

(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
2018年10月18日(18.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/190239 A1

(51) 国際特許分類:

F04D 29/041 (2006.01) F04D 15/00 (2006.01)
F04D 13/06 (2006.01) F04D 29/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/014565

(22) 国際出願日: 2018年4月5日(05.04.2018)

(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 2017-077701 2017年4月10日(10.04.2017) JP

(71) 出願人: 日本電産サンキョー株式会社(NIDEC SANKYO CORPORATION) [JP/JP];
〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 Nagano (JP).

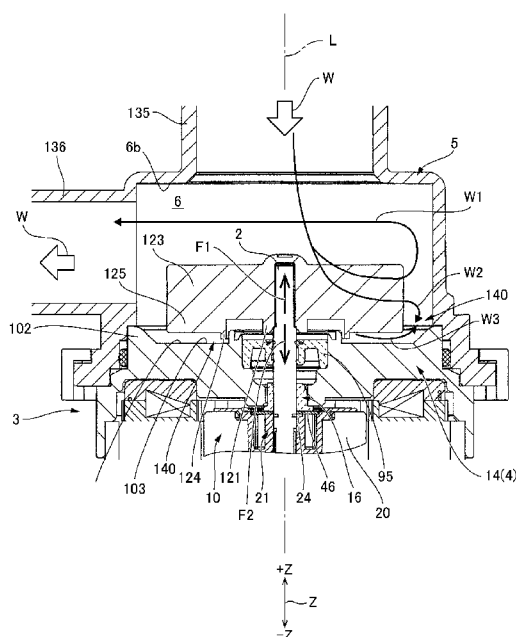
(72) 発明者: 小窪 信樹 (KOKUBO Nobuki);
〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地
日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP).
倉谷 大樹(KURATANI Hiroki); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電

産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 山本 岳(YAMAMOTO Takashi); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (JP). 原田 雅貴(HARADA Masaki); 〒3938511 長野県諏訪郡下諏訪町 5 3 2 9 番地 日本電産サンキョー株式会社内 Nagano (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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: ポンプ装置



(57) Abstract: Provided is a pump device configured so that, when fluid is caused to flow by an impeller driven by a motor, the impeller is prevented from being pulled toward a case body which defines a pump chamber. An impeller (7) is disposed in a pump chamber (6) defined by a case body (5) and an end wall (4) of a motor (3). The impeller (7) has a rear blade (125) protruding from a shroud (122) toward an end wall (4) of the motor (3). When the impeller (7) is driven to cause fluid to flow in the pump chamber (6), the rear blade (125) draws fluid (W3) from between the impeller (7) and the end wall (4) of the motor (3). As a result, negative pressure (F2) is generated between the impeller (7) and the end wall (4) of the motor (3), and the negative pressure (F2) pulls the impeller (7) toward the end wall (4) of the motor (3). The rear blade (125) functions as a suction force generation mechanism (140) for generating a suction force (negative pressure (F2)) for sucking the impeller (7) toward the end wall (4).



(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))

(57) 要約: モータによりインペラを駆動して流体を流通させたときに、インペラがポンプ室を区画するケース体の側に引き寄せられることを抑制できるポンプ装置を提供すること。インペラ(7)はケース体(5)とモータ(3)の端壁部(4)により区画されたポンプ室(6)に配置される。インペラ(7)はシュラウド(122)からモータ(3)の端壁部(4)の側に突出する裏羽根(125)を有する。インペラ(7)が駆動されてポンプ室(6)を流体が流通すると、裏羽根(125)は、インペラ(7)とモータ(3)の端壁部(4)との間から流体(W3)を掻き出す。これにより、インペラ(7)とモータ(3)の端壁部(4)との間に負圧(F2)が発生するので、この負圧(F2)によって、インペラ(7)がモータ(3)の端壁部(4)の側に引き寄せられる。裏羽根(125)は当該インペラ(7)を端壁部(4)の側に吸引する吸引力(負圧(F2))を発生させる吸引力発生機構(140)として機能する。

明 細 書

発明の名称：ポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、ポンプ室内のインペラをモータにより駆動するポンプ装置に関する。

背景技術

[0002] 流体吸入口および流体吐出口を備えるポンプ室と、ポンプ室内に配置されたインペラと、インペラを回転させるモータとを備えるポンプ装置は、特許文献1に記載されている。同文献のポンプ装置では、モータは、ロータと、ロータの外周側に配置された円筒状のステータと、ハウジングと、を備える。ハウジングは、ロータとステータとの間を隔てる隔壁部材と、隔壁部材の外周側でステータを覆う樹脂製の封止部と、を備える。ポンプ室は、ハウジングと、ハウジングの上方に被せられたケース体と、によって区画されている。流体吸入口および流体吐出口はケース体に設けられている。

[0003] ロータは、筒状のスリーブと、スリーブの外周側に環状に配列された磁石と、スリーブと磁石とを保持する保持部材とを備える。スリーブには固定軸が挿入されており、ロータは固定軸に回転可能に支持されている。固定軸における軸線方向の途中には外周側に広がる軸受部材が取り付けられている。軸受部材はロータのスラスト軸受として機能するものであり、軸受部材には軸線方向の一方側からスリーブが摺接する。インペラは保持部材に固定されて、ロータとともにポンプ室内に位置する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-3580号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] モータが動作してインペラが回転すると、流体吸入口から流体吐出口に向

かってポンプ室内を流体が流れる。ここで、ポンプ室を通過する流体がインペラと隔壁部材との間に流入すると、これらの間の圧力が高まるので、インペラには、当該インペラをケース体の側に向かって移動させる力が働く。このような力によってインペラがケース体の側に付勢されると、ロータ（スリーブ）は軸受部材に押し付けられた状態となる。この結果、軸受部材とロータとの間には摺動によって大きな熱が発生するので、ロータを構成するスリーブや保持部材が樹脂製である場合、或いは、ポンプ室を区画している部材が樹脂製である場合には、これら樹脂製の部材が発生した熱により変形してしまう可能性がある。

[0006] そこで、本発明の課題は、このような点に鑑みて、モータによりインペラを駆動して流体を流通させたときに、インペラがポンプ室を区画するケース体の側に引き寄せられることを抑制できるポンプ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の課題を解決するため、本発明のポンプ装置は、出力軸を備えるモータと、前記出力軸が突出する前記モータの出力側の端壁部に被せられたケース体と、前記端壁部と前記ケース体とによって区画されたポンプ室と、前記ケース体に設けられて前記ポンプ室に連通する流体吸入口および流体吐出口と、前記出力軸に取り付けられて前記ポンプ室に配置されたインペラと、前記モータにより前記インペラが駆動されて前記流体吸入口から前記流体吐出口に向かって前記ポンプ室を流体が流通すると当該インペラを前記端壁部の側に吸引する吸引力を発生させる吸引力発生機構と、を有することを特徴とする。

[0008] 本発明のポンプ装置は、モータによりインペラが駆動されて流体吸入口から流体吐出口に向かってポンプ室を流体が流通したときに、吸引力発生機構がインペラをモータの端壁部の側に吸引する。従って、ポンプ室を通過する流体がインペラとモータの端壁部との間に流入し、これらの間の圧力が上昇してインペラをケース体の側に移動させる力が働く場合でも、その力を抑制

できる。これにより、インペラが接続された出力軸が、ケース体の側に付勢される力を抑制できるので、モータにおいて、出力軸を備えるロータが、ロータに出力側から摺接する軸受部材に押し付けられることを抑制できる。よって、ロータと軸受部材との摺動により発生する熱を抑制できる。

[0009] 本発明において、前記インペラは、前記出力軸の軸線と交差する方向に広がるシュラウドと、前記シュラウドから前記端壁部とは反対側に突出する表羽根と、前記シュラウドから前記端壁部の側に突出する裏羽根と、を有し、前記吸引力発生機構は、前記裏羽根を備えるものとしてすることができる。インペラがシュラウドからモータの端壁部の側に突出する裏羽根を備えれば、裏羽根によってインペラと端壁部との間から外周側に掻き出される流体が、インペラと端壁部との間に流入しようとする流体と衝突する。これにより、インペラと端壁部との間への流体の流入が抑制されるので、これらの間で圧力が上昇することを抑制できる。また、裏羽根によってインペラと端壁部との間から流体が外周側に掻き出されると、インペラと端壁部との間には負圧が発生する。従って、この負圧により、インペラをモータの端壁部の側に吸引できる。すなわち、インペラの裏羽根は、インペラを端壁部の側に吸引する吸引力を発生させる吸引力発生機構を構成する。

[0010] 本発明において、インペラが駆動されてポンプ室を流体が流通する際に、裏羽根によってインペラと端壁部との間から流体を外周側に掻き出すためには、前記シュラウドは、前記軸線と垂直に広がり、前記裏羽根は、径方向において前記シュラウドから前記端壁部の側への突出量が一定であり、前記軸線方向から見た場合に前記裏羽根の回転軌跡と重なる前記端壁部の環状の対向面は、前記裏羽根と平行な平面であることが望ましい。

[0011] 本発明において、前記裏羽根の突出量は、前記シュラウドと前記対向面との間の離間距離の50%以上であることが望ましい。このようにすれば、裏羽根とモータの端壁部との間の間隔を狭くすることができるので、裏羽根によってインペラと端壁部との間から流体を外周側に掻き出すことが容易となる。

- [0012] 本発明において、前記裏羽根と前記対向面との間の第1距離は、前記ケース体において前記軸線方向で前記対向面と対向するケース体側対向面と前記表羽根との間の第2距離よりも短いことが望ましい。すなわち、裏羽根とモータの端壁部との間の間隔が、表羽根とケース体との間の間隔よりも狭いことが望ましい。このようにすれば、裏羽根とモータの端壁部との間に、負圧を発生させやすい。
- [0013] 本発明において、裏羽根によってインペラと端壁部との間から流体を外周側に掻き出すためには、前記裏羽根は、前記軸線回りの等角度間隔で複数設けられていることが望ましい。
- [0014] 本発明において、前記インペラは、前記軸線と同軸で前記シュラウドから前記端壁部の側に突出する筒部と、前記筒部の外周側に当該筒部と同軸に設けられた環状リブと、を備え、前記出力軸は、前記筒部の中心穴に挿入されており、前記裏羽根は、前記環状リブの外周面から外周側に延びており、前記裏羽根における前記環状リブの外周面から外周側の端までの長さ寸法は、前記筒部と前記環状リブとの間隔以上であることが望ましい。このようにすれば、筒部に挿入された出力軸によりインペラを傾斜しないように保持できる。また、環状リブにより、出力軸の周囲に流体に含まれる塵などが達することを防止あるいは抑制できる。さらに、裏羽根における前記環状リブの外周面から外周側の端までの長さ寸法が筒部と環状リブとの間隔以上なので、裏羽根の径方向の長さ寸法を確保できる。これにより、裏羽根によってインペラと端壁部との間から流体を外周側に掻き出すことが容易となる。
- [0015] 本発明において、前記モータは、前記出力軸を備えるロータと、前記出力軸を回転可能に支持する軸受部材と、を備え、前記軸受部材は、前記反出力側から前記ロータが摺接する摺動面を備え、前記ロータは、前記出力軸を外周側から保持する樹脂製の保持部材と、前記保持部材に保持された磁石と、前記出力軸に固定されて当該出力軸から外周側に突出して前記保持部材に保持された第1金属部材と、前記摺動面に摺接するロータ側摺動面を備え、前記第1金属部材が前記反出力側から当接した状態で前記保持部材に保持され

た第2金属部材と、を備えることが望ましい。

[0016] このようにすれば、出力軸を外周側から保持する樹脂製の保持部材が、出力軸に固定されて出力軸から外周側に突出する第1金属部材を保持する。従って、出力軸に対する保持部材の位置が軸線方向で変化することを防止あるいは抑制できる。これにより、保持部材に保持された磁石の位置が軸線方向で変化してしまうことを防止あるいは抑制できるので、ロータの回転精度を維持できる。また、保持部材が出力軸に固定された第1金属部材を保持するので、軸受部材とロータとの摺動により発生した熱を、金属部材を介して、出力軸の側に放出できる。従って、軸受部材とロータとの摺動により発生した熱により、樹脂製の保持部材が変形することを防止或いは抑制できる。また、ロータにおいて軸受部材と摺動する部分は第2金属部材なので、摺動により発生する熱によって軸受部材と摺動する部分が変形することがない。さらに、第2金属部材には、出力軸に固定された第1金属部材が摺動面とは反対側から当接する。従って、出力軸がケース体の側に引き寄せられた場合でも、第2金属部材の位置が軸線方向で摺動面から離間する方向に変化することがない。さらに、第2金属部材には第1金属部材が当接するので、軸受部材とロータとの摺動により発生する熱は、第2金属部材から、第1金属部材を介して、出力軸の側に放出される。また、第2金属部材は、保持部材に保持されており、出力軸には固定されていない。従って、出力軸への固定によって第2金属部材が歪むことを回避できる。これによりロータ側摺動面の平面度を維持できるので、ロータの回転精度を確保することが容易となる。

