

(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
2016年8月25日(25.08.2016)



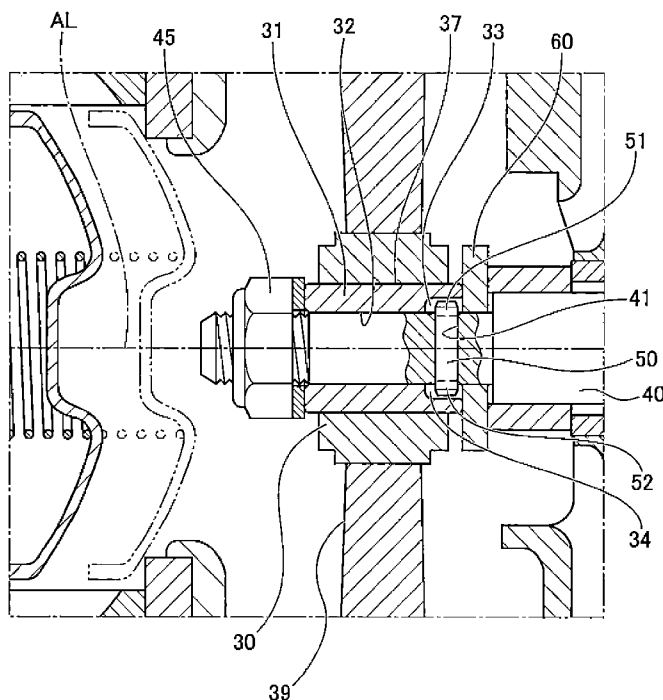
(10) 国際公開番号

WO 2016/133031 A1

- (51) 国際特許分類:
F04D 29/046 (2006.01) F16C 35/02 (2006.01)
F04D 29/04 (2006.01) F16D 7/02 (2006.01)
F16C 17/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054220
- (22) 国際出願日: 2016年2月15日(15.02.2016)
- (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 2015-027516 2015年2月16日(16.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社荏原製作所(EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 栗田 要(KURITA, Kaname); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 坂頂 浩美(SAKACHO, Hiroshi); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外(ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 206 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロッパ (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).

(54) Title: ROTATING MACHINE

(54) 発明の名称: 回転機器



(57) Abstract: A rotating machine provided with a sliding bearing, wherein relative rotation between a shaft and a bearing sleeve is suppressed with a simple configuration and without any problems. The rotating machine is provided with: a bearing sleeve; a shaft inserted into a sleeve through-hole formed in the bearing sleeve, the shaft having formed therein a shaft through-hole that passes through the shaft in a direction intersecting the center axis of the shaft; and a rod-shaped member inserted into the shaft through-hole, both ends of the rod-shaped member protruding to the exterior of the shaft. In the bearing sleeve, two notches are formed partially in the circumferential direction, diametrically outward from the bearing sleeve through-hole. The respective protruding portions of both ends of the rod-shaped member are accommodated within the two notches.

(57) 要約: 滑り軸受を備える回転機器において、簡単な構成で問題なく、シャフトと軸受スリーブとの間での相対的な回転を抑制する。回転機器は、軸受スリーブと、軸受スリーブに形成されたスリーブ貫通穴に挿入されるシャフトと、シャフトの中心軸線と交差する方向にシャフトを貫通するシャフト貫通穴が形成されたシャフトと、シャフト貫通穴に挿入される棒状部材と、棒状部材の両端がシャフトの外部に突出する棒状部材と、を備える。軸受スリーブには、軸受スリーブ貫通穴から径方向外側に向けて、周方向において部分的に2つの切欠が形成される。棒状部材の両端の突出部分の各々は、2つの切欠内に収容される。

の切欠が形成される。棒状部材の両端の突出部分の各々は、2つの切欠内に収容される。

WO 2016/133031 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 回転機器

技術分野

[0001] 本発明は、回転機器に関し、より詳細には、すべり軸受に関する。

背景技術

[0002] 小型の深井戸用多段ポンプでは、シャフトを支承するために、滑り軸受が使用されることがある。また、滑り軸受とシャフトとの間での摺動によってシャフトが摩耗することを防止するために、シャフトの外周面に軸受スリーブが取り付けられることがある。軸受スリーブは、シャフトが回転する際にシャフトとともに回転し、軸受スリーブの外周面は、シャフトの回転に伴って滑り軸受の摺動面上を摺動する。かかる深井戸用多段ポンプでは、従来、シャフトの周囲に、軸受スリーブの側方から軸受スリーブを押圧する方向にナットを締め付けることによって、シャフトと軸受スリーブとが相対的に回転することを防止していた。しかしながら、このような方法では、シャフトと軸受スリーブとを固定する力が弱いので、何らかの理由によって軸受スリーブの外周面と滑り軸受の摺動面との間の滑り抵抗が大きくなると、シャフトが回転した際に、軸受スリーブとシャフトとが相対的に回転するおそれがある。このような相対的な回転は、トラブルの要因となる。

