

(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  
2018年6月21日(21.06.2018)



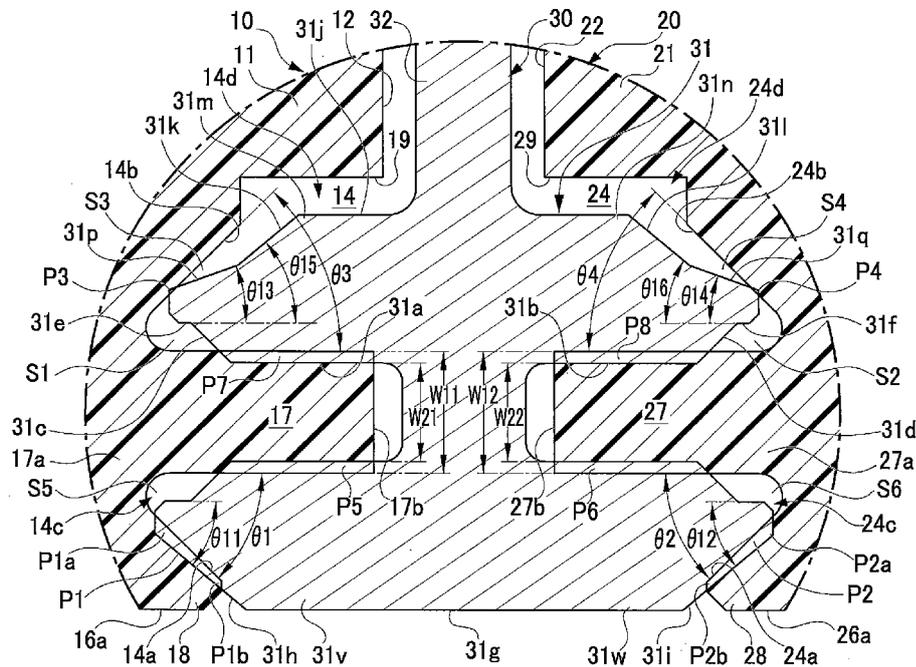
(10) 国際公開番号

WO 2018/110094 A1

- (51) 国際特許分類:  
F16J 15/10 (2006.01) F16L 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038424
- (22) 国際出願日: 2017年10月25日(25.10.2017)
- (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 2016-241524 2016年12月13日(13.12.2016) JP
- (71) 出願人: C K D株式会社(CKD CORPORATION) [JP/JP]; 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 竹田 秀行 (TAKEDA Hideyuki); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP). 岩田 洋輝 (IWATA Hiroki); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP). 安江 博人(YASUE Hiroto); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP). 針山 信二郎(HARIYAMA Shinjiro); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所 (COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (JP).

(54) Title: CONNECTED PART SEAL STRUCTURE, AND SEAL MEMBER

(54) 発明の名称: 接続部シール構造及びシール部材



(57) Abstract: A connected part seal structure (1) that connects a first connected part (11) and a second connected part (21) via a seal member (31). The taper angles ( $\theta_{11}$ ,  $\theta_{12}$ ) of first and second inner pressure-contact tapered parts (31h, 31i) that are provided on the seal member (31) are smaller than the taper angles ( $\theta_1$ ,  $\theta_2$ ) of first and second inner tapered parts (14a, 24a) that are provided on the first and second connected parts (11, 21). As a result, the pressure-contact force of first and second inside tapered pressure-contact margins (P1, P2) increases toward base end parts (17a, 27a) of first



WO 2018/110094 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

and second annular protrusions (17, 27).

(57) 要約: シール部材 (31) を介して第1接続部 (11) と第2接続部 (21) を接続する接続部シール構造 (1) であって、シール部材 (31) に設けられた第1及び第2内圧接テーパ部 (31h, 31i) のテーパ角 ( $\theta 11$ ,  $\theta 12$ ) を第1及び第2接続部 (11, 21) に設けられた第1及び第2内テーパ部 (14a, 24a) のテーパ角 ( $\theta 1$ ,  $\theta 2$ ) より小さくすることにより、第1及び第2内側テーパ圧接代 (P1, P2) の圧接力が、第1及び第2環状突起 (17, 27) の基端部 (17a, 27a) に近づくほど大きくなるようにする。

## 明 細 書

**発明の名称**： 接続部シール構造及びシール部材

### 技術分野

[0001] 本発明は、シール部材を介して第1接続部と第2接続部を接続する接続部シール構造及びシール部材に関する。

### 背景技術

[0002] 従来、半導体製造装置では、配管や流体制御機器などを構成する部品の接続部分に、シール部材を配置し、流体が外部に漏れることを防いでいる。例えば、特許文献1及び特許文献2に記載の接続部シール構造は、配管の接続端面に環状突起とテーパ面を形成する一方、シール部材に環状溝とテーパ面を形成し、環状突起を環状溝に圧入し、テーパ面同士を圧接することで構成されている。また、特許文献1に記載の接続部シール構造は、接続端面に設けたテーパ面のテーパ角よりもシール部材に設けたテーパ面のテーパ角の方が大きくなっており、テーパ面同士の圧接代が環状突起の基端部から離れた流路壁面に近い位置で大きくなっている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4465254号公報  
特許文献2：特許第5134573号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1及び特許文献2に記載の接続部シール構造には、以下の問題があった。特許文献1に記載の接続部シール構造では、テーパ面同士の圧接代が、環状突起の基端部から離れた流路壁面に近い位置で大きくなっていた。そのため、特許文献1に記載の接続部シール構造では、接続端面の肉厚の薄い流路壁付近に大きな圧接力が加わり、流路壁面が流路中心側へ撓むことがあった。この場合、特許文献1に記載の接続部シール構造は

