

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年5月19日(19.05.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/076188 A1

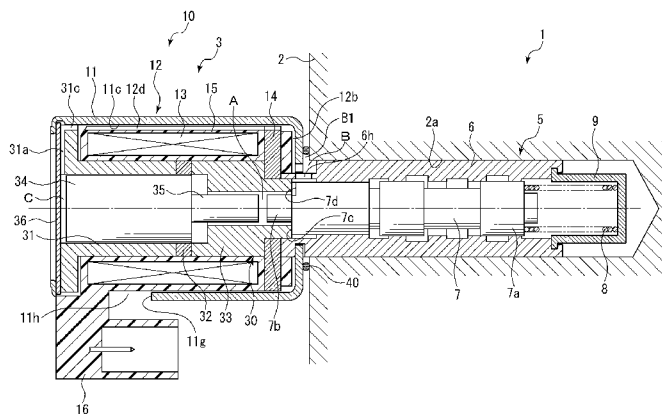
- (51) 国際特許分類:
F16K 31/06 (2006.01) H01F 7/128 (2006.01)
F16H 61/00 (2006.01) H01F 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/081139
- (22) 国際出願日: 2015年11月5日(05.11.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-231062 2014年11月13日(13.11.2014) JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩永 弘行 (IWANAGA Hiroyuki); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 岡本 英司 (OKAMOTO Eiji); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP). 笠置 好成 (KASAGI Yoshinari); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SOLENOID VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: ソレノイドバルブ装置

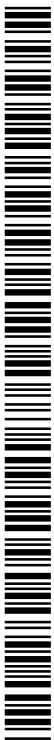
[図2]



(57) Abstract: A solenoid valve main body (3) is provided with: a respiratory hole (6h) which passes radially through a sleeve (6) on the side of the sleeve (6) that faces a solenoid part (10), and which interconnects a space (A) formed between an armature (34) and a spool (7) with the outside at least when the armature (34) is in a prescribed area; a first opening (11d) facing a valve part (5) and opening to the outside; a second opening (11h) opening to the outside; and a respiratory channel inside a solenoid case (11) which is interconnected at one end with the first opening (11d) and interconnected at the other end with the second opening (11h). A passage between the respiratory hole (6h) and first opening (11d) of the solenoid valve main body (3) is ensured, and annular sealing means (40, 11k) are placed in the periphery of the sleeve (6) to secure the solenoid valve main body (3) and the valve body (10) in such a manner as to block the passage between the respiratory hole (6h) and the outside.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/076188 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ソレノイドバルブ本体 (3) は、スリーブ (6) のソレノイド部 (10) 側には、当該スリーブ (6) を径方向に貫通し、少なくともアーマチャ (34) が所定の領域にあるときにアーマチャ (34) とスプール (7) との間に形成される空間 (A) を外部に連通させる呼吸孔 (6h) と、バルブ部 (5) 側に臨んで外部に開放された第 1 開口 (11d) と、外部に開放された第 2 開口 (11h) と、一端が第 1 開口 (11d) に連通されるとともに他端が第 2 開口 (11h) に連通されるソレノイドケース (11) 内の呼吸路と、を備えるとともに、ソレノイドバルブ本体 (3) の呼吸孔 (6h) と第 1 開口 (11d) との通路を確保するとともに、該呼吸孔 (6h) と外部との通路を遮断する態様で、スリーブ (6) の周囲に環状密封手段 (40、11k) を介在させてソレノイドバルブ本体 (3) とバルブボディ (10) とを固定したものである。

明 細 書

発明の名称：ソレノイドバルブ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ソレノイドバルブ装置、特に油圧回路の油圧制御に用いられるソレノイドバルブ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の油圧制御用のソレノイドバルブ装置として、スリーブに収納されたスプールを有するバルブ部と、スプールを軸方向に駆動させるアーマチャ及びソレノイドが樹脂により覆われたソレノイド成形体を收容するソレノイドケースを有するソレノイド部とを具備し、ポンプやアキュムレータの圧力源と負荷との間に配置され、スプールを駆動することにより圧力や流量が調整された制御油を負荷に供給するものが知られている。

[0003] スプールはその駆動ストロークが比較的大きいため、ソレノイド部を駆動する場合、アーマチャを收容する空間の流体が抵抗となってアーマチャの迅速な移動を阻害する虞があった。この流体による抵抗に対処するために、ソレノイドを收容するスプールに径方向に貫通し外部に連通する呼吸孔を設け、アーマチャが駆動されたときにアーマチャを收容する空間の流体を呼吸孔を介して外部に開放させることで流体による抵抗を軽減させて、アーマチャが迅速に移動し得るようにしている。

[0004] このソレノイドバルブ装置は、アーマチャを迅速に移動させることができるが、アーマチャが收容される空間と外部との距離が近いため、アーマチャの駆動に伴って外部から呼吸孔を介して流体が外部と出入りし、コンタミがアーマチャに收容される空間に侵入するという問題を有している。そこで、アーマチャが收容される空間に連通する呼吸路をソレノイドケース内に設け、当該呼吸路を長く形成することで、アーマチャを收容する空間にコンタミを侵入しにくくするものも提案されている。（例えば、特許文献1参照）

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開第2011/052371号（段落0073－段落0090、図3）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1のソレノイドバルブ装置にあっては、バルブボディとソレノイドバルブ本体のソレノイドケースとを接触させるようにして、バルブボディの取付穴にソレノイドバルブ本体を取り付け、呼吸孔を外部に直接露出させないようにし、アーマチャが收容される空間と外部との距離を長くする構造になっている。このような構造を採用した場合、呼吸路を長く形成することでアーマチャが收容される空間へのコンタミの侵入を少なくすることができるが、ソレノイドバルブ装置はバルブボディの取付穴にソレノイドバルブ本体が直接取り付けられ、バルブボディとソレノイドバルブ本体のソレノイドケースとの間が面接触する状態になっているため、アーマチャの往復動に伴う振動やソレノイドバルブ装置が設置された車両などの被取付体の振動等によって、当該面接触が不十分となってバルブボディとソレノイドケースとの間からアーマチャが收容される空間にコンタミを含む流体が浸入する虞が残ってしまう。

[0007] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、アーマチャを迅速に移動させることができ、かつコンタミの浸入をより確実に抑制できるソレノイドバルブ装置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