[0017] 本発明において、前記出力軸は、金属製であることが望ましい。このようにすれば、ロータと軸受部材との摺動により発生した熱を、出力軸を介して、放出しやすい。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、インペラの裏羽根が、ポンプ室内において、インペラとモータの端壁部との間から流体を外周側に掻き出す。従って、ポンプ室を流体が流通したときに、流体がインペラとモータの端壁部との間に流入し、こ

れらの間の圧力が上昇することを抑制できる。また、インペラの裏羽根が、インペラとモータの端壁部との間から流体を外周側に掻き出すので、インペラとモータの端壁部との間には負圧が発生する。この負圧は、インペラをモータの側に引き寄せる吸引力なので、インペラがケース体の側に付勢されることが抑制される。この結果、インペラが接続された出力軸がケース体の側に付勢されることが抑制できるので、モータにおいて、出力軸を備えるロータが、ロータに出力側から摺接する軸受部材に押し付けられることを抑制できる。よって、ロータと軸受部材との摺動により発生する熱を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明の実施の形態にかかるポンプ装置の外観斜視図である。
- [図2]図1のポンプ装置のA-A線断面図である。
- [図3]ポンプ装置をモータの出力側から見た分解斜視図である。
- [図4]ケース体を外したポンプ装置をモータの出力側から見た分解斜視図である。
- [図5]ケース体を外したポンプ装置をモータの反出力側から見た分解斜視図である。
- [図6]インペラを駆動するモータを出力側から見た分解斜視図である。
- [図7]カバー部材を取り除いたモータの分解斜視図である。
- [図8]ロータの分解斜視図である。
- [図9]ステータの斜視図である。
- [図10]カバー部材の斜視図である。
- [図11]インペラの側面図、平面図、および底面図である。
- [図12]ポンプ室周辺の部分拡大断面図である。
- [図13]吸引力発生機構の説明図である。

発明を実施するための形態

- [0020] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態のポンプ装置を説明する。

- [0021] (ポンプ装置)

図1は本発明の実施の形態にかかるポンプ装置の外観斜視図である。図2は図1のポンプ装置のA-A線断面図である。図3はポンプ装置をモータの出力側から見た場合の分解斜視図である。図1、図2および図3に示すように、ポンプ装置1は、出力軸2を備えるモータ3と、出力軸2が突出するモータ3の出力側の端壁部4に被せられたケース体5と、モータ3の端壁部4とケース体5とによって区画されたポンプ室6と、モータ3の出力軸2に取り付けられてポンプ室6内に配置されたインペラ7とを備える。ケース体5にはポンプ室6に連通する流体吸入口8および流体吐出口9が設けられている。流体吸入口8は出力軸2の軸線Lと同軸に形成されている。流体吐出口9は軸線Lと直交する径方向に開口する。

[0022] モータ3を駆動してインペラ7を回転させると、流体吸入口8から吸入された水などの流体はポンプ室6を流通して流体吐出口9から吐出される。以下の説明では、ポンプ装置を構成するモータの出力軸の軸線L方向をZ軸方向とする。+Z方向はモータの出力側であり本明細書では便宜上、上側、上方とする。-Z方向はモータの反出力側であり、本明細書では、便宜上、下側、下方とする。

[0023] (モータ)

図4はケース体を外したポンプ装置をモータの出力側から見た場合の分解斜視図である。図5はケース体を外したポンプ装置をモータの反出力側から見た場合の分解斜視図である。図6はカバー部材14を取り除いた状態のモータ3の斜視図である。図7はカバー部材14を取り除いた状態のモータ3の分解斜視図である。図8はロータの分解斜視図である。

[0024] モータ3はDCブラシレスモータである。図6に示すように、モータ3は、ロータ10と、ステータ11と、これらを収納するハウジング12とを備える。図4および図5に示すように、ハウジング12はステータ11を-Z方向の側から被う樹脂封止部材13と、樹脂封止部材13を上側から被うカバー部材14とを備える。カバー部材14は出力軸2が突出するモータ3の出力側の端壁部4を構成するものである。図2に示すように、樹脂封止部材

13には、出力軸2の下側の端部分を回転可能に支持する第1軸受部材15が保持されている。カバー部材14には、ロータ10の出力軸2の中程を回転可能に支持する第2軸受部材16が保持されている。カバー部材14には上側からケース体5が被せられる。

[0025] (ロータ)

図7に示すように、ロータ10は、出力軸2と、出力軸2を囲む磁石20と、出力軸2および磁石20を保持する保持部材21とを備える。

[0026] 出力軸2は金属製であり、本例では、ステンレス鋼製である。図8に示すように、出力軸2はZ軸方向の中心よりも僅かに下側に環状溝23を備える。環状溝23にはEリング24（第1金属部材）が取り付けられている。Eリング24は金属製の板状の部材である。Eリング24は出力軸2の環状溝23に固定されて、出力軸2から外周側に突出する。また、出力軸2は、環状溝23の下側に所定長さの第1ローレット形成部25を備える。さらに、出力軸2は、上端部分から下側に向かう所定長さの第2ローレット形成部26を備える。第2ローレット形成部26は、モータ3のハウジング12から上側に突出してポンプ室6内に達する部分であり、インペラ7が取り付けられる取り付け部である。出力軸2における第1ローレット形成部25の下側には、第1軸受部材15により支持される第1被支持部27が設けられている。出力軸2における環状溝23と第2ローレット形成部26との間には第2軸受部材16により支持される第2被支持部28が設けられている。

[0027] 磁石20は、環状であり、出力軸2と同軸に配置されている。磁石20は、第1ローレット形成部25の外周側に配置される。磁石20の外周面には、N極とS極とが周方向において交互に着磁されている。

[0028] 図8に示すように、磁石20の上面の内周側の端部分には、内周側に向かって下側に傾斜するテーパ面31と、テーパ面31の下端から内周側に延びる環状面33とが連続して設けられている。さらに、磁石20の下面の内周側の端部分にも、上面と同様に、内周側に向かって上側に傾斜するテーパ面31と、テーパ面31の上端縁から内周側に延びる環状面33とが

連続して設けられている。上下のテーパ面 31 には、周方向に等角度間隔で複数の凹部 32 が形成されている。複数の凹部 32 の内周面は球面形状を備える。磁石 20 の上面において、テーパ面 31 よりも外周側は、軸線 L と直交する環状面 34 となっている。磁石 20 の下面において、テーパ面 31 よりも外周側は、軸線 L と直交する環状面 34 となっている。

[0029] 保持部材 21 は、樹脂成形品であり、出力軸 2 の第 1 ローレット形成部 25 を含む部分を外周側から保持する。保持部材 21 は、筒状の出力軸保持部 38 と、出力軸保持部 38 の外周側で磁石 20 を保持する環状の磁石保持部 39 と、出力軸保持部 38 から径方向を放射状に延びて出力軸保持部 38 と磁石保持部 39 との間を接続する複数の接続部 40 とを備える。

[0030] 磁石保持部 39 は、磁石 20 の内周面 37 を内周側から被う磁石保持筒部分 41 と、磁石保持筒部分 41 の下端部分から外側に広がる円環状の第 1 磁石保持鏝部分 42 と、磁石保持筒部分 41 の上端部分から外側に広がる円環状の第 2 磁石保持鏝部分 43 と、を備える。図 7 に示すように、第 1 磁石保持鏝部分 42 は、磁石 20 の下面の外周縁部分を除く下面部分を被う。第 2 磁石保持鏝部分 43 は、磁石 20 の上面の外周縁部分を除く上面部分を被う。また、図 8 に示すように、第 1 磁石保持鏝部分 42 および第 2 磁石保持鏝部分 43 は、テーパ面 31 を被うテーパ面被い部 39a と、テーパ面被い部 39a の外周側に位置して環状面 34 に重なる環状板部 39b を備える。テーパ面被い部 39a は、環状板部 39b と比較して、Z 軸方向の厚みがある。なお、第 1 磁石保持鏝部分 42 および第 2 磁石保持鏝部分 43 は、磁石 20 の上面および下面に沿った形状をしており、凹部 32 の内周面の内周面に密着している。

[0031] ここで、出力軸 2 に固定された E リング 24 は、出力軸 2 から外周側に突出する部分が出力軸保持部 38 の上面に埋め込まれた状態で、当該保持部材 21 に保持される。E リング 24 において、出力軸 2 から外周側に突出している部分の上面は、出力軸保持部 38 から上側に露出している。E リング 24 の上面と出力軸保持部 38 の上面および接続部 40 の上面とは、軸線 L と

直交する同一平面上に位置する。

[0032] 次に、ロータ 10 は、保持部材 21 の下端側に保持された第 1 軸受板 45 と、保持部材 21 の上端側に保持された第 2 軸受板 46（第 2 金属部材）を備える。第 1 軸受板 45 および第 2 軸受板 46 は、円環状の金属板である。第 1 軸受板 45 および第 2 軸受板 46 は、外周縁に複数の切欠部 47 を備える。これにより、第 1 軸受板 45 および第 2 軸受板 46 は、外周縁に凹凸を備えるものとなっている。

[0033] 切欠部 47 は等角度間隔で 6 か所に形成されている。第 1 軸受板 45 および第 2 軸受板 46 に形成された各切欠部 47 は、Z 軸方向で各接続部 40 と対向する。第 1 軸受板 45 は、その中心孔 48 に出力軸 2 を貫通させた状態で保持部材 21 に固定されて当該保持部材 21 の下端側から接続部 40 および出力軸保持部 38 を被う。図 2 に示すように、第 1 軸受板 45 が保持部材 21 に固定された状態では、第 1 軸受板 45 の下面は軸線 L と直交する。第 2 軸受板 46 は、その中心孔 48 に出力軸 2 を貫通させた状態で保持部材 21 に固定されて当該保持部材 21 の上側から接続部 40、出力軸保持部 38 および E リング 24 を被う。第 2 軸受板 46 が保持部材 21 に固定された状態では、第 2 軸受板 46 と E リング 24 とは面接触する。第 2 軸受板 46 の上面は軸線 L と直交する。第 2 軸受板 46 の上面は第 2 軸受部材 16 に下側から摺接するロータ側摺動面 46a である。

[0034] ここで、保持部材 21 の形成は、E リング 24 が取り付けられた出力軸 2 および磁石 20 を金型内に配置して樹脂を注入するインサート成形により行われる。第 1 軸受板 45 および第 1 軸受板 45 は、インサート成形の後に、保持部材 21 に保持される。

[0035] 保持部材 21 に第 1 軸受板 45 を保持させる際には、第 1 軸受板 45 の中心孔 48 に出力軸 2 を貫通させて、保持部材 21 の下端側の接続部 40 および下端側の出力軸保持部 38 に第 1 軸受板 45 を重ねる。その後に、保持部材 21 における第 1 軸受板 45 の外周側に位置する部分を熱により塑性変形させて、第 1 軸受板 45 の下面の外周側部分を被わせ、かつ、各切欠部 47

に樹脂を入り込ませる。これにより、保持部材 21 の下面には、第 1 軸受板 45 の外周縁を下側および外周側から被う環状の塑性変形部 49 が設けられる。第 1 軸受板 45 は、保持部材 21 の下端側の接続部 40 および下端側の出力軸保持部 38 と、塑性変形部 49 とにより保持される。

[0036] 同様に、保持部材 21 に第 2 軸受板 46 を保持させる際には、第 2 軸受板 46 の中心孔 48 に出力軸 2 を貫通させて、保持部材 21 の上端側の接続部 40 および上端側の出力軸保持部 38 に第 2 軸受板 46 を重ねるとともに、第 2 軸受板 46 の下面を E リング 24 の上面に面接触させた状態とする。その後、保持部材 21 における第 2 軸受板 46 の外周側に位置する部分を熱により塑性変形させて、第 2 軸受板 46 の上面の外周側部分を被わせ、かつ、各切欠部 47 に樹脂を入り込ませる。これにより、図 7 に示すように、保持部材 21 の上面には、第 2 軸受板 46 の外周縁を上側および外周側から被う環状の塑性変形部 49 が形成される。第 2 軸受板 46 は、保持部材 21 の上端側の接続部 40、上端側の出力軸保持部 38、および、E リング 24 の上面と、塑性変形部 49 とにより保持される。