、流路を狭めたり、テーパ面同士のシール力を撓みにより減少させたりする恐れがあった。また、特許文献2には、環状突起を環状溝に圧入しテーパ面同士を接触させることの記載はあるが、そのテーパ形状や問題点について明記されていない。

[0005] 本発明は、上記問題点を解決するためのものであり、流路の変形を抑えつつ、高いシール性能を持つ接続部シール構造及びシール部材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

[0006] 本発明の一態様は、次のような構成を有する。(1)シール部材を介して第1接続部と第2接続部を接続するものであって、前記第1接続部の接続端面と前記第2接続部の接続端面の両方または一方が、前記接続端面に開口する開口端部を有する流路壁と、前記流路壁の前記開口端部の外周に沿って環状に形成され、前記流路壁の軸線方向に沿って突設された環状突起と、前記環状突起の径方向内側に設けられた内装着溝とを備え、前記シール部材が、環状に形成され、両端面又は一方の端面に、前記環状突起が圧入される環状溝を備える接続部シール構造において、前記内装着溝は、前記環状突起の基端部の径方向内側に前記環状突起に対して鋭角に設けられた内テーパ部を有し、前記内テーパ部が前記流路壁に接続していること、前記シール部材の内周面は、前記環状溝が開口する端面側に位置する端部に沿って形成された内圧接テーパ部を有し、前記内圧接テーパ部が前記内テーパ部に対応して傾斜していること、前記内圧接テーパ部のテーパ角が、前記内テーパ部のテーパ角より小さいこと、を特徴とする。

[0007] このような構成の接続部シール構造は、シール部材に設けられた内圧接テーパ部のテーパ角を、接続部に設けられた内テーパ部のテーパ角より小さくしたことによって、内圧接テーパ部と内テーパ部とが圧接してシールする部分の圧接力が、環状突起側で大きく流路側で小さくなる。つまり、内圧接テーパ部と内テーパ部とが圧接してシールする部分の圧接力は、接続部の肉厚が厚い部分において大きくなり、肉厚が薄い部分において小さくなる。これ

により、シール部材を介して第1接続部と第2接続部を接続する場合に、接続部は、内テーパ部と流路壁との間に設けられた鋭角部分の撓み量が小さくなる。よって、上記構成の接続部シール構造によれば、接続部がシール部材の反発力によって流路壁を径方向内向きに大きく膨らませないため、流路の狭窄を防止又は抑制できる。しかも、内テーパ部が内圧接テーパ部に与える面圧が、環状突起と環状溝の圧接代とのシール部分に向かって発生する。そのため、内テーパ部と内圧接テーパ部とが圧接する内側テーパ圧接代、及び、環状突起と環状溝の内壁とがシールするシール圧接代に発生するシール力が上昇する。よって、上記構成の接続部シール構造によれば、流体の漏れを確実に防ぎ、高いシール性能を持つことができる。

[0008] (2) (1)に記載の構成において、前記内装着溝を備える前記接続端面は、前記環状突起の径方向外側に設けられた外装着溝を有すること、前記シール部材は、前記外装着溝の内壁に対して径方向外向きに圧接する外側圧接代を有すること、前記外側圧接代は、前記内圧接テーパ部が前記内テーパ部に圧接する内側テーパ圧接代よりも小さいことが好ましい。

[0009] このような構成の接続部シール構造は、外側圧接代を内側テーパ圧接代より小さくしたことによって、例えば外側圧接代と内側テーパ圧接代とを同一に設けた場合よりもシール部材の反発力が低減する。よって、上記接続部シール構造によれば、第1接続部と第2接続部とをシール部材を介して接続した場合に、第1接続部と第2接続部がシール部材の反発力によって変形することが抑制され、シール力の低下を防止できる。

[0010] (3) (2)に記載の構成において、前記外側圧接代の位置は、前記環状溝の内壁と前記環状突起とが圧接するシール圧接代よりも、前記環状突起の基端部側であることが好ましい。

[0011] このような構成の接続部シール構造は、外側圧接代へ外装着溝の内壁から受ける面圧が、環状突起と環状溝の内壁とが圧接するシール圧接代に向かって発生する。そのため、シール力が上昇する。よって、上記構成の接続部シール構造によれば、流体の漏れを確実に防ぎ、高いシール性能を持つことが

できる。

[0012] (4) (2) 又は (3) に記載の構成において、前記外装着溝は、前記環状突起の基端部の径方向外側に前記環状突起に対して鋭角に設けられた外テーパ部を有することが好ましい。

[0013] このような構成の接続部シール構造は、外テーパ部により、外側圧接代が環状突起の基端部側に倒れこみやすくなる。よって、上記構成の接続部シール構造によれば、シール圧接代に発生する面圧が上昇するので、外側圧接代を内側テーパ圧接代より小さくしても、シール力が上昇し、流体漏れを確実に防ぐことができる。

[0014] (5) (2) 乃至 (4) の何れか一つに記載の構成において、前記シール部材の外周面は、前記環状溝が開口する端面側に位置する端部に沿って形成された外圧接テーパ部を有することが好ましい。

[0015] このような構成の接続部シール構造は、外圧接テーパ部により、外側圧接代が環状突起の基端部側に更に倒れこみやすくなる。よって、上記構成の接続部シール構造によれば、シール圧接代に発生する面圧が上昇するので、外側圧接代を内側テーパ圧接代より小さくしても、シール力が上昇し、流体漏れを確実に防ぐことができる。

[0016] (6) (2) 乃至 (5) の何れか一つに記載する接続部シール構造において、前記シール部材は、径方向外側に位置する外周面が、前記外装着溝の前記軸線方向に沿った面に近設される面を含んでいることが好ましい。

