

(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
2019年4月4日(04.04.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/065404 A1

(51) 国際特許分類:

F04C 27/00 (2006.01) *F16J 15/3204* (2016.01)
F04C 18/16 (2006.01) *F01C 1/16* (2006.01)
F16J 15/00 (2006.01) *F01C 19/06* (2006.01)

県 神戸市 中央区 脇浜海岸通二丁目
2番4号 Hyogo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034639

(22) 国際出願日: 2018年9月19日(19.09.2018)

(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 2017-188761 2017年9月28日(28.09.2017) JP

(72) 発明者: 野口 透 (NOGUCHI, Toru). 坂口 広
宣(SAKAGUCHI, Hironobu).

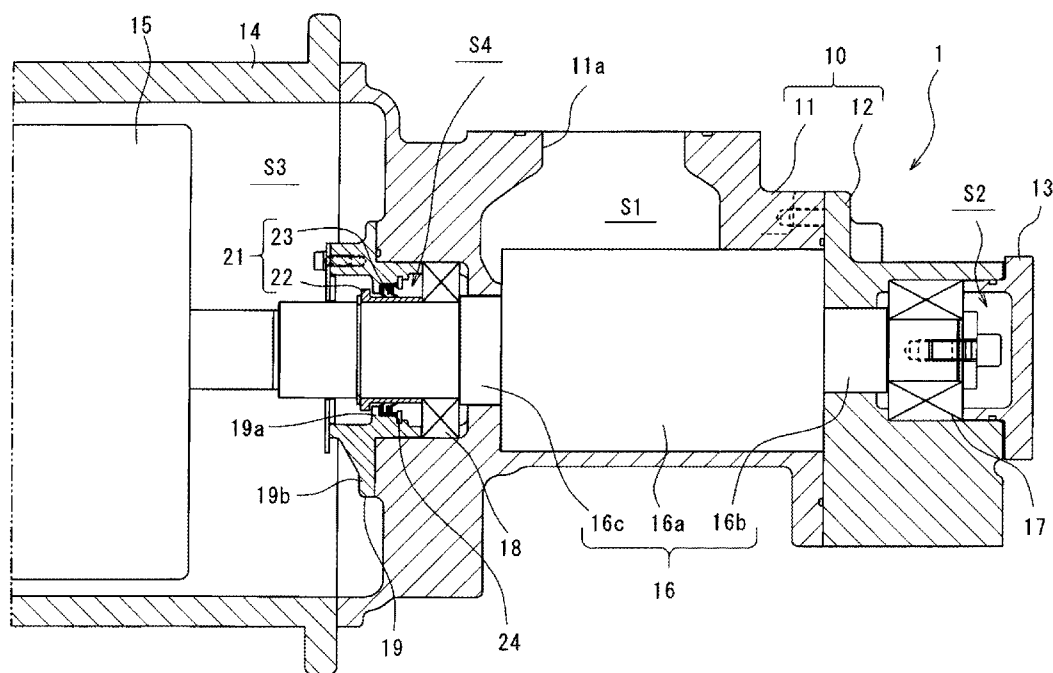
(74) 代理人: 山尾 憲人, 外 (YAMAO, Norihito et
al.); 〒5300017 大阪府 大阪市 北区 角田町
8番1号 梅田阪急ビル オフィスタワー
青山特許事務所 Osaka (JP).

(71) 出願人: 株式会社 神戸製鋼
所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO
(KOBE STEEL, LTD.)) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫

(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,

(54) Title: FLUID MACHINERY AND FLUID-MACHINERY SLEEVE DETACHMENT METHOD

(54) 発明の名称: 流体機械およびそのスリーブの取り外し方法



(57) Abstract: A screw compressor 1 is provided with: a rotor casing 10 that defines a rotor chamber S1 accommodating a screw rotor body 16a; a shaft part 16c that extends from the screw rotor body 16a in such a manner as to penetrate through the rotor casing 10; a bearing 18 that supports, outside the rotor chamber S1, the shaft part 16c so as to be rotatable; a bearing cover 19 that is a tubular member disposed around the shaft part 16c with a gap interposed in the radial direction of the shaft part 16c, that is disposed at an opposite side of the bearing 18 from the rotor chamber S1 in the axial direction

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)）

of the shaft part 16c, and that restricts movement of the bearing 18; a sleeve 22 that is a tubular member to be fitted onto the shaft part 16c through interference fit; and a lip seal 23 that shaft-seals between the bearing cover 19 and the sleeve 22. The sleeve 22 is provided with a step section 22a having a step in the radial direction, at an opposite side of the sleeve 22 from the side where the bearing 18 is disposed, in the axial direction.

(57) 要約：スクリュ圧縮機 1 は、スクリュロータ本体 16 a を収容するロータ室 S 1 を画定するロータケーシング 10 と、スクリュロータ本体 16 a からロータケーシング 10 を貫通して延びる軸部 16 c と、ロータ室 S 1 外で軸部 16 c を回転可能に支持する軸受 18 と、軸部 16 c の径方向に間隔をおいて軸部 16 c の周囲に配置される筒状部材であり、軸部 16 c の軸方向において軸受 18 に対してロータ室 S 1 と反対側に配置され、軸受 18 の移動を規制する軸受カバー 19 と、軸部 16 c に締め込み嵌めによって嵌合される筒状部材であるスリーブ 22 と、軸受カバー 19 とスリーブ 22 との間を軸封するリップシール 23 とを備える。スリーブ 22 には、軸方向において軸受 18 のある側と反対側の部分に、径方向の段差を有する段差部 22 a が設けられている。

明 細 書

発明の名称：流体機械およびそのスリーブの取り外し方法

技術分野

[0001] 本発明は、流体機械およびそのスリーブの取り外し方法に関する。

背景技術

[0002] 流体機械の一例であるスクリュ圧縮機では、軸部がロータ室の外部まで延びているため、ロータ室を画定するロータケーシングに貫通孔が設けられる。そのため、貫通孔を通じてロータ室の内部から外部へ流体が漏出することを防止するためにシール装置が必要である。そのようなシール装置を備えたスクリュ圧縮機が、例えば特許文献１に開示されている。

[0003] 特許文献１のスクリュ圧縮機では、低圧側の軸受と電動機との間にシール装置が配置されている。このシール装置は、メンテナンス性向上の観点から、ロータケーシングに対して着脱可能な軸受カバーに收容されている。即ち、メンテナンスの際には、軸受カバーを取り外し、シール装置を交換できる。

[0004] スクリュ圧縮機のシール装置の例としては、非接触型シールまたは接触型シール等が挙げられる。特に近年、接触型のシールとして、耐久性能、高速性能、および耐圧性能に優れ、かつ、安価であるテフロン（登録商標）のリップシールが主流となっている。この材質は、テフロン（登録商標）にカーボンやガラス等の充填材を入れたものである。この材質は、リップシールの耐摩耗性を向上させる一方、リップシールの相手材（軸部材）を摩耗させることがある。そこで、リップシールの接触する相手（軸部）には、焼き入れ鋼または軸受鋼等の硬度の高いスリーブが設置されることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００８－１２１４７９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献 1 に開示されたスクリュ圧縮機のシール装置は、スクリュロータの軸部にスリーブが嵌め込まれ、そのスリーブにリップシールが接触する構造を有している。通常、このような構造では、軸部とスリーブとの間からの流体の漏出を防止するため、軸部とスリーブとは締り嵌めによって嵌合されている。
- [0007] 締り嵌めによって嵌合されているスリーブを取り外すことは容易ではない。そのようなスリーブを取り外すときは、バーナでスリーブを炙るなどしてスリーブを熱膨張させる必要があり、作業が煩雑である。さらに、そのようなスリーブの取り外し作業では、スリーブと隣接した軸受も加熱されるおそれがある。軸受は過度に加熱されると変形し、寸法が変化して再使用できなくなる場合があり、その場合、軸受を交換する必要がある。従って、スリーブの交換に加えて軸受の交換に伴う工数およびコストが増える。
- [0008] 本発明は、シール装置のスリーブを容易に取り外すことができる流体機械およびそのスリーブの取り外し方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明の第 1 の態様は、スクリュロータ本体を収容するロータ室を画定するロータケーシングと、前記スクリュロータ本体から前記ロータケーシングを貫通して延びる軸部と、前記ロータ室外で前記軸部を回転可能に支持する軸受と、前記軸部の径方向に間隔をおいて当該軸部の周囲に配置される筒状部材であり、前記軸部の軸方向において前記軸受に対して前記ロータ室と反対側に配置され、前記軸受の移動を規制する軸受カバーと、前記軸部に締まり嵌めによって嵌合される筒状部材であるスリーブと、前記軸受カバーと前記スリーブとの間を軸封するリップシールとを備え、前記スリーブには、前記軸方向において前記軸受のある側と反対側の部分に、前記径方向の段差を有する段差部が設けられている、流体機械を提供する。
- [0010] この構成によれば、スリーブの段差部を介して軸方向の引き抜き力をスリーブに加えることができるため、スリーブをバーナ等で加熱して熱膨張させ