[0037] (ステータ)

図 9 はステータ 11 の斜視図である。ステータ 11 は、ロータ 10 の外周側に位置する環状のステータコア 51 と、ステータコア 51 にインシュレータ 52 を介して巻回された複数のコイル 53 と、各コイル 53 への給電を行う給電線を接続するためのコネクタ 54 とを備える。

[0038] ステータコア 51 は、磁性材料からなる薄い磁性板が積層されて形成された積層コアである。図 9 に示すように、ステータコア 51 は、環状部 56 と、環状部 56 から径方向の内側に突出する複数の突極部 57 とを備える。複数の突極部 57 は等角度ピッチで形成されており、周方向において一定のピッチで配置されている。本例では、複数の突極部 57 は、軸線 L を中心とする 40° の角度ピッチで形成されている。これにより、ステータコア 51 は 9 個の突極部 57 を備える。突極部 57 の内周側端面 57a は、軸線 L を中心とする円弧面であり、ロータ 10 の磁石 20 の外周面と僅かなギャップを

開けて対向する。

[0039] 各インシュレータ 5 2 は樹脂等の絶縁性材料で形成されている。各インシュレータ 5 2 は、径方向の両端に鏝部を有する鏝付きの筒状に形成されており、筒状に形成されるインシュレータ 5 2 の軸方向とステータ 1 1 の径方向とが一致するように突極部 5 7 に取り付けられている。コイル 5 3 のそれぞれは、インシュレータ 5 2 を介して複数の突極部 5 7 のそれぞれに巻回される。図 2 に示すように、インシュレータ 5 2 に巻回された状態の各コイル 5 3 は、径方向の外側に向かって Z 軸方向に突出している。なお、インシュレータ 5 2 は、ステータコア 5 1 の環状部 5 6 の上面を部分的に被っているが、環状部 5 6 の上面の外周縁部分 5 6 a はインシュレータ 5 2 により覆われていない。同様に、インシュレータ 5 2 は、ステータコア 5 1 の環状部 5 6 の下面を部分的に被っているが、環状部 5 6 の下面の外周縁部分 5 6 b はインシュレータ 5 2 により覆われていない。

[0040] 各突極部 5 7 の先端部分は、インシュレータ 5 2 から内周側に突出している。各突極部 5 7 においてインシュレータ 5 2 から内周側に露出している部分（内周側端面 5 7 a とコイル 5 3 が巻回されている部分との間の部分）は、軸線 L と直交する軸方向端面 5 7 b を備える。複数のインシュレータ 5 2 のうちの一つのインシュレータ 5 2 には、コイル 5 3 への給電を行うための配線が着脱可能に接続されるコネクタ 5 4 が一体に形成されている。

[0041] （樹脂封止部材）

図 5 および図 7 に示すように、樹脂封止部材 1 3 は、コイル 5 3、インシュレータ 5 2、および、ステータコア 5 1 を下側から被う円盤形状の封止部材底部 6 5 を備える。また、樹脂封止部材 1 3 は、封止部材底部 6 5 から外周側に延びてコネクタ 5 4 を被う封止部材張出部 6 6 と、封止部材底部 6 5 から上側に延びてコイル 5 3、インシュレータ 5 2 およびステータコア 5 1 を被う封止部材筒部 6 7 とを備える。

[0042] 図 7 に示すように、封止部材底部 6 5 の上面の中心部分には、軸受部材保持凹部 6 8 が設けられている。軸受部材保持凹部 6 8 には、磁石 2 0 よりも

下側でロータ 10 を回転可能に支持する第 1 軸受部材 15 が保持される。軸受部材保持凹部 68 は、円形の凹部であり、凹部の内周面の周方向の一部分に Z 軸方向に延びる溝 68 a を備える。

[0043] 第 1 軸受部材 15 は、樹脂製であり、出力軸 2 を貫通させる貫通穴を備える筒状の支持部 70 と、支持部 70 の上側の端から外周側に広がる鏝部 71 とを備える。支持部 70 の外周面の周方向の一部分には、Z 軸方向に一定幅で延びる凸部 70 a が形成されている。鏝部 71 の輪郭は、Z 軸方向から見た場合に円弧形状の円弧輪郭部分 71 a と、円弧輪郭部分 71 a の周方向の一方の端と他方の端とを直線状に接続する直線輪郭部分 71 b とを備える D 字形状である。直線輪郭部分 71 b は貫通穴を挟んで凸部 70 a と反対側に位置する。

[0044] 第 1 軸受部材 15 は、支持部 70 の凸部 70 a と軸受部材保持凹部 68 の溝 68 a との位置を一致させた状態で、支持部 70 が軸受部材保持凹部 68 に挿入される。そして、図 2 に示すように、第 1 軸受部材 15 は、鏝部 71 が上側から封止部材底部 65 に当接した状態となるまで挿入されて、軸受部材保持凹部 68 に固定される。第 1 軸受部材 15 が軸受部材保持凹部 68 に固定された状態で、鏝部 71 の上側の端面は軸線 L と直交する。ここで、支持部 70 は出力軸 2 のラジアル軸受として機能し、鏝部 71 はロータ 10 のスラスト軸受として機能する。すなわち、鏝部 71 の上側の端面は、ロータ 10 が摺接する摺動面 72 である。第 1 軸受部材 15 の摺動面 72 には、ロータ 10 の保持部材 21 に固定された第 1 軸受板 45 の下面が摺接する。すなわち、第 1 軸受板 45 の下面は、第 1 軸受部材 15 の摺動面 72 に摺接するロータ側摺動面 45 a である。なお、摺動面 72 にはグリスが塗布される。

[0045] 次に、封止部材筒部 67 は、図 7 に示すように、下側から上側に向かって大径筒部分 81 と大径筒部分 81 よりも外径寸法の小さい小径筒部分 82 を備える。大径筒部分 81 の外径はステータコア 51 の環状部 56 の外径よりも大きく、小径筒部分 82 の外径はステータコア 51 の環状部 56 の外径よ

りも小さい。

[0046] 封止部材筒部 6 7 における大径筒部分 8 1 と小径筒部分 8 2 との境界部分には、ステータコア 5 1 の環状部 5 6 の外周縁部分 5 6 a を樹脂封止部材 1 3 から上側に露出させる開口部 8 3 が設けられている。また、樹脂封止部材 1 3 における開口部 8 3 の外周側には、軸線 L と直交する環状端面 8 4 が設けられている。開口部 8 3 から露出するステータコア 5 1 の外周縁部分と環状端面 8 4 とは軸線 L と直交する同一平面上に位置する。大径筒部分 8 1 の上端部分には、等角度間隔で外周側に突出する 4 つの係止突起 8 5 が設けられている。

[0047] 封止部材筒部 6 7 の内周面は、下側から上側に向かって小径内周面部分 6 7 a と、小径内周面部分 6 7 a よりも内径寸法の大きい大径内周面部分 6 7 b と、を備える。小径内周面部分 6 7 a の曲率半径は、突極部 5 7 の内周側端面 5 7 a の曲率半径とほぼ等しい。小径内周面部分 6 7 a には、ステータコア 5 1 の各突極部 5 7 の内周側端面 5 7 a を内周側に露出させる複数の開口部 8 6 が設けられている。また、小径内周面部分 6 7 a には、各突極部 5 7 の軸方向端面 5 7 b の一部分を上側に露出させる切欠部 8 7 が設けられている。すなわち、小径内周面部分 6 7 a には軸線 L を中心とする 40° の角度ピッチで 9 個の切欠部 8 7 が形成されている。切欠部 8 7 は、開口部 8 6 の縁から小径内周面部分 6 7 a の上端縁まで Z 軸方向に延びる溝である。切欠部 8 7 の断面形状は円弧形状である。複数の切欠部 8 7 が設けられることにより、各突極部 5 7 の軸方向端面 5 7 b の先端部分における周方向の中央部分が、上側に露出する露出部分 5 7 c となっている。

[0048] 開口部 8 6 から露出する各突極部 5 7 の内周側端面 5 7 a は、小径内周面部分 6 7 a と段差なく連続する。開口部 8 6 から露出する各突極部 5 7 の内周側端面 5 7 a には防錆剤 8 8 が塗布されている。また、切欠部 8 7 から露出する各突極部 5 7 の軸方向端面 5 7 b の露出部分 5 7 c にも防錆剤 8 8 が塗布されている。本例では、防錆剤 8 8 としてエポキシ塗料を用いている。なお、防錆剤 8 8 としては、エポキシ塗料を除く他の塗料や、防錆油や、接

着剤を用いることができる。

[0049] 樹脂封止部材 13 は、BMC (Bulk Molding Compound) によって形成されている。本形態では、ステータ 11 を金型内に配置し、この金型内に樹脂を注入して硬化させることで樹脂封止部材 13 が形成される。すなわち、樹脂封止部材 13 はインサート成形によりステータ 11 と一体成形される。

[0050] ここで、本形態では、ステータコア 51 の各突極部 57 の内周側端面 57a を樹脂封止部材 13 から露出させている。従って、インサート成形では、金型に円柱形状の金型部分を設けておき、その金型部分の外周面を各突極部 57 の内周側端面 57a に当接させて、径方向でステータコア 51 を位置決めすることができる。また、樹脂封止部材 13 は、ステータコア 51 の各突極部 57 の軸方向端面 57b の一部分（露出部分 57c）を上側に露出させている。さらに、樹脂封止部材 13 は、ステータコア 51 の環状部 56 の外周縁部分 56a を上側に露出させている。従って、インサート成形では、金型に、各突極部 57 の軸方向端面 57b に上側から当接可能な第 1 当接部分と、環状部 56 の外周縁部分に上側から当接可能な第 2 当接部分を設けておき、これら第 1 当接部分および第 2 当接部分をステータコア 51 に当接させて Z 軸方向でステータコア 51 を位置決めすることができる。すなわち、本形態では、金型内に配置したステータコア 51 を径方向および Z 軸方向で位置決めした状態で、金型内に樹脂を注入して樹脂封止部材 13 を成形できる。これにより、ステータコア 51 と樹脂封止部材 13 の相対位置の精度が向上する。

[0051] なお、封止部材筒部 67 の内周面に設けられた切欠部 87 は、金型に設けた第 1 当接部分の痕跡である。すなわち、インサート成形において、金型に設けた第 1 当接部を Z 軸方向から軸線 L 各突極部 57 の軸方向端面 57b に当接させているので、BMC が固化して樹脂封止部材 13 が形成されると、結果的に、第 1 当接部が当接していた部分が露出部分 57c となり、第 1 当接部が位置していた部分に切欠部 87 が設けられる。

[0052] (カバー部材)

図10(a)はカバー部材14を上側から見た場合の斜視図であり、図10(b)はカバー部材14を下側から見た場合の斜視図である。カバー部材14は、樹脂製であり、樹脂封止部材13の上側に固定される。

[0053] 図6および図10に示すように、カバー部材14は、円形板状のカバー部材天井部91と、カバー部材天井部91から-Z方向に延びるカバー部材筒部92とを備える。カバー部材天井部91は、中心にZ軸方向に貫通する貫通穴93を備える。図2、図6に示すように、カバー部材天井部91の上面の中央部分には、貫通穴93を囲む円形凹部94が設けられている。円形凹部94には円環状のシール部材95が配置される。シール部材95には出力軸2が貫通する。

[0054] 図6に示すように、カバー部材14における円形凹部94の開口縁には内側環状突部101が設けられている。カバー部材14における内側環状突部101の外周側には外側環状突部102が設けられている。内側環状突部101と外側環状突部102との間には、軸線Lと直交する平坦な内側環状面103(対向面)が設けられている。内側環状面103からの外側環状突部102の突出寸法は、内側環状面103からの内側環状突部101の突出寸法よりも大きい。外側環状突部102の外周面には第1段部107および第2段部108が設けられている。図2に示すように、上側に位置する第1段部107にはリング109が取り付けられている。

[0055] 図6に示すように、カバー部材14における外側環状突部102の外周側には外側環状面104が設けられている。外側環状面104の外周側には環状突部105が設けられている。環状突部105の先端部分には、周方向の4か所に内周側に突出する係止爪106が設けられている。カバー部材14において外側環状突部102の外周側は、モータ3(カバー部材14)にケース体5を取り付けるためのケース体取付部である。

