

(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
2017年11月2日(02.11.2017)



(10) 国際公開番号

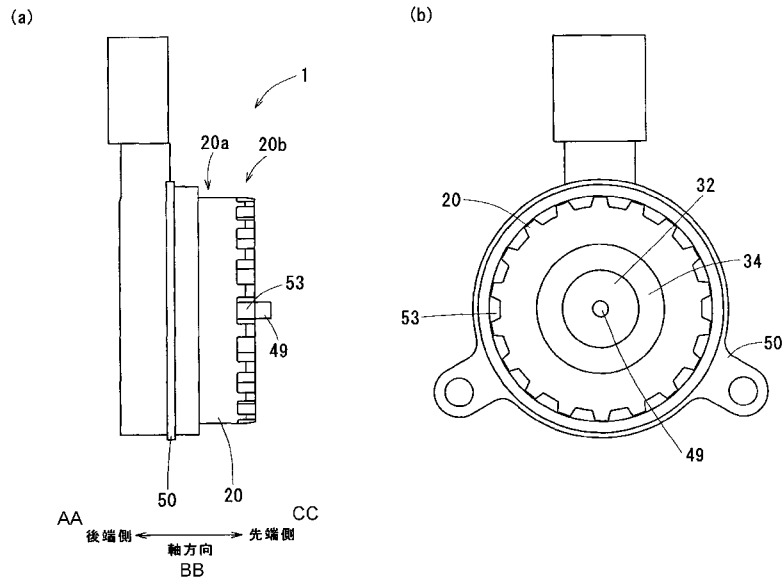
WO 2017/187761 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 7/06 (2006.01) *H01F 7/128* (2006.01)
F16K 31/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007592
- (22) 国際出願日: 2017年2月28日(28.02.2017)
- (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 2016-091264 2016年4月28日(28.04.2016) 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: 荒尾 昌志 (ARAO Masashi); 〒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).
太田 篤史 (OTA Atsushi); 〒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: 金 順 姫 (JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 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, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: SOLENOID

(54) 発明の名称: ソレノイド

[図3]



AA Rear-end side
BB Axial direction
CC Tip-end side

(57) **Abstract:** A shaft (49) uses the magnetic flux generated by power being conducted to a coil (22), and outputs thrust force acting in an axial direction. A plastic housing (20) holds the shaft (49). The housing (20) has a base part (20a) to which a seal member (17) is closely affixed around the entire circumference of an outer peripheral surface. The housing (20) furthermore has a tip part (20b) provided with indentations (53) on the outer peripheral surface. The base part (20a) and the tip part (20b) are formed so as to be continuous with each other, the diameters of the outer peripheral surfaces

[続葉有]

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)）

thereof being substantially equal.

(57) 要約：シャフト（４９）は、コイル（２２）への通電によって発生する磁束を利用して軸方向に作用する推力を出力する。樹脂製のハウジング（２０）は、シャフト（４９）を保持する。ハウジング（２０）は、シール部材（１７）が外周面の全周にわたって密着する基部（２０ a）を有する。ハウジング（２０）は更に、外周面に窪み（５３）の設けられる先端部（２０ b）とを有する。基部（２０ a）と先端部（２０ b）とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

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、2016年4月28日に出願された日本出願番号2016-91264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、軸方向に作用する推力を出力するソレノイドに関する。

背景技術

[0003] 従来から、ソレノイドとしてコイルへの通電により発生する磁束を利用して推力を出力するリニアソレノイド等が周知であり、例えば、車両に搭載されて利用されている。リニアソレノイドでは、コイルの外周側に配される外周側ヨークを外部に露出させた構成が知られている（例えば、特許文献1参照。）。しかし、この構成では外周側ヨークがリニアソレノイドの最外周面を構成しており、シャフトが作動油等に晒される場合、シャフトを駆動する外周側ヨークも作動油等に晒され、外周側ヨークを伝って作動油等が外部に漏れ出すことが懸念される。このため、外周側ヨークの内側にシール機構を設け、外部に作動油等が漏れ出すことを防ぐ必要がありシール構造が複雑になってしまう懸念があった。

[0004] そこで、外周側ヨークを樹脂製のハウジングで覆うことによって、外周側ヨークを伝って作動油等が外部に漏れることを防ぐ構成が提案されている（例えば、特許文献2参照。）。この構成では、外周側ヨークはハウジングで覆われているため、外周側ヨークが最外周面を構成せず外周側ヨークの内側にシール機構を設ける必要がなくなるため、シール構造を簡単にすることができる。

[0005] しかし、この構成では、樹脂製のハウジングを伝っての作動油等の外部への漏れ出しが懸念されるために樹脂製のハウジングの外周面をシール部材であるゴム製のＯリング等でシールをする必要が生じてしまう。ここで、例え

ば、Ｏリングの配された筐体の貫通穴等によりニアソレノイドを圧入して固定することを考える。この場合、Ｏリングとハウジングとが接触した状態でニアソレノイドを圧入する際に、樹脂とゴムとの間では摩擦係数が大きいいため、大きな力が必要になってしまう懸念があった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特表２００９－５１１８３７号公報

特許文献2：特許第５７２０６３７号公報

発明の概要

[0007] 本開示は、シール部材を通過する際の圧入荷重を低減させる構造を有する樹脂製のハウジングを備えるソレノイドを提供することを目的とする。

[0008] 本開示の第一の態様におけるソレノイドは、コイルへの通電によって発生する磁束を利用して軸方向に作用する推力を出力するシャフトを備える。前記ソレノイドは、前記シャフトを保持する円筒状の樹脂製のハウジングを、更に備える。前記ハウジングは、シール部材が外周面の全周にわたって密着する基部と、外周面に窪みの設けられる先端部とを有する。前記基部と前記先端部とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

