

(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10月10日(10.10.2019)



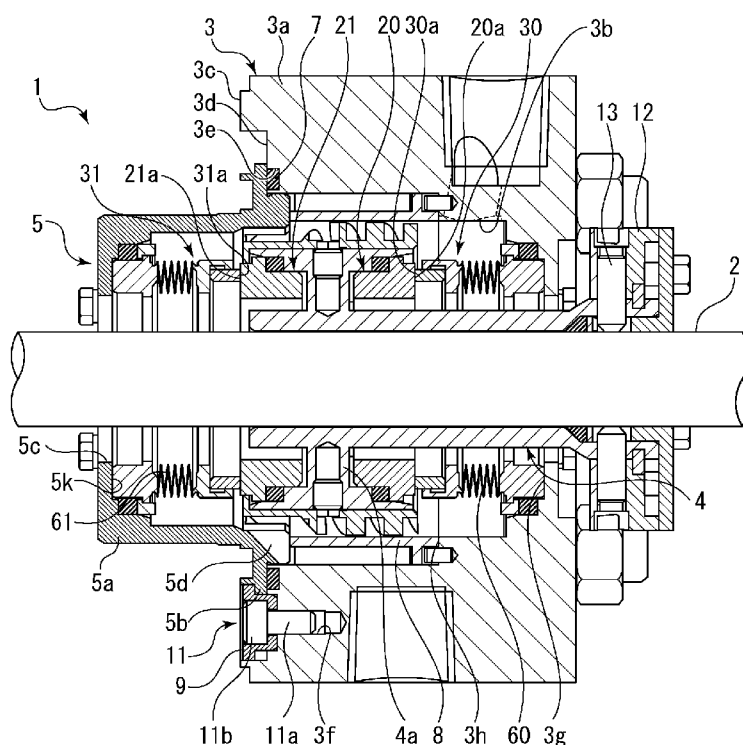
(10) 国際公開番号

WO 2019/194154 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F16J 15/34* (2006.01)      *F16B 39/24* (2006.01)  
*F16B 5/02* (2006.01)      *F16B 43/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2019/014573
- (22) 国際出願日:                          2019年4月2日(02.04.2019)
- (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 2018-071502    2018年4月3日(03.04.2018)    JP
- (71) 出願人: イーグル工業株式会社 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP). イーグルブルグマンジャパン株式会社
- 会社 (EAGLEBURGMANN JAPAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 喜藤 雅和(KITO Masakazu); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグルブルグマンジャパン株式会社内 Tokyo (JP). 瀧ヶ平 宜昭(TAKIGAHIRA Yoshiaki); 〒1058587 東京都港区芝大門1-12-15 イーグル工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 重信 和男, 外(SHIGENOBU Kazuo et al.); 〒1028578 東京都千代田区紀尾井町4番1号 ガーデンコート19階 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,

(54) Title: MECHANICAL SEAL

(54) 発明の名称: メカニカルシール



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, JP, 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))

---

bodies 11a of the bolts 11 engaged with threaded holes 3f in the seal cover 3 are inserted. The plurality of holders 9 are arranged to surround the rotating shaft 2.

(57) 要約 : ボルトに対して回転力が伝わり難く、かつボルトの緩みを防止することができるメカニカルシールを提供する。回転軸2とともに回転する回転密封環20, 21と、固定密封環30, 31と、固定密封環30, 31を保持するアダプタ5と、を備え、ボルト11によりアダプタ5がシールカバー3に固定されるメカニカルシール1であって、アダプタ5に軸方向に当接し、シールカバー3のネジ孔3fに対して螺挿されるボルト11の胴部11aが貫通する貫通孔9dが設けられているホルダ9を備え、ホルダ9は、回転軸2を取り囲むように複数配置されている。

## 明 細 書

発明の名称：メカニカルシール

### 技術分野

[0001] 本発明は、メカニカルシール、特にボルトによりアダプタがシールカバーに固定されるメカニカルシールに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、ポンプやコンプレッサ等の回転機械の回転軸とシールカバーとの間に設けられるメカニカルシールは、回転軸に固定される回転密封環に対して固定密封環を付勢手段によって付勢し、回転密封環と固定密封環の摺動面を互いに密接させた状態で相対回転させることにより、被密封流体を軸封している。また、固定密封環のシールカバーへの固定には、アダプタを用い、アダプタに固定密封環を保持させるとともにアダプタをシールカバーの凹部に軸方向から挿入して固定することで、組み立てが簡単になっている。

[0003] 例えば、特許文献1のメカニカルシールにあつては、外周にOリングを装着したアダプタをシールカバーの凹部に軸方向から挿入した状態で、環状薄板をアダプタの側端とシールカバーの側端にそれぞれ当接させて、頭部付きのボルトを環状薄板の貫通孔に挿通しシールカバーの軸方向に延びる雌ネジ部に螺合させて環状薄板をシールカバーに固定し、アダプタを軸方向に位置決め固定している。しかし、シールカバーの内周とアダプタの外周との間には、Oリングが介在しているだけであるため、シールカバーに対してアダプタが回転しやすく、シール性が低いものであった。

[0004] 一方、特許文献2のメカニカルシールにあつては、シールカバーの凹部の側端にOリングを装着した後、外周にOリングを装着したアダプタをシールカバーの凹部に軸方向から挿入した状態で、皿ネジをシールカバーの軸方向に延びる雌ネジ部に螺合させ該皿ネジの頭部の一部でアダプタを軸方向に押し込むことでシールカバーの凹部の側端のOリングを潰した状態で位置決め固定し、アダプタの回転を抑制しつつシールカバーとアダプタとのシール性

を高めている。

## 先行技術文献

## 特許文献

- [0005] 特許文献1：特許第4684421号公報（第4頁、第1図～第4図）  
特許文献2：特許第6196727号公報（第4頁、第2図）

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、特許文献2にあっては、皿ネジはアダプタに直接接触する構成であって、アダプタに回転軸からの回転力が加わると、シールカバーに対してアダプタが相対回転することにより、アダプタに当接している皿ネジの頭部に対して回転力が直接伝わってしまうため、皿ネジに緩みが生じやすいという問題があった。
- [0007] 本発明は、このような問題点に着目してなされたもので、ボルトに対して回転力が伝わり難く、かつボルトの緩みを防止することができるメカニカルシールを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0008] 前記課題を解決するために、本発明のメカニカルシールは、  
回転軸とともに回転する回転密封環と、固定密封環と、前記固定密封環を保持するアダプタと、を備え、ボルトにより前記アダプタがシールカバーに固定されるメカニカルシールであって、  
前記アダプタに軸方向に当接し、前記シールカバーのネジ孔に対して螺挿される前記ボルトの胴部が貫通する貫通孔が設けられているホルダを備え、前記ホルダは、前記回転軸を取り囲むように複数配置されていることを特徴としている。

この特徴によれば、アダプタが複数のホルダのそれぞれの貫通孔を貫通するボルトによりシールカバーに固定されるため、シールカバーに対するアダプタの回転が抑制されるとともに、アダプタに回転力が加わってもホルダが

回転力を受けるため、ボルトに対して回転力が伝わり難く、ボルトの緩みを防止することができる。

[0009] 好適には、前記ホルダは、前記貫通孔の周りに前記ボルトの頭部の底部が当接する内鍔部が形成されている。

これによれば、ボルトの頭部とシールカバーとの間に内鍔部が挟まれた状態で、ホルダをシールカバーに対して押さえつけて固定するため、ホルダの軸方向の位置決め精度がよく、かつホルダをシールカバーに強固に固定することができる。

[0010] 好適には、前記アダプタに対する前記ホルダの当接部は、外径側に延びる外鍔部である。

これによれば、外鍔部によりアダプタをシールカバーに対して押さえつけて固定するため、アダプタをシールカバーに強固に固定することができる。

[0011] 好適には、前記ホルダには、前記ボルトの頭部を収容する収容凹部が設けられている。

これによれば、ボルトの頭部がホルダよりも外側に張り出す量が少ない、または外側に張り出さない。

[0012] 好適には、前記シールカバーには、前記ホルダを収容する収容凹部が設けられている。

これによれば、ホルダがシールカバーよりも外側に張り出す量が少ない、または外側に張り出さない。

[0013] 好適には、前記ホルダと前記シールカバーの前記収容凹部とは、螺挿方向視円形に形成されており、かつ嵌合されている。

これによれば、シールカバーの収容凹部に対するホルダの組み付け／組み立てを簡単に行うことができる。

[0014] 好適には、前記ホルダと前記シールカバーの前記収容凹部とは、螺挿方向視非円形に形成されており、かつ嵌合されている。

これによれば、ホルダがシールカバーの収容凹部に嵌合された状態でアダプタに回転力が加わってもホルダの回転力が規制されるため、ボルトに対し

て回転力が伝わることがなく、より確実にボルトの緩みを防止することができる。

[0015] 好適には、前記外鍔部の内径側と前記シールカバーとの間には、前記アダプタが挟まれ、

前記外鍔部の外径側と前記シールカバーとの間には、間隙が形成されている。

これによれば、ボルトを締め付けたときに、シールカバーとの間でアダプタを挟圧するための押圧力をホルダの外鍔部の内径側に集中させることができる。

[0016] 好適には、前記ボルトの螺挿方向における前記ホルダと前記シールカバーとの間には、スクイズパッキンが配置されている。

これによれば、ホルダにより押圧されるアダプタによってスクイズパッキンがボルトの螺挿方向に圧縮されるため、シール性が高い。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施例1におけるメカニカルシールの構造を示す断面図である。

[図2]実施例1におけるホルダによるアダプタの固定構造を示す拡大断面図である。

[図3]実施例1におけるホルダによるアダプタの固定構造を示す機内側から見た平面図である。

[図4] (a) および (b) は、実施例1におけるホルダの構造を示す斜視図であり、(c) は、同じく下面図である。

[図5]実施例1におけるホルダによるアダプタの取付手順を示す図である。

[図6] (a) および (b) は、実施例1における変形例A, Bのホルダの構造を示す下面図であり、(c) は、変形例A, Bのホルダによるアダプタの固定構造を示す拡大断面図である。

[図7] (a) および (b) は、実施例1における変形例C, Dのホルダの構造を示す下面図であり、(c) は、変形例C, Dのホルダによるアダプタの固

定構造を示す拡大断面図である。

[図8] (a) および (b) は、実施例 1 における変形例 E, F のホルダの構造を示す下面図であり、(c) は、変形例 E, F のホルダによるアダプタの固定構造を示す拡大断面図である。

[図9] (a) および (b) は、実施例 1 における変形例 G, H のホルダの構造を示す下面図であり、(c) は、変形例 G, H のホルダによるアダプタの固定構造を示す拡大断面図である。

[図10] (a) および (b) は、実施例 1 における変形例 I, J のホルダの構造を示す下面図であり、(c) は、変形例 I, J のホルダによるアダプタの固定構造を示す拡大断面図である。

[図11] (a) および (b) は、実施例 1 における変形例 K, M のホルダの構造を示す下面図であり、(c) は、変形例 K, M のホルダによるアダプタの固定構造を示す拡大断面図である。