[0003] そこで、軸受スリーブとシャフトとの間での相対的な回転をより確実に防止するために、廻り止め機構が設けられたポンプが開発されている。例えば、下記の特許文献1では、いくつかの廻り止め機構を開示している。その1つ目の例は、軸受スリーブおよびシャフトに設けられたキー溝構造である。2つ目の例は、径方向に延在するようにシャフトに形成された非貫通穴に挿入されたピンと、軸受スリーブと、を係合させる構成である。この場合、ピンのうちの、シャフトから突出した部分は、径方向に貫通するように（つまり、径方向外側縁部に到達するように）軸受スリーブに形成された切欠に収容される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：実開昭60-114296号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記の1つ目の従来例では、キーの規格による標準サイズは限定的であるので、シャフトの小さな径に応じたキーを選択しようとする、選択肢が非常に限定される。しかも、キー溝の加工は、比較的複雑である。また、上記の2つ目の従来例は、径が小さい（例えば、直径6 mm）シャフトには適用しにくい。例えば、シャフトの径が小さい場合には、非貫通穴の奥行き（深さ）を短くする必要があるが、そのような短い奥行きの非貫通穴は加工精度の管理が行いにくい。また、加工精度に起因して、非貫通穴の奥行きが設計値よりも小さくなってしまうと、例えば、シャフトが回転した際に、ピンが変形して非貫通穴から抜け出る恐れがある。さらに、軸受スリーブに形成された切欠が径方向に貫通しているので、滑り軸受の摺動面上を摺動する、軸受スリーブの外周面が切欠の分だけ低減する。その結果、十分な摺動面積を確保するために、軸受スリーブを中心軸線の方に大きくする必要が生じ、装置の大型化を招くことになる。これらの問題は、深井戸用多段ポンプに限らず、滑り軸受を備える回転機器全般に共通する。このようなことから、簡単な構成で問題なく、シャフトと軸受スリーブとを一体的に回転させる構成が求められる。また、このような構成は、比較的径が小さいシャフトなど、様々なシャフトに広く適用できることが望ましい。また、このような構成は、容易に加工できること、また、短時間で容易に製造できることが望ましい。また、このような構成は、安価であることが望ましい。さらに、回転バランスが良い回転機器が提供されることが望ましい。また、回転機器を小型化することが望ましい。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

[0007] 本発明の第1の形態によれば、回転機器が提供される。この回転機器は、軸受スリーブと、軸受スリーブに形成されたスリーブ貫通穴に挿入されるシャフトであって、シャフトの中心軸線と交差する方向にシャフトを貫通するシャフト貫通穴が形成されたシャフトと、シャフト貫通穴に挿入される棒状部材であって、棒状部材の両端がシャフトの外部に突出する棒状部材と、を備える。軸受スリーブには、軸受スリーブ貫通穴から径方向外側に向けて、周方向において部分的に2つの切欠が形成される。棒状部材の両端の突出部分の各々は、2つの切欠内に収容される。

[0008] かかる回転機器によれば、シャフトが回転する際（回転初期を除く）に、棒状部材の両端の突出部分が、軸受スリーブの2つの切欠を形成する面に当接するので、シャフトと軸受スリーブとを一体的に回転させることができる。また、キー溝加工を行う場合と比べて、当該一体的な回転を簡単な構成によって実現できる。また、キー溝加工を行う場合と比べて、簡単な工具でシャフト貫通穴を加工できるので、経済的であり、また、加工形状が単純であるので、加工時間も短くて済む。しかも、シャフト貫通穴の加工には、非貫通穴の加工時のような穴の深さの加工精度管理も必要ない。さらに、この構成は、小径のシャフトなどにも問題なく広く適用可能である。

[0009] 本発明の第2の形態によれば、第1の形態において、シャフト貫通穴は、中心軸線と直交する方向に延在するように形成される。かかる形態によれば、シャフトの加工時において、シャフトに対する加工工具の位置決め（向き決め）が容易になるので、シャフト貫通穴を加工しやすい。さらに、棒状部材の両端の突出部分が、中心軸線方向において同一位置に配置されるので、突出部分を収容する、軸受スリーブの切欠の位置も、中心軸線方向において同一位置に配置される。この点からも、回転体（シャフト、軸受スリーブおよび棒状部材）の回転バランスを保ちやすい。

