



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)）

radially inward toward the leading end side of the boss part (62) is projected. The boss part (62) has formed therein a connection hole (67) which connects the rotor chamber (29) and the pump chamber (44) and in which an opening end portion on the rotor chamber (29) side is open to the inclined surface part (65).

(57) 要約：遠心ポンプ（10）は、ロータ室（29）とポンプ室（44）とを区画するポンプボデー（20）と、ポンプボデー（20）とによりロータ室（29）を形成するモータケース（22）と、ポンプボデー（20）とによりポンプ室（44）を形成するポンプカバー（18）と、ポンプボデー（20）にロータ（32）のロータ軸（36）を回転可能に支持する上側の軸受（40）と、を備える。ポンプボデー（20）は、隔壁本体部（60）からロータ室（29）側に突出されかつ上側の軸受（40）を支持するボス部（62）を有する。ボス部（62）の側面部には、ボス部（62）の先方に向かって径方向内方に傾斜する傾斜面部（65）を有する突出部（64）が突出される。ボス部（62）には、ロータ室（29）とポンプ室（44）とを連通しかつロータ室（29）側の開口端部が傾斜面部（65）に開口する連通孔（67）が形成される。

## 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] 気体を圧送するポンプの一種として、例えば特開2012-17712号公報に記載されたターボ機械がある。そのターボ機械は、ロータを回転可能に収納するロータ室を有するモータ部と、ロータに連結されたインペラを回転可能に収納するポンプ室を有するポンプ部と、を備える。ロータ室とポンプ室とを区画する隔壁部材と、隔壁部材とによりロータ室を形成するモータケースと、隔壁部材とによりポンプ室を形成するポンプカバーと、隔壁部材にロータのロータ軸を回転可能に支持する軸受と、を備える。隔壁部材は、隔壁本体部からロータ室側に突出されかつ前記軸受を支持するボス部を有する。ボス部には、軸方向に貫通し、ロータ室とポンプ室とを連通する一直線状の連通孔が形成されている。

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0003] 特開2012-17712号公報において、隔壁部材のボス部に軸方向の連通孔をドリル等の加工工具により孔開け加工する場合、ボス部の端面に対して加工工具を垂直に当接させることができる。しかしながら、ボス部に斜め方向の連通孔を孔開け加工したい場合、ボス部の端面に対して加工工具が斜めに当接し、加工工具にラジアル荷重が加わることになる。このため、加工性が悪くなる。

[0004] 本開示の目的は、隔壁部材のボス部に斜め方向の連通孔を孔開け加工する場合の加工性を向上することにある。

**課題を解決するための手段**

[0005] 前記した課題は、以下の構成により解決することができる。

[0006] 本開示の一つの構成は、ロータを回転可能に収納するロータ室と、前記ロータに連結されたインペラを回転可能に収納するポンプ室と、を区画する隔壁部材と、前記隔壁部材とにより前記ロータ室を形成するモータケースと、前記隔壁部材とにより前記ポンプ室を形成するポンプカバーと、前記隔壁部材に前記ロータのロータ軸を回転可能に支持する軸受と、を備えており、前記隔壁部材は、隔壁本体部から前記ロータ室側に突出されかつ前記軸受を支持するボス部を有しており、前記ボス部の側面部には、ボス部の先方に向かって径方向内方に傾斜する傾斜面部を有する突出部が突出されており、前記ボス部には、前記ロータ室と前記ポンプ室とを連通しかつ前記ロータ室側の開口端部が前記傾斜面部に開口する連通孔が形成されている、ポンプである。

[0007] 前記構成によると、隔壁部材のボス部に斜め方向の連通孔を孔開け加工する場合、ボス部の突出部の傾斜面部に対してドリル等の加工工具を垂直又は略垂直に当接させることができる。このため、特開2012-17712号公報のものに比べて、隔壁部材のボス部に斜め方向の連通孔を孔開け加工する場合の加工性を向上することができる。また、軸受にグリースが注入される場合において、ポンプ室の気体が軸受を迂回する連通孔を流れることにより、軸受のグリース抜けを抑制することができる。また、ボス部の側面部に突出部が突出されることにより、ボス部に突出部を突出しない場合と比べて、ボス部による軸受の支持剛性を高め、ロータのロータ軸の軸振れを抑制することができる。これにより、軸受の発熱量の増大を抑制し、軸受の熱劣化を抑制することができる。ひいては、ポンプの寿命を向上することができる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施形態1にかかる遠心ポンプを模式的に示す平面図である。

[図2]図1のII-II線矢視断面図である。

[図3]遠心ポンプのポンプ部を模式的に示す断面図である。

[図4]ポンプボデーを示す下面図である。

[図5]ポンプボデーのボス部を示す断面図である。

[図6]ハウジングの締結部を示す断面図である。

[図7]実施形態2にかかるポンプボデーを示す下面図である。

[図8]実施形態3にかかる遠心ポンプのポンプ部を模式的に示す断面図である。

[図9]実施形態4にかかる遠心ポンプを模式的に示す断面図である。

[図10]実施形態5にかかる遠心ポンプを模式的に示す断面図である。

[図11]ハウジングの締結部を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、本明細書に開示の技術を実施するための実施形態について図面を用いて説明する。

[0010] [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）の吸気通路へのパージガスのパージ量を補填する遠心ポンプである。図1は遠心ポンプを模式的に示す平面図、図2は図1のII-II線矢視断面図である。なお、遠心ポンプに係る方位を図1及び図2に矢印で示すとおりに定めるが、遠心ポンプの配置方向を特定するものではない。

[0011] (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（上下方向）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は本明細書でいう「ポンプ」に相当する。

[0012] 遠心ポンプ10のハウジング16は、ポンプカバー18とポンプボデー20とモータケース22とを備えている。ポンプカバー18は上面を閉鎖する短円筒状に形成されている。モータケース22は円筒状に形成されている。モータケース22は、その下面開口部を閉鎖するケースカバー23を有する。

[0013] ポンプボデー20は円環板状に形成されている。ポンプボデー20は、ポ

ンプカバー 18 とモータケース 22 との間に挟持されている。ポンプボデー 20 の外周部の上面とポンプカバー 18 の開口端面、及び、ポンプボデー 20 の外周部の下面とモータケース 22 の開口端面とは、それぞれ面接触状に当接されている。