[0008] 前記課題を解決するために、本発明のソレノイドバルブ装置は、スプールと、内部に前記スプールが軸方向に移動可能に配置されるスリーブと、前記スプールによって移動可能なバルブ部と、前記スプールを移動させるアーマチャと、前記アーマチャの外周に配置され内部にソレノイド部が配されるソレノイド成形体と、前記アーマチャ及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、を具備するソレノイドバルブ本体と、
前記ソレノイドバルブ本体の前記スリーブが挿入される取付孔を有するバルブボディと、
を備えたソレノイドバルブ装置であって、
前記ソレノイドバルブ本体は、
前記スリーブの前記ソレノイド部側には、当該スリーブを径方向に貫通し、少なくとも前記アーマチャが所定の領域にあるときに前記アーマチャと前記スプールとの間に形成される空間を外部に連通させる呼吸孔と、
前記バルブ部側に臨んで外部に開放された第 1 開口と、
外部に開放された第 2 開口と、
一端が前記第 1 開口に連通されるとともに他端が第 2 開口に連通される前記ソレノイドケース内の呼吸路と、を備えとともに、
前記ソレノイドバルブ本体の呼吸孔と前記第 1 開口との通路を確保するとともに、該呼吸孔と外部との通路を遮断する態様で、前記スリーブの周囲に環状密封手段を介在させて前記ソレノイドバルブ本体と前記バルブボディとを固定した
ことを特徴としている。
この特徴によれば、環状密封手段により第 1 開口及び呼吸孔が外部に対して密封されているため、アーマチャとスプールとの間に形成される空間が呼吸孔を介して呼吸路に連通されることとなり、アーマチャが移動する際に当該空間の流体は呼吸路及び第 2 開口を介して外部に確実に移動させられ、流体による抵抗は小さくアーマチャを迅速に移動させることができる。そして環状密封手段がスリーブを取り囲むように配置されていることにより、この環状密封手段のソレノイドバルブ本体とバルブボディとの単位面積当りの接触圧を高い状態に維持できるだけでなく、高い復元力が得られることになり、アーマチャの移動などによって振動が生じても、ソレノイドバルブ本体とバルブボディとの間に隙間が生じる虞はほとんど無く、コンタミを含む流体がアーマチャとスプールとの間に形成される空間に侵入することを抑制する

ことができる。

- [0009] 前記環状密封手段は、前記スリーブの外径よりも大きな内径を有するとともに、前記バルブボディの挿入穴よりも大きな内径を有する環状体であることを特徴としている。

この特徴によれば、環状密封手段、スリーブ、そしてバルブボディの壁面にバルブボディの挿入穴よりも径の大きな空間を確保できることになり、この空間が流体の流通空間を増加させ、コンタミのバルブボディ本体への侵入を防止する。

- [0010] 前記環状密封手段の形状は、周方向に連続する円環状であることを特徴としている。

この特徴によれば、ソレノイドバルブ本体の振動等により生じる力を円周方向に均等に分散させて受けることができ、復元性に優れる。

- [0011] 前記環状密封手段は、弾性密封部材であることを特徴としている。

この特徴によれば、密封手段が弾性密封部材の持つ弾性力により確実な密封が可能ならば、弾性復元力により振動などの影響を受け難い。

- [0012] 前記環状密封手段は、前記ソレノイドケースのバルブ部側端面から突出され、前記バルブボディの外表面に当接される凸部であることを特徴としている。

この特徴によれば、環状密封手段がソレノイドケースのバルブ部側端面に設けた凸部であるため、構造が簡単であり、かつソレノイドバルブ本体をバルブボディに取り付けるのみで密封構造を構成することができ、位置決め等の作業が少なく組立性に優れる。

- [0013] 前記呼吸孔は、少なくともその一部が軸方向において前記環状密封手段と重なる位置に設けられることを特徴としている。

この特徴によれば、呼吸孔の少なくとも一部が環状密封手段に臨むため、呼吸の際に密封空間が奏するバッファ機能を効果的に発揮させることができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]実施例1におけるソレノイドバルブ本体を示す斜視図である。
- [図2]実施例1におけるソレノイドバルブ装置のA-A線断面図である。
- [図3]実施例1のソレノイドバルブ本体を構成するスリーブ及びソレノイドケースを示す斜視図である。
- [図4]実施例1のソレノイドバルブ装置の呼吸路を説明する図であり、(a)はソレノイドケース及びバルブボディを切り欠いて示す正面図、(b)はソレノイドケース及びバルブボディを切り欠いて示す平面図、(c)はB-B線断面図、(d)はC-C線断面図である。
- [図5]実施例2のソレノイドバルブ装置の呼吸路を説明する図であり、ソレノイドケース及びバルブボディを切り欠いて示す正面図を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 本発明に係るソレノイドバルブ装置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

- [0016] 実施例1に係るソレノイドバルブ装置につき、図1から図4を参照して説明する。以下、図2の紙面左側をソレノイドバルブ本体の底(下)、紙面右側を頭(上)として説明する。
- [0017] ソレノイドバルブ本体3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。図2、図4に示されるようにソレノイドバルブ本体3がバルブボディ2に組み込まれたものをソレノイドバルブ装置1という。
- [0018] ソレノイドバルブ本体3は、バルブとして流体の流量を調整するバルブ部5が電磁駆動部としてのソレノイド部(リニアソレノイド)10に一体に取り付けられて構成されている。このバルブ部5の取り付けの詳細については後述する。
- [0019] バルブ部5は、外周にバルブボディ2内に設けられた流路(図示しない)と接続される入力ポート6a(図1)や図示しない出力ポート等の開口が設けられたスリーブ6と、スリーブ6の貫通孔6b(図3)に液密に収容され

複数のランド7 aを有するスプール7と、スプール7を軸方向下方に付勢するコイル状のスプリング8と、スプリング8を保持するリテーナ9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。なお、スリーブ6、スプール7、リテーナ9は、アルミ、鉄、ステンレス、樹脂などの材料により形成されている。