[0009] 本開示の第二の態様におけるソレノイドは、コイルへの通電によって発生する磁束を利用して軸方向に作用する推力を出力するシャフトを備える。前記ソレノイドは、前記シャフトを保持する円筒状の樹脂製のハウジングを、更に備える。前記ハウジングは、シール部材が外周面の全周にわたって密着する基部と、外周面が端に向かうにつれ径が小さくなるようなテーパ面を有する先端部とを有する。前記基部と前記先端部とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

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]バルブタイミング調整装置の全体構成図であり（実施例1）、
[図2]リニアソレノイドの全体構成図であり（実施例1）、
[図3]（a）リニアソレノイドの側面図、および、（b）正面図であり（実施例1）、
[図4]（a）リニアソレノイドの側面図、および、（b）正面図であり（実施例2）、
[図5]（a）リニアソレノイドの側面図、および、（b）正面図であり（実施例3）、また
[図6]テーパ面の拡大図である（変形例）。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、開示を実施するための形態を実施例に基づいて説明する。なお、実施例は具体的な一例を開示するものであり、本開示が実施例に限定されないことは言うまでもない。

[0012] [実施例1]

実施例1のリニアソレノイド1が組み込まれたバルブタイミング調整装置2を、図1を用いて説明する。バルブタイミング調整装置2は、図示しない内燃機関のクランクシャフトと一体に回転するケース3内の油圧室5に作動油を供給することで、カムシャフト6と一体に回転するベーンロータ7を相対回転させ、図示しない吸排気バルブの開閉タイミングを調整する。

[0013] 油圧室5には、オイルパン8からオイルポンプ9により汲み上げられた作動油が油圧切替弁10を通じて供給される。油圧切替弁10のスプール11は、スリーブ12内で往復移動可能に設けられ、スプリング13により一方側に付勢されている。リニアソレノイド1は、スプール11の一方側に配され、スプール11をスプリング13の付勢力に抗して他方側に駆動している。

[0014] ここで、リニアソレノイド1は、油圧切替弁10等を内部に保持する筐体15の側面に装着されている。より具体的には、リニアソレノイド1は、筐体15の側面に設けられる貫通穴16に、図示左側から右側に圧入され、筐

体 15 の側面にボルト等によって螺子締結されることで筐体 15 に固定されている。ここで、貫通穴 16 の内周面にはリニアソレノイド 1 の外周面に密着することで筐体 15 とリニアソレノイド 1 との間の隙間を封鎖し作動油の筐体 15 の外部への漏れを防止するシール部材としてのＯリング 17 が配されている。

[0015] ここで、リニアソレノイド 1 のＯリング 17 に直接接触するハウジング 20 は円筒状の樹脂製であって、Ｏリング 17 の内径に略等しい外周面を有している。なお、Ｏリング 17 は筐体 15 側に配されているため、リニアソレノイド 1 にはＯリング 17 を保持する溝等は形成されていない。また、以下の説明においては、ハウジング 20 の軸方向を軸方向、スプール 11 と当接する側を先端側、スプール 11 と当接しない側を後端側と呼ぶ。

[0016] 実施例 1 のリニアソレノイド 1 の構成を、図 2 を用いて説明する。リニアソレノイド 1 は、コイル 22 への通電により発生する磁束を利用して磁気的な吸引力を発生させ、推力として出力するものである。リニアソレノイド 1 は、磁気的な吸引力に関わる構成として以下に説明する可動子 23、第 1、第 2、第 3 固定子 24、25、26 を備える。

[0017] 可動子 23 は円筒状の磁性体であり、コイル 22 の内周でコイル 22 と同軸に軸方向に可動に組み入れられている。なお、可動子 23 には、先端側と後端側との間で流体を流出入させる軸方向に貫通する呼吸路（図示せず。）が設けられている。

[0018] 第 1 固定子 24 は、固定される部材の一つである第 1 磁性体 28 の一部であって円柱状に設けられている。そして、第 1 固定子 24 は、可動子 23 の内周側に配され、可動子 23 を内周側から軸方向に摺動自在に支持するとともに可動子 23 に径方向に磁束を受け渡す。

[0019] 第 2 固定子 25 は、第 1 磁性体 28 とは別体の磁性体である第 2 磁性体 29 の一部であって円筒状に設けられている。そして第 2 固定子 25 は、可動子 23 の外周側に配置されて第 1 固定子 24 とともに可動子 23 を径方向に挟み、可動子 23 に径方向に磁束を受け渡す。なお、第 2 固定子 25 の内周

面は可動子 23 の外周面との間に径方向に所定の隙間を形成しており、可動子 23 は、第 2 固定子 25 に摺接することなく軸方向に移動する。

[0020] 第 3 固定子 26 は、第 1、第 2 磁性体 28、29 とは別体の磁性体である第 3 磁性体 30 の一部であって円筒状に設けられる。第 3 固定子 26 は、第 2 固定子 25 と同軸に、かつ、第 2 固定子 25 から先端側に離間して配置される。そして、第 3 固定子 26 は発生した磁束によって可動子 23 を先端側に磁氣的に吸引して自身の内周まで引き込む。