[0056] 図10に示すように、カバー部材天井部91の下面には、その中央部分に貫通穴93と同軸の軸受部材保持筒部97が設けられている。また、カバー

部材天井部 91 の下面には、その円形の外周縁に沿って外側環状リブ 98 が設けられている。さらに、カバー部材天井部 91 の下面には、軸受部材保持筒部 97 と外側環状リブ 98 との間に円形の内側環状リブ 99 が設けられている。軸受部材保持筒部 97 と内側環状リブ 99 との間には、軸受部材保持筒部 97 から放射状に延びて内側環状リブ 99 に達する内側リブ 100a が設けられている。内側環状リブ 99 と外側環状リブ 98 との間には、内側環状リブ 99 から放射状に延びて外側環状リブ 98 に達する外側リブ 100b が設けられている。軸受部材保持筒部 97、外側環状リブ 98 および内側環状リブ 99 は同軸である。軸受部材保持筒部 97 の下端面、外側環状リブ 98 の下端面、および、内側環状リブ 99 の下端面は軸線 L と直交する平面である。カバー部材天井部 91 の下面からの軸受部材保持筒部 97 の突出量は、カバー部材天井部 91 の下面からの内側環状リブ 99 の突出量よりも大きい。カバー部材天井部 91 の下面からの内側環状リブ 99 の突出量は、カバー部材天井部 91 の下面からの外側環状リブ 98 の突出量よりも大きい。外側リブ 100b の下面と外側環状リブ 98 の下面とは同一平面上にある。

[0057] 図 10 に示すように、軸受部材保持筒部 97 は、貫通穴 93 の内周壁の周方向の一部分に Z 軸方向に延びる溝 97a を備える。図 2 に示すように、軸受部材保持筒部 97 の中心孔には、第 2 軸受部材 16 が保持される。

[0058] ここで、第 2 軸受部材 16 は、図 7 に示すように、第 1 軸受部材 15 と同一の部材を上下逆に配置したものである。第 2 軸受部材 16 は、樹脂製であり、出力軸 2 を貫通させる貫通穴を備える筒状の支持部 70 と、支持部 70 の下側の端から外周側に広がる鏑部 71 とを備える。支持部 70 の外周面の周方向の一部分には、Z 軸方向に一定幅で延びる凸部 70a が形成されている。鏑部 71 の輪郭は、Z 軸方向から見た場合に円弧形状の円弧輪郭部分 71a と、円弧輪郭部分 71a の周方向の一方の端と他方の端とを直線状に接続する直線輪郭部分 71b とを備える D 字形状である。直線輪郭部分 71b は、貫通穴を挟んで凸部 70a と反対側に位置する。

[0059] 第 2 軸受部材 16 は、支持部 70 の凸部 70a と軸受部材保持筒部 97 の

溝 9 7 a の位置を一致させた状態で、支持部 7 0 が軸受部材保持筒部 9 7 に挿入される。そして、図 2 に示すように、第 2 軸受部材 1 6 は、鏝部 7 1 が下側からカバー部材 1 4（カバー部材天井部 9 1 の軸受部材保持筒部 9 7 の下面）に当接した状態となるまで挿入されて軸受部材保持筒部 9 7 に固定される。第 2 軸受部材 1 6 が軸受部材保持筒部 9 7 に固定された状態で、鏝部 7 1 の上側の端面は軸線 L と直交する。ここで、支持部 7 0 は出力軸 2 のラジアル軸受として機能し、鏝部 7 1 はロータ 1 0 のスラスト軸受として機能する。すなわち、鏝部 7 1 の下側の端面は、ロータ 1 0 が摺接する摺動面 7 2 となる。第 2 軸受部材 1 6 の摺動面 7 2 には、ロータ 1 0 の保持部材 2 1 に固定された第 2 軸受板 4 6 の上面が摺接する。すなわち、第 2 軸受板 4 6 の上面は第 2 軸受部材 1 6 の摺動面 7 2 に摺接するロータ側摺動面 4 6 a である。摺動面 7 2 にはグリスが塗布される。

[0060] 図 1 0 に示すように、カバー部材筒部 9 2 は、外側環状リブ 9 8 の外周側から -Z 方向に延びる。カバー部材筒部 9 2 は、樹脂封止部材 1 3 の小径筒部分 8 2 にオーバーラップして外周側から被う上側の環状筒部分 1 1 1 と、上側の環状筒部分 1 1 1 の下側で大径筒部分 8 1 の外周側に位置する下側の環状筒部分 1 1 2 とを備える。また、図 2 に示すように、カバー部材筒部 9 2 の内周面において、上側の環状筒部分 1 1 1 と下側の環状筒部分 1 1 2 との間には環状段部 1 1 3 が設けられている。環状段部 1 1 3 は、下側を向く環状面 1 1 3 a を備える。環状面 1 1 3 a は、軸線 L と直交する平面である。下側の環状筒部分 1 1 2 には、周方向の 4 か所に樹脂封止部材 1 3 の係止突起 8 5 と係合する被係止部 1 1 4 が設けられている。

[0061] ここで、カバー部材 1 4 は、樹脂封止部材 1 3 の内側にロータ 1 0 が配置され、第 1 軸受部材 1 5 にロータ 1 0 が支持された状態で、樹脂封止部材 1 3 に上側から被せられる。カバー部材 1 4 が樹脂封止部材 1 3 に被せられる際には、樹脂封止部材 1 3 の上面の外周縁部分に接着剤が塗布される。

[0062] カバー部材 1 4 を樹脂封止部材 1 3 に被せる際には、図 2 に示すように、内側環状リブ 9 9 の下端部分を樹脂封止部材 1 3 の封止部材筒部 6 7 の内周

側に嵌め込む。これにより、カバー部材 1 4 と樹脂封止部材 1 3 が径方向で位置決めされ、出力軸 2 の軸線 L と、ステータ 1 1 の中心軸線とが一致する。また、カバー部材筒部 9 2 の環状段部 1 1 3 の環状面 1 1 3 a を樹脂封止部材 1 3 の大径筒部分 8 1 と小径筒部分 8 2 との間の環状端面 8 4 に当接させる。これにより、カバー部材 1 4 を樹脂封止部材 1 3 とは Z 軸方向で位置決する。その後、カバー部材 1 4 と樹脂封止部材 1 3 とを周方向に相対回転させて、樹脂封止部材 1 3 の係止突起 8 5 とカバー部材 1 4 の被係止部 1 1 4 とを係合させる。これにより、カバー部材天井部 9 1 は出力軸 2 を Z 軸方向に貫通させた状態でロータ 1 0 と樹脂封止部材 1 3 を上側から被う。また、カバー部材天井部 9 1 の円形凹部 9 4 に配置されたシール部材 9 5 が出力軸 2 とカバー部材 1 4 および第 2 軸受部材 1 6 との間をシールする。さらに、カバー部材筒部 9 2 の上側の環状筒部分 1 1 1 が樹脂封止部材 1 3 の小径筒部分 8 2 を外周側から包囲した状態となる。

[0063] (インペラ)

図 1 1 (a) はインペラの側面図であり、図 1 1 (b) はインペラを +Z 方向から見た場合の平面図であり、図 1 1 (c) はインペラを -Z 方向から見た場合の底面図である。インペラ 7 は、図 4 および図 1 1 に示すように、モータ 3 の出力軸 2 が挿入される中心穴を備える筒部 1 2 1 と、筒部 1 2 1 の下側部分から軸線 L と直交する方向に広がるシュラウド 1 2 2 を備える。シュラウド 1 2 2 は筒部 1 2 1 における Z 軸方向の途中位置 (筒部 1 2 1 の Z 軸方向の中心よりも下側に寄った位置) から外周側に広がる。筒部 1 2 1 の中心穴は、その上端部分が封鎖されている。本例では、シュラウド 1 2 2 は円形の輪郭を備える。

[0064] また、インペラ 7 は、シュラウド 1 2 2 の上側 (モータ 3 の端壁部 4 とは反対側) の端面に 4 枚の表羽根 1 2 3 を備える。4 枚の表羽根 1 2 3 は、シュラウド 1 2 2 から上側に突出するとともに、それぞれ軸線 L と直交する径方向に延びる。各表羽根 1 2 3 は、周方向から見た場合の形状が略長方形である。各表羽根 1 2 3 の内周側の端は筒部 1 2 1 に連続している。各表羽根

1 2 3の外周側の端はシュラウド1 2 2の外周縁に達している。4枚の表羽根1 2 3は軸線L回りの等角度間隔に設けられている。すなわち、4枚の表羽根1 2 3は90°の角度間隔で放射状に設けられている。各表羽根1 2 3は、径方向においてシュラウド1 2 2からの突出量が一定である。従って、表羽根1 2 3の上端はシュラウド1 2 2と平行に延びる。

[0065] さらに、インペラ7は、図5および図11に示すように、シュラウド1 2 2の下側（モータ3の端壁部4の側）に、筒部1 2 1を同軸に囲む環状リブ1 2 4と、8枚の裏羽根1 2 5とを備える。8枚の裏羽根1 2 5は、シュラウド1 2 2から下側に突出するとともに、それぞれ軸線Lと直交する径方向に延びる。各裏羽根1 2 5は、周方向から見た場合の形状が略長方形である。各裏羽根1 2 5の内周側の端は環状リブ1 2 4に連続している。各裏羽根1 2 5の外周側の端はシュラウド1 2 2の外周縁に達している。8枚の裏羽根1 2 5は軸線L回りの等角度間隔に設けられている。すなわち、8枚の裏羽根1 2 5は45°の角度間隔で放射状に設けられている。また、8枚の裏羽根1 2 5のうち一枚おきの4枚は表羽根1 2 3と同一の角度位置に設けられている。従って、Z軸方向から見た場合に4枚の裏羽根1 2 5は表羽根1 2 3と重なる。各裏羽根1 2 5は、径方向においてシュラウド1 2 2からの突出量が一定である。従って、表羽根1 2 3の下端はシュラウド1 2 2と平行に延びる。図11（a）に示すように、シュラウド1 2 2からの裏羽根1 2 5の突出量A（裏羽根1 2 5の高さ）は、シュラウド1 2 2からの表羽根1 2 3の突出量B（表羽根1 2 3の高さ）の1/3以下である。

[0066] ここで、シュラウド1 2 2からの裏羽根1 2 5の突出量Aは、シュラウド1 2 2からの環状リブ1 2 4の突出量よりも小さい。シュラウド1 2 2からの筒部1 2 1の突出量（筒部1 2 1においてシュラウド1 2 2の-Z方向に位置する部分の突出量）は、環状リブ1 2 4の突出量よりも小さく、裏羽根1 2 5の突出量Aよりも大きい。また、図11（c）に示すように、裏羽根1 2 5における環状リブ1 2 4の外周面から外周側の端までの長さ寸法C（裏羽根1 2 5の長さ寸法）は、筒部1 2 1と環状リブ1 2 4との間隔D以上

である。

[0067] (ケース体およびポンプ室)

次に、ケース体5は、図3に示すように、下側から上側に向かって、大径環状固定部131と、大径環状固定部131よりも外径寸法の小さい小径環状固定部132と、大径環状固定部131および小径環状固定部132と同軸で小径環状固定部132よりも外径寸法の小さい筒状胴部133と、筒状胴部133の上端から内周側に延びる環状の環状板部134と、環状板部134の中心から筒状胴部133と同軸に延びる吸入管135とを備える。また、ケース体5は、筒状胴部133の周方向の一部分から径方向を外側に延びる吐出管136を備える。吐出管136は筒状胴部133の内側に連通する。吸入管135の上端開口は流体吸入口8であり、吐出管136の先端開口は流体吐出口9である。大径環状固定部131には、周方向の4か所に外周側に突出する凸部137が設けられている。

[0068] ケース体5は、出力軸2の先端部分にインペラ7が取り付けられた後に、モータ3のカバー部材14に固定される。ケース体5がカバー部材14に固定される際には、図2および図3に示すように、Oリング109を装着した状態のカバー部材14の外側環状突部102を、大径環状固定部131および小径環状固定部132の内周側に挿入する。そして、カバー部材14の外側環状面104と、大径環状固定部131の下端面とを当接した状態とする。その後、ケース体5を周方向に回転させて、その凸部137をカバー部材14の係止爪106に係止させる。これにより、ケース体5は、カバー部材14との間において径方向にOリング109を介在させた状態で、カバー部材14に固定される。

[0069] ケース体5がカバー部材14に固定されると、図2に示すように、カバー部材14とケース体5の間にはポンプ室6が区画される。従って、インペラ7はポンプ室6内に配置された状態となる。