[0014] ポンプボデー 20 は、ポンプカバー 18 とモータケース 22 とにより形成される内部空間を上下に区画している。ポンプカバー 18、モータケース 22 及びケースカバー 23 はそれぞれ樹脂製である。ポンプボデー 20 は金属製である。ポンプカバー 18 とポンプボデー 20 とによりポンプハウジング 26 が構成されている。ポンプボデー 20 とモータケース 22 及びケースカバー 23 とによりモータハウジング 28 が構成されている。ポンプボデー 20 は本明細書でいう「隔壁部材」に相当する。

[0015] (モータ部 14)

モータ部 14 はブラシレスモータからなる。モータハウジング 28 内には、略中空円筒状のロータ室 29 が形成されている。ロータ室 29 内には、ステータ 30、ロータ 32 等が収納されている。ステータ 30 は、円筒状に形成されており、モータケース 22 内に同心状にかつ固定的に配置されている。ステータ 30 は、ステータコア、ステータコイル等を備えている。モータケース 22 の下端部内には、略円板状の軸受ホルダ 34 が水平状に設置されている。軸受ホルダ 34 の中央部上には、短円筒状の軸受部 34 a が同心状に形成されている。軸受ホルダ 34 は金属製である。

[0016] ロータ 32 は、ステータ 30 の中空部内に同心状にかつ回転可能に配置されている。ロータ 32 は、ロータ軸 36 と複数の永久磁石 38 とを備えている。ロータ軸 36 は、例えば金属製の中実軸からなる。永久磁石 38 は、ロータ軸 36 の軸方向の中央部下方寄りの位置において周方向に複数の磁極が並ぶように配置されている。ロータ軸 36 の上端部は、ポンプボデー 20 の中空部内に上側の軸受 40 を介して回転可能に支持されている。ロータ軸 36 の下端部は、軸受ホルダ 34 の軸受部 34 a 内に下側の軸受 41 を介して回転可能に支持されている。両軸受 40, 41 はいずれもボールベアリング

からなる。両軸受40, 41にはグリースが注入されている。上側の軸受40は、ポンプボデー20にロータ32のロータ軸36を回転可能に支持する軸受に相当する。ポンプボデー20は、軸受ホルダの機能を有する。

[0017] なお、モータケース22内においてケースカバー23と軸受ホルダ34との間には制御回路（図示しない）が配置されている。また、モータケース22は電気コネクタ部を有する。電気コネクタ部には外部電源のコネクタが接続される。外部電源から制御回路への電力の供給により、ロータ32が回転駆動される。

[0018] （ポンプ部12）

図3は遠心ポンプのポンプ部を模式的に示す断面図である。図3に示すように、ポンプハウジング26内には、略中空円板状のポンプ室44が形成されている。ポンプカバー18の中央部には、上方へ突出する中空円筒状の吸入ポート46が形成されている。吸入ポート46内には、ポンプ室44内外を連通する吸入口47が形成されている。

[0019] ポンプカバー18の後部右側には中空円筒状の吐出ポート53が形成されている。吐出ポート53は、平面視でポンプカバー18の外周部から接線方向外方すなわち右回り方向外方（右方）へ向けて突出されている（図1参照）。吐出ポート53内に吐出口54が形成されている。吐出口54はポンプ室44の後端部に連通されている。

[0020] ポンプ室44内にはインペラ56が回転可能に収納されている。インペラ56は、円板状の主板部56aと、主板部56aの上面に周方向に所定の間隔で形成された複数枚の羽根部56bと、を有する。主板部56aは、ポンプボデー20の上面に対して僅かな隙間を隔てて対面している。羽根部56bは、主板部56aの上面に起立状にかつ放射状に延在する帯板状に形成されている。インペラ56は樹脂製である。

[0021] 図2に示すように、インペラ56は、ロータ32のロータ軸36の先端部（上端部）に同心状にかつ一体的に連結されている。したがって、ロータ32の回転にともないインペラ56が回転される。インペラ56は、平面視で

右回り方向に回転される。

[0022] (遠心ポンプ10の動作)

モータ部14が外部電源からの電力の供給により駆動されると、ロータ32とともにインペラ56が回転されることで、気体であるパージガスが吸入口47からポンプ室44に吸入される。そのパージガスは、インペラ56の回転によって昇圧された後、吐出口54から吐出される。このようにして、遠心ポンプ10によりパージガスが圧送される。

[0023] (ポンプボデー20のボス部)

図3及び図4に示すように、ポンプボデー20は、円環板状の隔壁本体部60と、隔壁本体部60の中央部から下方へ延在する略円筒状のボス部62と、を有する。ボス部62内には、ロータ軸36が上側の軸受40を介して回転可能に支持されている。ボス部62は、円筒状の主部63と、主部63の側面部に突出する突出部64と、を有する。突出部64は、ボス部62に同心状に形成された円錐形状である。突出部64の側面には、ボス部62の先方(下方)に向かって径方向内方に傾斜する傾斜面部65が形成されている。傾斜面部65の軸方向断面は直線状である。

[0024] ボス部62には、ロータ室29とポンプ室44とを連通する一直線状の連通孔67が形成されている。連通孔67のロータ室29側の開口端部67aは突出部64の傾斜面部65に開口されている。連通孔67のポンプ室44側の開口端部67bは、上側の軸受40の近傍位置すなわちボス部62の中空部62aのポンプ室44側の開口端部の近傍位置に配置されている。

[0025] 連通孔67は、突出部64の傾斜面部65に直交又は略直交する直線67Lを中心線として形成されている。すなわち、図5に示すように、ボス部62の突出部64の傾斜面部65に対してドリル等の加工工具68を垂直又は略垂直に当接させた状態で、加工工具68の回転により連通孔67が孔開け加工により形成されている。連通孔67は、傾斜面部65に複数配置してもよい。

[0026] (ポンプボデー20の放熱構造)

図2に示すように、ポンプカバー18及びモータケース22は、基本的には同一外径又は略同一外径を有する。ポンプボデー20は、基本的にはポンプカバー18及びモータケース22の外径よりも大きい外径を有する。このため、ポンプボデー20の隔壁本体部60の外周部には、ポンプカバー18及びモータケース22から径方向外方へ突出され、ハウジング16から外部に露出する円環状の放熱部61が形成されている(図1参照)。また、ポンプボデー20は、モータケース22よりも熱伝導性の高い金属材料で形成されている。熱伝導性の高い金属材料は、例えばアルミである。