[0021] また、第 3 固定子 26 の先端側の内周開口は、第 1～第 3 磁性体 28～30 とは別体の磁性体であるカバー 32 により封鎖されている。カバー 32 は、有底円筒状であってリニアソレノイド 1 の外部から内部への異物の浸入を防止するものであり、主に、底部によって異物の浸入を防止している。また、カバー 32 には、第 3 固定子 26 の内周に圧入される円筒部が設けられ、円筒部により、磁束の受け渡しに関わる面積が増加している。

[0022] また、リニアソレノイド 1 では、第 1～第 3 磁性体 28～30 間の磁束の受け渡しに関し、以下に説明する第 1、第 2 受渡構造 α 、 β を備える。先ず、第 1 受渡構造 α とは、第 2 磁性体 29 の内の第 2 固定子 25 とは別の磁性部と、第 3 磁性体 30 の内の第 3 固定子 26 とは別の磁性部とを接触させて磁束を受け渡す構造である。

[0023] ここで、第 2 磁性体 29 は、第 2 固定子 25 の後端から外周側に広がってコイル 22 の後端側を覆う円環板状の後端側ヨーク 33 を有する。また、第 3 磁性体 30 は、第 3 固定子 26 の先端から外周側に広がってコイル 22 の先端側を覆う円環板状の先端側ヨーク 34、先端側ヨーク 34 の外周縁から後端側に延びてコイル 22 の外周側を覆う円筒状の外周側ヨーク 35 を有する。さらに、第 3 磁性体 30 は、外周側ヨーク 35 の後端から外周側に広がる円環板状の銜部 36 を有する。そして、第 1 受渡構造 α によれば、後端側ヨーク 33 の外周部 38 と銜部 36 とが面接触することで磁束が受け渡される。

[0024] 次に第 2 受渡構造 β とは、第 1 磁性体 28 の内の第 1 固定子 24 とは別の

磁性部と、第2磁性体29の内の第2固定子とは別の磁性部とを接触させて磁束を受け渡す構造である。ここで、第1磁性体28は、第1固定子の後端から外周側に広がる円環板状の鏝部39を有する。そして、第2受渡構造 β によれば、後端側ヨーク33の内周部40と鏝部39の外周部41とが面接触することで磁束が受け渡される。

[0025] また、リニアソレノイド1は以下に説明する軸受け45、および、出力部材47を備える。軸受け45は可動子23の内周に固定されて第1固定子24に直接に摺接しており、可動子23は、軸受け45を介して間接的に第1固定子24に摺接する。また、軸受け45の内、外周側の部分は磁性体製であり、内周側の部分は非磁性体製である。そして、第1固定子24の外周面に直接摺接する内周面は非磁性材料からなる。

[0026] 出力部材47は、非磁性体製で可動子23に固定されて可動子23と一体に先端側に移動して推力を出力する。また、出力部材47は、外部の機器、例えば、スプール11から復元力を受け、復元力により可動子23と一体に後端側に移動する。そして、出力部材47は、円筒状の部分であって可動子23に同軸に固定される固定部48と、先端側に突出する円柱状のシャフト49とを有する。

[0027] そして、リニアソレノイド1は、コイル22、第1～第3磁性体28～30、取付ブラケット50等に対して溶融樹脂を射出してモールド成形を施すことで、射出された溶融樹脂により、ハウジング20やコネクタ52等が形成される。ここで、ハウジング20は、外周側ヨーク35の外周側を覆うとともに先端側ヨーク34の外周部を覆っている。なお、モールド成形時の型は軸方向に分割されているためハウジング20の外周面に型の分割線が生じることはない。

[0028] [実施例1の特徴]

実施例1におけるリニアソレノイド1の特徴的な構成について、図3(a)、(b)を用いて説明する。ハウジング20は、ゴム製のOリング17が外周面の全周にわたって密着する基部20aと外周面に窪み53の設けられ

る先端部20bとを備える。ここで、窪み53は複数設けられている。なお、それぞれの窪み53は先端が開放されるように形成されているため、軸方向への型抜きにも支障はない。

[0029] そして、先端部20bと基部20aとは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。ここで、先端部20bとは、ハウジング20とリング17との配置関係において、基部20aにリング17を配置する際に先ずリング17が通過するハウジング20の部位となっている。すなわち、基部20a、先端部20bは、リング17との配置関係において決定されるものとなっている。

[0030] [実施例1の効果]

ハウジング20は、ゴム製のリング17が外周面の全周にわたって密着する基部20aと外周面に窪み53の設けられる先端部20bとを備える。そして、先端部20bと基部20aとは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

[0031] これにより、リング17の配された筐体15の貫通穴16等によりニアソレノイド1を配する際に、先端部20bの外周面に設けられた窪み53はリング17と接触せず、ハウジング20とリング17の接触部位を減少させることができる。また、窪み53を跨ぐ部分のリング17は、拡張が抑制されているため、リング17の拡張に伴う圧縮力を低減できる。このため、樹脂製のハウジング20を有するニアソレノイド1において、リング17を通過する際の圧入荷重を低減させることができる。

[0032] なお、先端部20bにおける窪み53の設けられない部分は、圧入時のガイドとなっている。また、先端部20bと基部20aとは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されているため、リング17を容易に基部20aへと導くことができる。

[0033] [実施例2の特徴]

実施例2におけるニアソレノイド1を実施例1と異なる部分を中心に図4(a)、(b)を用いて説明する。なお、以下の実施例においては、実施

例 1 と同一機能物には、同一符号を付して表している。

[0034] ハウジング 20 は、ゴム製の O リング 17 が外周面の全周にわたって密着する基部 20 a と、外周面が端に向かうにつれ径が小さくなるようなテーパ面 54 を有する先端部 20 b とを備える。そして、基部 20 a と先端部 20 b とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