[0070] ここで、ケース体5がカバー部材14に固定された状態では、カバー部材14の外側環状突部102の内周面とケース体5の筒状胴部133の内周面

とが連続して、ポンプ室 6 の周壁面 6 a を構成する。環状板部 1 3 4 の内側の面はポンプ室 6 の天井面 6 b (ケース体側対向面) を構成する。天井面 6 b は軸線 L と直交しており、カバー部材 1 4 の内側環状面 1 0 3 と平行である。カバー部材 1 4 における外側環状突部 1 0 2 の内周側の領域はポンプ室 6 の底面 6 c を構成する。ポンプ室 6 の流体吸入口 8 はモータ 3 の出力軸 2 の軸線 L と同軸に位置する。流体吐出口 9 は出力軸 2 の軸線 L と直交する径方向の外側に設けられている。モータ 3 の駆動によりインペラ 7 が回転すると、流体は流体吸入口 8 から吸入されて流体吐出口 9 から吐出する。ここで、カバー部材 1 4 の内側環状面 1 0 3 は、Z 軸方向から見た場合に裏羽根 1 2 5 の回転軌跡と重なる環状の対向面である。内側環状面 1 0 3 は軸線 L と直交する平面であり、裏羽根 1 2 5 と平行である。

[0071] (吸引力発生機構)

図 1 2 はポンプ室 6 周辺の部分拡大断面図である。図 1 3 は吸引力発生機構の説明図である。図 1 3 に示すように、モータ 3 が動作してインペラ 7 が回転すると、流体 W は、流体吸入口 8 からインペラ 7 の表羽根 1 2 3 に向かって流入し、ポンプ室 6 内を流通して、流体吐出口 9 から吐き出される。

[0072] ポンプ室 6 を流通する流体 W は、その一部 W 1 が、表羽根 1 2 3 によってインペラ 7 の外周側に掻き出された後に、インペラ 7 とケース体 5 との間を介して流体吐出口 9 に向かう。また、ポンプ室 6 を流通する流体 W の他の一部 W 2 は、表羽根 1 2 3 によってインペラ 7 の外周側に掻き出された後に、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 (カバー部材 1 4) との間を介して、流体吐出口 9 に向かう。

[0073] ここで、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間に流体 W 2 が入り込むと、これらの間の圧力が上昇する。従って、インペラ 7 には当該インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F 1 が働く。よって、インペラ 7 はケース体 5 の側に付勢される。インペラ 7 がケース体 5 の側に付勢されると、インペラ 7 が接続された出力軸 2 がケース体 5 の側に付勢されるので、ロータ 1 0 (保持部材 2 1) は第 2 軸受部材 1 6 に押し付けられた状態となる。これに

より、出力軸 2 とロータ 10 との間には摺動により大きな熱が発生するので、ロータ 10 を構成する保持部材 21 が樹脂製である場合、或いは、ポンプ室 6 を区画しているカバー部材 14 が樹脂製である場合には、これら樹脂製の部材が発生した熱により変形してしまう可能性がある。

[0074] このような問題に対して、本例では、インペラ 7 は、シュラウド 122 からモータ 3 の端壁部 4（カバー部材 14）の側に突出する裏羽根 125 を有する。本例では、インペラ 7 が裏羽根 125 を備えることにより、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F_1 を抑制するとともに、インペラ 7 をモータ 3 の端壁部 4 の側に吸引できる。

[0075] すなわち、裏羽根 125 は、ポンプ室 6 を流体 W が流通する際に、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間からインペラ 7 の外周側に流体 W_3 を掻き出す。ここで、図 13 に示すように、裏羽根 125 によってインペラ 7 と端壁部 4 との間から外周側に掻き出される流体 W_3 は、表羽根 123 によってインペラ 7 の外周側に掻き出された後にインペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間に流入しようとする流体 W_2 と、衝突する。これにより、流体 W_2 がインペラ 7 と端壁部 4 との間へ流入することが抑制されるので、インペラ 7 と端壁部 4 との間の圧力の上昇が抑制される。よって、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F_1 は小さくなる。

[0076] また、裏羽根 125 によってインペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W_3 が外周側に掻き出されると、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間には負圧 F_2 が発生する。従って、この負圧 F_2 により、インペラ 7 がモータ 3 の端壁部 4 の側に吸引される。すなわち、インペラ 7 の裏羽根 125 は、モータ 3 によりインペラ 7 が駆動されて流体吸入口 8 から前記流体吐出口 9 に向かってポンプ室 6 を流体 W が流通すると、当該インペラ 7 を端壁部 4 の側に吸引する吸引力（負圧 F_2 ）を発生させる吸引力発生機構 140 として機能する。

[0077] ここで、図 12 に示すように、裏羽根 125 の突出量 A は、シュラウド 122 とカバー部材 14 の内側環状面 103 との間の離間距離の 50% 以上で

ある。これにより、裏羽根 1 2 5 とモータ 3 の端壁部 4（内側環状面 1 0 3）との間の第 1 距離 F を狭くすることができるので、裏羽根 1 2 5 によってインペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W 3 を掻き出すことが容易となる。従って、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F 1 を抑制しやすく、かつ、負圧 F 2 を発生させやすい。なお、裏羽根 1 2 5 の突出量 A をより大きくすれば、より大きな吸引力（負圧 F 2）を発生させることができる。

[0078] また、裏羽根 1 2 5 とカバー部材 1 4 の内側環状面 1 0 3 との間の第 1 距離 F は、ケース体 5 において Z 軸方向でカバー部材 1 4 の内側環状面 1 0 3 と対向する天井面 6 b（ケース体 5 の環状板部 1 3 4 の下面）と表羽根 1 2 3 との間の第 2 距離 G よりも短い。すなわち、Z 軸方向において、裏羽根 1 2 5 とモータ 3 の端壁部 4 との間の間隔が、表羽根 1 2 3 とケース体 5 との間の間隔よりも狭い。従って、裏羽根 1 2 5 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W 3 を掻き出しやすく、負圧 F 2 を発生させやすい。また、裏羽根 1 2 5 の数は表羽根 1 2 3 の数よりも多いので、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W 3 を掻き出しやすい。従って、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F 1 を抑制しやすく、かつ、負圧 F 2 を発生させやすい。

[0079] さらに、インペラ 7 は、シュラウド 1 2 2 から端壁部 4 の側に突出する筒部 1 2 1 と、環状リブ 1 2 4 を備える。従って、筒部 1 2 1 に挿入された出力軸 2 によりインペラ 7 を傾斜しないように保持できる。また、環状リブ 1 2 4 により、出力軸 2 の周囲に流体 W に含まれる塵などが達することを防止あるいは抑制できる。さらに、裏羽根 1 2 5 における前記環状リブ 1 2 4 の外周面から外周側の端までの長さ寸法が筒部 1 2 1 と環状リブ 1 2 4 との間隔以上なので、裏羽根 1 2 5 の径方向の長さ寸法を確保できる。従って、裏羽根 1 2 5 によりインペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W 3 を掻き出すことが容易である。

[0080] （作用効果）

本例のポンプ装置 1 は、インペラ 7 が裏羽根 1 2 5 を備えるので、モータ 3 によりインペラ 7 が駆動されて流体吸入口 8 から流体吐出口 9 に向かってポンプ室 6 を流体 W が流通したときに、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W 3 を掻き出すことができる。従って、ポンプ室 6 を流通する流体 W の一部 W 2 がインペラ 7 とモータの端壁部 4 との間に流入して、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F 1 が働く場合でも、その力 F 1 を抑制できる。また、裏羽根 1 2 5 は、インペラ 7 を端壁部 4 の側に吸引する吸引力（負圧 F 2）を発生させる吸引力発生機構 1 4 0 として機能する。従って、流体 W がポンプ室 6 を流通したときに、インペラ 7 がケース体 5 の側に付勢されることを抑制できる。これにより、インペラ 7 が接続された出力軸 2 がケース体 5 の側に付勢されることを抑制できるので、モータ 3 において、出力軸 2 を備えるロータ 1 0 が、ロータ 1 0 に出力側から摺接する第 2 軸受部材 1 6 に押し付けられることを抑制できる。よって、ロータ 1 0 と第 2 軸受部材 1 6 との摺動により発生する熱を抑制できる。

[0081] さらに、本例では、出力軸 2 を外周側から保持する樹脂製の保持部材 2 1 が、出力軸 2 に固定されて出力軸 2 から外周側に突出する E リング 2 4（第 1 金属部材）を保持している。従って、出力軸 2 に対する保持部材 2 1 の位置が Z 軸方向（Z 軸方向）で変化することを防止あるいは抑制できる。これにより、保持部材 2 1 に保持された磁石 2 0 の位置が Z 軸方向で変化してしまうことを防止あるいは抑制できるので、ロータ 1 0 の回転精度を維持できる。また、保持部材 2 1 が出力軸 2 に固定された E リング 2 4 を保持するので、第 2 軸受部材 1 6 とロータ 1 0 との摺動により発生した熱を、E リング 2 4 を介して、出力軸 2 の側に放出できる。従って、第 2 軸受部材 1 6 とロータ 1 0 との摺動により発生した熱により、樹脂製の保持部材 2 1 が変形することを防止或いは抑制できる。

[0082] また、本例では、ロータ 1 0 は、保持部材 2 1 に保持された金属製の第 2 軸受板 4 6（第 2 金属部材）を備え、第 2 軸受板 4 6 は、第 2 軸受部材 1 6 の摺動面 7 2 に摺接するロータ側摺動面 4 6 a を備える。これにより、ロー

タ 10 において第 2 軸受部材 16 と摺動する部分が、金属からなるので、摺動により発生する熱によって変形することがない。また、第 2 軸受板 46 には、出力軸 2 に固定された E リング 24 が摺動面 72 とは反対側から当接する。従って、ロータ 10 が回転する際に当該ロータ 10 を第 2 軸受部材 16 の側に付勢する力が働いて第 2 軸受板 46 が第 2 軸受部材 16 に押し付けられるような状態となる場合でも、第 2 軸受板 46 の位置が Z 軸方向で摺動面 72 から離間する方向に変化することがなく、ロータ 10 の位置が Z 軸方向で変化することを防止できる。

[0083] さらに、第 2 軸受板 46 には E リング 24 が当接するので、第 2 軸受部材 16 とロータ 10 との摺動により発生する熱は、第 2 軸受板 46 から、E リング 24 を介して、出力軸 2 の側に放出される。ここで、出力軸 2 は、金属製である。従って、ロータ 10 と第 2 軸受部材 16 との摺動により発生した熱を、出力軸 2 を介して、放出しやすい。

[0084] また、第 2 軸受板 46 は、その中心孔 48 に出力軸 2 を貫通させた状態で保持部材 21 に保持されており、出力軸 2 には固定されていない。従って、出力軸 2 への固定によって第 2 軸受板 46 が歪むことを回避できる。これによりロータ側摺動面 46a の平面度を維持できるので、ロータ 10 の回転精度を確保することが容易となる。

[0085] (変形例)

なお、裏羽根 125 の数は、上記の例に限られるものではなく、減らしてもよいし、増やしてもよい。この場合、裏羽根 125 の数を増加させれば、裏羽根 125 によってインペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W3 をより掻き出すことができる。従って、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F1 を抑制しやすく、かつ、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間に発生する吸引力（負圧 F2）を大きくすることができる。また、インペラ 7 の環状リブ 124 の径を上記の例から変更して、裏羽根 125 の径方向の長さ寸法 C を変更してもよい。この場合に、裏羽根 125 の径方向の長さ寸法 C を長くすれば、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間から流体 W3

をより掻き出すことが容易となるので、インペラ 7 をケース体 5 の側に移動させる力 F_1 を抑制しやすく、かつ、インペラ 7 とモータ 3 の端壁部 4 との間に発生する吸引力（負圧 F_2 ）を大きくすることができる。

[0086] また、上記の例では、裏羽根 125 は径方向に直線状に延びているが、裏羽根 125 は、径方向に対して傾斜していてもよい。例えば、出力軸 2 の回転方向に対して、内周側が回転方向の前側に位置し、外周側が回転方向の後方に位置するように裏羽根 125 を傾斜させることができる。また、裏羽根 125 の形状を円弧形状などとしてもよい。