ることなく容易に軸部から引き抜くことができる。そのため、軸受が熱変形するおそれもなく、不要な軸受の交換はなくなる。上記構成では、少なくともリップシールとスリーブとによってシール装置が構成される。このようなシール装置では、リップシールとスリーブとが接触するため、スリーブが摩耗することがある。従って、スリーブの摩耗に伴い、スリーブの交換が必要となることから、このように軸受を熱変形させることなくスリーブを容易に取り外すことのできる構造は有用である。

[0011] 前記段差部は、前記径方向内側へ凹の形状を有する凹部であってもよい。

[0012] この構成によれば、凹部を介して軸方向の引き抜き力をスリーブに加えることができる。特に、段差部が凹部であるため、既存のスリーブを切削加工するなどして段差部を簡易に形成できる。

[0013] 前記段差部は、前記径方向外側へ凸の形状を有する凸部であってもよい。

[0014] この構成によれば、凸部を介して軸方向の引き抜き力をスリーブに加えることができる。特に、段差部が凸部であるため、凸部の高さや幅を調整することで必要な段差を確保できる。そのため、スリーブに対して必要な引き抜き力を加え易く、凸部に対する引き抜き力を付加する種々の方法でスリーブを引き抜くことができる。

[0015] 前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の高さは、前記軸受カバーと当接する高さであってもよい。また、前記凸部の高さは、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接することのできる高さであってもよい。また、前記凸部は、前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接する位置に、設けられてもよい。

[0016] これらの構成によれば、軸受カバーを軸方向に引き抜いて取り外すとき、または、スリーブを軸方向に引き抜いて取り外すとき、軸受カバーとスリーブとが当接するため、軸受カバーとスリーブとに同時に引き抜き力を作用させることができる。従って、軸受カバーとスリーブとを一緒に取り外すことができ、取り外し作業を簡略化できる。

- [0017] 前記リップシールと前記軸受カバーとを一緒に引き抜くことを可能にする取出部材をさらに備え、前記取出部材は、前記軸受カバーに取り付けられ、前記軸方向において前記リップシールに対して前記ロータ室と同じ側に配置され、前記軸受カバーとともに前記軸方向に移動して前記リップシールと当接してもよい。
- [0018] この構成によれば、軸受カバーを軸方向に引き抜いて取り外すとき、取出部材がリップシールと当接するため、軸受カバーとリップシールとに同時に引き抜き力を作用させることができる。従って、軸受カバーとリップシールとを一緒に取り外すことができ、取り外し作業を簡略化できる。
- [0019] 前記軸受カバーは、前記ロータケーシングに取り付けられるためのフランジ部を有し、前記フランジ部には、前記軸受カバーを前記ロータケーシングから取り外すための押しボルト用のねじ孔が設けられていてもよい。
- [0020] この構成によれば、押しボルトをフランジ部のねじ孔に挿入し、スクリュジャッキのようにして軸受カバーとロータケーシングとの間に隙間を設けることができる。そしてその隙間を利用して軸受カバーを引っ張ることで軸受カバーをロータケーシングから取り外すことができる。
- [0021] 本発明の第2の態様は、前記流体機械が備えているスリーブの取り外し方法であって、前記スリーブの前記段差部に引掛具を引掛け、前記引掛具を前記軸方向に引っ張ることで前記スリーブを引き抜く、スリーブの取り外し方法を提供する。
- [0022] この方法によれば、流体機械において、スリーブが段差部を備えるため、段差部にそれと係合する任意形状の引掛具を引掛け、引掛具を介して引き抜き力をスリーブに加えることができる。従って、スリーブを容易に取り外すことができる。
- [0023] 本発明の第3の態様は、スクリュロータ本体を収容するロータ室を画定するロータケーシングと、前記スクリュロータ本体から前記ロータケーシングを貫通して延びる軸部と、前記ロータ室外で前記軸部を回転可能に支持する軸受と、前記軸部の径方向に間隔をおいて当該軸部の周囲に配置される筒状

部材であり、前記軸部の軸方向において前記軸受に対して前記ロータ室と反対側に配置され、前記軸受の移動を規制する軸受カバーと、前記軸部に締まり嵌めによって嵌合される筒状部材であるスリーブと、前記軸受カバーと前記スリーブとの間を軸封するリップシールとを備え、前記スリーブには、前記軸方向において前記軸受のある側と反対側の部分に、前記径方向の段差を有する段差部が設けられており、前記段差部は、前記径方向外側へ凸の形状を有する凸部であり、前記凸部は、前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接する位置に、設けられており、前記リップシールと前記軸受カバーとを一緒に引き抜くことを可能にする取出部材をさらに備え、前記取出部材は、前記軸受カバーに取り付けられており、前記軸方向において前記リップシールに対して前記ロータ室と同じ側に配置され、前記軸受カバーは、前記ロータケーシングに取り付けられるためのフランジ部を有し、前記フランジ部には、前記軸受カバーを前記ロータケーシングから前記軸方向へ取り外すための押しボルト用のねじ孔が設けられている、流体機械におけるスリーブの取り外し方法であって、前記押しボルト用のねじ孔に押しボルトを挿入することで、前記軸受カバーと前記ロータケーシングとの間の隙間を拡げ、前記隙間に引掛具を引掛け、前記引掛具を前記軸方向に引っ張ることで、前記軸受カバーを前記軸方向に引っ張り、前記軸受カバーの移動に伴って前記取出部材が前記リップシールと当接して前記リップシールを前記軸受カバーとともに前記軸方向に移動させ、前記軸受カバーを前記軸方向に移動させることで、前記軸受カバーを前記スリーブの前記凸部と当接させ、前記軸受カバーと前記リップシールと前記スリーブとを一緒に取り外す、スリーブの取り外し方法を提供する。

[0024] この方法によれば、流体機械において、押しボルトおよび引掛具を利用してロータケーシングから軸受カバーを容易に取り外すことができ、軸受カバーを軸方向に引っ張ることで、軸受カバーとリップシールとスリーブと一緒に取り外すことができる。従って、取り外し作業を簡略化できる。

[0025] 本発明の第4の態様は、スクリュロータ本体を収容するロータ室を画定するロータケーシングと、前記スクリュロータ本体から前記ロータケーシングを貫通して延びる軸部と、前記ロータ室外で前記軸部を回転可能に支持する軸受と、前記軸部の径方向に間隔をおいて当該軸部の周囲に配置される筒状部材であり、前記軸部の軸方向において前記軸受に対して前記ロータ室と反対側に配置され、前記軸受の移動を規制する軸受カバーと、前記軸部に締め込みによって嵌合される筒状部材であるスリーブと、前記軸受カバーと前記スリーブとの間を軸封するリップシールとを備え、前記スリーブには、前記軸方向において前記軸受のある側と反対側の部分に、前記径方向の段差を有する段差部が設けられており、前記段差部は、前記径方向外側へ凸の形状を有する凸部であり、前記凸部は、前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接する位置に、設けられており、前記リップシールと前記軸受カバーとを一緒に引き抜くことを可能にする取出部材をさらに備え、前記取出部材は、前記軸受カバーに取り付けられており、前記軸方向において前記リップシールに対して前記ロータ室と同じ側に配置され、前記軸受カバーは、前記ロータケーシングに取り付けられるためのフランジ部を有し、前記フランジ部には、前記軸受カバーを前記ロータケーシングから前記軸方向へ取り外すための押しボルト用のねじ孔が設けられている、流体機械における前記スリーブの取り外す方法であって、前記押しボルト用のねじ孔に押しボルトを挿入することで、前記軸受カバーを前記軸方向へ移動させ、前記軸受カバーの移動に伴って前記取出部材が前記リップシールと当接して前記リップシールを前記軸受カバーとともに前記軸方向に移動させ、前記軸受カバーを前記軸方向に移動させることで、前記軸受カバーを前記スリーブの前記凸部と当接させ、前記軸受カバーと前記リップシールと前記スリーブとを一緒に取り外す、スリーブの取り外し方法を提供する。

[0026] この方法によれば、流体機械において、押しボルトを利用してロータケーシングから軸受カバーを容易に取り外すことができ、軸受カバーを軸方向に

引っ張ることで、軸受カバーとリップシールとスリーブと一緒に取り外すことができる。従って、取り外し作業を簡略化できる。

発明の効果

[0027] 本発明によれば、流体機械において、シール装置のスリーブが段差部を備えるため、段差部を介して引抜き力を加えることでスリーブを容易に取り外すことができる。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の第1実施形態に係るスクリュ圧縮機の部分断面図。

[図2]図1のシール装置付近の模式的な拡大図。

[図3]図2のシール装置の取り外し方の第1工程を示す模式的な部分断面図。

[図4]図2のシール装置の取り外し方の第2工程を示す模式的な部分断面図。

[図5]本発明の第2実施形態に係るスクリュ圧縮機のシール装置付近を示す模式的な部分断面図。

[図6]図5のシール装置の変形例を示す模式的な部分断面図。

[図7]本発明の第3実施形態に係るスクリュ圧縮機のシール装置付近の模式的な拡大図。

[図8]本発明の第3実施形態に係るスクリュ圧縮機のスリーブと軸受カバーとの位置関係を示す模式図。

発明を実施するための形態

[0029] 以下、添付図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

[0030] (第1実施形態)