[0010] 本発明の第3の形態によれば、第1または第2の形態において、シャフト

貫通穴は、シャフトの中心軸線上を通る貫通穴である。かかる形態によれば、シャフトの回転バランスを保ちやすく、回転体（シャフト、軸受スリーブおよび棒状部材）の回転バランスをさらに保ちやすい。このように回転バランスを保つことによって、シャフトが高速回転する場合であっても、アンバランスに伴う振動等の発生を抑制できる。

[0011] 本発明の第4の形態によれば、第1ないし第3のいずれかの形態において、軸受スリーブの切欠を形成する面は、棒状部材の突出部分が延在する方向に延在する面であって、シャフトが回転する際に突出部分と線または面で当接するように形成された面を備える。かかる形態によれば、軸受スリーブの切欠を形成する面と突出部分とが点で当接する場合と比べて、棒状部材が変形しにくい。

[0012] 本発明の第5の形態によれば、第1ないし第4のいずれかの形態において、軸受スリーブの切欠は、径方向において、軸受スリーブの外周面まで到達しない範囲で形成される。かかる形態によれば、軸受スリーブの摺動面すなわち外周面が切り欠かれないので、軸受スリーブの外周面全体を摺動面として利用することができる。したがって、切欠が軸受スリーブの外周面まで到達する場合と比べて、軸受スリーブを小型化でき、ひいては、回転機器を小型化できる。

[0013] 本発明の第6の形態によれば、第1ないし第5のいずれかの形態において、棒状部材は、平行ピンである。平行ピンは汎用の標準部品であるので、かかる形態によれば、調達性および経済性に優れる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施例としてのポンプの概略構成を示す概略図である。

[図2]図1に示すポンプの一部分の拡大図である。

[図3A]シャフトの構成を示す図である。

[図3B]シャフトの構成を示す図である。

[図4A]軸受スリーブの構成を示す図である。

[図4B]軸受スリーブの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] A. 実施例：

図1は、本発明の一実施例としてのポンプ20の概略構成を示す概略図である。本実施例では、ポンプ20は、深井戸用多段ポンプである。ただし、ポンプ20は、滑り軸受を備える任意のポンプであってもよい。図1に示すように、ポンプ20は、滑り軸受30と、シャフト40と、平行ピン50と、スラスト軸受60と、モータ80と、を備えている。シャフト40の一方の端部は、スラスト軸受60よりも先端側（すなわち、モータ80と反対側）に設けられた滑り軸受30によって回転可能に支承され、シャフト40の他方の端部は、モータ80内に設けられた軸受（図示省略）によって回転可能に支承されている。シャフト40の周囲には、滑り軸受30とシャフト40との間に軸受スリーブ31が配置されている。この軸受スリーブ31は、シャフト40が回転する際にシャフト40とともに回転する。つまり、軸受スリーブ31とシャフト40とは、同一の相対位置を維持した状態で一体的に回転する（ただし、シャフト40の回転初期においては、軸受スリーブ31とシャフト40とが僅かな距離だけ相対的に回転することがある）。軸受スリーブ31の外周面は、固定側である滑り軸受30の摺動面上を摺動する。このように軸受スリーブ31を設けることによって、シャフト40が滑り軸受30の摺動面に対して摺動する事によって摩耗することがない。以下、軸受スリーブ31とシャフト40とを一体的に回転させるための構成について説明する。

[0016] 図2は、図1に示す滑り軸受30の周辺の拡大図である。図3Aおよび図3Bは、シャフト40の構成を示す図である。図4Aおよび図4Bは、軸受スリーブ31の構成を示す図である。図2、図4Aおよび図4Bに示すように、軸受スリーブ31は、シャフト40の中心軸線（すなわち、回転中心軸線）ALの方向に延在する略円筒形状を有している。軸受スリーブ31の内部には、中心軸線ALの方向に軸受スリーブ31を貫通するスリーブ貫通穴32が形成されている。図2に示すように、スラスト軸受60よりも先端側

において、シャフト40がスリーブ貫通穴32に挿入された状態でナット45がシャフト40の先端に取り付けられている。これによって、軸受スリーブ31がシャフト40に取り付けられている。軸受スリーブ31の周囲には、固定側である滑り軸受30が配置されている。滑り軸受30は、その上下に配置された軸受支持部材39によって支持されている。

[0017] 図4Aおよび図4Bに示すように、軸受スリーブ31のモータ80側の端部には、2つの切欠33、34が周方向に部分的に（つまり、周方向に離間して）形成されている。切欠33、34は、中心軸線ALを基準として180度回転対称の位置に形成されている。切欠33、34は、スリーブ貫通穴32から径方向外側に向けて延在している。本実施例では、切欠33、34は、略U字形状に形成されており、径方向において、軸受スリーブ31の外周面37まで到達しない範囲で形成されている。換言すれば、軸受スリーブ31の外周面37は、いずれの領域においても切り欠かかれていない。