符号の説明

[0087] 1…ポンプ装置、2…出力軸、3…モータ、4…端壁部、5…ケース体、6…ポンプ室、6a…周壁面、6c…底面、6b…天井面、7…インペラ、8…流体吸入口、9…流体吐出口、10…ロータ、11…ステータ、12…ハウジング、13…樹脂封止部材、14…カバー部材、15…第1軸受部材、16…第2軸受部材、20…磁石、21…保持部材、23…環状溝、24…Eリング、25・26…ローレット形成部、27…第1被支持部、28…第2被支持部、31…テーパ面、32…凹部、33・34…環状面、37…内周面、38…出力軸保持部、39…磁石保持部、39a…テーパ面被い部、39b…環状板部、40…接続部、41…磁石保持筒部分、42・43…磁石保持鏝部分、45…第1軸受板、45a…ロータ側摺動面、46…第2軸受板、46a…ロータ側摺動面、47…切欠部、48…中心孔、49…塑性変形部、51…ステータコア、52…インシュレータ、53…コイル、54…コネクタ、56…環状部、56a・56b…外周縁部分、57…突極部、57a…内周側端面、57b…軸方向端面、57c…露出部分、65…封止部材底部、66…封止部材張出部、67…封止部材筒部、67a…小径内周面部分、67b…大径内周面部分、68a…溝、68…軸受部材保持凹部、70…支持部、70a…凸部、71a…円弧輪郭部分、71b…直線輪郭部分、71…鏝部、72…摺動面、81…大径筒部分、82…小径筒部分、83…開口部、84…環状端面、85…係止突起、86…開口部、87…

切欠部、８８…防錆剤、９１…カバー部材天井部、９２…カバー部材筒部、
９３…貫通穴、９４…円形凹部、９５…シール部材、９７…軸受部材保持筒
部、９７ａ…溝、９８…外側環状リブ、９９…内側環状リブ、１００ａ…内
側リブ、１００ｂ…外側リブ、１０１…内側環状突部、１０２…環状筒部分
、１０３…内側環状面、１０４…外側環状面、１０５…環状突部、１０６…
係止爪、１０７…第１段部、１０８…第２段部、１０９…Ｏリング、１１１
・１１２…環状筒部分、１１３…環状段部、１１３ａ…環状面、１１４…被
係止部、１２１…筒部、１２２…シュラウド、１２３…表羽根、１２４…環
状リブ、１２５…裏羽根、１３１…大径環状固定部、１３２…小径環状固定
部、１３３…筒状胴部、１３４…環状板部、１３５…吸入管、１３６…吐出
管、１３７…凸部、１４０…吸引力発生機構、Ａ…裏羽根の突出量、Ｂ…表
羽根の突出量、Ｃ…寸法、Ｄ…間隔、Ｆ１…負圧、Ｆ２…負圧（吸引力）、
Ｌ…軸線、Ｌ…中心軸線

請求の範囲

- [請求項1] 出力軸を備えるモータと、
 前記出力軸が突出する前記モータの出力側の端壁部に被せられたケース体と、
 前記端壁部と前記ケース体とによって区画されたポンプ室と、
 前記ケース体に設けられて前記ポンプ室に連通する流体吸入口および流体吐出口と、
 前記出力軸に取り付けられて前記ポンプ室に配置されたインペラと、
 、
 前記モータにより前記インペラが駆動されて前記流体吸入口から前記流体吐出口に向かって前記ポンプ室を流体が流通すると当該インペラを前記端壁部の側に吸引する吸引力を発生させる吸引力発生機構と、
 、
 を有することを特徴とするポンプ装置。
- [請求項2] 前記インペラは、前記出力軸の軸線と交差する方向に広がるシュラウドと、前記シュラウドから前記端壁部とは反対側に突出する表羽根と、前記シュラウドから前記端壁部の側に突出する裏羽根と、を有し、
 、
 前記吸引力発生機構は、前記裏羽根を備えることを特徴とする請求項1に記載のポンプ装置。
- [請求項3] 前記シュラウドは、前記軸線と垂直に広がり、
 前記裏羽根は、径方向において前記シュラウドから前記端壁部の側への突出量が一定であり、
 前記軸線方向から見た場合に前記裏羽根の回転軌跡と重なる前記端壁部の環状の対向面は、前記裏羽根と平行な平面であることを特徴とする請求項2に記載のポンプ装置。
- [請求項4] 前記裏羽根の突出量は、前記シュラウドと前記対向面との間の離間距離の50%以上であることを特徴とする請求項3に記載のポンプ装

置。

[請求項5] 前記裏羽根と前記対向面との間の第1距離は、前記ケース体において前記軸線方向で前記対向面と対向するケース体側対向面と前記表羽根との間の第2距離よりも短いことを特徴とする請求項3または4のうちのいずれか一項に記載のポンプ装置。

[請求項6] 前記裏羽根は、前記軸線回りの等角度間隔で複数設けられていることを特徴とする請求項2から5のうちのいずれか一項に記載のポンプ装置。

[請求項7] 前記インペラは、前記軸線と同軸で前記シュラウドから前記端壁部の側に突出する筒部と、前記筒部の外周側に当該筒部と同軸に設けられた環状リブと、を備え、

前記出力軸は、前記筒部の中心穴に挿入されており、

前記裏羽根は、前記環状リブの外周面から外周側に延びており、

前記裏羽根における前記環状リブの外周面から外周側の端までの長さ寸法は、前記筒部と前記環状リブとの間隔以上であることを特徴とする請求項2から6のうちのいずれか一項に記載のポンプ装置。

[請求項8] 前記モータは、前記出力軸を備えるロータと、前記出力軸を回転可能に支持する軸受部材と、を備え、

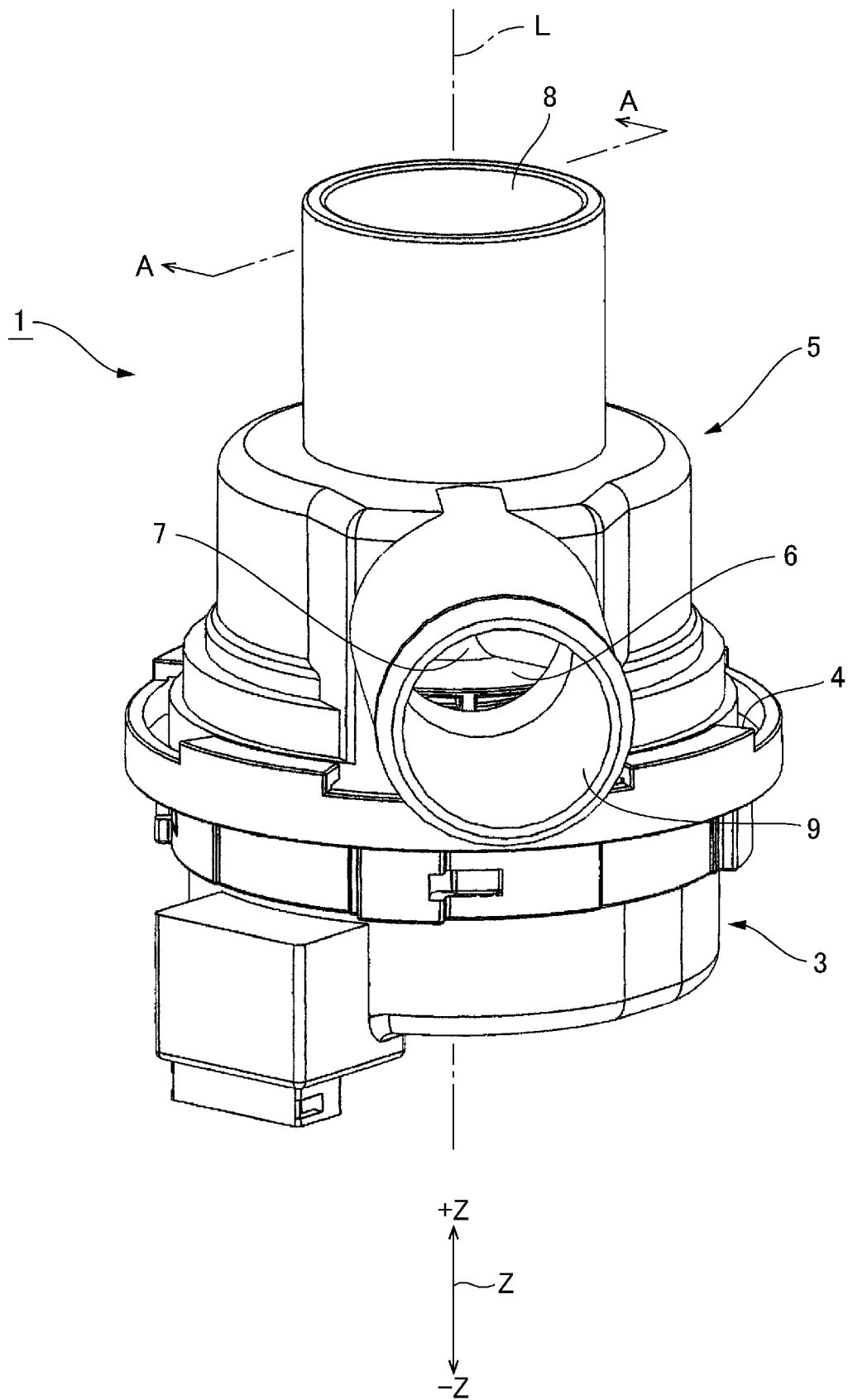
前記軸受部材は、反出力側から前記ロータが摺接する摺動面を備え、

前記ロータは、前記出力軸を外周側から保持する樹脂製の保持部材と、前記保持部材に保持された磁石と、前記出力軸に固定されて当該出力軸から外周側に突出して前記保持部材に保持された第1金属部材と、前記摺動面に摺接するロータ側摺動面を備え、前記第1金属部材が前記反出力側から当接した状態で前記保持部材に保持された第2金属部材と、を備えることを特徴とする請求項1から7のうちのいずれか一項に記載のポンプ装置。