図1は、本発明の第1実施形態に係るスクリュ圧縮機（流体機械）1の部分断面図である。以下では、流体機械の一例としてスクリュ圧縮機1について説明するが、本技術はスクリュ圧縮機1以外にそれと同様の機構を有するスクリュ膨張機にも適用可能である。

[0031] スクリュ圧縮機1は、ロータ室S1を画定するロータケーシング10を備える。詳細には、ロータケーシング10は、スクリュロータ16を収容する本体ケーシング11と、軸受17を収容する吐出ケーシング12とに分割さ

れる。本体ケーシング１１および吐出ケーシング１２はねじ止めによって固定されており、これらの間から流体が漏出しないように図示されないパッキンで密閉されている。吐出ケーシング１２には、本体ケーシング１１と反対側に蓋体１３が取り付けられている。蓋体１３は、吐出ケーシング１２とねじ止めによって固定されており、これらの間から流体が漏出しないように図示されないパッキンで密閉されている。従って、蓋体１３と吐出ケーシング１２とによって、実質的に密閉空間となる軸受室Ｓ２が画定されている。また、スクリュ圧縮機１は、ロータケーシング１０とともにモータ室Ｓ３を画定するモータケーシング１４を備える。モータ室Ｓ３内には、モータ１５が収容されている。

[0032] ロータ室Ｓ１の内部には、雌雄一對のスクリュロータ１６が収容されている。本体ケーシング１１には、吸入口１１ａが設けられており、吸入口１１ａはスクリュロータ１６の図において左端部に連通している。流体は、吸入口１１ａからロータ室Ｓ１内に供給され、スクリュロータ１６によって圧縮される。なお、図１では吐出口が図示されていないが、スクリュロータ１６の図において右方向に流体は吐出される。以降、スクリュロータ１６の図において右側を吐出側、左側を吸込側という場合がある。

[0033] スクリュロータ１６は、スクリュの歯（不図示）を形成したスクリュロータ本体１６ａと、その回転軸となる軸部１６ｂ、１６ｃとを備える。スクリュロータ本体１６ａからは、吐出側と吸込側のそれぞれに軸部１６ｂ、１６ｃが延びている。吐出側の軸部１６ｂは、吐出ケーシング１２を貫通して軸受室Ｓ２まで延び、軸受室Ｓ２内にて軸受１７によって回転可能に支持されている。吸込側の軸部１６ｃは、ロータ室Ｓ１から本体ケーシング１１を貫通してモータ室Ｓ３まで延び、モータ室Ｓ３内にてモータ１５に機械的に接続されている。また、吸込側の軸部１６ｃは、軸受室Ｓ４内にて軸受１８によって回転可能に支持されている。

[0034] 本体ケーシング１１において、軸受１８に隣接した位置には、軸部１６ｃの径方向に間隔をおいて軸部１６ｃの周囲に配置される概ね筒状の部材であ

る軸受カバー 19 が設けられている。詳細には、軸受カバー 19 は、軸部 16 c の軸方向において軸受 18 に対してロータ室 S1 と反対側に配置されている。そのため、軸受カバー 19 によって軸受 18 の位置が規制されている。また、軸受カバー 19 は、部分的にロータケーシング 10 の径方向内側に配置されてロータケーシング 10 と共に軸受室 S4 を画定している。軸受カバー 19 には、その内面から径方向内側に突出した突出部 19 a が設けられており、突出部 19 a に隣接するようにシール装置 21 が取り付けられている。シール装置 21 は、軸受室 S4 を密閉するための装置である。

[0035] 図 2 は、図 1 のシール装置 21 付近の模式的な拡大図を示している。なお、図 2 は説明を明瞭にするため模式図として示されている。従って、図 2 では、各構成の形状および位置等が図 1 と対応していない場合がある。

[0036] シール装置 21 は、軸部 16 c に締まり嵌めによって嵌合されている概ね筒状の部材であるスリーブ 22 と、シール部材として機能するリップシール 23 とを備える。なお、締まり嵌めの定義は J I S B 0401 の規定に準じるものとする。スリーブ 22 には、軸部 16 c の軸方向において軸受 18 のある側と反対側の端部に、軸受 18 側に向けた当接面 22 b を有する凸部（段差部） 22 a が設けられている。凸部 22 a は、軸部 16 c の径方向外側へ凸の形状を有する。本実施形態では、凸部 22 a は、軸部 16 c の周囲に 360° 連続的に設けられている。リップシール 23 は、軸受カバー 19 とスリーブ 22 との間においてリップ部がスリーブ 22 と接触するように配置され、軸受カバー 19 とスリーブ 22 との間を軸封する。本実施形態では、リップシール 23 としてテフロン（登録商標）のリップシールを採用し、スリーブ 22 として軸受鋼のスリーブを採用している。ただし、本技術の適用に際し、リップシール 23 およびスリーブ 22 の種類および材質は特に限定されない。

[0037] また、径方向において軸受カバー 19 とロータケーシング 10 との間には Oリング 20 が配置されている。Oリング 20 は、軸受カバー 19 とロータケーシング 10 との間から流体が漏出することを防止する機能を有している

。

[0038] 軸部 16 c の軸方向から見ると、凸部 22 a の当接面 22 b は、軸受カバー 19 と該軸方向で接する大きさである。即ち、図 2 に示すスリーブ 22 と軸受カバー 19 との干渉幅 d は 0 以下とならず、軸受カバー 19 を引き抜く際に軸受カバー 19 とスリーブ 22 とが当接するように凸部 22 a の高さは設定されている。換言すると、凸部 22 a の高さは、凸部 22 a の軸方向において軸受 18 のある側の面（当接面 22 b）が軸受カバー 19 と当接する高さである。

[0039] 軸受カバー 19 は、リップシール 23 と当接してリップシール 23 と軸受カバー 19 とを一緒に引き抜くための取出部材 24 を備える。取出部材 24 は、略環状の部材であり、軸受カバー 19 の内側に取り付けられている。また、取出部材 24 は、軸部 16 c の軸方向においてリップシール 23 に対してロータ室 S1（図 1 参照）と同じ側に配置されている。即ち、図 2 において、取出部材 24 は、リップシール 23 に対して軸受のある側の軸受室 S4 内に配置されている。

[0040] 軸受カバー 19 は、ロータケーシング 10 に取り付けられるためのフランジ部 19 b を有している。フランジ部 19 b には、軸受カバー 19 をロータケーシング 10 から軸方向へ取り外すための押しボルト 5（図 3 参照）用のねじ孔 19 c が複数個設けられている。ねじ孔 19 c はフランジ部 19 b を貫通している。

[0041] 以下では、上記構成を有するスクリュ圧縮機 1 のシール装置 21 において、スリーブ 22 を取り外す方法の流れを説明する。なお、押しボルト 5 は複数設けられているが代表的に一つを取り上げて説明する。

[0042] まず、図 3 に示すように、押しボルト 5 を準備し、軸受カバー 19 のフランジ部 19 b に設けられたねじ孔 19 c に挿入する。押しボルト 5 は、フランジ部 19 b の厚みよりも長く、ねじ孔 19 c から挿入した際にフランジ部 19 b を貫通する長さである。図 3 に示す押しボルト 5 をねじ孔 19 c に挿入する前の状態では、スリーブの凸部 22 a は、軸部 16 c の軸方向におい

て、軸受カバー 19 の突出部 19 a よりも所定距離 D を離してモータ 15 側に配置されている。即ち、スリーブ 22 の凸部 22 a は、軸部 16 c の軸方向において、軸受カバー 19 の突出部 19 a よりも所定距離 D を離して図において左側に配置されている。

[0043] 次に、図 4 に示すように、押しボルト 5 を深く挿入してロータケーシング 10 に達した後、更にねじ込むと、軸受カバー 19 とロータケーシング 10 との間の隙間 C が広がる。発生した隙間 C に端部の軸方向断面が L 字型（鉤形）の引掛具 6 の当該端部を挿入し、軸受カバー 19 に引掛具 6 を引掛ける。そして、引掛具 6 を軸受カバー 19 に引掛けた状態で引掛具 6 を軸部 16 c の軸方向（図 4 の矢印参照）に引っ張ることで引抜き力を作用させて、軸受カバー 19 が該方向に移動される。軸受カバー 19 が該方向に移動されると、取出部材 24 に押されてリップシール 23 も一緒に移動される。所定距離 D（図 3 参照）だけ移動されると、軸受カバー 19 の突出部 19 a がスリーブ 22 の凸部 22 a の当接面 22 b に当接する。その状態でさらに引掛具 6 を引っ張り続けると、スリーブ 22 は軸受カバー 19 に押されて移動され、即ち、軸受カバー 19 とリップシール 23 とスリーブ 22 とが一緒に移動される。従って、軸受カバー 19 とリップシール 23 とスリーブ 22 とを一緒に引き抜くことができる。ここで、引掛具 6 は、軸方向断面が L 字型の端部が一つの場合で説明しているがこれに限らず、当該端部を周方向に複数個備えているものであってもよい。この場合、引掛具 6 の複数の端部が回転対称に設けることができる。

