

(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5月6日(06.05.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/085179 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 5/00 (2006.01) H02K 11/30 (2016.01)
H02K 5/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/039083

(22) 国際出願日: 2020年10月16日(16.10.2020)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

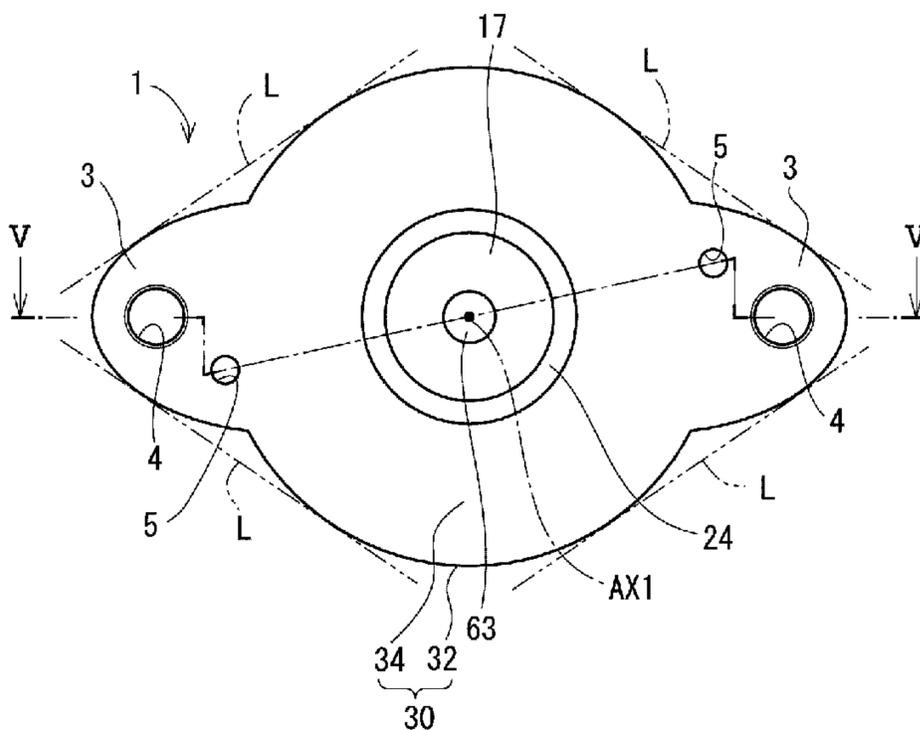
(30) 優先権データ:
特願 2019-195785 2019年10月29日(29.10.2019) JP

(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: 富澤 弘貴 (TOMIZAWA Hiroki); 〒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). 田中 飛鳥 (TANAKA Asuka); 〒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). 山▲崎▼ 雅志 (YAMASAKI 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). 武藤 貴政 (MUTOU Takamasa); 〒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). 古谷野 泰旭 (KOYANO Yasuaki); 〒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). 山本 尚志 (YAMAMOTO Hisashi); 〒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). 鹿田 悠介 (SHIKATA Yusuke);

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機



(57) Abstract: According to the present invention, a housing (30) has a bottomed cylindrical shape. A stator (40) is fixed to a stator accommodation section (31) provided to an inner wall of a cylindrical section (32) of the housing (30) at an arbitrary relative angular position around the axial center of the cylindrical section (32). A heat sink (20) is fixed to a heat sink fixing section (33) provided to the inner wall of the cylindrical section (32) at an arbitrary relative angular position around the axial center of the cylindrical section (32). A control unit (10) has a connector part (2) for external connection and controls the energization of the stator (40). An external attachment section (3) is a portion of the bottom section (34) of the housing (30) and integrally formed with the housing (30). A plurality of housing positioning holes (5) are provided to the bottom section (34) of the housing (30) and are positioned at regular intervals on the circumferences concentric

WO 2021/085179 A1

〒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: 特許業務法人服部国際特許事務所 (HATTORI & PARTNERS); 〒4600002 愛知県名古屋市中区丸の内一丁目4番12号 アレックスビル8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, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

with the cylindrical section (32).

(57) 要約: ハウジング (30) は、有底筒状である。ステータ (40) は、ハウジング (30) の筒部 (32) の内壁に設けられたステータ収容部 (31) に筒部 (32) の軸心周りの任意の相対角度位置で固定されている。ヒートシンク (20) は、筒部 (32) の内壁に設けられたヒートシンク固定部 (33) に筒部 (32) の軸心周りの任意の相対角度位置で固定されている。制御部 (10) は、外部接続用のコネクタ部 (2) を有し、ステータ (40) の通電を制御する。外部取付部 (3) はハウジング (30) の底部 (34) の一部であり、ハウジング (30) と一体に形成されている。複数のハウジング位置決め穴 (5) は、ハウジング (30) の底部 (34) に設けられ、筒部 (32) と同心の円周上に等間隔で位置している。

明 細 書

発明の名称： 回転電機

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2019年10月29日に出願された特許出願番号2019-195785号に基づくものであり、ここにその記載内容を援用する。

技術分野

[0002] 本開示は、回転電機に関する。

背景技術

[0003] 回転電機を搭載する許容スペースは、その回転電機が取り付けられる外部機器の態様により異なる。そのため、突出部を極力少なくし、また、突出部であるハウジングの外部取付部とコネクタとの軸心周りの相対角度にも自由度を持たせることが望ましい。

[0004] 例えば特許文献1には、外部取付部とハウジングの筒部が一体に形成された回転電機が記載されている。また、特許文献1では、ヒートシンクおよびステータがハウジングの筒部に圧入されており、ステータ等を固定するための固定部材がハウジングの外部に不要である。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-136829号公報

発明の概要

[0006] 本開示者は、特許文献1のようにヒートシンクおよびステータをハウジングに固定することで、ハウジングの外部取付部とコネクタとの相対角度にも自由度を持たせることができると考えている。これにより、上記相対角度を回転電機の機種毎に変更して搭載自由度を高くすることができる。

[0007] しかしながら、相対角度の自由度が高いと、組付工程における設備での対応が複雑になり、製造が困難になる。例えば、ステータおよびコネクタなどの各部品の相対角度を機種に応じて可変で組み付けるには、各設備で回転機

構が必要となり、設備は高価で複雑なものとなる。

[0008] また、例えば、ハウジングの相対角度を機種に応じて可変で組み付けるには、ハウジングを任意の相対角度位置で固定することが必要となる。一般的には、筒部から突出している外部取付部をチャックしたり、外部取付用の穴にピンを挿したりする方法で、ハウジングの相対角度位置を固定している。しかしながら、外部取付部および外部取付穴の形状・大きさ・位置などは機種により様々である。そのため、すべての機種に対応しようとする各組付装置での相対角度位置の固定治具のバリエーションが多くなってしまい、段取りにも時間がかかり非効率である。

[0009] 本開示はこのような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、搭載自由度が高く、製造容易な回転電機を提供することにある。

[0010] 本開示の回転電機は、有底筒状のハウジング、ステータ、ヒートシンク、制御部、外部取付部、およびハウジング位置決め穴を備える。

[0011] ステータはハウジングの筒部の内壁に設けられたステータ収容部に筒部の軸心周りの任意の相対角度位置で固定されている。ヒートシンクはハウジングの筒部の内壁に設けられたヒートシンク固定部に筒部の軸心周りの任意の相対角度位置で取り付けられている。

[0012] 制御部は外部接続用のコネクタ部を有し、ステータの通電を制御する。外部取付部は、ハウジングの底部の一部であり、ハウジングと一体に形成されている。複数のハウジング位置決め穴は、底部に設けられ、筒部と同心の円周上に等間隔で位置している。

[0013] 本開示では、外部取付部とハウジングとが一体に形成されているため、外部取付部をハウジングに固定するための固定部材が不要である。また、ハウジングの内部にヒートシンクおよびステータが固定されているため、ステータ等を固定するための固定部材をハウジング外に設ける必要がない。そのため、ハウジング外の突出部が少なくなる。

[0014] また、ハウジングは筒状であるため回転させてもシルエットは変わらない。また、ハウジングに対してヒートシンクおよびステータが任意の相対角度

位置で固定されているため、ギア取付部とコネクタとの相対角度に自由度を持たせることができる。そのため、回転電機の搭載自由度を高くすることができる。

[0015] さらに本開示では、ハウジングの底部には、筒部と同心の円周上に等間隔に複数のハウジング位置決め穴が設けられている。このハウジング位置決め穴を回転電機の機種によらず共通に採用することで、製造工程においてハウジングを固定するための治具を機種間で共通化することができる。

[0016] 例えばハウジングの切削工程では、ハウジング位置決め穴を用いてハウジングの周方向の位置決めをすることで、チャック治具を機種間で共通化することができる。

[0017] また、例えばハウジングに各部品を組み付ける工程では、土台に対して位置決めピンを任意の相対角度位置で固定できるパレットを用意し、位置決めピンにハウジング位置決め穴を嵌めてハウジングの回転方向の位置決めをすることで、パレットを機種間で共通化することができる。ハウジングが機種に応じて任意の相対角度位置でパレットに固定されたあと、そのパレットが各組付設備に流されて各部品の組み付けおよび加工が行われる。各組付設備ではハウジングおよび各部品の回転が行われない。

[0018] このように回転機構をパレットに設けることで、組付設備に回転機構および動力が不要となるので、組付設備を調整容易かつ安価な構成とすることができる。また、組付工程の開始時だけパレットを操作してハウジングの相対角度位置を固定すればよく、パレット自体には回転のための動力が不要となるので、パレットを簡易かつ安価な構成とすることができる。

[0019] 以上説明した通り、本開示の回転電機によれば、製造設備の段取りを抑えながら、外部取付部とコネクタとの相対角度の変更に対応できる。したがって、搭載自由度が高く、製造容易な回転電機を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0020] 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実施形態の回転電機およびラックギアの概略図であり、
- [図2]図2は、図1の回転電機およびラックギアのI-I線断面図であり、
- [図3]図3は、図1の回転電機の側面図であり、
- [図4]図4は、図3の回転電機を矢印I-V方向から見たときの図であり、
- [図5]図5は、図4の回転電機のV-V線断面図であり、
- [図6]図6は、図5の回転電機およびそれがセットされたパレットの断面図であり、
- [図7]図7は、図5のハウジングの断面図であり、
- [図8]図8は、図6のパレットの分解図であり、
- [図9]図9は、図6の回転電機およびパレットを矢印I-X方向から見たときの図であり、
- [図10]図10は、第1実施形態の第1変形例を示す図であって、図9に対応する回転電機とパレットの平面図であり、
- [図11]図11は、第1実施形態のハウジングと、その内径の切削工程にて用いるチャック治具とを示す断面図であり、
- [図12]図12は、第1実施形態のハウジングがチャック治具にセットされた状態を示す断面図であり、
- [図13]図13は、第1実施形態の第2変形例の回転電機の側面図であり、
- [図14]図14は、図13の回転電機を矢印X-I-V方向から見たときの図であり、
- [図15]図15は、図14の回転電機のXV-XV線断面図であり、
- [図16]図16は、図15の回転電機およびそれがセットされたパレットの断面図であり、
- [図17]図17は、図16の回転電機およびパレットを矢印XV-II方向から見たときの図であり、
- [図18]図18は、第1実施形態の第3変形例を示す図であって、図9に対応する回転電機とパレットの平面図であり、

[図19]図19は、第2実施形態による回転電機をフロント側から見た図であって、第1実施形態の図4に対応する図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、回転電機の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。実施形態同士で実質的に同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。