[図12] 本発明の実施例 2 におけるメカニカルシールの構造を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 本発明に係るメカニカルシールを実施するための形態を実施例に基づいて以下に説明する。

#### 実施例 1

[0019] 実施例 1 に係るメカニカルシールにつき、図 1 から図 5 を参照して説明する。尚、本実施例においては、紙面右側を大気側、紙面左側を機内側として説明する。

[0020] 図 1 に示されるように、本実施例のメカニカルシール 1 は、ポンプやコンプレッサ等の回転機械の回転軸 2 とシールカバー 3 との間に設けられており、スリーブ 4 を介して回転軸 2 に固定される円環状の回転密封環 20, 21 と、シールカバー 3 およびアダプタ 5 に固定された円環状の固定密封環 30, 31 と、から主に構成され、金属製のベローズ部材 60, 61 によって固定密封環 30, 31 がそれぞれ軸方向に付勢されることにより、回転密封環

20、21の摺動面20a、21aと固定密封環30、31の摺動面30a、31aとを互いに密接摺動させ、機内の被密封流体を軸封できるようになっている。尚、本実施のメカニカルシール1は、大気側の回転密封環20および固定密封環30と、機内側の回転密封環21および固定密封環31が反対方向を向く、いわゆるダブル形メカニカルシールとして構成されている。

[0021] 回転密封環20、21および固定密封環30、31は、代表的にはSiC（硬質材料）同士またはSiC（硬質材料）とカーボン（軟質材料）の組み合わせで形成されるが、これに限らず、摺動材料はメカニカルシール用摺動材料として使用されているものであれば適用可能である。尚、SiCとしては、ボロン、アルミニウム、カーボン等を焼結助剤とした焼結体をはじめ、成分、組成の異なる2種類以上の相からなる材料、例えば、黒鉛粒子の分散したSiC、SiCとSiからなる反応焼結SiC、SiC-TiC、SiC-TiN等があり、カーボンとしては、炭素質と黒鉛質の混合したカーボンをはじめ、樹脂成形カーボン、焼結カーボン等が利用できる。また、上記摺動材料以外では、金属材料、樹脂材料、表面改質材料（コーティング材料）、複合材料等も適用可能である。

[0022] 図1に示されるように、シールカバー3は、ステンレス鋼からなり、略円筒状に形成され、円筒部3aの内側に回転軸2およびスリーブ4を挿通可能な貫通孔3bが形成されている。シールカバー3の内径側には、大気側にベローズ部材60の一端が固定される第1環状取付部3gと、第1環状取付部3gよりも機内側かつ外径側にフランジ付き円筒状のバッフル8が取り付けられる第2環状取付部3hが形成されており、シールカバー3の内側は段付き状に構成されている。

[0023] 図1および図2に示されるように、円筒部3aの機内側の端面部3cには、貫通孔3bの周りに大気側へ凹む環状凹部3dが設けられ、この環状凹部3dの径方向に延びる底面の内径側には、円環状のスクイズパッキン7が挿嵌される環状溝部3eが設けられている。尚、スクイズパッキン7は、弾性体からなるものであればよく、素材はゴム、樹脂、黒鉛等であってもよい。

また、環状凹部 3 d の径方向に延びる底面の外径側、すなわち環状溝部 3 e よりも外径側には、大気側に向けて軸方向に延びるネジ孔としての雌ネジ孔 3 f が設けられている。尚、雌ネジ孔 3 f には、シールカバー 3 に対してアダプタ 5 を固定するためのボルト 1 1 の胴部 1 1 a が螺合される。

[0024] また、図 2 および図 3 に示されるように、円筒部 3 a の機内側の端面部 3 c には、雌ネジ孔 3 f を中心にホルダ 9 が挿嵌される収容凹部 1 0、いわゆる座ぐり穴が形成されている。収容凹部 1 0 は、雌ネジ孔 3 f の開口端部、すなわち機内側端部から外径方向に直交して連なる環状の底面部 1 0 a と、底面部 1 0 a の外径側端部から機内側へ延びる第 1 側面部 1 0 b と、第 1 側面部 1 0 b の機内側端部の外径側から直交する方向に延びて連なる外縁面部 1 0 c と、外縁面部 1 0 c の外径側端部から機内側へ延びる第 2 側面部 1 0 d とにより区画されることにより、段付き円筒状の空間として構成されている。また、第 1 側面部 1 0 b の機内側端部の内径側、すなわち貫通孔 3 b 側は、内径方向において環状凹部 3 d の径方向に延びる底面と直交して連なっている。尚、収容凹部 1 0 は、雌ネジ孔 3 f とともにシールカバー 3 の周方向に 4 等配されている（特に図 3 参照）。

[0025] 図 1 に示されるように、アダプタ 5 は、ステンレス鋼からなり、フランジ付き円筒状に形成され、円筒部 5 a と、円筒部 5 a の大気側端部において外径方向に延びる環状のフランジ部 5 b から構成され、円筒部 5 a の内側に回転軸 2 を挿通可能な貫通孔 5 c が形成されている。アダプタ 5 の内径側には、機内側にベローズ部材 6 1 の一端が固定される環状取付部 5 k が形成されている。

[0026] 図 1 および図 2 に示されるように、アダプタ 5 の大気側端部には、円筒部 5 a よりも大径の取付部 5 d が設けられ、取付部 5 d の外周寸法は、シールカバー 3 の貫通孔 3 b の開口端部、すなわち機内側端部における内周寸法と略同一に構成されている。また、フランジ部 5 b の外径部には、大気側の第 1 外周面 5 e と、第 1 外周面 5 e の機内側端部から内径方向に延び直交して連なる機内側の環状面部 5 f と、環状面部 5 f の内径側端部から機内側へ延

びる第2外周面5gと、から環状段部5hが形成されている。

[0027] また、シールカバー3の貫通孔3bに対してアダプタ5の取付部5dが挿嵌された状態では、シールカバー3の環状凹部3dの径方向に延びる底面に対してアダプタ5のフランジ部5bの大気側の環状面部5mが軸方向に当接している。このとき、アダプタ5のフランジ部5bの外径部に形成される環状段部5h、すなわち第1外周面5eは、シールカバー3の収容凹部10の第1側面部10bと軸方向に連続するように構成されている。また、アダプタ5の環状段部5hを構成する機内側の環状面部5fは、シールカバー3の収容凹部10を構成する外径側の外縁面部10cよりも間隙 $\Delta$ だけ軸方向位置が機内側となるように形成されている。

[0028] 次に、ホルダ9について詳しく説明する。図1～図4に示されるように、ホルダ9は、ステンレス鋼からなり、フランジ付き円筒状に形成され、円筒部9aと、円筒部9aの機内側端部において外径方向に延びる環状の外鏝部および当接部としてのフランジ部9bから構成され、円筒部9aの大気側、すなわちシールカバー3側の内鏝部としての底部9cの径方向の中心には、軸方向に貫通する貫通孔9dが形成されている。また、ホルダ9は、シールカバー3の収容凹部10に挿嵌されることにより、貫通孔9dにボルト11の胴部11aを挿通させてボルト11を保持した状態で、シールカバー3の雌ネジ孔3fに対してボルト11の胴部11aを螺合させることができるようになっている。

[0029] また、ホルダ9には、円筒部9aと、底部9cの機内側端面とから収容凹部9eが形成され、収容凹部9eには、ボルト11の頭部11bが収容可能となっている。また、ボルト11の頭部11bの径は、胴部11aの径よりも大きく構成され、また、収容凹部9eの径は、貫通孔9dの径よりも大きく構成されている。そのため、ホルダ9によりボルト11を保持した状態で、シールカバー3の雌ネジ孔3fにボルト11の胴部11aを螺合させることにより、収容凹部9eに収容されたボルト11の頭部11bの底部としての大気側端面をホルダ9の底部9cの機内側端面に対して軸方向に圧接させ

ることができる。尚、ホルダ9の收容凹部9eは、円筒状の空間として形成されているが、これに限らず、ボルト11の頭部11bを收容できるものであれば、形状は自由に形成されてよい。

[0030] さらに、ホルダ9のフランジ部9bは、内径側、すなわち貫通孔3b側がアダプタ5の環状段部5hと軸方向に重なる位置まで張り出しているため、ホルダ9のフランジ部9bの内径側とシールカバー3の環状凹部3dの径方向に延びる底面とでアダプタ5のフランジ部5bの環状段部5hを軸方向に挟み込むことができる。このとき、シールカバー3の環状凹部3dの底部、すなわち環状溝部3eとアダプタ5のフランジ部5bとの間に配置されるスクイズパッキン7がボルト11の螺挿方向に圧縮される。

[0031] 次に、メカニカルシール1の組立手順について説明する。図5に示されるように、まず、シールカバー3の第1環状取付部3gにベローズ部材60および固定密封環30を固定するとともに、アダプタ5の環状取付部5kにベローズ部材61および固定密封環31を固定する。次に、シールカバー3の貫通孔3bに機内側からスリーブ4を挿通し、スリーブ4の保持部4aに固定される回転密封環20の摺動面20aを固定密封環30の摺動面30aに当接させる。また、シールカバー3の環状溝部3eには、二硫化モリブデンを薄く塗布したスクイズパッキン7を挿嵌する。

[0032] 次に、バッフル8を機内側からシールカバー3とスリーブ4との間の隙間に挿入する。このとき、バッフル8のフランジ部8aに設けられる切欠部8bに対してシールカバー3の第2環状取付部3hに設けられる係止ピン3mを嵌入させることにより、シールカバー3に対するバッフル8の相対回転が規制される。

[0033] 次に、アダプタ5の取付部5dをシールカバー3の貫通孔3bに挿嵌し、アダプタ5に固定される固定密封環31の摺動面31aをスリーブ4の保持部4aに固定される回転密封環21の摺動面21aに当接させる。このとき、バッフル8の機内側端部に設けられる切欠部8cに対してアダプタ5の取付部5dに設けられる係止ピン5nを嵌入させることにより、シールカバー

3に対するアダプタ5の相対回転が規制される。

[0034] 最後に、シールカバー3の收容凹部10およびアダプタ5の環状段部5hに対してホルダ9を挿嵌し、ホルダ9の貫通孔9dにボルト11の胴部11aを挿通してホルダ9によりボルト11を保持した状態で、シールカバー3の雌ネジ孔3fに対してボルト11の胴部11aを螺合させることにより、シールカバー3に対してアダプタ5が固定される。

[0035] 尚、シールカバー3の貫通孔3bから露出するスリーブ4の大気側端部には、セットリング12が外嵌されており、メカニカルシール1を組み立てた後、図1に示されるように、スリーブ4に回転軸2を挿通し、セットスクリュー13により周方向に複数箇所均等に締結することにより、回転軸2に対してメカニカルシール1が取り付けられる。

[0036] これによれば、本実施例のメカニカルシール1は、アダプタ5が複数のホルダ9のそれぞれの貫通孔9dを貫通するボルト11によりシールカバー3に固定されるため、シールカバー3に対するアダプタ5の回転が抑制されるとともに、アダプタ5に回転力が加わってもホルダ9が回転力を受けるため、ボルト11に対して回転力が伝わり難く、ボルト11の緩みを防止することができる。

