATION) 10.11.2011 (2011-11-10), paragraphs [0027], [0031], fig. 2, 4	1-3, 5-6
Y	JP 2018-170470 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 01.11.2018 (2018-11-01), paragraphs [0029], [0038], [0039], [0044], [0049], fig. 1, 4	1-2, 4
Y	JP 2019-87599 A (KYB CORPORATION) 06.06.2019 (2019-06-06), paragraph [0034], fig. 1	5
Y	JP 2017-161014 A (NIDEC TOSOK CORPORATION) 14.09.2017 (2017-09-14), paragraph [0029], fig. 1-3, 5	5
Y	JP 2016-149416 A (DENSO CORPORATION) 18.08.2016 (2016-08-18), paragraphs [0036], [0041], fig. 2	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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"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
05.08.2020

Date of mailing of the international search report
25.08.2020

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/026647

JP 2015-135135 A	27.07.2015	(Family: none)
JP 2011-228568 A	10.11.2011	(Family: none)
JP 2018-170470 A	01.11.2018	(Family: none)
JP 2019-87599 A	06.06.2019	(Family: none)
JP 2017-161014 A	14.09.2017	CN 206723550 U paragraph [0062], fig. 1-3, 5
JP 2016-149416 A	18.08.2016	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16K 31/06(2006.01)i; H01F 7/16(2006.01)i; H01F 7/128(2006.01)i FI: H01F7/16 E; F16K31/06 305E; F16K31/06 305D; H01F7/16 G														
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）） F16K31/06; H01F7/16; H01F7/128														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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	JP 2015-135135 A（株式会社不二越）27.07.2015（2015-07-27） 段落[0009]. 図1, 3-4	1-6												
Y	JP 2011-228568 A（株式会社デンソー）10.11.2011（2011-11-10） 段落[0027], [0031], 図2, 4	1-3, 5-6												
Y	JP 2018-170470 A（アイシン精機株式会社）01.11.2018（2018-11-01） 段落[0029], [0038]-[0039]. [0044], [0049], 図1, 4	1-2, 4												
Y	JP 2019-87599 A（KYB株式会社）06.06.2019（2019-06-06） 段落[0034], 図1	5												
Y	JP 2017-161014 A（日本電産トーソク株式会社）14.09.2017（2017-09-14） 段落[0029], 図1-3, 5	5												
Y	JP 2016-149416 A（株式会社デンソー）18.08.2016（2016-08-18） 段落[0036], [0041], 図2	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 05.08.2020	国際調査報告の発送日 25.08.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 佐久 聖子 5D 1598 電話番号 03-3581-1101 内線 3551													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/026647

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2015-135135	A	27.07.2015	(ファミリーなし)	
JP	2011-228568	A	10.11.2011	(ファミリーなし)	
JP	2018-170470	A	01.11.2018	(ファミリーなし)	
JP	2019-87599	A	06.06.2019	(ファミリーなし)	
JP	2017-161014	A	14.09.2017	CN 206723550 U 段落[0062], 図1-3, 5	
JP	2016-149416	A	18.08.2016	(ファミリーなし)	