

(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
2024年12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/252803 A1

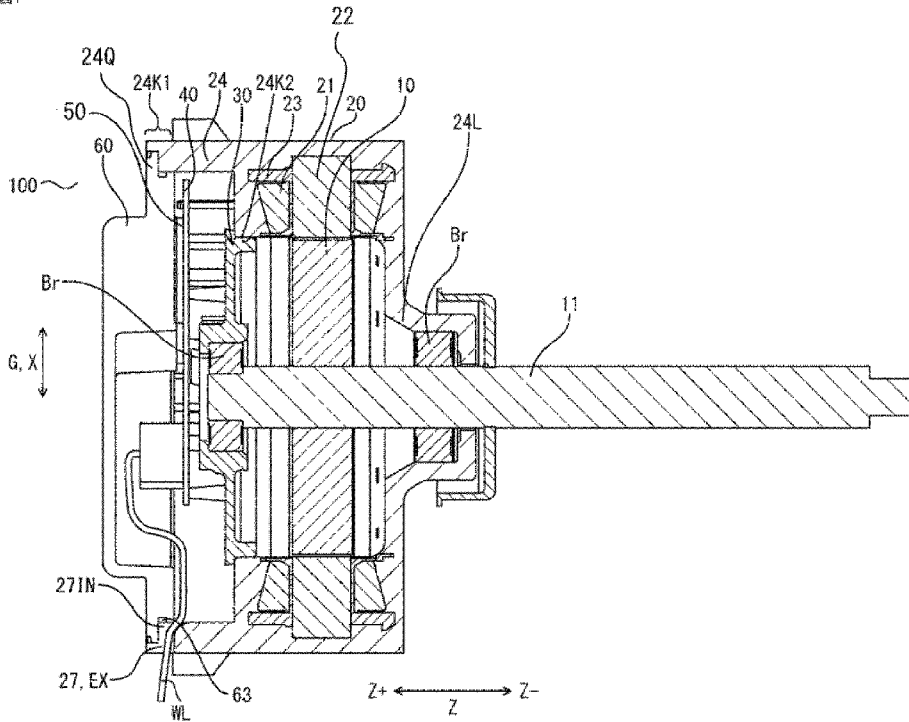
(51) 国際特許分類:
H02K 5/10 (2006.01) *H02K 5/22* (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/015577
(22) 国際出願日: 2024年4月19日(19.04.2024)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2023-092847 2023年6月6日(06.06.2023) JP
(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:並河 遼(NABIKI Ryo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 林 豊大(HAYASHI Toyohiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 麻生 洋樹(ASO Hiroki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 増田 知起(MASUDA Kazuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
(74) 代理人:弁理士法人ぱるも特許事務所(PALMO PATENT FIRM, P.C.); 〒6610033 兵庫県尼崎市南武庫之荘3丁目35番8号 Hyogo (JP).

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE

(54) 発明の名称: 回転電機

図1



(57) Abstract: A rotating electrical machine (100) comprises a stator (20) and a rotor (10) that rotates with the outer peripheral surface thereof facing the inner peripheral surface of the stator (20). The stator (20) comprises a cylindrical frame (24) and a bracket (60) that closes an opening (24Q) at the end of the frame (24) in the axial direction (Z). The rotating electrical machine (100) has a draining groove (63) that is recessed inward in the radial direction (X) and extends in the circumferential direction (Y) in at least one of the frame (24) and the bracket (60) of the fitting part between the

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

frame (24) and the bracket (60).

(57) 要約: 回転電機 (100) は、ステータ (20) と、ステータ (20) の内周面に外周面を対向させて回転するロータ (10) とを備え、ステータ (20) は、円筒状のフレーム (24) と、フレーム (24) の軸方向 (Z) の端部の開口部 (24Q) を閉塞するブラケット (60) とを備え、フレーム (24) とブラケット (60) との嵌合部の、フレーム (24) およびブラケット (60) の少なくとも一方に、径方向 (X) の内側に凹み、周方向 (Y) に延びる水切り溝 (63) を有する。

明 細 書

発明の名称： 回転電機

技術分野

[0001] 本開示は、回転電機に関するものである。

背景技術

[0002] モータ等の回転電機を完全に防水する構造として、特許文献1のように部品の合わせ面にゴム材のガスケットを配置する構造例が開示されている。また、モータの内部への水の浸入を防止し、万一侵入した水を排水する構造として、特許文献2のように設置状態の鉛直下側に開口した水抜孔を設置する構造が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6492892号公報

特許文献2：特許第3168177号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に使用されるゴム材のガスケットは、寸法管理が難しく、つぶして使用するためにつぶし荷重がばらつくなどの課題があり、ガスケットと接する相手部品の寸法精度、剛性、強度を確保する必要がある。

[0005] また、モータにかかる水圧が低い環境ではゴム材のシールが不要な場合があり、特許文献2のような構造にできるが、エンドハウジングとヨークハウジングを嵌めこんだ構造では、部品の寸法ばらつきなどによりエンドハウジングとヨークハウジングを安定して隙間なく密着させることが難しい。インバータ制御で駆動させるモータにおいては充電部にサージ電圧などがかかるため、充電部には、なるべく水分を近づけないようにする必要がある。水の侵入経路から充電部を遠ざければ一定の解決を図れるが、モータのサイズが大きくなってしまい、モータを搭載する機器に収まらなくなるという課題が

あった。

[0006] 本開示は、上記のような課題を解決するための技術を開示するものであり、防水性能を確保しつつコンパクトな構造の回転電機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に開示される回転電機は、
ステータと、前記ステータの内周面に外周面を対向させて回転するロータとを備える回転電機であって、
前記ステータは、円筒状のフレームと、前記フレームの軸方向の端部の開口部を閉塞するブラケットとを備え、
前記フレームと前記ブラケットとの嵌合部の、前記フレームおよび前記ブラケットの少なくとも一方に、径方向の内側に凹み、周方向に延びる水切り溝を有するものである。

発明の効果

[0008] 本開示に開示される回転電機によれば、防水性能を確保しつつコンパクトな構造の回転電機を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係るモータの断面図である。
[図2]実施の形態1に係るブラケットを軸方向Z一側から見た平面図である。
[図3]図2のA-A断面図である。
[図4]実施の形態1に係るブラケットの斜視図である。
[図5]実施の形態1に係るステータの斜視図である。
[図6]実施の形態1に係るステータの断面図である。
[図7]実施の形態1に係るモータの要部拡大図である。
[図8]実施の形態1に係るモータの要部拡大図である。
[図9]実施の形態1に係るモータの断面模式図である。
[図10]実施の形態1に係るブラケットのねじ孔からモータの内部へ侵入した水の流れる経路を示す図である。

- [図11]実施の形態1に係るモータの他の例を示す断面図である。
- [図12]実施の形態2に係るブラケットとステータの嵌合部を示す図である。
- [図13]実施の形態3に係るブラケットとステータの嵌合部を示す図である。
- [図14]実施の形態4に係るブラケットとステータの嵌合部を示す図である。
- [図15]実施の形態5に係るステータの斜視図である。
- [図16]実施の形態5に係るリードホルダの形状を示す斜視図である。
- [図17]実施の形態5に係るモータの斜視図である。
- [図18]実施の形態5に係るモータの要部拡大断面図である。
- [図19]実施の形態5に係るモータの排水口近傍の断面を示す図である。
- [図20]実施の形態6に係るステータの斜視図である。
- [図21]実施の形態6に係るモータの斜視図である。
- [図22]複数の水切り溝を設けたモータの例を示す要部拡大断面図である。
- [図23]複数の水切り溝を設けたモータの例を示す要部拡大断面図である。
- [図24]実施の形態7に係るモータの要部拡大図である。
- [図25]図24の要部拡大図である。
- [図26]実施の形態7に係るモータの要部拡大図である。台座の他の例を示す図である。
- [図27]実施の形態7に係る台座のさらに他の例を示す斜視図である。
- [図28]実施の形態1に係るブラケットの他の固定方法を示す図であり、固定前を示す図である。
- [図29]実施の形態1に係るブラケットの他の固定方法を示す図であり、固定後を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態1.

以下、実施の形態1に係る回転電機を、図を用いて説明する。

図1は、実施の形態1に係るモータ100の断面図である。

図1に示すように、本実施の形態1では、回転電機であるモータ100は、水平横向きに設置されることとするがシャフト11の先端が鉛直上向き～水

平横向きの間である限り、後述の水の侵入経路が設置状態におけるモータ 100 の上側、排水経路が設置状態におけるモータ 100 の下側となる位置関係は維持されるので、以下で説明する防水効果は成立する。また、本明細書においては、モータ 100 の軸方向を軸方向 Z とし、シャフト 11 に負荷が接続される負荷側（図 1 の右側）を軸方向 Z⁻ とし、その反対側（図 1 の左側）の反負荷側を軸方向 Z⁺ とする。また、モータ 100 の径方向を径方向 X とし、モータ 100 の周方向を周方向 Y とする。なお、特許請求の範囲で使用する「嵌合部」は、ステータのフレームと、後述のブラケットとが、嵌め合わされる範囲全体を指すものとする。

[0011] モータ 100 は、ステータ 20 と、ステータ 20 の内周面に外周面を対向させて回転するロータ 10 と、ロータ 10 を支持するシャフト 11 と、シャフト 11 の負荷側を支持する軸受 B r と、反負荷側の軸受 B r を支持する反負荷側ハウジング 30 と、反負荷側ハウジング 30 の軸方向 Z⁺ 側に配置され、ステータ 20 のコイル 21 に流す電流を制御する基板 40 と、基板 40 の軸方向 Z の外側に放熱シート 50 を介して配置されるブラケット 60 と、基板 40 に電源を供給するリード線 W L とを有する。放熱シート 50 は、基板 40 に生じる熱を外部に放熱するために配置している。また、ブラケット 60 は、ステータ 20 の樹脂フレーム 24 の反負荷側の端部の開口部 24 Q を閉塞する蓋である。

[0012] ステータ 20 は、ステータコア 22 に絶縁体であるインシュレータ 23 を介してコイル 21 が巻き付けられており、モールド樹脂によって外周をモールドされ、樹脂フレーム 24 が形成されている。樹脂フレーム 24 のうち、樹脂フレーム 24 の負荷側の端に軸受を保持する部分が負荷側ハウジング 24 L である。樹脂フレーム 24 の反負荷側の端部が、ブラケット 60 の外周面と嵌め合わされる第 1 嵌合部 24 K 1 である。また、第 1 嵌合部 24 K 1 よりも負荷側に、反負荷側ハウジング 30 の外周面と嵌め合わせる、第 1 嵌合部 24 K 1 よりも内径の小さい第 2 嵌合部 24 K 2 を有する。

[0013] 図 2 は、ブラケット 60 を軸方向 Z⁻ 側から見た平面図である。

図3は、図2のA－A断面図である。

図4は、ブラケット60の斜視図である。

ブラケット60は、円盤状の形状をしており、樹脂フレーム24の第1嵌合部24K1と嵌め合わされる、径方向Xの外側にフランジ状に突出する外側嵌め合い部61OUTを外周面に有する。また、外側嵌め合い部61OUTよりも軸方向Z一侧に、外側嵌め合い部61OUTよりも小径の径方向Xの外側に突出する内側嵌め合い部61INを外周面に有する。そして、外側嵌め合い部61OUTと内側嵌め合い部61INとの間に、ブラケット60の周方向Yの全周に渡って延び、内側嵌め合い部61INよりも小径の水切り溝63が、径方向Xの内側に凹むように形成されている。

[0014] また、ブラケット60は、基板40の放熱のために放熱シート50を介して接触させる平面状の基板接触部41を備えている。ブラケット60の材質がアルミ合金、鋼鉄などの金属の場合、水切り溝63は、旋削加工で容易に形成できる。ブラケット60の材質が樹脂の場合は、スライド式の金型で成形するか、成形後の旋削加工によって形成できる。

[0015] 水切り溝63の最小径部分よりも径方向の内側に、ブラケット60をねじで固定するためのねじ孔60Hが3つ、軸方向Zに開いている。そして、ブラケット60の軸方向Z一侧の端面60Sには、排水路64を備える。排水路64は、ねじ孔60Hのうち、モータ100の設置姿勢における鉛直方向Gの最も上方G+側（図2の上側）にあるねじ孔60Hの下方、かつ径方向Xの内側の起点64Sから、鉛直方向Gの下方G-側かつ、起点64Sよりも径方向Xの内側に延びるように、軸方向Z+側に凹んで形成されている。すなわち、この排水路64は、最も鉛直方向Gの上方G+側にあるねじ孔60Hと基板接触部41の間から始まり、基板接触部41の下端よりも更に下方まで延伸し、ブラケット60の軸方向Z一侧の端面60S（内側面）に設けられ軸方向Z+側（外側）に凹んだ、起点64Sよりも径方向Xの内側に形成された集水部64Pに繋がっている。

[0016] 排水路64は、水が、ねじ孔60Hから、モータ100の内側に浸入した

際に、集水部 64 P を介して、侵入した水を後述する鉛直方向 G の下方 G- 側に設けた排水口まで案内する役割を担う。排水路 64 は、ブラケット 60 のねじ孔 60 H が、内側嵌め合い部 61 I N よりも径方向の内側にある場合にのみ有効であり、ブラケット 60 のねじ孔 60 H が内側嵌め合い部 61 I N よりも径方向 X の外側に配置されている場合は不要である。なお、排水路 64 は、起点 64 S から下方 G- に向かって、溝の深さが、軸方向 Z+ 側に次第に深くなるように形成されている傾斜溝 64 K 1 と、傾斜溝 64 K 1 の下端部 64 K U に繋がり同じ深さで集水部 64 P に繋がる案内溝 64 K 2 とからなる。

すなわち、排水路 64 において、ブラケット 60 のねじ孔 60 H に最も近い起点 64 S の部分の底面が、最も軸方向 Z- 側に位置し、ブラケット 60 のねじ孔 60 H から遠ざかるにつれて、排水路 64 を構成する傾斜溝 64 K 1 の底面が軸方向 Z+ 側に傾斜して、傾斜溝 64 K 1 の軸方向 Z の深さが深くなる。そして、排水路 64 の傾斜溝 64 K 1 の下端部 64 K U は、軸方向 Z に底面が傾斜しない全長に渡って同じ深さの排水路 64 の案内溝 64 K 2 の上端部に接続されている。これによって、ねじ孔 60 H から侵入し、下方に流れる水を、コアンダ効果によって集水できる。

[0017] 図 5 は、ステータ 20 の斜視図である。

図 6 は、ステータ 20 の断面図である。

図 7 は、モータ 100 の要部拡大図である。ブラケット 60 と、樹脂フレーム 24 との嵌合部分の拡大図である。

ステータ 20 の樹脂フレーム 24 の軸方向 Z+ 側の端部に、ブラケット 60 の外側嵌め合い部 61 O U T と同径の外側嵌め合い部 24 O U T が形成され、外側嵌め合い部 24 O U T の軸方向 Z- 側に、ブラケット 60 の内側嵌め合い部 61 I N と同径の内側嵌め合い部 24 I N が形成され、ステータ 20 にブラケット 60 が組みつけられた際にそれぞれが嵌め合わされる。すなわち、樹脂フレーム 24 の反負荷側の端部には、軸方向 Z- 側に向かって円環状に凹んだザグリ部 24 Z が形成されており、ザグリ部 24 Z の径方向 X の

外側壁面が外側嵌め合い部 24 O U T であり、ザグリ部 24 Z よりも軸方向 Z ー側の壁面が内側嵌め合い部 24 I N である。

[0018] 図 5 に示すように、ザグリ部 24 Z の鉛直方向 G の下方 G ー側の端部には、ブラケット 60 と組み合わせることによって、図 1 に示す排水口 E X 兼リード線 W L 用の引き出し口となる溝 27 を有する。溝 27 は、樹脂フレーム 24 の軸方向 Z + の端部に軸方向 Z ー方向に凹んで形成され、溝 27 の軸方向 Z の範囲は、軸方向 Z + 側の端部から、ザグリ部 24 Z の底面よりも軸方向 Z ー側までになる。排水口 E X 兼リード線 W L 用の引き出し口は、リード線 W L の太さ、本数に応じて、鉛直下側部分に配置する限り複数個を設けてもよく、排水口 E X とリード線 W L 用の引き出し口を別々に設けてもよい。ただし、モータ 100 の使用環境によっては、水しぶきなどが下から入る可能性もあるため、排水口 E X 兼リード線 W L 用の引き出し口の数はいくつかが望ましい。

[0019] ごく少量の水しか侵入しないため、排水口 E X は通気できる程度に開口していればよく、リード線 W L の固定のための部品を排水口 E X 兼リード線 W L 用の引き出し口にはめ込んでもよいし、下からの水しぶきなどへの対策のためにリード線 W L を吐き出せる範囲で後述するラビリンス構造にしてもよい。ここで、図 6 に示すように、排水口 E X 兼リード線 W L 用の引き出し口の内側の排水開口部 27 I N は、図 1 に示すようにブラケット 60 の水切り溝 63 に連通している。すなわち、排水口 E X は、樹脂フレーム 24 においてブラケット 60 よりも軸方向 Z ー側の内部、すなわち樹脂フレーム 24 とブラケット 60 との第 1 嵌合部 24 K 1 側と軸方向反対側の内部に連通している。

[0020] 内側嵌め合い部 24 I N の径方向内側には、ブラケット 60 のねじ孔 60 H に対応する位置に、ブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 と、反負荷側ハウジング固定用ねじ穴 24 H 2 とが設けられている。ブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 は、モータ 100 をよりコンパクトにするために内側嵌め合い部 24 I N よりも径方向 X の内側に配置したが、モータ 100 のサイズが許される

ならばブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 は、内側嵌め合い部 24 I N よりも径方向 X の外側に配置しても良い。ブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 が内側嵌め合い部 24 I N よりも径方向 X の外側にある場合は、前述のブラケット 60 の排水路 64 は設けなくてもよい。

[0021] ブラケット 60 及びステータ 20 に設けられた外側嵌め合い部 61 O U T、24 O U T と、内側嵌め合い部 61 I N、24 I N は、製造上のばらつきによって、同軸度および真円度などの幾何精度、或いは内径、外径などの寸法精度にばらつきが生じ、双方の嵌め合い部を締まり嵌めにすると無理が生じ、ブラケット 60 のステータ 20 への組み付けが難しくなる。そのため、外側嵌め合い部 61 O U T、24 O U T、内側嵌め合い部 61 I N、24 I N のいずれか一組みまたは両組みが、それぞれの間に隙間を残すような隙間嵌め寸法とする。

[0022] 反負荷側ハウジング 30 とブラケット 60 の取り付け位置の関係から、上述のブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 の台座 24 H 1 D と、反負荷側ハウジング固定用ねじ穴 24 H 2 の台座 24 H 2 D の位置は、ブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 の台座 24 H 1 D の方が、他方よりも軸方向 Z + 側に突出している。そこで、モータ 100 の設置姿勢における軸方向 Z + 側にあるブラケット固定用ねじ穴 24 H 1 の台座 24 H 1 D には、ザグリ部 24 Z の外周面に沿って、軸方向 Z - 方向に凹んだ台座溝 D M を設けている。台座溝 D M は、後述する水の滞留対策に効果がある。