[0037] また、ホルダ9は、貫通孔9dの周りにボルト11の頭部11bの底部としての大気側端面が当接する底部9cが形成されているため、ボルト11の頭部11bとシールカバー3の收容凹部10の底面部10aとの間にホルダ9の底部9cが挟まれた状態で、ホルダ9をシールカバー3に対して押さえつけて固定するため、ホルダ9をシールカバー3に強固に固定することができる。

[0038] また、ホルダ9のフランジ部9bの内径側、すなわち貫通孔3b側によりアダプタ5のフランジ部5bをシールカバー3の環状凹部3dに対して押さえつけて固定するため、アダプタ5をシールカバー3に強固に固定することができる。また、シールカバー3の收容凹部10の底面部10aにホルダ9の底部9cが当接するまでボルト11を締め付ければ、アダプタ5のフラン

ジ部 5 b の機内側の環状面部 5 f に対するホルダ 9 のフランジ部 9 b の位置が所定の締め付け位置となるため、軸方向の位置決め精度がよく、組み付けが簡単である。

[0039] さらに、ホルダ 9 のフランジ部 9 b の内径側とシールカバー 3 の環状凹部 3 d の径方向に延びる底面とには、アダプタ 5 のフランジ部 5 b が挟まれる一方で、ホルダ 9 のフランジ部 9 b の外径側とシールカバー 3 の収容凹部 10 の外縁面部 10 c との間には、軸方向の間隙  $\Delta$  (図 2 参照) が形成されているため、ボルト 11 を締め付けたときに、ホルダ 9 をシールカバー 3 に対して押しつけてシールカバー 3 との間でアダプタ 5 のフランジ部 5 b を挟圧するための押圧力をホルダ 9 のフランジ部 9 b の内径側に集中させることができる。尚、ホルダ 9 のフランジ部 9 b の外径側とシールカバー 3 の収容凹部 10 の外縁面部 10 c とは、軸方向に当接していてもよい、すなわち間隙  $\Delta$  を設けなくともよい。

[0040] また、ボルト 11 の螺挿方向におけるホルダ 9 のフランジ部 9 b の内径側とシールカバー 3 の環状凹部 3 d の底部との間には、スクイズパッキン 7 が配置されているため、ボルト 11 を締め付けたときのホルダ 9 の押圧力を受けたアダプタ 5 のフランジ部 5 b によってスクイズパッキン 7 がボルト 11 の螺挿方向に圧縮され、シール性が高い。このことから、金属製のベローズ部材 60, 61 を用いるような高圧の被密封流体の軸封を行うメカニカルシールを構成することが可能となる。また、アダプタ 5 とシールカバー 3 との間にスクイズパッキン 7 が介在することにより、アダプタ 5 とシールカバー 3 との間の摩擦が大きくなるため、シールカバー 3 に対するアダプタ 5 の相対回転を抑制することができる。

[0041] また、ホルダ 9 には、ボルト 11 の頭部 11 b を収容する収容凹部 9 e が設けられているため、ボルト 11 の頭部 11 b がホルダ 9 よりも外側、すなわち機内側に張り出さず、省スペース化することができる。尚、ホルダ 9 の収容凹部 9 e は、ボルト 11 の頭部 11 b がホルダ 9 よりも外側、すなわち機内側に僅かに張り出すように構成されていてもよい。

- [0042] また、シールカバー 3 には、ホルダ 9 を收容する收容凹部 10 が設けられているため、ホルダ 9 がシールカバー 3 の機内側の端面部 3c よりも外側に張り出さず、省スペース化することができる。尚、シールカバー 3 の收容凹部 10 は、ホルダ 9 の一部がシールカバー 3 の機内側の端面部 3c よりも外側すなわち機内側に僅かに張り出すように構成されていてもよい。
- [0043] また、ホルダ 9 は螺挿方向視円形に形成され、シールカバー 3 の收容凹部 10 は、螺挿方向視略円形に形成されており、ホルダ 9 がシールカバー 3 の收容凹部 10 に挿嵌された状態で、ホルダ 9 がシールカバー 3 およびアダプタ 5 に対して相対回転可能であるため、アダプタ 5 に回転力が加わってもホルダ 9 が回転力を受けて回転しやすく、ボルト 11 に対して回転力がより伝わり難く、ボルト 11 の緩みを防止することができる。尚、ホルダ 9 は、シールカバー 3 の收容凹部 10 に挿嵌された状態で回転可能であれば、例えば螺挿方向視で多角形状に構成されてもよい。また、シールカバー 3 の收容凹部 10 に対するホルダ 9 の組み付け／組み立てを簡単に行うことができる。
- [0044] また、シールカバー 3 の周方向に複数設けられる收容凹部 10 にそれぞれホルダ 9 を設けることにより、従来のようなシールカバー 3 の周方向に沿って連続する環状薄板に比べてホルダ 9 同士の間周方向に空間を確保することができ、機内側からの伝熱を抑制することができる。また、シールカバー 3、アダプタ 5、ホルダ 9 は、同じステンレス鋼を素材としているため、熱膨張によって相対的に応力が作用し難くなっている。
- [0045] 次いで、実施例 1 におけるホルダ 9 の変形例について説明する。実施例 1 におけるホルダ 9 の変形例 A として、図 6 (a) に示されるホルダ 109 は、外径方向に延びるフランジ部を有さない螺挿方向視円形に形成されている。また、シールカバー 103 は、環状凹部 103b が外径側まで形成されている。また、アダプタ 105 は、フランジ部 105b がシールカバー 103 の環状凹部 103b の外径部まで延びており、アダプタ 105 のフランジ部 105b とシールカバー 103 の環状凹部 103b とにより、收容凹部 110 が形成されている。また、アダプタ 105 のフランジ部 105b には、シ

ールカバー 103 の雌ネジ孔 103 h に対応する位置に軸方向に貫通する貫通孔 105 k が形成されている（図 6（c）参照）。

[0046] また、実施例 1 におけるホルダ 9 の変形例 B として、図 6（b）に示されるホルダ 209 は、外径方向に延びるフランジ部を有さない螺挿方向視スタジアム形に形成されている。また、ホルダ 209 は、シールカバー 103 の径方向と直交する方向の端部がそれぞれ切り欠かれており、収容凹部 209 e は、シールカバー 103 の径方向と直交する方向に開放する直方体形状に形成されている。尚、変形例 B のホルダ 209 が適用されるシールカバーおよびアダプタは、前述したシールカバー 103 およびアダプタ 105 と同一構成であるため、説明を省略する。また、「切り欠き」は実際に切り欠かれて製造される必要はなく切り欠かれた形状であればよいという意味である。以下においても同様である。

[0047] これによれば、変形例 A, B のホルダ 109, 209 は螺挿方向視円形または螺挿方向視スタジアム形に形成され、ホルダ 109, 209 がシールカバー 103 およびアダプタ 105 に対して相対回転可能であるため、アダプタ 105 に回転力が加わってもホルダ 109, 209 が回転力を受けて回転しやすく、ボルト 11 に対して回転力がより伝わり難く、ボルト 11 の緩みを防止することができる。また、シールカバー 103 の収容凹部 110 に対するホルダ 9 の組み付け／組み立てを簡単に行うことができる。

[0048] また、実施例 1 におけるホルダ 9 の変形例 C として、図 7（a）に示されるホルダ 309 は、螺挿方向視円形に形成され、シールカバー 303 の内径側および外径側に対応して略半円状のフランジ部 309 b がそれぞれ形成されている。また、シールカバー 303 の収容凹部 310 は、ホルダ 309 の形状に合わせて螺挿方向視円形に形成されている（図 7（c）参照）。

[0049] また、実施例 1 におけるホルダ 9 の変形例 D として、図 7（b）に示されるホルダ 409 は、螺挿方向視スタジアム形に形成され、シールカバー 303 の内径側および外径側に対応して略半円状のフランジ部 409 b がそれぞれ形成されている。また、ホルダ 409 は、フランジ部 409 b と直交する

方向の端部がそれぞれ切り欠かれるとともに、収容凹部409eは、フランジ部409bと直交する方向に開放する直方体形状に形成されている。尚、変形例Dのホルダ409が適用されるシールカバーは、前述したシールカバー303と同一構成であるため、説明を省略する。

[0050] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Eとして、図8(a)に示されるホルダ509は、螺挿方向視円形に形成され、シールカバー503の内径側に対応してフランジ部509bが形成されている。また、シールカバー503の収容凹部510は、ホルダ509の形状に合わせて螺挿方向視円形に形成されている(図8(c)参照)。

[0051] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Fとして、図8(b)に示されるホルダ609は、螺挿方向視スタジアム形に形成され、シールカバー503の内径側および外径側に対応して略半円状のフランジ部609bがそれぞれ形成されている。また、ホルダ609は、フランジ部609bと直交する方向の端部がそれぞれ切り欠かれるとともに、収容凹部609eは、フランジ部609bと直交する方向に開放する直方体形状に形成されている。尚、変形例Fのホルダ609が適用されるシールカバーは、前述したシールカバー503と同一構成であるため、説明を省略する。

[0052] これによれば、ホルダ309, 409, 509, 609の形状とシールカバー303, 503の収容凹部310, 510とは、螺挿方向視円形または螺挿方向視スタジアム形に形成されており、かつ嵌合されているため、ホルダ309, 409, 509, 609がシールカバー303, 503の収容凹部310, 510に嵌合された状態でアダプタ5に回転力が加わってもホルダ309, 409, 509, 609の回転力が規制されるため、ボルト11に対して回転力が伝わることなく、より確実にボルト11の緩みを防止することができる。また、シールカバー303, 503の収容凹部310, 510に対するホルダ309, 409, 509, 609の組み付け/組み立てを簡単に行うことができる。

[0053] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Gとして、図9(a)に示され

るホルダ709は、螺挿方向視正方形に形成され、シールカバー703の内径側および外径側に対応してフランジ部709bがそれぞれ形成されている。また、シールカバー703の收容凹部710は、ホルダ709の形状に合わせて螺挿方向視正方形に形成されている（図9（c）参照）。

[0054] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Hとして、図9（b）に示されるホルダ809は、螺挿方向視長方形に形成され、シールカバー703の内径側および外径側に対応してフランジ部809bがそれぞれ形成されている。尚、ホルダ809の收容凹部809eは、フランジ部809bと直交する方向に開放する直方体形状に形成されている。尚、変形例Hのホルダ809が適用されるシールカバーは、前述したシールカバー703と同一構成であるため、説明を省略する。

[0055] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Iとして、図10（a）に示されるホルダ909は、螺挿方向視正方形に形成され、シールカバー903の内径側に対応してフランジ部909bが形成されている。また、シールカバー903の收容凹部910は、ホルダ909の形状に合わせて螺挿方向視正方形に形成されている（図10（c）参照）。

[0056] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Jとして、図10（b）に示されるホルダ1009は、螺挿方向視長方形に形成され、シールカバー903の内径側に対応してフランジ部1009bが形成されている。尚、ホルダ1009の收容凹部1009eは、フランジ部1009bと直交する方向に開放する直方体形状に形成されている。尚、変形例Jのホルダ1009が適用されるシールカバーは、前述したシールカバー903と同一構成であるため、説明を省略する。