[0017] このような構成の接続部シール構造は、例えば、環状溝と環状突起との過大な脱着を繰り返したり、第1及び第2接続部とシール部材が異常な温度変化にさらされたりしたとする。この場合に、外側圧接代の圧接力が低下したとしても、シール部材の外周面と外装着溝の軸線方向に沿った面とが当接し、シール部材の変形が抑制される。このとき、外側圧接代が環状突起側に加圧されるのを助けるので、上記構成の接続部シール構造は、初期状態や正常時の温度変化時と同様にシール力を確保できる。

[0018] (7) (1) 乃至 (6) の何れか一つに記載の構成において、前記シール部

材を介した状態で前記第1接続部と前記第2接続部を固定するクランプ部材を有すること、前記第1接続部と前記第2接続部は、前記クランプ部材を装着されるクランプ溝を形成されてフランジ形状であること、前記第1接続部に設けられた第1接続端面の形状と、前記第2接続部に設けられた第2接続端面の形状が同一であること、前記シール部材は、前記両端面の形状が同一であることが好ましい。

[0019] このような構成の接続部シール構造は、第1及び第2接続部が、クランプ溝を形成されることによってフランジ形状をなし、剛性が低い。しかし、シール部材の反発力が低減されている。そのため、第1接続部と第2接続部は、シール部材を介して接続された場合に、反り返るように変形することが抑制される。よって、上記構成の接続部シール構造は、第1及び第2接続部やクランプ部材の肉厚を厚くして剛性を高める必要がなく、コンパクトになる。

[0020] (8) (1) 乃至 (7) の何れか一つに記載の接続部シール構造に使用されるシール部材であることを特徴とする。このような構成のシール部材によれば、第1及び第2接続部の間に配置された場合の反発力が抑制されるので、第1及び第2接続部に形成された流路の変形を抑えつつ、高いシール性能を発揮することができる。

### 発明の効果

[0021] 従って、本発明によれば、流路の変形を抑えつつ、高いシール性能を持つ接続部シール構造及びシール部材を提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の第1実施形態に係る接続部シール構造の断面図である。

[図2]図1のA部拡大図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係るシールリングの正面側斜視図である。

[図4]図3に示すシールリングのシール本体部周辺の拡大断面図である。

[図5]第1及び第2接続部の接続方法を説明する図であって、仮止め位置を示す。

[図6]第1及び第2接続部の接続方法を説明する図であって、圧入開始時を示す。

[図7]第1及び第2接続部の接続方法を説明する図であって、圧入完了時を示す。

[図8]シール本体部の各圧接代に発生する力関係を説明する図である。

[図9]図1に示す接続部シール構造の面圧解析結果を示す図である。

[図10]本発明の第2実施形態に係る接続部シール構造を示す断面図である。

[図11]第2実施形態のシールリングのシール本体部周辺の拡大断面図である。

[図12]第1及び第2環状突起を第1及び第2環状溝に圧入する作業を完了した状態を示す。

[図13]図10に示す接続部シール構造におけるシール部の力関係を説明する図である。

[図14]図10に示す接続部シール構造の面圧解析結果を示す図である。

[図15]本発明の第3実施形態に係る接続部シール構造であって、シール本体部周辺の拡大断面図である。

[図16]第3実施形態のシールリングの正面図である。

[図17]第3実施形態のシールリングの平面図である。

[図18]第3実施形態のシールリングの背面図である。

[図19]第3実施形態のシールリングの右側面図である。

[図20]図16のBB断面図である。

[図21]図16のCC断面図である。

[図22]図16のDD断面図である。

[図23]第3実施形態のシールリングの正面側斜視図である。

[図24]シール本体部の第1変形例である。

[図25]シール本体部の第2変形例である。

[図26]シール本体部の第3変形例である。

[図27]シールリングの変形例の正面図である。

[図28]図 2 7 に示すシールリングの平面図である。

[図29]図 2 7 に示すシールリングの背面図である。

[図30]図 2 7 に示すシールリングの右側面図である。

[図31]図 2 7 の J J 断面図である。

[図32]図 2 7 の K K 断面図である。

[図33]図 2 7 の L L 断面図である。

[図34]図 2 7 に示すシールリングの正面側斜視図である。

### 発明を実施するための形態

[0023] 以下に、本発明に係る接続部シール構造及びシール部材の実施形態について図面に基づいて説明する。

[0024] (第 1 実施形態)

#### <接続部シール構造の構成>

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係る接続部シール構造 1 の断面図である。図 2 は、図 1 の A 部拡大図である。なお、図 2 に記載する第 1 及び第 2 内側テーパ圧接代 P 1, P 2 と、第 1 及び第 2 外側圧接代 P 3, P 4 と、第 1 及び第 2 内側シール圧接代 P 5, P 6 と、第 1 及び第 2 外側シール圧接代 P 7, P 8 は、実際には押し潰されている。また、第 1 配管 1 0 と第 2 配管 2 0 とシールリング 3 0 はフッ素樹脂で形成されているが、図 1 及び図 2 では、図面を見やすくするために、シールリング 3 0 のハッチングが、第 1 配管 1 0 及び第 2 配管 2 0 のハッチングと異なっている。

[0025] 図 1 に示すように、接続部シール構造 1 は、例えば、半導体製造装置に使用されるガスが流れる第 1 配管 1 0 と第 2 配管 2 0 の接続部分に使用される。第 1 配管 1 0 と第 2 配管 2 0 は、第 1 接続部 1 1 の第 1 接続端面 1 2 と第 2 接続部 2 1 の第 2 接続端面 2 2 がシールリング 3 0 を介して突き合わされ、第 1 及び第 2 接続部 1 1, 2 1 の外周にクランプ部材 4 0 が装着されることによって接続状態が維持される。