[0018] 図2に示すように、シャフト40には、スラスト軸受60の近傍において、シャフト40の中心軸線ALと交差する方向にシャフト40を貫通するシャフト貫通穴41が形成されている。図3Aおよび図3Bに示すように、本実施例では、シャフト貫通穴41は、中心軸線ALと直交する方向に延在するように形成されている。また、本実施例では、シャフト貫通穴41は、中心軸線AL上を通るように形成されている。

[0019] 図2に示すように、シャフト貫通穴41には、棒状部材の一例としての平行ピン50が挿入されている。平行ピン50は、汎用の標準部品であるので、このようにすれば、調達性および経済性に優れる。ただし、平行ピン50に代えて、任意の棒状部材を使用することが可能である。例えば、平行ピン50に代えてスプリングピンが使用されてもよい。平行ピン50の外径は、平行ピン50をシャフト貫通穴41に挿入できる範囲内で極力大きく形成されている。つまり、平行ピン50とシャフト貫通穴41とのクリアランスは、極力小さく設定される。平行ピン50は、その両端がシャフト40の外部に突出するように挿入されている。この平行ピン50の両端の突出した部分

を、それぞれ突出部分 5 1, 5 2 と呼ぶ。この突出部分 5 1, 5 2 は、それぞれ、軸受スリーブ 3 1 に形成された切欠 3 3, 3 4 に収容されている。本実施例では、切欠 3 3, 3 4 は、突出部分 5 1, 5 2 の一方が、対応する切欠 3 3, 3 4 の一方の径方向の端面に当接した場合であっても、平行ピン 5 0 の両端がシャフト 4 0 の外部に突出するように形成されている。また、切欠 3 3, 3 4 は、突出部分 5 1, 5 2 との周方向のクリアランスが極力小さくなるように形成されている。また、図 4 B に示すように、切欠 3 3, 3 4 は、突出部分 5 1, 5 2 が延在する方向に延在する面 3 5, 3 6 を備えている。このため、突出部分 5 1, 5 2 と面 3 5, 3 6 とがそれぞれ当接する際には、これらは、線で当接することになる。

[0020] かかる構成のポンプ 2 0 は、モータ 8 0 を駆動することによってシャフト 4 0 が矢印 A 1 (図 4 B 参照) の方向に回転すると、シャフト貫通穴 4 1 に挿入された平行ピン 5 0 もシャフト 4 0 と一体的に回転する。このとき、平行ピン 5 0 と面 3 5, 3 6 との間にクリアランスが存在する場合には、僅かな時間だけ、平行ピン 5 0 と軸受スリーブ 3 1 とが相対的に回転し、平行ピン 5 0 が、面 3 5, 3 6 と当接する。その後、シャフト 4 0 の回転力は、突出部分 5 1, 5 2 と面 3 5, 3 6 との当接部分を介して軸受スリーブ 3 1 に伝達されるので、シャフト 4 0 と軸受スリーブ 3 1 との相対位置が固定された状態で、シャフト 4 0 と軸受スリーブ 3 1 とは一体的に回転する。平行ピン 5 0 と面 3 5, 3 6 との間にクリアランスが存在しない場合には、シャフト 4 0 の回転初期からシャフト 4 0 と軸受スリーブ 3 1 とは一体的に回転する。

[0021] かかるポンプ 2 0 によれば、軸受スリーブ 3 1 およびシャフト 4 0 にキー溝加工を行う場合と比べて、シャフト 4 0 と軸受スリーブ 3 1 との一体的な回転を簡単な構成によって実現できる。また、シャフト 4 0 にシャフト貫通穴 4 1 を加工することは、キー溝加工を行う場合と比べて、簡単な工具で実施できるので、経済的である。また、シャフト 4 0 の加工形状が単純であるので、加工時間も短くて済む。しかも、上述した構成は、小径のシャフト 4

0にも問題なく広く適用可能である。

[0022] また、ポンプ20によれば、シャフト貫通穴41は、中心軸線ALと直交する方向に延在するように形成される。したがって、シャフト40の加工時において、シャフト40に対する加工工具の位置決め（向き決め）が容易になるので、シャフト貫通穴41を加工しやすい。しかも、シャフト貫通穴41が中心軸線ALと直交する方向に延在するように形成されることによって、突出部分51、52が中心軸線ALの方向において同一位置に配置されることになり、軸受スリーブ31に形成される切欠33、34の位置についても中心軸線ALの方向において同一位置とすることができる。このため、回転体全体（すなわち、シャフト40、軸受スリーブ31および平行ピン50）についても回転バランスを保ちやすい。ただし、シャフト貫通穴41は、中心軸線ALと交差する任意の方向に延在するように形成されてもよい。