[0023] 図 8 は、モータ 100 の要部拡大図である。

図 9 は、モータ 100 の断面模式図である。

図 10 は、モータ 100 の要部断面斜視図である。

図 9 において、基板 40 とブラケット 60 は、全体像を描いている。

図 8、図 9 の矢印は、ブラケット 60 とステータ 20 の樹脂フレーム 24 との嵌合部から進入した水の流れる経路を示している。

[0024] 前述のように、ブラケット 60 の外側嵌め合い部 61 O U T と、樹脂フレーム 24 の外側嵌め合い部 24 O U T の間には、微小な隙間があるために、

少量の水が、ブラケット60の外側嵌め合い部61OUTとステータ20の外側嵌め合い部24OUTの間隙から、モータ100の内部に向かって侵入する。ここから侵入した水は、鉛直方向Gの下方G側に流れ、水切り溝63にトラップされ、水切り溝63の中で図8の奥行方向と手前方向に分岐し、図9に示すように径方向Xに凹んだ水切り溝63を伝って下方Gに流れ、水切り溝63と繋がっている、上述の溝27とブラケット60とによって形成される排水口EX（兼リード線WL用の引き出し口）を通してモータ100の外部へ排出される。

[0025] 水が内側嵌め合い部61IN、24INよりも、モータ100の内側、すなわち、軸方向Z側に入らないようにするためには、水切り溝63に十分な排水能力が必要である。

そこで、図8に示す水切り溝63の軸方向Zの幅Wと、水切り溝63の径方向Xの深さHを設定以下に示すように設定する。排水能力が足りていても、水切り溝63の断面が小さ過ぎる場合、毛細管現象によって内側嵌め合い部61IN、24INの間にまで水が浸透する場合がある。

[0026] ここで、毛細管現象による水位上昇量 $h = 2T \cos \theta / \rho g r$ （ T ：表面張力、 θ ：接触角、 ρ ：密度、 g ：重力加速度、 r ：管の半径）と表されるので、 r を W 、 h を H と置き換えた不等式が、 H と W を決める目安となる。 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ 、 $g = 9.8 \text{ m/s}^2$ とし、水の表面張力は温度により $T = 0.0589 \sim 0.0756 \text{ N/m}$ の範囲、水の接触角は表面粗さにもよるが $\theta = 20^\circ$ （ガラス）、 $70 \sim 89^\circ$ （樹脂）、 $40 \sim 80^\circ$ （金属）の範囲とすると、水切り溝63深さ H （mm）と水切り溝63幅 W （mm）の関係は、次式で表される。

$$H \cdot W \geq 11.3 \sim 14.5 \quad (\text{ガラス})$$

$$H \cdot W \geq 0.21 \sim 5.28 \quad (\text{樹脂})$$

$$H \cdot W \geq 2.09 \sim 11.8 \quad (\text{金属})$$

[0027] 図10は、ブラケット60をステータ20に固定するねじ用のねじ孔60Hからモータ100の内部へ侵入した水の流れる経路を示す図である。

図10において、侵入した水の流れる経路がわかるように、ステータ20のねじ孔60Hの部分で切断した断面と、ブラケット60、基板40を示している。簡単のためにロータ、ステータ20内部のステータコア22、インシュレータ23、コイル21は表示していない。3か所のねじSのうち、ステータ20の断面が残る部分のねじSだけを表示している。

[0028] ねじSの近傍は、ねじSの軸力によって、ブラケット60と樹脂フレーム24とが密着されており、水の侵入はほとんどないが、万一、少量の水が浸入した場合、図10に示す矢印の経路を辿って、水はモータ100の外に排出される。最も高い位置にあるねじS用のねじ孔60Hから侵入した水は、ブラケット60に設けられた排水路64を伝い、集水部64Pを通して排水口EXから外部に排水される。

[0029] このように、水が、基板40に近づかないように排水口EXまで案内する。また、排水路64を辿らなかった水は、鉛直方向Gの下側G側のブラケット固定用ねじ穴24H1の台座24H1Dの部分に溜まらないように、前述した図5に示す台座溝DMを伝って排水口EXまで案内される。

[0030] このように、ブラケット60とステータ20が嵌め合う面に水切り溝63を設け、モータ100の鉛直方向Gの下方G側に排水口EXを設けることで、ステータ20の樹脂フレーム24とブラケット60との嵌合部から侵入した微量の水を、基板40に触れずにモータ100の外部に排水できる構造を実現できる。

[0031] また、モータ100のコンパクト化のためにブラケット60の固定用のねじSを、内側嵌め合い部61IN、24INよりも径方向Xの内側に配置する場合に、ねじ孔60Hと基板接触部41の間から鉛直方向Gの下方G側、かつ径方向Xの外側に延びる溝状の排水路64をブラケット60に設けることによって、基板40の水濡れを防止することができる。

図28は、ブラケット60の他の固定方法を示す図であり、固定前を示す図である。

図29は、ブラケット60の他の固定方法を示す図であり、固定後を示す図

である。

これまで、ブラケット 60 を固定する手段として分解性に有利なねじ止め構造を例に説明したが、図 28 に示すように、ステータのフレームから軸方向 Z + 側に突出する突出部 24 P をブラケット 60 の孔 60 H 2 に挿入した後に、図 29 に示すように、熱または機械的手段を有するかしめツール TL によって突出部 24 P をかしめて頭部 24 T を形成してブラケット 60 を固定する構造としてもよい。例えば突出部 24 P が樹脂製の場合は、熱溶着、超音波溶着で頭部 24 T を形成でき、金属製の場合はリベットかしめなどを採用できる。

[0032] なお、実施の形態 1 では、基板 40 の水濡れの防止を例に説明したが、基板 40 が内蔵されていないモータであっても、電源端子の水濡れを防止する目的でも本実施の形態 1 の構造を採用し、水切り溝 63 および排水路 64 を設けることができる。この場合、排水路 64 の起点 64 S は、最も高い位置にあるねじ穴 S と端子の間とする。

[0033] また、これまでステータ 20 の構造として樹脂フレーム 24 で覆った構造例を示したが、円筒形状またはおわん型形状のフレームにステータ 20 コアを圧入または焼嵌めした構造とし、フレームの軸方向 Z の端面に本実施の形態と同様の外側嵌め合い部 24 O U T、内側嵌め合い部 24 I N を設けることで同様の効果を得られることは言うまでも無い。

[0034] 図 11 は、モータ 100 の他の例を示す断面図である。

モータ 100 は、反負荷側ハウジング 30 が、ブラケット 60 と一体化した図 11 のような構成であっても良い。図 11 では、ブラケット 60 の水切り溝 63 は、周方向 Y に対して垂直な断面が四角形状として示しているが、断面形状はこの限りではなく、径方向 X の外側に開口した形状であれば、断面三角形形状、或いは断面半円形状の断面としても本実施の形態の効果を奏する。

[0035] 実施の形態 1 に係る回転電機によれば、ステータと、前記ステータの内周面に外周面を対向させて回転するロータと

を備える回転電機であって、

前記ステータは、円筒状のフレームと、前記フレームの軸方向の端部の開口部を閉塞するブラケットとを備え、

前記フレームと前記ブラケットとの嵌合部の、前記フレームおよび前記ブラケットの少なくとも一方に、径方向の内側に凹み、周方向に延びる水切り溝を有するので、

防水性能を確保しつつコンパクトな構造の回転電機を提供できる。

[0036] また、前記回転電機の設置姿勢において、鉛直下方に、内部に侵入した水を外部に排出する排水口を有し、前記水切り溝は、当該排水口に連通するので、

嵌合部から侵入した水は、嵌合部の外周面を伝って排水口に案内されるので、回転電機の内部への浸水を防止できる。

また、前記排水口は、前記フレームにおいて、前記ブラケットよりも前記嵌合部側とは軸方向反対側の内部に連通するので、ねじ孔を伝ってブラケットの内部に侵入する水を排水できる。

[0037] また、前記ステータの排水口は、前記ステータの前記フレームの前記開口部に形成され、前記ステータ側に凹む溝と、前記ブラケットとによって形成されるので、簡便に排水口を形成できる。

[0038] また、前記排水口から前記回転電機の基板に接続されるリード線が導出されているので、別途リード線の導出口を設ける必要がなく、回転電機の製造コストを低減できる。

[0039] また前記水切り溝の軸方向の幅を W (mm) と、径方向の高さを H (mm) としたとき、前記水切り溝を設けた部材の材質が金属の場合は、 $H \cdot W \geq 2.09$ 、樹脂の場合は $H \cdot W \geq 0.21$ を満たすので、十分な排水能力を確保できる。

[0040] また、前記フレームと、前記ブラケットとの間には、他の部材が配置されていないので、回転電機の製造コストを軽減できる。

[0041] また、前記ブラケットの前記開口部側の端面には、前記嵌合部よりも径方

向の内側に設けられた孔のうち、前記回転電機の設置姿勢における鉛直方向の上側にある孔の下方、かつ径方向の内側の起点から、下方かつ、径方向の内側に延び、かつ凹んで形成され、前記排水口に繋がる排水路を備えるので、ねじ孔から侵入する水が、基板等に影響することを防止できる。

[0042] また、前記排水路は、前記回転電機の設置姿勢における鉛直方向の上方から下方に向かって、起点から次第に溝の深さが深くなる傾斜溝を有するので、ねじ孔から侵入し、下方に流れる水を、コアンダ効果によって集水できる。

また、前記排水路は、前記ブラケットの内側面に設けられ、軸方向の外側に凹んだ集水部に接続され、前記集水部は、前記排水口に繋がっているので、ブラケットから回転電機の内部に侵入した水を集水部からまとめて排水口に案内できる。

[0043] なお、本実施の形態では、ブラケット 60 は、反負荷側に設けたが、負荷側に樹脂フレーム 24 が開口部を有するタイプであっても適用できる。

[0044] 実施の形態 2.

以下、実施の形態 2 に係る回転電機を、実施の形態 1 と異なる部分を中心に説明する。

図 12 は、実施の形態 2 のブラケット 260 とステータ 220 の樹脂フレーム 224 との嵌合部を示す図であり、実施の形態 1 の図 8 に対応する部分の図である。

本実施の形態 2 では、実施の形態 1 においてステータ 20 の軸方向 Z + 側の端部に設けていたザグリ部 24 Z は無い。一方、円盤状のブラケット 260 の軸方向 Z - 側の端面 260 S から軸方向 Z + 側に環状に凹む凹部 260 M をブラケット 260 の周方向 Y の全周に渡って設けている。この凹部 260 M に、ステータ 220 の樹脂フレーム 224 の軸方向 Z + 側の端部が嵌め込まれている。

[0045] すなわち、ステータ 220 の樹脂フレーム 224 の軸方向 Z + 側の端部の外周面が、外側嵌め合い部 224 OUT であり、凹部 260 M の外周面が、

外側嵌め合い部 261OUT である。また、ステータ 220 の樹脂フレーム 224 の軸方向 Z + 側の端部の内周面が、内側嵌め合い部 224IN であり、凹部 260M の内周面が、内側嵌め合い部 261IN である。そして、凹部 260M の内周面に、ブラケット 260 の径方向 X の内側に凹んだ水切り溝 263 が、ブラケット 260 の周方向 Y の全周に渡って形成されている。これ以外の構造は、実施の形態 1 と同様である。

[0046] 図 12 に矢印で示すとおり、外側嵌め合い部 224OUT、261OUT の間から侵入した水は、実施の形態 1 と同様に水切り溝 63 を伝って、排水口 EX からモータ 100 の外部に排出される。本実施の形態 2 の場合、図 12 の左側からの水が侵入しにくい構造となるので、反負荷側が水に晒されるような環境下でのモータ 100 の利用に効果的である。

[0047] 実施の形態 2 に係る回転電機によれば、
前記ブラケットは、前記ステータ側の端面に環状に凹む凹部を備え、
前記フレームの前記開口部側の端部が、前記凹部に嵌合され、
前記水切り溝は、前記凹部の内周面に形成されているので、
側が水に晒される場合に防水効果が高い。

[0048] 実施の形態 3.

以下、実施の形態 3 に係る回転電機を、実施の形態 1、2 と異なる部分を中心に説明する。

図 13 は、実施の形態 3 に係るブラケット 360 とステータ 320 の樹脂フレーム 324 との嵌合部の構造を示す図であり、実施の形態 1 の図 8 に対応する部分の図である。本実施の形態では外側嵌め合い部がなく、内側嵌め合い部だけでブラケット 360 の外周面の一部がステータ 320 の内周面に嵌め合う構造となっている。ステータ 320 の樹脂フレーム 324 の軸方向 Z + 側の端部の内周面が、内側嵌め合い部 324IN であり、ブラケット 360 の軸方向 Z - 側の外周面が、軸方向 Z + 側の端部よりも小径に形成されている内側嵌め合い部 361IN である。

[0049] ブラケット 360 の内側嵌め合い部 361IN の軸方向 Z + 側には、径方

向の内側に凹んだ水切り溝 363 が、ブラケット 360 の周方向 Y の全周に渡って形成されている。これ以外の構造は、実施の形態 1 と同様である。

[0050] 図 13 に矢印で示すとおり、ブラケット 360 とステータ 320 の樹脂フレーム 324 との間から侵入した水は、実施の形態 1 と同様に水切り溝 363 を伝って、排水口 EX からモータ 100 の外部に排出される。本実施の形態 3 は、実施の形態 1 および実施の形態 2 に比べて、防水性能は若干下がるが、外側嵌め合い部がないために、製造上の寸法管理箇所が減り、モータ 100 を生産し易くなるという利点がある。

[0051] 実施の形態 3 に係る回転電機によれば、前記フレームの内周面と、前記ブラケットの外周面とが嵌合され、前記水切り溝は、前記ブラケットの外周面に形成されているので、回転電機の製造コストを低減できる。

[0052] 実施の形態 4.

以下、実施の形態 4 に係る回転電機を、実施の形態 2 と異なる部分を中心に説明する。

図 14 は、実施の形態 4 に係るブラケット 460 とステータ 420 樹脂フレーム 424 と嵌合部を示す図であり、実施の形態 2 の図 12 に対応する部分の図である。

[0053] 実施の形態 2 と同様に、円盤状のブラケット 460 の軸方向 Z 側の端面 460S に、軸方向 Z+側に環状に凹む凹部 460M をブラケット 460 の周方向 Y の全周に渡って設けている。この凹部 460M に、ステータ 420 の樹脂フレーム 424 の軸方向 Z+側の端部が嵌め込まれている。

[0054] すなわち、ステータ 420 の樹脂フレーム 424 の軸方向 Z+側の端部の外周面が、外側嵌め合い部 424OUT であり、凹部 460M の径方向 X の外側の壁面が、外側嵌め合い部 461OUT である。また、ステータ 420 の樹脂フレーム 424 の軸方向 Z+側の端部の内周面が、内側嵌め合い部 424IN であり、凹部 460M の径方向 X の内側の壁面が、内側嵌め合い部 461IN である。そして、樹脂フレーム 424 の外周面である外側嵌め合

い部424OUTに、ステータ420の径方向Xの内側に向かって凹んだ水切り溝424M1が、樹脂フレーム424の周方向Yの全周に渡って形成されている。これ以外の構造は、実施の形態3と同様である。

[0055] 図14に矢印で示すとおり、外側嵌め合い部424OUT、461OUTの間から侵入した水は、実施の形態1と同様に水切り溝424M1を伝って、排水口EXからモータ100の外部に排出される。本実施の形態4の場合も、図14の左側からの水に対し侵入しにくい構造となるので、反負荷側が水に晒されるような環境下での利用に効果的である。

[0056] 実施の形態4に係る回転電機によれば、
前記ブラケットは、前記ステータ側の端面に環状に凹む凹部を備え、
前記フレームの前記開口部側の端部が前記凹部に嵌合され、
前記水切り溝は、前記フレームの前記開口部側の端部の外周面に形成されているので、
開口部側が水に晒される場合に防水効果が高い。

[0057] 実施の形態5.

以下、実施の形態5に係る回転電機を、実施の形態1と異なる部分を中心に説明する。

図15は、ステータ520の斜視図である。樹脂フレーム524は、モータ100の設置姿勢に対する鉛直方向Gの下方G-に溝形状の排水口EXとリードホルダ嵌合溝WHMとを有する。リードホルダ嵌合溝WHM以外の形状は他の実施の形態と同様である。

[0058] 図16は、実施の形態5に係るリードホルダWHの形状を示す斜視図である。

図17は、モータ100の組立完了状態を示し、内部構造の理解を助けるため、ブラケット560を透過させた図である。

図18は、モータ100の要部拡大断面図である。リード線WLは描いていない。

リードホルダWHは、リード線WLを保持する機能があり、リード線WLと

同径の孔を有し、ステータ５２０のリードホルダ嵌合溝ＷＨＭと嵌合して位置決めされる形状となっている。また、ブラケット５６０の水切り溝６３に対応する面は、ブラケット５６０をステータ５２０に組み付けたときに、リードホルダＷＨが、水切り溝６３を塞がない形状となっている。

[0059] リードホルダＷＨとステータ５２０のリードホルダ嵌合溝ＷＨＭの大小関係は、組立性を重視する場合は隙間嵌めの寸法関係とし、嵌合隙間からもブラケット６０の水切り溝６３を伝ってきた水がモータ１００の外部に排出される設定にできる。

[0060] リード線ＷＬの被水を防止したい場合は、リードホルダＷＨの材質を密着性の高い弾性体とし、リードホルダＷＨと、ステータ５２０のリードホルダ嵌合溝ＷＨＭの寸法関係を締めり嵌めとすることで、ブラケット６０の水切り溝６３を伝ってきた水は、リードホルダＷＨを通過し、排水口ＥＸから排出される。

[0061] 図１９は、モータ１００の排水口ＥＸ近傍の断面を示す図である。

水切り溝６３は、排水口ＥＸに直結されているが、排水口ＥＸは、モータ１００の内部とは通じておらず、下からの水しぶきなどによる水の侵入に耐えられる構造となっている。

また、リード線ＷＬ用の引き出し口と排水口ＥＸを分けたため、水切り溝６３からの水がリード線ＷＬを伝わらず、モータ１００の内部に水は入りにくいという効果を奏する。

[0062] 実施の形態５に係る回転電機によれば、
前記排水口は、前記水切り溝のみに繋がっているので、
例えば、ブラケットと樹脂フレームとを締結するねじ穴が、回転電機の内部に連通していないような場合に排水路が不要となり、排水構造を簡単にできる。

[0063] また、前記回転電機の基板に接続されるリード線を保持するリードホルダを備え、
前記フレームは、前記リードホルダを位置決めするリードホルダ嵌合溝を備

え、

前記リードホルダは、前記水切り溝を塞がない形状であるので、
リードホルダが、水切り溝を流れる水の排水を妨げることがない。

[0064] 実施の形態 6.