[0027] (ハウジング16の位置決め構造)

図3に示すように、ポンプボデー20とポンプカバー18との間には、両者を同心状に位置決めする第1位置決め手段70が設けられている。第1位置決め手段70は、ポンプボデー20の隔壁本体部60の外周寄りの位置の上面に同心状に形成された円環状の第1環状突起72と、ポンプカバー18の開口端部の内周側角部73と、からなる。第1環状突起72は、ポンプカバー18の開口端部の内周側角部73内にほとんど隙間無く嵌合されている。これにより、ポンプボデー20とポンプカバー18とが同心状に位置決めされている。

[0028] ポンプボデー20とモータケース22との間には、両者を同心状に位置決めする第2位置決め手段75が設けられている。第2位置決め手段75は、ポンプボデー20の隔壁本体部60の径方向の中央部の下面に同心状に形成された円環状の第2環状突起76と、モータケース22の開口端部から径方向内方へ突出されたフランジ状の嵌合部77と、からなる。第2環状突起76は、モータケース22の嵌合部77内にほとんど隙間無く嵌合されている。これにより、ポンプボデー20とモータケース22とが同心状に位置決めされている。

[0029] (ハウジング16のシール構造)

図3に示すように、ポンプボデー20とポンプカバー18との間には、両者の対向面間を弾性的に面シールするOリングからなる第1シール部材80

が設けられている。第1シール部材80は、ポンプカバー18の開口端面に形成された環状溝81内に嵌着されている。

[0030] ポンプボデー20とモータケース22との間には、両者の対向面間を弾性的に面シールするOリングからなる第2シール部材83が設けられている。第2シール部材83は、モータケース22の開口端面に形成された環状溝84内に嵌着されている。

[0031] (ハウジング16の締結構造)

図6はハウジングの締結部を示す断面図である。図6に示すように、ハウジング16の外周部には締結部85が設けられている。締結部85は、図1及び図2等では省略されているが、ハウジング16の周方向に所定の間隔で複数箇所(例えば3箇所)配置されている。締結部85は、ポンプカバー18の開口端部から径方向外方へ突出された上側締結片86と、ポンプボデー20の開口端部から径方向外方へ突出された中側締結片87と、モータケース22の開口端部から径方向外方へ突出された下側締結片88と、を備えている。上側締結片86と下側締結片88とは、中側締結片87を間にしてタッピングネジ90により締結されている。これにより、ポンプカバー18とモータケース22とがポンプボデー20を間にして一緒に締結されている。タッピングネジ90は本明細書でいう「締結部品」に相当する。

[0032] (実施形態1の利点)

実施形態1によると、ポンプボデー20のボス部62に斜め方向の連通孔67を孔開け加工する場合、ボス部62の突出部64の傾斜面部65に対してドリル等の加工工具68を垂直又は略垂直に当接させることができる。このため、特開2012-17712号公報のものに比べて、ポンプボデー20のボス部62に斜め方向の連通孔67を孔開け加工する場合の加工性を向上することができる。

[0033] また、上側の軸受40にグリースが注入される場合において、ポンプ室44(詳しくは、ポンプボデー20とインペラ56との間の隙間)の気体が上側の軸受40を迂回する連通孔67を流れることにより、上側の軸受40の

グリース抜けを抑制することができる。

[0034] また、ボス部 6 2 の側面部に突出部 6 4 が突出されることにより、ボス部 6 2 に突出部 6 4 を突出しない場合と比べて、ボス部 6 2 による上側の軸受 4 0 の支持剛性を高め、ロータ 3 2 のロータ軸 3 6 の軸振れを抑制することができる。これにより、上側の軸受 4 0 の発熱量の増大を抑制し、上側の軸受 4 0 の熱劣化を抑制することができる。ひいては、ポンプの寿命を向上することができる。

[0035] また、突出部 6 4 は、ボス部 6 2 に同心状に形成された円錐形状である。したがって、円錐形状の突出部 6 4 の側面を傾斜面部 6 5 としてドリル等の加工工具 6 8 を垂直又は略垂直に当接させることができる。

[0036] また、連通孔 6 7 のポンプ室 4 4 側の開口端部 6 7 b は、ボス部 6 2 の中空部 6 2 a の近傍位置に配置されている。したがって、連通孔 6 7 をポンプ室 4 4 の低圧側の部位に連通させることができる。このため、上側の軸受 4 0 にグリースが注入される場合において、ロータ室 2 9 の圧力の上昇を抑制し、上側の軸受 4 0 のグリース抜けを抑制することができる。ここで、ボス部 6 2 の中空部 6 2 a の近傍位置とは、連通孔 6 7 のポンプ室 4 4 側の開口端部 6 7 b がロータ室 2 9 側の開口端部の位置よりも径方向内方に位置することを意味する。

[0037] また、ポンプボデー 2 0 は、モータケース 2 2 よりも熱伝導性の高い材料で形成されかつ一部すなわち放熱部 6 1 が外部に露出されている。したがって、上側の軸受 4 0 で発生した熱をポンプボデー 2 0 を介して外部に放熱させることができる。これにより、上側の軸受 4 0 の熱劣化を抑制し、遠心ポンプ 1 0 の寿命を向上することができる。

[0038] また、遠心ポンプ 1 0 は、ポンプボデー 2 0 とポンプカバー 1 8 とを同心状に位置決めする第 1 位置決め手段 7 0 と、ポンプボデー 2 0 とモータケース 2 2 とを同心状に位置決めする第 2 位置決め手段 7 5 と、を備えている。したがって、第 1 位置決め手段 7 0 によりポンプボデー 2 0 とポンプカバー 1 8 とを同心状に位置決めすると共に、第 2 位置決め手段 7 5 によりポンプ

ボデー 20 とモータケース 22 とを同心状に位置決めすることができる。これにより、ポンプボデー 20、ポンプカバー 18 及びモータケース 22 の 3 部品の同軸度を向上し、遠心ポンプ 10 の流量精度を向上することができる。また、ロータ 32 のロータ軸 36 の軸振れが抑制されることにより、上側の軸受 40 の発熱量の増大を抑制し、上側の軸受 40 の熱劣化を抑制することができる。ひいては、遠心ポンプ 10 の寿命を向上することができる。