[0022] [第1実施形態]

図1に示すように、第1実施形態の回転電機1は、例えば電動パワーステアリング装置の操舵アシストトルクモータとしてラックギア50に動力を伝達する目的で用いられる。図2に示すように、ラックギア駆動装置21における回転電機1のトルクは、回転電機1が備えるシャフト63に固定された小径プーリ17からベルト16を介して、図示しないラックシャフトに設けられた大径プーリに伝達される。

[0023] 上述した小径プーリ17、ベルト16、大径プーリおよびラックギア50などは、ギアハウジング11に収容されている。図1および図2に示すように、ギアハウジング11は回転電機取付部12を有する。また、回転電機1のハウジング30はギア取付部3を有する。ギア取付部3は、「外部取付部」に相当する。回転電機取付部12とギア取付部3とはボルト13で固定されている。

[0024] 図3および図5を参照し、回転電機1の全体構成について説明する。回転電機1は、軸方向の一方側にモータ部80を有する。回転電機1は、軸方向の他方側にECU（すなわち制御部）10が一体に設けられた機電一体式回転電機として構成されている。図5の下側に示されるモータ部80の出力軸側を「フロント側」といい、図5の上側に示されるカバー14側を「リア側」という。

[0025] モータ部80は、ハウジング30、ステータ40及びロータ60等を備えている。ステータ40は、ハウジング30の筒部32の内壁に設けられたステータ収容部31に焼嵌めで固定されている。

[0026] ハウジング30は、筒部32及び底部34を含む有底筒状である。ハウジ

ング30は、リア側に開口部33を有する。底部34は、筒部32と同心の環状突起24を有している。環状突起24は、ハウジング位置決め穴5に対して径方向内側にあり、筒部32とは反対側に突き出している。以降、筒部32のうち底部34側の端部を底側端部35と記載する。

[0027] フロント軸受61は、軸方向のフロント側においてシャフト63を回転可能に支持する。筒部32のフロント側の径方向外側には、ギア取付部3が設けられている。ハウジング30とギア取付部3とは一体に形成されている。

[0028] 図4に示すように、底部34はギア取付部3を有する。ギア取付部3は、筒部32から径方向外側に突起しており、対向して二か所形成されている。ギア取付用の穴として、ギア取付部3はギア取付穴4をそれぞれに一つずつ有している。ギア取付穴4は軸方向に貫通して設けられている。ギア取付穴4は筒部32と同心の円周上に対向して設けられている。回転電機取付部12とギア取付部3とを固定するとき、ギア取付穴4はボルト13と螺合する。また、底部34はハウジング位置決め穴5を二つ有する。

[0029] ハウジング位置決め穴5は、180度対向する位置でハウジング30の底部34に二つ設けられている。また、ハウジング位置決め穴5は、ハウジング30の筒部32から径方向に突起しているギア取付部3を利用して設けられている。そして、ハウジング位置決め穴5は、ハウジング30の筒部32との同心の円周上に等間隔で設けられている。また、ハウジング位置決め穴5は、底部34を軸方向からみたとき、ギア取付部3と筒部32の共通の接線Lに対して筒部32の軸心（すなわちモータ部の回転軸心AX1）側に位置している。

[0030] 本実施形態では、図11および図12に示すように、ハウジング30の切削工程において用いられる切削機械のハウジング30固定用のチャック治具51は位置決めピン26を二つ有する。図12に示すように、当該位置決めピン26とハウジング位置決め穴5とが嵌合することで、ハウジング30の周方向の位置決めをしている。位置決めされたハウジング30は、回転方向Bに回転し、切削方向Aに作動する切削工具52によって内径切削される。

- [0031] 図7に示すように、ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4は、ステータ収容部31の内径D3およびヒートシンク固定部33の内径D2より大きい。また、ピッチ円直径D4は、底側端部35の内径D8より大きく、底側端部35の外径D1より小さい。
- [0032] また、ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4とハウジング位置決め穴5の内径D6との差は、ステータ収容部31の内径D3より大きい。そして、ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4とハウジング位置決め穴5の内径とD6の和は、ギア取付穴4のピッチ円直径D5とギア取付穴の内径D7との差より小さい。
- [0033] 図5に示すように、ヒートシンク20は、ハウジング30の底部34とは反対側の開口部33においてステータ40及びロータ60のリア側端面と対向するように設けられている。リア軸受62は、軸方向のリア側においてシャフト63を回転可能に支持する。ヒートシンク20は、筒状のハウジング30の筒部32の内壁に設けられたヒートシンク固定部33に筒部32の軸心周りの任意の相対角度位置で焼嵌めにより固定されている。
- [0034] ステータ40は、筒部32の内側に設けられたステータ収容部31に筒部32の軸心周りの任意の相対角度位置で焼嵌めにより固定されている。ステータ40には、通電により磁界を形成する巻線55が巻回されている。ロータ60は、ステータ40の径方向内側に設けられている。ロータ60は、ステータ40に対し径方向内側に空隙を介して回転可能に設けられている。ロータ60は、外周に沿って複数の永久磁石（図示しない）を有し、巻線55への通電によってステータ40に形成される回転磁界により、シャフト63を軸として回転する。シャフト63は、ロータ60に固定され、ロータ60と共に回転する。
- [0035] ロータ60の中心に固定されたシャフト63は、ハウジング30の底部34に保持されたフロント軸受61、及び、ヒートシンク20に保持されたりリア軸受62により回転可能に支持されている。シャフト63のフロント側の端部には、回転を伝達する小径プーリ17が設けられている。シャフト63

のリア側の端部には、回転角検出用のセンサマグネット68が設けられている。シャフト63の回転軸心をAX1とする。

[0036] 制御部10は、ヒートシンク20に固定されている基板15と、基板15に実装された各種の電子部品とを含む。通電により電子部品が発生した熱はヒートシンク20に放出される。制御部10は、ヒートシンク20に対してステータ40とは反対側に設けられており、ステータの通電を制御している。また、制御部10は、外部接続用コネクタ部（以下、コネクタ部）2とカバー14とを有している。

[0037] カバー14はハウジング30のリア側開口部33を覆う。コネクタ部2には、外部からの給電ケーブルや信号ケーブルが繋がる。コネクタ部2の給電用端子は、図示しない経路を経由して基板15に接続されている。回転軸心AX1における周方向において、ハウジング30に対するコネクタ部2の相対角度は、機種に応じて車両搭載スペースを考慮した所定角度になっている。

[0038] 部品を組み付ける組付け工程では、図6に示すように、回転電機1はパレット27にセットされる。図6および図8に示すように、パレット27はハウジング受け部41、押さえ部42および土台部43を有する。土台部43は土台部上45と土台部下46とからなる。パレット27は、セットされている回転電機1とは反対側から、土台部下46、土台部上45、ハウジング受け部41、押さえ部42の順で軸方向に形成されている。

[0039] ハウジング受け部41の上面には、ハウジング位置決めピン44が設けられている。ハウジング位置決めピン44は、180度対向する位置で二つ設けられており、ハウジング位置決め穴5と嵌合している。ハウジング受け部41の下面には、パレット位置決め穴47が設けられている。パレット位置決め穴47は、同一円周上に一定の間隔、すなわち5度間隔で72個設けられている。

[0040] 土台部上45には、パレット位置決めピン48が一つ設けられている。パレット位置決めピン48は、いずれか一つのパレット位置決め穴47に挿入

されている。また、土台部上45にはパレット固定ねじ穴53が二つあり、押さえ部42には押さえ部孔54が二つある。パレット固定ねじ49は、押さえ部孔54を貫通してパレット固定ねじ穴53に螺合されており、ハウジング受け部41を挟みつつ押さえ部42と土台部43とを固定している。

[0041] パレット位置決め穴47は、ハウジング受け部41が回転軸心AX1周りに回転することによって土台部43に対する相対角度位置を変更可能である。土台部上45に対するパレット位置決め穴47の相対角度位置を変更すると、土台部上45に対するハウジング位置決めピン44の相対角度位置も変更される。以降、土台部上45に対するハウジング位置決めピン44の相対角度位置を変更する機構のことを、パレット27の回転機構と記載する。

[0042] 回転電機1は、ステータ40およびヒートシンク20の軸心周りの固定位置を変更可能であることにより、ギア取付部3とコネクタ部2との軸心周りの相対角度に自由度を持たせた構造になっている。図9に示す第1実施形態に対して、図10に示す第1変形例ではギア取付部3とコネクタ部2との軸心周りの相対角度が変更されている。図9および図10に示すように、土台部上45に対するハウジング位置決めピン44の相対角度位置は、回転電機1のギア取付部3とコネクタ部2との相対角度に対応するように決定される。ハウジング位置決め穴5を機種によらず共通に採用することで、パレット27の回転機構を用いてギア取付部3とコネクタ部2との相対角度が異なる複数の機種を同一の組付設備で製造することができる。

[0043] 図13～図17に示す第2変形例、および図18に示す第3変形例では、動力伝達部材はジョイント18である。第1実施形態と第2変形例および第3変形例とを比較すると、ギア取付部56はギア取付部3より径方向外側に長い形状をしている。つまり、ギア取付部3とギア取付部56の形状は異なっている。

[0044] 一方で、第1実施形態および第1～第3変形例ではハウジング位置決め穴5のピッチ円直径が同じである。第2変形例および第3変形例では、ハウジング位置決め穴5は、第1実施形態と同様に、180度対向する位置で二つ

設けられている。

[0045] 従来、ハウジング30の相対角度を機種に応じて可変で組み付けるために、ハウジング30を任意の相対角度位置で固定するには、筒部32から突出している外部取付部3、56をチャックしたり、外部取付用の穴4にピンを挿したりする方法を用いていた。しかしながら、外部取付部3、56および外部取付穴4の形状・大きさ・位置などが機種により異なる場合、すべての機種に対応しようとする各組付装置での相対角度位置の固定治具のバリエーションが多くなってしまい、段取りにも時間がかかり非効率である。

[0046] これに対して、第1実施形態および第1～第3変形例のようにギア取付部3、56の形状が異なっても、ハウジング位置決め穴5を機種によらず共通に採用することで、製造工程においてハウジング30を固定するための治具51、27を機種間で共通化することができる。

[0047] (効果) 第1実施形態では、ギア取付部3とハウジング30とが一体に形成されているため、ギア取付部3をハウジング30に固定するための固定部材が不要である。また、ハウジング30の内部にヒートシンク20およびステータ40が固定されているため、ステータ40等を固定するための固定部材をハウジング30の外に設ける必要がない。そのため、ハウジング30の外の突出部が少なくなる。

[0048] また、ハウジング30は筒状であるため回転させてもシルエットは変わらない。また、ハウジング30に対してヒートシンク20およびステータ40が任意の相対角度位置で固定されているため、ギア取付部3とコネクタ部2との相対角度に自由度を持たせることができる。そのため、回転電機1の搭載自由度を高くすることができる。

[0049] さらに第1実施形態では、ギア取付部3には、筒部32と同心の円周上に等間隔に複数のハウジング位置決め穴5が設けられている。このハウジング位置決め穴5を回転電機1の機種によらず共通に採用することで、製造工程においてハウジング30を固定するための治具を機種間で共通化することができる。