[0023] また、ポンプ20によれば、シャフト貫通穴41は、中心軸線AL上を通る貫通穴である。このため、平行ピン50が中心軸線ALに対して偏って配置されることがない。したがって、シャフト40の回転バランスについても保ちやすく、回転体（シャフト40、軸受スリーブ31および平行ピン50）の回転バランスをさらに保ちやすい。ただし、シャフト貫通穴41は、中心軸線AL上を通らない貫通穴であってもよい。

[0024] また、ポンプ20によれば、シャフト40が回転する際に、軸受スリーブ31の面35、36が突出部分51、52と線で当接する。したがって、点で当接する場合と比べて、平行ピン50が変形しにくい。面35、36は、平行ピン50の外周面に追従する曲面形状に形成されてもよい。この場合は、面35、36は突出部分51、52と面で当接することになり、同様の効果を奏する。ただし、面35、36は突出部分51、52とは、点で当接してもよい。

[0025] また、ポンプ20によれば、軸受スリーブ31の切欠33、34は、径方向において、軸受スリーブ31の外周面37まで到達しない範囲で形成される。つまり、外周面37は、いずれの領域においても切り欠かれない。この

ため、外周面 37 全体を摺動面として利用することができる。したがって、軸受スリーブ 31 を中心軸線 A L の方向に小型化でき、ひいては、ポンプ 20 を小型化できる。ただし、切欠 33, 34 は、径方向において、軸受スリーブ 31 の外周面 37 まで到達するように形成されてもよい。

[0026] 上述した本実施例の構成は、深井戸用多段ポンプに限らず、滑り軸受を備える任意の回転機器に適用可能である。例えば、上述の実施例は、滑り軸受を備える任意の形式のポンプ、送風機、圧縮機などに適用されてもよい。

[0027] 以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0028] 本願は、2015年2月16日付の日本国特許出願2015-27516号に基づく優先権を主張する。2015年2月16日付の日本国特許出願2015-27516号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

実開昭60-114296号公報（特許文献1）の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0029] 20…ポンプ
30…滑り軸受
31…軸受スリーブ
32…スリーブ貫通穴
33, 34…切欠

35, 36…面

37…外周面

39…軸受支持部材

40…シャフト

41…シャフト貫通穴

45…ナット

50…平行ピン

51, 52…突出部分

60…スラスト軸受

80…モータ

AL…中心軸線

請求の範囲

- [請求項1] 回転機器であって、
 軸受スリーブと、
 前記軸受スリーブに形成されたスリーブ貫通穴に挿入されるシャフトであって、該シャフトの中心軸線と交差する方向に該シャフトを貫通するシャフト貫通穴が形成されたシャフトと、
 前記シャフト貫通穴に挿入される棒状部材であって、該棒状部材の両端が前記シャフトの外部に突出する棒状部材と
 を備え、
 前記軸受スリーブには、前記軸受スリーブ貫通穴から径方向外側に向けて、周方向において部分的に2つの切欠が形成され、
 前記棒状部材の前記両端の突出部分の各々は、前記2つの切欠内に収容される
 回転機器。
- [請求項2] 請求項1に記載の回転機器であって、
 前記シャフト貫通穴は、前記中心軸線と直交する方向に延在するように形成された
 回転機器。
- [請求項3] 請求項1または請求項2に記載の回転機器であって、
 前記シャフト貫通穴は、前記シャフトの前記中心軸線上を通る貫通穴である
 回転機器。
- [請求項4] 請求項1ないし請求項3のいずれか一項に記載の回転機器であって、
 、
 前記軸受スリーブの前記切欠を形成する面は、前記棒状部材の前記突出部分が延在する方向に延在する面であって、前記シャフトが回転する際に前記突出部分と線または面で当接するように形成された面を備える

回転機器。

[請求項5]

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項に記載の回転機器であって

、

前記軸受スリーブの前記切欠は、径方向において、前記軸受スリーブの外周面まで到達しない範囲で形成された

回転機器。

[請求項6]