[0039] また、遠心ポンプ 10 は、ポンプボデー 20 とポンプカバー 18 との間を面シールする第 1 シール部材 80 と、ポンプボデー 20 とモータケース 22 との間を面シールする第 2 シール部材 83 と、を備えている。したがって、第 1 シール部材 80 によりポンプボデー 20 とポンプカバー 18 との間を面シールすると共に、第 2 シール部材 83 によりポンプボデー 20 とモータケース 22 との間を面シールすることができる。これにより、外部からポンプ室 44 及びロータ室 29 への異物の侵入を抑制することができる。また、第 1 シール部材 80 及び第 2 シール部材 83 の面シールにかかる組付け荷重は、軸シールにかかる組付け荷重に比べて小さい。このため、ポンプボデー 20 とポンプカバー 18 との組付け性、及び、ポンプボデー 20 とモータケース 22 との組付け性を向上することができる。

[0040] また、ポンプカバー 18 とモータケース 22 とは、ポンプボデー 20 を間にして一緒に締結されている。したがって、ポンプカバー 18 とモータケース 22 とがポンプボデー 20 を間にして一緒に締結される 3 部品を一緒に締結することにより、2 部品ずつ締結する場合と比べて、締結にかかる部品点数及び組付工数を削減することができる。

[0041] [実施形態 2]

実施形態 2 は、実施形態 1 のポンプボデー 20 のボス部 62 (図 4 参照) 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 はポンプボデーを示す下面図である。図 7 に示すように、実施形態 2 では、ポンプボデー 20 のボス部 162 の突出部 164 が、ボス部 162 に同心状に形成された六角錐形状である。突出部 164 の側面に

は、ボス部162の先方（図7において紙面表方向）に向かって径方向内方に傾斜する6つの傾斜面部165が形成されている。各傾斜面部165は平面である。連通孔67は、6つの傾斜面部165うちの1つの傾斜面部165に直交又は略直交する直線を中心線として形成されている。連通孔67は、1つの傾斜面部165に複数配置してもよいし、6つの傾斜面部165うちの2つ以上の傾斜面部165に配置してもよい。

[0042] [実施形態3]

実施形態3は、実施形態1の第2位置決め手段75（図3参照）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は遠心ポンプのポンプ部を模式的に示す断面図である。図8に示すように、実施形態3では、ポンプボデー20とモータケース22とを同心状に位置決めする第2位置決め手段175が設けられている。第2位置決め手段175は、ポンプボデー20のボス部62の主部63の先端と突出部64との間に形成された中段軸部176と、モータケース22の開口端部寄りの位置から径方向内方へ突出されたフランジ状の嵌合部177とからなる。中段軸部176は、モータケース22の嵌合部177内にほとんど隙間無く嵌合されている。これにより、ポンプボデー20とモータケース22とが同心状に位置決めされている。また、嵌合部177には、上下方向に貫通する通気孔178が形成されている。通気孔178は、ポンプボデーの連通孔67に対応する位置に配置されている。

[0043] [実施形態4]

実施形態4は、実施形態1のロータ32の支持構造（図2参照）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は遠心ポンプを模式的に示す断面図である。図9に示すように、実施形態4は、ポンプボデー20にロータ32のロータ軸36を片持ち支持したものである。すなわち、実施形態1（図2参照）の軸受ホルダ34に対するロータ軸36の下端部の支持にかかる下側の軸受41及び軸受ホルダ34のボス部62が省略されている。また、ポンプボデー20のボス部62に

は、上下2個の軸受40を介して回転可能に支持されている。

[0044] [実施形態5]

実施形態5は、実施形態1のポンプボデー20（図2参照）及び締結部85（図6参照）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は遠心ポンプを模式的に示す断面図である。図10に示すように、実施形態5では、実施形態1のポンプボデー20の放熱部61（図2参照）が省略されている。また、ポンプボデー20は、ポンプカバー18及びモータケース22の外径よりも小さく、第1シール部材80及び第2シール部材83の外径よりも大きい外径を有する。ポンプボデー20は、モータケース22の開口端面の外周部に形成された周壁部21によって覆われている。周壁部21の上端面は、ポンプカバー18の開口端面に面接触状に当接されている。

[0045] 図11はハウジングの締結部を示す断面図である。図11に示すように、実施形態5の締結部185は、ポンプカバー18の上側締結片86とモータケース22の下側締結片88とがタッピングネジ90により締結されている。実施形態5では、実施形態1のポンプボデー20の中側締結片87（図6参照）が省略されており、その中側締結片87に相当する部分が下側締結片88に一体形成されている。実施形態5によっても、ポンプカバー18とモータケース22とがポンプボデー20を間にして一緒に締結されている。

[0046] [他の実施形態]

本明細書に開示の技術は前記した実施形態に限定されるものではなく、本明細書に開示の技術を逸脱しない範囲における変更が可能である。例えば、本明細書に開示の技術のポンプは、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、本明細書に開示の技術は、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。

[0047] また、ポンプボデー20のボス部62の突出部64の傾斜面部65の軸方向断面は、直線状に限らず、緩やかな凸型円弧状、緩やかな凹型円弧状でも

よい。また、ポンプボデー20のボス部162の突出部164は、三角錐形状、五角錐形状等の多角錐形状に変更してもよい。また、ボス部162の突出部164の傾斜面部165は、平面に限らず、緩やかな凸型曲面、緩やかな凹型曲面等でもよい。また、ボス部の突出部の形状は、円錐形状又は多角錐形状以外の形状でもよい。また、ボス部の突出部は、側面部の一部に少なくとも1つの傾斜面部を有しておればよい。その傾斜面部は、平面、緩やかな凸型曲面、緩やかな凹型曲面でもよいし、また、一方向に同一断面、例えば緩やかな凸型円弧状、緩やかな凹型円弧状でもよい。

[0048] また、ポンプボデー20の熱伝導性の高い材料は、例えばカーボン入り樹脂等の樹脂でもよい。また、ポンプボデー20の放熱部61は、ポンプボデー20の全周に亘って連続的に形成するだけでなく、断続的に形成してもよい。また、ポンプボデー20の外周面の少なくとも一部を放熱部として外部に露出させてもよい。