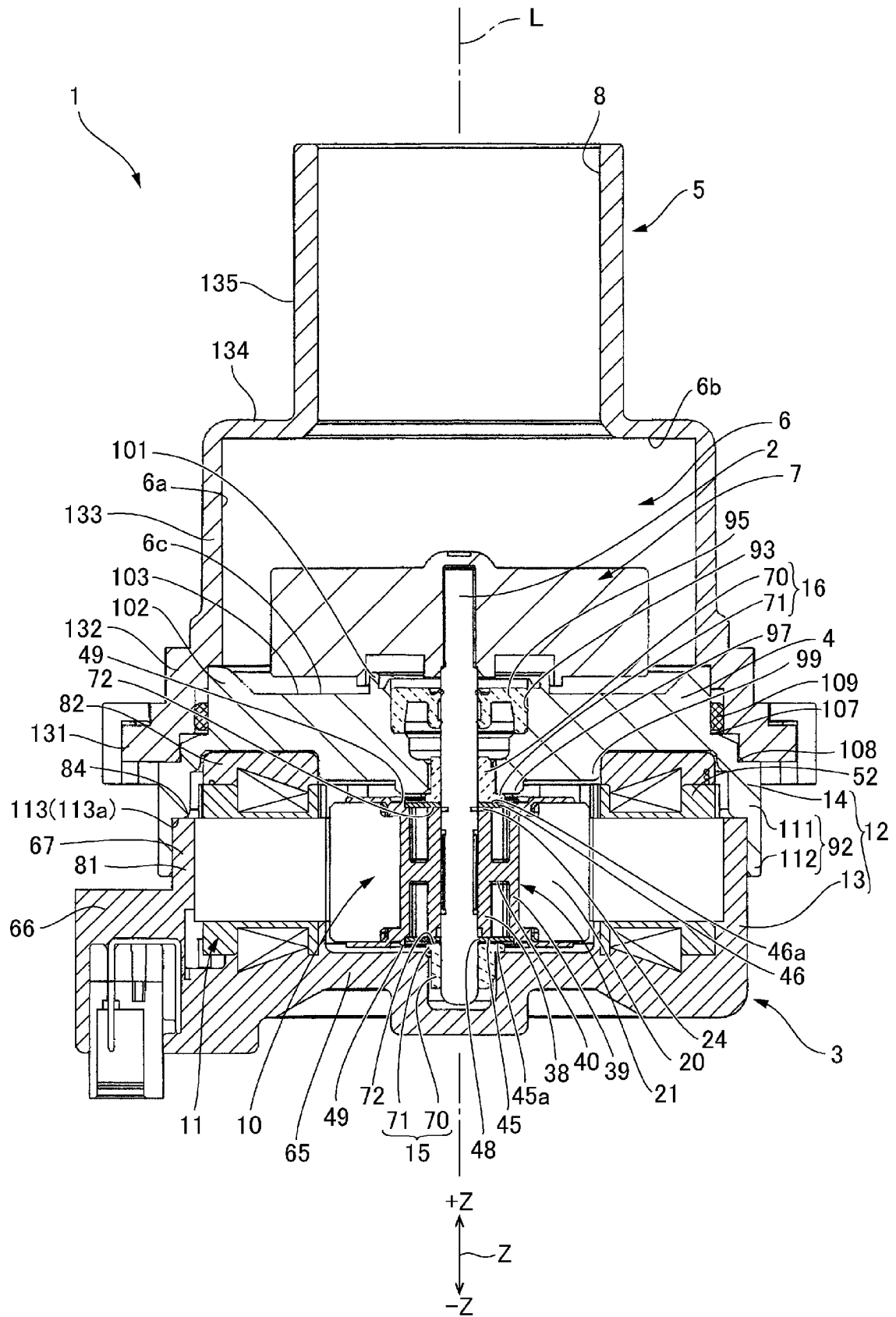
[請求項9] 前記出力軸は、金属製であることを特徴とする請求項1から7のう

ちのいずれか一項に記載のポンプ装置。

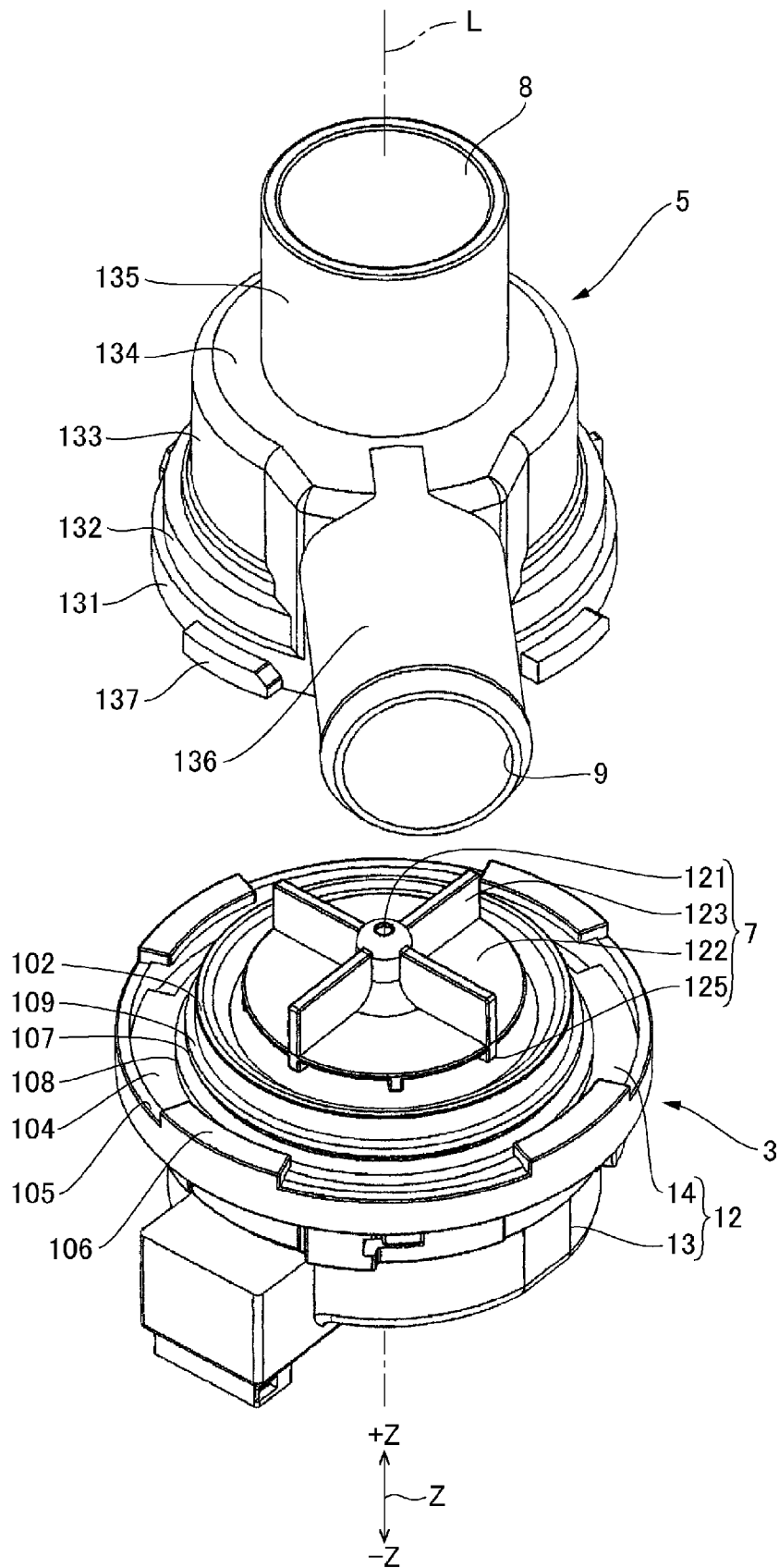
[図1]



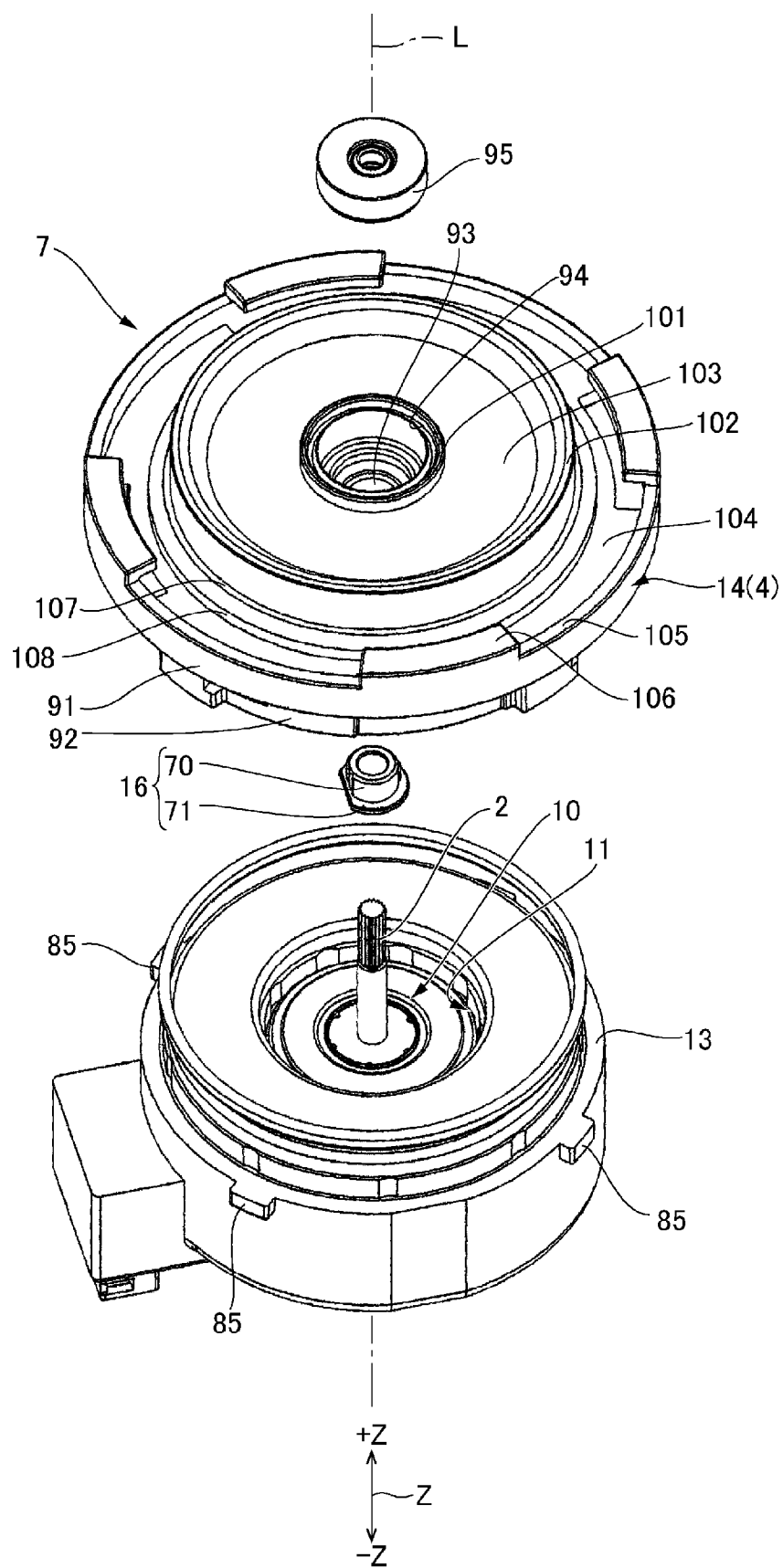
[図2]



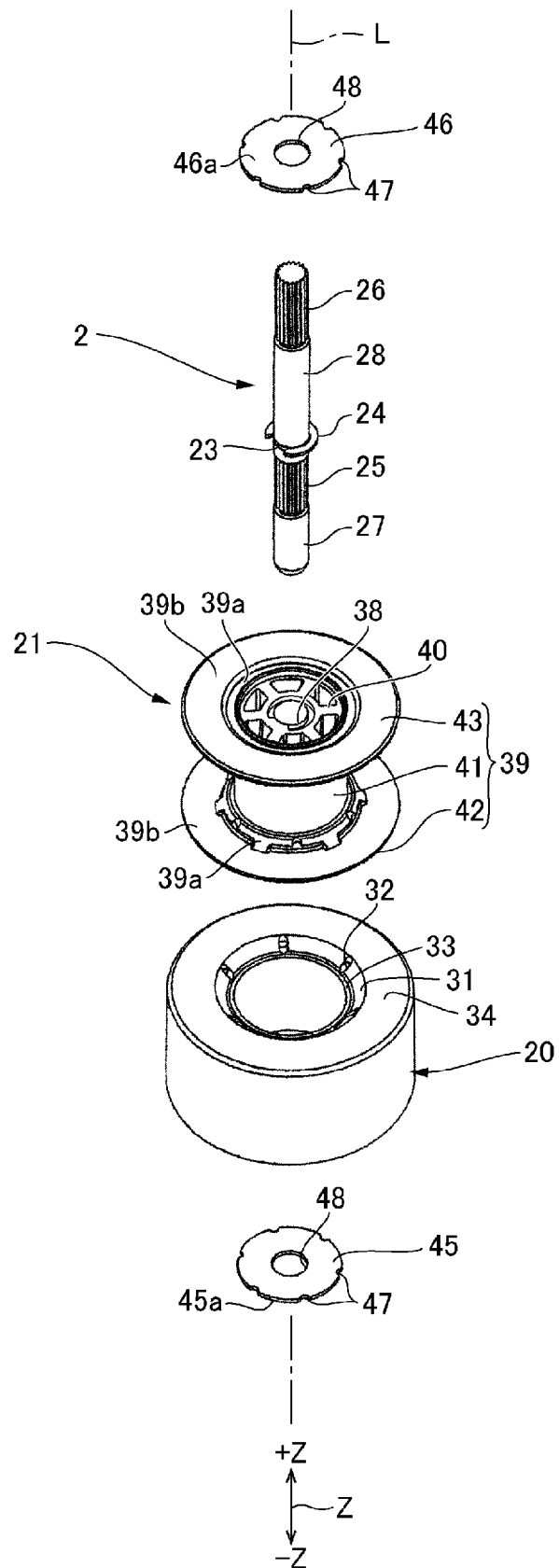
[図3]