- [0050] ハウジング30の切削工程では、ハウジング位置決め穴5を用いてハウジング30の回転方向の位置決めをすることで、チャック治具51を機種間で共通化することができる。
- [0051] ハウジング30に各部品を組み付ける工程では、土台部43に対してハウジング位置決めピン44を任意の相対角度で固定できるパレット27を使用し、ハウジング位置決めピン44にハウジング位置決め穴5を嵌めてハウジング30の回転方向の位置決めをすることで、パレット27を機種間で共通化することができる。ハウジング30が機種に応じて任意の相対角度でパレット27に固定されたあと、そのパレット27が各組付設備に流されて各部品の組み付けおよび加工が行われる。各組付設備ではハウジング30および各部品の回転が行われない。
- [0052] このように回転機構をパレット27に設けることで、組付設備に回転機構および動力が不要となるので、組付設備を調整容易かつ安価な構成とすることができる。また、組付工程の開始時だけパレット27を操作してハウジング30の相対角度を固定すればよく、パレット27自体には回転のための動力が不要となるので、パレット27を簡易かつ安価な構成とすることができる。
- [0053] 以上説明した通り、本実施形態の回転電機1によれば、製造設備の段取りを抑えながら、ギア取付部3とコネクタ部2との相対角度の変更に対応できる。したがって、搭載自由度が高く、製造容易な回転電機1を提供することができる。
- [0054] また、第1実施形態では、ギア取付部3は、ハウジング30の径方向に突き出している突起である。ハウジング位置決め穴5は、底部34を軸方向からみたとき、ギア取付部3と筒部32の共通の接線Lに対して筒部32の軸心側に位置している。そのため、ハウジング位置決め穴5のために、筒部32の径方向に突き出している突起を新たに設ける必要がない。したがって、ハウジング30のシルエットを広げることなくパレット27との組付け精度が高くなるハウジング位置決め穴5が得られる。

- [0055] 特に、ハウジング位置決め穴5がギア取付部3の根元部に設けられており、ハウジング位置決め穴5を底部34中央付近に配置する形態と比べてハウジング位置決め穴5が径方向外側に配置されるので、組付け精度が高くなる。
- [0056] ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4は、ステータ収容部31の内径D3およびヒートシンク固定部の内径D2より大きい。そのため、ハウジング位置決め穴5にハウジング位置決めピン44をさして位置決めをしているときに、ステータ40およびヒートシンク20等の部品をハウジング30の開口部33から圧入しても、中心に向けた力のモーメントしか働かない。したがって、ハウジング30は傾きにくい。
- [0057] また、ハウジング位置決め穴5を底側端部35の内径D8より径方向の外側に加工することで、ハウジング位置決め穴5の加工時に底部34が撓むことを抑制することができる。したがって、ハウジング位置決め穴5の位置精度が向上する。
- [0058] ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4とハウジング位置決め穴5の内径D6との差は、ステータ収容部31の内径D3より大きい。そのため、ステータ40とハウジング位置決めピン44とは、径方向位置が重ならない。したがって、ステータ40をなるべくフロント側に配置できるので、回転電機1の小型化が可能になる。
- [0059] ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4は、底側端部35の外径D1より小さい。ハウジング位置決め穴5を底側端部35の外径D1より径方向の内側に加工することで、ハウジング位置決め穴5の加工時にギア取付部3が反ってしまうことを抑制することができる。したがって、ハウジング位置決め穴5の位置精度が向上する。
- [0060] ハウジング位置決め穴5のピッチ円直径D4とハウジング位置決め穴5の内径D6との和は、ギア取付穴4のピッチ円直径D5とギア取付穴4の内径D7との差より小さい。そのため、ハウジング位置決め穴5とギア取付穴4とは、径方向位置が重ならない。したがって、ハウジング位置決め穴5は、

ギア取付穴4の位置に関係なく任意の位置に配置できる。

[0061] 底部34は、筒部32と同心の環状突起24を有している。環状突起24は、ハウジング位置決め穴5に対して径方向内側にあり、筒部32とは反対側に突き出している。そのため、環状突起24を用いて筒部32の中心位置出しを高精度に行うことができる。

[0062] [第2実施形態]

第2実施形態においては、図19に示すように回転電機28のギア取付部57は、筒部32の径方向に平行な一对の平面29からなる二面幅部65を有する。この二面幅部65は、ハウジング位置決め穴5を加工するまでのチャックとして使用できる。また、二面幅部65を回転電機の機種によらず共通に採用することで、製造工程においてハウジング30を固定するための治具を機種間で共通化することができる。

[0063] [他の実施形態]

他の実施形態では、ハウジング位置決め穴は二つに限らず、三つでもよいし、それ以上でもよい。要するに、ハウジング位置決め穴は、ハウジングの筒部との同心の円周上に等間隔で設けられており、異なる製品間においても、ハウジング位置決め穴のピッチ円直径およびハウジング位置決め穴同士の位置関係が同じであればよい。

[0064] 他の実施形態では、パレット位置決め穴は、5度間隔で72個に限らない。要するに、パレット位置決め穴は、同一円周上に一定の間隔になっていればよく、穴の個数は任意で決定されればよい。

[0065] 他の実施形態では、土台部に設けられているパレット位置決めピンは、一つに限らず、二つでもよいし、それ以上でもよい。要するに、ハウジング受け部下面が有する同一円周上の複数のパレット位置決め穴と対応して、パレットの回転位置を固定できる構成であればよい。

[0066] 他の実施形態では、ギア取付穴の形状、大きさおよび位置は、機種間で異なってもよい。要するに、ハウジング位置決め穴を回転電機の機種によらず共通に採用している構成であればよい。

- [0067] 他の実施形態では、ハウジング位置決め穴は、全体がギア取付部に設けられていてもよいし、全体がギア取付部から外れて設けられていてもよい。要するに、ハウジング位置決め穴は、ギア取付部を利用して底部に設けられており、底部中央付近に配置する形態と比べて径方向外側に配置されている構成であればよい。
- [0068] 他の実施形態では、複数の外部取付部の一つに二面幅部が形成されていてもよい。
- [0069] 本開示は、実施形態に基づき記述された。しかしながら、本開示は当該実施形態および構造に限定されるものではない。本開示は、様々な変形例および均等の範囲内の変形をも包含する。また、様々な組み合わせおよび形態、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および形態も、本開示の範疇および思想範囲に入るものである。

請求の範囲

- [請求項1] 有底筒状のハウジング（30）と、
前記ハウジングの筒部（32）の内壁に設けられたステータ収容部（31）に前記筒部の軸心周りの任意の相対角度位置で固定されているステータ（40）と、
前記筒部の内壁に設けられたヒートシンク固定部（33）に前記筒部の軸心周りの任意の相対角度位置で固定されているヒートシンク（20）と、
外部接続用のコネクタ部（2）を有し、前記ステータの通電を制御する制御部（10）と、
前記ハウジングの底部（34）の一部であり、前記ハウジングと一体に形成されている外部取付部（3、56、57）と、
前記底部に設けられ、前記筒部と同心の円周上に等間隔で位置している複数のハウジング位置決め穴（5）と、
を備える回転電機。
- [請求項2] 前記外部取付部は、前記ハウジングの径方向に突き出している突起であり、
前記ハウジング位置決め穴は、軸方向からみたとき、前記外部取付部と前記筒部との共通の接線（L）に対して前記筒部の軸心側に位置している請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記ハウジング位置決め穴のピッチ円直径（D4）は、前記ステータ収容部の内径（D3）および前記ヒートシンク固定部の内径（D2）より大きい請求項1または2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記ハウジング位置決め穴のピッチ円直径は、前記筒部の前記底部側の端部の内径（D8）より大きい請求項1～3のいずれか一項に記載の回転電機。
- [請求項5] 前記ハウジング位置決め穴のピッチ円直径と前記ハウジング位置決め穴の内径（D6）との差は、前記ステータ収容部の内径より大きい

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項6] 前記ハウジング位置決め穴のピッチ円直径は、前記筒部の前記底部側の端部の外径 (D 1) より小さい請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項7] 前記外部取付部は、外部取付用の穴として外部取付穴 (4) を有し、

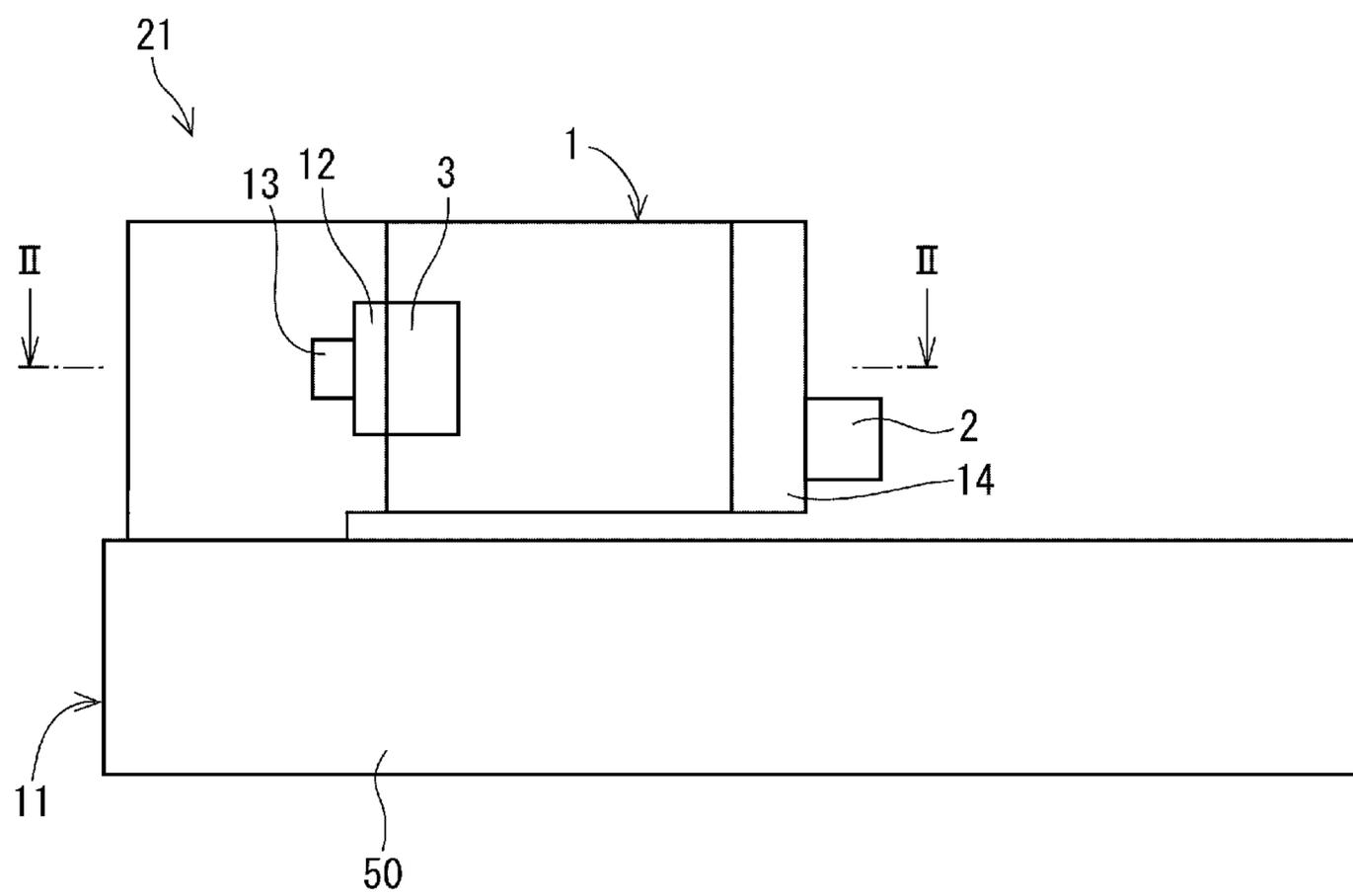
前記筒部と同心の円周上に等間隔に複数の前記外部取付穴が設けられ、

前記ハウジング位置決め穴のピッチ円直径と前記ハウジング位置決め穴の内径との和は、前記外部取付穴のピッチ円直径 (D 5) と前記外部取付穴の内径 (D 7) との差より小さい請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の回転電機。