[0044] 以下、本実施形態によって得られる効果を説明する。

[0045] 本実施形態によれば、スリーブ 22 の凸部 22 a の当接面 22 b を介して引き抜き力をスリーブ 22 に加えることができるため、スリーブ 22 をバーナ等で加熱して熱膨張させることなく容易に軸部 16 c から引き抜くことができる。そのため、軸受 18 が熱変形するおそれもなく、不要な軸受 18 の交換がなくなる。特に、リップシール 23 を用いたシール装置 21 では、リップシール 23 のリップ部とスリーブ 22 とが接触するため、スリーブ 22

が摩耗することがある。従って、スリーブ 22 の摩耗に伴い、スリーブ 22 の交換が必要となることから、このように軸受 18 を熱変形させることなくスリーブ 22 を容易に取り外すことのできる構造は有用である。

[0046] また、本実施形態によれば、スリーブ 22 の設計の際にスリーブ 22 の凸部 22 a の高さや幅を調整することで必要な当接面 22 b の面積を確保できる。そのため、スリーブ 22 に対して必要な引き抜き力を加え易く、一層確実にスリーブを引き抜くことができる。

[0047] また、本実施形態によれば、軸受カバー 19 を軸方向に引き抜いて取り外すとき、軸受カバー 19 がスリーブ 22 と当接するため、軸受カバー 19 とスリーブ 22 とに同時に引き抜き力を作用させることができる。従って、軸受カバー 19 とスリーブ 22 とを一緒に取り外すことができ、取り外し作業を簡略化できる。

[0048] また、本実施形態によれば、軸受カバー 19 を軸方向に引き抜いて取り外すとき、取出部材 24 がリップシール 23 と当接するため、軸受カバー 19 とリップシール 23 とに同時に引き抜き力を作用させることができる。従って、軸受カバー 19 とリップシール 23 とを同時に取り外すことができ、取り外し作業を簡略化できる。

[0049] また、本実施形態によれば、押しボルト 5 をフランジ部 19 b のねじ孔 19 c に挿入し、スクリュジャッキのようにして軸受カバー 19 とロータケーシング 10 との間に隙間 C を設けることができる。そしてその隙間 C に引掛具 6 を挿入して引っ張ることで軸受カバー 19 をロータケーシング 10 から取り外すことができる。

[0050] (第 2 実施形態)

図 5 に示す本実施形態のスクリュ圧縮機 1 は、スリーブ 22 の形状が第 1 実施形態とは異なる。スリーブ 22 に関する構成以外は、図 2 の第 1 実施形態のスクリュ圧縮機 1 の構成と実質的に同じである。従って、図 2 に示した構成と同じ部分については同じ符号を付して説明を省略する。

[0051] 本実施形態では、スリーブ 22 の長さが第 1 実施形態よりも長い。従って

、スリーブ22が軸部16cに装着された状態で、スリーブ22の凸部22aは、軸受カバー19内に收容されず、外部に露出している。

[0052] 本実施形態では、スリーブ22を取り外すとき、端部の軸方向断面がL字型（鉤形）の引掛具7の当該端部を凸部22aの当接面22bに引掛けた状態で、引掛具7を軸部16cの軸方向（図5の矢印参照）に引っ張り、当接面22bを介してスリーブ22に直接引き抜き力を作用させる。そのため、凸部22aの高さは、引掛具7を引掛け、必要な引き抜き力を作用させることができる程度の高さである。必要な引き抜き力はスリーブ22と軸部16cとの嵌合強度に依存するが、本実施形態では、凸部22aの高さは例えば2mm程度である。また、スリーブ22に引き抜き力を均等に作用させるべく、凸部22a及び引掛具7のL字型（鉤形）の端部は、回転対称に複数個設けられていることが好ましい。さらに好ましくは、凸部22aは軸部16cの周囲に連続的に設けられている。

[0053] 本実施形態によれば、スリーブ22に直接引き抜き力を作用させることができるため、確実にスリーブ22を引き抜くことができる。

[0054] 図6は、第2実施形態の変形例を示している。本変形例では、凸部22a（図5参照）ではなく凹部22cがスリーブ22に設けられている。凹部22cは、軸部16cの径方向内側へ凹の形状を有する。凹部22cの深さは、スリーブ22の板厚の半分程度である。本実施形態では、例えば5mmの板厚のスリーブ22に対して、凹部22cの深さは2mm程度である。

[0055] 本変形例によれば、凹部22cの当接面22dを介して引き抜き力をスリーブ22に加えることができる。特に、スリーブ22を形成する際、既存のスリーブを切削加工するなどして凹部22cを簡易に形成できる。

[0056] （第3実施形態）

図7及び図8に示す本実施形態のスクリュ圧縮機1は、軸受カバー19の形状およびスリーブ22の形状が第1実施形態とは異なる。軸受カバー19およびスリーブ22に関する構成以外は、図2の第1実施形態のスクリュ圧縮機1の構成と実質的に同じである。従って、図2に示した構成と同じ部分

については同じ符号を付して説明を省略する。なお、図8では、図示を明瞭にするため、軸受カバー19の突出部19dと、スリーブ22のみを模式的に示している。

[0057] 本実施形態では、スリーブ22の凸部22aは、スリーブ22の延びる方向のモータ15側から見て、軸中心まわりの複数の位置に（本実施形態では4つ）設けられている。また、軸受カバー19の突出部19dもスリーブ22の延びる方向から見て軸中心まわりの複数の位置に（本実施形態では4つ）設けられている。凸部22aは、軸受カバー19を軸方向に引き抜く際、凸部22aの軸方向において軸受18のある側の当接面22bが軸受カバー19の突出部19dと当接する位置に移動することができる。このように、凸部22aおよび突出部19dの形状は、360°連続的に設けられていなくてもよい。好ましくは、凸部22aおよび突出部19dは、軸中心まわりに回転対称に設けられている。従って、凸部22aおよび対応する突出部19aの数は特に限定されない。

[0058] 以上より、本発明の具体的な実施形態およびその変形例について説明したが、本発明は上記形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変更して実施することができる。例えば、個々の実施形態の内容を適宜組み合わせたものを、この発明の一実施形態としてもよい。また、例えば、第3実施形態においては、図8に示すような軸心周りの複数の突出部19dを軸受カバー19に設けているが、このような複数の突出部19dを軸受カバー19に変えて、別途円筒状の引掛具の先端部に設けるようにしてもよい。

符号の説明

- [0059]
- 1 スクリュ圧縮機（流体機械）
 - 5 押しボルト
 - 6, 7 引掛具
 - 10 ロータケーシング
 - 11 本体ケーシング
 - 11a 吸入口

- 1 2 吐出ケーシング
- 1 3 蓋体
- 1 4 モータケーシング
- 1 5 モータ
- 1 6 スクリュロータ
- 1 6 a スクリュロータ本体
- 1 6 b, 1 6 c 軸部
- 1 7, 1 8 軸受
- 1 9 軸受カバー
- 1 9 a, 1 9 d 突出部
- 1 9 b フランジ部
- 1 9 c ねじ孔
- 2 0 オリング
- 2 1 シール装置
- 2 2 スリーブ
- 2 2 a 凸部（段差部）
- 2 2 b 当接面
- 2 2 c 凹部（段差部）
- 2 3 リップシール
- 2 4 取出部材

請求の範囲

- [請求項1] スクリューロータ本体を収容するロータ室を画定するロータケーシングと、
- 前記スクリューロータ本体から前記ロータケーシングを貫通して延びる軸部と、
- 前記ロータ室外で前記軸部を回転可能に支持する軸受と、
- 前記軸部の径方向に間隔をおいて当該軸部の周囲に配置される筒状部材であり、前記軸部の軸方向において前記軸受に対して前記ロータ室と反対側に配置され、前記軸受の移動を規制する軸受カバーと、
- 前記軸部に締め込み嵌めによって嵌合される筒状部材であるスリーブと、
- 前記軸受カバーと前記スリーブとの間を軸封するリップシールとを備え、
- 前記スリーブには、前記軸方向において前記軸受のある側と反対側の部分に、前記径方向の段差を有する段差部が設けられている、流体機械。
- [請求項2] 前記段差部は、前記径方向内側へ凹の形状を有する凹部である、請求項1に記載の流体機械。
- [請求項3] 前記段差部は、前記径方向外側へ凸の形状を有する凸部である、請求項1に記載の流体機械。
- [請求項4] 前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の高さは、前記軸受カバーと当接する高さである、請求項3に記載の流体機械。
- [請求項5] 前記凸部の高さは、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接することのできる高さである、請求項3に記載の流体機械。
- [請求項6] 前記凸部は、前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接する位置に、設けられる、請求項3に記載の流体機械。

[請求項7] 前記リップシールと前記軸受カバーとを一緒に引き抜くことを可能にする取出部材をさらに備え、

前記取出部材は、前記軸受カバーに取り付けられており、前記軸方向において前記リップシールに対して前記ロータ室と同じ側に配置され、前記軸受カバーとともに前記軸方向に移動して前記リップシールと当接する、請求項4から請求項6のいずれか1項に記載の流体機械。

