

(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
2020年4月2日(02.04.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/066745 A1

(51) 国際特許分類:

F04D 29/056 (2006.01) F04D 29/42 (2006.01)
F04D 29/051 (2006.01) F04D 29/70 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/036338

(22) 国際出願日: 2019年9月17日(17.09.2019)

(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 2018-178686 2018年9月25日(25.09.2018) JP

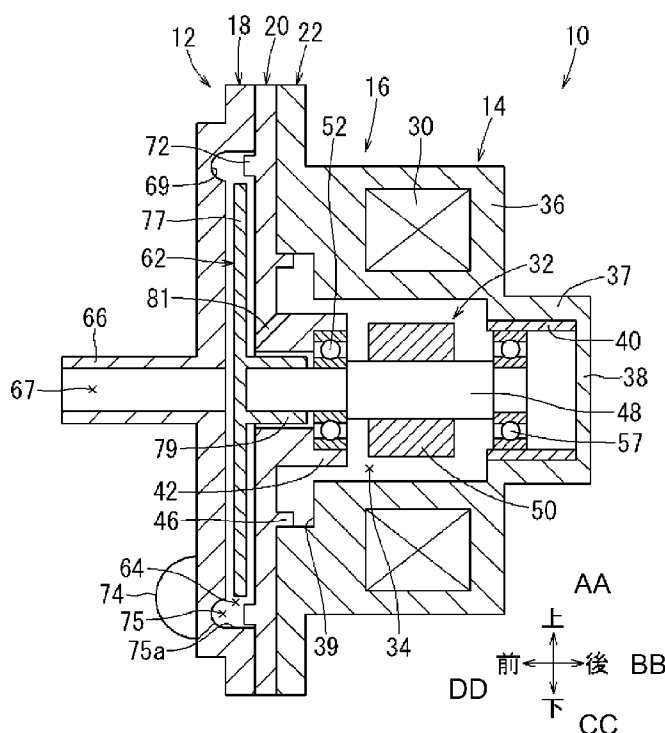
(71) 出願人: 愛三工業株式会社 (AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 Aichi (JP).

(72) 発明者: 加藤 伸博(KATO Nobuhiro); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 稲垣 貴樹(INAGAKI Takashige); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 仲谷 圭司(NAKAYA Keiji); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 鳥居 英将(TORII Hidemasa); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人岡田国際特許事務所 (OKADA PATENT & TRADEMARK OFFICE, P. C.); 〒4600008 愛知県名古屋市

(54) Title: PUMP

(54) 発明の名称: ポンプ



(57) Abstract: A centrifugal pump (10) comprises: a motor portion (14) in which a rotor (32) is provided in a rotor chamber (34) in a rotatable manner; and a pump portion (12) in which an impeller (62) coupled to the rotor (32) is provided in a pump chamber (64) in a rotatable manner. In a second casing member (20) that separates the rotor chamber (34) from the pump chamber (64), a bearing (52) which rotatably supports a rotor shaft (48) of the rotor (32) and to which grease is supplied is provided. In the second casing member (20), two communication holes (81) that interconnect the

中区栄二丁目10番19号 名古屋商
工会議所ビル 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, 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.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

rotor chamber (34) and the pump chamber (64) are formed.

(57) 要約: 遠心ポンプ(10)は、ロータ(32)がロータ室(34)内に回転可能に設けられたモータ部(14)と、ロータ(32)に連結されたインペラ(62)がポンプ室(64)内に回転可能に設けられたポンプ部(12)と、を備える。ロータ室(34)とポンプ室(64)とを区画する第2ケーシング部材(20)には、ロータ(32)のロータ軸(48)を回転可能に支持しかつグリースが注入される軸受(52)が設けられる。第2ケーシング部材(20)には、ロータ室(34)とポンプ室(64)とを連通する連通孔(81)が2個形成される。

明 細 書

発明の名称：ポンプ

技術分野

[0001] 本開示は、ポンプに関する。

背景技術

[0002] 特開２０１２－１７７１２号公報は、気体を圧送する従来型のポンプを開示しており、当該ポンプは、ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、を備えている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] （第１の課題）

特開２０１２－１７７１２号公報において、ロータ室とポンプ室とを区画する隔壁部には、ロータ軸を回転可能に支持するボールベアリングからなる軸受が設けられている。軸受には潤滑用のグリースが注入される。隔壁部には、ロータ室とポンプ室とを連通する連通孔が形成されている。特開２０１２－１７７１２号公報では、ロータ室内を吸引する吸引装置の作動によって、ポンプ室から連通孔を介してロータ室内に向かう気体の流れを生じさせることで、グリース抜けを抑制している。しかし、吸引装置が必要であるためコストが高つく。また、仮に吸引装置を省略した場合、軸受の部材相互間の隙間による連通隙間と隔壁部の連通孔とにより、ポンプ室からロータ室を経由してポンプ室内に戻る環流路が形成される。このため、気体が軸受を通ることによるグリース抜けが生じる。

[0004] 本開示が解決しようとする課題は、簡単かつ安価な構成で軸受のグリース抜けを抑制することのできるポンプを提供することにある。

[0005] （第２の課題）

特開２０１２－１７７１２号公報のポンプでは、車両に搭載することが想

定されていない。このため、ポンプの車両搭載状態で、ポンプ室内で結露等により発生した水等の液体がポンプ室内に残留し、凍結によるインペラの作動不良を招くおそれがある。

[0006] 本開示が解決しようとする課題は、ポンプ室の排液性を向上し、凍結によるインペラの作動不良を抑制することのできるポンプを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 前記した課題は、次の手段により解決することができる。

[0008] (第1の手段)

本開示の第1の手段は、気体を圧送するポンプであって、ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、前記ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、を備えており、前記ロータ室と前記ポンプ室とを区画する隔壁部には、前記ロータのロータ軸を回転可能に支持しかつグリースが注入される軸受が設けられており、前記隔壁部には、前記ロータ室と前記ポンプ室とを連通する呼吸通路が少なくとも2個形成されている、ポンプである。

[0009] 第1の手段によると、ロータ室とポンプ室とを区画する隔壁部に設けられた少なくとも2個の呼吸通路により、ポンプ室からロータ室を経由してポンプ室内に戻る環流路が形成される。このため、軸受を迂回する環流路を気体が優先的に流れるため、軸受のグリース抜けを抑制することができる。また、特開2012-17712号公報のポンプと異なり、吸引装置を要しないため、簡単かつ安価な構成で軸受のグリース抜けを抑制することができる。

[0010] (第2の手段)

第2の手段は、気体を圧送するポンプであって、ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、前記ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、を備えており、前記ポンプ室の吐出口は、車両搭載状態で該ポンプ室の天地方向地側に配置されており、前記吐出口の下流端の底面は、該吐出口の上流端の底面よりも低い位置に配置さ

れている、ポンプである。

- [0011] 第2の手段によると、ポンプ室内の液体を自然流下により吐出口から排出させることができる。これにより、ポンプ室の排液性を向上し、凍結によるインペラの作動不良を抑制することができる。

発明の効果

- [0012] (第1の効果)

本開示のポンプによると、簡単かつ安価な構成で軸受のグリース抜けを抑制することができる。

- [0013] (第2の効果)