[0020] 図3に示されるように、スリーブ6の端部は、軸方向から見て一对の直線と一对の円弧とからなるスタジアム形に形成されており、円筒の両側を軸方向に沿って形成された軸カット面6 f、6 f、径方向に沿って形成された径カット面6 g、6 g、軸カット面6 fが形成された端部の端面から離れた箇所周方向に形成されたスリット6 dが形成されている。このように、端には、つば6 cが形成され、スリット6 dの内径側には円弧形状の係合面6 eが形成され、さらに軸カット面6 fはその面が略H字状に形成されている。また、軸カット面6 fには径方向に貫通する呼吸孔6 hが形成され、呼吸孔6 hは貫通孔6 bに連通されている。

[0021] 図2に示されるように、スプール7の下端部にはセンターポスト3 3の貫通孔に突出する小径の突出部7 b、突出部7 bよりもスプリング8側に設けられセンターポスト3 3の上端面に当接する肩部7 cの外周に径方向に延在する切り欠き7 dが形成されている。また、図2に示す、ソレノイドバルブ本体3がオフの状態において、切り欠き7 dを介して呼吸孔6 hとアーマチャ3 4が収容される空間Aとが連通されている。

[0022] ソレノイド部1 0は、ソレノイドケース1 1と、ソレノイドケース1 1に収容されるソレノイド成形体1 2と、ソレノイド成形体1 2に収容される可動部3 0、ソレノイドケース1 1にカシメ固定されるエンドプレート3 6とから主に構成されている。

[0023] 図3に示されるように、ソレノイドケース1 1は円板状の板部1 1 aにパイプ状の円筒部1 1 bが接続されたカップ形状である。円板状の板部1 1 aには、中央にスリーブ6の端部よりも外形が僅かに大きい直線部1 1 eと円弧部1 1 fからなるスタジアム形の開口1 1 d（第1開口、係合孔）が形成

され、円筒部 11b の端部にはコネクタ部 16 が挿通される切り欠き 11g が形成されている。

[0024] 図 2 に示されるように、ソレノイド成形体 12 は、コイル 13 とコアプレート 14 を樹脂 15 によりモールド成形し一体に形成され、ソレノイドケース 11 の外部に延び出ているコネクタ部 16 のコネクタから制御電圧が供給されるようになっている。コイル 13 は、制御電圧に応じた磁界を発生し、この磁界によりアーマチャ 34 に軸方向の駆動力（磁気吸引力）を発生させる。その駆動力により、アーマチャ 34 及びロッド 35 を介してスプール 7 をスプリング 8 の付勢力に抗して軸方向に移動させる。

[0025] 可動部 30 は、ソレノイド成形体 12 の内周側に設けられ、底部側から順に、底部側で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 31、リング形のスペーサ 32、センターポスト 33 が配置され、サイドリング 31 の内周には、アーマチャ 34 が軸方向移動可能に配置され、センターポスト 33 の内周には、ロッド 35 が軸方向移動可能に配置されている。アーマチャ 34 とロッド 35 とは一体的に移動可能になっている。なお、アーマチャ 34 が直接スプール 7 に当接する形式（この場合ロッド 35 は不要となる。）であってもよい。

[0026] 次にソレノイドバルブ本体 3 の組み立て手順の一例について説明する。まず、スリーブ 6 にリテーナ 9 をカシメ固定し、その後、スプリング 8 及びスプール 7 をスリーブ 6 内に挿入することによりバルブ部 5 を組み立てる。次いで、スリーブ 6 のつば 6c をソレノイドケース 11 の開口 11d に挿入し、スリット 6d が開口 11d に対応する位置でスリーブ 6 を軸回りに 90 度回転させることにより、スリット 6d に開口 11d の直線部 11e が挟まれた状態でスリーブ 6 とソレノイドケース 11 とが抜け止めされる（図 1 に示される状態。）。スリット 6d の内側の円周面により形成される係合面 6e の外径と開口 11d の両直線部 11e、11e 間の距離はほぼ等しく、図 1 に示される状態では、両直線部 11e、11e の内側面と係合面 6e は一部当接している。

[0027] ソレノイドケース 11 にソレノイド成形体 12 を挿入し、スリーブ 6 の断面スタジウム形のつば 6c に略同形のスタジウム形の凹部 12a (図 4 (d)) を嵌合させ、ロアプレート 14 の上面をつば 6c の下面に当接させる。ついで、可動部 30 をソレノイド成形体 12 内に挿入すると、センターポスト 33 の肩部がロアプレート 14 の内周側下面に当接するとともに、ロアプレート 14 の上端面がスプール 7 の肩部 7c の下端面に当接しスプール 7 をスプリング 8 の付勢力に抗して軸方向に僅かに移動させる。最後に、エンドプレート 36 をソレノイドケース 11 の底部にカシメ固定することによりソレノイドバルブ本体 3 が組み立てられる。この状態 (図 2) では、スプール 7 はスプリング 8 により下方に付勢された状態とされている。

[0028] ソレノイドバルブ装置 1 は、ソレノイドバルブ本体 3 のバルブ部 5 をバルブボディ 2 に設けられた取付孔 2a に装着することにより組み立てられる。バルブ部 5 の外周にはスリーブ 6 の外径よりも内径の大きな Oリング 40 (環状密封手段、弾性密封部材) が設けられている。Oリング 40 はバルブボディ 2 とソレノイドケース 11 とにより挟持されており、これによりスリーブ 6 周りに形成される環状の空間 B1 (後述する空間 B の一部の空間) は気密に密封されている。なお、ソレノイドバルブ本体 3 のバルブボディ 2 への固定方法については周知の方法を採用でき、例えばソレノイドケース 11 とバルブボディ 2 との間をネジにより固定する方法、スリーブ 6 の外周に装着した Oリング (図示しない) によってバルブボディ 2 の取付孔 2a に圧入固定する方法、バルブボディ 2 の一部をスリーブ 7 にカシメ固定する方法が挙げられる。

[0029] 次に、ソレノイドバルブ本体 3 の動作について説明する。図 2 に示されるオフ状態において、制御電源が供給されると、コイル 13 による磁気吸引力により、アーマチャ 34 及びロッド 35 がバルブ部 5 側へ移動し、ロッド 35 の上端 (バルブ部 5 側の端面) がスプール 7 の突出部 7b の下端に接触し、スプール 7 をリテーナ 9 方向に移動させる。バルブ部 5 の入力ポート 6a から図示しない出力ポートへ流れる制御流体の量は、スリーブ 6 内部でのスプ