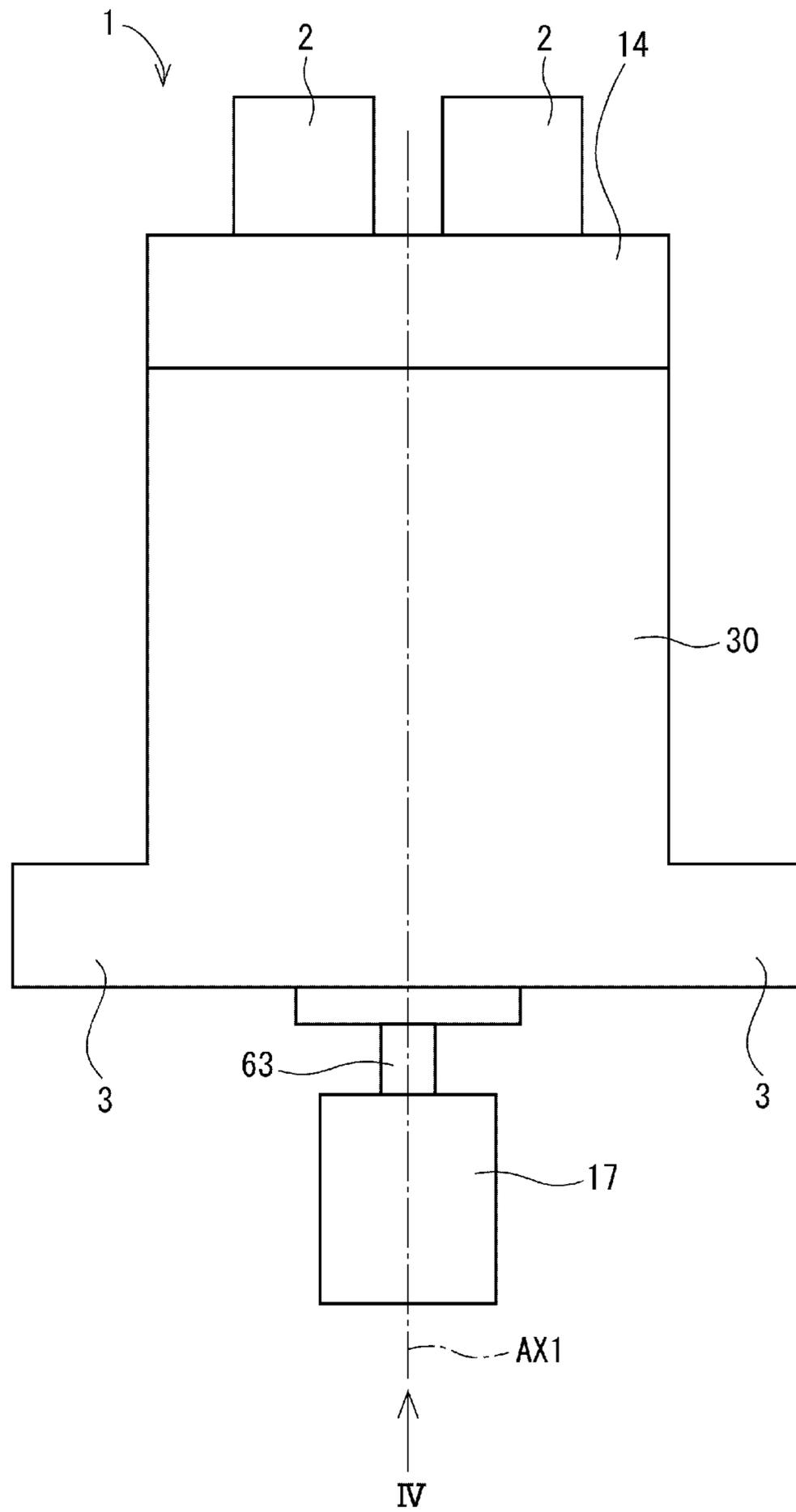
[請求項8] 前記底部は、前記筒部と同心であって、前記ハウジング位置決め穴に対して径方向内側で前記筒部とは反対側に突き出している環状突起 (2 4) を有する請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の回転電機。

[請求項9] 前記外部取付部の少なくとも一つは、前記筒部の径方向に平行な一对の平面 (2 9) からなる二面幅部 (6 5) を有する請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の回転電機。

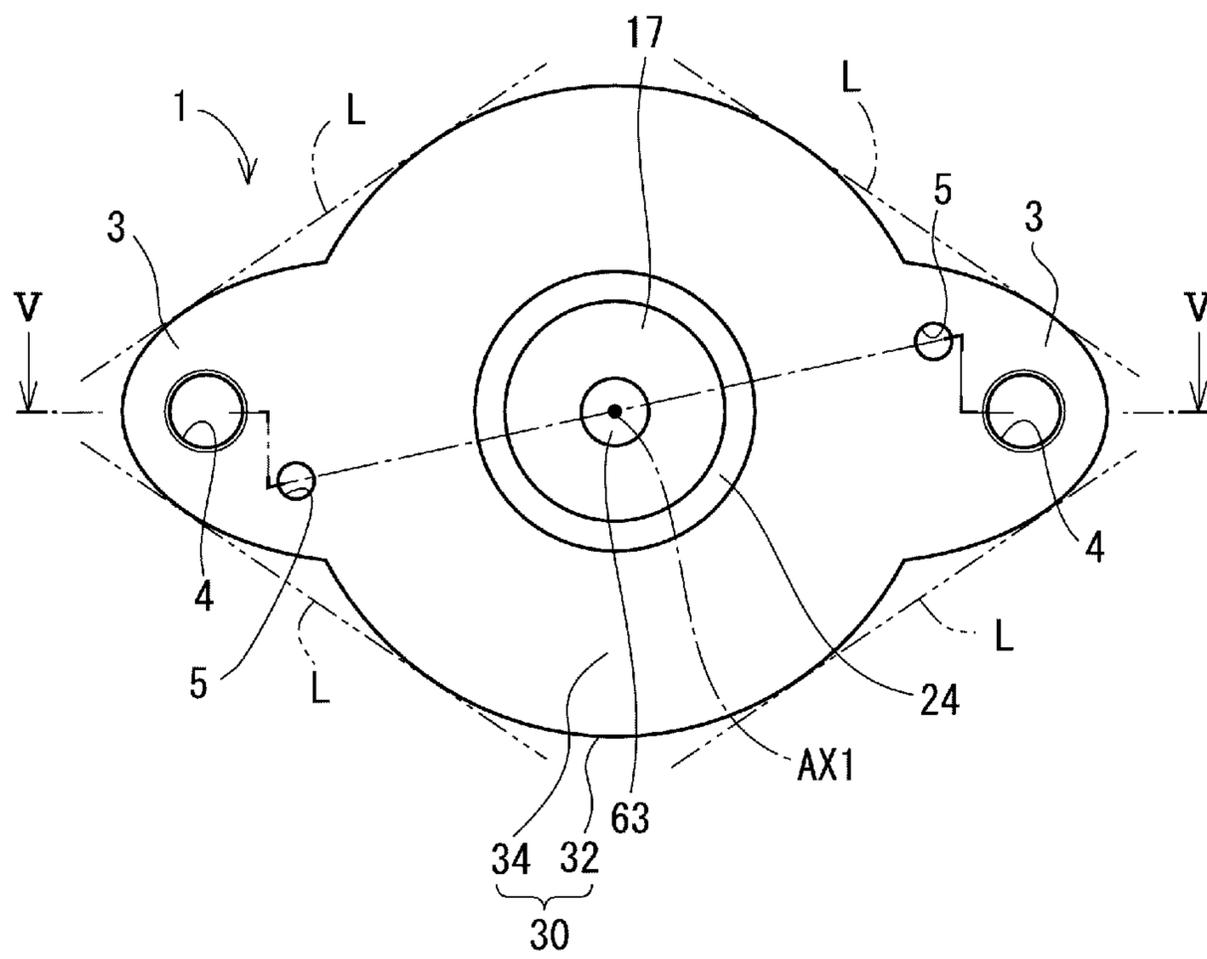
[図1]



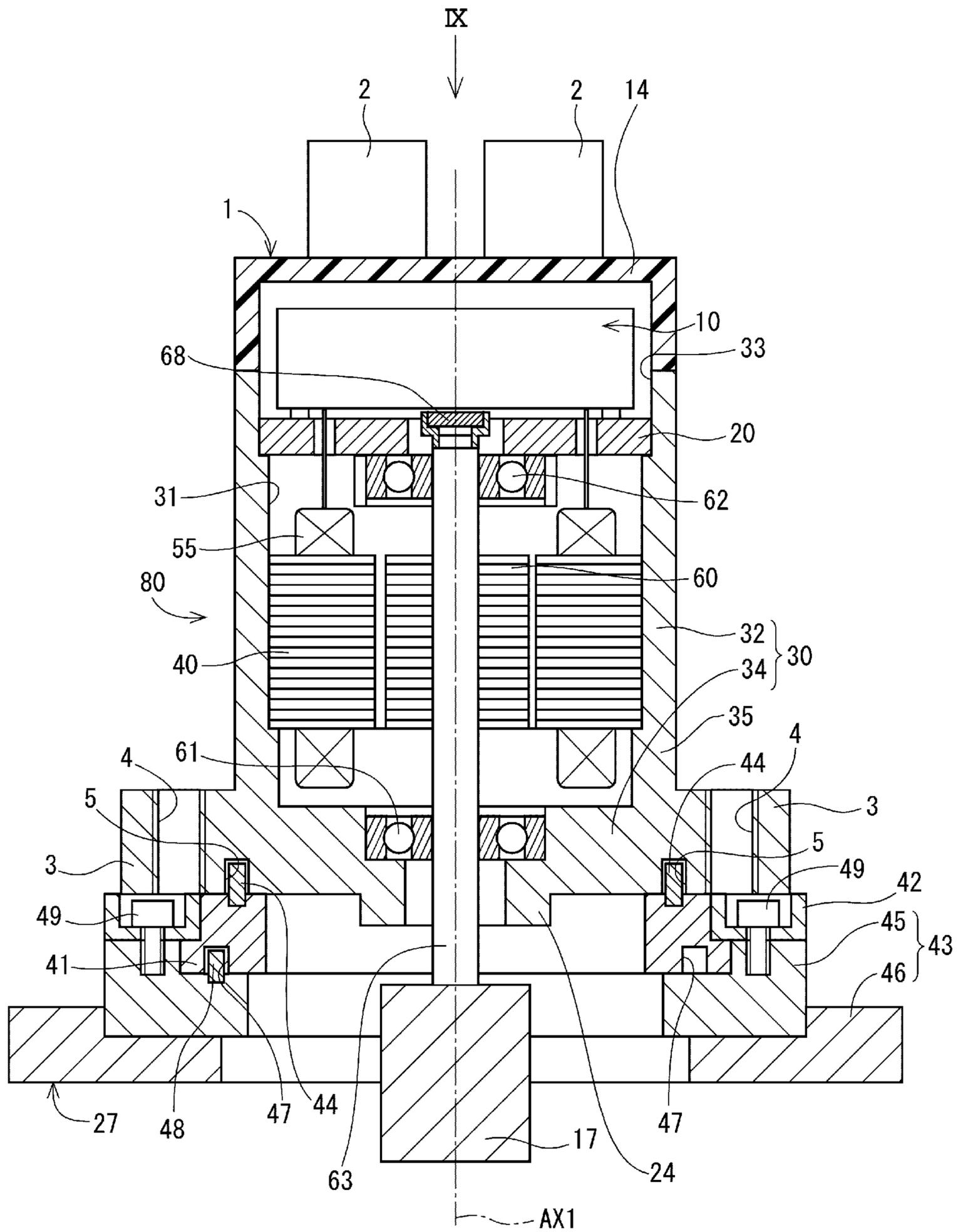
[図3]