本開示のポンプによると、ポンプ室の排液性を向上し、凍結によるインペラの作動不良を抑制することができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]実施形態1にかかる遠心ポンプを示す正面図である。

[図2]図1のII-II線矢視断面図であり、遠心ポンプは第2ケーシング部材を備える。

[図3]図2の遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図4]第2ケーシング部材を示す正面図である。

[図5]図4のV-V線矢視断面図である。

[図6]実施形態2にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図7]実施形態3にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図8]実施形態4にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図9]実施形態5にかかる第2ケーシング部材を示す正面図である。

[図10]実施形態6にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図11]実施形態7にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図12]実施形態8にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

[図13]実施形態9にかかる遠心ポンプの要部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下、本開示の実施形態について図面を用いて説明する。

[0016] [実施形態 1]

実施形態 1 では、例えば自動車等の車両に搭載されるパージポンプとして用いられる遠心ポンプを例示する。パージポンプは、キャニスタから内燃機関（エンジン）の吸気通路へ流れるパージガスの流量を補填するポンプである。図 1 は遠心ポンプを示す正面図、図 2 は図 1 のII-II線矢視断面図、図 3 は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図中の方向は、遠心ポンプの前後左右上下方向を示している。また、上下方向は、遠心ポンプの車両搭載状態での重力方向に基づく天地方向に対応する。また、前後左右方向は遠心ポンプの配置方向を限定するものではない。なお、遠心ポンプは本明細書でいう「ポンプ」に相当する。

[0017] （遠心ポンプの概要）

図 2 に示すように、遠心ポンプ 10 は、軸方向（前後方向）に並ぶポンプ部 12 とモータ部 14 とを備えている。遠心ポンプ 10 のケーシング 16 は、軸方向に 3 分割された第 1 ケーシング部材 18 と第 2 ケーシング部材 20 と第 3 ケーシング部材 22 とを備えている。

[0018] 第 1 ケーシング部材 18 と第 2 ケーシング部材 20 とは複数のスクリュ等によって締結されている。第 2 ケーシング部材 20 と第 3 ケーシング部材 22 とは複数のスクリュ等によって締結されている。第 1 ケーシング部材 18 と第 2 ケーシング部材 20 との間には、両者間をシールする O リング（不図示）が介在されている。第 2 ケーシング部材 20 と第 3 ケーシング部材 22 との間には、両者間をシールする O リング（不図示）が介在されている。第 1 ～第 3 のケーシング部材 18, 20, 22 はそれぞれ樹脂製である。

[0019] （モータ部 14）

モータ部 14 は、ブラシレスモータからなり、ステータ 30、ロータ 32 を備えている。第 2 ケーシング部材 20 と第 3 ケーシング部材 22 とにより、中空円筒状のロータ室 34 を形成するモータケーシングが構成されている。第 3 ケーシング部材 22 は、前後方向に延在する円筒状の筒壁部 36 と、筒壁部 36 の後端面の内周部から後方へ延出された延出筒部 37 と、延出筒

部 37 の後面開口部を閉鎖する後壁部 38 と、を有する。筒壁部 36 の前面の内周部には段付き凹部 39 が形成されている。延出筒部 37 内には円筒状の金属製のリテーナ 40 が設けられている。

[0020] ステータ 30 は、筒壁部 36 にインサート成形によって埋設されており、筒壁部 36 であるモールド樹脂によって全面的に覆われている。ステータ 30 は、ステータコア、ステータコイル等を備えており、円環状に形成されている。

[0021] 第 2 ケーシング部材 20 は円環板状に形成されている。第 2 ケーシング部材 20 の後面の中央部には、中空円筒状のボス部 42 が同心状に形成されている。図 3 に示すように、ボス部 42 内には、軸方向に貫通する軸孔 43 が形成されている。ボス部 42 は、第 3 ケーシング部材 22 の筒壁部 36 の前端部内に所定の間隔を隔てて嵌合されている。

[0022] 第 2 ケーシング部材 20 の後面には、ボス部 42 の周囲を所定間隔隔てて取り囲む円環状の環状突起 46 が同心状に形成されている。環状突起 46 は、断面四角形状に形成されている。環状突起 46 は、第 3 ケーシング部材 22 の段付き凹部 39 の前端開口部内に嵌合されている。

[0023] 図 2 に示すように、ロータ室 34 にはロータ 32 が回転可能に設けられている。ロータ 32 は、ロータ軸 48 と永久磁石 50 とを備えている。ロータ軸 48 は、例えば金属製の中実軸からなる。永久磁石 50 は、周方向に複数の磁極が並ぶようにロータ軸 48 の軸方向の中央部に配置されている。ロータ軸 48 の前端部は、第 2 ケーシング部材 20 のボス部 42 内に軸受 52 を介して回転可能に支持されている。

[0024] 図 3 に示すように、軸受 52 は、ボールベアリングからなり、外輪 53、内輪 54 及びボール 55 を有する。内輪 54 は、ロータ軸 48 にその前方から圧入されている。外輪 53 は、第 2 ケーシング部材 20 のボス部 42 に後方から圧入されている。ロータ軸 48 の前端部は出力側の端部であり、第 2 ケーシング部材 20 のボス部 42 の中央部に挿通されている。

[0025] 図 2 に示すように、ロータ軸 48 の後端部は、第 3 ケーシング部材 22 の

リテーナ４０内に補助軸受５７を介して回転可能に支持されている。補助軸受５７は、ボールベアリングからなり、外輪、内輪及びボールを有する。内輪がロータ軸４８に固定されており、外輪がリテーナ４０内に隙間嵌めされている。第３ケーシング部材２２と補助軸受５７の外輪との間には、その外輪を回り止めするための回り止め手段が設けられている。

[0026] 第３ケーシング部材２２の後側部には、ステータ３０への給電制御を行う制御回路（不図示）が設けられている。第３ケーシング部材２２に形成されたコネクタ部（不図示）には、外部電源に接続された外部コネクタが接続されるようになっている。モータ部１４は、外部電源からの電力の供給により駆動される。

[0027] （ポンプ部１２）

図２に示すように、ポンプ部１２は、モータ部１４により回転されるインペラ６２を備えている。第１ケーシング部材１８と第２ケーシング部材２０とにより、軸方向に短い中空円筒状のポンプ室６４を形成するポンプケーシングが構成されている。第１ケーシング部材１８の中央部には、前方へ突出する中空円筒状の吸入ポート６６が形成されている。吸入ポート６６内に、ポンプ室６４内外を連通する吸入口６７が形成されている。

[0028] 第１ケーシング部材１８は、後面側を開口する短円筒状に形成されている。第１ケーシング部材１８の前壁部の後面（ポンプ室６４側の面）の外周部には、ポンプ室６４の外周部に沿う円環状の流路溝６９が同心状に形成されている。流路溝６９は断面略半円状に形成されている。図４は第２ケーシング部材を示す正面図、図５は図４のⅤ－Ⅴ線矢視断面図である。

[0029] 図４に示すように、第２ケーシング部材２０の前面側には、円環状の環状壁７２が同心状に形成されている。図５に示すように、環状壁７２は、断面四角形状に形成されている。図２に示すように、環状壁７２の外周部は、第１ケーシング部材１８の内周部に嵌合されている。なお、第２ケーシング部材２０は本明細書でいう「隔壁部」に相当する。