[0057] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Kとして、図11（a）に示されるホルダ1109は、外径方向に延びるフランジ部を有さない螺挿方向視正方形に形成されている。また、シールカバー1103は、環状凹部1103bが外径側まで形成されている。また、アダプタ1105は、フランジ部1105bがシールカバー1103の環状凹部1103bの外径部まで延び

ており、アダプタ105のフランジ部1105bとシールカバー1103の環状凹部1103bとにより、收容凹部1110が形成されている。また、アダプタ1105のフランジ部1105bには、シールカバー1103の雌ネジ孔1103hに対応する位置に軸方向に貫通する貫通孔1105kが形成されている（図11(c)参照）。

[0058] また、実施例1におけるホルダ9の変形例Mとして、図11(b)に示されるホルダ1209は、外径方向に延びるフランジ部を有さない螺挿方向視長方形に形成されている。尚、ホルダ1209の收容凹部1209eは、短手方向に開放する直方体形状に形成されている。尚、変形例Mのホルダ1209が適用されるシールカバーおよびアダプタは、前述したシールカバー1103およびアダプタ1105と同一構成であるため、説明を省略する。

[0059] これによれば、ホルダ709, 809, 909, 1009, 1109, 1209とシールカバー703, 903, 1103の收容凹部710, 910, 1110とは、螺挿方向視非円形に形成されており、かつ嵌合されているため、ホルダ709, 809, 909, 1009, 1109, 1209がシールカバー703, 903, 1103の收容凹部710, 910, 1110に嵌合された状態でアダプタ5, 1105に回転力が加わってもホルダ709, 809, 909, 1009, 1109, 1209の回転力が規制されるため、ボルト11に対して回転力が伝わることがなく、より確実にボルト11の緩みを防止することができる。尚、螺挿方向視非円形に形成されるホルダおよびシールカバーの收容凹部の形状として四角形のものについて説明したが、これに限らず、例えば六角形、八角形等の多角形として形成されていてもよい。

## 実施例 2

[0060] 次に、実施例2に係るメカニカルシールにつき、図12を参照して説明する。尚、前記実施例に示される構成部分と同一構成部分については同一符号を付して重複する説明を省略する。

[0061] 実施例2におけるメカニカルシール1301について説明する。図12に

示されるように、本実施例において、メカニカルシール1301は、ポンプやコンプレッサ等の回転機械の回転軸2とシールカバー1303との間に設けられており、スリーブ1304を介して回転軸2に固定される円環状の回転密封環20、21と、シールカバー1303およびアダプタ1305に固定された円環状の固定密封環30、31と、から主に構成され、金属製のベローズ部材60、61によって固定密封環30、31がそれぞれ軸方向に付勢されることにより、回転密封環20、21の摺動面20a、21aと固定密封環30、31の摺動面30a、31aとを互いに密接摺動させ、被密封流体を軸封できるようになっている。尚、本実施のメカニカルシール1301は、大気側の回転密封環20および固定密封環30と、機内側の回転密封環21および固定密封環31が同じ方向を向く、いわゆるタンデム形メカニカルシールとして構成されている。

[0062] 尚、図12においては、ホルダによるシールカバー1303に対するアダプタ1305の固定に実施例1で説明したホルダ9が使用されているが、これに限らず、ホルダとしては、前述した実施例1のホルダ9の変形例A～Mの構成が適用されてもよい。また、適用されるホルダの構成に合わせてシールカバーおよびアダプタの形状も変更されることは言うまでもない。

[0063] 以上、本発明の実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成はこれら実施例に限られるものではない。

[0064] 例えば、前記実施例において、ホルダは、シールカバーに形成される収容凹部、またはシールカバーとアダプタのフランジ部により形成される収容凹部に対して挿嵌されるものとして説明したが、シールカバーまたはアダプタのフランジ部に収容凹部が設けられる必要はない。

[0065] また、ホルダは、4等配されるものに限らず、周方向に複数配置されていればよい。

[0066] また、アダプタは、大気側からシールカバーに対して固定されるものであってもよい。

[0067] また、前記実施例で説明したホルダによるアダプタの固定構造は、シング

ル形メカニカルシールに適用されてもよい。

### 符号の説明

[0068]	1	メカニカルシール
	2	回転軸
	3	シールカバー
	3 f	雌ネジ孔（ネジ孔）
	4	スリーブ
	5	アダプタ
	5 b	フランジ部
	5 e	第1外周面
	5 f	環状面部
	5 g	第2外周面
	5 h	環状段部
	7	スクイズパッキン
	8	バッフル
	9	ホルダ
	9 a	円筒部
	9 b	フランジ部（外鏝部，当接部）
	9 c	底部（内鏝部）
	9 d	貫通孔
	9 e	收容凹部
	10	收容凹部
	10 a	底面部
	10 b	第1側面部
	10 c	外縁面部
	10 d	第2側面部
	11	ボルト
	11 a	胴部

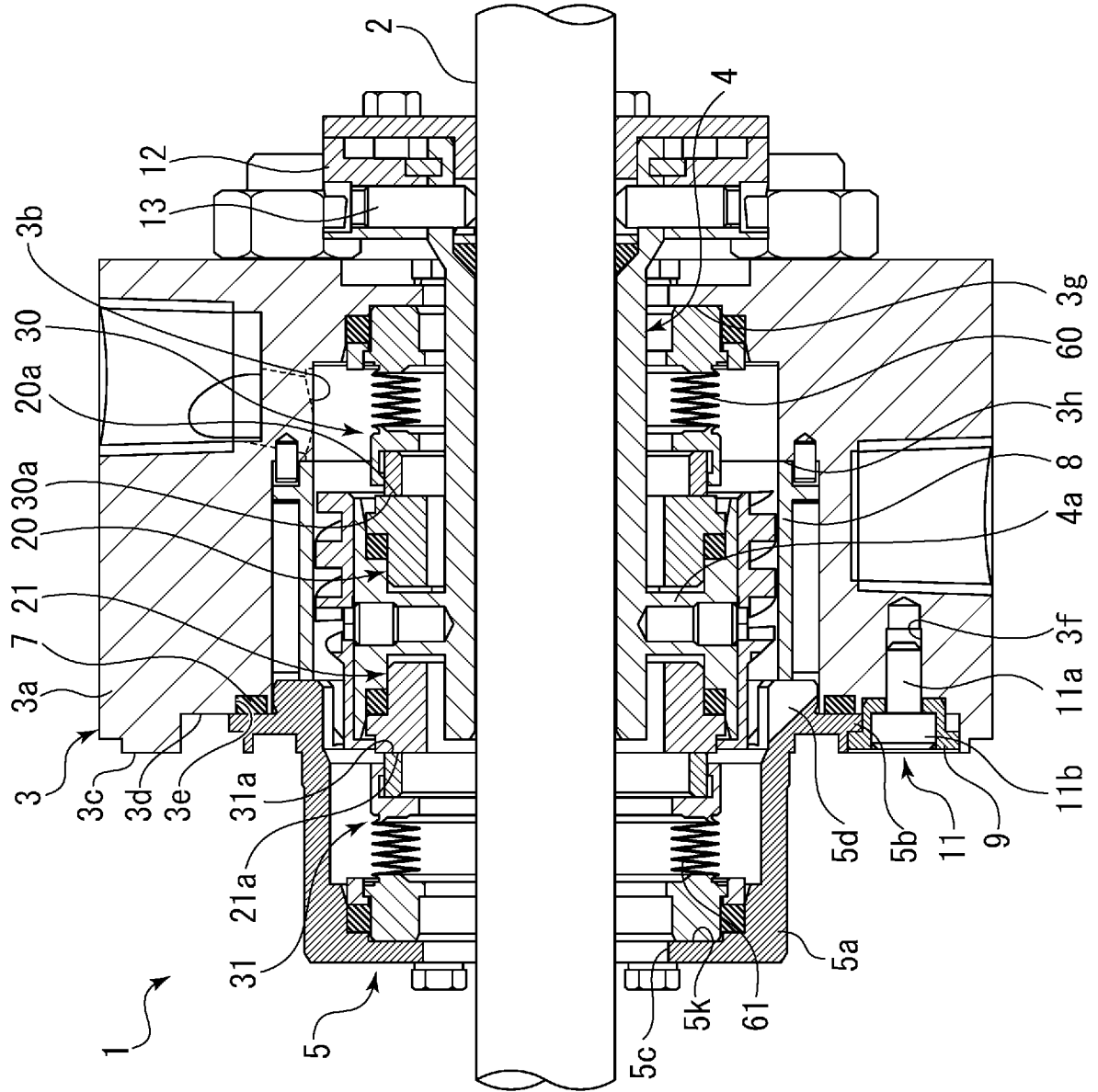
1 1 b	頭部
2 0, 2 1	回転密封環
2 0 a, 2 1 a	摺動面
3 0, 3 1	固定密封環
3 0 a, 3 1 a	摺動面
6 0, 6 1	ベローズ部材

## 請求の範囲

- [請求項1] 回転軸とともに回転する回転密封環と、固定密封環と、前記固定密封環を保持するアダプタと、を備え、ボルトにより前記アダプタがシールカバーに固定されるメカニカルシールであって、  
前記アダプタに軸方向に当接し、前記シールカバーのネジ孔に対して螺挿される前記ボルトの胴部が貫通する貫通孔が設けられているホルダを備え、前記ホルダは、前記回転軸を取り囲むように複数配置されていることを特徴とするメカニカルシール。
- [請求項2] 前記ホルダは、前記貫通孔の周りに前記ボルトの頭部の底部が当接する内鏝部が形成されている請求項1に記載のメカニカルシール。
- [請求項3] 前記アダプタに対する前記ホルダの当接部は、外径側に延びる外鏝部である請求項1または2に記載のメカニカルシール。
- [請求項4] 前記ホルダには、前記ボルトの頭部を収容する収容凹部が設けられている請求項1ないし3のいずれかに記載のメカニカルシール。
- [請求項5] 前記シールカバーには、前記ホルダを収容する収容凹部が設けられている請求項1ないし4のいずれかに記載のメカニカルシール。
- [請求項6] 前記ホルダと前記シールカバーの前記収容凹部とは、螺挿方向視円形に形成されており、かつ嵌合されている請求項5に記載のメカニカルシール。
- [請求項7] 前記ホルダと前記シールカバーの前記収容凹部とは、螺挿方向視非円形に形成されており、かつ嵌合されている請求項5に記載のメカニカルシール。
- [請求項8] 前記外鏝部の内径側と前記シールカバーとの間には、前記アダプタが挟まれ、  
前記外鏝部の外径側と前記シールカバーとの間には、間隙が形成されている請求項3ないし7のいずれかに記載のメカニカルシール。
- [請求項9] 前記ボルトの螺挿方向における前記ホルダと前記シールカバーとの間には、スクイズパッキンが配置されている請求項1ないし8のい