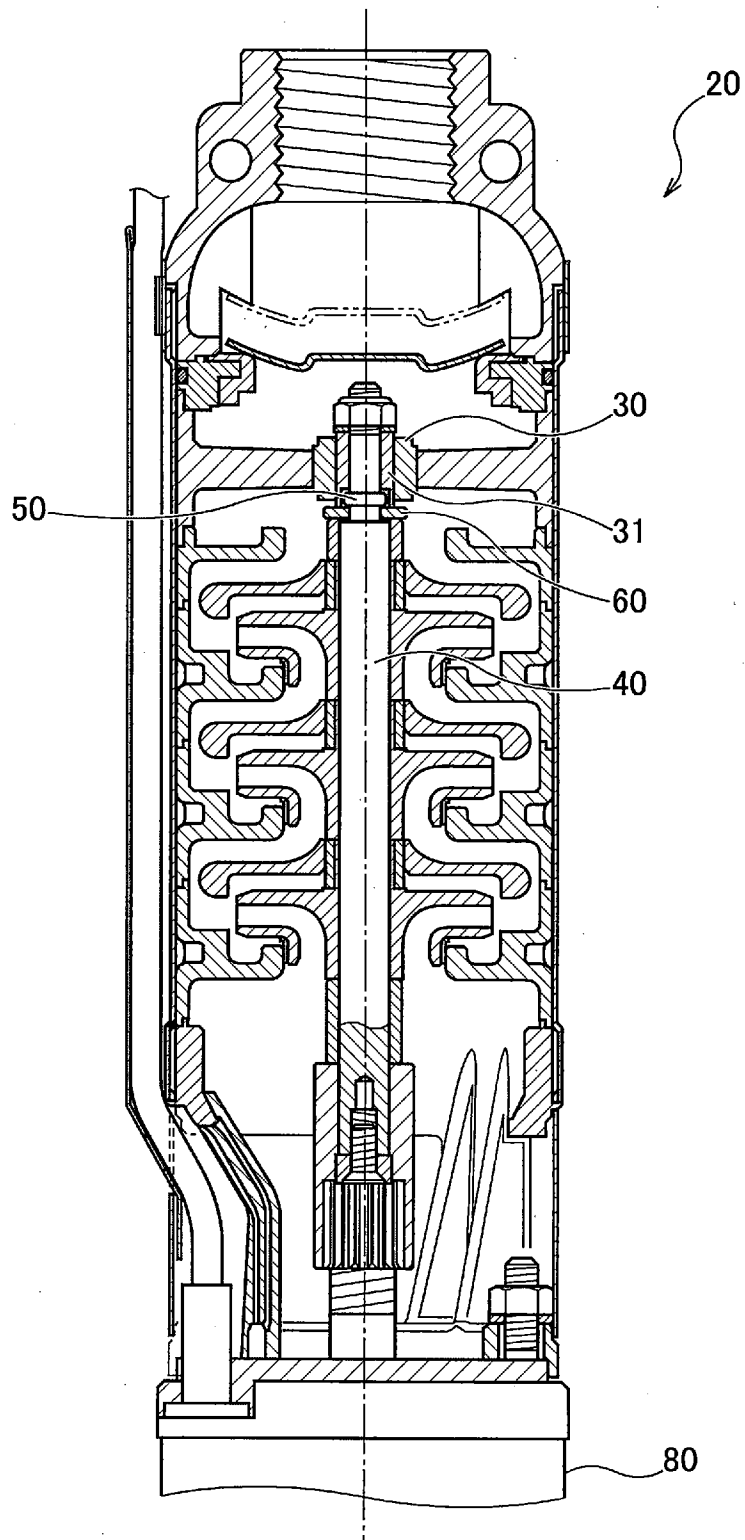
請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一項に記載の回転機器であって