[0030] 図１に示すように、第１ケーシング部材１８の下端部には中空円筒状の吐

出ポート 7 4 が形成されている。吐出ポート 7 4 は、正面視で第 1 ケーシング部材 1 8 の外周部から接線方向外方すなわち右回り外方へ向けて突出されている。吐出ポート 7 4 内に吐出口 7 5 が形成されている。図 2 に示すように、吐出口 7 5 は、流路溝 6 9 の接線方向に延在しており、その上流端はポンプ室 6 4 の下端部に連通されている。吐出口 7 5 の上流端の底面 7 5 a は、ポンプ室 6 4 の外周面の下端部に接続されている。

[0031] 図 1 に示すように、吐出口 7 5 は、遠心ポンプ 1 0 の車両搭載状態で天地方向地側に配置されている。吐出口 7 5 の下流端の底面 7 5 b は、吐出口 7 5 の上流端の底面 7 5 a よりも低い位置に配置されている。これにより、吐出口 7 5 の底面は、上流端の底面 7 5 a から下流端の底面 7 5 b に向かって斜め下方に傾斜されている。

[0032] 図 2 に示すように、インペラ 6 2 は、ポンプ室 6 4 内に回転可能に収容されている。インペラ 6 2 は、円板状の基板部 7 7 と、基板部 7 7 の後面に同心状に形成された中空円筒状の筒軸部 7 9 と、基板部 7 7 の前面の中央部に周方向に所定の間隔で形成された複数枚の羽根部（不図示）と、を有する。基板部 7 7 は、第 2 ケーシング部材 2 0 の環状壁 7 2 内に配置されている。図 3 に示すように、筒軸部 7 9 は、第 2 ケーシング部材 2 0 の軸孔 4 3 内に回転可能に嵌合されている。

[0033] インペラ 6 2 の筒軸部 7 9 内に、ロータ軸 4 8 の前端部が嵌合されており、ロータ 3 2 の回転にともないインペラ 6 2 が一体的に回転される。インペラ 6 2 の基板部 7 7 と第 2 ケーシング部材 2 0 との対向面間には僅かな隙間が設定されている。

[0034] （遠心ポンプ 1 0 の動作）

モータ部 1 4 は、外部電源から供給される電力により駆動される。すると、ロータ 3 2 とともにインペラ 6 2 が回転されることで、気体であるパージガスが吸入口 6 7 からポンプ室 6 4 に吸入される。そのパージガスは、インペラ 6 2 の回転によって昇圧された後、吐出口 7 5 から吐出される。このようにして、パージガスが遠心ポンプ 1 0 により圧送される。

[0035] (実施形態1の特徴的構成)

図3から5に示すように、第2ケーシング部材20には、ロータ室34とポンプ室64とを連通する2個の直線状の連通孔81が形成されている。各連通孔81は、ポンプ室64側において第2ケーシング部材20の前面の軸孔43の近傍に開口する前端開口部81aと、前端開口部81aとは反対側の後端開口部81bとを有する。

[0036] 図4に示すように、各連通孔81の前端開口部81aと後端開口部81bとは、第2ケーシング部材20の半径方向に並ぶように配置されている。2個の連通孔81は、ロータ軸48よりも高い位置に配置されている。すなわち、両連通孔81の前端開口部81aは、ロータ軸48よりも高い位置に配置されている。両連通孔81は、互いに第2ケーシング部材20の軸線20Lを中心として軸回りに約90°ずれた位置に配置されている。これにより、両連通孔81の前端開口部81aは、互いに隣接する位置に配置されている。なお、連通孔81は本明細書でいう「呼吸通路」に相当する。また、本明細書でいう「互いに隣接する位置」とは、例えば、隣り合う両連通孔81の前端開口部81aの相互間の最短距離が軸孔43の直径以下となる位置を意味する。

[0037] (実施形態1の特徴的構成による利点)

実施形態1によると、ロータ室34とポンプ室64とを区画する第2ケーシング部材20に設けられた両連通孔81により、ポンプ室64からロータ室34を経由してポンプ室64内に戻る環流路が形成される。すなわち、一方の連通孔81がポンプ室64からロータ室34への流路となり、他方の連通孔81がロータ室34からポンプ室64への流路となる。このため、軸受52を迂回する環流路をパージガスが優先的に流れるため、軸受52のグリース抜けを抑制することができる。また、特開2012-17712号公報のポンプと異なり、吸引装置を要しないため、簡単かつ安価な構成で軸受52のグリース抜けを抑制することができる。

[0038] また、両連通孔81の前端開口部81aは互いに隣接する位置に配置され

ている。したがって、両連通孔 8 1 の圧力差が低減されることにより、軸受 5 2 のグリース抜けを一層抑制することができる。

[0039] また、ポンプ室 6 4 の吐出口 7 5 は、車両搭載状態でポンプ室 6 4 の天地方向地側に配置されており、吐出口 7 5 の下流端の底面 7 5 b は、吐出口 7 5 の上流端の底面 7 5 a よりも低い位置に配置されている。したがって、ポンプ室 6 4 内の液体を自然流下により吐出口 7 5 から排出させることができる。これにより、ポンプ室 6 4 の排液性を向上し、凍結によるインペラ 6 2 の作動不良を抑制することができる。

[0040] また、両連通孔 8 1 の前端開口部 8 1 a は、ロータ軸 4 8 よりも高い位置に配置されている。したがって、ポンプ室 6 4 内で結露等により発生した水等の液体が連通孔 8 1 を介してロータ室 3 4 へ侵入することを抑制することができる。これにより、モータ部 1 4 の耐久性の低下を向上することができる。

[0041] [実施形態 2]

実施形態 2 は、実施形態 1 に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図 6 は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図 6 に示すように、実施形態 2 では、第 2 ケーシング部材 2 0 の軸線 2 0 L から一方（図 6 において上側）の連通孔 8 1 の前端開口部 8 1 a の中心までの距離 R 1 と、軸線 2 0 L から他方の連通孔 8 1 の前端開口部 8 1 a の中心までの距離 R 2 と、が異なる距離に設定されている。すなわち、距離 R 1 , R 2 が、 $R 1 > R 2$ に設定されている。

[0042] [実施形態 3]

実施形態 3 は、実施形態 1 に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図 7 は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図 7 に示すように、実施形態 3 では、一方（図 7 において上側）の連通孔 8 2 の前端開口部 8 2 a が第 2 ケーシング部材 2 0 の軸孔 4 3 に開口されている。前端開口部 8 2 a は、軸孔 4 3 における軸受 5 2 よりも前側（ポンプ室 6 4 側）に配置されている。実施形態 3 では、一方の連通孔

８２と、第２ケーシング部材２０の軸孔４３とインペラ６２の筒軸部７９との間の隙間と、により、一方の呼吸通路８５が構成されている。

[0043] 実施形態３によると、呼吸通路８５をポンプ室６４の最低圧側の部位に連通させることができる。また、連通孔８１の前端開口部８１ａも、軸受５２よりも前側において第２ケーシング部材２０の軸孔４３に開口されてもよい。

[0044] [実施形態４]