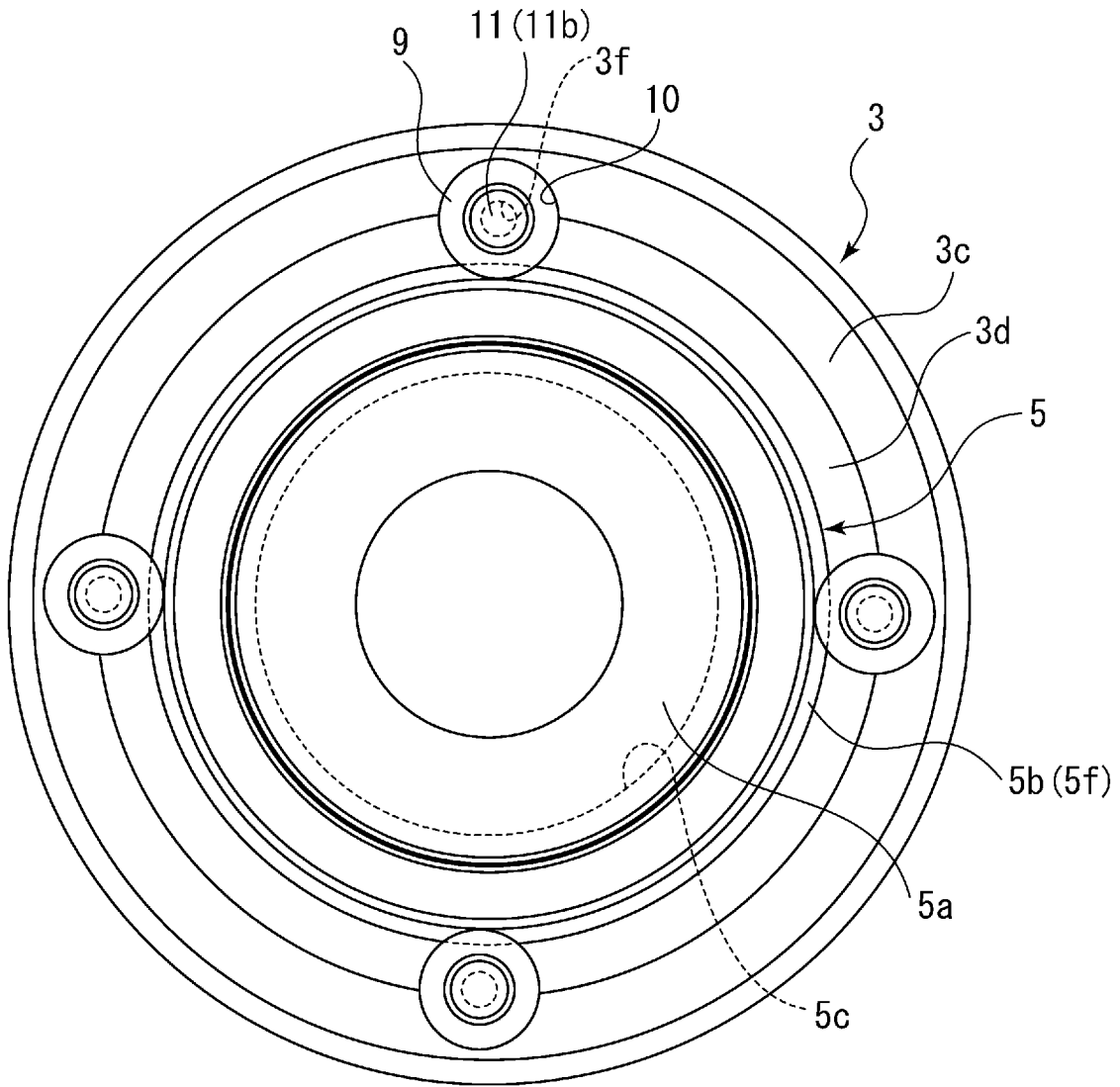
れかに記載のメカニカルシール。

[図1]

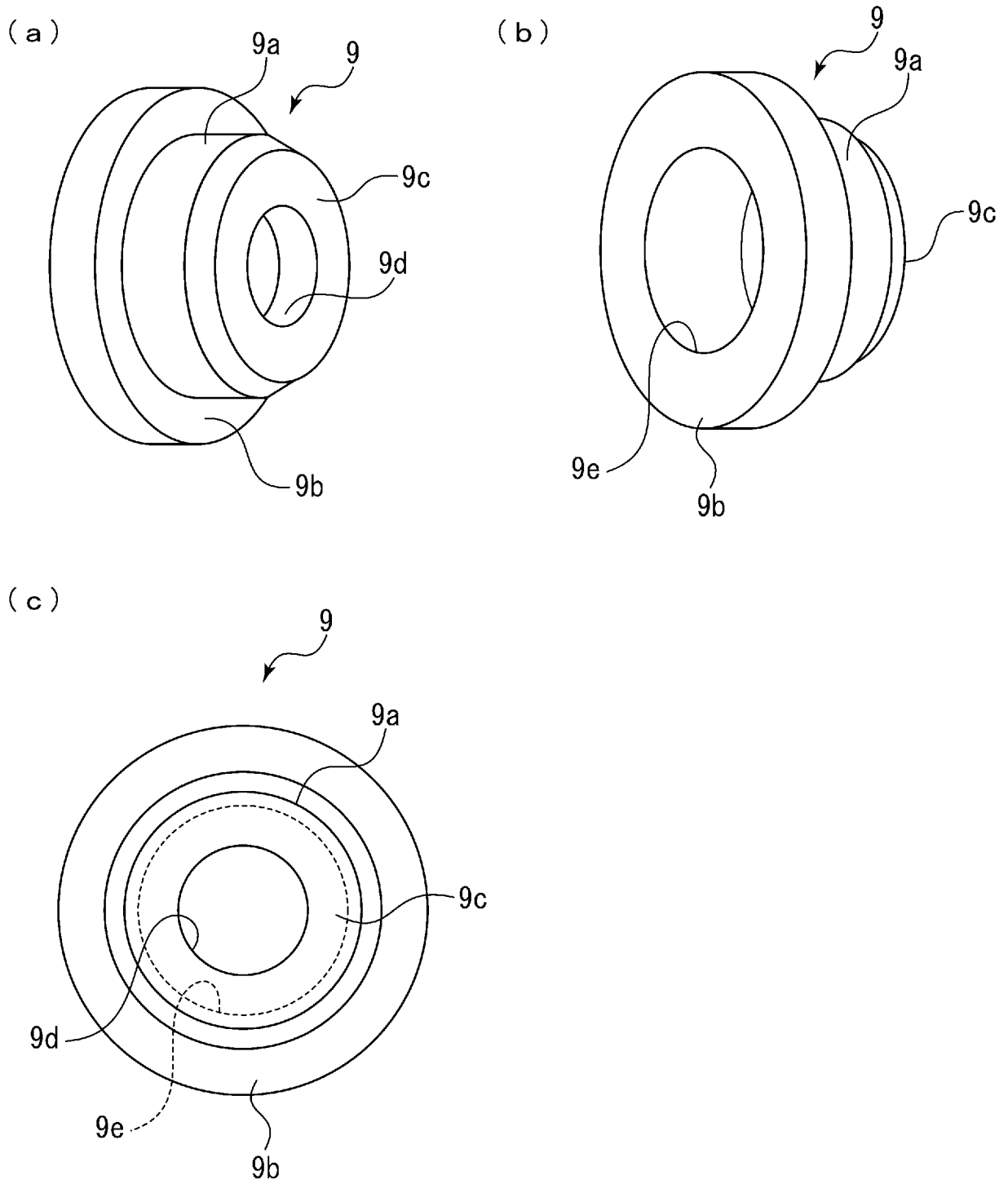




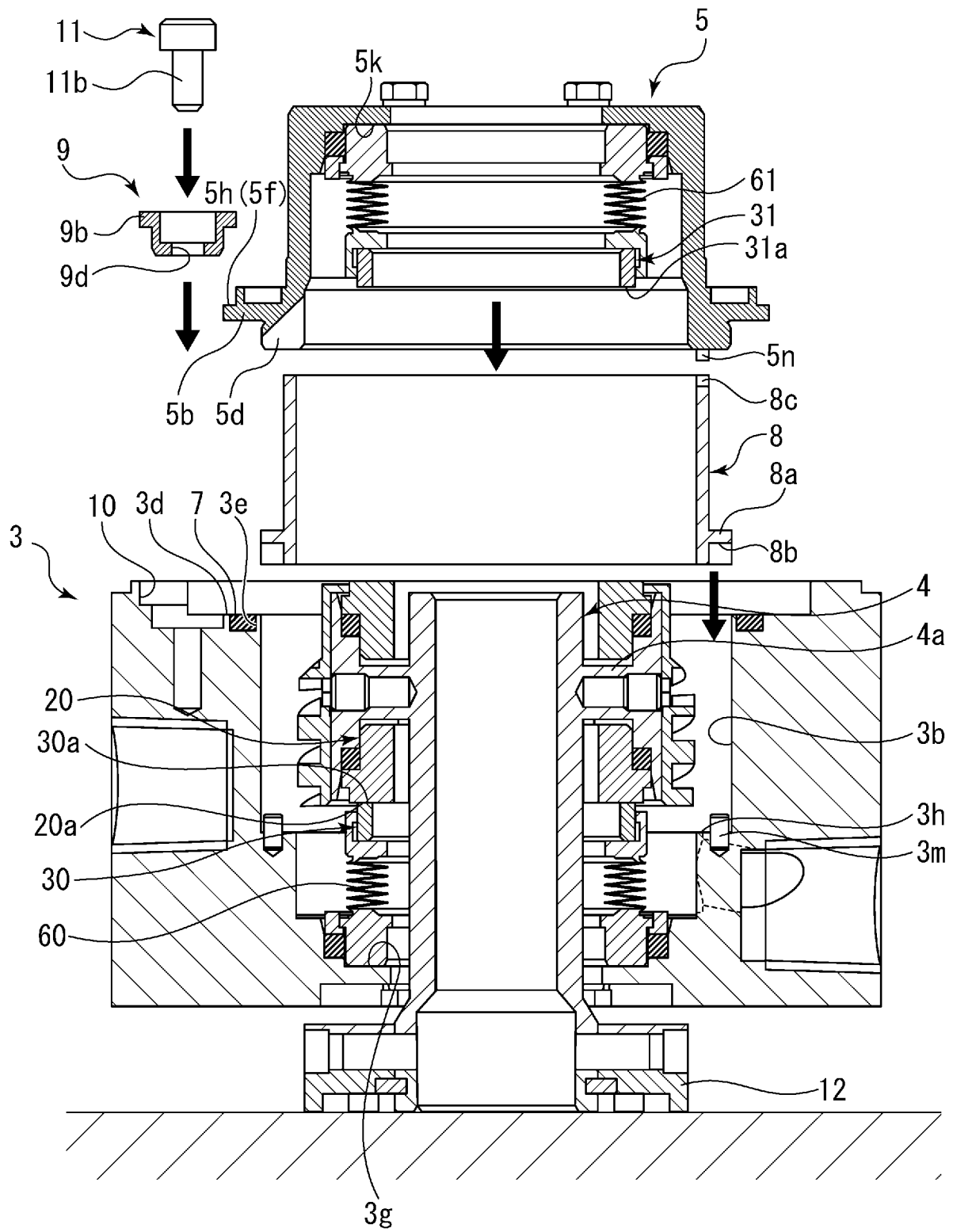
[図3]