、

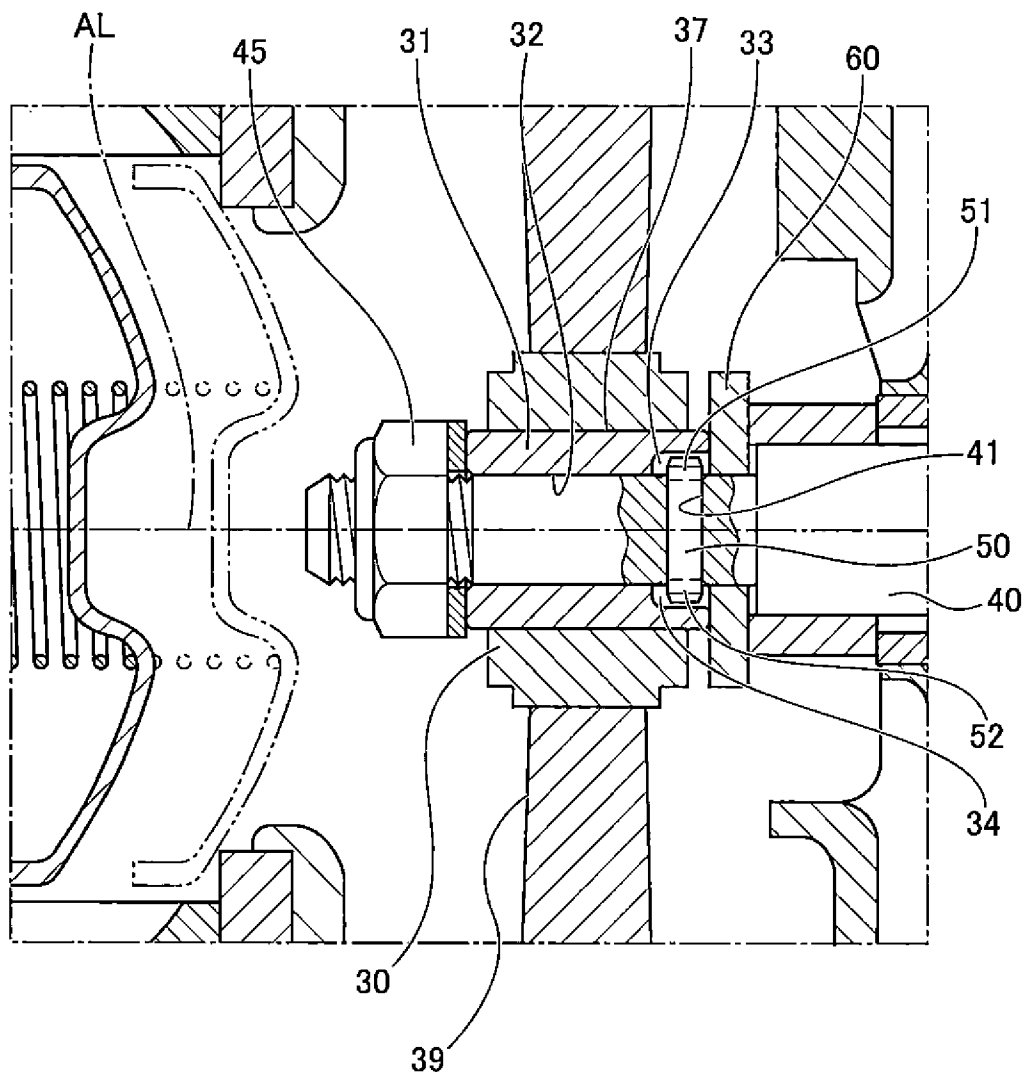
前記棒状部材は、平行ピンである

回転機器。

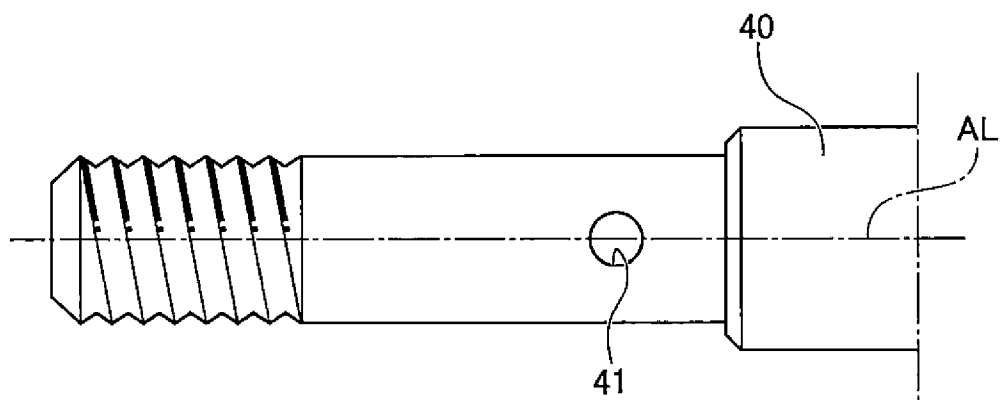
[図1]



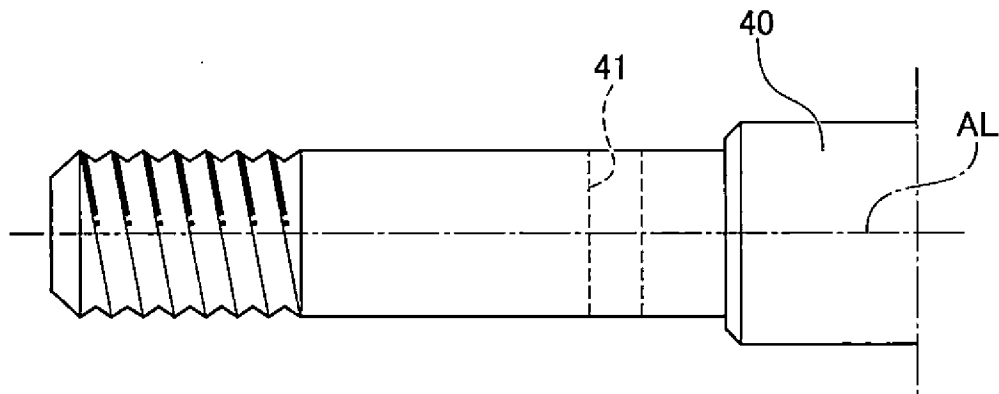
[図2]