ール7（のランド7a）の位置によって決まる。すなわちコイル13に供給される電流を大きくすると、制御流体の量は増大する。

[0030] また、コイル13による磁気吸引力が相対的に弱まると、スプリング8の付勢力によりスプール7をソレノイド部10側へ移動させ、スプール7の肩部7cがセンターポスト33の上端面に当接しスプール7は移動を規制されるとともに、アーマチャ34及びロッド35はさらにエンドプレート36側に移動し、ロッド35の上端とスプール7の突出部7bの下端との間には隙間が生じる（図2に示される状態。）。

[0031] ここで、呼吸孔6hは、スプール7に形成された切り欠き7dを介してアーマチャ34及びロッド35が収容される空間Aに連通しており、スプール7がソレノイド部10側に移動されたとき（非通電時）においても、空間Aと呼吸孔6hとを連通可能に接続している。スリーブ6に形成される呼吸孔6hは、ソレノイド成形体10の上面と、ソレノイドケース11の開口11dの側面と、スリーブ6の外周と、ソレノイドケース11の上面と、バルブボディ2の外面と、リング40の内周面によって囲まれる空間Bに連通している。すなわち、空間Aと空間Bとは呼吸孔6hを介して連通している。なお、空間B1は、空間Bの一部であって、スリーブ6の外周と、ソレノイドケース11の上面と、バルブボディ2の外面と、リング40の内周面によって囲まれる空間である。

[0032] 図4を参照し、ソレノイド成形体12には、上端側に、略C字に樹脂15が突出した凸部15a, 15bが形成され、内側に形成された略スタジウム形の凹部12a、径方向（図4（d）において左右方向）に形成された径方向溝12b, 12cが形成されている（凹部12a、径方向溝12b、12cが形成される位置においてロアプレート14が露出している。）。また、ソレノイド成形体12の側面及びロアプレート14の側面には、径方向溝12b, 12cに連通し、軸方向後方に延びる軸方向溝12d, 12eが形成され、端部側には、ソレノイド成形体12の外周を周方向に沿って周回し、開口11h（第2開口）に連通される周方向溝12fが形成されている。開口1

1 hは、コネクタ部1 6が嵌合するソレノイドケース1 1の切り欠き部1 1 gとソレノイド成形体1 1との間により形成される隙間であり、この隙間は外部に連通されている。

[0033] サイドリング3 1のエンドプレート3 6側の端面には、サイドリング3 1の中央開口と外周とを連通する径方向溝3 1 a、3 1 bが、外周には、これら径方向溝3 1 a、3 1 bに連通し軸方向に沿って延びる軸方向溝3 1 c、3 1 dが形成されている。また、ソレノイド成形体1 2のエンドプレート3 6側の端面の外周角部には面取り部1 2 gが形成されており、これにより、サイドリング3 1との間の外周を周回するように形成された周方向溝1 2 hが形成されている。この周方向の周方向溝1 2 hには、軸方向溝3 1 c、3 1 dが連通しており、約90°ずれた位置でソレノイドケース1 1の開口1 1 hに連通している。つまり、アーマチャ3 4のエンドプレート3 6側の空間C（サイドリング3 1の中央開口内の空間）は、サイドリング3 1に形成された径方向溝3 1 a、3 1 b、軸方向溝3 1 c、3 1 d、周方向溝1 2 h、ソレノイドケース1 1の開口1 1 hを介してソレノイドバルブ本体3の外部と連通する。

[0034] アーマチャ3 4及びロッド3 5が収容される空間Aを開口1 1 hに連通する呼吸経路として、切り欠き7 d、呼吸孔6 h、径方向溝1 2 b・1 2 c、軸方向溝1 2 d・1 2 e、周方向溝1 2 fが流体の大部分が通過する主要な経路を形成している。ここで、呼吸経路は、空間Aから開口1 1 hに至る経路であり、呼吸路は呼吸経路のうち、ソレノイドケース1 1内の経路（溝）である。主要な経路以外には、リング4 0の内周とスリーブ6の外周との間に形成され主要な経路から径方向に分岐して形成された空間B 1（空間Bの一部）等が形成されている。アーマチャ3 4が所定の領域にあるときに、スプール7に形成された切り欠き7 dが呼吸口6 hに連通し、空間Aは呼吸経路を介して開口1 1 hに連通されている。また、アーマチャ3 4が所定の領域にあるときとは、実施例1では、スプール7の位置が最も下方の位置（非通電）から切り欠き7 dがスリーブ6の呼吸口6 hよりもやや上方の内径

が小さい位置までの領域である。なお、ソレノイドバルブ本体3の通常の使用状態ではスプール7はこの領域内にある。

[0035] 非通電状態から、制御電源が供給されると、アーマチャ34がセンターポスト33に吸引され、バルブ部5に近づくように移動すると、アーマチャ34がスプール7をリテーナ9側に移動させ、上記呼吸経路を通して、空間Aの流体は速やかに外部に排出され、ソレノイドバルブ本体3の応答性を向上させることができる。また、コイル13に供給される電力が停止又は減少され、アーマチャ34がバルブ部5から離れる方向に移動すると、上記呼吸経路を介して、空間Aに流体を速やかに外部から流入させることができ、この場合もソレノイドバルブ本体3の応答性を向上させることができる。

[0036] また、ソレノイド成形体12の外周に形成された2本の軸方向溝12d、12eはソレノイドケース11の開口11hに対して各々中心角度が90°ずれるように形成、設置され、周方向溝12fを介して開口11hに連通されており、空間Aから開口11hまでの呼吸路は、極力長く複雑になるように確保されている。また、サイドリング31に形成された径方向溝31a、31b及び軸方向溝31c、31dも開口11hに対して各々中心角度が90°ずれるように形成、設置され、サイドリング31とソレノイド成形体12との間の周方向溝12hを介して開口11hに連通されており、アーマチャ34のエンドプレート31側の空間Cから開口11hまでの呼吸路も、極力長く複雑になるように確保されている。その結果、ソレノイドバルブ本体3の周囲に存在するコンタミがアーマチャ34のスプール6側の空間A、及び、アーマチャ34のエンドプレート31側の空間Cに入る可能性を低減することができる、耐コンタミ性を向上させることができる。

[0037] また、これら呼吸路の断面積を適切な断面積とすることにより、適切な迅速性と適切なダンピング性能を有する安定した応答性能を有するソレノイドバルブ本体3を得ることができる。切り欠き7d及び呼吸孔6hは、その流路断面積が例えば約0.2~2.1mm²が好ましい。このような流路断面積とすることにより、上述したソレノイドバルブ本体3の応答性をよくする効