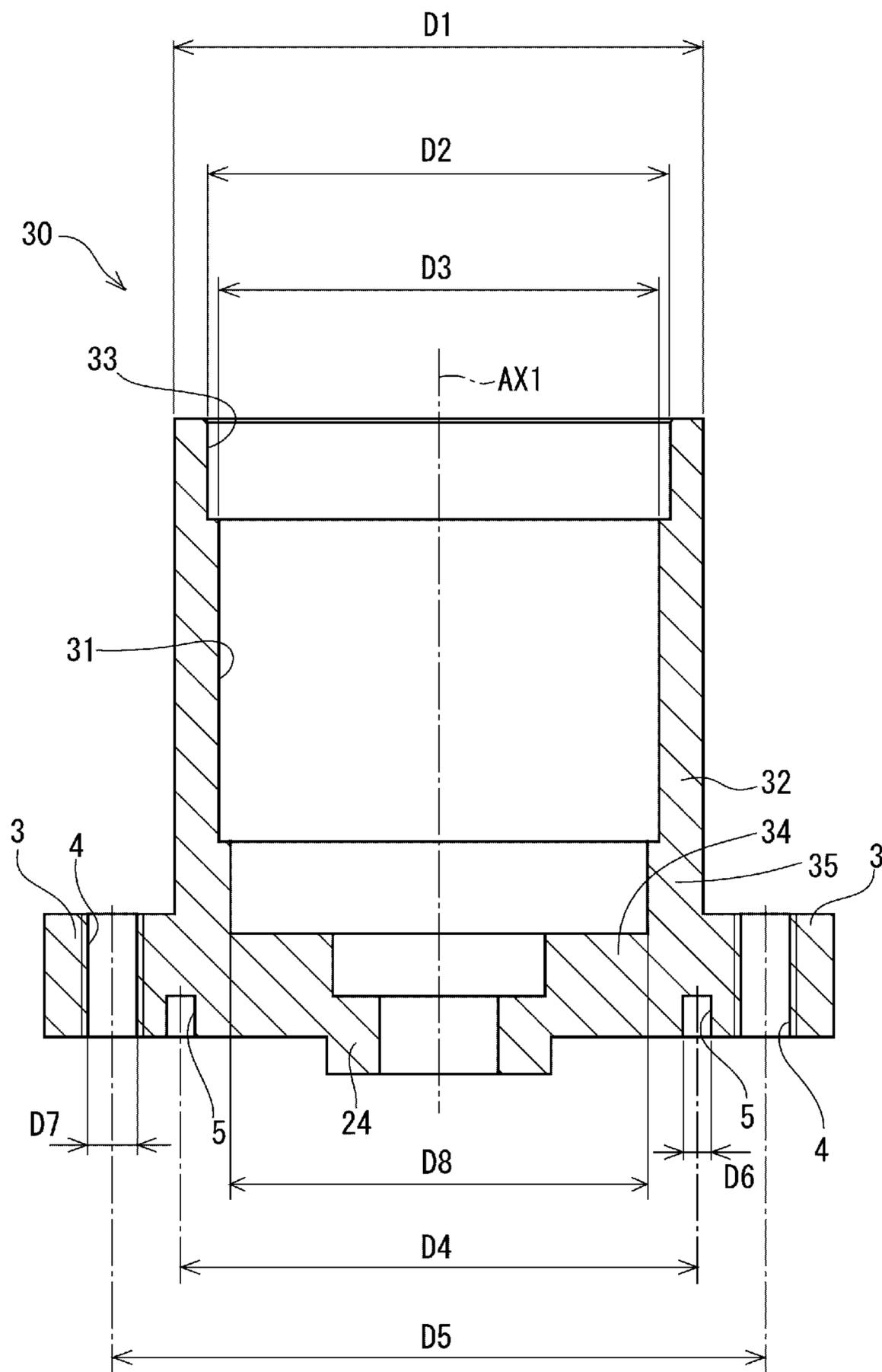
[図4]



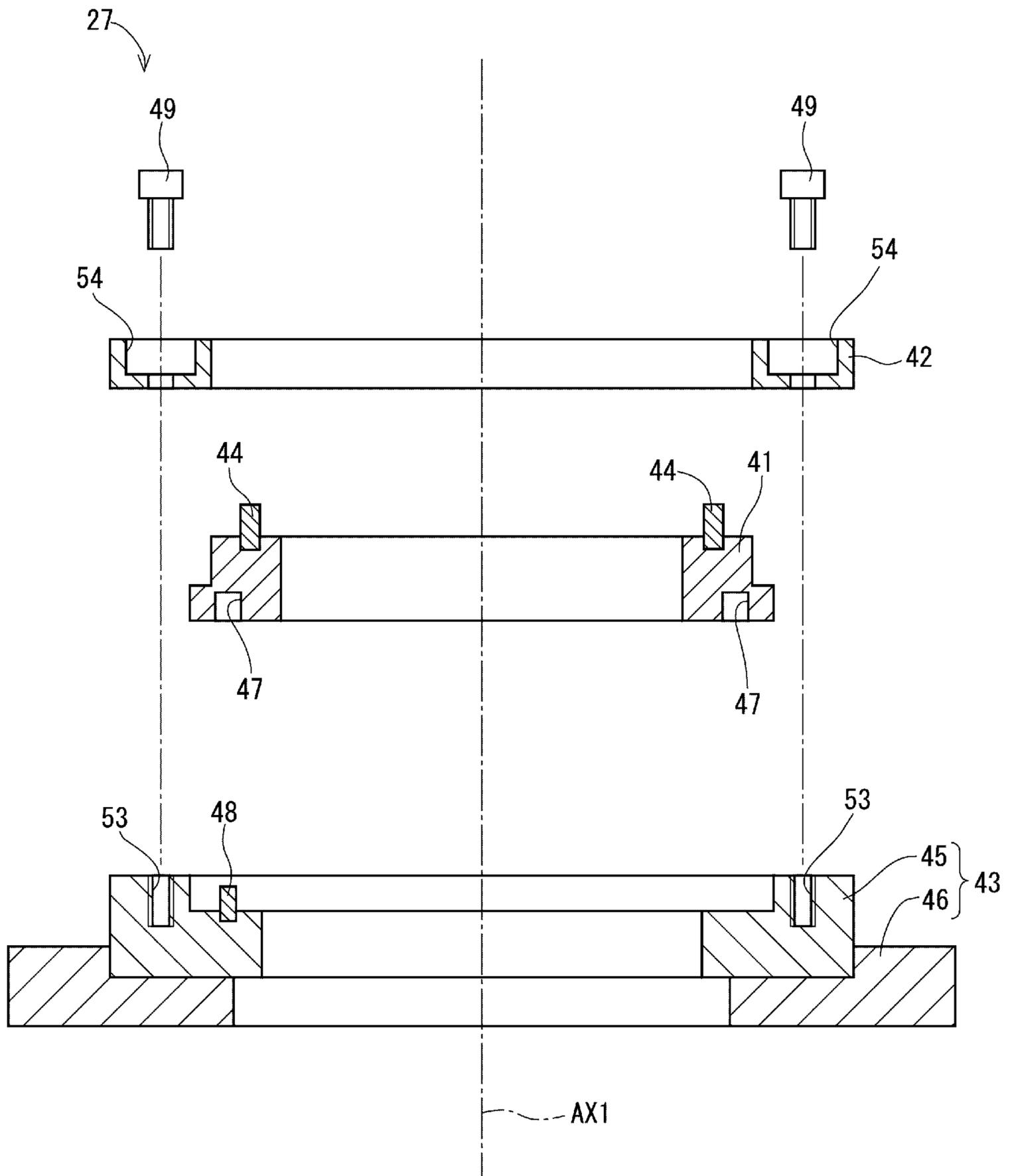
[図6]



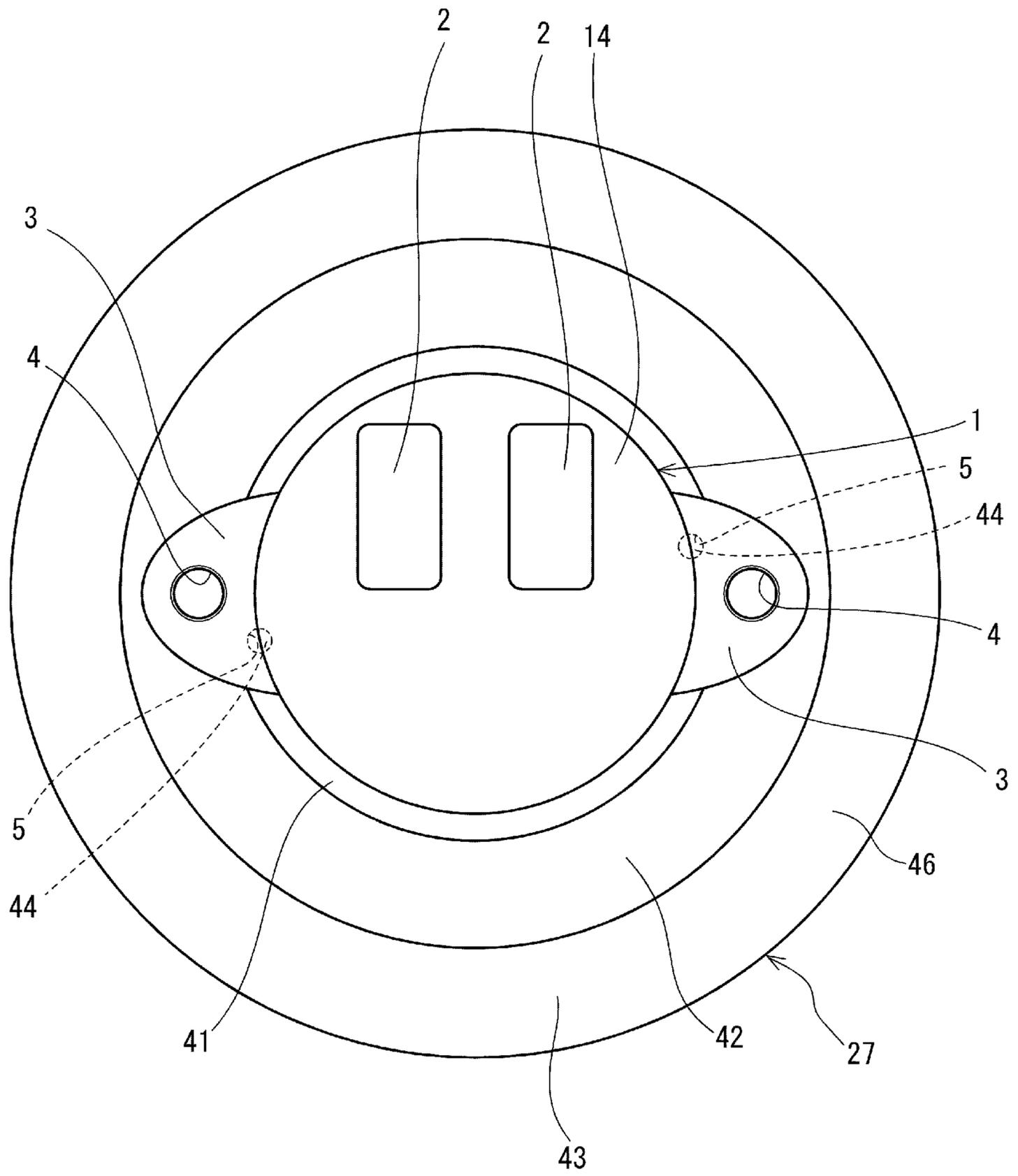
[図7]