[0035] これにより、O リング 17 の拡張に伴う圧縮力は緩やかに増加することとなるため、圧入荷重の急激な増加を抑制でき、圧入荷重を低減させることができる。なお、圧入時のガイドの機能を果たすためには、先端部 20 b の先端の外周径が、O リング 17 の内周径に略等しくなっていることが考えられる。

[0036] [実施例 3 の特徴]

実施例 3 におけるリニアソレノイド 1 を実施例 2 と異なる部分を中心に図 5 (a), (b) を用いて説明する。ハウジング 20 は、先端部 20 b に窪み 55 が設けられている。

[0037] これにより、ハウジング 20 の表面積が増大し、冷却効果を増大させることができる。このため、リニアソレノイド 1 の冷却効率を高めることができる。コイル 22 等への熱ダメージを低減させることができる。なお、実施例 3 においては、窪み 55 は作動油に接触する機会の多い先端部 20 b の先端に軸方向に穿設されている。なお、モールド成形時の型が軸方向に分割されている場合、先端部 20 b に窪み 55 を形成することがより容易である。

[0038] [変形例]

本開示は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形例を考えることができる。実施例においては、テーパ面 54 は両端で他の面と角度を有し接続していたが、テーパ面 54 を、曲面部 57 を介して他の面と滑らかに接続させてもよい（図 6 参照。）。これにより、O リング 17 の軸方向の移動に対する拡張率の変化率がより緩やかになるため、より O リング 17 を通過させやすくなる。

[0039] なお、テーパ面 54 の基部 20 a の母線に対する傾き角度は、O リング 1

7の拡径を緩やかにするとともにＯリング１７のガイドを果たすためにも３０度以下となっていることが考えられる。

[0040] 実施例においては、ソレノイドとしてリニアソレノイド１を用いているが、それに限定するものではない。例えば、ソレノイドとして、通電のオンオフに応じて出力部材４７の位置の変化するオンオフソレノイドを使用することもできる。また、実施例においては、シール部材としてＯリング１７を使用しているが、それに限定するものではない。例えば、シール部材として、ゴム製の断面Ｘ形状のＸリングシール等を用いてもよい。すなわち、シールを目的とするものであれば他のリング状のシール部材であってもよい。

[0041] 上述のソレノイドは、コイルへの通電によって発生する磁束を利用することで軸方向に推力を出力するシャフトを保持する円筒状の樹脂製のハウジングを備える。ここで、ハウジングは、シール部材が外周面の全周にわたって密着する基部と、外周面に窪みの設けられる先端部とを備える。そして、基部と先端部とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

[0042] これにより、Ｏリング等のシール部材の配された筐体の貫通穴等にソレノイドを配する際に、先端部の外周面に設けられた窪みはシール部材と接触せず、ハウジングとシール部材の接触部位を減少させることができる。また、窪みを跨ぐ部分のシール部材は、拡径が抑制されているため、シール部材の拡径に伴う圧縮力を低減できる。このため、樹脂製のハウジングを有するソレノイドにおいて、シール部材を通過する際の圧入荷重を低減させることができる。なお、先端部における窪みの設けられていない部分は、圧入時のガイドとなっている。

[0043] ここで、先端部とは、ハウジングとシール部材との配置関係において、基部にシール部材を配置する際に先ずシール部材が通過するハウジングの部位となっている。また、シール部材は主にシールを目的とするものであり、多少の拡径は可能であるが過大に拡径できるものとはなっていない。

[0044] なお、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されているとは、テ

一パ面等を除き、先端部および基部には溝等の外周面の径が変化する部位が設けられていないことを意味している。ここで、溝等が設けられると型抜きの際に径方向に型を分割しなくてはならなくなり、それぞれの外周面に型の分割線が生じシール性能が悪化してしまう。一方、別工程で溝等を設けると、工程が増えてしまう。

[0045] また上述のハウジングは、シール部材が外周面の全周にわたって密着する基部と、外周面が端に向かうにつれ径が小さくなるようなテーパ面を有する先端部とを備える。ここで、先端部と基部とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されている。