[図4]

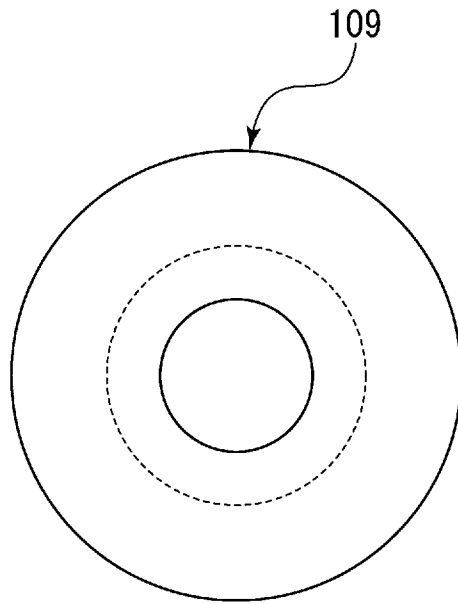


[図5]

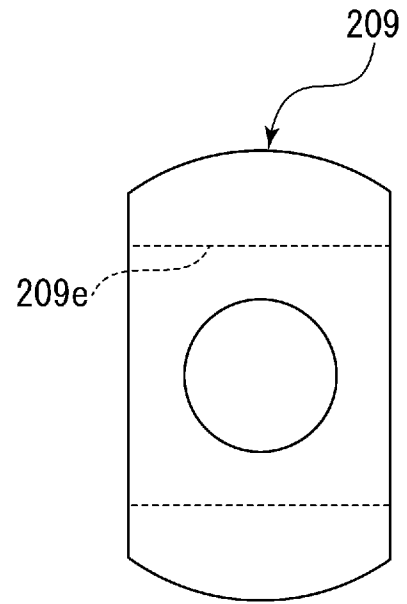


[図6]

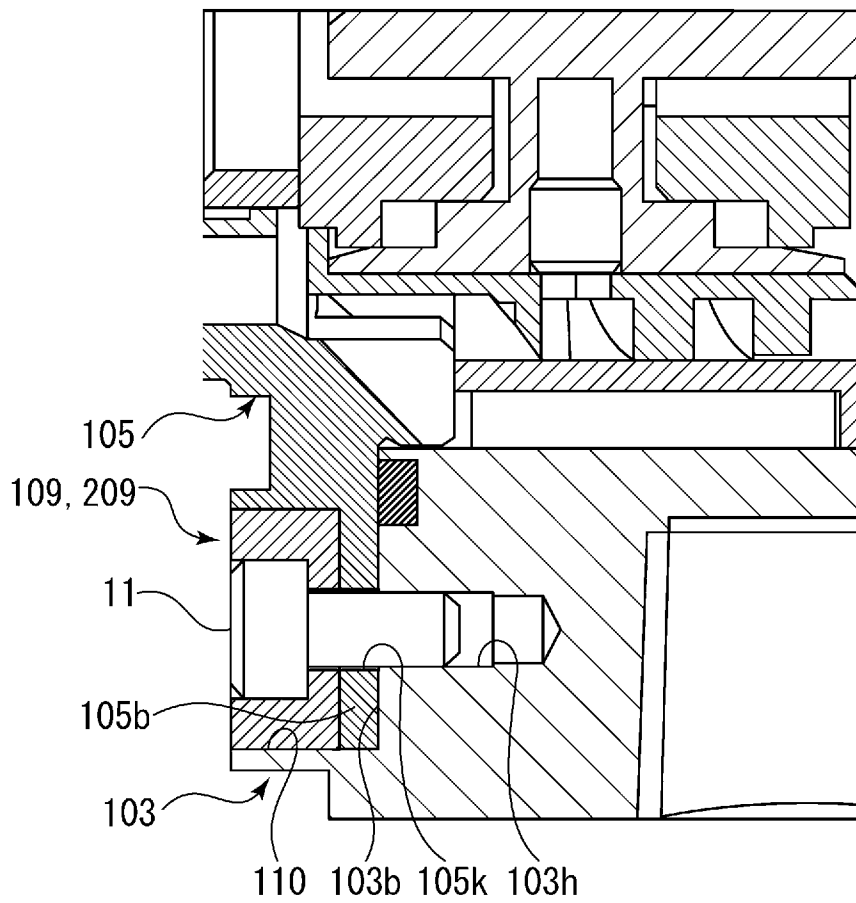
(a)



(b)

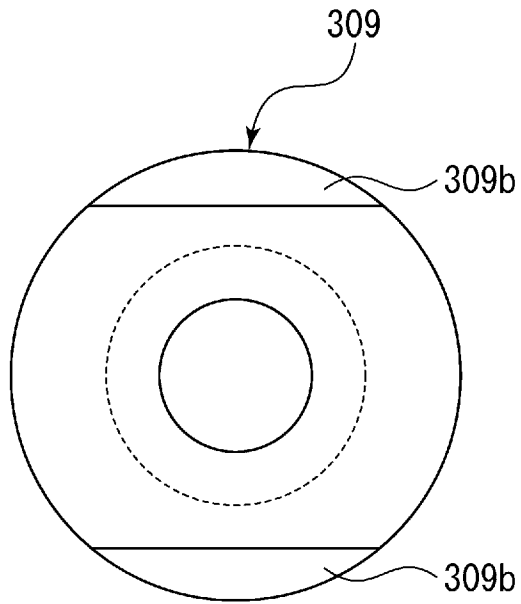


(c)

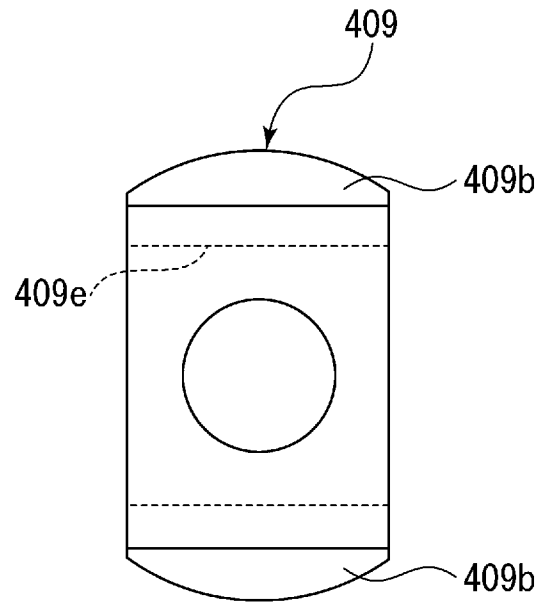


[図7]

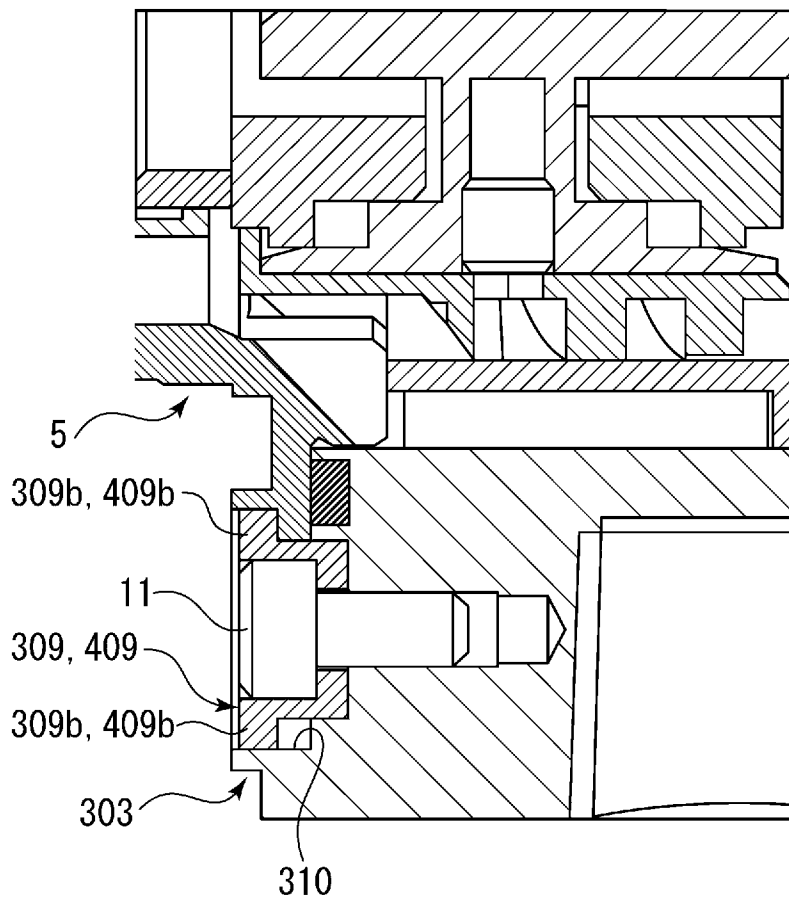
(a)



(b)

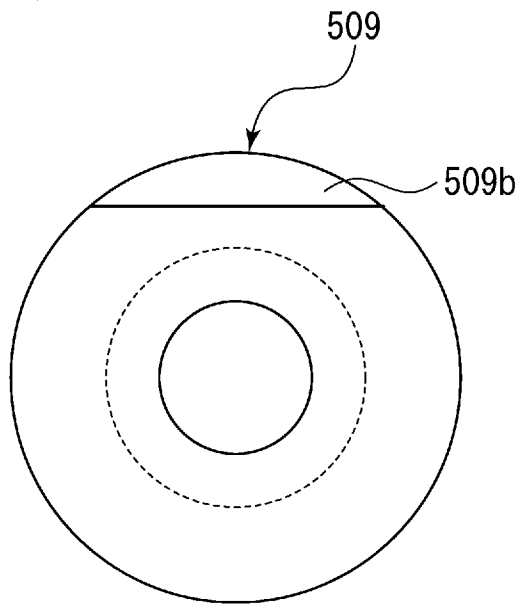


(c)

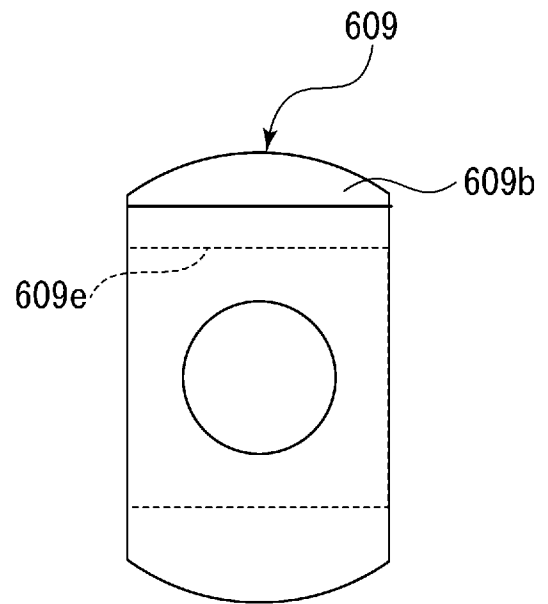


[図8]