[請求項8] 前記軸受カバーは、前記ロータケーシングに取り付けられるためのフランジ部を有し、

前記フランジ部には、前記軸受カバーを前記ロータケーシングから前記軸方向へ取り外すための押しボルト用のねじ孔が設けられている、請求項4から請求項6のいずれか1項に記載の流体機械。

[請求項9] 請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の流体機械が備えているスリーブの取り外し方法であって、

前記スリーブの前記段差部に引掛具を引掛け、前記引掛具を前記軸方向に引っ張ることで前記スリーブを引き抜く、スリーブの取り外し方法。

[請求項10] スクリューロータ本体を収容するロータ室を画定するロータケーシングと、

前記スクリューロータ本体から前記ロータケーシングを貫通して延びる軸部と、

前記ロータ室外で前記軸部を回転可能に支持する軸受と、

前記軸部の径方向に間隔をおいて当該軸部の周囲に配置される筒状部材であり、前記軸部の軸方向において前記軸受に対して前記ロータ室と反対側に配置され、前記軸受の移動を規制する軸受カバーと、

前記軸部に締まり嵌めによって嵌合される筒状部材であるスリーブと、

前記軸受カバーと前記スリーブとの間を軸封するリップシールとを

備え、

前記スリーブには、前記軸方向において前記軸受のある側と反対側の部分に、前記径方向の段差を有する段差部が設けられており、

前記段差部は、前記径方向外側へ凸の形状を有する凸部であり、

前記凸部は、前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接する位置に、設けられており、

前記リップシールと前記軸受カバーとを一緒に引き抜くことを可能にする取出部材をさらに備え、

前記取出部材は、前記軸受カバーに取り付けられており、前記軸方向において前記リップシールに対して前記ロータ室と同じ側に配置され、前記軸受カバーは、前記ロータケーシングに取り付けられるためのフランジ部を有し、

前記フランジ部には、前記軸受カバーを前記ロータケーシングから前記軸方向へ取り外すための押しボルト用のねじ孔が設けられている、流体機械におけるスリーブの取り外し方法であって、

前記押しボルト用のねじ孔に押しボルトを挿入することで、前記軸受カバーと前記ロータケーシングとの間の隙間を拡げ、

前記隙間に引掛具を引掛け、前記引掛具を前記軸方向に引っ張ることで、前記軸受カバーを前記軸方向に引っ張り、前記軸受カバーの移動に伴って前記取出部材が前記リップシールと当接して前記リップシールを前記軸受カバーとともに前記軸方向に移動させ、

前記軸受カバーを前記軸方向に移動させることで、前記軸受カバーを前記スリーブの前記凸部と当接させ、前記軸受カバーと前記リップシールと前記スリーブとを一緒に取り外す、スリーブの取り外し方法。

[請求項11]

スクリュロータ本体を収容するロータ室を画定するロータケーシングと、

前記スクリュロータ本体から前記ロータケーシングを貫通して延びる軸部と、

前記ロータ室外で前記軸部を回転可能に支持する軸受と、

前記軸部の径方向に間隔をおいて当該軸部の周囲に配置される筒状部材であり、前記軸部の軸方向において前記軸受に対して前記ロータ室と反対側に配置され、前記軸受の移動を規制する軸受カバーと、

前記軸部に締まり嵌めによって嵌合される筒状部材であるスリーブと、

前記軸受カバーと前記スリーブとの間を軸封するリップシールとを備え、

前記スリーブには、前記軸方向において前記軸受のある側と反対側の部分に、前記径方向の段差を有する段差部が設けられており、

前記段差部は、前記径方向外側へ凸の形状を有する凸部であり、

前記凸部は、前記軸受カバーを前記軸方向に引き抜く際、前記凸部の前記軸方向において前記軸受のある側の面が前記軸受カバーと当接する位置に、設けられており、

前記リップシールと前記軸受カバーとを一緒に引き抜くことを可能にする取出部材をさらに備え、

前記取出部材は、前記軸受カバーに取り付けられており、前記軸方向において前記リップシールに対して前記ロータ室と同じ側に配置され、

前記軸受カバーは、前記ロータケーシングに取り付けられるためのフランジ部を有し、

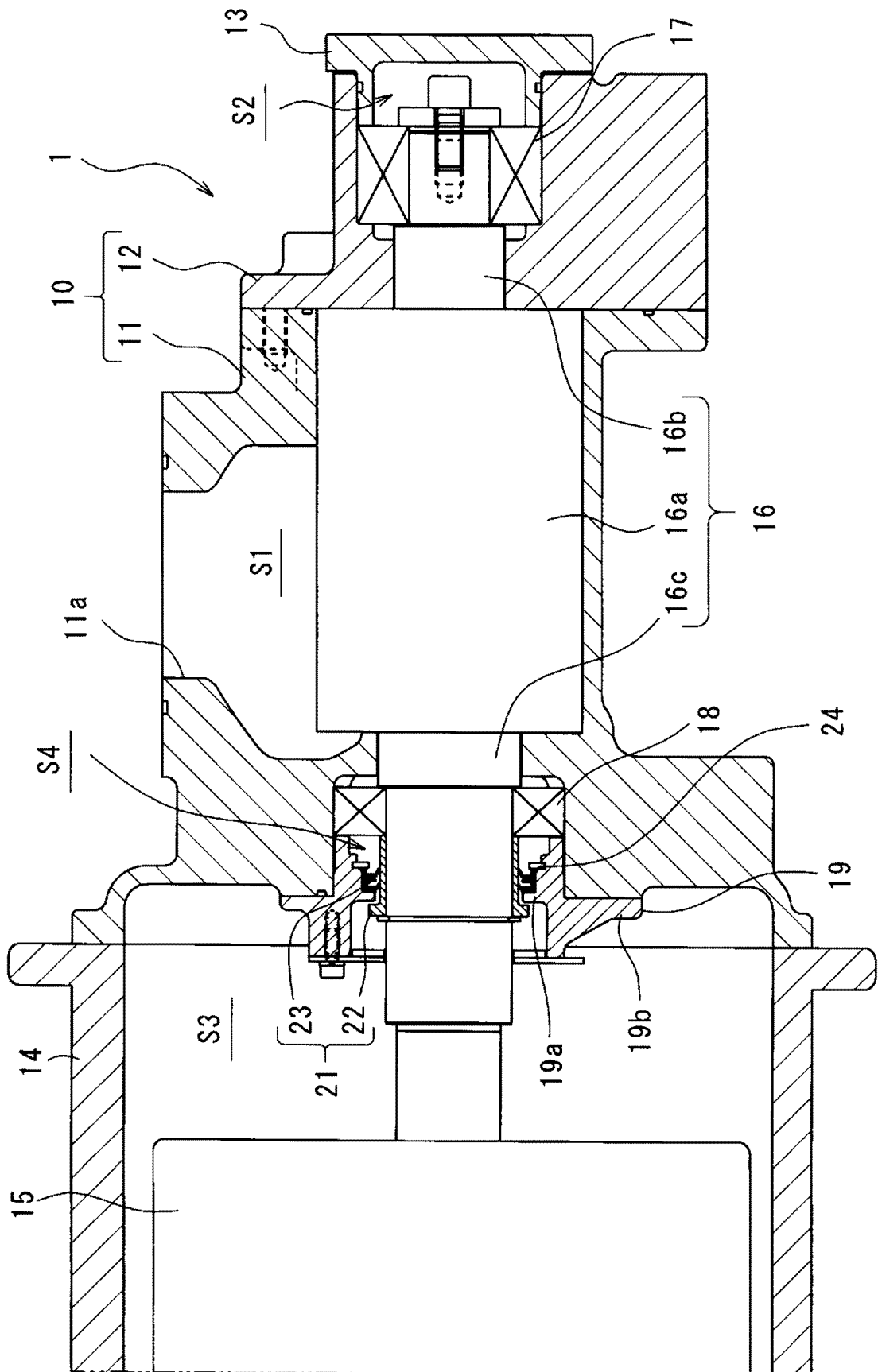
前記フランジ部には、前記軸受カバーを前記ロータケーシングから前記軸方向へ取り外すための押しボルト用のねじ孔が設けられている、流体機械における前記スリーブの取り外す方法であって、