実施形態４は、実施形態３に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図８は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図８に示すように、実施形態４では、第２ケーシング部材２０の軸孔４３の内周面に、一方の連通孔８２の前端開口部８２ａからポンプ室６４に向かって直線状に延在する連通溝８７が形成されている。実施形態４では、一方の連通孔８２と、第２ケーシング部材２０の軸孔４３とインペラ６２の筒軸部７９との間の隙間と、連通溝８７と、により、一方の呼吸通路８９が構成されている。

[0045] また、連通孔８１と連通溝８７の開口面積を同一又は略同一に設定すると、軸受５２のグリース抜けの抑制に有効である。また、連通孔８１についても、呼吸通路８９と同様の構成としてもよい。

[0046] [実施形態５]

実施形態５は、実施形態１に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図９は第２ケーシング部材を示す正面図である。図９に示すように、実施形態５は、両連通孔８１がロータ軸４８よりも低い位置に配置されている。実施形態５によると、両連通孔８１内に溜まろうとする液体を自然流下により逃がすことができる。

[0047] [実施形態６]

実施形態６は、実施形態１に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図１０は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図１０に示すように、第２ケーシング部材２０の環状壁７

2の下端部には案内凹部92が形成されている。案内凹部92は、後側から前方に向かって斜め下方へ傾斜する案内面93を有する。案内凹部92により、ポンプ室64の下端部におけるインペラ62の裏面側の通路面積が拡大されている。案内凹部92の案内面93は、インペラ62の裏面側の液体を吐出口75に向けて案内する。

[0048] 実施形態6によると、ポンプ室64の下端部においてインペラ62の裏面側に溜まる液体の表面張力を案内凹部92により低下させることにより、その液体を吐出口75へ速やかに自然流下させることができる。これにより、ポンプ室64の排液性を一層向上することができる。

[0049] [実施形態7]

実施形態7は、実施形態1に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図11は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図11に示すように、第2ケーシング部材20の環状壁72の下端部の内周部には、案内凹部95が形成されている。案内凹部95の後面96は、第2ケーシング部材20の前壁面と同一平面で形成されている。案内凹部95により、ポンプ室64の下端部におけるインペラ62の裏面側の通路面積が拡大されている。案内凹部95の下面97は、水平状に形成されている。案内凹部95の下面97は、インペラ62の裏面側の液体を吐出口75に向けて案内する。

[0050] 実施形態7によると、ポンプ室64の下端部においてインペラ62の裏面側に溜まる液体の表面張力を案内凹部95により低下させることにより、その液体を吐出口75へ速やかに自然流下させることができる。これにより、ポンプ室64の排液性を一層向上することができる。

[0051] [実施形態8]

実施形態8は、実施形態1に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図12は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図12に示すように、第2ケーシング部材20の環状壁72の下端部には、上下方向に貫通する案内溝100が形成されている。案内

溝 100 により、ポンプ室 64 の下端部におけるインペラ 62 の裏面側の通路面積が拡大されている。第 1 ケーシング部材 18 のポンプ室 64 の外周面の下端部には凹状の液溜め部 102 が形成されている。液溜め部 102 はポンプ室 64 の下端部に配置されている。液溜め部 102 は、吐出口 75 の上流端の底面 75 a よりも低い底部を有する。

[0052] 実施形態 8 によると、ポンプ室 64 の下端部においてインペラ 62 の裏面側に溜まる液体の表面張力を案内溝 100 により低下させることにより、その液体を速やかに自然流下させることができる。また、ポンプ室の下端部においてインペラ 62 の裏面側から流下した液体を液溜め部 102 に溜めつつ吐出口 75 へ排出させることができる。

[0053] [実施形態 9]

実施形態 9 は、実施形態 8 に変更を加えたものであるから、その変更部分について説明し、重複する説明は省略する。図 13 は遠心ポンプの要部を示す断面図である。図 13 に示すように、実施形態 9 は、実施形態 8 の案内溝 100 の前上角部に、周方向に横架された横架部 104 が形成されている。横架部 104 と第 2 ケーシング部材 20 との間には、その間を周方向に複数に仕切る仕切り部 106 が設けられている。

[0054] 実施形態 9 によると、案内溝 100 に横架部 104 及び仕切り部 106 を設けることにより、ポンプ室 64 から液溜め部 102 への圧抜けを抑制することができる。なお、仕切り部 106 は省略してもよい。

[0055] [他の実施形態]

本開示は前記した実施形態に限定されるものではなく、本開示を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本開示のポンプは、ページガス以外の気体、例えば、空気等の圧送に用いるポンプに適用してもよい。また、本開示は、遠心ポンプ以外のポンプに適用してもよい。また、モータ部 14 のブラシレスモータは、ブラシ付きモータに代えてもよい。また、呼吸通路は 3 個以上に増加してもよい。また、呼吸通路の形状、配置等は適宜変更してもよい。

- [0056] 本開示では様々な態様で技術の開示を行った。第1の態様は、気体を圧送するポンプであって、ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、前記ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、を備えており、前記ロータ室と前記ポンプ室とを区画する隔壁部には、前記ロータのロータ軸を回転可能に支持しかつグリースが注入される軸受が設けられており、前記隔壁部には、前記ロータ室と前記ポンプ室とを連通する呼吸通路が少なくとも2個形成されている、ポンプである。
- [0057] 第1の態様によると、ロータ室とポンプ室とを区画する隔壁部に設けられた少なくとも2個の呼吸通路により、ポンプ室からロータ室を経由してポンプ室内に戻る環流路が形成される。このため、軸受を迂回する環流路を気体が優先的に流れるため、軸受のグリース抜けを抑制することができる。また、特開2012-17712号公報のポンプと異なり、吸引装置を要しないため、簡単かつ安価な構成で軸受のグリース抜けを抑制することができる。
- [0058] 第2の態様は、第1の態様において、少なくとも2個の前記呼吸通路のポンプ室側の開口部は互いに隣接する位置に配置されている、ポンプである。
- [0059] 第2の態様によると、少なくとも2個の呼吸通路の圧力差が低減されることにより、軸受のグリース抜けを一層抑制することができる。
- [0060] 第3の態様は、第1又は2の態様において、少なくとも1個の前記呼吸通路のポンプ室側の開口部は、前記ロータ軸が貫通する前記隔壁部の軸孔のうち、前記軸受よりも前記ポンプ室側の部分に開口されている、ポンプである。
- [0061] 第3の態様によると、少なくとも1個の呼吸通路をポンプ室の最低圧側の部位に連通させることができる。
- [0062] 第4の態様は、第1～3のいずれか1つの態様において、前記ポンプ室の吐出口は、車両搭載状態で該ポンプ室の天地方向地側に配置されており、前記吐出口の下流端の底面は、該吐出口の上流端の底面よりも低い位置に配置されている、ポンプである。
- [0063] 第4の態様によると、ポンプ室内の液体を自然流下により吐出口から排出

させることができる。これにより、ポンプ室の排液性を向上し、凍結によるインペラの作動不良を抑制することができる。

[0064] 第5の態様は、第4の態様において、少なくとも2個の前記呼吸通路のポンプ室側の開口部は、前記ロータ軸よりも高い位置に配置されている、ポンプである。

[0065] 第5の態様によると、ポンプ室内の液体が呼吸通路を介してロータ室へ侵入することを抑制することができる。これにより、モータ部の耐久性の低下を向上することができる。