以下、実施の形態 6 に係る回転電機を、実施の形態 1 と異なる部分を中心に説明する。

図 20 は、実施の形態 6 に係るステータ 620 の斜視図である。

図 21 は、実施の形態 6 に係るモータ 100 の斜視図であり、図 17 と同様に、ブラケット 660 を透過した図である。排水口 EX は、軸方向のブラケット 60 側に開いた排水口 EX の内側にラビリンス内壁 651N、外側にラビリンス外壁 650UT を設けたラビリンス構造となっており、ラビリンス内壁 651N とラビリンス外壁 650UT は径方向 X から見たときに互い重なり合う位置関係となっているため、下方からの水の直接的な侵入を防ぐ構成となっている。

[0065] 実施の形態 6 に係る回転電機によれば、

前記排水口は、ラビリンス構造であるので、排水口からの水の逆浸入を防止できる。

[0066] 実施の形態 7.

以下、実施の形態 7 に係る回転電機を、実施の形態 1 と異なる部分を中心に説明する。

図 24 は、実施の形態 7 に係るモータの要部拡大図である。実施の形態 1 の図 7 に相当する箇所断面図である。

図 25 は、図 24 の要部拡大図である。

図 26 は、実施の形態 7 に係るモータの要部拡大図である。台座の他の例を示す図である。

本実施の形態 7 のブラケット 760 は、ブラケット 760 をねじ S によって樹脂フレーム 24 に固定するねじ孔 60H を備える。そして、ねじ孔 60H の入口の縁には、ねじ孔 60H に連通し、軸方向 Z + 側に突出する円筒状の

台座60H3Dを備える。台座60H3D（第3台座）の外径60H3DL（最外周部の外径）は、ねじSの頭部S1の外径S1Lよりも小さい。

[0067] ブラケット760の台座60H3Dと当接するねじSの頭部S1の裏面S1Rと、台座60H3Dの外周面60H3DOUTと、ブラケット760の軸方向Z+側の端面60S2との間に、上述の水切り溝63と同様の機能を有する水切り溝60SM1が形成されている。

[0068] このように、各ねじSの締結部の周囲に水切り溝60SM1が形成されるために、水切り溝60SM1の周囲に付着する水滴が鉛直下方向に排出され易く、ねじ孔60Hから回転電機の内部へ水が浸入することを防止できる。

[0069] 図24、図25では、ブラケット760の軸方向Z+側の端面60S2が平面となっている構造を示したが、図26に示すように、ブラケット760の軸方向Z+側の端面60S2のねじ孔60Hの縁に平行に円環状に軸方向Z-側に凹む水切り溝60SM2を形成し、この水切り溝SM2の内側部分に、図24を用いて説明した台座60H3Dと同形状の台座60H4Dを設けてもよい。円筒状の台座60H4Dの外周面60H4DOUTの外径60H4DLが、ねじSの頭部S1の外径S1Lよりも小さければ同様の効果を得られる。

[0070] 図27は、台座のさらに他の例を示す斜視図である。

また、ねじSの座面の必要面積を確保できる範囲で、台座60H3Dは円筒形状に限らず、図27に示すような、円筒形状の台座の一部切り欠いた形状、或いは八角形などの多角形状としても、台座60H3Dの最外周部の外径が、ねじSの頭部S1の外径よりも小径のであれば、同様の水切り溝を形成できるので同様の効果を発揮できる。

なお、ねじ孔60Hの内径は、台座60H3Dを含めて同じである。このため、ねじSの座面の必要面積を確保し易くなり、座面の陥没等によるねじの緩みを防止できる。

[0071] 実施の形態7に係る回転電機によれば、前記ブラケットに設けられたねじ孔であって、前記ブラケットを前記フレー

ムにねじで固定するねじ孔の入口の縁には、軸方向に突出し、前記ねじ孔に連通する台座を備え、

前記台座と前記ねじの頭部が当接して固定されており、

前記台座の最外周部の外径は、前記ねじの前記頭部の外径よりも小さいので、ブラケットの軸方向Z＋側の端面のねじ孔の縁に軸方向Z－側に凹む水切り溝を形成し、ねじの頭部に付着する水滴を水切り溝に案内して鉛直方向の下方に案内できる。これにより、ねじ孔、リベット孔等を伝って回転電機の内部に水が浸入することを防止できる。

また、前記ブラケットの前記台座は、円筒状であるので、台座の周囲を伝う水をスムーズに鉛直方向の下方に案内できる。

[0072] 以上の各実施の形態において、インナーロータの構成のラジアルギャップモータを例に説明したが、アキシアルギャップモータの場合においても、ステータとブラケットに嵌め合い部を設け、水切り溝を構成することができ、各実施の形態と同様の効果が得られる。

なお、アウターロータのラジアルギャップモータの場合は、回転部が外側になるため、本開示の対象外とする。

[0073] 本開示は、様々な例示的な実施の形態及び実施例が記載されているが、1つ、または複数の実施の形態に記載された様々な特徴、態様、及び機能は特定の実施の形態の適用に限られるのではなく、単独で、または様々な組み合わせで実施の形態に適用可能である。

従って、例示されていない無数の変形例が、本開示に開示される技術の範囲内において想定される。例えば、少なくとも1つの構成要素を変形する場合、追加する場合または省略する場合、さらには、少なくとも1つの構成要素を抽出し、他の実施の形態の構成要素と組み合わせる場合が含まれるものとする。例えば、図22に示すように、ブラケット60と樹脂フレーム24にそれぞれ水切り溝63、水切り溝424M1を設けても良いし、図23に示すように、ブラケット60だけに複数の水切り溝63A、63Bを設けても各実施の形態と同様の排水機能を奏する。

[0074] 以下、本開示の諸態様を付記としてまとめて記載する。

[0075] (付記 1)

ステータと、前記ステータの内周面に外周面を対向させて回転するロータとを備える回転電機であって、
前記ステータは、円筒状のフレームと、前記フレームの軸方向の端部の開口部を閉塞するブラケットとを備え、
前記フレームと前記ブラケットとの嵌合部の、前記フレームおよび前記ブラケットの少なくとも一方に、径方向の内側に凹み、周方向に延びる水切り溝を有する回転電機。

(付記 2)

前記回転電機の設置姿勢において、鉛直下方に、内部に侵入した水を外部に排出する排水口を有し、前記水切り溝は、当該排水口に連通する付記 1 に記載の回転電機。

(付記 3)

前記ステータの前記排水口は、前記ステータの前記フレームの前記開口部に形成され、前記ステータ側に凹む溝と、前記ブラケットとによって形成される付記 2 に記載の回転電機。

(付記 4)

前記フレームの内周面と、前記ブラケットの外周面とが嵌合され、前記水切り溝は、前記ブラケットの外周面に形成されている付記 1 から付記 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

(付記 5)

前記ブラケットは、前記ステータ側の端面に環状に凹む凹部を備え、
前記フレームの前記開口部側の端部が、前記凹部に嵌合され、
前記水切り溝は、前記凹部の内周面に形成されている付記 1 から付記 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

(付記 6)

前記ブラケットは、前記ステータ側の端面に環状に凹む凹部を備え、

前記フレームの前記開口部側の端部が前記凹部に嵌合され、
前記水切り溝は、前記フレームの前記開口部側の端部の外周面に形成されている付記 1 から付記 3 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

(付記 7)

前記排水口から前記回転電機の基板に接続されるリード線が導出されている付記 2 又は付記 3 に記載の回転電機。

(付記 8)

前記排水口は、前記水切り溝のみに繋がっている付記 2 項に記載の回転電機。

(付記 9)

前記水切り溝の軸方向の幅を W (mm) と、径方向の高さを H (mm) としたとき、前記水切り溝を設けた部材の材質が金属の場合は、 $H \cdot W \geq 2.09$ 、樹脂の場合は $H \cdot W \geq 0.21$ を満たす付記 1 から付記 8 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

(付記 10)

前記回転電機の基板に接続されるリード線を保持するリードホルダを備え、
前記フレームは、前記リードホルダを位置決めするリードホルダ嵌合溝を備え、
前記リードホルダは、前記水切り溝を塞がない形状である付記 1 から付記 6 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

(付記 11)

前記排水口は、ラビリンス構造である付記 2 に記載の回転電機。

(付記 12)

前記フレームと、前記ブラケットとの間には、他の部材が配置されていない付記 1 から付記 11 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

(付記 13)

前記ブラケットの前記開口部側の端面には、前記ブラケットを固定するねじ孔のうち、前記回転電機の設置姿勢における鉛直方向の上側にあるねじ孔の

下方、かつ径方向の内側の起点から、下方かつ、径方向の内側に延び、かつ凹んで形成され、前記排水口に繋がる排水路を備える付記 2 または付記 3 に記載の回転電機。

(付記 14)

前記排水路は、前記回転電機の設置姿勢における鉛直方向の上方から下方に向かって、次第に溝の深さが深くなる付記 13 に記載の回転電機。

符号の説明

[0076] 100 モータ、10 ロータ、11 シャフト、20, 220, 320, 420, 520, 620 ステータ、21 コイル、22 ステータコア、23 インシュレータ、24, 224, 324, 424 樹脂フレーム、24P 突出部、24T 頭部、24IN, 224IN, 324IN, 424IN 内側嵌め合い部、24OUT, 224OUT, 424OUT 外側嵌め合い部、24H1D, 24H2D, 60H3D, 60H4D 台座、24K1 第1嵌合部、24K2 第2嵌合部、24L 負荷側ハウジング、24Z ザグリ部、24Q 開口部、27 溝、27IN 排水開口部、30 反負荷側ハウジング、40 基板、41 基板接触部、50 放熱シート、60, 260, 360, 460, 760 ブラケット、60H ねじ孔、60H2 孔、60S, 260S, 460S, 60S2 端面、260M, 460M 凹部、60H3DOUT, 60H4DOUT 外周面、60H3DL, S1L 外径、61IN, 261IN, 361IN, 461IN 内側嵌め合い部、61OUT, 261OUT, 461OUT 外側嵌め合い部、63, 63A, 63B, 263, 424M1, 60SM1, 60SM2 水切り溝、64 排水路、64K1 傾斜溝、64K2 案内溝、64KU 下端部、64P 集水部、64S 起点、65IN ラビリンス内壁、65OUT ラビリンス外壁、Br 軸受、DM 台座溝、EX 排水口、G 鉛直方向、WH リードホルダ、WHM リードホルダ嵌合溝、WL リード線、S ねじ、S1 頭部、S1R 裏面、TL かしめツール、X 径方向、Y 周方向、Z 軸方向。

請求の範囲

- [請求項1] ステータと、前記ステータの内周面に外周面を対向させて回転するロータとを備える回転電機であって、
前記ステータは、円筒状のフレームと、前記フレームの軸方向の端部の開口部を閉塞するブラケットとを備え、
前記フレームと前記ブラケットとの嵌合部の、前記フレームおよび前記ブラケットの少なくとも一方に、径方向の内側に凹み、周方向に延びる水切り溝を有する回転電機。
- [請求項2] 前記回転電機の設置姿勢において、鉛直下方に、内部に侵入した水を外部に排出する排水口を有し、前記水切り溝は、当該排水口に連通する請求項1に記載の回転電機。
- [請求項3] 前記排水口は、前記フレームにおいて、前記ブラケットよりも前記嵌合部側とは軸方向反対側の内部に連通する請求項2に記載の回転電機。
- [請求項4] 前記ステータの前記排水口は、前記ステータの前記フレームの前記開口部に形成され、前記ステータ側に凹む溝と、前記ブラケットとによって形成される請求項2又は請求項3に記載の回転電機。
- [請求項5] 前記フレームの内周面と、前記ブラケットの外周面とが嵌合され、前記水切り溝は、前記ブラケットの外周面に形成されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機。
- [請求項6] 前記ブラケットは、前記ステータ側の端面に環状に凹む凹部を備え、前記フレームの前記開口部側の端部が、前記凹部に嵌合され、
前記水切り溝は、前記凹部の内周面に形成されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機。
- [請求項7] 前記ブラケットは、前記ステータ側の端面に環状に凹む凹部を備え、前記フレームの前記開口部側の端部が前記凹部に嵌合され、
前記水切り溝は、前記フレームの前記開口部側の端部の外周面に形成されている請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機。

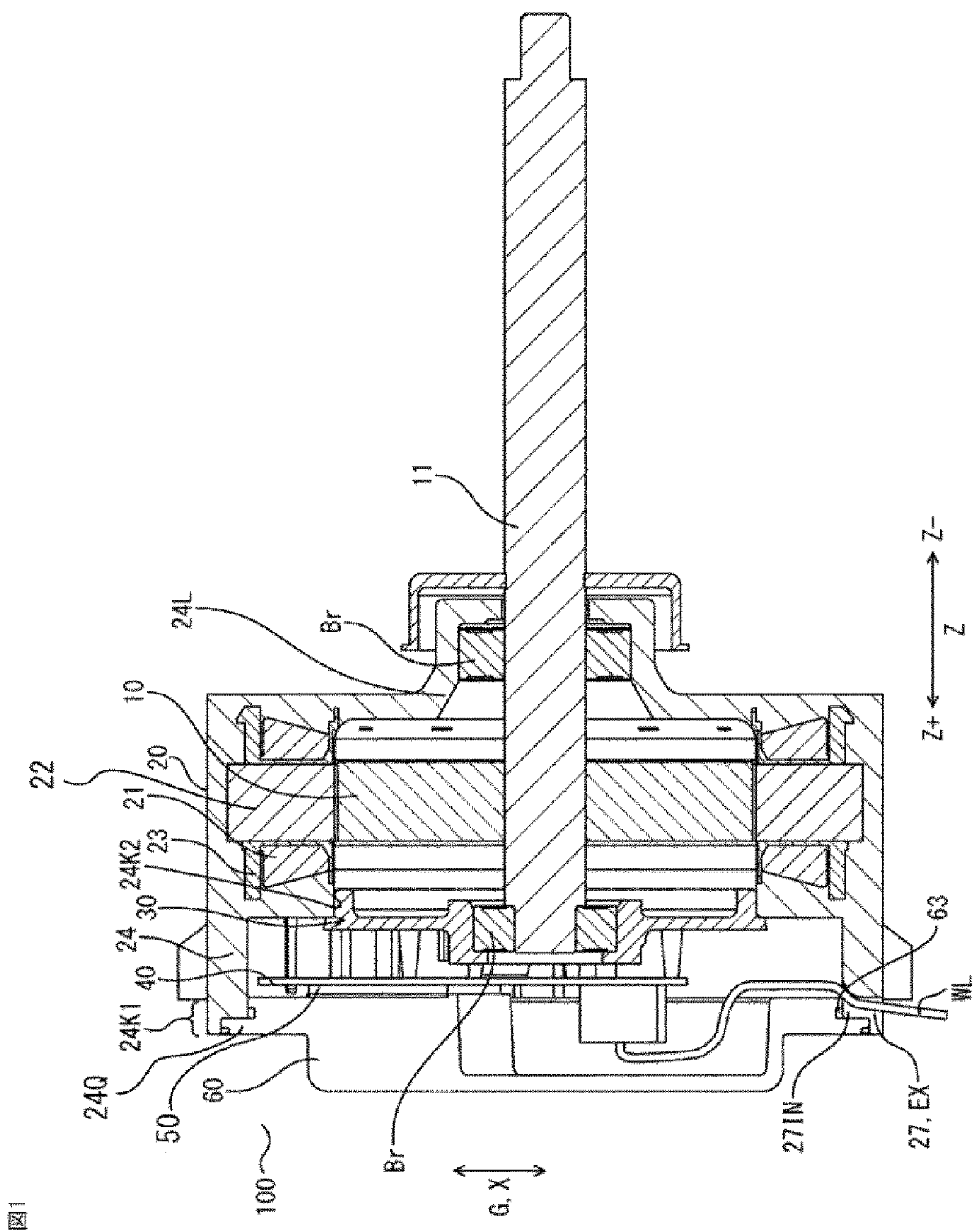
- [請求項8] 前記排水口から前記回転電機の基板に接続されるリード線が導出されている請求項2から請求項4のいずれか1項に記載の回転電機。
- [請求項9] 前記排水口は、前記水切り溝のみに繋がっている請求項2又は請求項3に記載の回転電機。
- [請求項10] 前記水切り溝の軸方向の幅を W (mm) と、径方向の高さを H (mm) としたとき、前記水切り溝を設けた部材の材質が金属の場合は、 $H \cdot W \geq 2.09$ 、樹脂の場合は $H \cdot W \geq 0.21$ を満たす請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の回転電機。
- [請求項11] 前記回転電機の基板に接続されるリード線を保持するリードホルダを備え、
前記フレームは、前記リードホルダを位置決めするリードホルダ嵌合溝を備え、
前記リードホルダは、前記水切り溝を塞がない形状である請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の回転電機。
- [請求項12] 前記排水口は、ラビリンス構造である請求項2又は請求項3に記載の回転電機。
- [請求項13] 前記フレームと、前記ブラケットとの間には、他の部材が配置されていない請求項1から請求項12のいずれか1項に記載の回転電機。
- [請求項14] 前記ブラケットの前記開口部側の端面には、前記嵌合部よりも径方向の内側に設けられた孔のうち、前記回転電機の設置姿勢における鉛直方向の上側にある孔の下方、かつ径方向の内側の起点から、下方かつ、径方向の内側に延び、かつ凹んで形成され、前記排水口に繋がる排水路を備える請求項2又は請求項3に記載の回転電機。
- [請求項15] 前記排水路は、前記回転電機の設置姿勢における鉛直方向の上方から下方に向かって、起点から次第に溝の深さが深くなる傾斜溝を有する請求項14に記載の回転電機。
- [請求項16] 前記排水路は、前記ブラケットの内側面に設けられ、軸方向の外側に凹んだ集水部に接続され、前記集水部は、前記排水口に繋がっている

請求項 1 4 又は請求項 1 5 に記載の回転電機。

[請求項17] 前記ブラケットに設けられたねじ孔であって、前記ブラケットを前記フレームにねじで固定するねじ孔の入口の縁には、軸方向に突出し、前記ねじ孔に連通する台座を備え、前記台座と前記ねじの頭部が当接して固定されており、前記台座の最外周部の外径は、前記ねじの前記頭部の外径よりも小さい請求項 1 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載の回転電機。