[0026] 第 1 及び第 2 配管 1 0, 2 0 とシールリング 3 0 とクランプ部材 4 0 は、線膨張率が近い樹脂で形成されている。例えば、第 1 及び第 2 配管 1 0, 2

0に200℃を超える高温の薬液と、常温の洗浄液を切り換えて流す場合等に、第1及び第2接続部11, 21とシールリング30とクランプ部材40で発生する膨張、収縮を同程度にして、シール性能を維持するためである。第1及び第2配管10, 20は、例えばPTFEなどのように、耐腐食性と強度に優れたフッ素樹脂で形成されている。第1及び第2配管10, 20の樹脂は、同じでも、異なっても良い。シールリング30は、例えばPFAなどのように、耐腐食性に優れたフッ素樹脂で形成されている。一方、クランプ部材40は、シールリング30の反発力に抗して第1及び第2接続部11, 21の接続状態を維持するために、第1及び第2接続部11, 21より強度があって、耐腐食性のあるフッ素樹脂で形成されている。

[0027] <第1及び第2接続部の構成>

図1に示すように、第1接続部11と第2接続部21は、同一形状に設けられている。第1及び第2接続部11, 21は、クランプ部材40を装着するための第1及び第2クランプ溝13, 23が外周面に沿って環状に形成されている。そのため、第1及び第2接続部11, 21は、フランジ形状に設けられている。つまり、第1及び第2接続部11, 21の外縁部では、第1及び第2接続端面12, 22と第1及び第2クランプ溝13, 23との間の肉厚が薄くなっている。

[0028] 図2に示すように、第1接続端面12には、第1流路16の第1流路壁16aが開口している。第1接続端面12は、第1流路壁16aの開口端部16axの外周に沿って第1装着溝14が環状に形成されている。第1装着溝14の底壁には、第1環状突起17が第1流路壁16aの開口端部16axの外周に沿って環状に形成されている。第1環状突起17は、第1流路壁16aの軸線方向に沿って突設されている。よって、第1装着溝14は、第1環状突起17の径方向内側に設けられた第1内装着溝14cと、第1環状突起17の径方向外側に設けられた第1外装着溝14dとを備えている。

[0029] 第1内装着溝14cは、第1環状突起17の基端部17aの径方向内側に、第1内テーパ部14aを有する。第1内テーパ部14aは、第1環状突起

17に対して鋭角に設けられ、シールリング30のシール本体部31を第1環状突起17に向かって押圧する面圧F1（図8参照）を発生する。第1内テーパ部14aは、第1流路壁16aに接続する。そのため、第1接続部11は、第1流路壁16aに沿って、シールリング30のシール本体部31を支持する第1支持片18が設けられている。第1支持片18は、軸線方向断面形状が三角形をなし、第1環状突起17の基端部17a側に位置する部分の肉厚が第1環状突起17の先端部17b側に位置する部分の肉厚より大きくなっている。

[0030] 第1外装着溝14dは、第1環状突起17の基端部17aの径方向外側に、第1外テーパ部14bを有する。すなわち、第1外テーパ部14bは、第1外装着溝14dの径方向外側に位置する流路壁軸線方向の壁面19であって、第1装着溝14の開口部（図2において、第1装着溝14の図中右側に位置する開口部）と流路軸線方向の反対側に位置する奥側の部分（図2において、第1装着溝14の図中左側に位置する部分）に、設けられている。第1外テーパ部14bは、第1環状突起17に対して鋭角に設けられ、シールリング30のシール本体部31を第1環状突起17に向かって押圧する面圧F2（図8参照）を発生する。

[0031] 第2接続端面22は、第2流路壁26a、第2装着溝24、第2内テーパ部24a、第2外テーパ部24b、第2内装着溝24c、第2外装着溝24d、第2環状突起27、第2支持片28が、第1接続端面12に設けられた第1流路壁16a、第1装着溝14、第1内テーパ部14a、第1外テーパ部14b、第1内装着溝14c、第1外装着溝14d、第1環状突起17、第1支持片18と同様に設けられている。このように、第2接続端面22は、第1接続端面12と同一の形状であるので、説明を割愛する。

[0032] <シール部材の構成>

図3は、本発明の実施形態に係るシールリング30の正面側斜視図である。図4は、図3に示すシールリング30のシール本体部31周辺の拡大断面図である。なお、図4は、図面を見やすくするために、断面部分の形状のみ

を記載し、ハッチングの記載は省略している。

- [0033] 図3に記載したシールリング30は、射出成形により成形されている。シールリング30は、リング形状のシール本体部31と、シール本体部31の外周面から径外方向に張り出すように設けられた張出部32と、張出部32の外周縁に沿って形成された把持部33とを備える。シール本体部31は、シール部材の一例になる。
- [0034] 把持部33は、図5に示すように、第1及び第2接続部11, 21の外側に配置されている。図3に示すように、把持部33は、図5に記載された第1及び第2接続部11, 21の突部15, 25に係止される係止部33c, 33dが、延設部33a, 33bにそれぞれ設けられている。
- [0035] シールリング30は、図2に示すように、内径寸法が第1及び第2流路壁16a, 26aの内径寸法と概ね同一になるように設計され、内周面31gが第1及び第2流路壁16a, 26aと共に流路を形成する。
- [0036] 図2及び図4に示すように、シール本体部31は、第1及び第2接続部11, 21の第1及び第2装着溝14, 24に装着される。シール本体部31は、軸線方向断面形状がH形状をなす。すなわち、シール本体部31は、軸線方向の一方の端面に、第1環状溝31aが形成され、軸線方向の他方の端面に、第2環状溝31bが形成されている。そのため、シール本体部31は、第1環状溝31aの径方向内側に第1内側環状壁31vが設けられ、第1環状溝31aの径方向外側に第1外側環状壁31mが設けられている。また、シール本体部31は、第2環状溝31bの径方向内側に第2内側環状壁31wが設けられ、第2環状溝31bの径方向外側に第2外側環状壁31nが設けられている。
- [0037] 図2に示すように、第1環状溝31aは、径方向幅寸法W21が第1環状突起17の径方向幅寸法W11より小さくされている。これによって、第1環状溝31aは、径方向内側に位置する内周面に第1内側シール圧接代P5が設けられ、径方向外側に位置する内周面に第1外側シール圧接代P7が設けられている。また、第2環状溝31bは、径方向幅寸法W22が第2環状