前記押しボルト用のねじ孔に押しボルトを挿入することで、前記軸受カバーを前記軸方向へ移動させ、

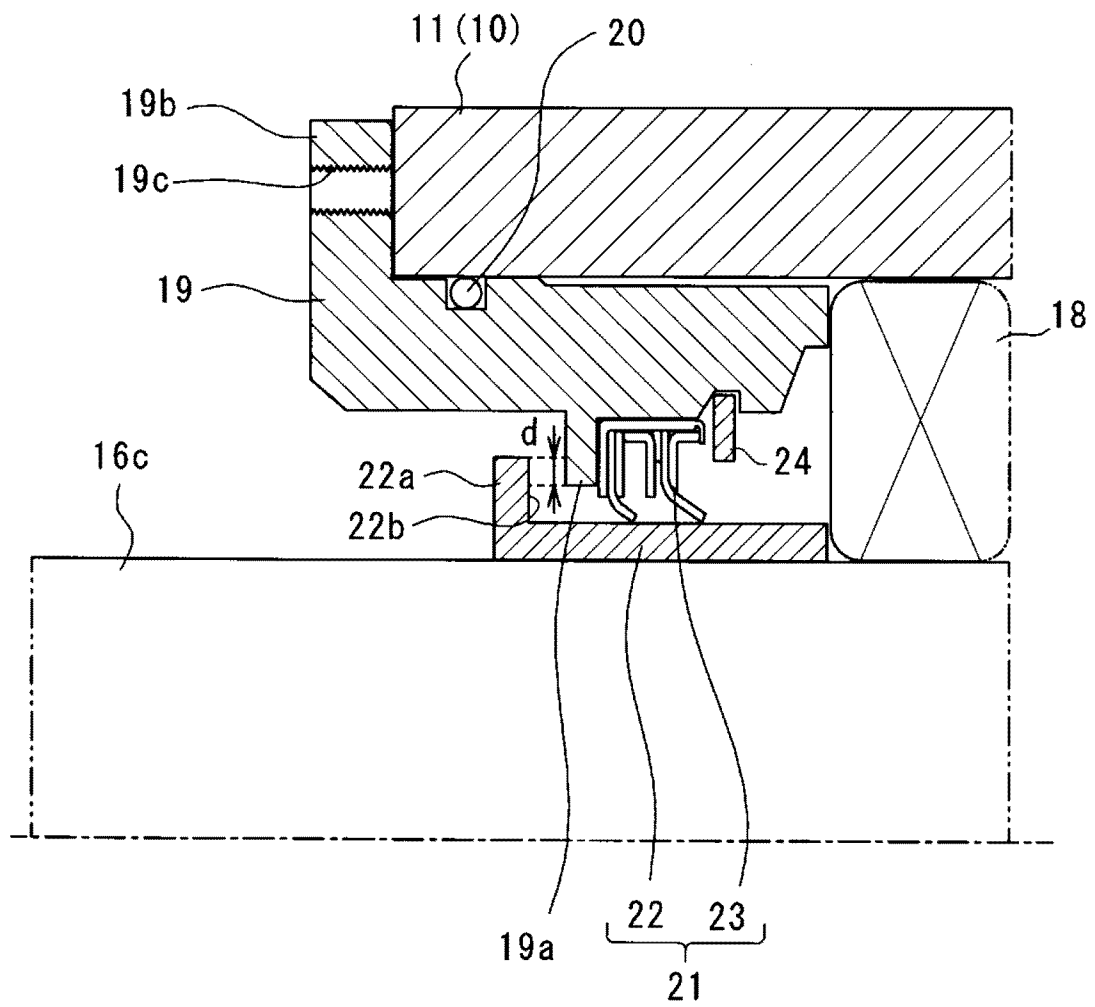
前記軸受カバーの移動に伴って前記取出部材が前記リップシールと当接して前記リップシールを前記軸受カバーとともに前記軸方向に移動させ、

前記軸受カバーを前記軸方向に移動させることで、前記軸受カバーを前記スリーブの前記凸部と当接させ、前記軸受カバーと前記リップシールと前記スリーブとを一緒に取り外す、スリーブの取り外し方法。

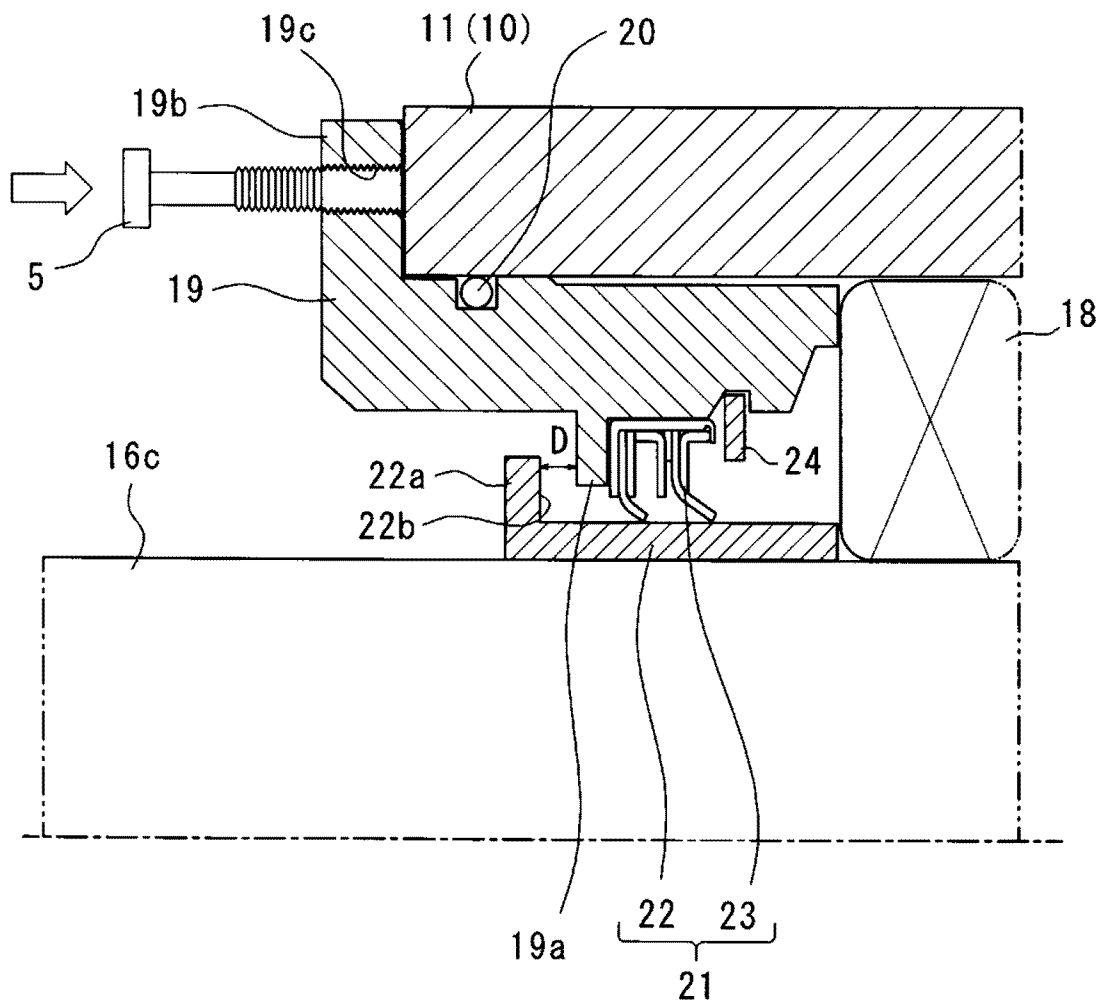
[図1]



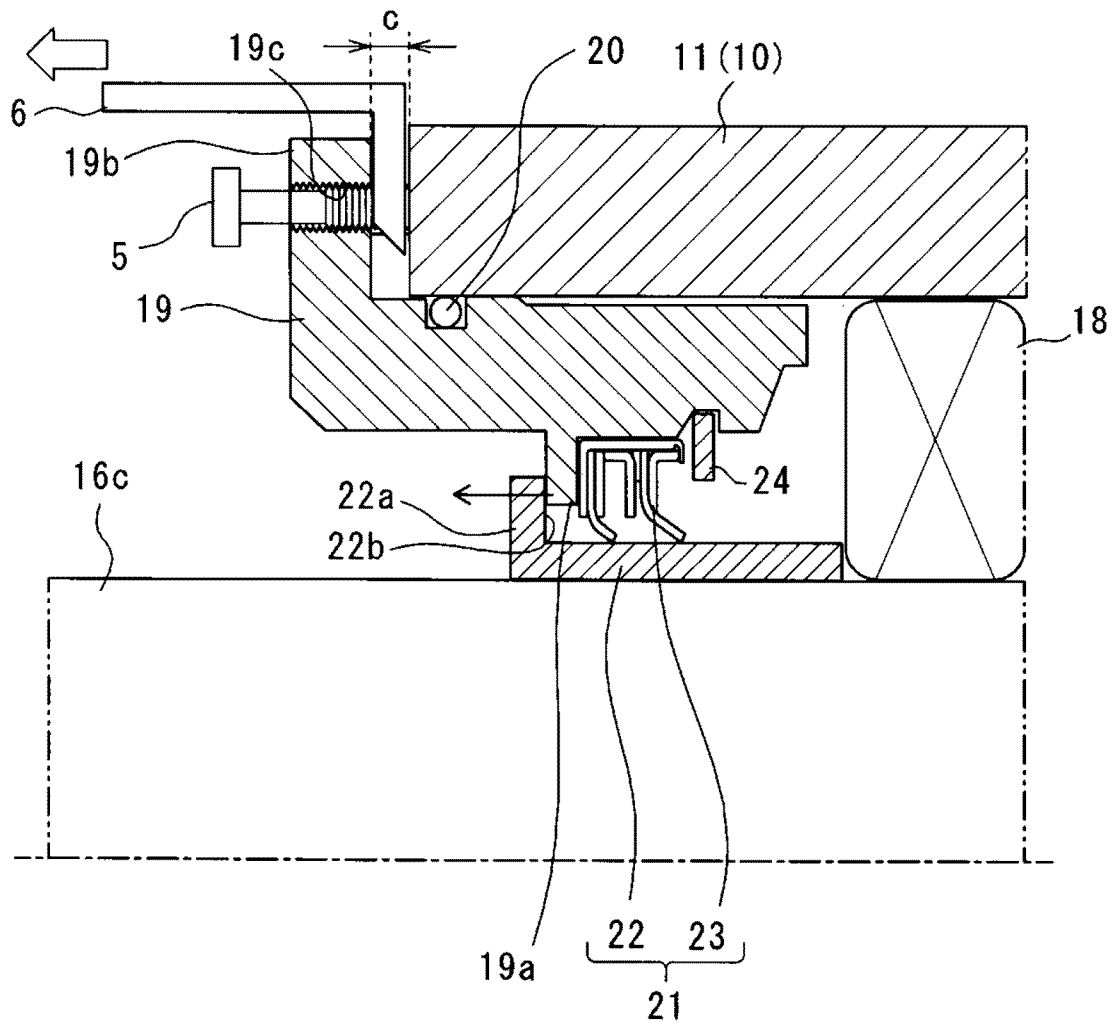
[図2]