果とともに、流路断面積が小さいことによって流体の流入出の際の流体抵抗がアーマチャ34の移動に対してダンピング作用を発揮する効果を生じるから好ましい。

[0038] また、リング40、スリーブ7、そしてバルブボディ2によって囲まれた箇所にバルブボディ2の取付孔2aよりも径の大きな空間B1を確保できることになり、この空間B1が流体の流通空間を増加させ、コンタミのバルブボディ本体への侵入を防止する。さらに、呼吸孔6hは、主要な経路である呼吸孔6hから径方向溝12bにかけて流れる流体の流れ方向に対して交差する方向に環状に形成される空間B1に臨むため、呼吸孔6hから流出入する流体は呼吸孔6hの近傍で流れの方向が変わるが、その位置に環状に形成される空間B1があるためコンタミは環状に形成される空間に捕捉されやすく、また捕捉されたコンタミは重力や静電気などによって空間B1内に保持されやすい。

[0039] また、当該環状に形成される空間B1は呼吸孔6hの近傍に設けられているため、アーマチャ34が移動する際に、空間A内との間で過渡的（アーマチャ34の移動初期）に流体を供給するバッファとして機能し、アーマチャ34を迅速に動作させ得るとともに流体が振動することを抑制することができる。この作用は流体が圧縮性の気体のときにより顕著である。

[0040] また、スリーブ6の端部及びソレノイドケース11の開口11dをスタジアム形とし、スリーブ6の端部を開口11dに挿入し、スリット6dが開口11dに対応する位置でスリーブ6を軸回りに90度回転させることにより、スリット6dに開口11dの直線部11eが挟まれた状態でスリーブ6とソレノイドケース11とが互いに抜け止めされるようにしたから、簡単な構成によりスリーブ6をソレノイドケース11に取り付けできる。

[0041] また、軸カット面6fに、すなわちスリーブ6の端部の短径部分に呼吸孔6hを設けたから、係合面6eに呼吸孔6hが干渉することなく係合面6eの係合代を十分に確保でき、また、軸カット面6fは直線状部分であるから呼吸孔6hを加工することが簡単であって精度がよく配置でき、さらに、呼

吸孔6 hから径方向外部に長い距離すなわち広い空間（B 1）を確保することができる。

[0042] また、コネクタ部1 6と切り欠き部1 1 gとにより外部に連通する開口1 1 hを形成するから、ソレノイド部3に他の呼吸用の開口を設ける必要はない。

[0043] また、Oリング4 0により開口1 1 d及び呼吸孔6 hがバルブボディ2の外表面とソレノイドケース1 1の上面との間隙を介する外部に対して密封されているため、アーマチャ3 4とスプール6との間に形成される空間Aが呼吸孔6 hを介して呼吸路1 2 b、1 2 c、1 2 d、1 2 e、1 2 fに連通されることとなり、アーマチャ3 4が移動する際に当該空間Aの流体は呼吸経路及び開口1 1 hを介して外部に確実に移動させられ、流体による抵抗は小さくアーマチャ3 4を迅速に移動させることができる。

[0044] また、スリーブ6を取り囲むようにOリング4 0を配置したため、面接触の場合に比較し線接触となり単位面積当りの接触圧が高くなり、アーマチャ3 4の移動などによって振動が生じても、ソレノイドケース1 1とバルブボディ2との間に隙間が生じる虞はほとんど無く、コンタミを含む流体がアーマチャ3 4とスプール7との間に形成される空間Aに侵入することを抑制することができる。

[0045] またOリング4 0は、スリーブ7の外径よりも大きな内径を有する形状であるため、スリーブ7を中心として径方向に離れた位置においてソレノイドケース1 1とバルブボディ2との間を密封するため、ソレノイドバルブ本体3の振動により生じる力をスリーブ6を中心として径方向に離れた位置で受けることとなるため、ソレノイドケース1 1とバルブボディ2との間に隙間が発生し難い。

[0046] また、Oリング4 0は周方向に連続する円環状の形状であるため、ソレノイドバルブ本体3の振動により生じる力を均等に分散させて受けることができる。また、Oリング4 0を用いるから確実に密封することができる。

[0047] また、呼吸孔6 hはスリーブ6の端部の小径箇所であって、軸方向におい

て少なくとも開口11dと一部が重なる位置に設けられることにより、軸方向の長さを長くすることなくソレノイドバルブ本体3を構成できる。

実施例 2

[0048] 次に、実施例2に係るソレノイドバルブ装置につき、図5を参照して説明する。実施例2では、実施例1におけるOリング40に代えて、ソレノイドケース11のバルブ部側端面から突出され、バルブボディ2の外表面に当接される周方向に連続する環状の凸部11k（環状密封手段）とした点が異なる。なお、前記実施例1と同一構成で重複する構成の説明を省略する。

[0049] このように、密封手段として、ソレノイドケース11のバルブ部側端面に設けた凸部11kであるため構造が簡単である。また、ソレノイドバルブ本体3をバルブボディ2に取り付けるのみで密封構造を構成することができ、Oリング40等の他の部材を用いる場合に比べ位置決め等の作業が少なく組立性に優れる。

[0050] 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。

[0051] 例えば、実施例1、2では、Oリング40、凸部11kの内径がいずれもスリーブ6の外径よりも大きいものについて説明したが、両者の径を同じとしてもよい。この場合、スリーブ6の径方向外側に主要な経路から分岐して広がる空間B1はなくなるものの、Oリング40を採用する場合には、Oリング40をスリーブ6の外周に固定した状態で、ソレノイドバルブ本体3をバルブボディ2に組み付ければ良いため組み立て性に優れる。

[0052] また、呼吸路について、ソレノイドケース内に設ける通路として、形状は溝に限られるものではなく例えば管であってもよい。また、ソレノイドケース内に設ける通路が延在方向として、径方向、軸方向、周方向を組み合わせたものについて説明したが、長さが長くかつ複雑なものであればよく、例えば螺旋方向に延在するものを組み合わせてもよい。