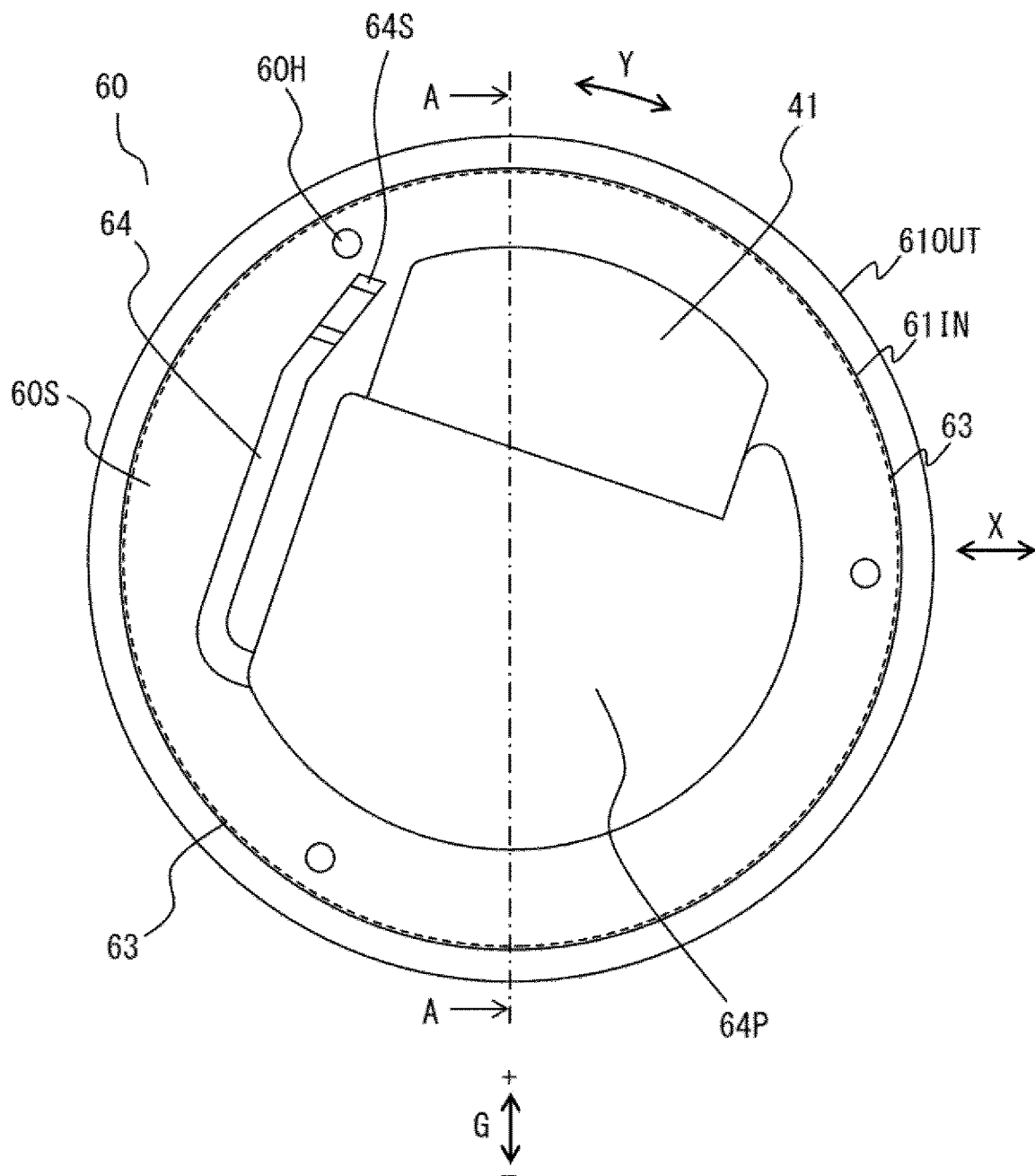
[請求項18] 前記ブラケットの前記台座は、円筒状である請求項 1 7 に記載の回転電機。

[図1]



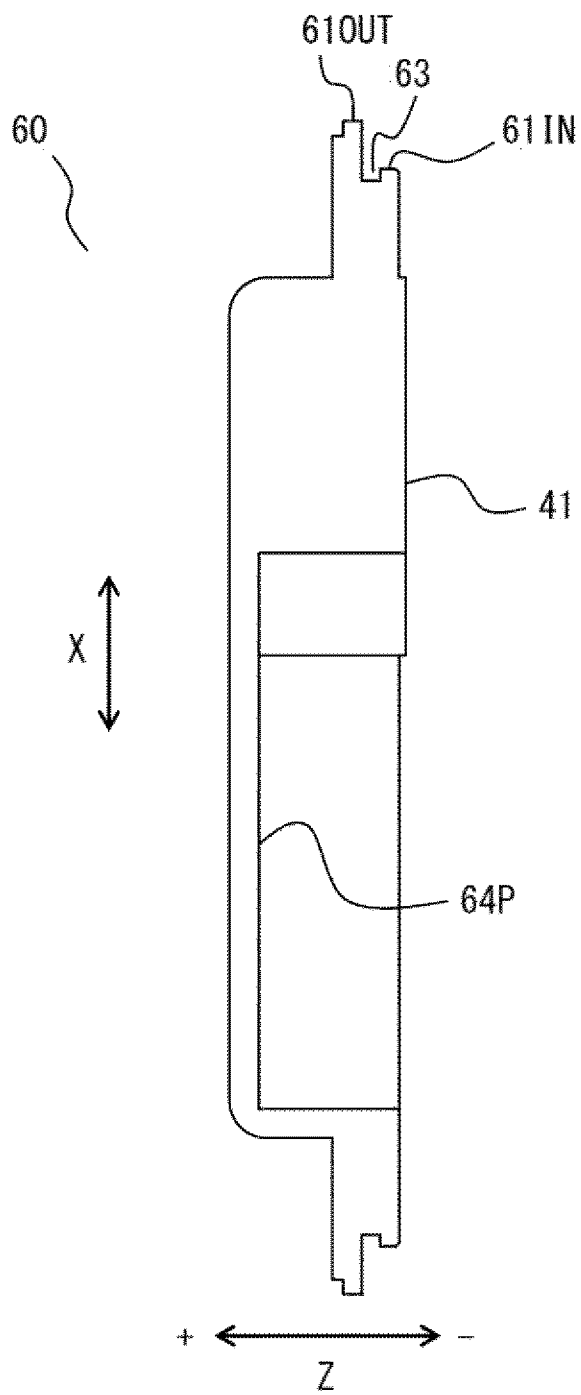
[図2]

図2



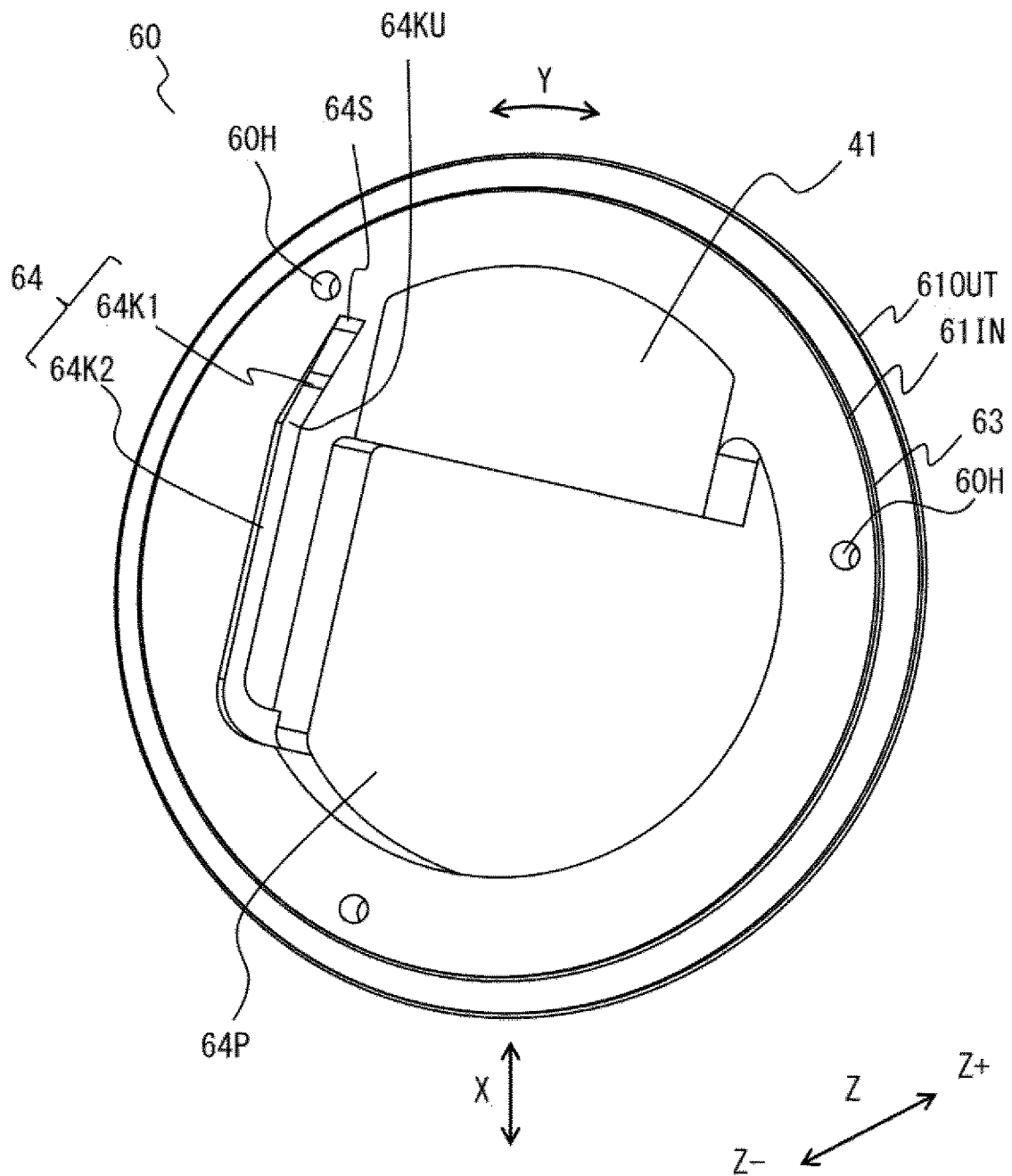
[図3]

図3



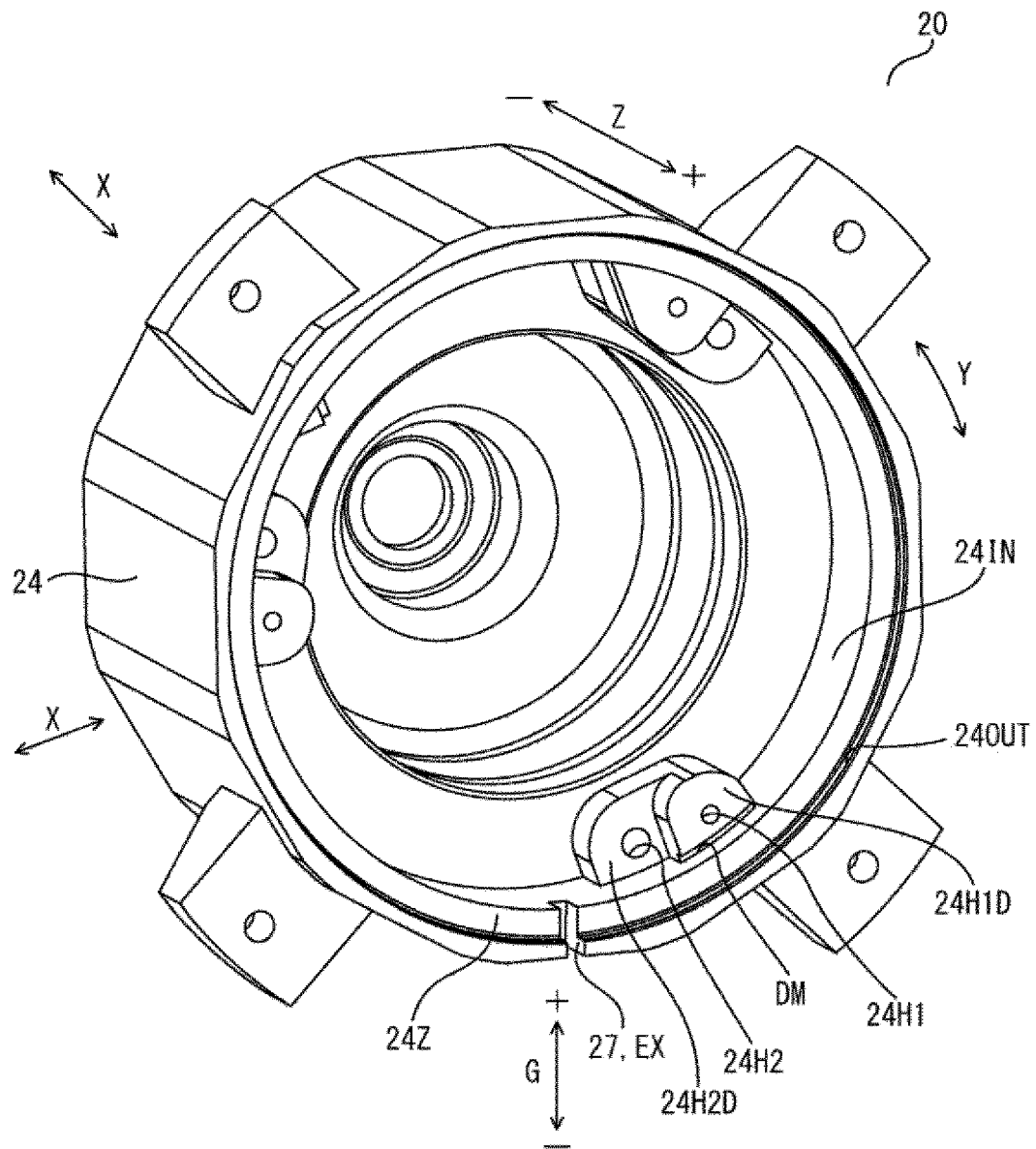
[図4]

図4



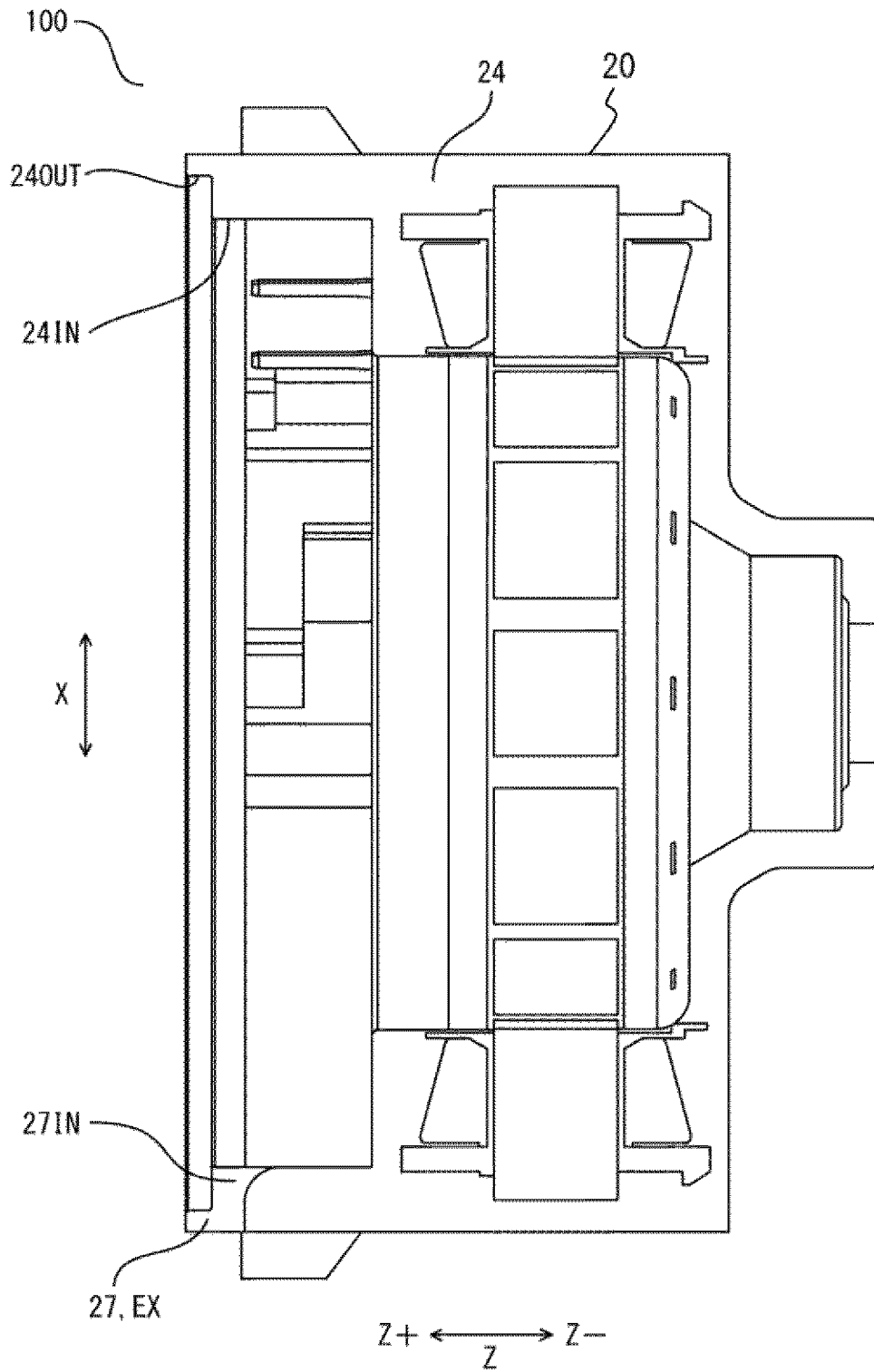
[図5]

図5



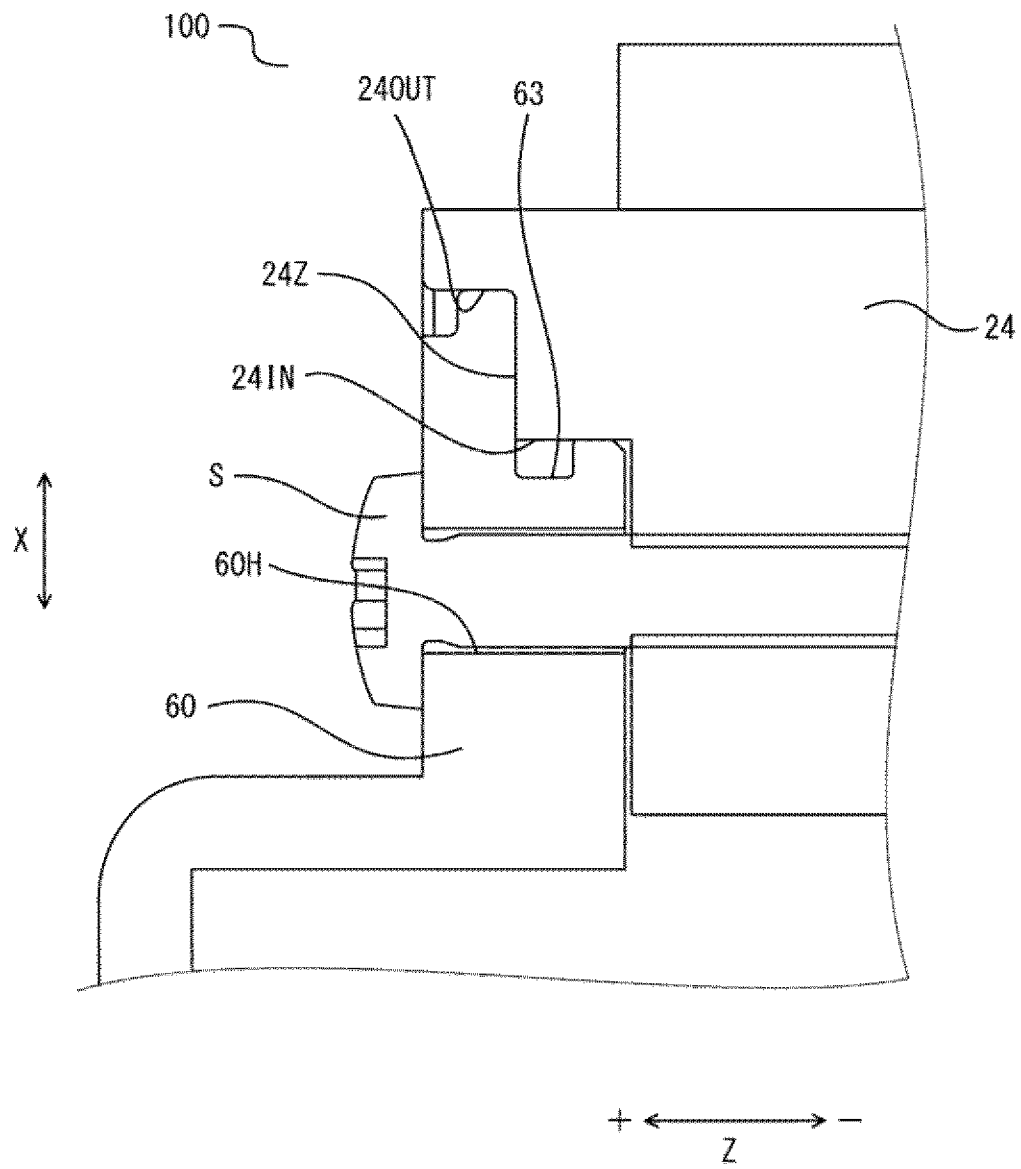
[図6]