突起 27 の径方向幅寸法 W12 より小さくされている。これによって、第 2 環状溝 31b は、径方向内側に位置する内周面に第 2 内側シール圧接代 P6 が設けられ、径方向外側に位置する内周面に第 2 外側シール圧接代 P8 が設けられている。つまり、シール本体部 31 は、第 1 及び第 2 内側環状壁 31v, 31w と第 1 及び第 2 環状突起 17, 27 とを圧接させてシールを行う第 1 及び第 2 内側シール圧接代 P5, P6 と、第 1 及び第 2 外側環状壁 31m, 31n と第 1 及び第 2 環状突起 17, 27 とを圧接させてシールを行う第 1 及び第 2 外側シール圧接代 P7, P8 とを備える。

[0038] 図 2 及び図 4 に示すように、第 1 環状溝 31a の開口部には、第 1 環状突起 17 を第 1 環状溝 31a に対して軸線方向に案内して位置決めする第 1 位置決め部 31c がテーパ状に形成されている。第 1 位置決め部 31c の入口は、径方向幅寸法を第 1 環状突起 17 の径方向幅寸法より大きく形成されることによって、第 1 大径部 31e が設けられている。この第 1 大径部 31e により、図 2 に示すように、シール本体部 31 は、第 1 内側環状壁 31v と第 1 環状突起 17 の基端部 17a との間に隙間 S1 を環状に形成し、第 1 外側環状壁 31m と第 1 環状突起 17 の基端部 17a との間に隙間 S5 を環状に形成する。隙間 S1, S5 は、第 1 及び第 2 接続部 11, 21 を引き寄せている間及び引き寄せた後に、第 1 内側環状壁 31v と第 1 外側環状壁 31m が第 1 及び第 2 環状突起 17, 27 側へ変形することを許容し、シール本体部 31 の反発力を吸収する。

[0039] また、図 2 及び図 4 に示すように、第 2 環状溝 31b の開口部には、第 1 環状溝 31a の第 1 位置決め部 31c と第 1 大径部 31e と同様に、第 2 位置決め部 31d と第 2 大径部 31f が形成されている。第 2 大径部 31f により、図 2 に示すように、シール本体部 31 は、第 2 内側環状壁 31w と第 2 環状突起 27 の基端部 27a との間に隙間 S2 を環状に形成し、第 2 外側環状壁 31n と第 2 環状突起 27 の基端部 27a との間に隙間 S6 を環状に形成し、第 1 及び第 2 接続部 11, 21 を引き寄せている間及び引き寄せた後に発生する反発力が隙間 S2, S6 によって吸収される。

[0040] シール本体部31の内周面31gは、第1環状溝31aが開口する端面側に位置する端部に沿って、第1内圧接テーパ部31hが形成されている。また、内周面31gは、第2環状溝31bが開口する端面側に位置する端部に沿って、第2内圧接テーパ部31iが形成されている。

[0041] 図2及び図4に示すように、第1内圧接テーパ部31hは、第1内テーパ部14aに対応する傾斜を備え、第1内テーパ部14aに圧接される。図2に示すように、第1内圧接テーパ部31hは、そのテーパ角 $\theta 11$ が第1内テーパ部14aのテーパ角 $\theta 1$ より小さくされている。ここで、テーパ角 $\theta 11$ は、第1大径部31eの径方向内側に位置する内周面と第1内圧接テーパ部31hとがなす角度をいい、テーパ角 $\theta 1$ は、第1環状突起17の径方向内側に位置する内周面と第1内テーパ部14aとがなす角度をいう。つまり、第1内圧接テーパ部31hが第1内テーパ部14aに圧接する第1内側テーパ圧接代P1は、第1内側環状壁31vの先端側に位置する部分P1aの方が、第1内側環状壁31vの基端側に位置する部分P1bより大きく設けられている。つまり、第1内側テーパ圧接代P1の圧接力F5（図8参照）は、第1環状突起17の基端部17a側にいくほど大きくなる。第1支持片18は、基端部17a側の肉厚が厚く、剛性が高い。そのため、第1支持片18の強度がある部分と第1内側テーパ圧接代P1の圧接力F5が大きくなる部分とが対応し、第1支持片18が圧接力F5によって変形しにくい。

[0042] 一方、図2及び図4に示すように、第2内圧接テーパ部31iは、第2内テーパ部24aに対応する傾斜を備え、第2内テーパ部24aに圧接される。図2に示すように、第2内圧接テーパ部31iは、そのテーパ角 $\theta 12$ が第2内テーパ部24aのテーパ角 $\theta 2$ より小さくされている。ここで、テーパ角 $\theta 12$ は、第2大径部31fの径方向内側に位置する内周面と第2内圧接テーパ部31iとがなす角度をいい、テーパ角 $\theta 2$ は、第2環状突起27の径方向内側に位置する内周面と第2内テーパ部24aとがなす角度をいう。つまり、第2内圧接テーパ部31iが第2内テーパ部24aに圧接する第2内側テーパ圧接代P2は、第2内側環状壁31wの先端側に位置する部分