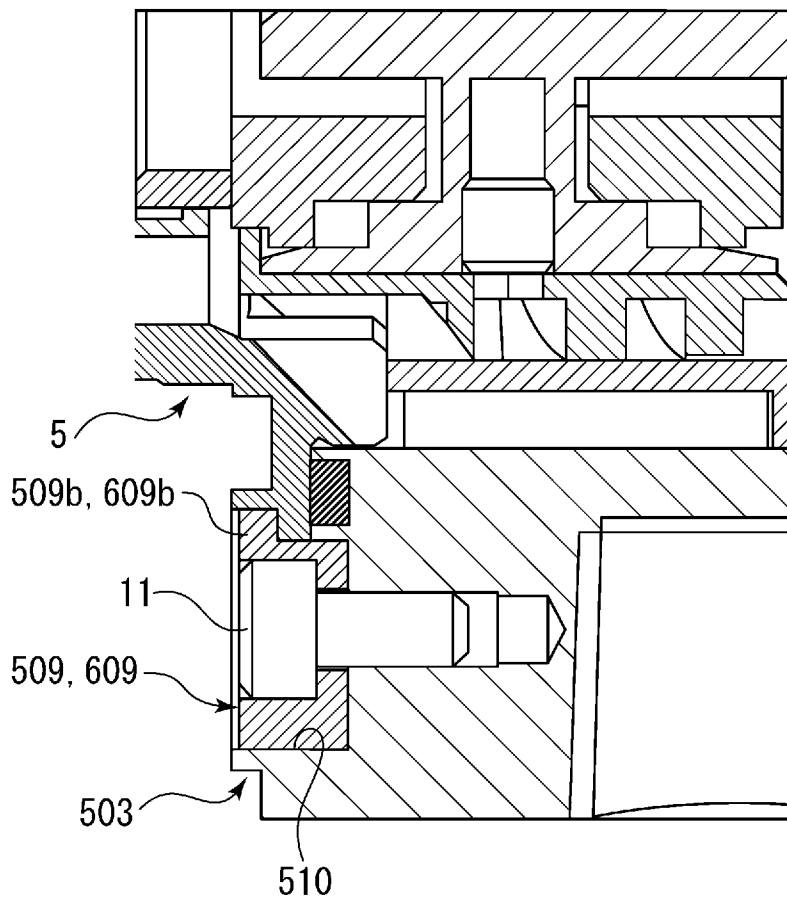
(a)



(b)

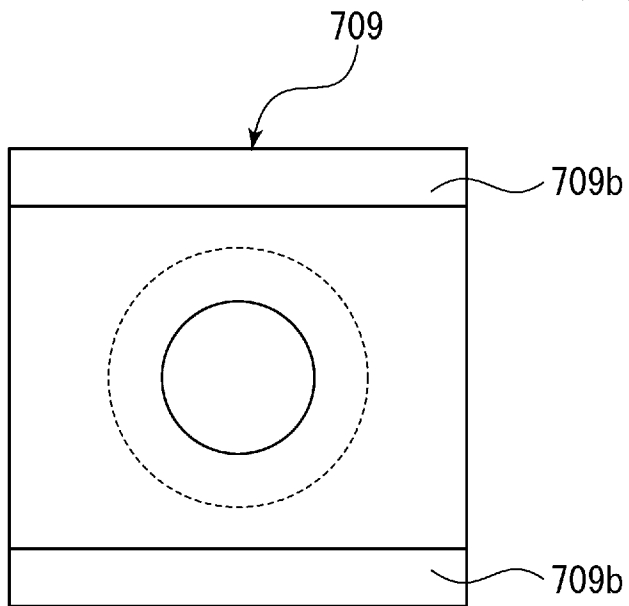


(c)

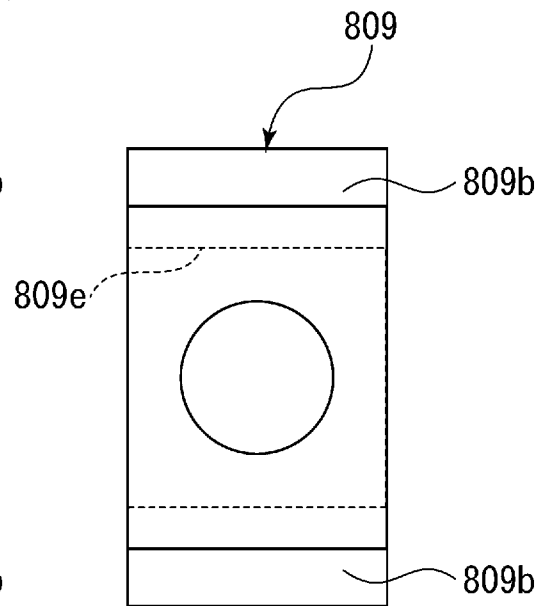


[図9]

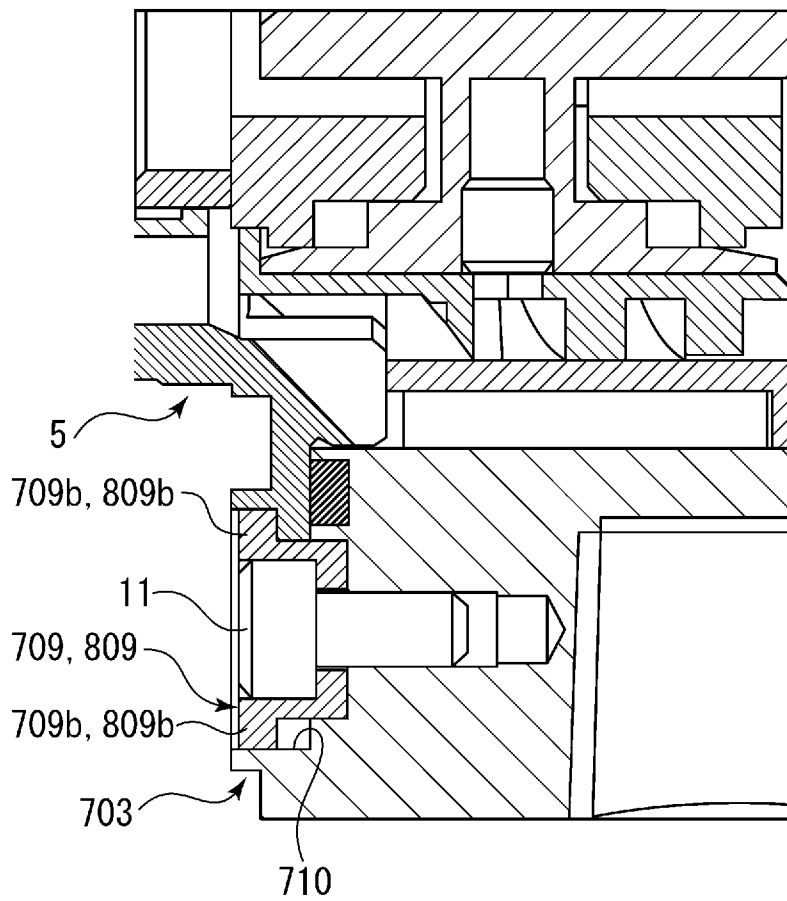
(a)



(b)

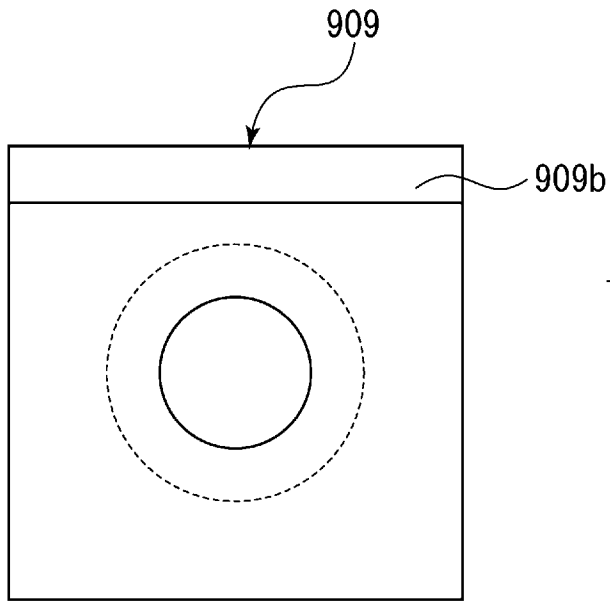


(c)

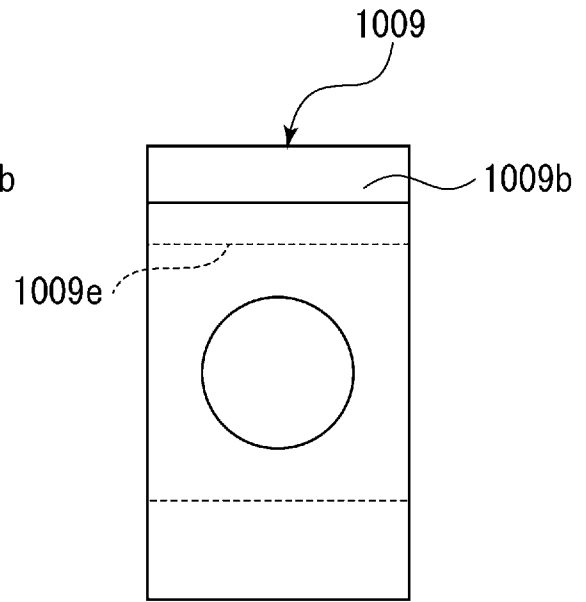


[図10]

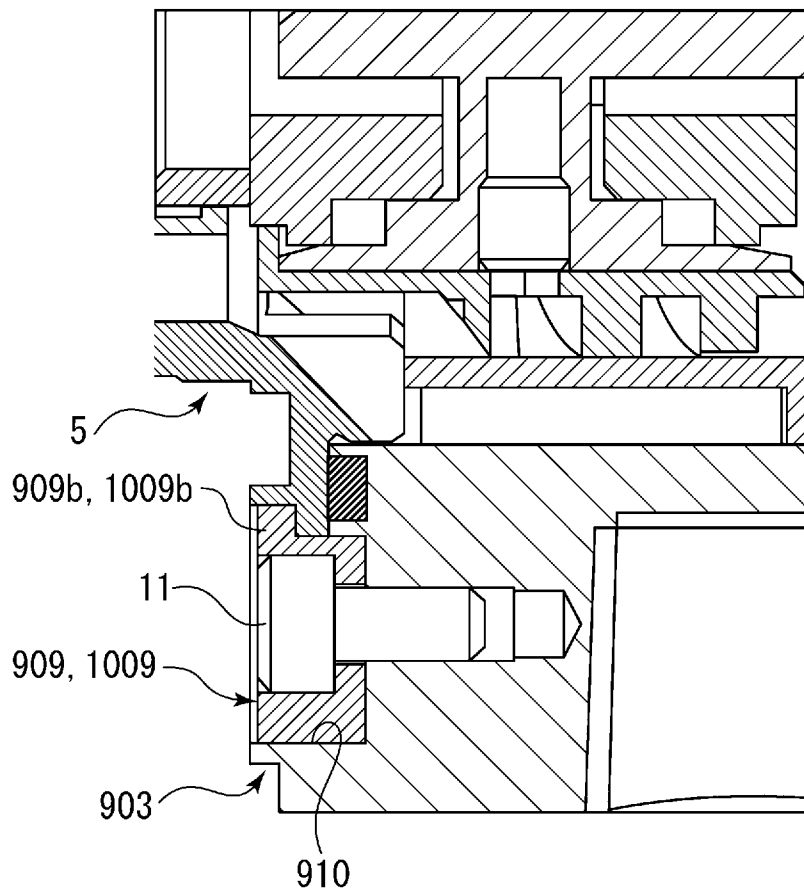
(a)