[0066] 第6の態様は、気体を圧送するポンプであって、ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、前記ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、を備えており、前記ポンプ室の吐出口は、車両搭載状態で該ポンプ室の天地方向地側に配置されており、前記吐出口の下流端の底面は、該吐出口の上流端の底面よりも低い位置に配置されている、ポンプである。

[0067] 第6の態様によると、ポンプ室内の液体を自然流下により吐出口から排出させることができる。これにより、ポンプ室の排液性を向上し、凍結によるインペラの作動不良を抑制することができる。

[0068] 第7の態様は、第6の態様において、前記ポンプ室の下端部には、前記インペラの裏面側の通路面積を拡大しつつ前記インペラの裏面側の液体を前記吐出口に向けて案内する案内凹部が形成されている、ポンプである。

[0069] 第7の態様によると、ポンプ室の下端部においてインペラの裏面側に溜まる液体の表面張力を案内凹部により低下させることにより、その液体を吐出口へ速やかに自然流下させることができる。これにより、ポンプ室の排液性を一層向上することができる。

[0070] 第8の態様は、第6の態様において、前記ポンプ室の下端部には、前記吐出口の入口側の底部よりも低い底部を有する液溜め部が形成されている、ポンプである。

[0071] 第8の態様によると、ポンプ室の下端部においてインペラの裏面側から流

下した液体を液溜め部に溜めつつ吐出口へ排出させることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 気体を圧送するポンプであって、
ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、
前記ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、
を備えており、
前記ロータ室と前記ポンプ室とを区画する隔壁部には、前記ロータのロータ軸を回転可能に支持しかつグリースが注入される軸受が設けられており、
前記隔壁部には、前記ロータ室と前記ポンプ室とを連通する呼吸通路が少なくとも2個形成されている、ポンプ。
- [請求項2] 請求項1に記載のポンプであって、
少なくとも2個の前記呼吸通路のポンプ室側の開口部は互いに隣接する位置に配置されている、ポンプ。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載のポンプであって、
少なくとも1個の前記呼吸通路のポンプ室側の開口部は、前記ロータ軸が貫通する前記隔壁部の軸孔のうち、前記軸受よりも前記ポンプ室側の部分に開口されている、ポンプ。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1つに記載のポンプであって、
前記ポンプ室の吐出口は、車両搭載状態で該ポンプ室の天地方向地側に配置されており、
前記吐出口の下流端の底面は、該吐出口の上流端の底面よりも低い位置に配置されている、ポンプ。
- [請求項5] 請求項4に記載のポンプであって、
少なくとも2個の前記呼吸通路のポンプ室側の開口部は、前記ロータ軸よりも高い位置に配置されている、ポンプ。
- [請求項6] 気体を圧送するポンプであって、
ロータがロータ室内に回転可能に設けられたモータ部と、

前記ロータに連結されたインペラがポンプ室内に回転可能に設けられたポンプ部と、

を備えており、

前記ポンプ室の吐出口は、車両搭載状態で該ポンプ室の天地方向地側に配置されており、

前記吐出口の下流端の底面は、該吐出口の上流端の底面よりも低い位置に配置されている、ポンプ。

[請求項7]

請求項6に記載のポンプであって、

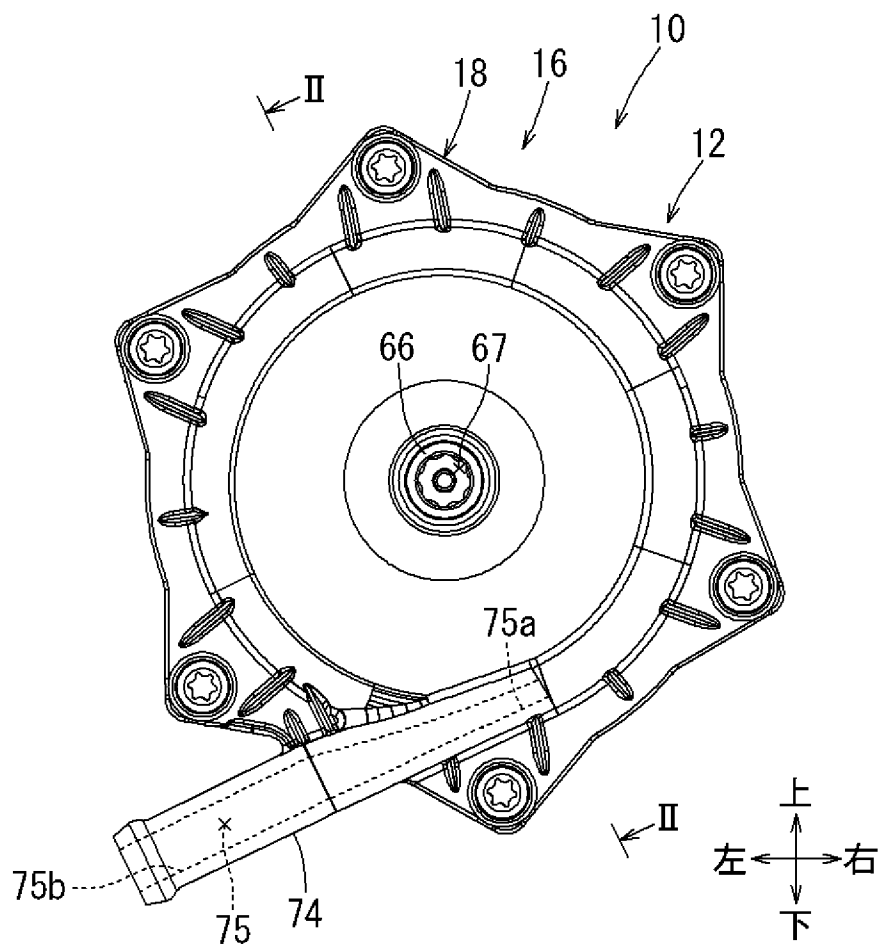
前記ポンプ室の下端部には、前記インペラの裏面側の通路面積を拡大しつつ前記インペラの裏面側の液体を前記吐出口に向けて案内する案内凹部が形成されている、ポンプ。

[請求項8]