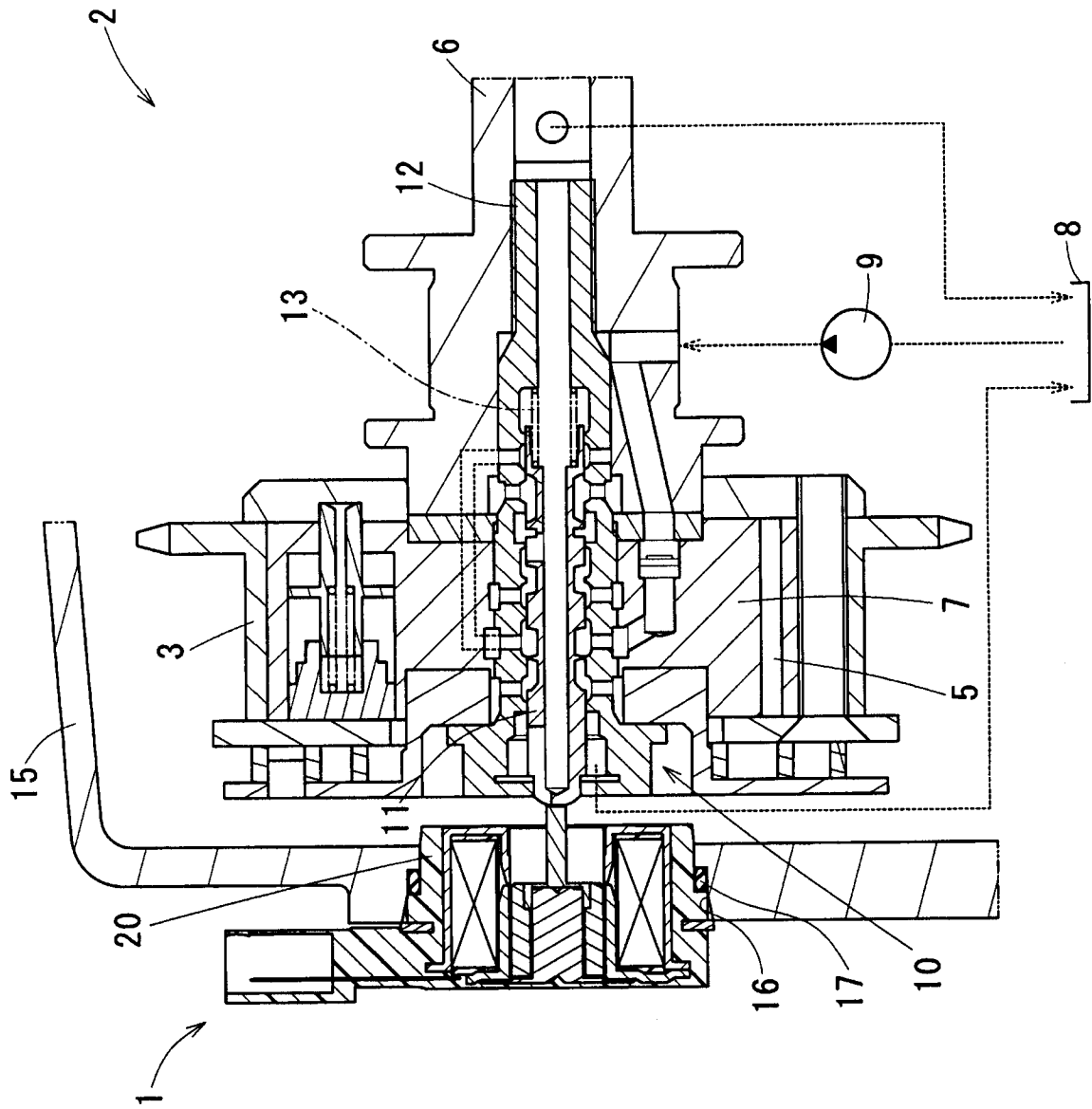
[0046] これにより、シール部材の拡張に伴う圧縮力は緩やかに増加することとなるため、圧入荷重の急激な増加を抑制でき、圧入荷重を低減させることができる。なお、圧入時のガイドの機能を果たすためには、先端部の先端の外周径が、シール部材の内周径に略等しくなっていることが考えられる。