図6

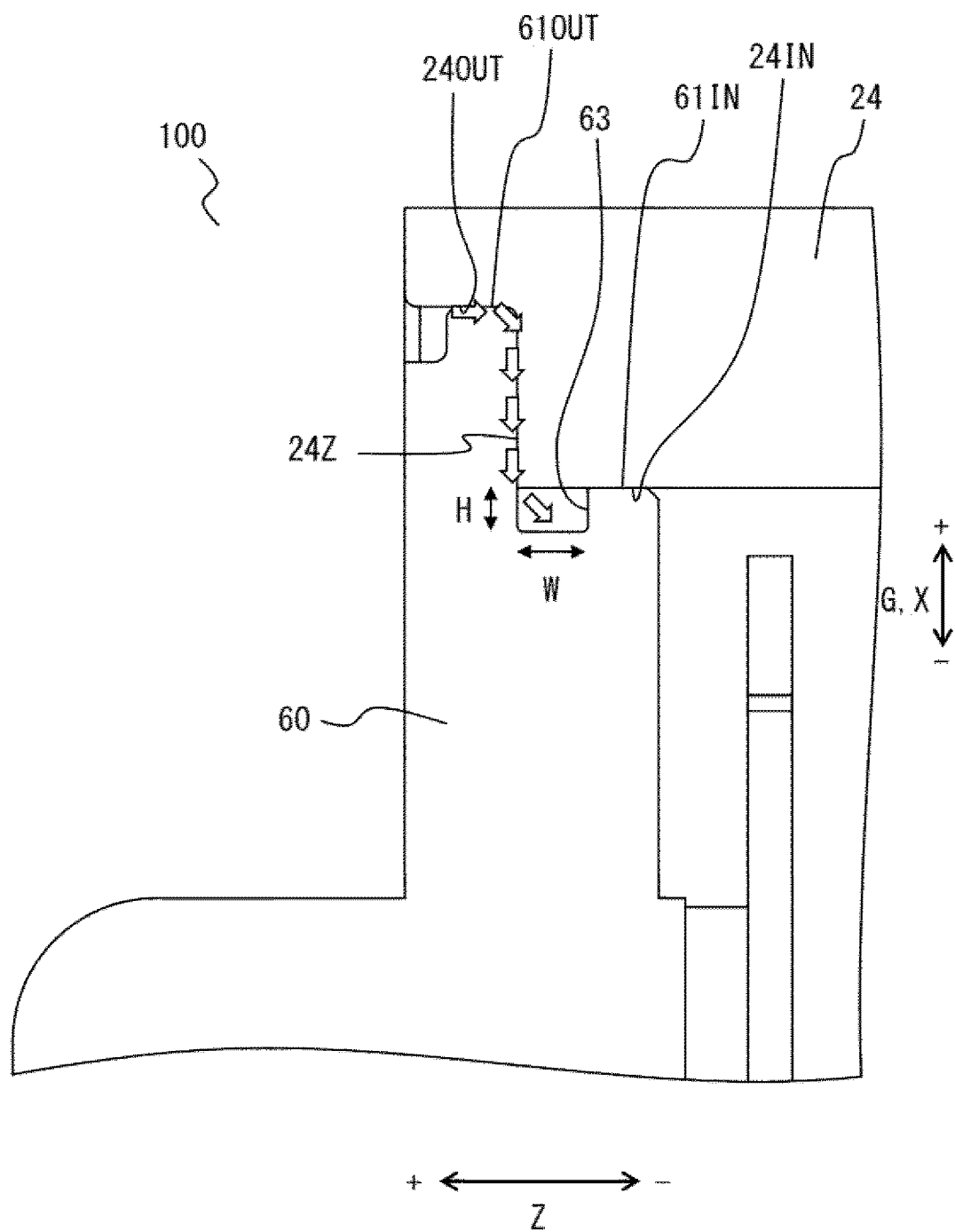


[図7]

図7

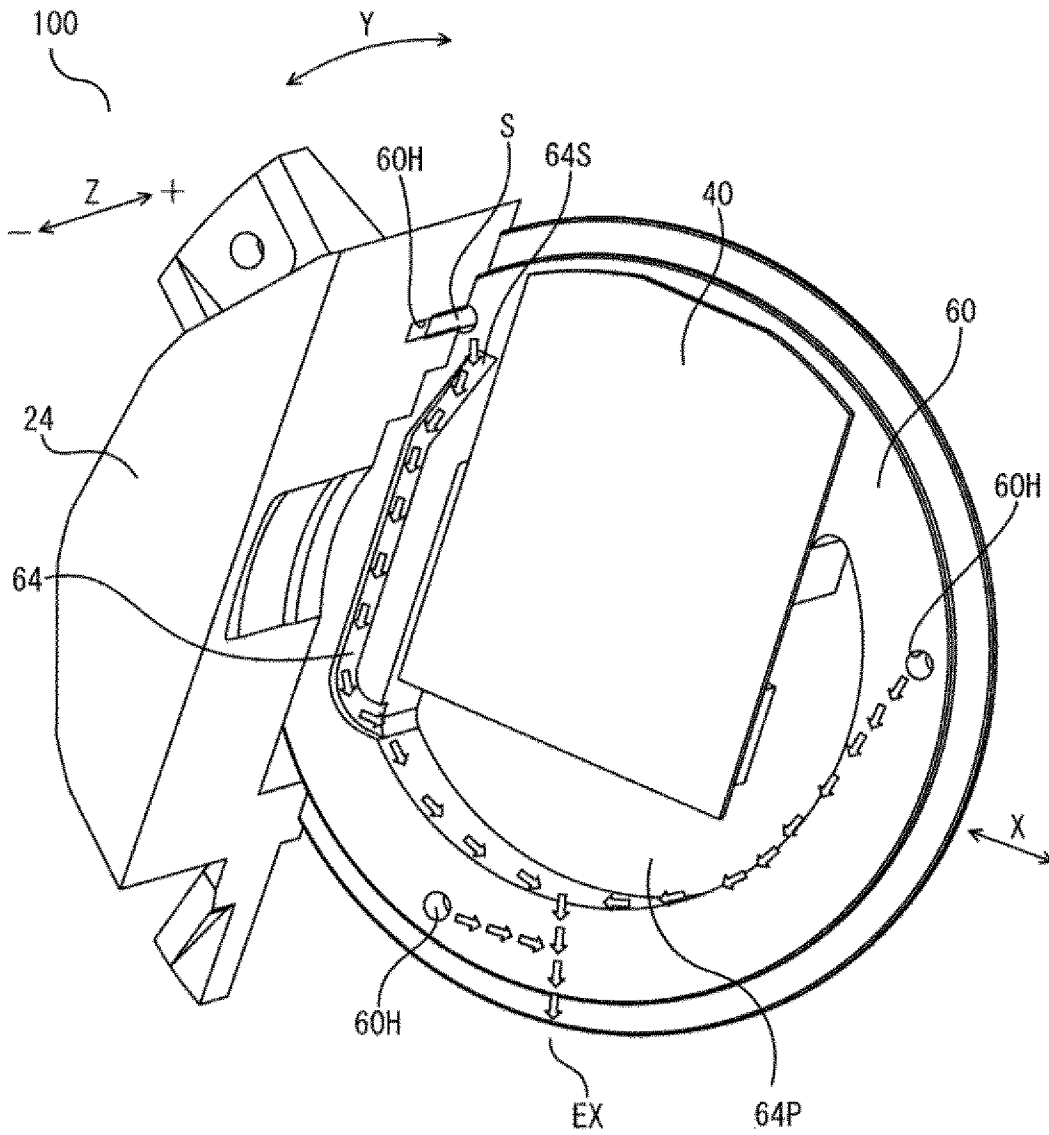


[図8]



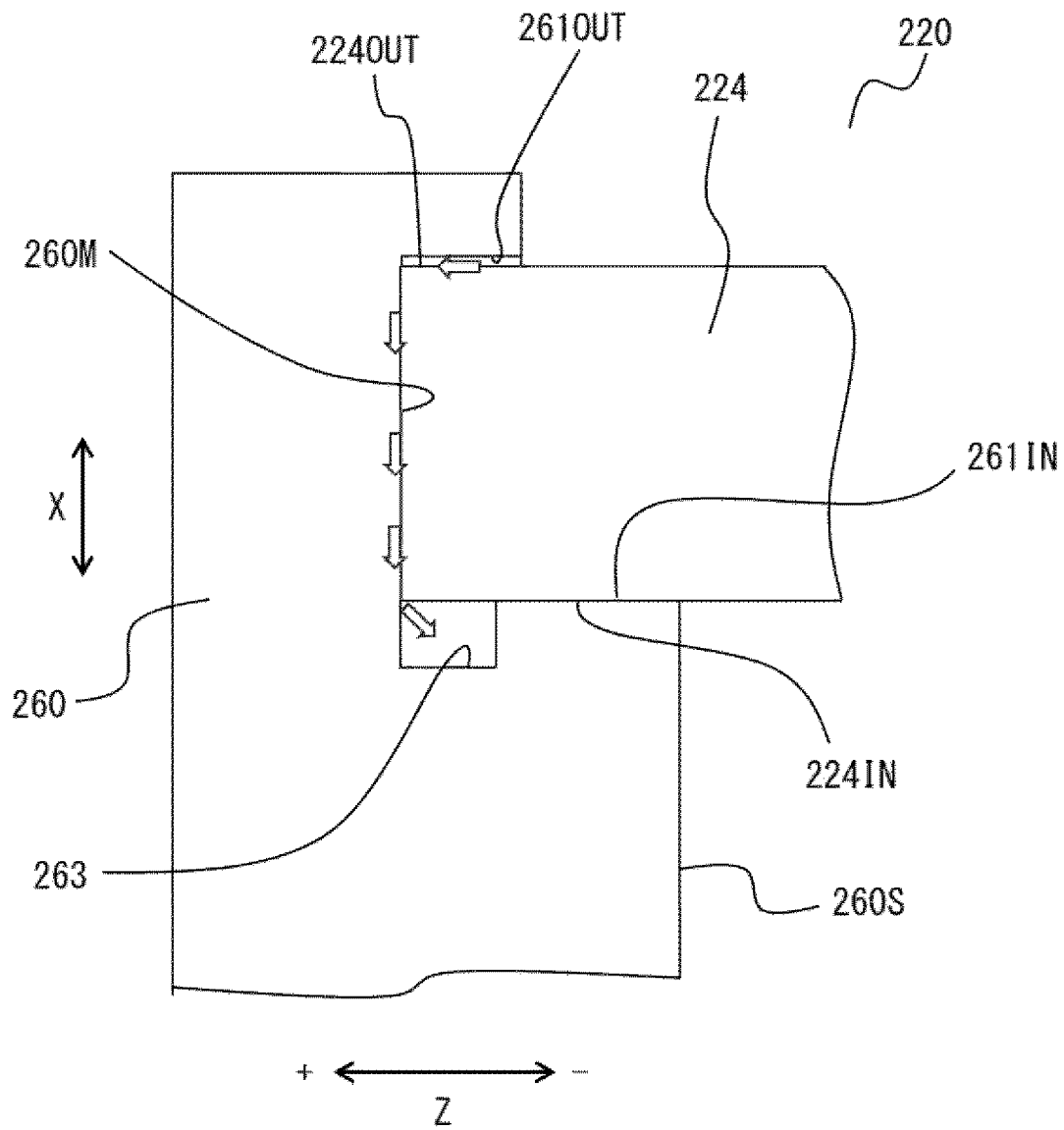
[図10]

図10



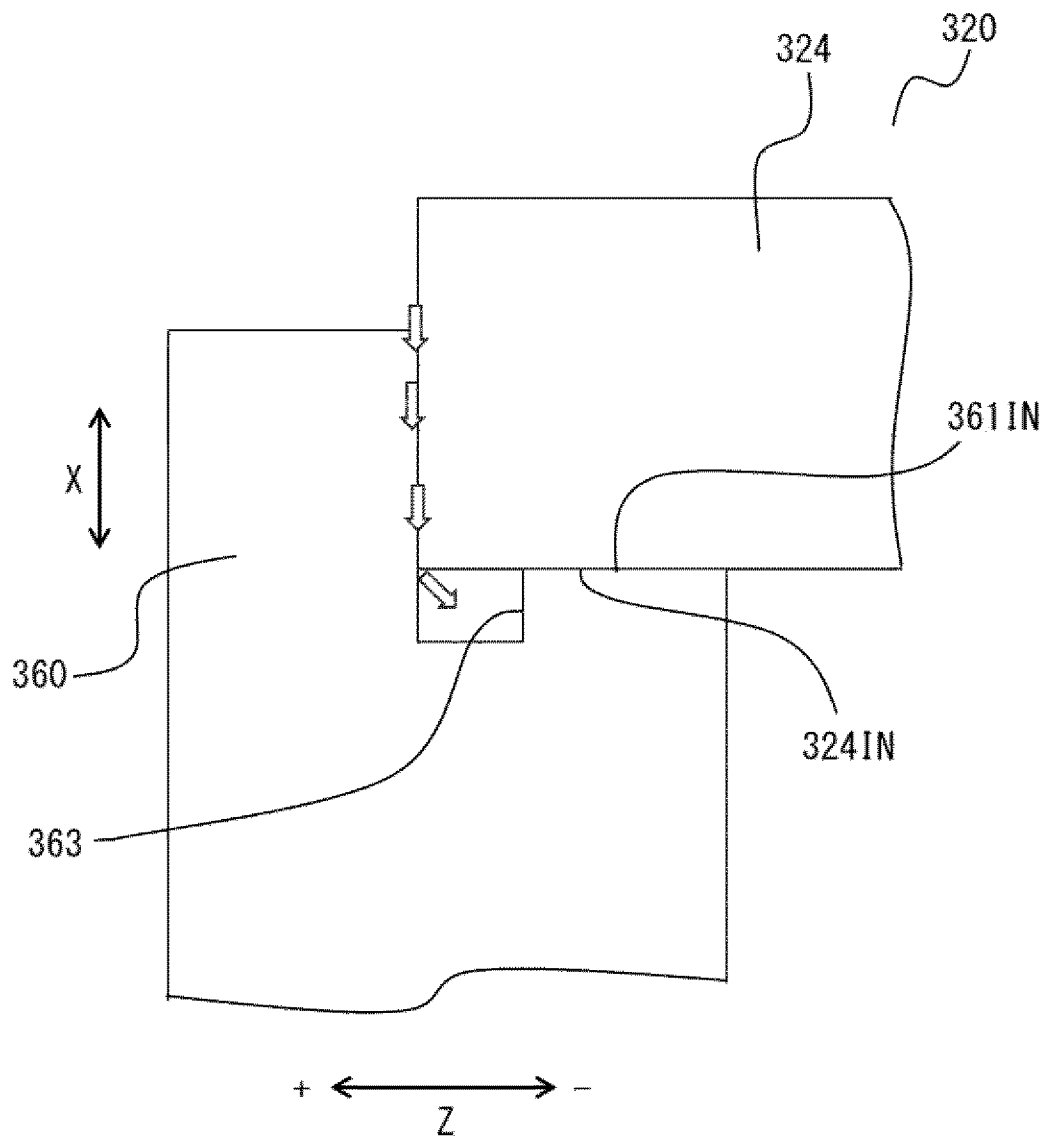
[図12]

図12



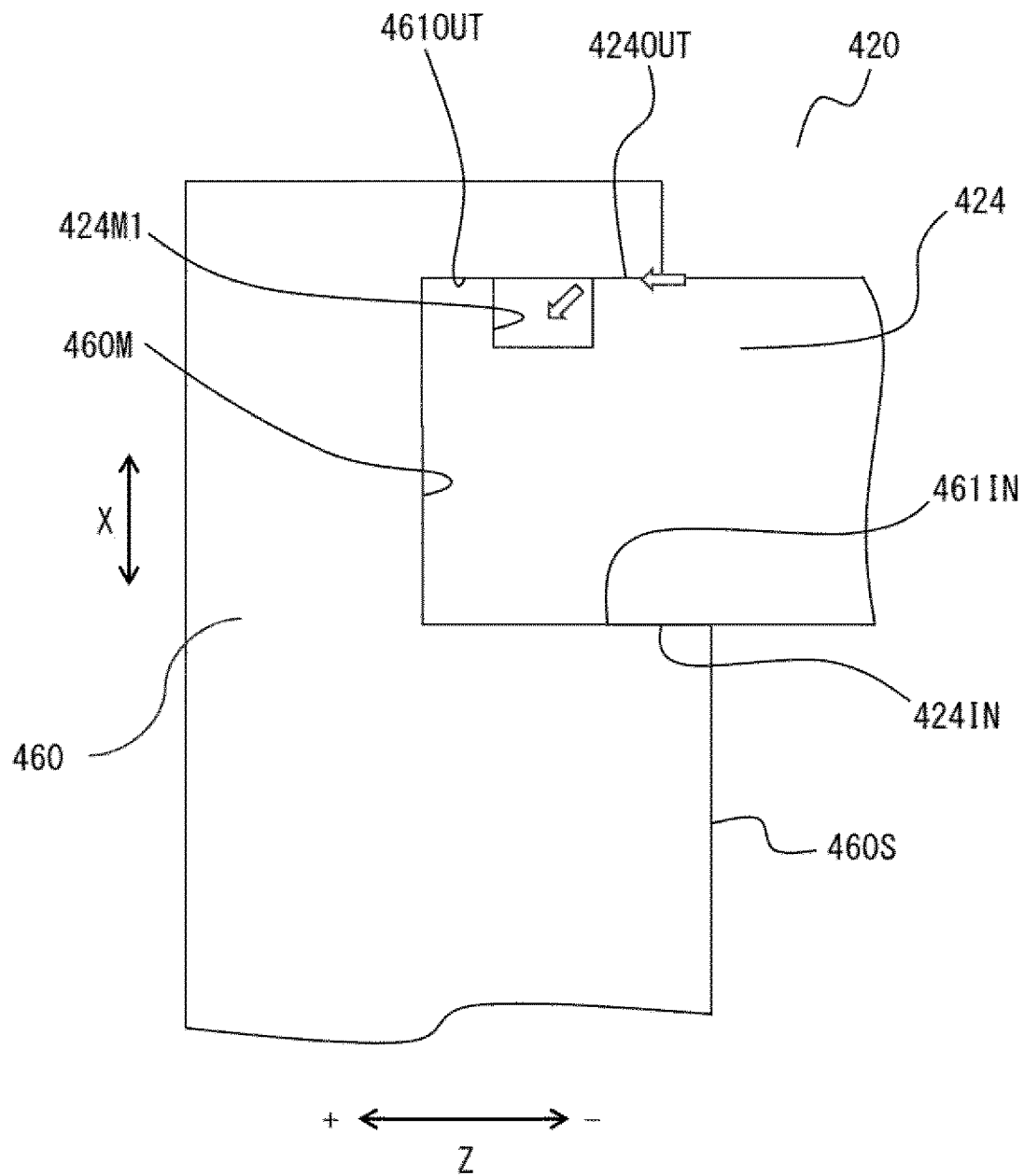
[図13]