P 2 aの方が、第2内側環状壁3 1 wの基端側に位置する部分P 2 bより大きく設けられている。つまり、第2内側テーパ圧接代P 2の圧接力F 6（図8参照）は、第2環状突起2 7の基端部2 7 a側にいくほど大きくなる。第2支持片2 8は、基端部2 7 a側の肉厚が厚く、剛性が高い。そのため、第2支持片2 8の強度がある部分と第2内側テーパ圧接代P 2の圧接力F 5が大きくなる部分とが対応し、第2支持片2 8が圧接力F 5によって変形しにくい。

[0043] 一方、シール本体部3 1の外周面3 1 jは、第1環状溝3 1 aが開口する端面側に位置する端部に沿って、第1外圧接テーパ部3 1 pが形成されている。また、外周面3 1 jは、第2環状溝3 1 bが開口する端面側に位置する端部に沿って、第2外圧接テーパ部3 1 qが形成されている。

[0044] 図2及び図4に示すように、第1外圧接テーパ部3 1 pには、第1接続部1 1に設けられた第1外装着溝1 4 dの径方向外側に位置する外周面に対して径方向外向きに圧接する第1外側圧接代P 3が設けられている。第1外圧接テーパ部3 1 pのテーパ角 $\theta 1 3$ は、第1外テーパ部1 4 bのテーパ角 $\theta 3$ より小さい。ここで、テーパ角 $\theta 1 3$ は、第1大径部3 1 eの径方向外側に位置する外側内壁と第1外圧接テーパ部3 1 pとがなす角度をいい、テーパ角 $\theta 3$ は、第1環状突起1 7の径方向外側に位置する外周面と第1外テーパ部1 4 bとがなす角度をいう。そのため、第1外側圧接代P 3の圧接力F 6（図8参照）は、第1環状突起1 7の基端部1 7 aに近いほど大きくなる。第1接続部1 1は、基端部1 7 a付近に空隙がなく、強度が高い。そのため、第1接続部1 1の強度がある部分と第1外側圧接代P 3の圧接力F 6が大きくなる部分とが対応する。しかも、第1外側環状壁3 1 mは、先端部を径方向外側に倒すように変形しようとする。よって、シール本体部3 1は、圧接力F 6を小さくしつつ、シール力を維持できる。

[0045] 第1外圧接テーパ部3 1 pのテーパ角 $\theta 1 3$ は、第1内圧接テーパ部3 1 hのテーパ角 $\theta 1 1$ より小さくされている。これにより、第1外圧接テーパ部3 1 pと第1外テーパ部1 4 bとの間には、第1外側環状壁3 1 mの変形

を吸収するための隙間S3が形成されている。また、第1外側環状壁31mの先端面31tが第1内側環状壁31vの先端面31rより低く設けられている。よって、シール本体部31は、第1外圧接テーパ部31pと第1外テーパ部14bとの接触面積が、第1内圧接テーパ部31hと第1内テーパ部14aとの接触面積より狭くなり、第1外側圧接代P3の圧接力F6が第1内側テーパ圧接代P1の圧接力F5より小さくなる。

[0046] 第1外圧接テーパ部31pと外周面31jは、第1傾斜部31kを介して接続されている。第1傾斜部31kは、第1外圧接テーパ部31pのテーパ角 $\theta 13$ より大きいテーパ角 $\theta 15$ で設けられ、第1外側環状壁31mの剛性を高めている。

[0047] 図2及び図4に示すように、第2外圧接テーパ部31qには、第2接続部21に設けられた第2外装着溝24dの径方向外側に位置する外周面に対して径方向外向きに圧接する第2外側圧接代P4が設けられている。第2外圧接テーパ部31qのテーパ角 $\theta 14$ は、第2外テーパ部24bのテーパ角 $\theta 4$ より小さい。ここで、テーパ角 $\theta 14$ は、第2大径部31fの径方向外側に位置する外側内壁と第2外圧接テーパ部31qとがなす角度をいい、テーパ角 $\theta 4$ は、第2環状突起27の径方向外側に位置する外周面と第2外テーパ部24bとがなす角度をいう。そのため、第2外側圧接代P4の圧接力F6（図8参照）は、第2環状突起27の基端部27aに近いほど大きくなる。第2接続部21は、基端部27a付近に空隙がなく、強度が高い。そのため、第2接続部21の強度がある部分と第2外側圧接代P4の圧接力F6が大きくなる部分とが対応する。しかも、第2外側環状壁31nは、先端部を径方向外側に倒すように変形しようとする。よって、シール本体部31は、圧接力F6を小さくしつつ、シール力を維持できる。

[0048] 第2外圧接テーパ部31qのテーパ角 $\theta 14$ は、第2内圧接テーパ部31iのテーパ角 $\theta 12$ より小さくされている。これにより、第2外圧接テーパ部31qと第2外テーパ部24bとの間には、第2外側環状壁31nの変形を吸収するための隙間S4が形成されている。また、第2外側環状壁31n

の先端面31uが第2内側環状壁31wの先端面31sより低く設けられている。よって、シール本体部31は、第2外圧接テーパ部31qと第2外テーパ部24bとの接触面積が、第2内圧接テーパ部31iと第2内テーパ部24aとの接触面積より狭くなり、第2外側圧接代P4の圧接力F6が第2内側テーパ圧接代P2の圧接力F5より小さくなる。

[0049] 第2外圧接テーパ部31qと外周面31jは、第2傾斜部31lを介して接続されている。第2傾斜部31lは、第2外圧接テーパ部31qのテーパ角 $\theta_{14}$ より大きいテーパ角 $\theta_{16}$ で設けられ、第2外側環状壁31nの剛性を高めている。