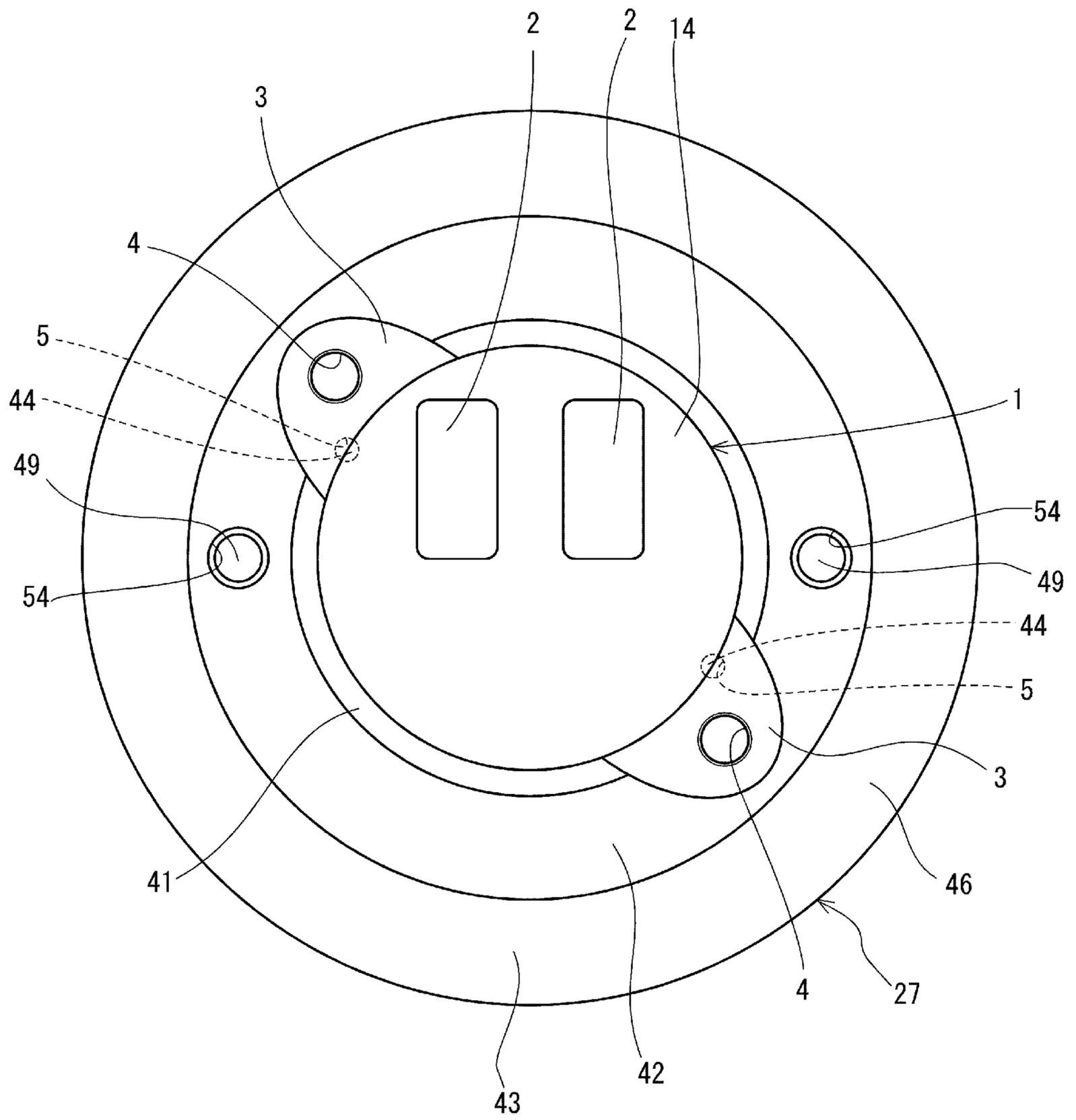
[図8]



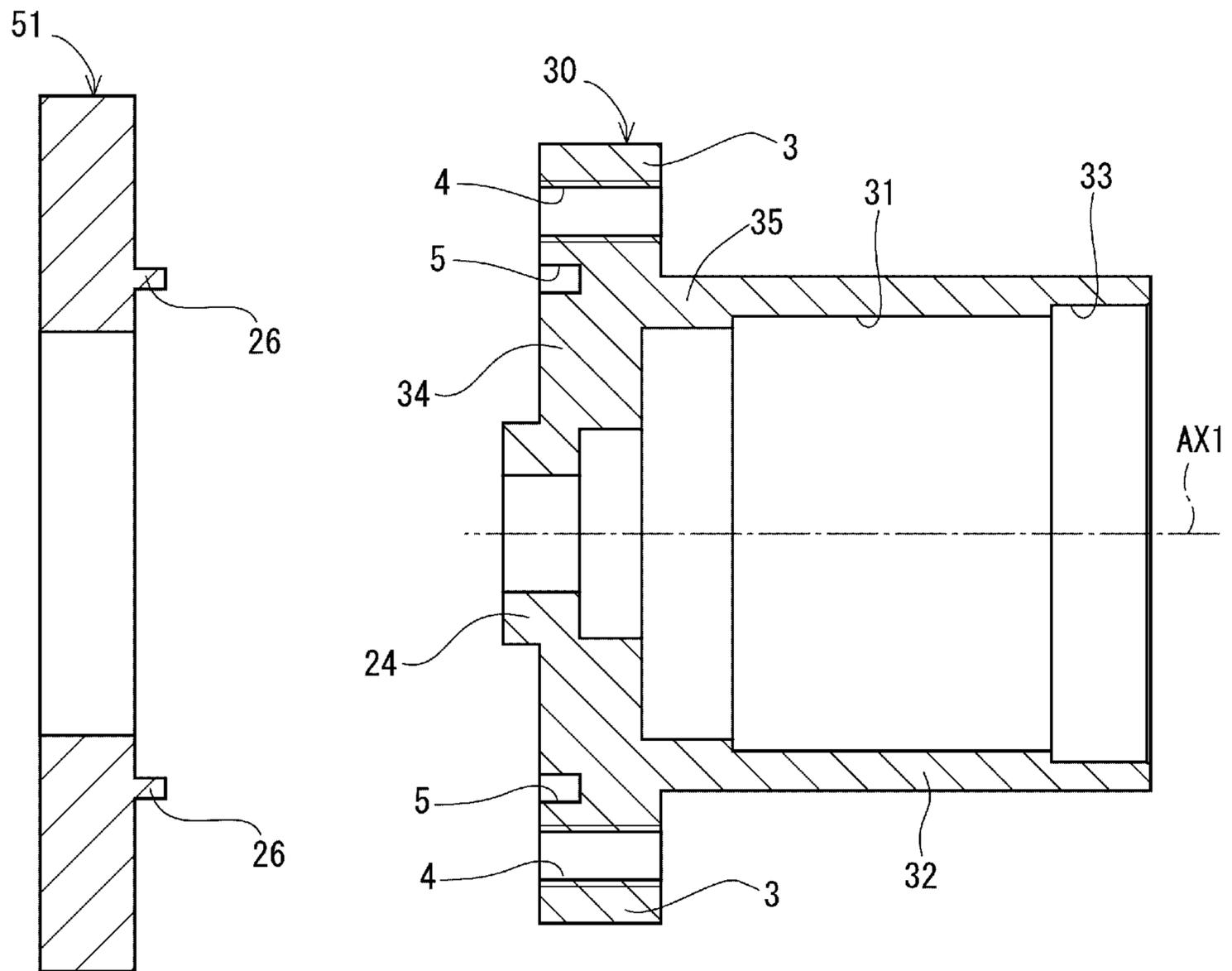
[図9]



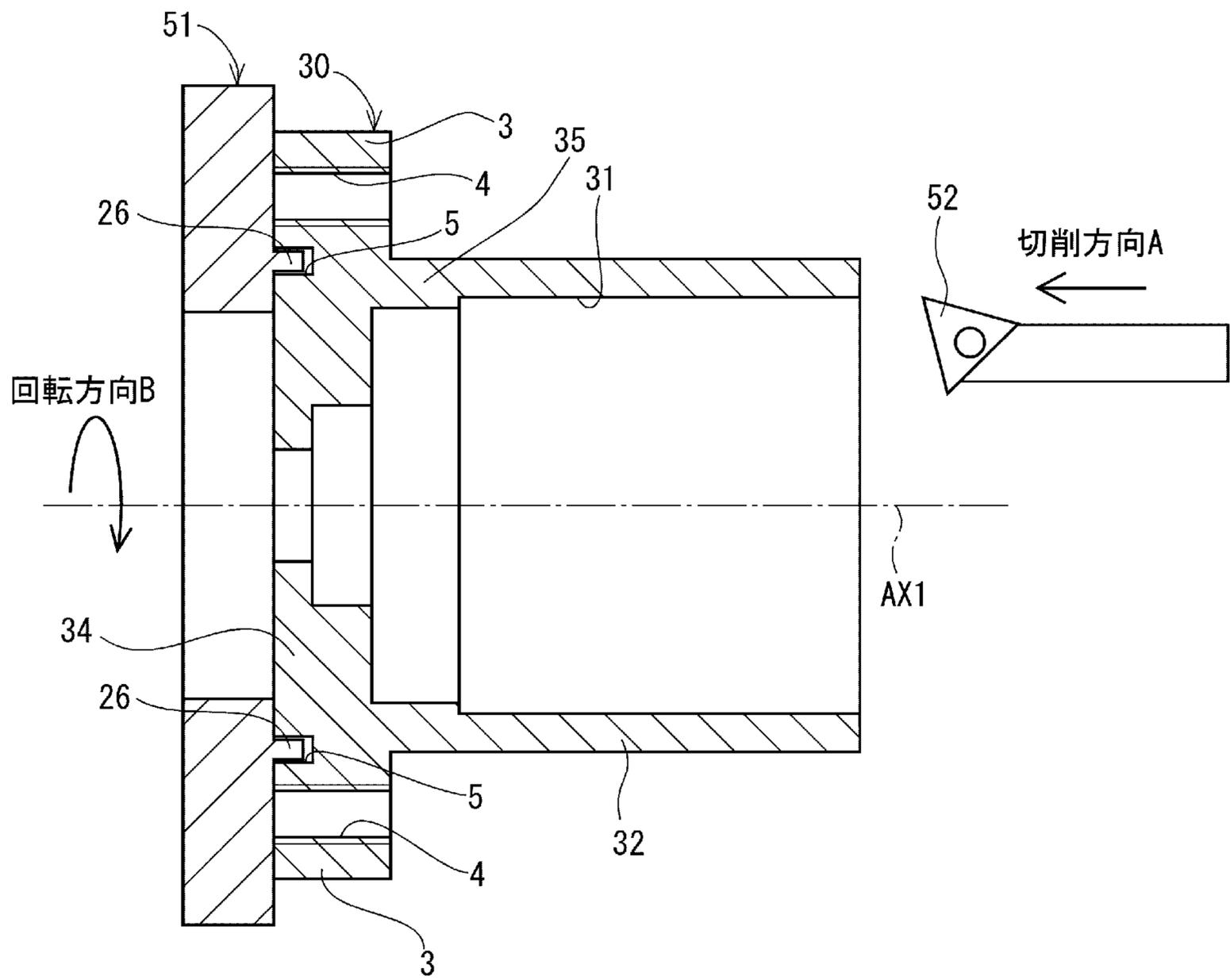
[図10]