図13



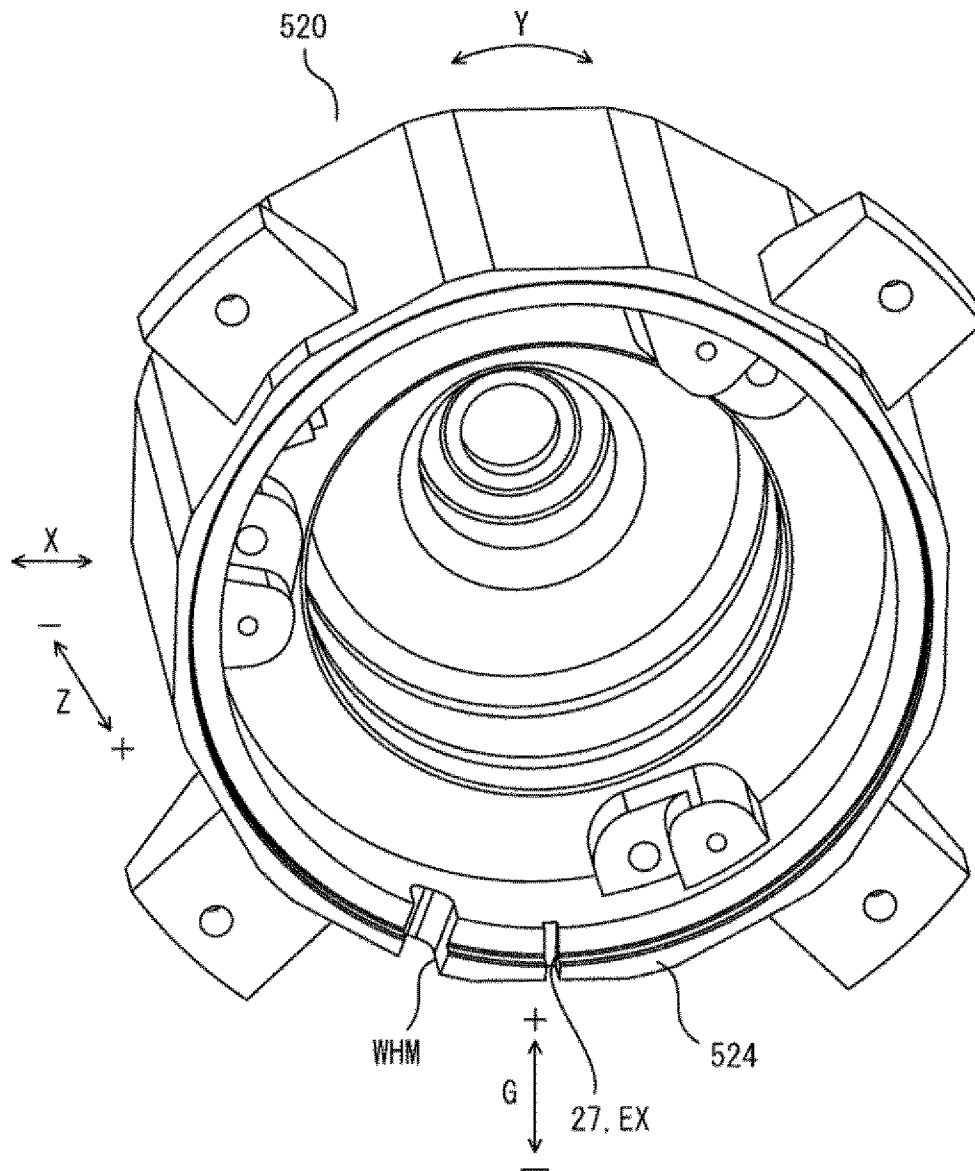
[図14]

図14



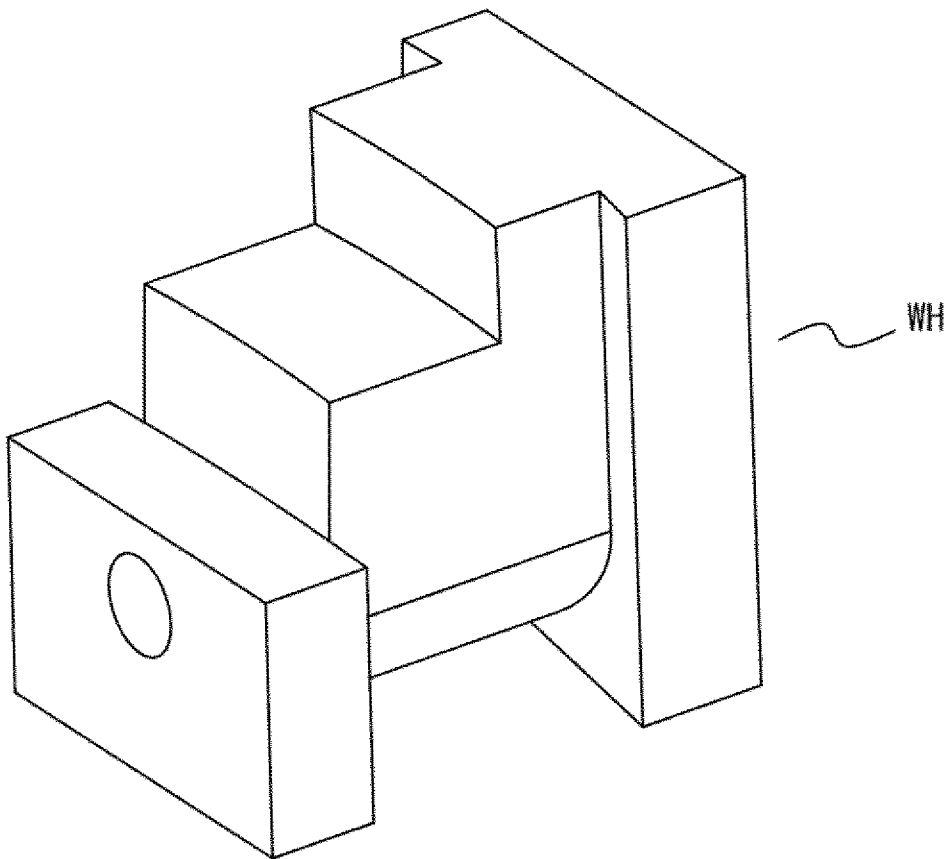
[図15]

図15



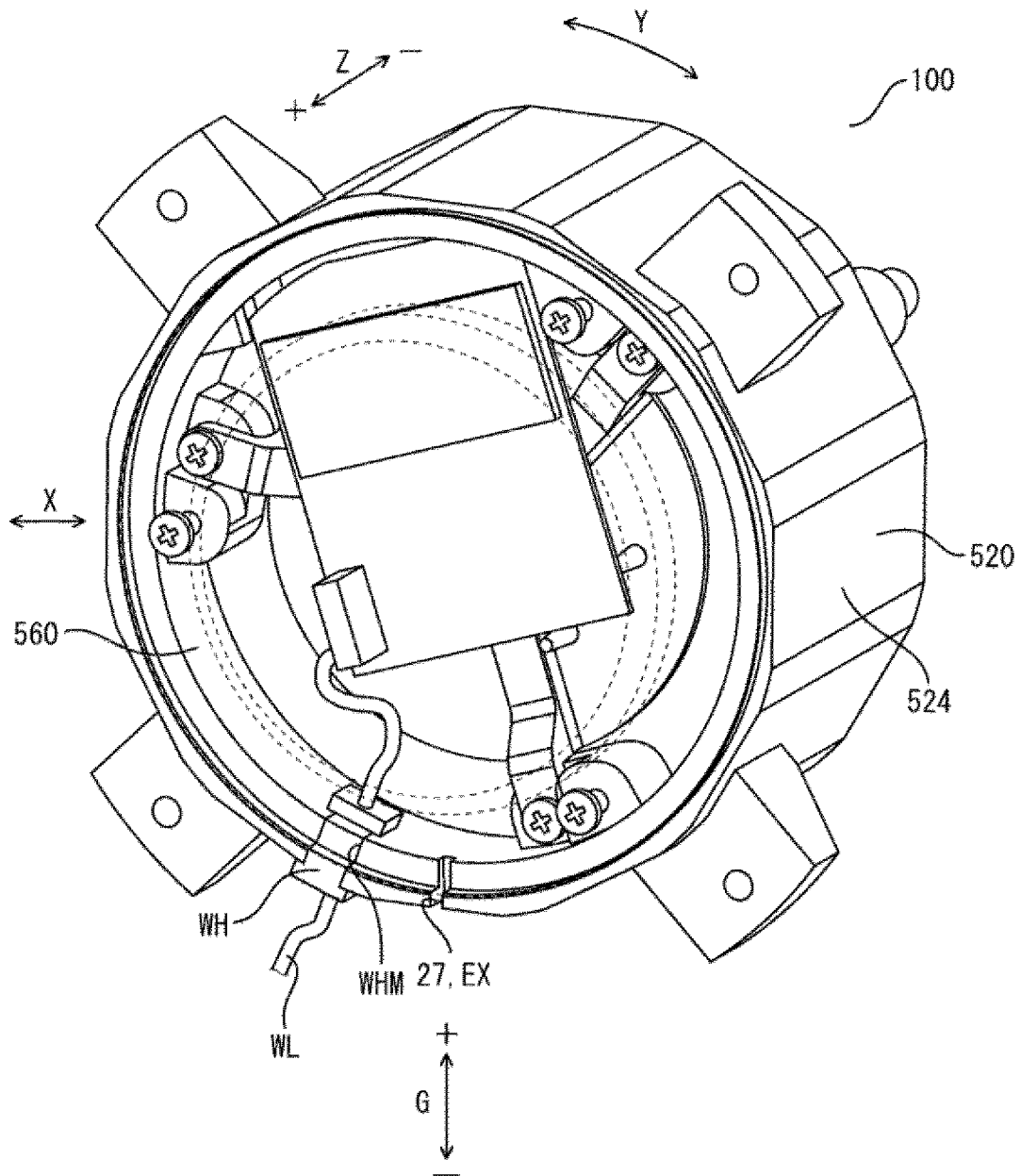
[図16]

図16



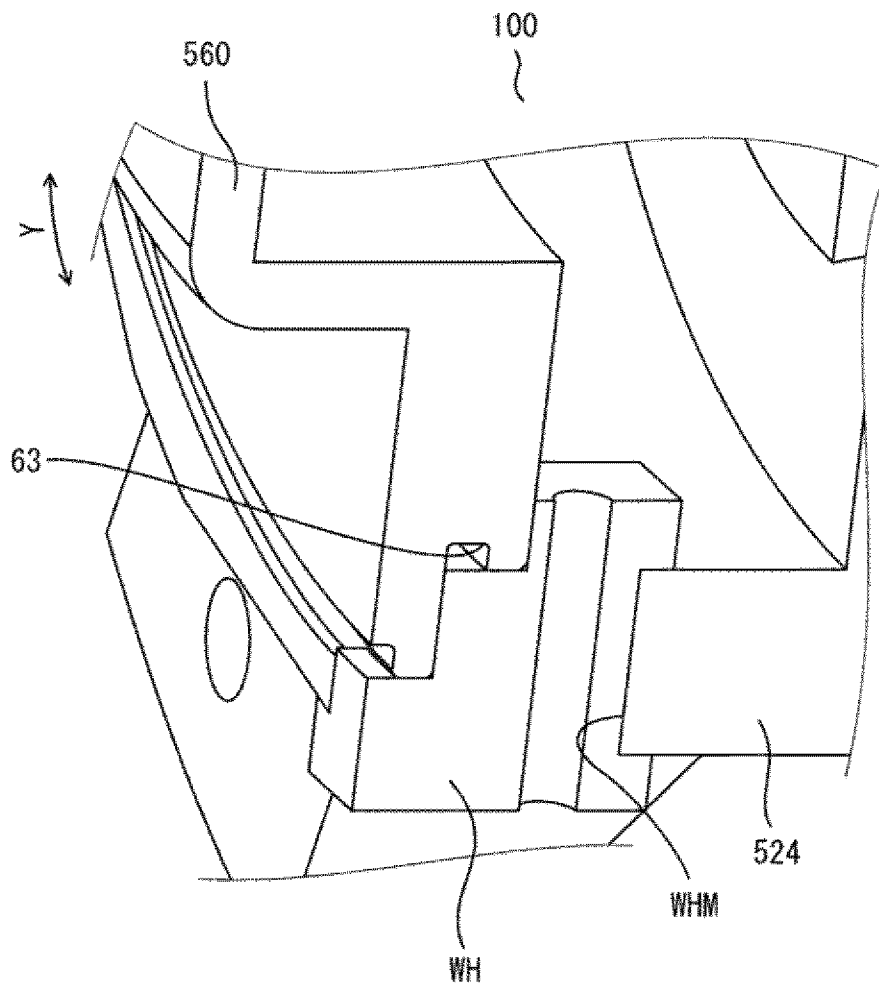
[図17]

図17



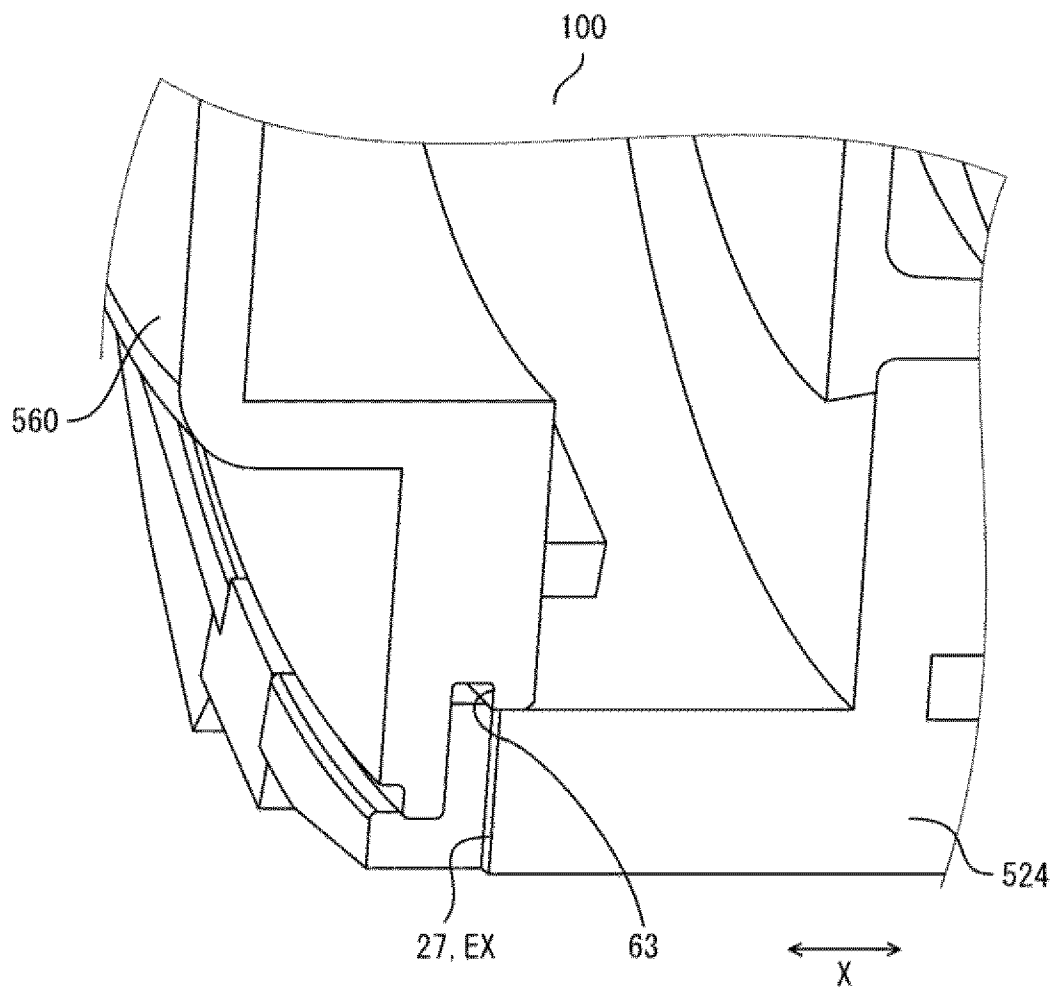
[図18]

図18



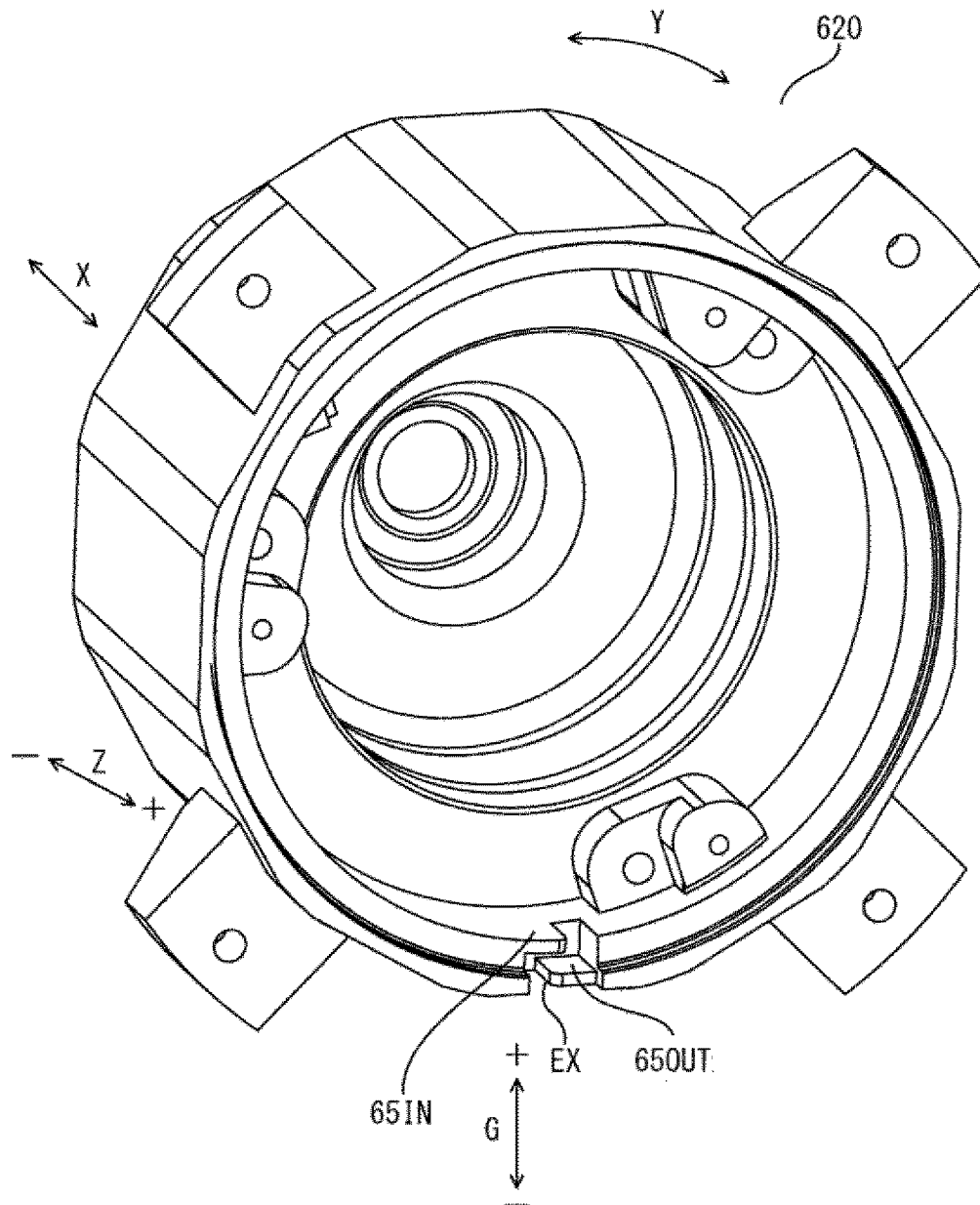
[図19]