[0050] <第1及び第2接続部の接続方法>

続いて、第1接続部11と第2接続部21との接続方法について説明する。図5と図6と図7は、接続部の接続方法を説明する図である。図8は、シール本体部31の各圧接代P1～P8に発生する力関係を説明する図である。尚、図5～図8では、図面を見やすくするために、断面部分の形状のみを記載している。また、図5、図6、図7は、図1及び図2と同様、シールリング30のハッチングが第1配管10及び第2配管20のハッチングと異なっている。また、図8では、ハッチングが省略されている。

[0051] 図5に示すように、シールリング30は、第1接続部11の突部15に係止部33cに係止させ、第2接続部21の突部25に係止部33dに係止させることにより、第1及び第2接続部11、21に脱落しないように仮止めされる。この状態では、第1及び第2環状突起17、27が第1及び第2位置決め部31c、31dに未到達である。

[0052] そこで、例えば、第1及び第2クランプ溝13、23に図示しない治具に係合させ、第1及び第2接続端面12、22を近づける方向の引寄荷重を第1及び第2接続部11、21に加える。すると、第1及び第2環状突起17、27が、第1及び第2位置決め部31c、31dによって第1及び第2環状溝31a、31bに軸線に沿って案内され、図6に示すように、先端部17b、27bがシール本体部31の第1及び第2内側シール圧接代P5、P

6と第1及び第2外側シール圧接代P7, P8に圧入され始める。シールリング30は、第1及び第2環状溝31a, 31bが第1及び第2環状突起17, 27によって押し広げられ、第1及び第2内側環状壁31v, 31wと第1及び第2外側環状壁31m, 31nが第1及び第2環状突起17, 27と反対側に倒れるように変形しようとする。

[0053] 図示しない治具により第1及び第2接続部11, 21を引き寄せ続けると、シール本体部31は、第1及び第2内テーパ部14a, 24aと第1及び第2内圧接テーパ部31h, 31iとを摺接させ、第1及び第2外テーパ部14b, 24bと第1及び第2外圧接テーパ部31p, 31qとを摺接させる。すると、第1及び第2内側環状壁31v, 31wと第1及び第2外側環状壁31m, 31nは、第1及び第2内テーパ部14a, 24aと第1及び第2外テーパ部14b, 24bから受ける面圧によって、変形が抑制される。

[0054] 図7に示すように、圧入が完了すると、シールリング30は、第1及び第2環状溝31a, 31bの内壁が第1及び第2環状突起17, 27にシールし、第1及び第2内圧接テーパ部31h, 31iが第1及び第2内テーパ部14a, 24aにシールし、第1及び第2外圧接テーパ部31p, 31qが第1及び第2外テーパ部14b, 24bにシールすることにより、第1及び第2接続部11, 21の間から流体が漏れることを防止する。

[0055] すなわち、図8に示すように、シールリング30は、第1及び第2内側シール圧接代P5, P6が、第1及び第2環状突起17, 27の内周面に押し付けられて密着し、第1及び第2外側シール圧接代P7, P8が、第1及び第2環状突起17, 27の外周面に押し付けられて密着することによって、シール荷重F3, F4が発生する。そして、シールリング30は、第1及び第2内圧接テーパ部31h, 31iの各圧接力F5に対して、第1及び第2内テーパ部14a, 24aからの面圧F1をそれぞれ受けることによって、第1及び第2内側テーパ圧接代P1, P2を押し潰してシールを行うとともに、シール荷重F3の増加に寄与している。また、シールリング30は、第

1及び第2外圧接テーパ部31p, 31qの各圧接力F6に対して、第1及び第2外テーパ部14b, 24bからの面圧F2をそれぞれ受けることによって、第1及び第2外側圧接代P3, P4を押し潰してシール荷重F4の増加に寄与している。

[0056] この場合において、第1及び第2内圧接テーパ部31h, 31iのテーパ角 $\theta_{11}$ ,  $\theta_{12}$ が、第1及び第2内テーパ部14a, 24aのテーパ角 $\theta_1$ ,  $\theta_2$ より小さいため、第1及び第2内側テーパ圧接代P1, P2の各圧接力F5と第1及び第2外側圧接代P3, P4の各圧接力F6は、第1及び第2環状突起17, 27の基端部17a, 27aに近いほど大きくなっている。第1及び第2接続部11, 21は、基端部17a, 27a付近の肉厚が厚く、強度が大きいため、変形しにくい。よって、接続部シール構造1は、第1及び第2接続部11, 21がシール本体部31の圧接力F5, F6によって変形しにくい。

[0057] 特に、シール本体部31の内周面31gを支持する第1及び第2支持片18, 28は、軸線方向断面形状が三角形で強度が小さい。しかし、第1及び第2内側テーパ圧接代P1, P2は、第1及び第2支持片18, 28の肉厚の厚い部分において、圧接力F5が大きくなる。そのため、接続部シール構造1は、第1及び第2支持片18, 28が圧接力F5によって第1及び第2流路16, 26側へ膨らむように変形しにくい。よって、本形態の接続部シール構造1によれば、第1及び第2支持片18, 28の変形によって、シール力が低下したり、流路が狭められたりすることを回避又は抑制できる。

[0058] しかも、シール本体部31は、最も変形しやすい第1及び第2内側環状壁31v, 31wの先端部と第1及び第2外側環状壁31m, 31nの先端部において面圧F1, F2が最大になる。そして、その面圧は、第1及び第2内側シール圧接代P5, P6と第1及び第2外側シール圧接代P7, P8に向かって作用する。つまり、その面圧は、第1及び第2内側シール圧接代P5, P6と第1及び第2外側シール圧接代P7, P8の中でも第1及び第2流路16, 26に近い部分、すなわち、第1及び第2環状溝31a, 31b