[0049] また、第1シール部材80と第2シール部材83には、同じシール部材を用いてもよいし、線径、内径及び材質のうちの少なくとも1つが異なるシール部材を用いてもよい。

[0050] また、締結部品としては、タッピングネジ90に限らず、ボルトナット等を用いてもよい。また、ポンプカバー18及びモータケース22とは、一緒に締結する他、ポンプボデー20に個々に締結してもよい。

[0051] 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、ロータを回転可能に収納するロータ室と、前記ロータに連結されたインペラを回転可能に収納するポンプ室と、を区画する隔壁部材と、前記隔壁部材とにより前記ロータ室を形成するモータケースと、前記隔壁部材とにより前記ポンプ室を形成するポンプカバーと、前記隔壁部材に前記ロータのロータ軸を回転可能に支持する軸受と、を備えており、前記隔壁部材は、隔壁本体部から前記ロータ室側に突出されかつ前記軸受を支持するボス部を有しており、前記ボス部の側面部には、ボス部の先方に向かって径方向内方に傾斜する傾斜面部を有する突出部が突出されており、前記ボス部には、前記ロータ室と前記ポン

プ室とを連通しかつ前記ロータ室側の開口端部が前記傾斜面部に開口する連通孔が形成されている、ポンプである。

[0052] 第1の態様によると、隔壁部材のボス部に斜め方向の連通孔を孔開け加工する場合、ボス部の突出部の傾斜面部に対してドリル等の加工工具を垂直又は略垂直に当接させることができる。このため、特開2012-17712号公報のものに比べて、隔壁部材のボス部に斜め方向の連通孔を孔開け加工する場合の加工性を向上することができる。また、軸受にグリースが注入される場合において、ポンプ室の気体が軸受を迂回する連通孔を流れることにより、軸受のグリース抜けを抑制することができる。また、ボス部の側面部に突出部が突出されることにより、ボス部に突出部を突出しない場合と比べて、ボス部による軸受の支持剛性を高め、ロータのロータ軸の軸振れを抑制することができる。これにより、軸受の発熱量の増大を抑制し、軸受の熱劣化を抑制することができる。ひいては、ポンプの寿命を向上することができる。

[0053] 第2の態様は、第1の態様のポンプであって、前記突出部は、前記ボス部に同心状に形成された円錐形状又は多角錐形状である、ポンプである。

[0054] 第2の態様によると、円錐形状又は多角錐形状の突出部の側面を傾斜面部としてドリル等の加工工具を垂直又は略垂直に当接させることができる。また、本明細書でいう「円錐形状」には円錐台形状が含まれる。また、本明細書でいう「多角錐形状」には多角錐台形状が含まれる。

[0055] 第3の態様は、第1又は2の態様のポンプであって、前記連通孔の前記ポンプ室側の開口端部は、前記ボス部の中空部の近傍位置に配置されている、ポンプである。

[0056] 第3の態様によると、連通孔をポンプ室の低圧側の部位に連通させることができる。このため、軸受にグリースが注入される場合において、ロータ室の圧力の上昇を抑制し、軸受のグリース抜けを抑制することができる。

[0057] 第4の態様は、第1～3のいずれか1つの態様のポンプであって、前記隔壁部材は、前記モータケースよりも熱伝導性の高い材料で形成されかつ一部

が外部に露出されている、ポンプである。

- [0058] 第4の態様によると、軸受で発生した熱を隔壁部材を介して外部に放熱させることができる。これにより、軸受の熱劣化を抑制し、ポンプの寿命を向上することができる。
- [0059] 第5の態様は、第1～4のいずれか1つの態様のポンプであって、前記隔壁部材と前記ポンプカバーとを同心状に位置決めする第1位置決め手段と、前記隔壁部材と前記モータケースとを同心状に位置決めする第2位置決め手段と、を備えている、ポンプである。
- [0060] 第5の態様によると、第1位置決め手段により隔壁部材とポンプカバーとを同心状に位置決めすると共に、第2位置決め手段により隔壁部材とモータケースとを同心状に位置決めすることができる。これにより、隔壁部材、ポンプカバー及びモータケースの3部品の同軸度を向上し、ポンプの流量精度を向上することができる。また、ロータのロータ軸の軸振れが抑制されることにより、軸受の発熱量の増大を抑制し、軸受の熱劣化を抑制することができる。ひいては、ポンプの寿命を向上することができる。
- [0061] 第6の態様は、第1～5のいずれか1つの態様のポンプであって、前記隔壁部材と前記ポンプカバーとの間を面シールする第1シール部材と、前記隔壁部材と前記モータケースとの間を面シールする第2シール部材と、を備えている、ポンプである。
- [0062] 第6の態様によると、第1シール部材により隔壁部材とポンプカバーとの間を面シールすると共に、第2シール部材により隔壁部材とモータケースとの間を面シールすることができる。これにより、外部からポンプ室及びロータ室への異物の侵入を抑制することができる。また、第1シール部材及び第2シール部材の面シールにかかる組付け荷重は、軸シールにかかる組付け荷重に比べて小さい。このため、隔壁部材とポンプカバーとの組付け性、及び、隔壁部材とモータケースとの組付け性を向上することができる。
- [0063] 第7の態様は、第1～6のいずれか1つの態様のポンプであって、前記ポンプカバーと前記モータケースとは、前記隔壁部材を間にして一緒に締結さ

れている、ポンプである。

[0064] 第7の態様によると、ポンプカバーとモータケースとが隔壁部材を間にし  
て一緒に締結される3部品を一緒に締結することにより、2部品ずつ締結す  
る場合と比べて、締結にかかる部品点数及び組付工数を削減することができる。