図19



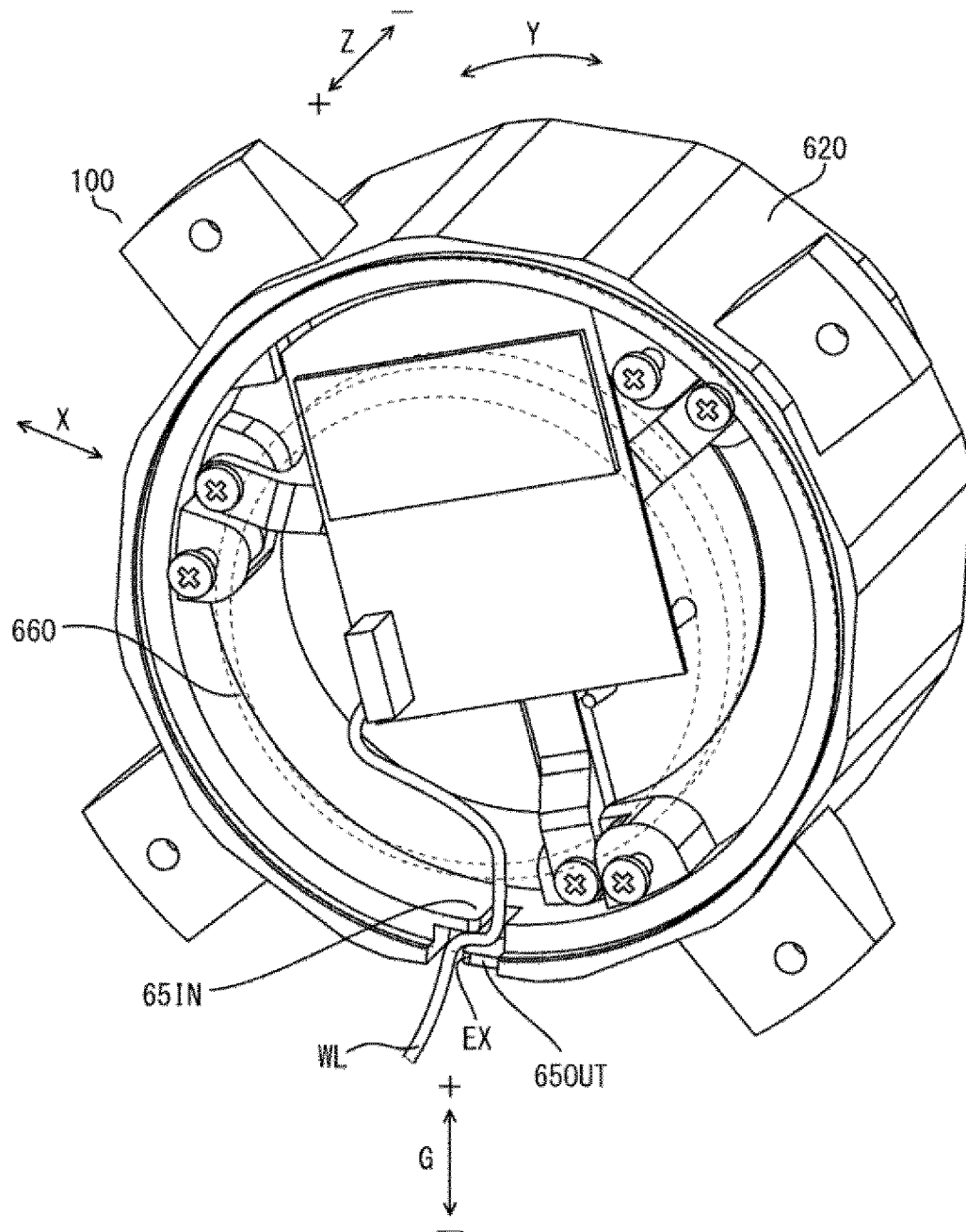
[図20]

図20



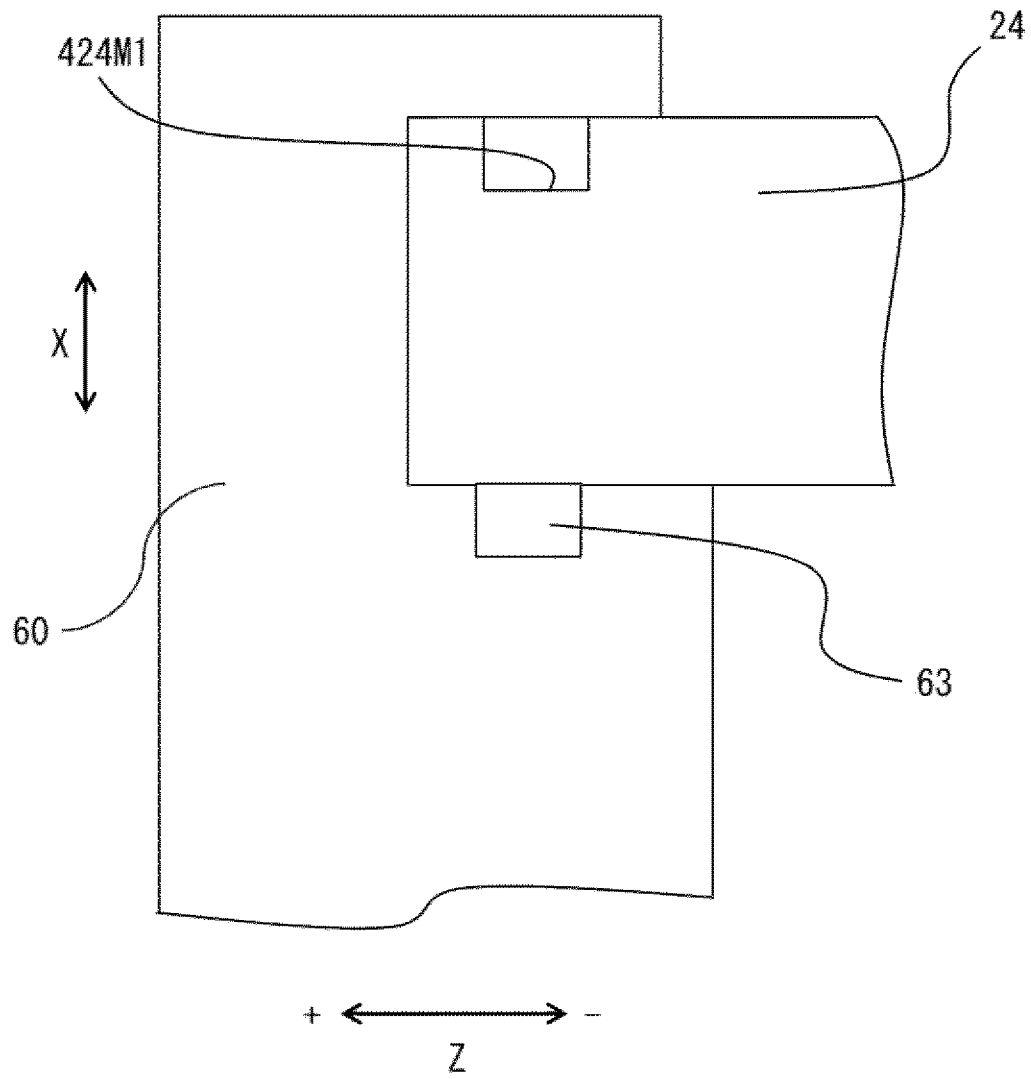
[図21]

図21



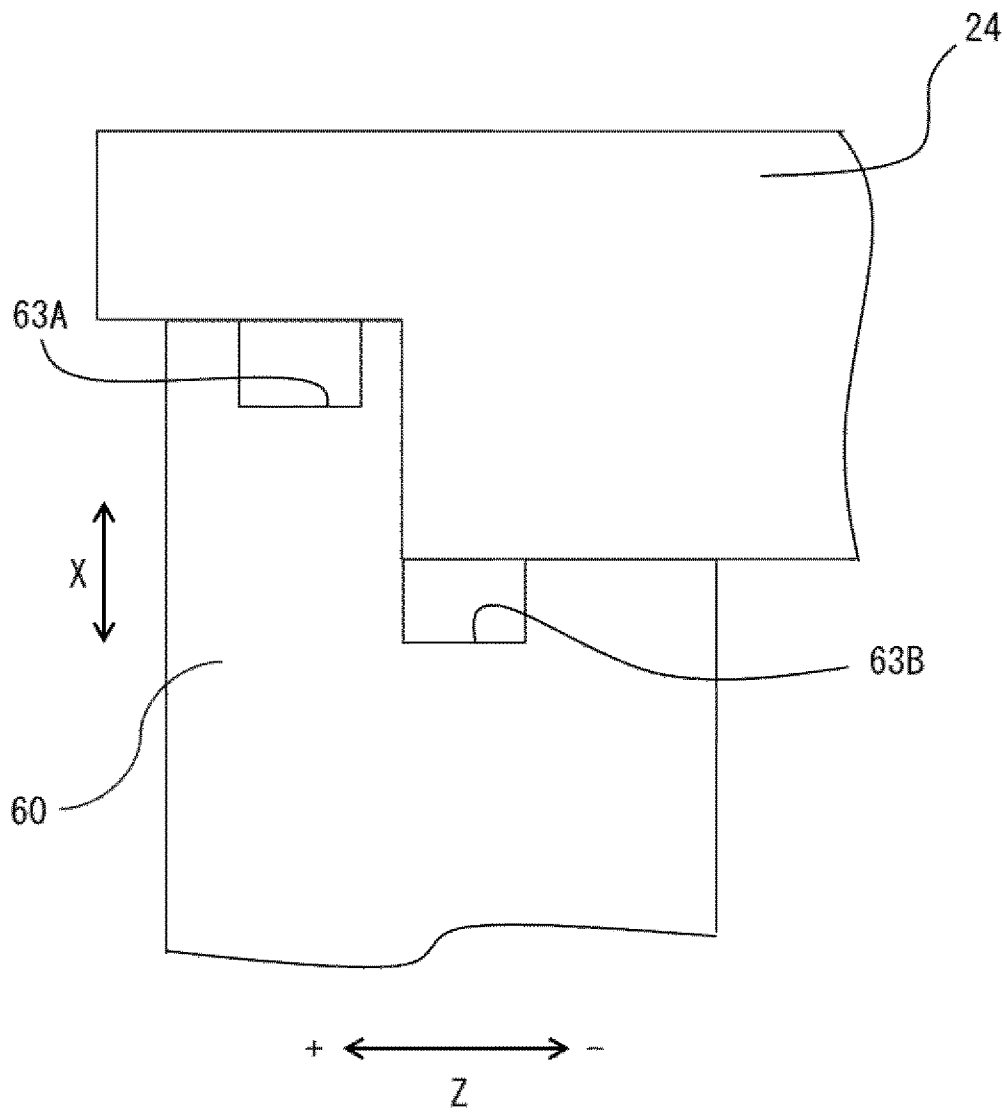
[図22]

図22



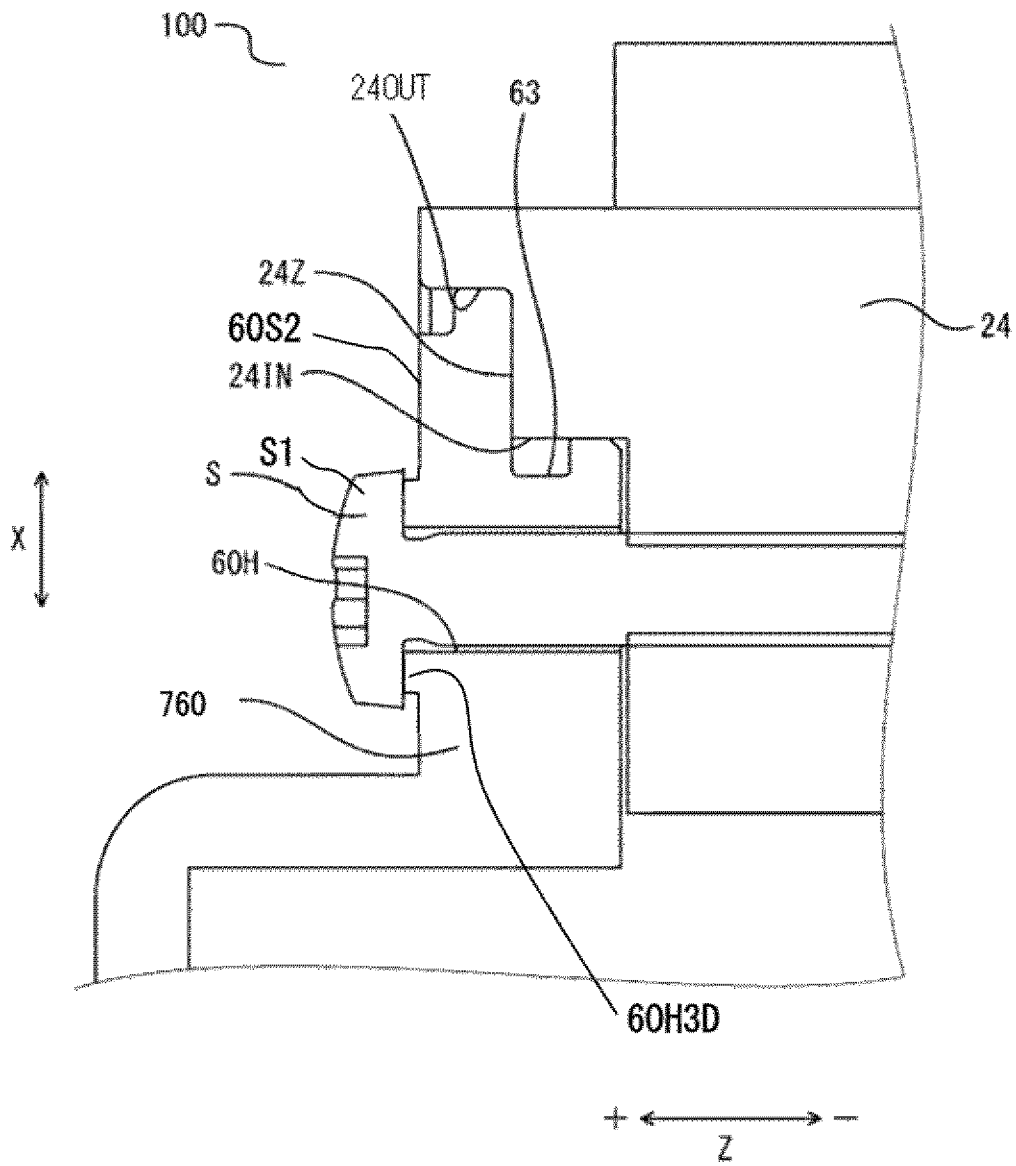
[図23]

図23



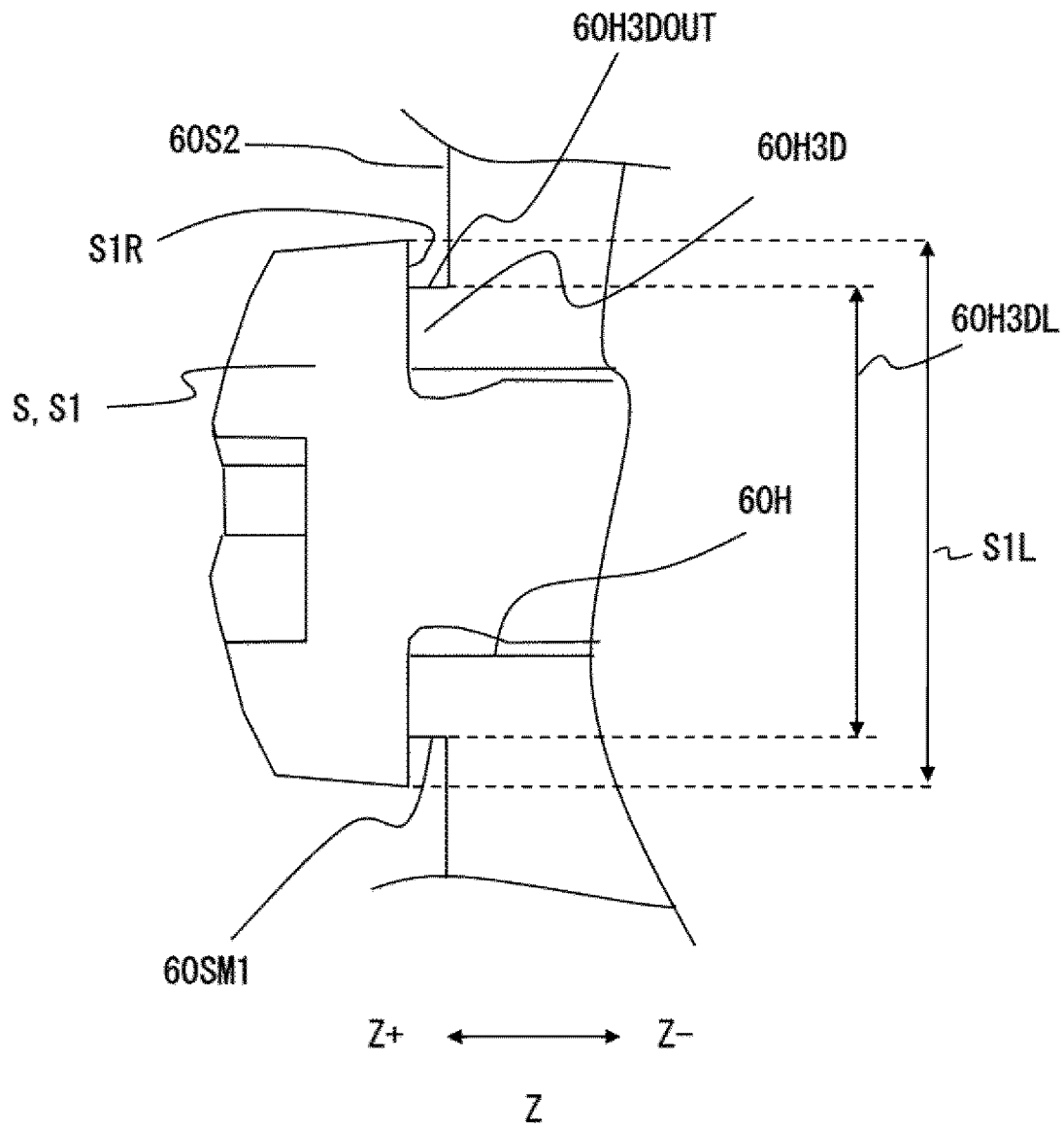
[図24]