[0047] 本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

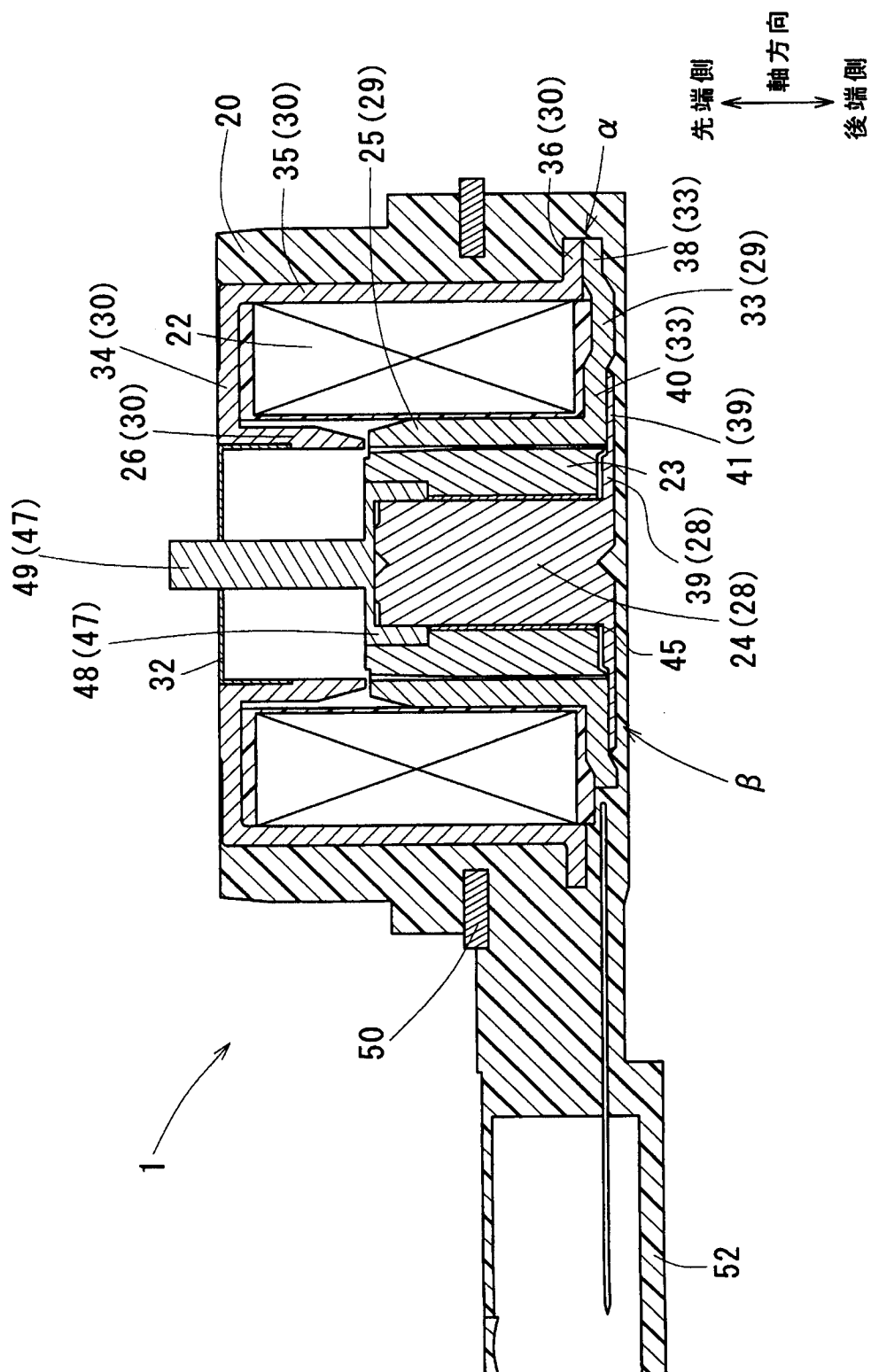
請求の範囲

- [請求項1] コイル（２２）への通電によって発生する磁束を利用して軸方向に作用する推力を出力するシャフト（４９）と、
 前記シャフト（４９）を保持する円筒状の樹脂製のハウジング（２０）と、を備え、
 前記ハウジング（２０）は、シール部材（１７）が外周面の全周にわたって密着する基部（２０ａ）と、外周面に窪み（５３）の設けられる先端部（２０ｂ）とを有し、
 前記基部（２０ａ）と前記先端部（２０ｂ）とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されているソレノイド。
- [請求項2] コイル（２２）への通電によって発生する磁束を利用して軸方向に作用する推力を出力するシャフト（４９）と、
 前記シャフト（４９）を保持する円筒状の樹脂製のハウジング（２０）と、を備え、
 前記ハウジング（２０）は、シール部材（１７）が外周面の全周にわたって密着する基部（２０ａ）と、外周面が端に向かうにつれ径が小さくなるようなテーパ面（５４）を有する先端部（２０ｂ）とを有し、
 前記基部（２０ａ）と前記先端部（２０ｂ）とは、それぞれの外周面の径が略等しく連続的に形成されているソレノイド。
- [請求項3] 前記ハウジング（２０）は、前記先端部（２０ｂ）に窪み（５５）を有する請求項２に記載のソレノイド。

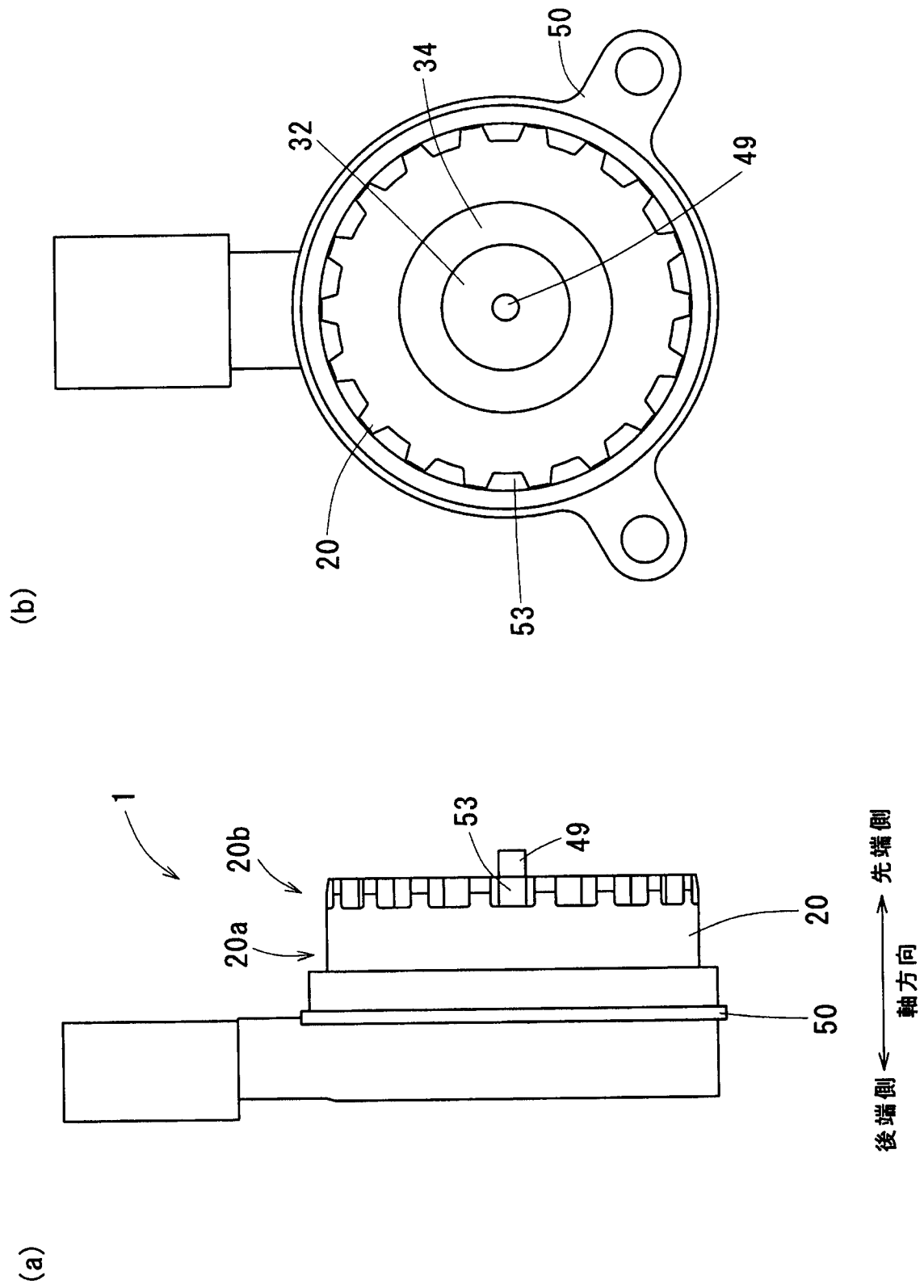
[図1]