## 請求の範囲

- [請求項1]           ロータを回転可能に収納するロータ室と、前記ロータに連結されたインペラを回転可能に収納するポンプ室と、を区画する隔壁部材と、前記隔壁部材とにより前記ロータ室を形成するモータケースと、前記隔壁部材とにより前記ポンプ室を形成するポンプカバーと、前記隔壁部材に前記ロータのロータ軸を回転可能に支持する軸受と、  
、  
を備えており、  
前記隔壁部材は、隔壁本体部から前記ロータ室側に突出されかつ前記軸受を支持するボス部を有しており、  
前記ボス部の側面部には、ボス部の先方に向かって径方向内方に傾斜する傾斜面部を有する突出部が突出されており、  
前記ボス部には、前記ロータ室と前記ポンプ室とを連通しかつ前記ロータ室側の開口端部が前記傾斜面部に開口する連通孔が形成されている、ポンプ。
- [請求項2]           請求項1に記載のポンプであって、  
前記突出部は、前記ボス部に同心状に形成された円錐形状又は多角錐形状である、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、  
前記連通孔の前記ポンプ室側の開口端部は、前記ボス部の中空部の近傍位置に配置されている、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、  
前記隔壁部材は、前記モータケースよりも熱伝導性の高い材料で形成されかつ一部が外部に露出されている、ポンプ。
- [請求項5]           請求項1～4のいずれか1つに記載のポンプであって、  
前記隔壁部材と前記ポンプカバーとを同心状に位置決めする第1位置決め手段と、  
前記隔壁部材と前記モータケースとを同心状に位置決めする第2位

置決め手段と、

を備えている、ポンプ。

[請求項6]

請求項1～5のいずれか1つに記載のポンプであって、

前記隔壁部材と前記ポンプカバーとの間を面シールする第1シール部材と、

前記隔壁部材と前記モータケースとの間を面シールする第2シール部材と、

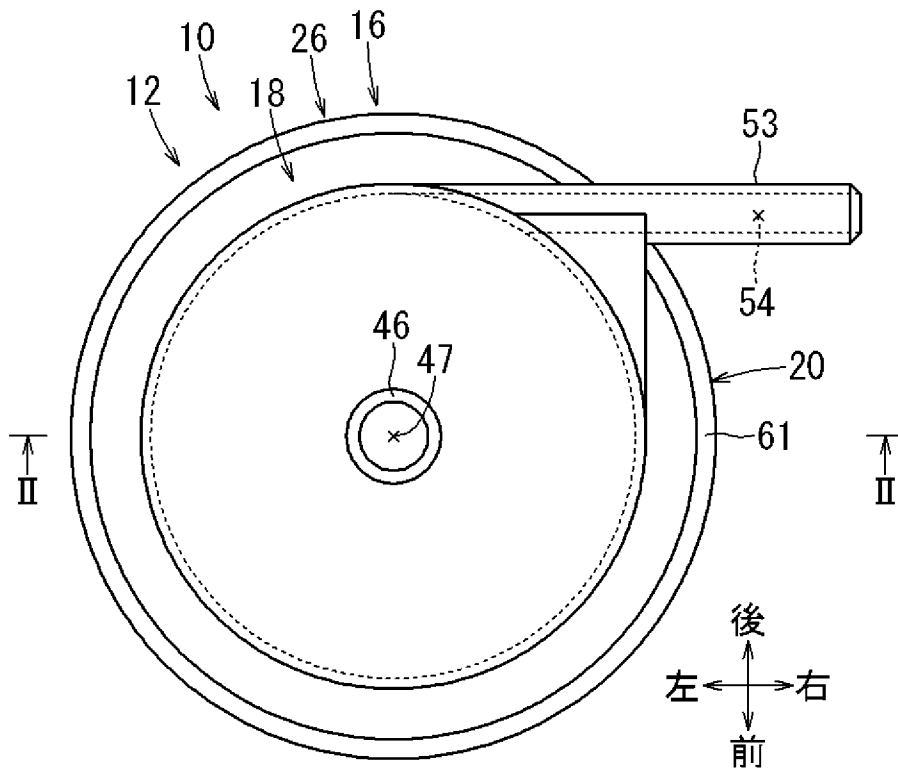
を備えている、ポンプ。

[請求項7]