[0053] また、ソレノイドバルブ本体3を組み立てた状態において、呼吸孔6hと

径方向溝 1 2 b とが周方向に見て同じ角度に配置される場合について説明したが、異なる角度に配置されるものであってもよい。例えば、図 4 (a) において、呼吸孔 6 h を周方向に 90° ずらし図 4 (a) における上方又は下方に配置されたものであってもよい。この場合には、呼吸孔 6 h と溝 1 2 b、1 2 c との間において、流体は環状空間 B 1 の約 1 / 4 周を通る必要があるため、呼吸経路をさらに長くすることができる。また、呼吸孔 6 h に対して、溝 1 2 b、1 2 c とが均等な角度に配置されているため、流体を両方の溝 1 2 b、1 2 c にほぼ均等に流すことができる。

[0054] また、密封構造を達成する部材について、説明において Oリングを用いたが、Oリングだけでなく、角リング等の弾性密封部材や、その他の密封部材を用いてもよい。

符号の説明

[0055]	1	ソレノイドバルブ装置
	2	バルブボディ
	2 a	取付孔
	3	ソレノイドバルブ本体
	5	バルブ部
	6	スリーブ
	6 d	スリット
	6 h	呼吸孔
	7	スプール
	7 d	切り欠き
	1 0	ソレノイド部
	1 1	ソレノイドケース
	1 1 d	開口 (第 1 開口)
	1 1 h	開口 (第 2 開口)
	1 1 k	凸部 (環状密封手段)
	1 2	ソレノイド成形体

1 2 b、1 2 c	径方向溝（呼吸路）
1 2 d、1 2 e	軸方向溝（呼吸路）
1 2 f	周方向溝（呼吸路）
3 4	アーマチャ
4 0	リング（環状密封手段、弾性密封部材）
A	空間

請求の範囲

[請求項1]

スプールと、内部に前記スプールが軸方向に移動可能に配置されるスリーブと、前記スプールによって移動可能なバルブ部と、前記スプールを移動させるアーマチャと、前記アーマチャの外周に配置され内部にソレノイド部が配されるソレノイド成形体と、前記アーマチャ及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、を具備するソレノイドバルブ本体と、

前記ソレノイドバルブ本体の前記スリーブが挿入される取付孔を有するバルブボディと、

を備えたソレノイドバルブ装置であって、

前記ソレノイドバルブ本体は、

前記スリーブの前記ソレノイド部側には、当該スリーブを径方向に貫通し、少なくとも前記アーマチャが所定の領域にあるときに前記アーマチャと前記スプールとの間に形成される空間を外部に連通させる呼吸孔と、

前記バルブ部側に臨んで外部に開放された第1開口と、

外部に開放された第2開口と、

一端が前記第1開口に連通されるとともに他端が第2開口に連通される前記ソレノイドケース内の呼吸路と、を備えるとともに、

前記ソレノイドバルブ本体の呼吸孔と前記第1開口との通路を確保するとともに、該呼吸孔と外部との通路を遮断する態様で、前記スリーブの周囲に環状密封手段を介在させて前記ソレノイドバルブ本体と前記バルブボディとを固定した

ことを特徴とするソレノイドバルブ装置。

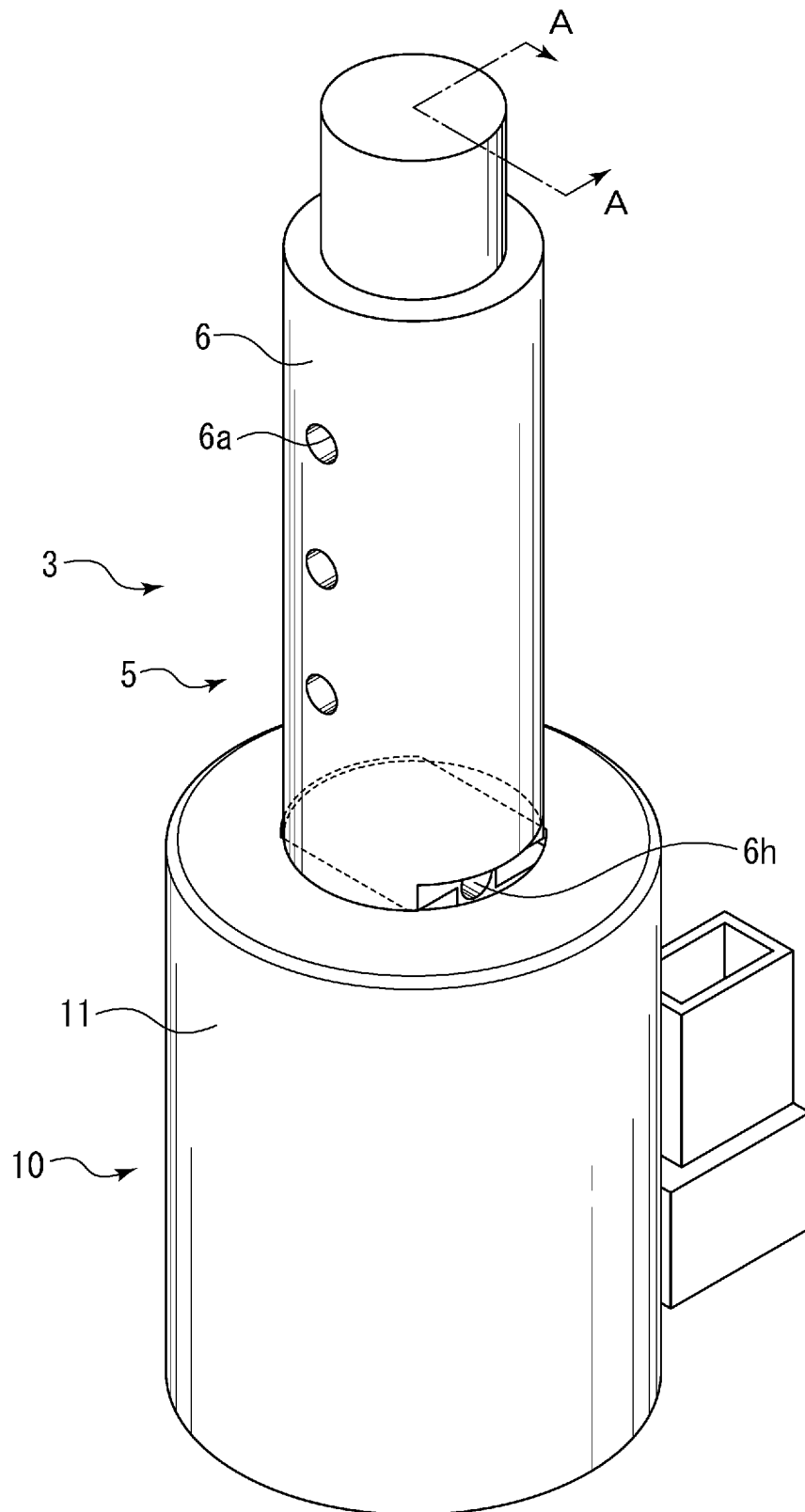
[請求項2]