図24



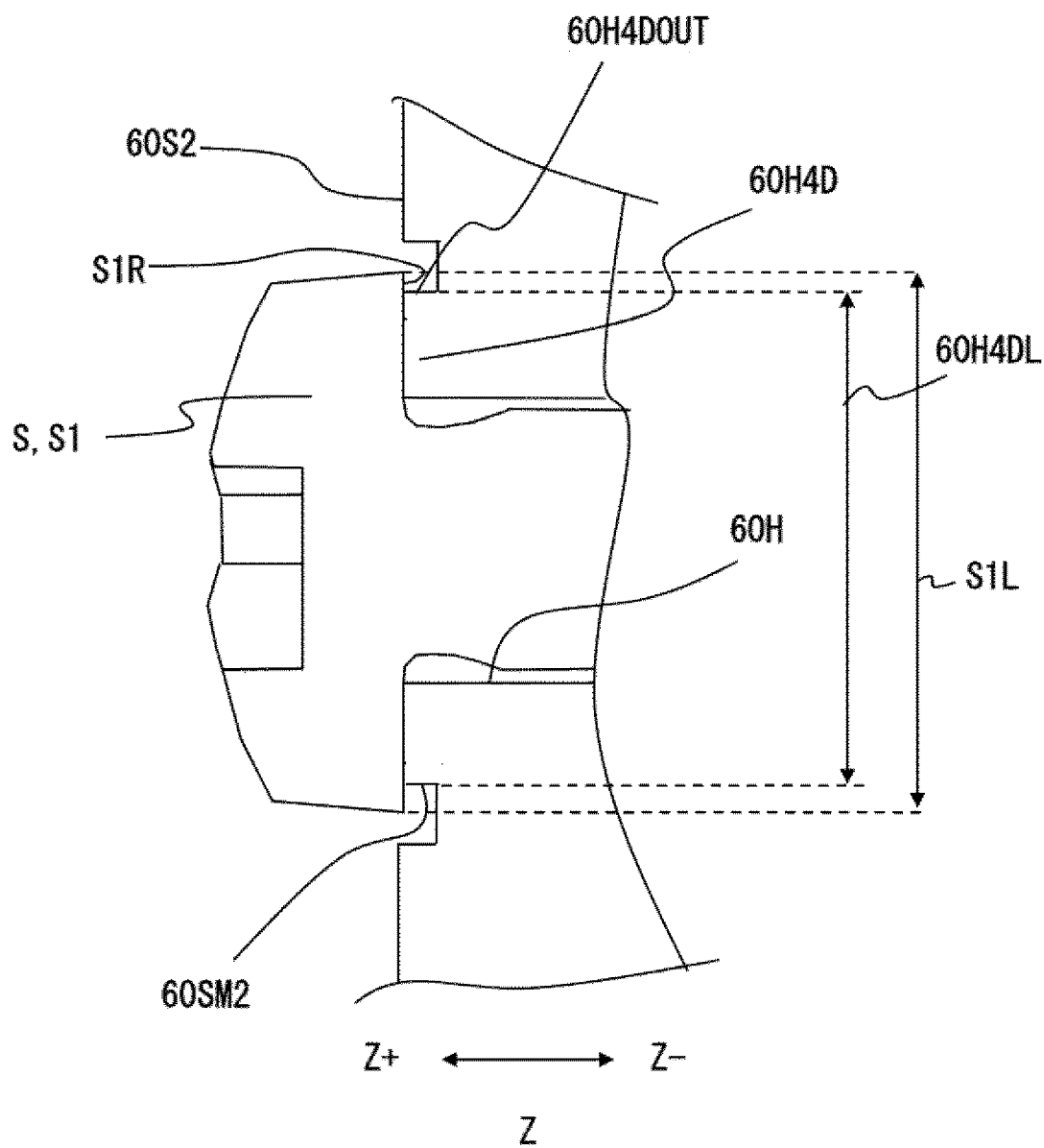
[図25]

図25



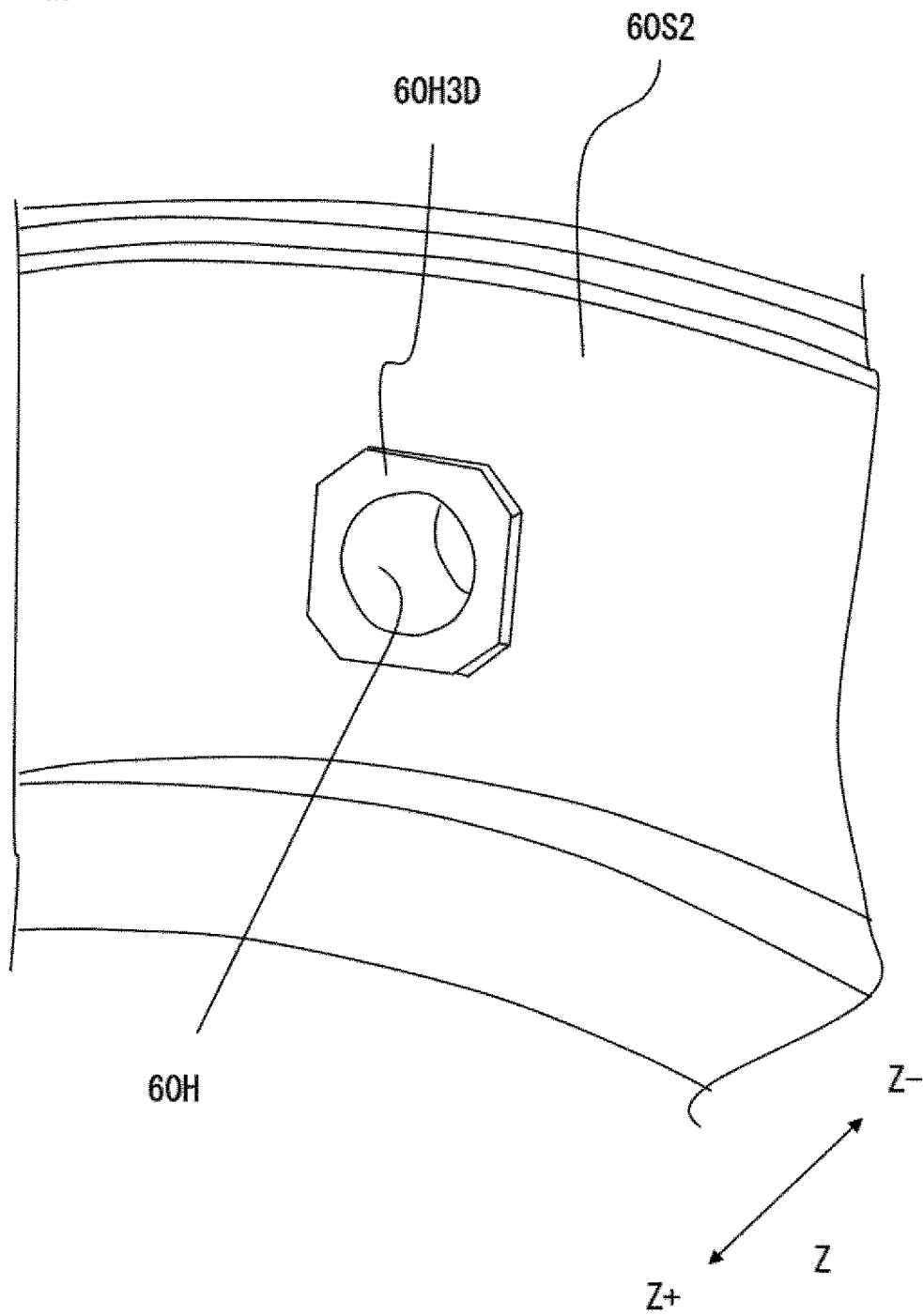
[図26]

図26



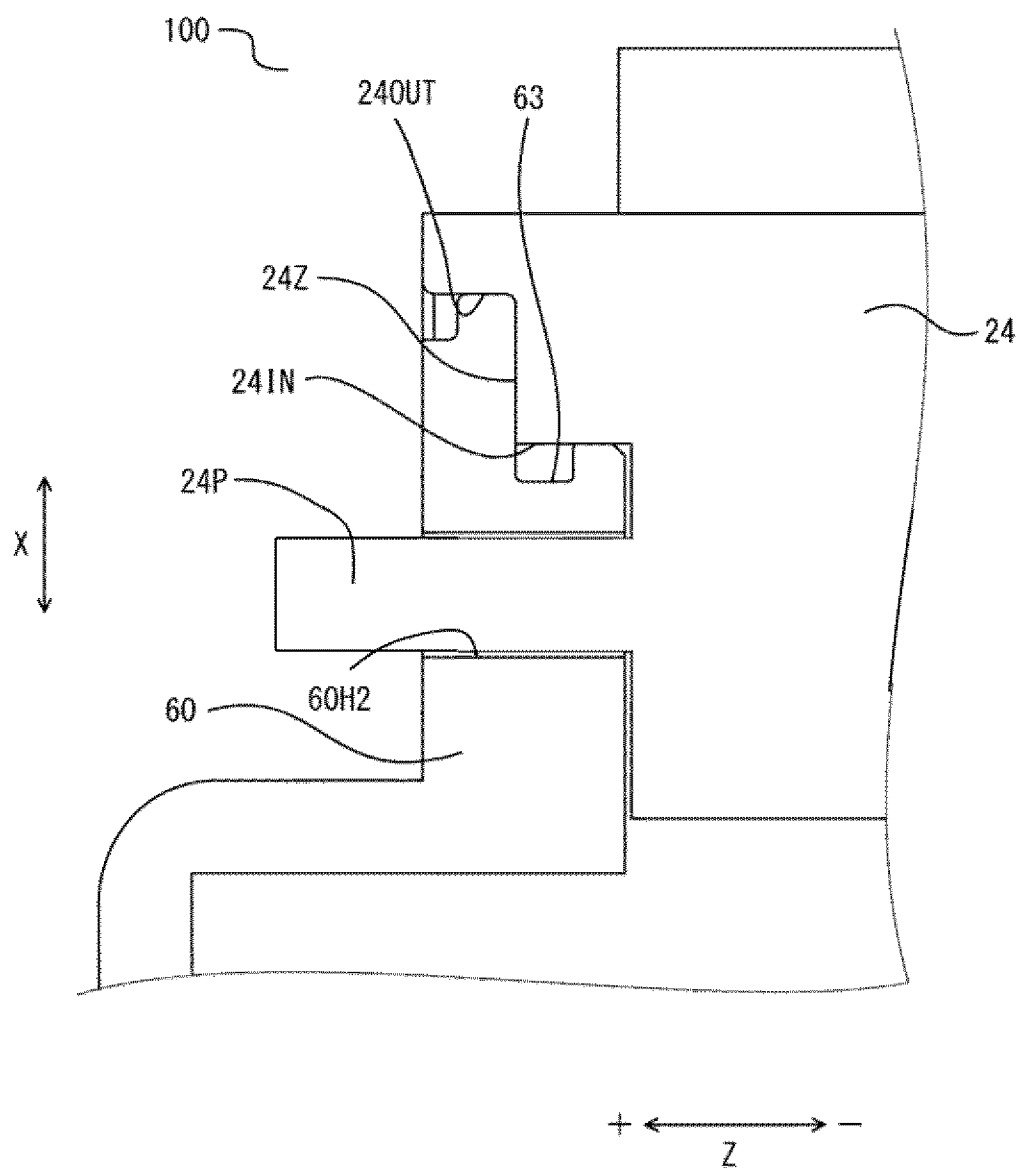
[図27]

図27



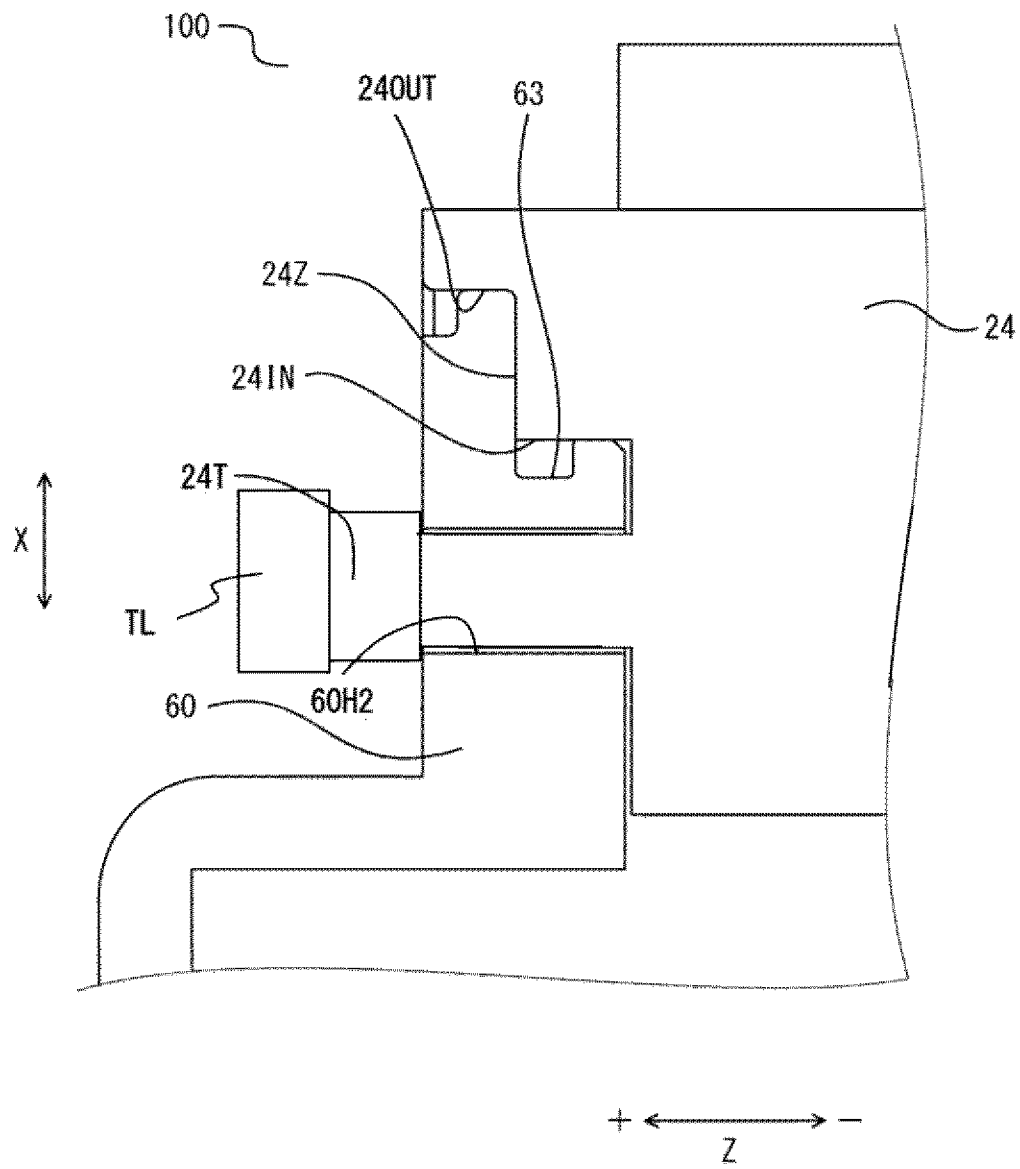
[図28]

图28



[図29]

図29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/015577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02K 5/10 (2006.01)i; H02K 5/22 (2006.01)i FI: H02K5/10 Z; H02K5/22 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) H02K5/10; H02K5/22 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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-168849 A (JECO CO., LTD.) 22 June 1999 (1999-06-22) paragraphs [0013]-[0025], fig. 1-8	1-5, 9, 12
Y		6-8, 10-11, 13, 17-18
A		14-16
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 122421/1982 (Laid-open No. 25941/1984) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 17 February 1984 (1984-02-17), description, p. 3, lines 1-12, fig. 2	6-7, 10-11, 13, 17-18
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 173508/1977 (Laid-open No. 96803/1979) (SANYO ELECTRIC CO.) 09 July 1979 (1979-07-09), description, p. 2, line 10 to p. 4, line 1, fig. 2	8, 10-11, 13, 17-18
Y	JP 10-195679 A (TAKAOKA ELECTRIC MFG CO., LTD.) 28 July 1998 (1998-07-28) paragraph [0008], fig. 1	17-18
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 04 July 2024		Date of mailing of the international search report 16 July 2024
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2024/015577

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	11-168849	A	22 June 1999	(Family: none)	
JP	59-25941	U1	17 February 1984	(Family: none)	
JP	54-96803	U1	09 July 1979	(Family: none)	
JP	10-195679	A	28 July 1998	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H02K 5/10(2006.01)i; H02K 5/22(2006.01)i
FI: H02K5/10 Z; H02K5/22

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））

H02K5/10; H02K5/22

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1971-2024年

日本国実用新案登録公報1996-2024年

日本国登録実用新案公報1994-2024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
X	JP 11-168849 A（ジェコー株式会社）22.06.1999（1999-06-22） 段落0013-0025、図1-8	1-5, 9, 12
Y		6-8, 10-11, 13, 17-18
A		14-16
Y	日本国実用新案登録出願57-122421号(日本国実用新案登録出願公開59-25941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（三菱電機株式会社）17.02.1984（1984-02-17）明細書第3ページ第7-12行、図2	6-7, 10-11, 13, 17-18
Y	日本国実用新案登録出願52-173508号(日本国実用新案登録出願公開54-96803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（三洋電機株式会社）09.07.1979（1979-07-09）明細書第2ページ第10行-第4ページ第1行、図2	8, 10-11, 13, 17-18
Y	JP 10-195679 A（株式会社高岳製作所）28.07.1998（1998-07-28） 段落0008、図1	17-18

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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
04.07.2024

国際調査報告の発送日
16.07.2024

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）

島倉 理 3V 4131

電話番号 03-3581-1101 内線 3357

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/015577

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-168849	A	22.06.1999	(ファミリーなし)	
JP	59-25941	U1	17.02.1984	(ファミリーなし)	
JP	54-96803	U1	09.07.1979	(ファミリーなし)	
JP	10-195679	A	28.07.1998	(ファミリーなし)	