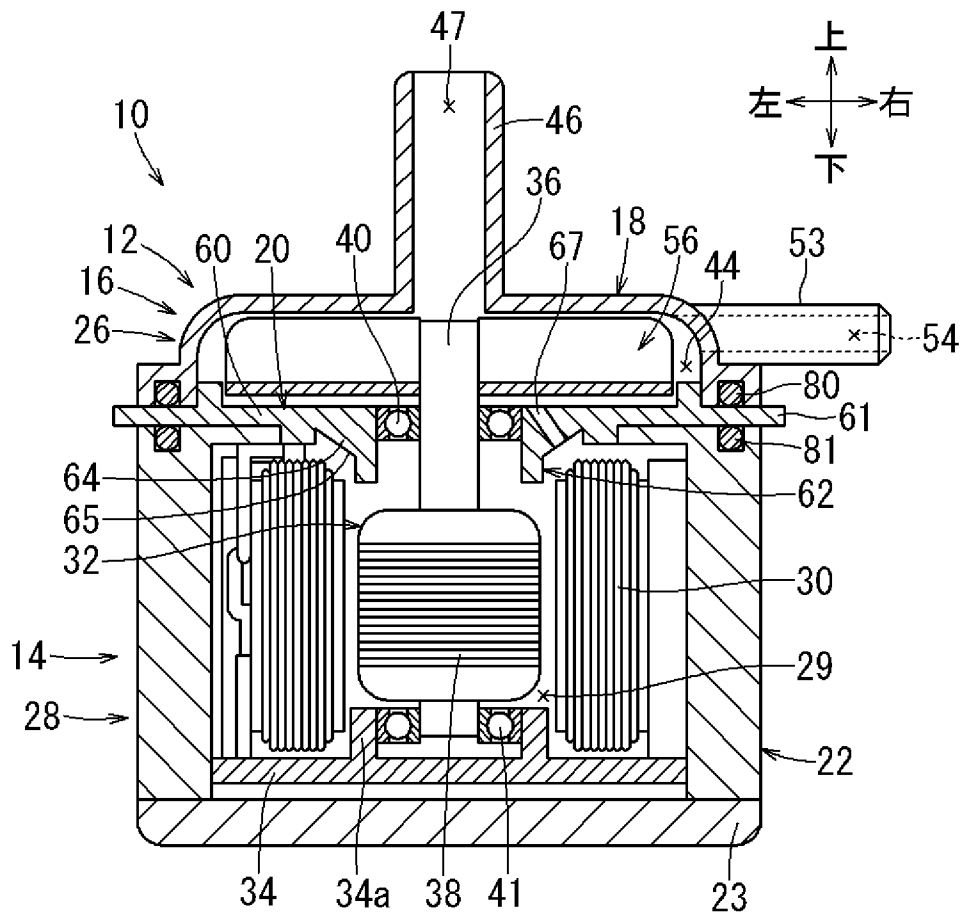
請求項1～6のいずれか1つに記載のポンプであって、

前記ポンプカバーと前記モータケースとは、前記隔壁部材を間にし  
て一緒に締結されている、ポンプ。

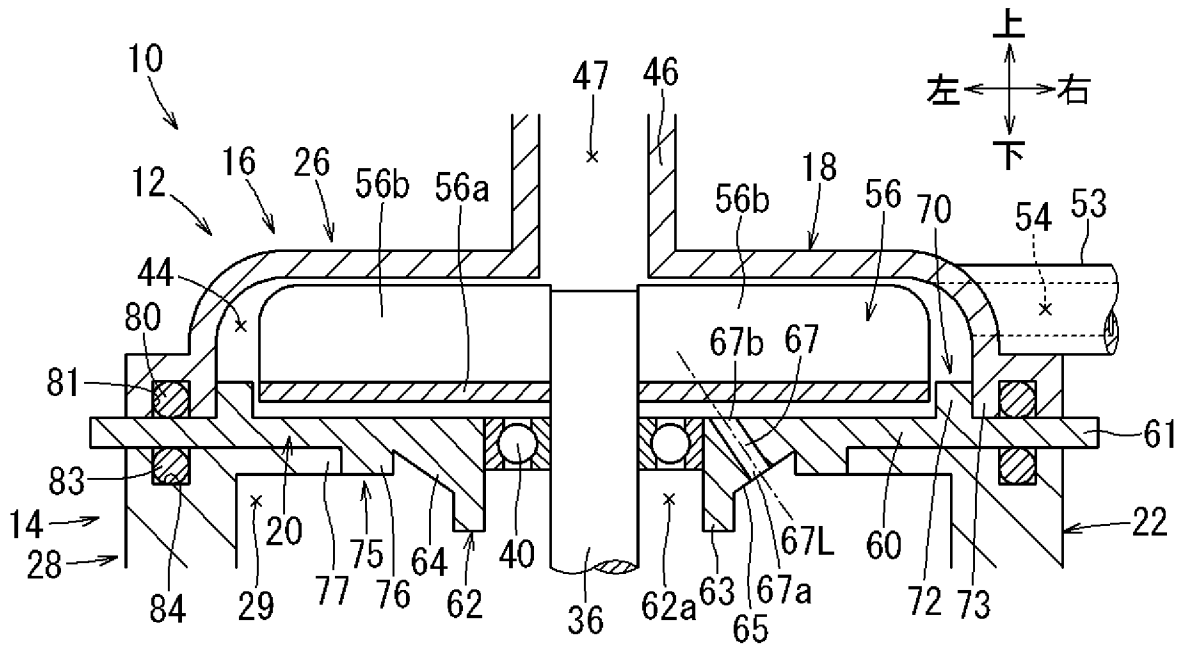
[図1]



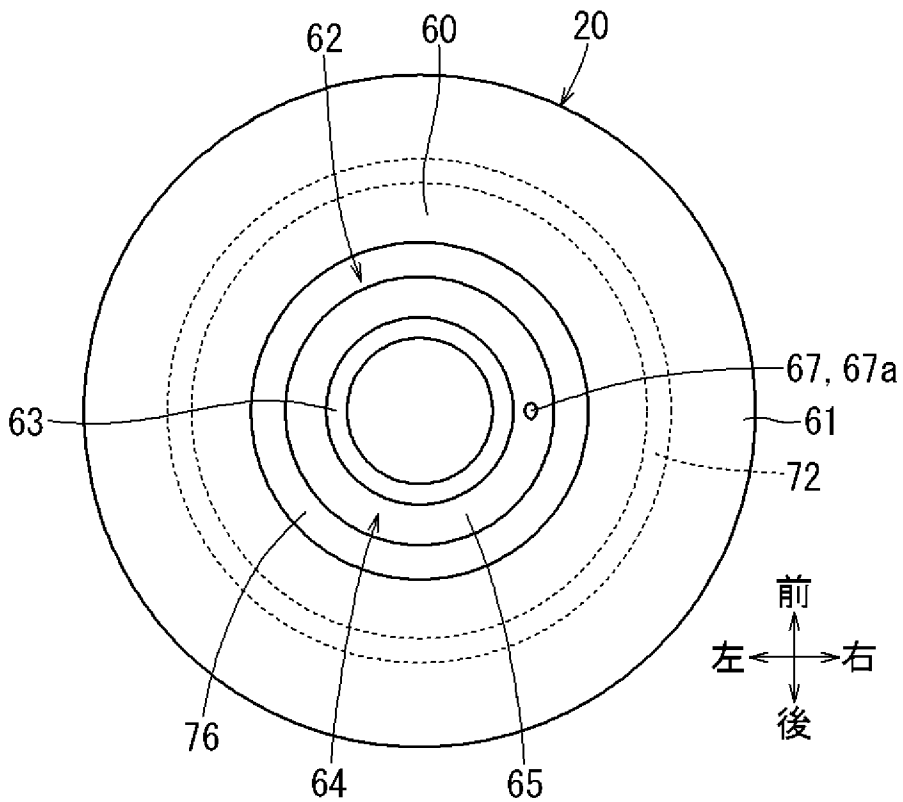
[図2]



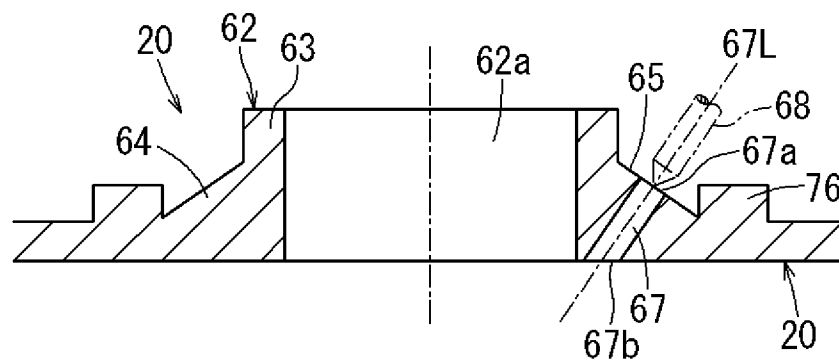
[図3]