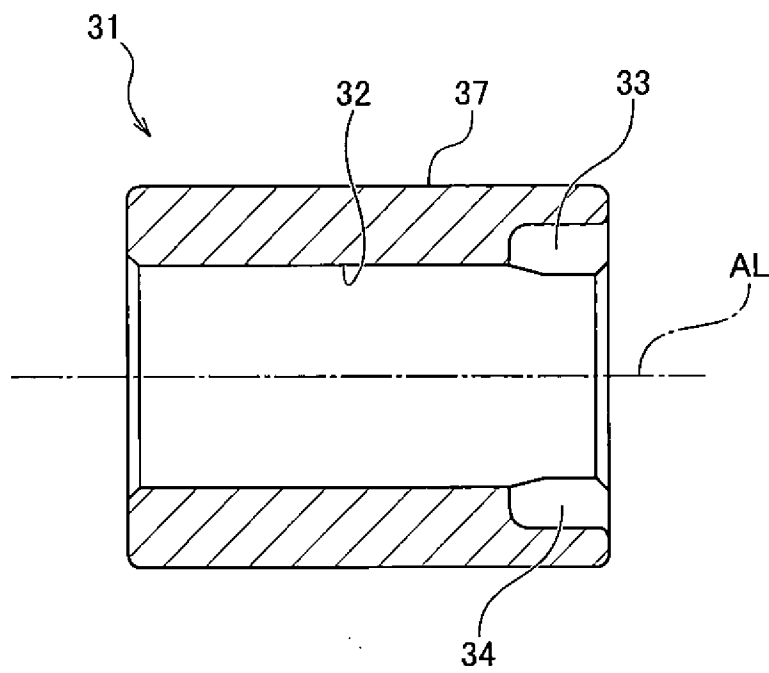
[図3A]



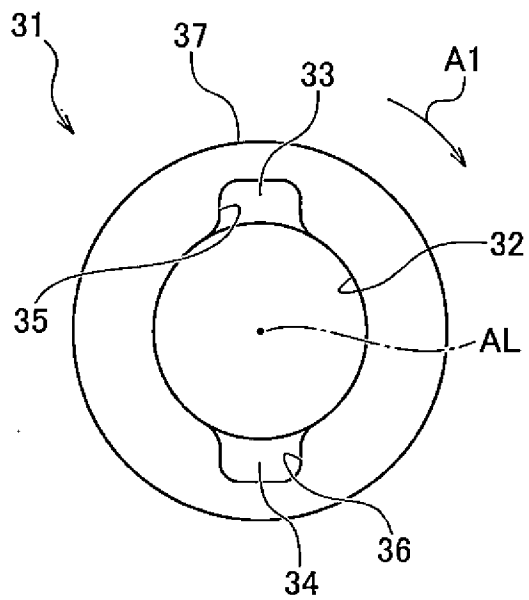
[図3B]



[図4A]



[図4B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04D29/046(2006.01)i, F04D29/04(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C35/02(2006.01)i, F16D7/02(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)

F04D29/046, F04D29/04, F16C17/02, F16C35/02, F16D7/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 914/1984(Laid-open No. 114296/1985) (Kawamoto Pump Mfg. Co., Ltd.), 02 August 1985 (02.08.1985), page 3, line 8 to page 4, line 3 (Family: none)	1-6
Y	JP 2008-286407 A (Tok Bearing Co., Ltd.), 27 November 2008 (27.11.2008), paragraph [0038] (Family: none)	1-6

☒ 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
06 May 2016 (06.05.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

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/JP2016/054220

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 61660/1989 (Laid-open No. 321/1991) (Nippo Ltd.), 07 January 1991 (07.01.1991), page 10, line 10 to page 11, line 4 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04D29/04(2006.01)i, F04D29/04(2006.01)i, F16C17/02(2006.01)i, F16C35/02(2006.01)i, F16D7/02(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 (I P C))

Int.Cl. F04D29/046, F04D29/04, F16C17/02, F16C35/02, F16D7/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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	日本国実用新案登録出願 59-914 号 (日本国実用新案登録出願公開 60-114296 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 (株式会社川本製作所) 1985.08.02, 第 3 ページ第 8 行 - 第 4 ページ第 3 行 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2008-286407 A (トックベアリング株式会社) 2008.11.27, 段落【0038】 (ファミリーなし)	1-6

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

0 6 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

所村 陽一

3 0

9 7 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

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
Y	日本国実用新案登録出願 1-61660 号(日本国実用新案登録出願公開 3-321 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 (日邦産業株式会社) 1991.01.07, 第 1 0 ページ第 1 0 行ー第 1 1 ページ第 4 行 (ファミリーなし)	1-6