前記環状密封手段は、前記スリーブの外径よりも大きな内径を有するとともに、前記バルブボディの挿入穴よりも大きな内径を有する環状体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装置

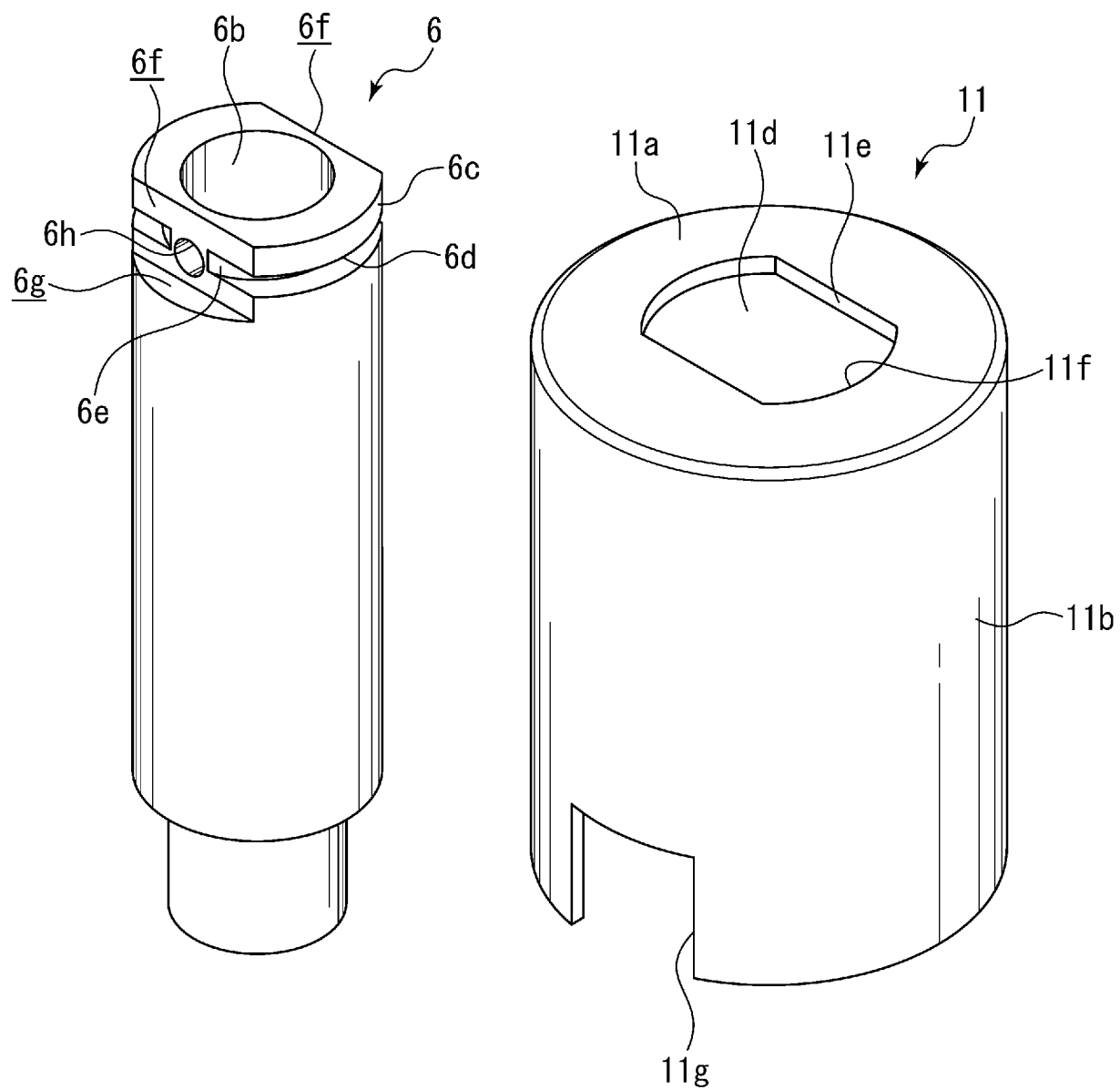
。

- [請求項3] 前記環状密封手段の形状は、周方向に連続する円環状であることを特徴とする請求項1又は2に記載のソレノイドバルブ装置。
- [請求項4] 前記環状密封手段は、弾性密封部材であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のソレノイドバルブ装置。
- [請求項5] 前記環状密封手段は、前記ソレノイドケースのバルブ部側端面から突出され、前記バルブボディの外表面に当接される凸部であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のソレノイドバルブ装置。
- [請求項6] 前記呼吸孔は、少なくともその一部が軸方向において前記環状密封手段と重なる位置に設けられることを特徴とする請求項1乃至5のいずれかに記載のソレノイドバルブ装置。