[図4]



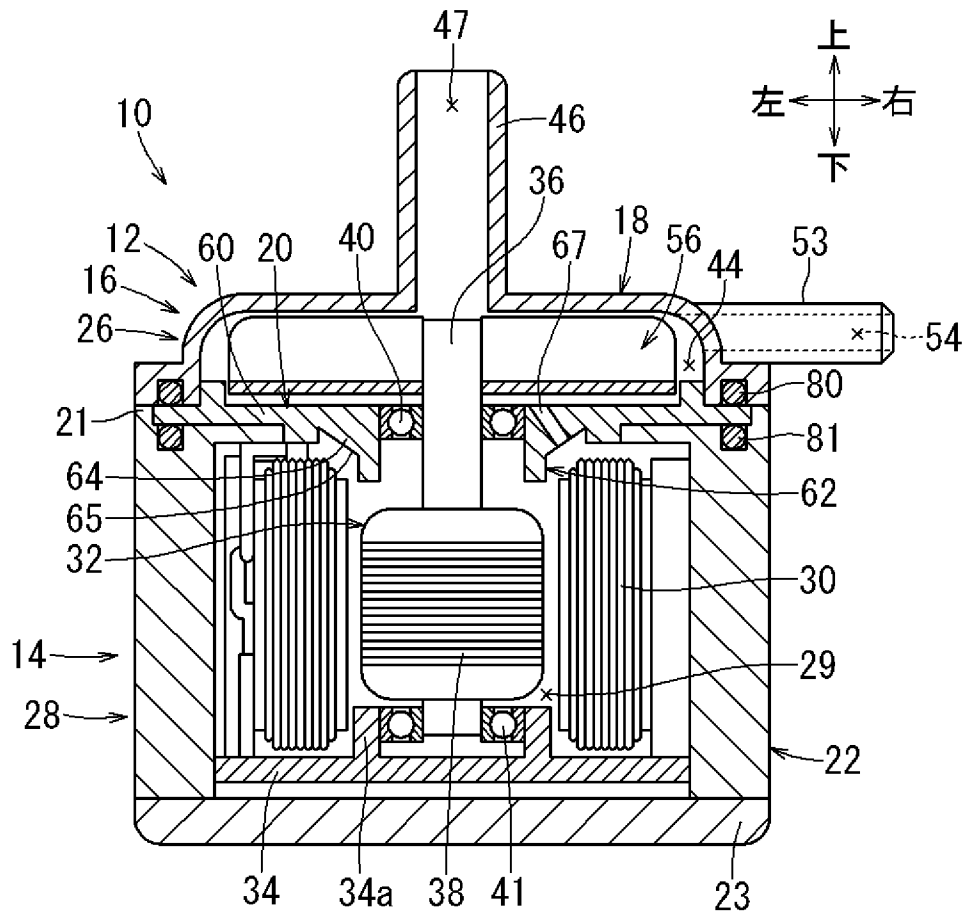
[図5]



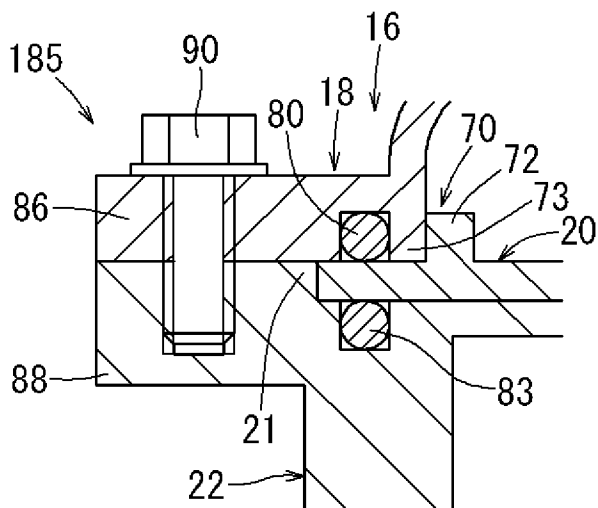




[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/049121

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 F04D 29/056 (2006.01) i; F04D 29/64 (2006.01) i  
 FI: F04D29/64 C; F04D29/056 A  
 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)  
 F04D29/056; F04D29/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-223151 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 21.12.2017 (2017-12-21) paragraphs [0003], [0018]-[0019], [0031], [0046]-[0048], [0053]-[0055], fig. 4-6	1-7
Y	JP 3-15696 A (NIKKISO CO., LTD.) 24.01.1991 (1991-01-24) page 3, lower right column, line 14 to page 4, upper left column, line 20, fig. 1-2	1-7
Y	JP 2016-89726 A (TOYOTA INDUSTRIES CORPORATION) 23.05.2016 (2016-05-23) paragraphs [0018], [0039], fig. 3	4-7

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

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

Date of the actual completion of the international search 10 February 2020 (10.02.2020)	Date of mailing of the international search report 25 February 2020 (25.02.2020)
--------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2019/049121

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-223151 A	21 Dec. 2017	(Family: none)	
JP 3-15696 A	24 Jan. 1991	(Family: none)	
JP 2016-89726 A	23 May 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F04D 29/056(2006.01)i; F04D 29/64(2006.01)i FI: F04D29/64 C; F04D29/056 A		
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）） F04D29/056; F04D29/64 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2017-223151 A（三菱重工業株式会社）21.12.2017（2017-12-21） 段落0003, 0018-0019, 0031, 0046-0048, 0053-0055, 図4-6	1-7
Y	JP 3-15696 A（日機装株式会社）24.01.1991（1991-01-24） 第3ページ右下欄第14行-第4ページ左上欄第20行, 第1-2図	1-7
Y	JP 2016-89726 A（株式会社豊田自動織機）23.05.2016（2016-05-23） 段落0018, 0039, 図3	4-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 10.02.2020	国際調査報告の発送日 25.02.2020	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 山崎 孔徳 30 4025 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

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/JP2019/049121

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-223151 A	21.12.2017	(ファミリーなし)	
JP 3-15696 A	24.01.1991	(ファミリーなし)	
JP 2016-89726 A	23.05.2016	(ファミリーなし)	