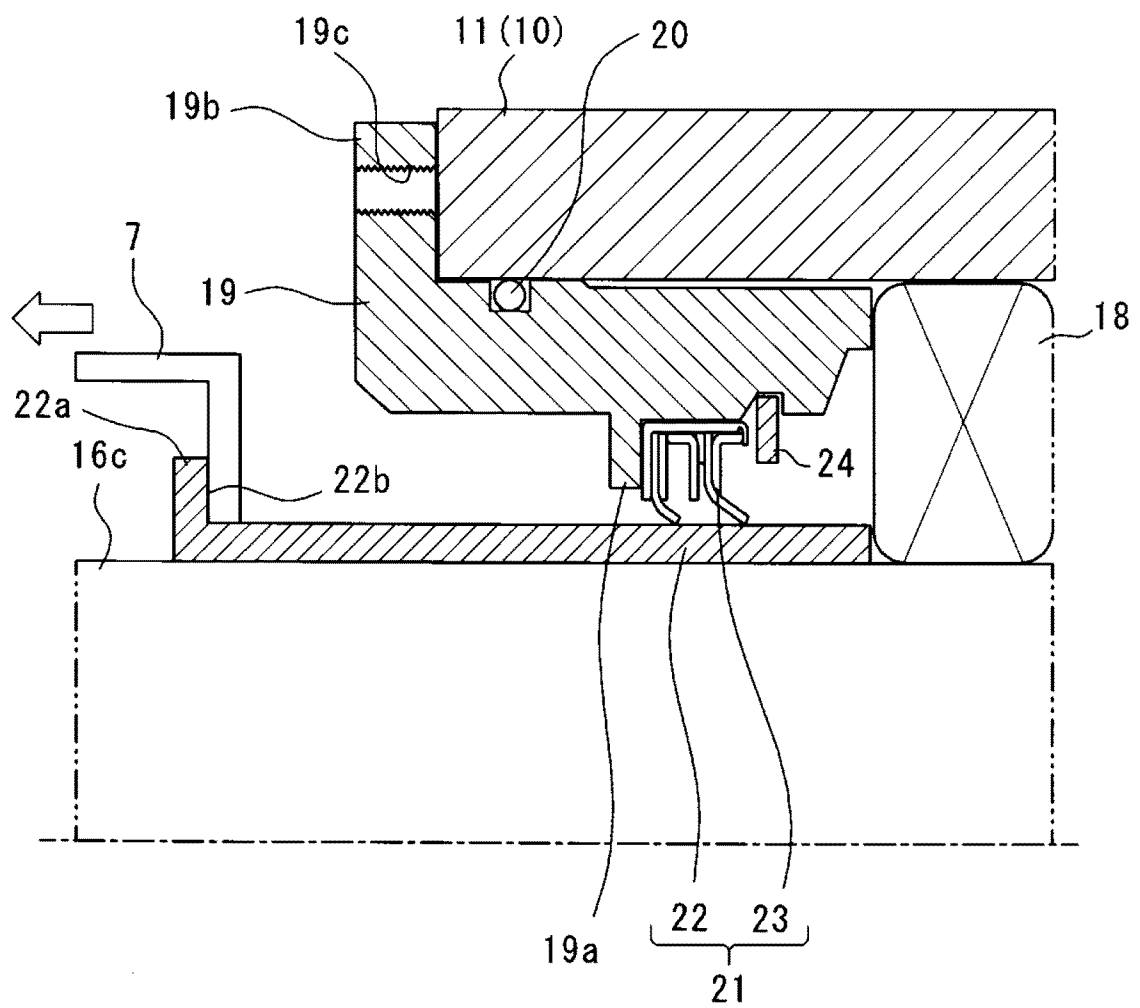
[図3]



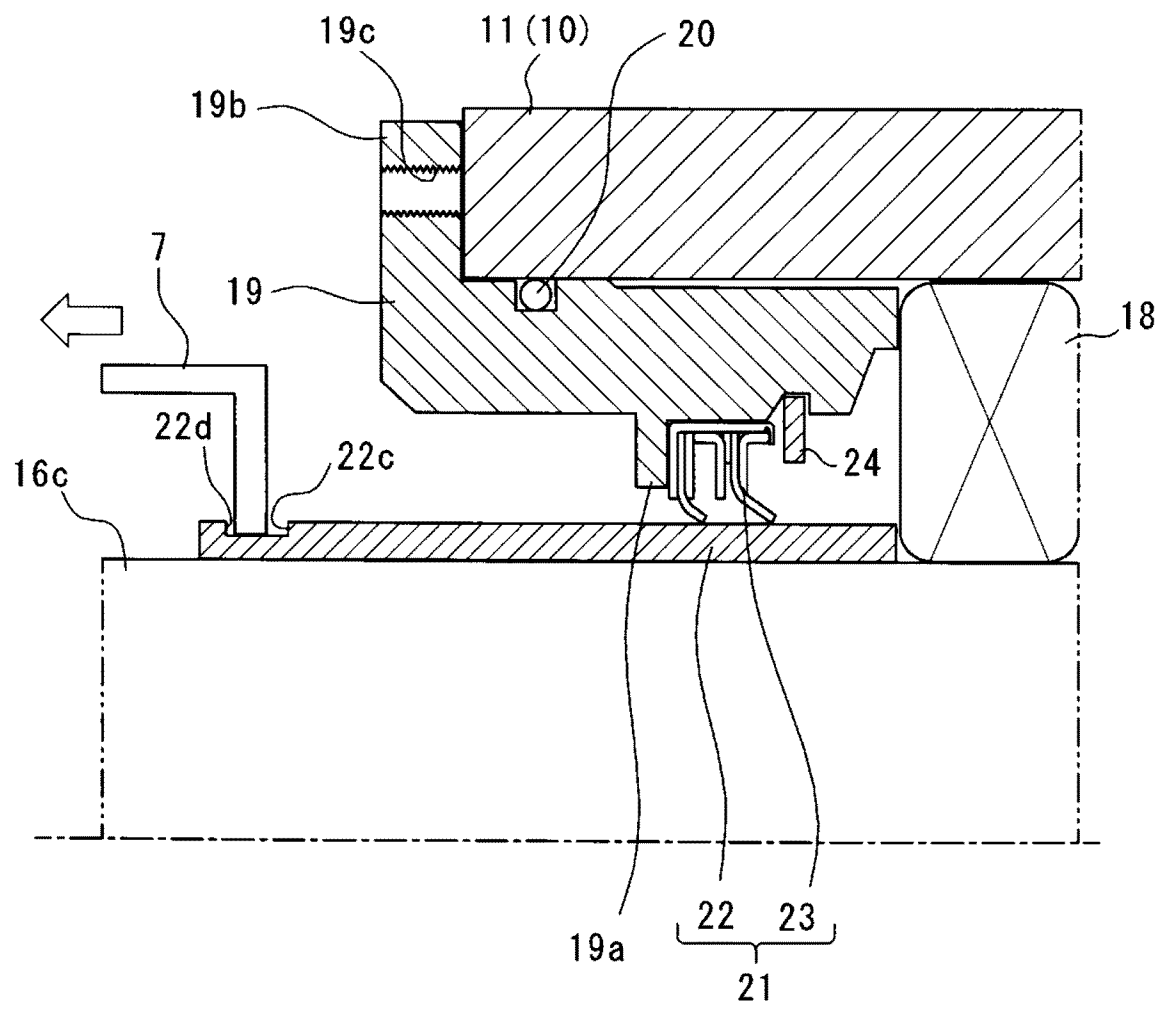
[図4]