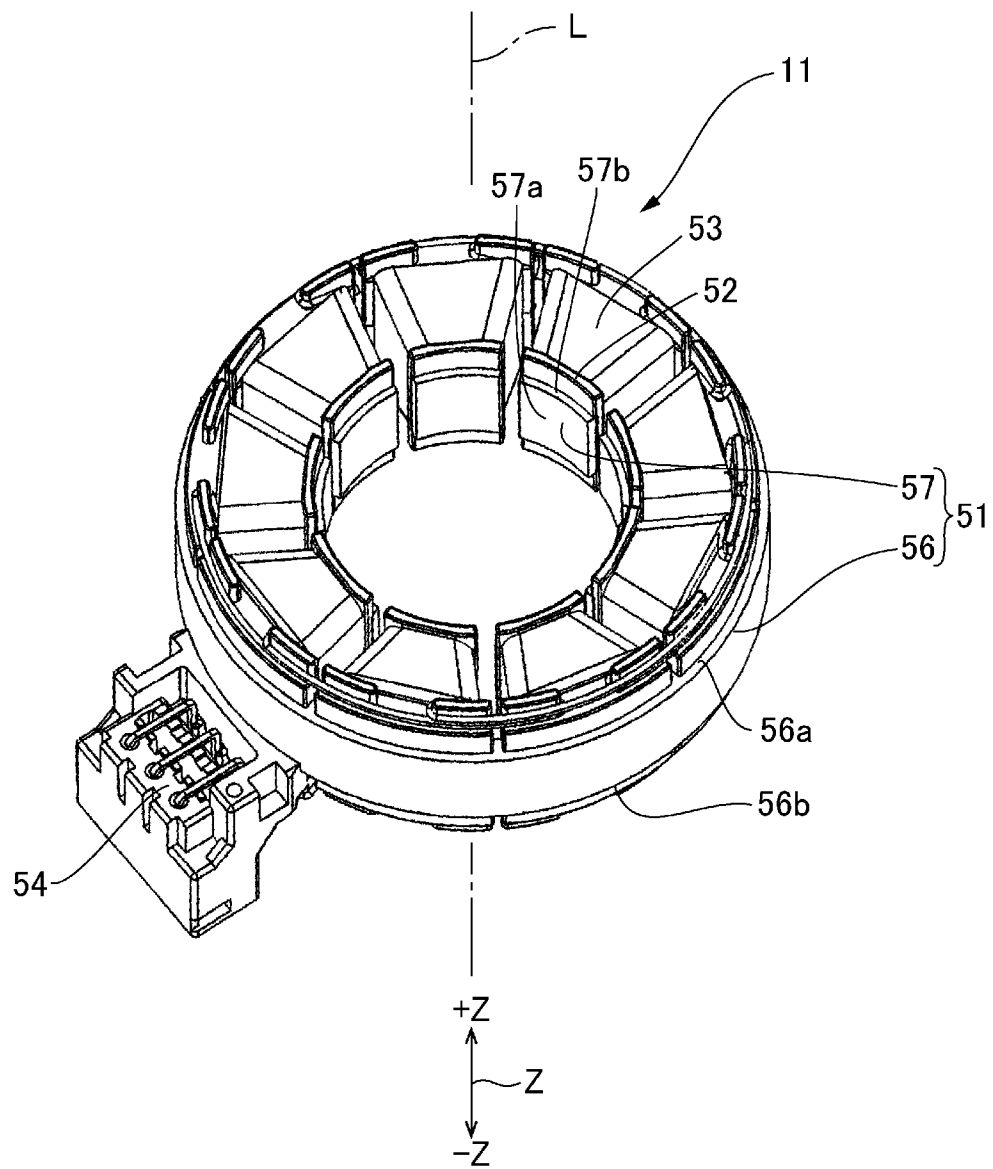
[図6]



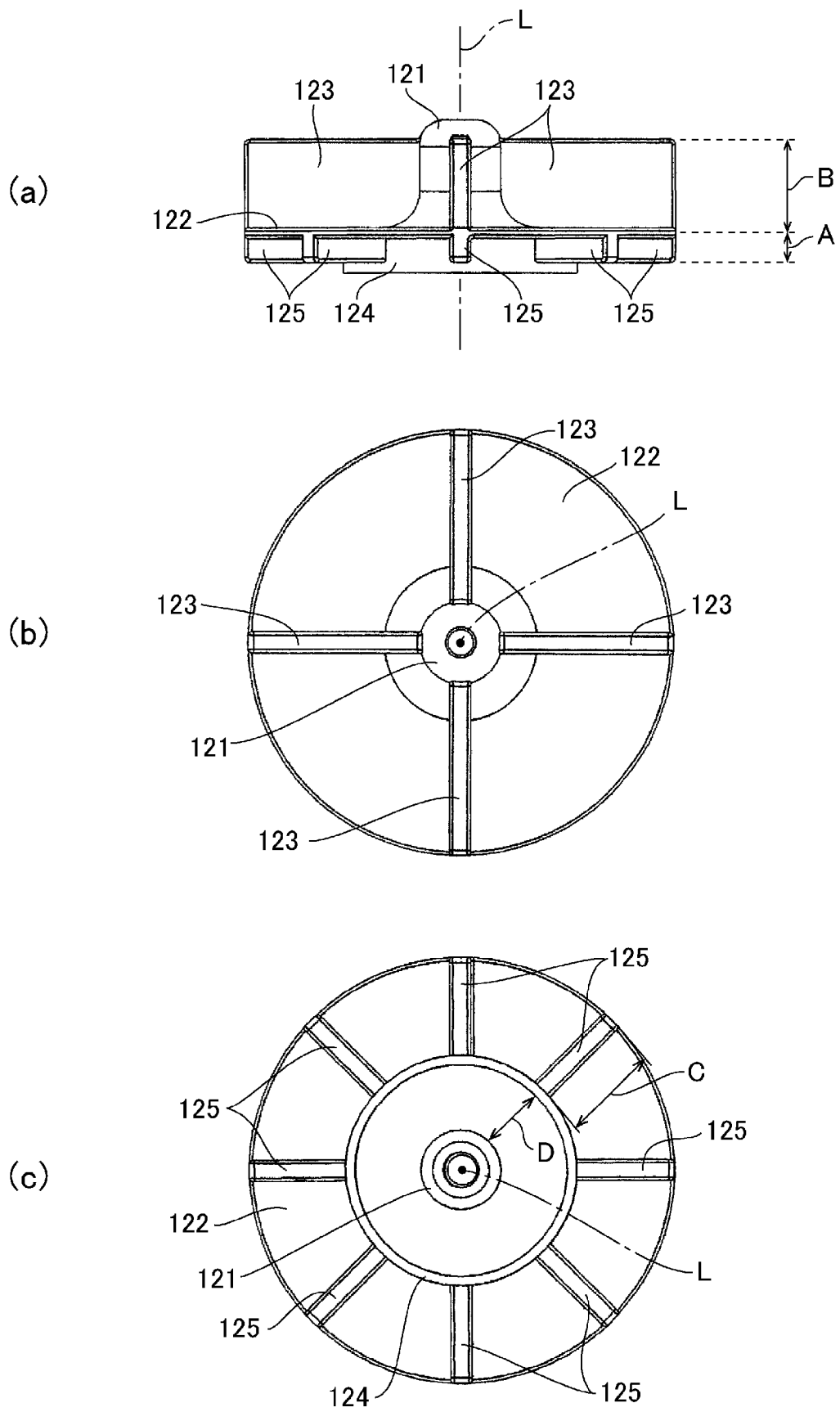
[図8]



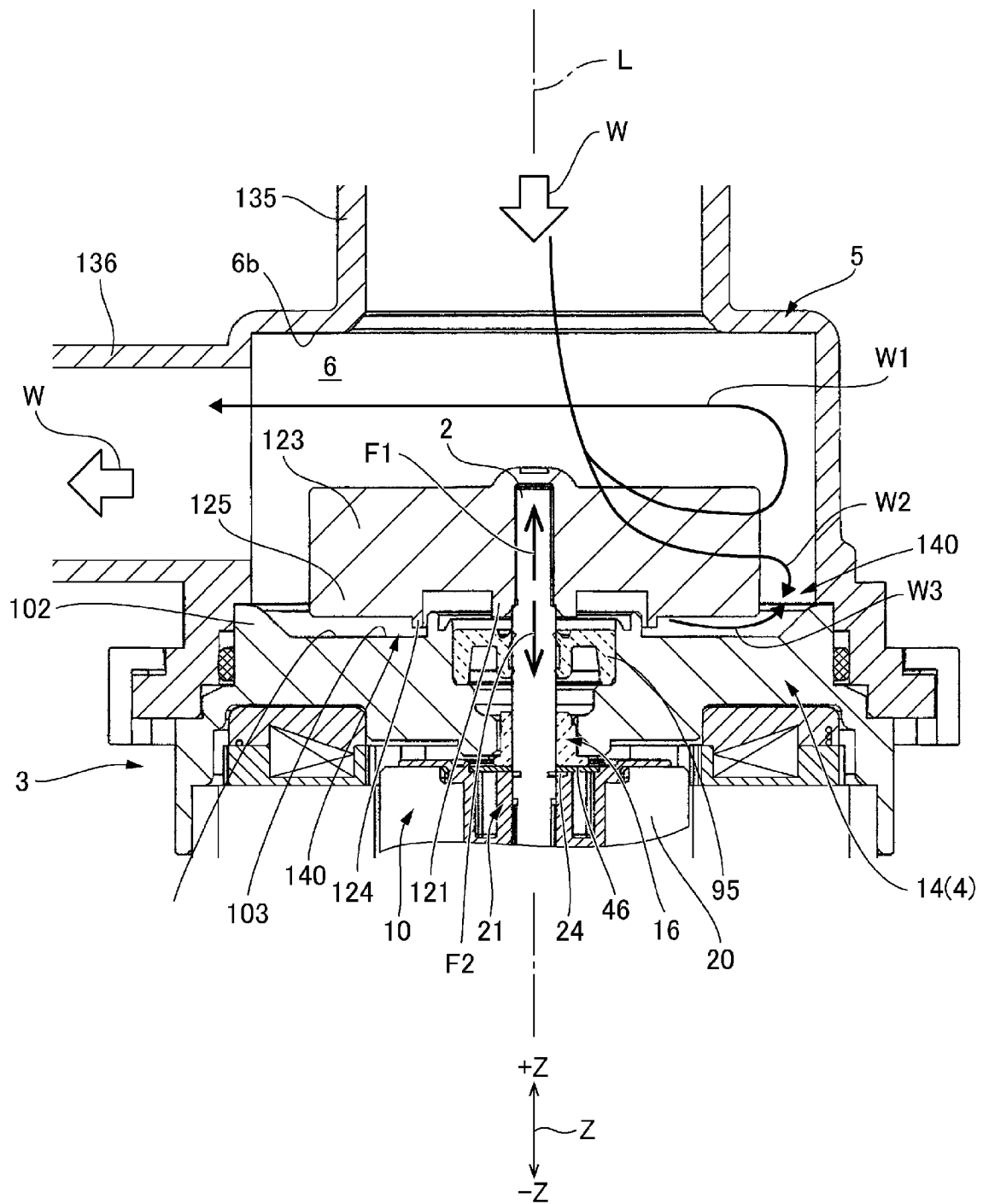
[図9]



[図11]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014565

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04D29/041 (2006.01) i, F04D13/06 (2006.01) i, F04D15/00 (2006.01) i,
F04D29/22 (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)

Int.Cl. F04D29/041, F04D13/06, F04D15/00, F04D29/22

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 A	JP 55-161992 A (HITACHI, LTD.) 16 December 1980, page 2, upper right column, lines 2-16, fig. 3 (Family: none)	1-6, 9 7-8
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 022240/1981 (Laid-open No. 136895/1982) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 26 August 1982, specification, page 1, line 10 to page 2, line 8, fig. 1-2 (Family: none)	1-6, 9 7-8
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 15629/1987 (Laid-open No. 125101/1988) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 16 August 1988, specification, page 2, line 1 to page 3, line 4, page 7, line 5 to page 9, line 6, fig. 1-4 (Family: none)	1, 9 2-8

☐ 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
01 June 2018 (01.06.2018)

Date of mailing of the international search report
12 June 2018 (12.06.2018)

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. F04D29/041(2006.01)i, F04D13/06(2006.01)i, F04D15/00(2006.01)i, F04D29/22(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. F04D29/041, F04D13/06, F04D15/00, F04D29/22

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 A	JP 55-161992 A (株式会社日立製作所) 1980.12.16, 第2頁右上欄 第2行-第16行、第3図 (ファミリーなし)	1-6, 9 7-8
X A	日本国実用新案登録出願56-022240号(日本国実用新案登録出願公開 57-136895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 (三菱重工業株式会社) 1982.08.26, 明細書第1頁 第10行-第2頁第8行、第1-2図 (ファミリーなし)	1-6, 9 7-8

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

01.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

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)

大谷 謙仁

30

9433

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 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 A	日本国実用新案登録出願 62-15629 号(日本国実用新案登録出願公開 63-125101 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 (三菱重工業株式会社) 1988.08.16, 明細書第 2 頁第 1 行—第 3 頁第 4 行、第 7 頁第 5 行—第 9 頁第 6 行、第 1—4 図 (ファミリーなし)	1, 9 2-8