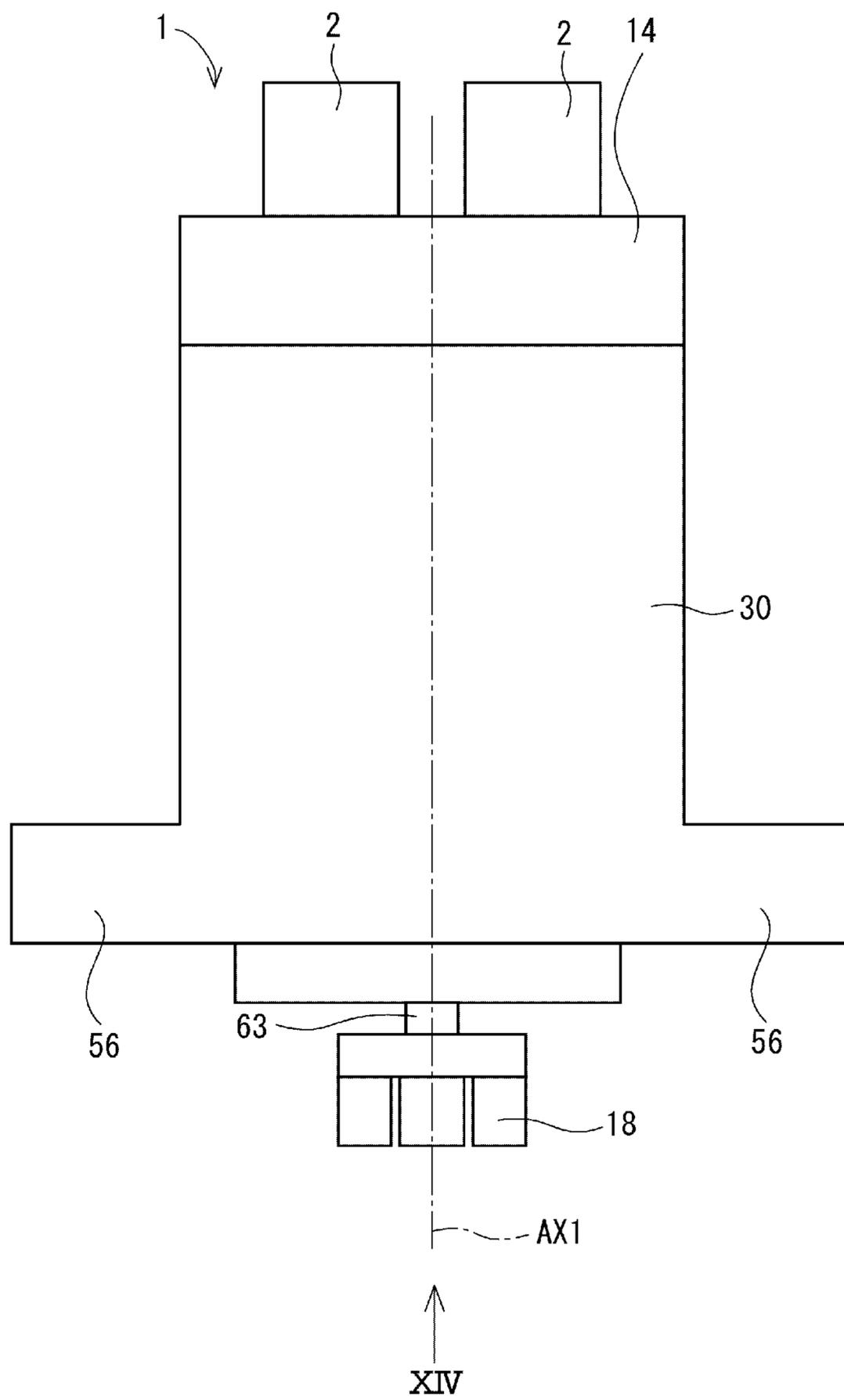
[図11]



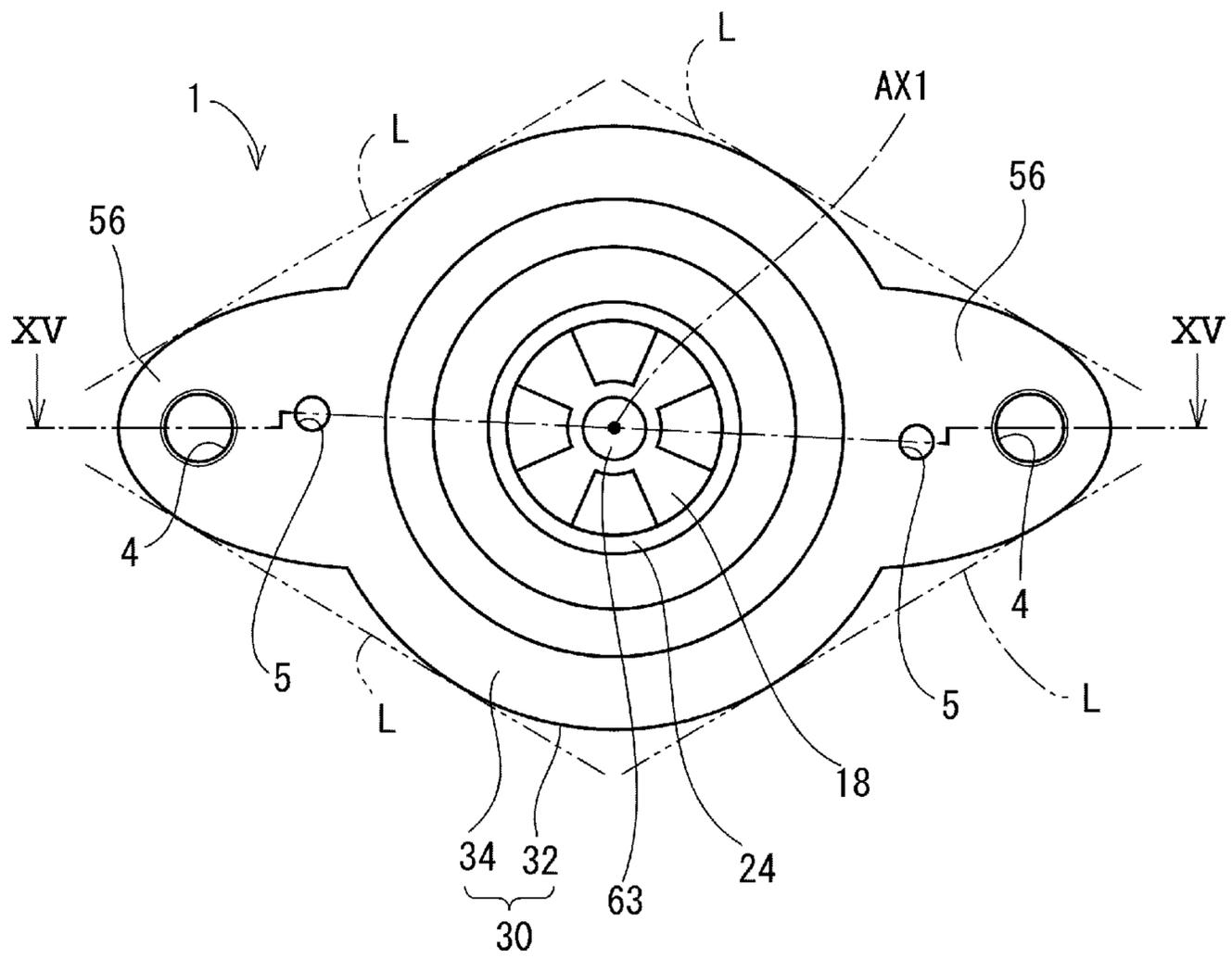
[図12]



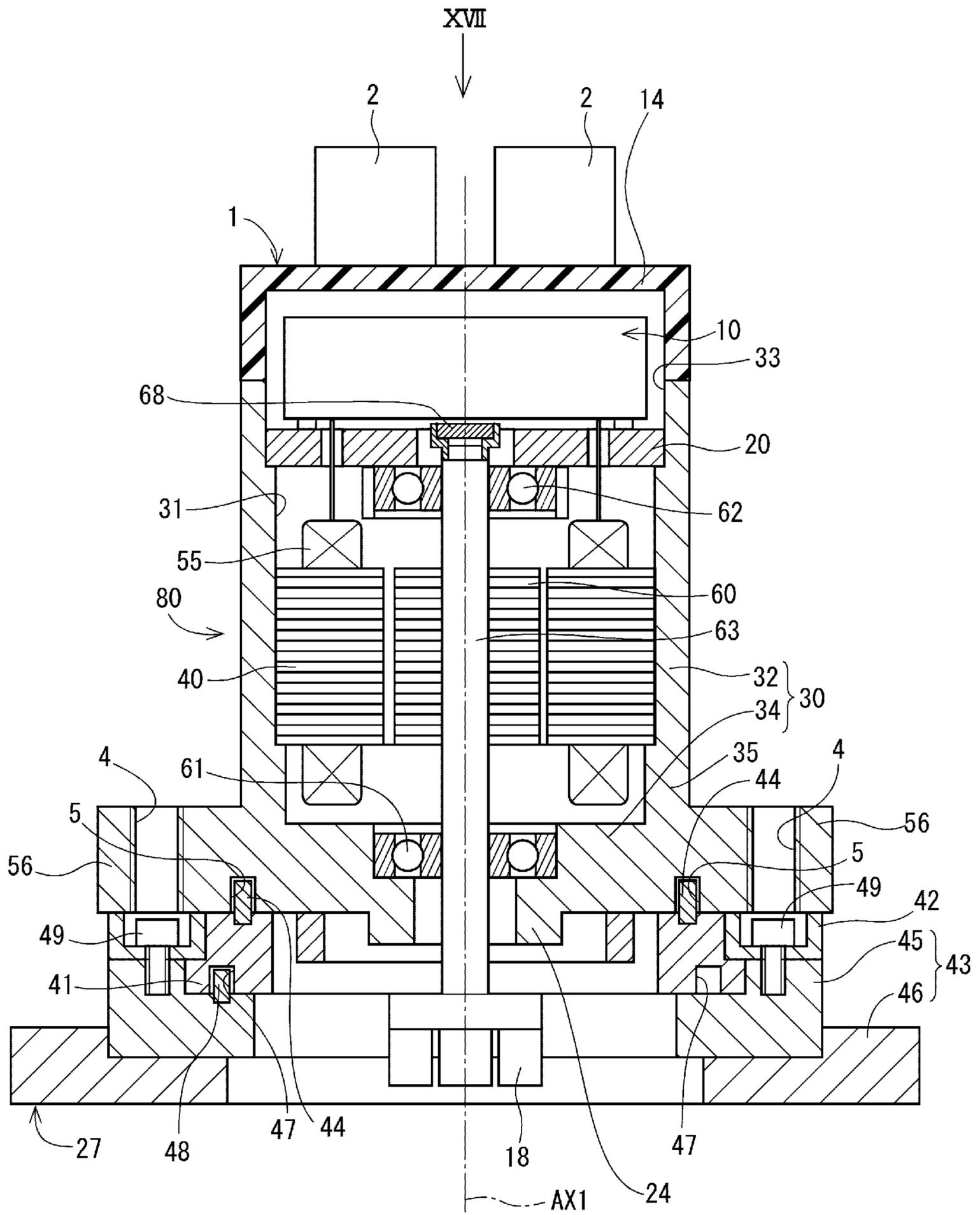
[図13]