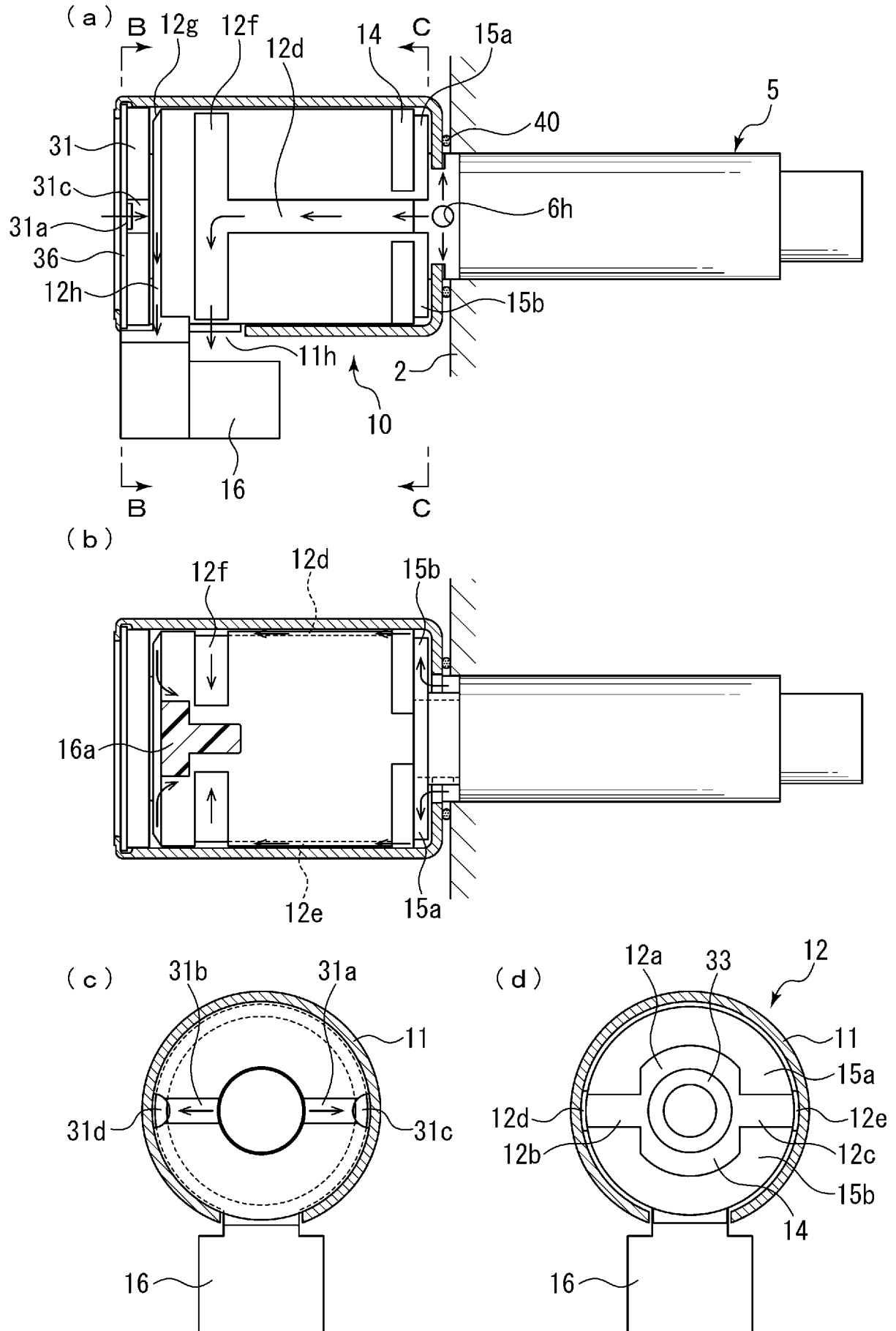
[図1]



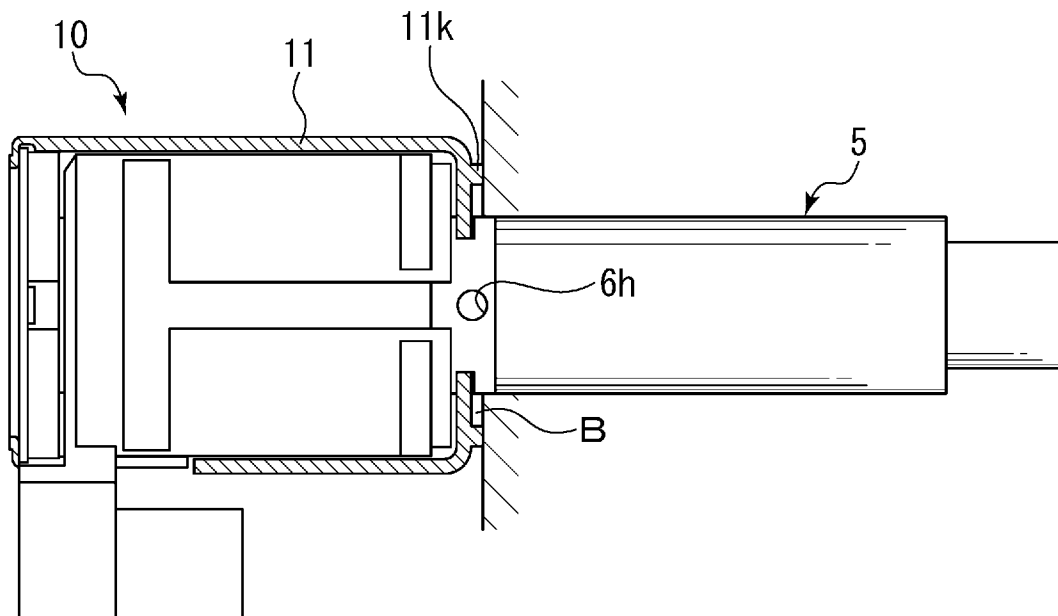
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/081139

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16K31/06(2006.01)i, F16H61/00(2006.01)i, H01F7/128(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)
 F16K31/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016

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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 162776/1988 (Laid-open No. 81982/1990) (Toyoda Machine Works, Ltd.), 25 June 1990 (25.06.1990), page 6, line 5 to page 13, line 12; fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2009-63022 A (Denso Corp.), 26 March 2009 (26.03.2009), paragraphs [0039], [0048]; fig. 1, 3 & US 2008/0315140 A1 paragraphs [0135], [0150]; fig. 8, 10 & DE 102008002562 A1	1-6

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
 "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
 "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 19 January 2016 (19.01.16)	Date of mailing of the international search report 02 February 2016 (02.02.16)
---	---

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, F16H61/00(2006.01)i, H01F7/128(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

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
A	日本国実用新案登録出願63-162776号(日本国実用新案登録出願公開2-81982号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(豊田工機株式会社)1990.06.25, 第6ページ第5行-第13ページ第12行, 第1図(ファミリーなし)	1-6
A	JP 2009-63022 A (株式会社デンソー) 2009.03.26, 段落[0039], [0048], 図1, 3 & US 2008/0315140 A1, 段落[0135], [0150], 図8, 10 & DE 102008002562 A1	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
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19.01.2016

国際調査報告の発送日

02.02.2016

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)

北村 一

30

3734

電話番号 03-3581-1101 内線 3358