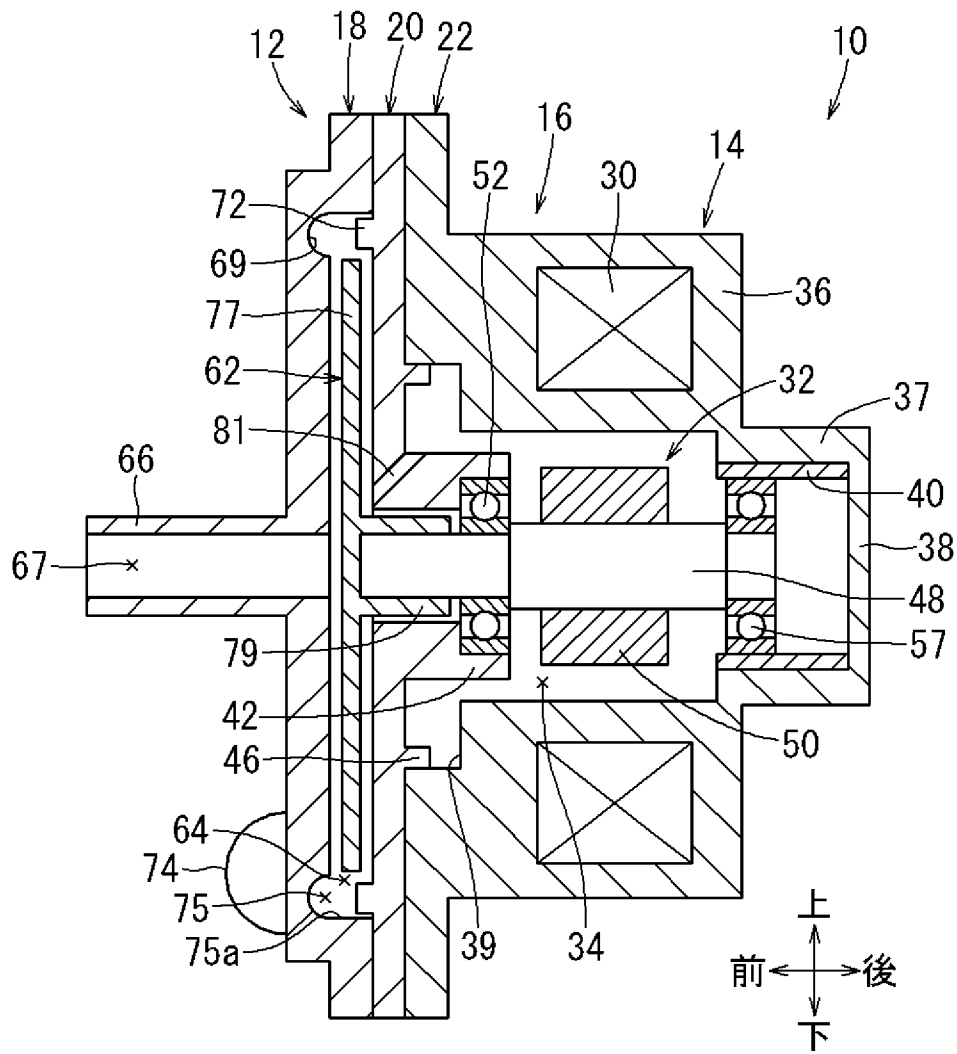
請求項6に記載のポンプであって、

前記ポンプ室の下端部には、前記吐出口の入口側の底部よりも低い底部を有する液溜め部が形成されている、ポンプ。

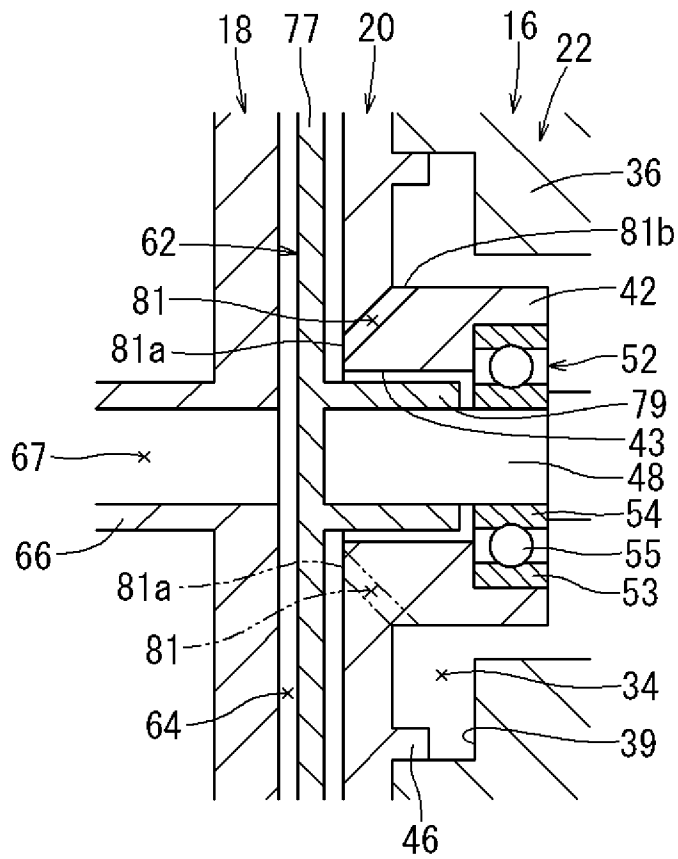
[図1]



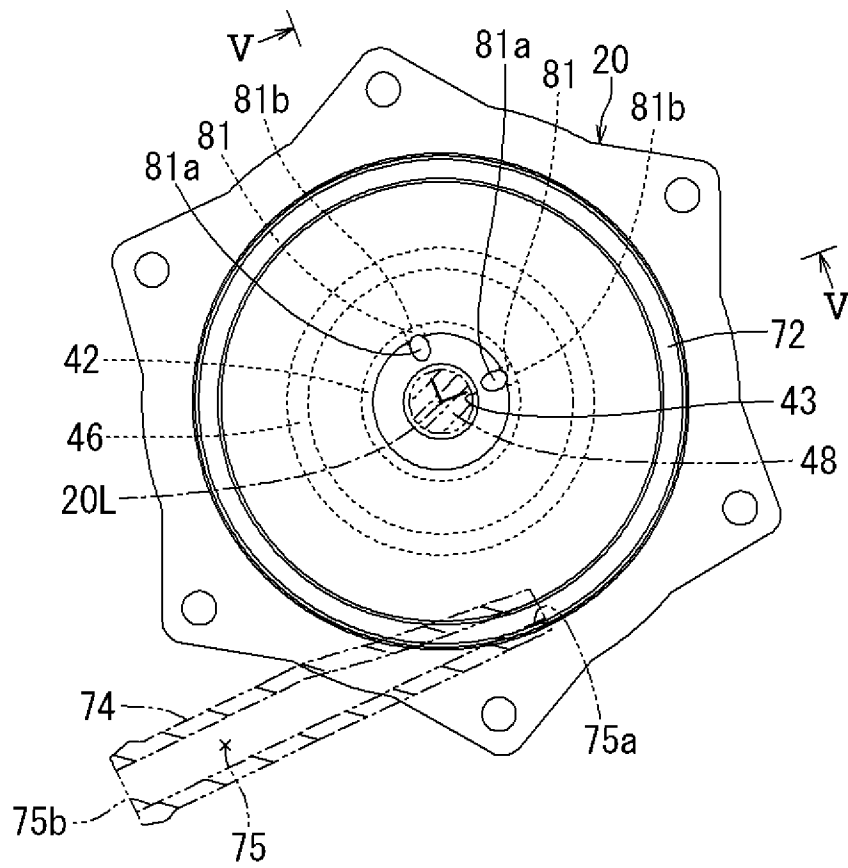
[図2]