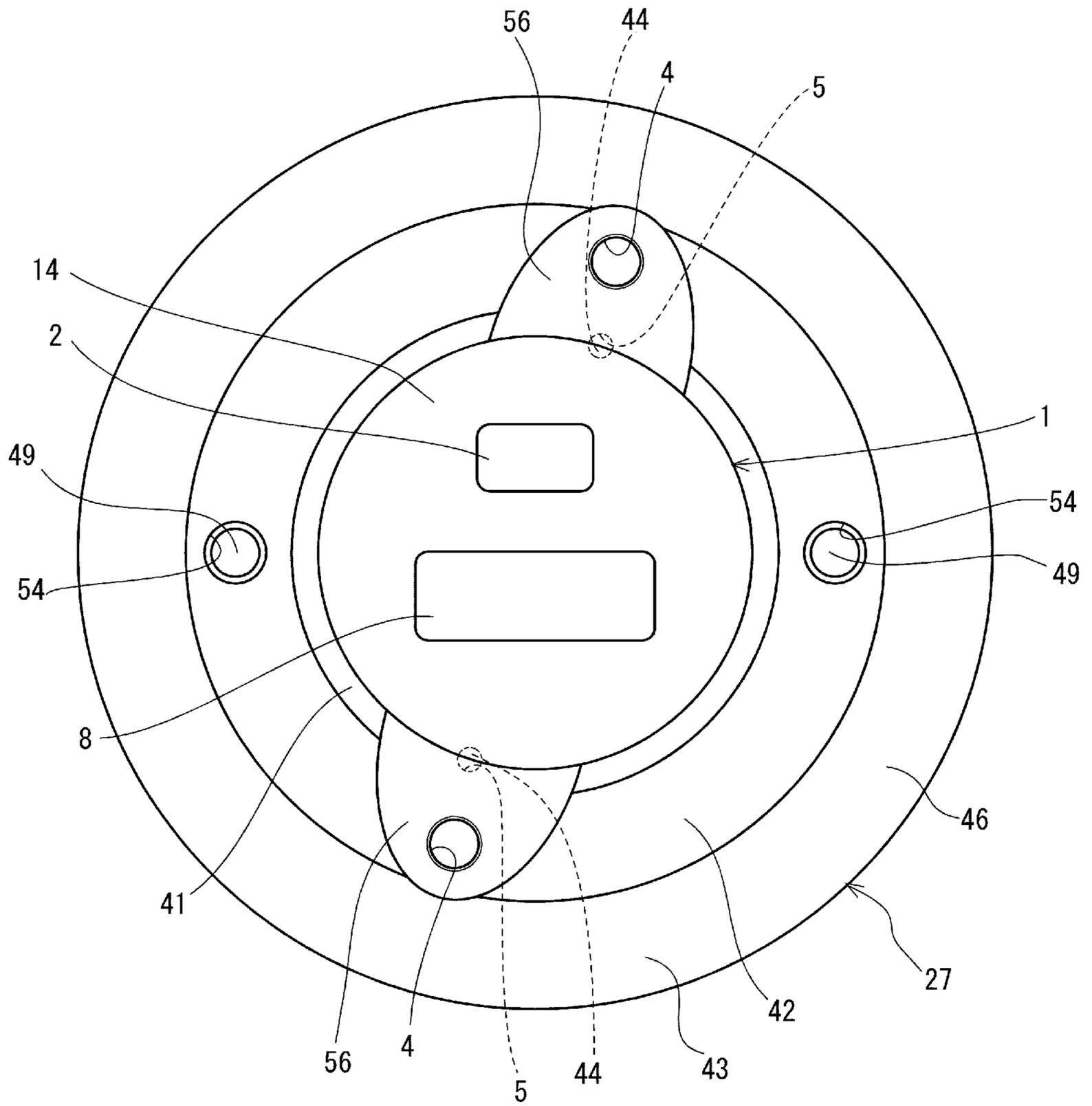
[図14]



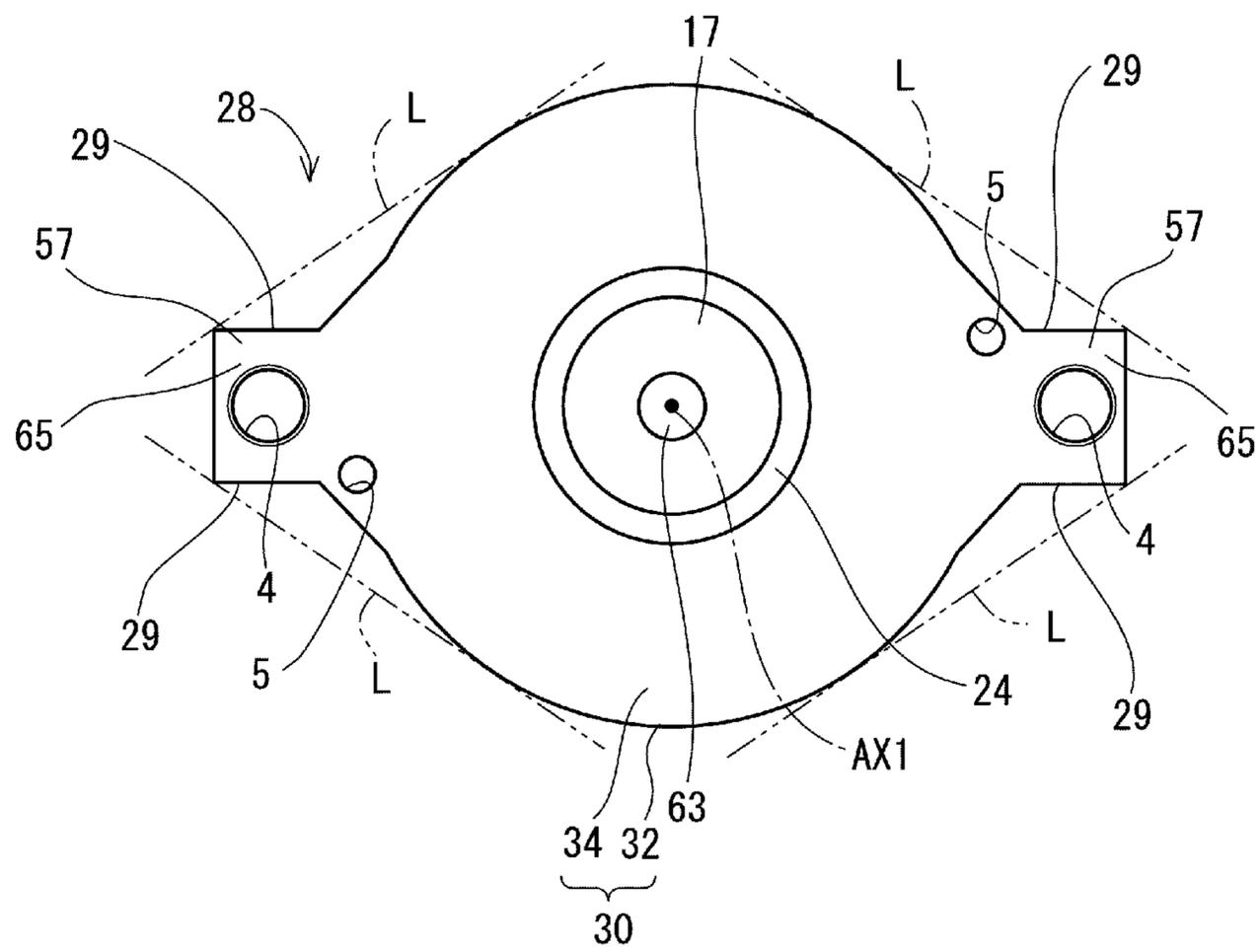
[図16]



[図17]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/039083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02K 5/00 (2006.01) i; H02K 5/04 (2006.01) i; H02K 11/30 (2016.01) i
 FI: H02K5/00 A; H02K5/04; H02K11/30

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)

H02K5/00; H02K5/04; H02K11/30

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	WO 2019/065339 A1 (NIDEC SERVO CORPORATION) 04 April 2019 (2019-04-04) paragraphs [0009]-[0072], fig. 1-8	1-9
Y	JP 2016-186224 A (ASMO CO., LTD.) 27 October 2016 (2016-10-27) paragraphs [0033], [0047], fig. 1, 3	1-9
A	JP 2016-214034 A (DENSO CORP.) 15 December 2016 (2016-12-15) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2013-128390 A (NIDEC TECHNO MOTOR CORPORATION) 27 June 2013 (2013-06-27) entire text, all drawings	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 December 2020 (03.12.2020)	Date of mailing of the international search report 15 December 2020 (15.12.2020)
--	---

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/JP2020/039083

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2019/065339 A1	04 Apr. 2019	CN 111052572 A	
JP 2016-186224 A	27 Oct. 2016	(Family: none)	
JP 2016-214034 A	15 Dec. 2016	US 2016/0336831 A1	
		entire text, all drawings	
JP 2013-128390 A	27 Jun. 2013	CN 106160296 A	
		CN 103117619 A	
		KR 10-2013-0054136 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02K 5/00(2006.01)i; H02K 5/04(2006.01)i; H02K 11/30(2016.01)i FI: H02K5/00 A; H02K5/04; H02K11/30		
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）） H02K5/00; H02K5/04; H02K11/30 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 - 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	WO 2019/065339 A1（日本電産サーボ株式会社）04.04.2019（2019 - 04 - 04） 段落[0009]-[0072], 図1-8	1-9
Y	JP 2016-186224 A（アスモ株式会社）27.10.2016（2016 - 10 - 27） 段落[0033], [0047], 図1, 3	1-9
A	JP 2016-214034 A（株式会社デンソー）15.12.2016（2016 - 12 - 15） 全文, 全図	1-9
A	JP 2013-128390 A（日本電産テクノモータ株式会社）27.06.2013（2013 - 06 - 27） 全文, 全図	1-9
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “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 03.12.2020	国際調査報告の発送日 15.12.2020	
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） 池田 貴俊 3V 9256 電話番号 03-3581-1101 内線 3357	

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/JP2020/039083

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2019/065339	A1	04.04.2019	CN	111052572	A	
JP	2016-186224	A	27.10.2016	(ファミリーなし)			
JP	2016-214034	A	15.12.2016	US	2016/0336831	A1	
				全文, 全図			
				CN	106160296	A	
JP	2013-128390	A	27.06.2013	CN	103117619	A	
				KR	10-2013-0054136	A	