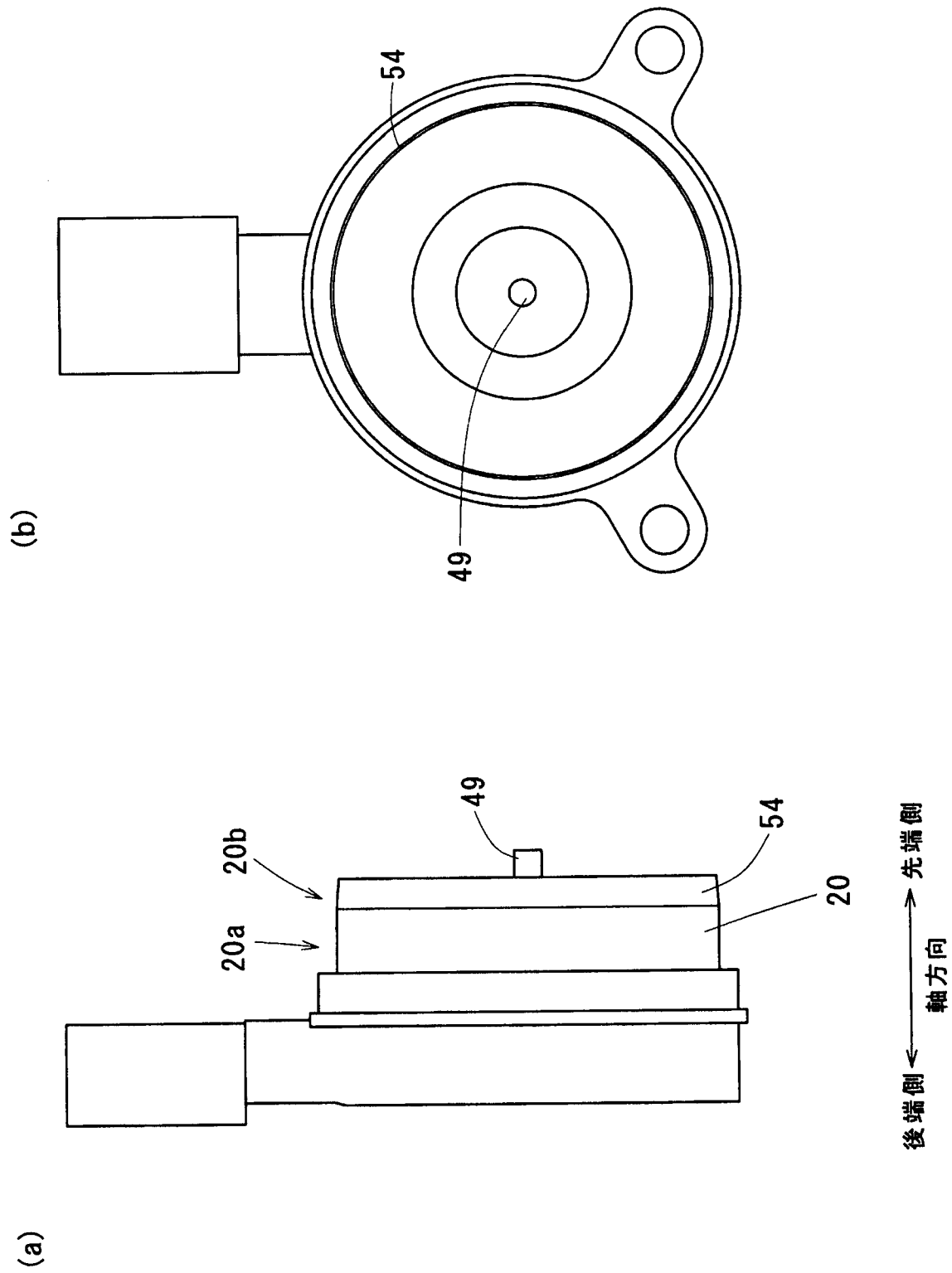
[図2]