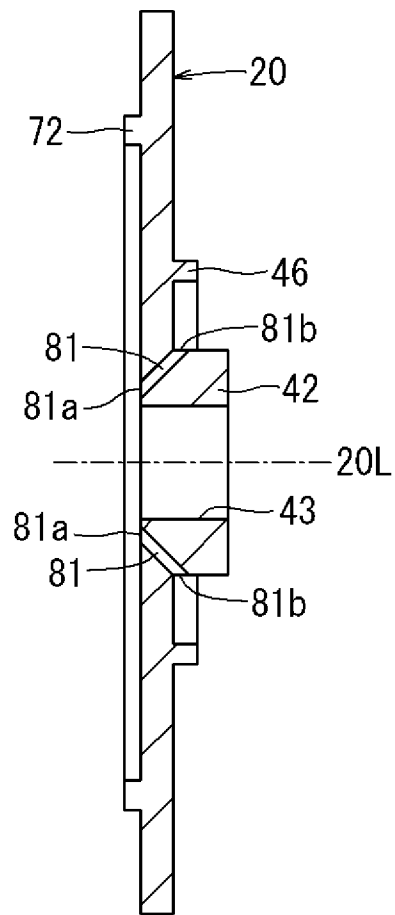
[図3]



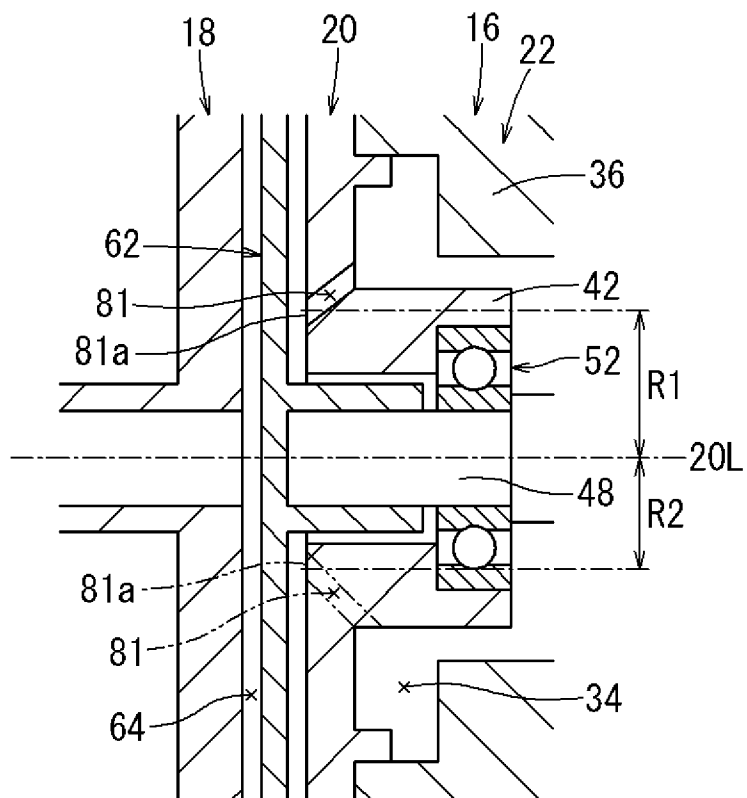
[図4]



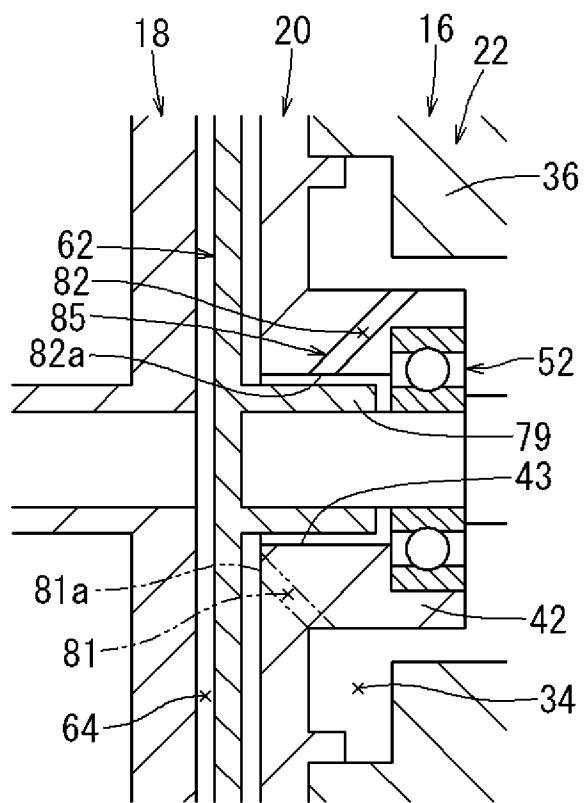
[図5]



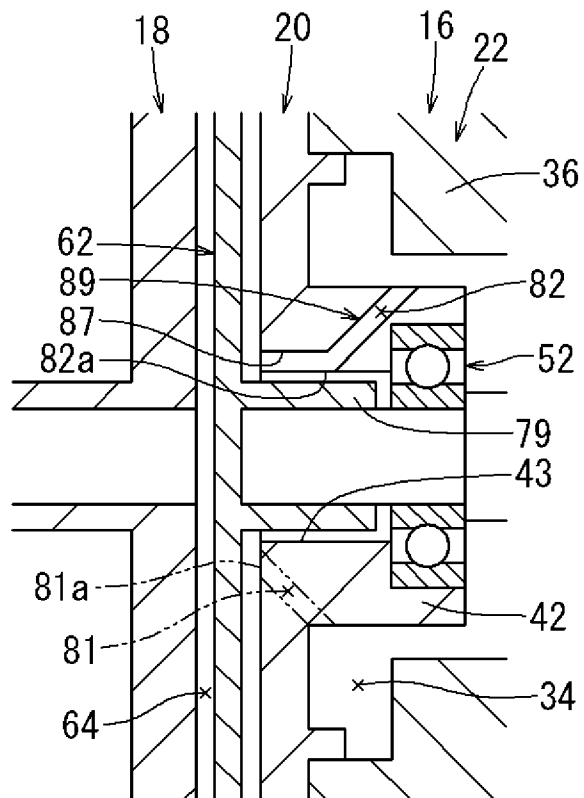
[図6]



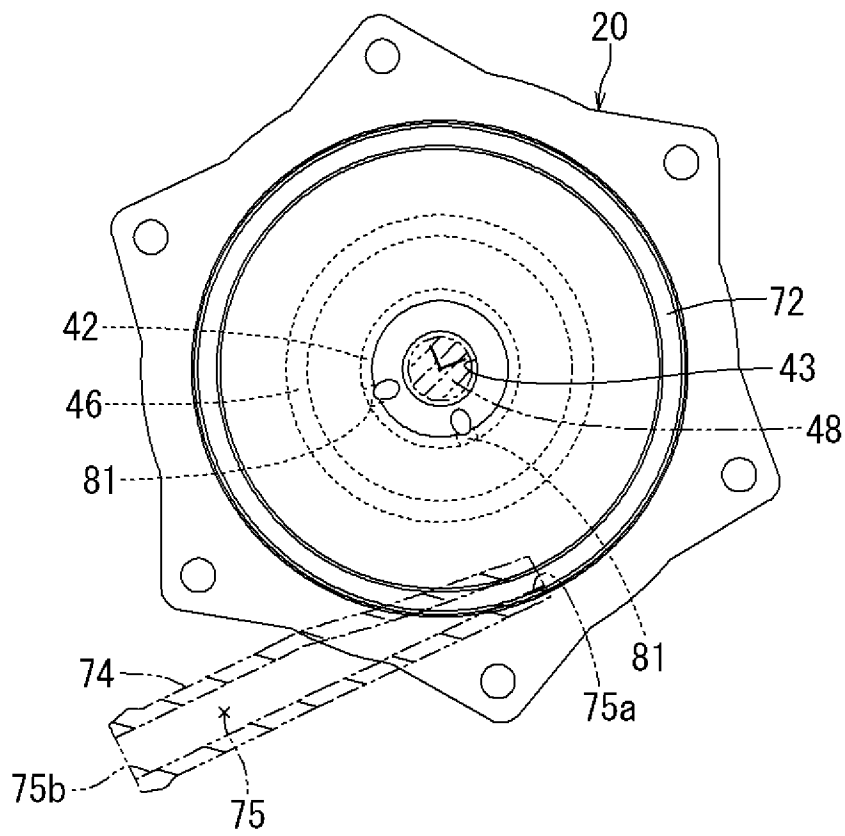
[図7]