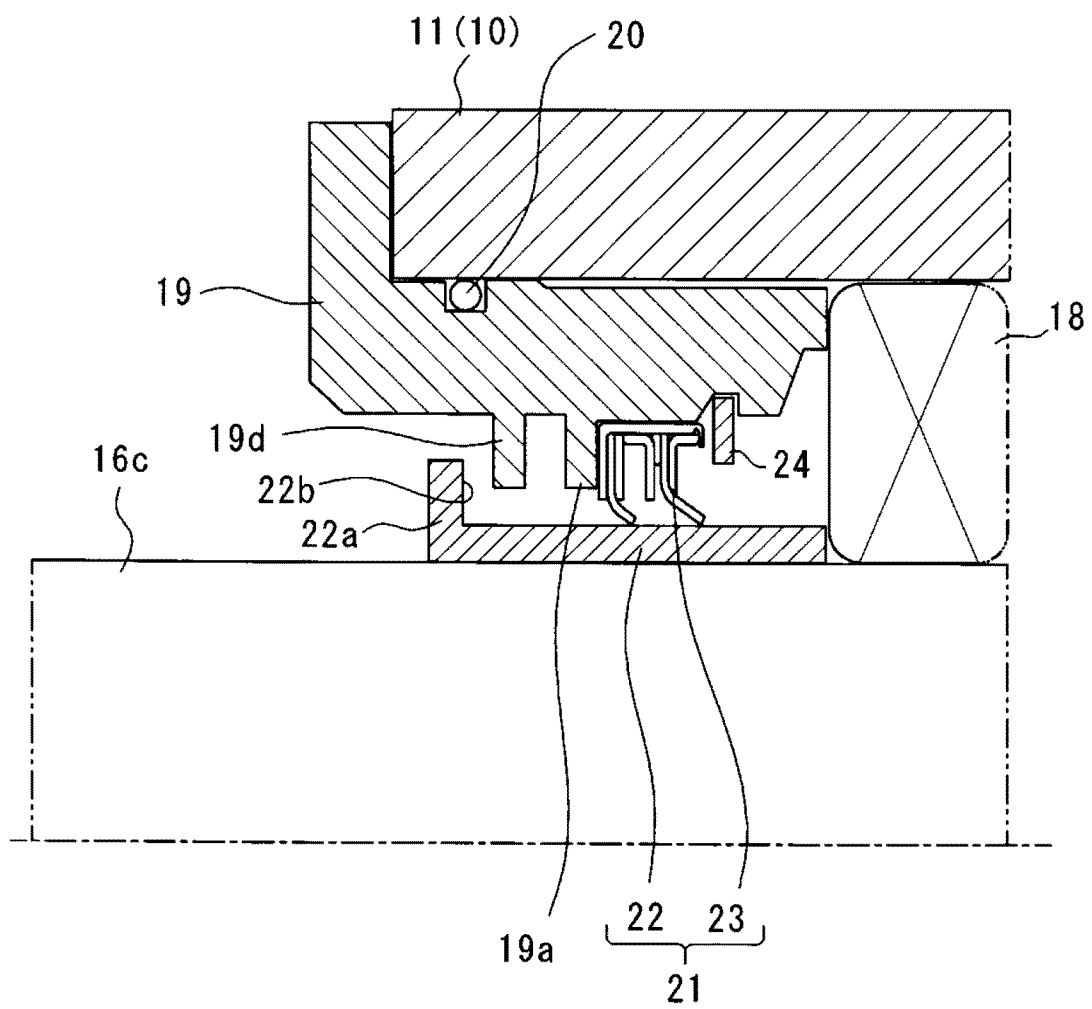
[図5]



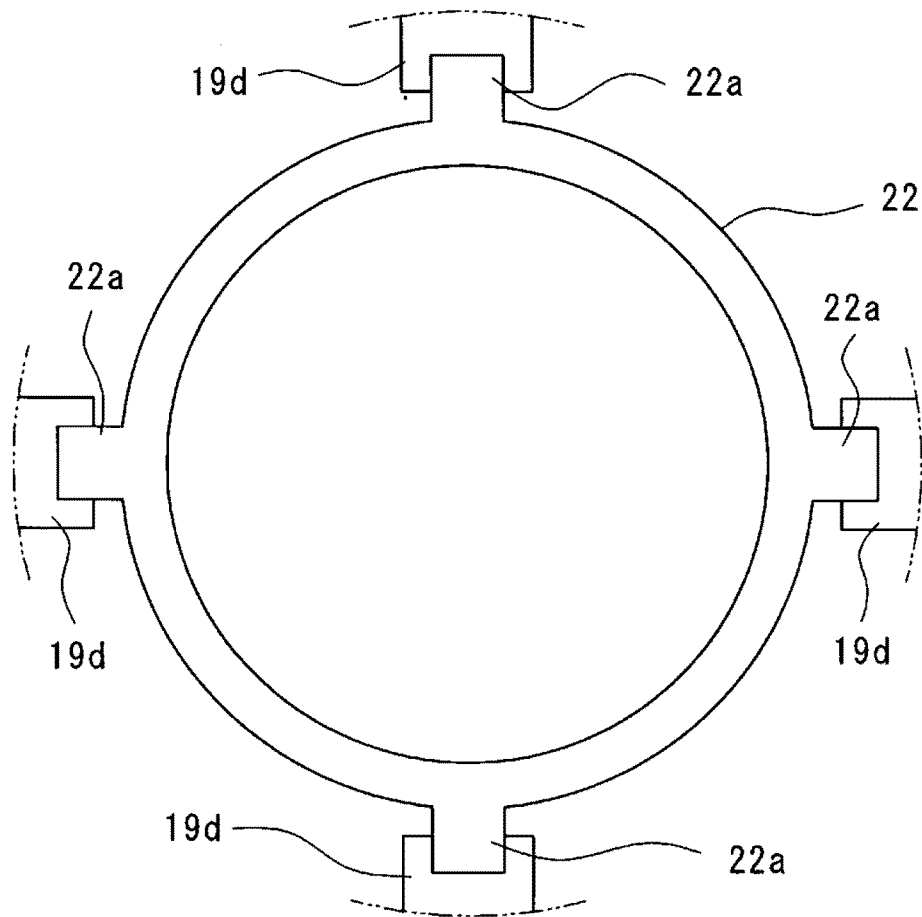
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F04C27/00 (2006.01) i, F04C18/16 (2006.01) i, F16J15/00 (2006.01) i,
F16J15/3204 (2016.01) i, F01C1/16 (2006.01) n, F01C19/06 (2006.01) n
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. F04C27/00, F04C18/16, F16J15/00, F16J15/3204, F01C19/06

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.
Y A	JP 2008-121479 A (HITACHI APPLIANCES, INC.) 29 May 2008, paragraphs [0019]-[0027], fig. 1, 3 & US 2008/0112832 A1, paragraphs [0024]-[0033], fig. 1, 3 & CN 101178066 A	1-7, 9 8, 10-11
Y A	JP 2008-196312 A (KOBE STEEL, LTD.) 28 August 2008, paragraphs [0017]-[0022], fig. 1 (Family: none)	1-7, 9 8, 10-11
Y A	JP 2016-109280 A (NOK CORP.) 20 June 2016, paragraphs [0002], [0021]-[0037], fig. 2, 8 (Family: none)	1-7, 9 8, 10-11
Y A	JP 2001-141071 A (KOYO SEALING TECHNO CO., LTD.) 25 May 2001, paragraphs [0002]-[0008], [0025]-[0040], fig. 1-2, 5 (Family: none)	1-7, 9 8, 10-11

☐

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

"I" 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
22 November 2018 (22.11.2018)

Date of mailing of the international search report
04 December 2018 (04.12.2018)

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. F04C27/00(2006.01)i, F04C18/16(2006.01)i, F16J15/00(2006.01)i, F16J15/3204(2016.01)i,
F01C1/16(2006.01)n, F01C19/06(2006.01)n

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. F04C27/00, F04C18/16, F16J15/00, F16J15/3204, F01C19/06

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
Y A	JP 2008-121479 A (日立アプライアンス株式会社) 2008.05.29, 段落[0019]-[0027], 図1, 3 & US 2008/0112832 A1, 段落[0024]-[0033], 図1, 3 & CN 101178066 A	1-7, 9 8, 10-11
Y A	JP 2008-196312 A (株式会社神戸製鋼所) 2008.08.28, 段落[0017]-[0022], 図1 (ファミリーなし)	1-7, 9 8, 10-11

☒ 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	の日の後に公表された文献
「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

22.11.2018

国際調査報告の発送日

04.12.2018

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)

井古田 裕昭

30

8370

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
Y A	JP 2016-109280 A (NOK株式会社) 2016.06.20, 段落[0002],[0021]–[0037], 図2, 8 (ファミリーなし)	1-7, 9 8, 10-11
Y A	JP 2001-141071 A (光洋シーリングテクノ株式会社) 2001.05.25, 段落[0002]–[0008],[0025]–[0040], 図1–2, 5 (ファミリーなし)	1-7, 9 8, 10-11