(b)

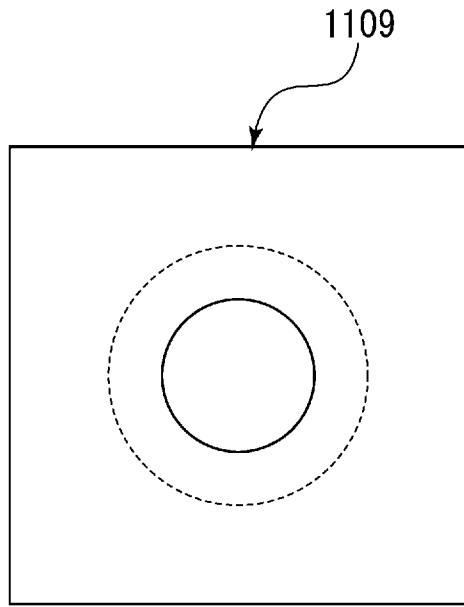


(c)

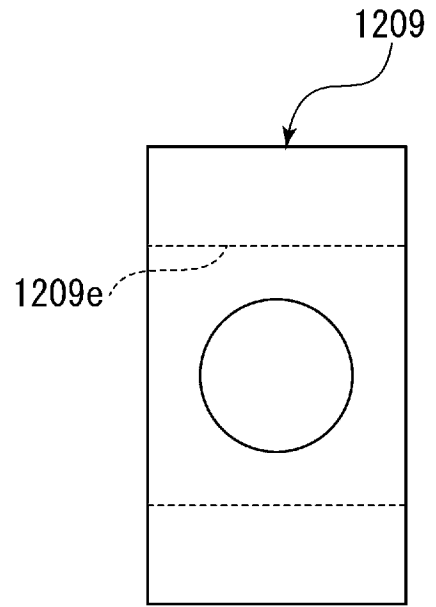


[図11]

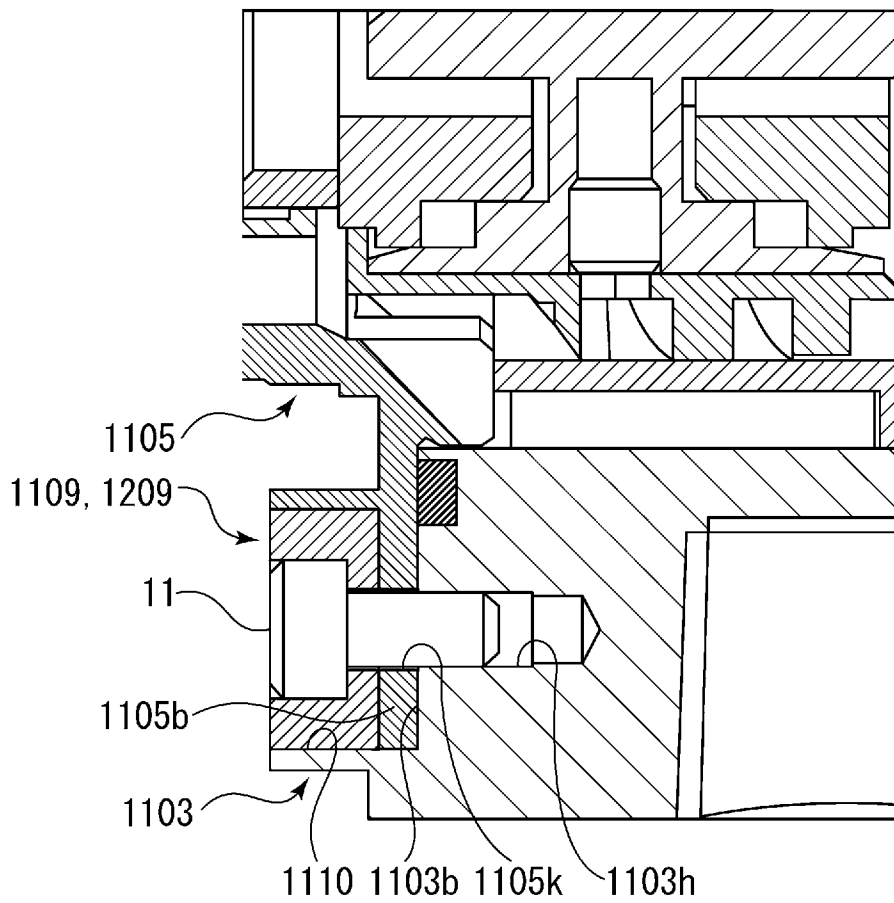
(a)



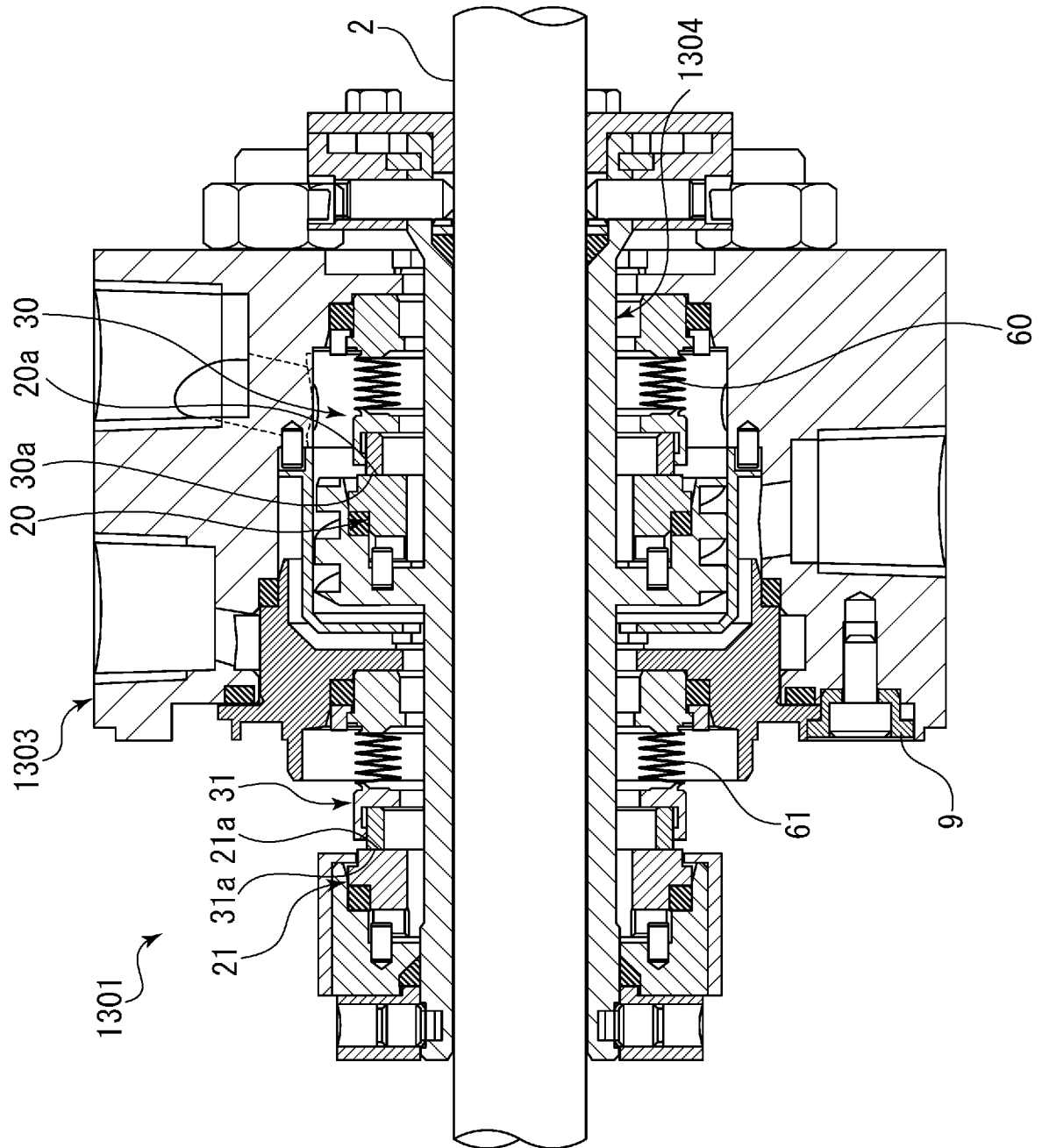
(b)



(c)



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/014573

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F16J15/34 (2006.01) i, F16B5/02 (2006.01) i, F16B39/24 (2006.01) i,  
F16B43/00 (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. F16J15/34, F16B5/02, F16B39/24, F16B43/00

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.
Y A	WO 2014/034582 A1 (EAGLE INDUSTRY CO., LTD.) 06 March 2014, paragraphs [0031]-[0037], fig. 1-3 & JP 14-34582 A1 & US 2015/0184754 A1, paragraphs [0056]-[0066], fig. 1-3	1, 5-6 2-4, 7-9
Y	JP 2017-25994 A (DENSO CORP.) 02 February 2017, claims, paragraphs [0010]-[0024], [0032]-[0037], fig. 1-2, 5 (Family: none)	1, 5-6
A	JP 2006-519348 A (A.W. CHESTERTON COMPANY) 24 August 2006, fig. 5 & US 2004/0169336 A1	1-9

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

28 June 2019 (28.06.2019)

Date of mailing of the international search report

09 July 2019 (09.07.2019)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16J15/34(2006.01)i, F16B5/02(2006.01)i, F16B39/24(2006.01)i, F16B43/00(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. F16J15/34, F16B5/02, F16B39/24, F16B43/00

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
Y A	WO 2014/034582 A1（イーグル工業株式会社）2014.03.06, [0031]-[0037], [図1]-[図3] & JP 14-34582 A1 & US 2015/0184754 A1, [0056]-[0066], Figs. 1-3	1, 5-6 2-4, 7-9
Y	JP 2017-25994 A（株式会社デンソー）2017.02.02, [特許請求の範囲], [0010]-[0024], [0032]-[0037], Fig. 1-2, 5 (ファミリーなし)	1, 5-6

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  
 「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

28.06.2019

国際調査報告の発送日

09.07.2019

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）

谷口 耕之助

3W

9340

電話番号 03-3581-1101 内線 3367

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	JP 2006-519348 A (エイ・ダブリュー・チェスタトン・カンパニー) 2006.08.24, [図5] & US 2004/0169336 A1	1-9