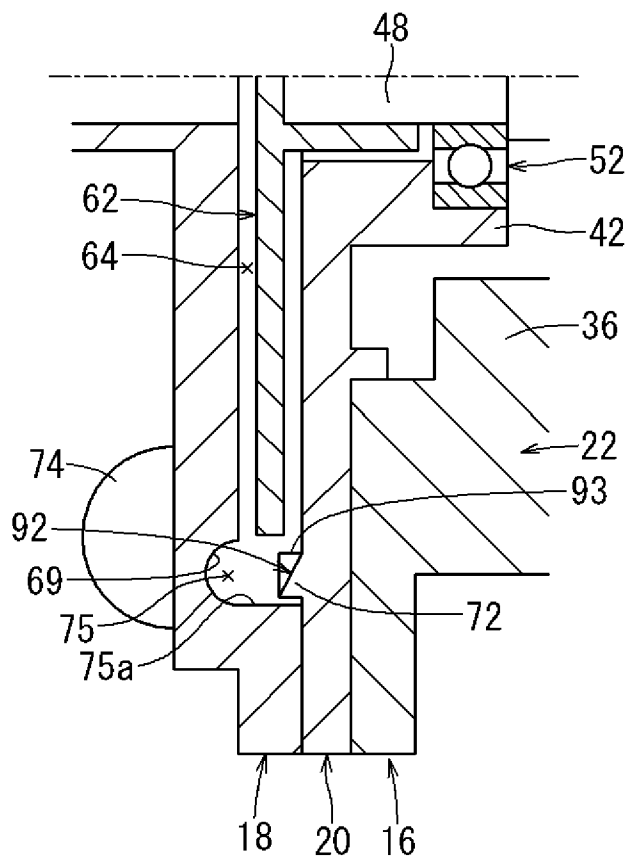
[図8]



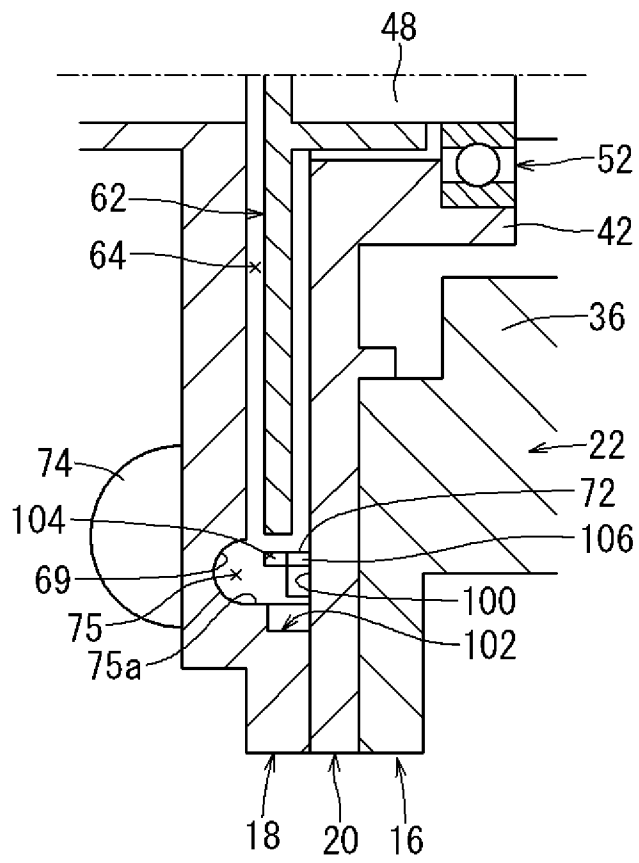
[図9]



[図10]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/036338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04D29/056(2006.01) i, F04D29/051(2006.01) i, F04D29/42(2006.01) i,
F04D29/70(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. F04D29/056, F04D29/051, F04D29/42, F04D29/70

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2002-58194 A (KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)	1-3
Y	22 February 2002, paragraphs [0016]-[0017], [0020]-[0023], fig. 1, 4 (Family: none)	4-5
X	JP 49-22566 Y1 (NIPPONDENSO CO., LTD.) 18 June	6
Y	1974, publication gazette, column 1, line 17,	4-5
A	column 2, lines 4-14, fig. 1-3 (Family: none)	7-8

☒ 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
21 November 2019 (21.11.2019)

Date of mailing of the international search report
03 December 2019 (03.12.2019)

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

International application No.

PCT/JP2019/036338

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 136605/1973 (Laid-open No. 81403/1975) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 14 July 1975, specification, page 3, lines 2-12, fig. 2 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 68134/1976 (Laid-open No. 157505/1977) (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 November 1977, specification, page 2, lines 4-6, fig. 1-2 (Family: none)	4-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91739/1978 (Laid-open No. 9839/1980) (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO., LTD.) 22 January 1980, specification, page 2, lines 4-10, fig. 2 (Family: none)	4-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F04D29/056(2006.01)i, F04D29/051(2006.01)i, F04D29/42(2006.01)i, F04D29/70(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. F04D29/056, F04D29/051, F04D29/42, F04D29/70

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 Y	JP 2002-58194 A (川崎重工業株式会社) 2002.02.22, 段落 [0016] - [0017] [0020] - [0023], 図 1, 4 (ファミリーなし)	1 - 3 4 - 5
X Y A	JP 49-22566 Y1 (日本電装株式会社) 1974.06.18, 公報第 1 欄第 17 行, 第 2 欄第 4-14 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	6 4 - 5 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

21.11.2019

国際調査報告の発送日

03.12.2019

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)

田谷 宗隆

30

3518

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
A	日本国実用新案登録出願 48-136605 号(日本国実用新案登録出願公開 50-81403 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) 1975. 07. 14, 明細書第 3 ページ第 2-12 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	日本国実用新案登録出願 51-68134 号(日本国実用新案登録出願公開 52-157505 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) 1977. 11. 30, 明細書第 2 ページ第 4-6 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	4 - 8
A	日本国実用新案登録出願 53-91739 号(日本国実用新案登録出願公開 55-9839 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 (東京芝浦電気株式会社) 1980. 01. 22, 明細書第 2 ページ第 4-10 行, 第 2 図 (ファミリーなし)	4 - 8