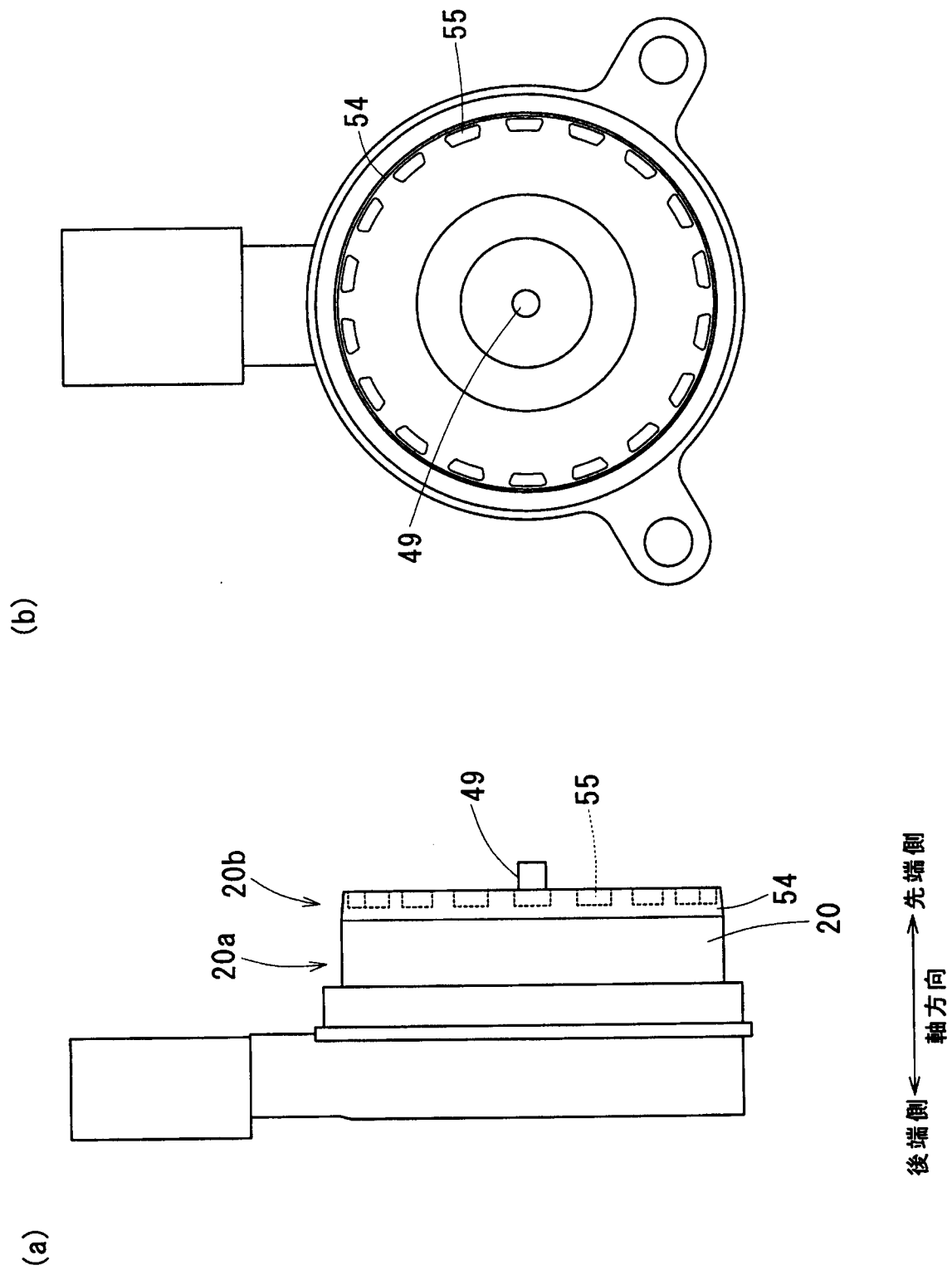
[図3]



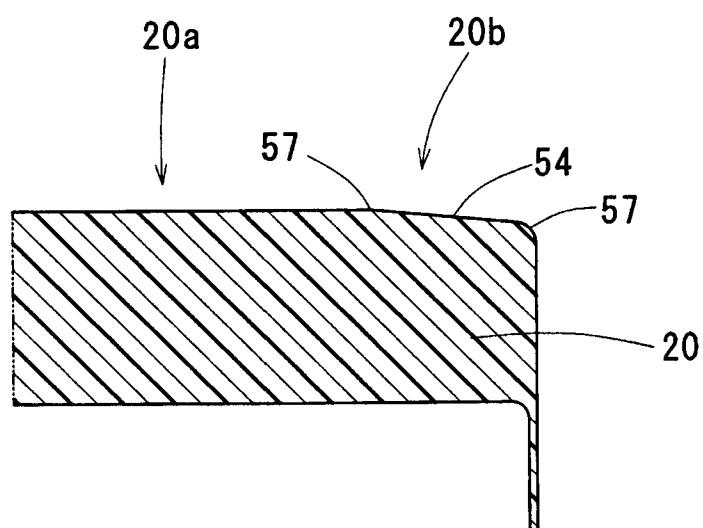
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007592

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01F7/06(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, H01F7/128(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)

H01F7/06, F16K31/06, H01F7/128

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2000-28024 A (NOK Corp.), 25 January 2000 (25.01.2000), & US 6144275 A & EP 971375 A2 & DE 69907576 D	1-3
A	JP 5-203079 A (Robert Bosch GmbH), 10 August 1993 (10.08.1993), & US 5302930 A & DE 4122517 A1	1-3

☐ 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
12 April 2017 (12.04.17)

Date of mailing of the international search report
25 April 2017 (25.04.17)

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. H01F7/06(2006.01)i, F16K31/06(2006.01)i, H01F7/128(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. H01F7/06, F16K31/06, 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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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	JP 2000-28024 A（エヌオーケー株式会社）2000.01.25, & US 6144275 A & EP 971375 A2 & DE 69907576 D	1-3
A	JP 5-203079 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング）1993.08.10, & US 5302930 A & DE 4122517 A1	1-3

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	「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

12.04.2017

国際調査報告の発送日

25.04.2017

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）

井上 健一

5D

9373

電話番号 03-3581-1101 内線 3551