と第1及び第2位置決め部31c, 31dとの接続位置付近に向かって作用し、シール荷重F3, F4を維持若しくは上昇させる。

[0059] また、シール本体部31は、第1及び第2内側テーパ圧接代P1, P2を第1及び第2内側シール圧接代P5, P6より基端部17a, 27a側に設け、第1及び第2外側圧接代P3, P4を第1及び第2外側シール圧接代P7, P8より基端部17a, 27a側に設けることによって、面圧F1, F2が作用する方向をより確実に第1及び第2内側シール圧接代P5, P6と第1及び第2外側シール圧接代P7, P8に向けることが可能である。

[0060] よって、接続部シール構造1は、第1及び第2支持片18, 28の変形を抑制できる程度に圧接力F5を小さくしても、第1及び第2環状突起17, 27の内周側に作用するシール荷重F3を維持若しくは上昇させることが可能になる。また、圧接力F6を小さくしても、第1及び第2環状突起17, 27の外周側に作用するシール荷重を維持若しくは向上させることが可能になる。

[0061] 従って、本形態の接続部シール構造1によれば、流体も漏れを確実に防ぎ、高いシール性能を持つことができる。

[0062] 第1及び第2接続部11, 21は、図示しない治具によりシール本体部31を介して第1及び第2接続部11, 21を引き寄せた状態を維持するために、図1に示すように、第1及び第2クランプ溝13, 23にクランプ部材40が装着される。

[0063] 図8に示すように、第1及び第2接続部11, 21には、第1及び第2環状突起17, 27の径方向内側よりも、第1及び第2環状突起17, 27の径方向外側の方に、第1及び第2接続端面12, 22に沿って錨状部がある。そのため、第1及び第2接続部11, 21では、第1及び第2外圧接テーパ部31p, 31qから第1及び第2外テーパ部14b, 24bに対して径方向外向きに作用する圧接力F6により発生した歪みが錨状部の形状に現れやすい。よって、第1及び第2外側圧接代が、例えば、第1及び第2内側テーパ圧接代と同一の大きさである場合、第1及び第2接続端面12, 22が

外周面側で反るように変形する恐れがある。

[0064] これに対して、本形態の接続部シール構造 1 は、第 1 及び第 2 外側圧接代 P 3, P 4 が第 1 及び第 2 内側テーパ圧接代 P 1, P 2 より小さくされ、圧接力 F 6 が圧接力 F 5 より小さくなっている。流体漏れは、第 1 及び第 2 環状突起 1 7, 2 7 の内周面と第 1 及び第 2 環状溝 3 1 a, 3 1 b の内壁とのシール部分によって主に防止される。そのため、第 1 及び第 2 外側圧接代 P 3, P 4 は、第 1 及び第 2 内側テーパ圧接代 P 1, P 2 と同程度の大きさまで必要としない。つまり、第 1 及び第 2 外側圧接代 P 3, P 4 は、第 1 及び第 2 外側環状壁 3 1 m, 3 1 n の変形を抑制して所定のシール荷重 F 4 を維持できる程度まで、小さくすることが可能である。

[0065] このように第 1 及び第 2 外側圧接代 P 3, P 4 を最小限の大きさにすることにより、本形態の接続部シール構造 1 は、シール本体部 3 1 の弾性力に抗して第 1 及び第 2 接続部 1 1, 2 1 を引き寄せる引寄荷重が低減する。つまり、シール本体部 3 1 を介して第 1 及び第 2 接続部 1 1, 2 1 を引き寄せた場合に、シール本体部 3 1 が発生する反発力が低減する。よって、本形態の接続部シール構造 1 によれば、第 1 及び第 2 接続端面 1 2, 2 2 がシール本体部 3 1 の反発力により変形したり、シール力を低下させたりすることを防止できる。

[0066] また、第 1 及び第 2 接続端面 1 2, 2 2 の反りが抑制されることにより、第 1 及び第 2 接続部 1 1, 2 1 は、図 7 に示すように、引き寄せ後における第 1 クランプ溝 1 3 と第 2 クランプ溝 2 3 との間の距離 W 1 が、クランプ部材 4 0 の内径寸法 W 2 と同程度になる。そのため、接続部シール構造 1 は、シール本体部 3 1 を介して接続される第 1 及び第 2 接続部 1 1, 2 1 に、クランプ部材 4 0 を装着しやすくなる。また、第 1 及び第 2 接続端面 1 2, 2 2 の反りを戻すように、クランプ部材 4 0 の強度を向上させる必要がなくなるため、クランプ部材 4 0 や第 1 及び第 2 接続部 1 1, 2 1 の肉厚を小さくして、接続部シール構造 1 をコンパクトにできる。

[0067] これに加え、本形態の接続部シール構造 1 は、隙間 S 1 ~ S 4 によって、

第1及び第2外側環状壁31m, 31nの変形を許容し、隙間S5, S6によって、第1及び第2内側環状壁31v, 31wの変形を許容するので、シール本体部31を介して第1及び第2接続部11, 21を引き寄せる際にシール本体部31が発生する反発力を低減できる。このように反発力が低減することによって、第1及び第2接続部11, 21は、シール本体部31を介して接続された場合に、第1及び第2接続端面12, 22を変形させることが抑制される。よって、この点においても、クランプ部材40や第1及び第2接続部11, 21の肉厚を小さくして、接続部シール構造1をコンパクトにすることができる。

[0068] また、本形態の接続部シール構造1は、第1及び第2外テーパ部14b, 24bと第1及び第2外圧接テーパ部31p, 31qが第1及び第2環状突起17, 27の基端部17a, 27aに対して鋭角に傾斜しているので、第1及び第2外側環状壁31m, 31nが第1及び第2環状突起17, 27の基端部17a, 27a側に倒れこみやすい。よって、本形態の接続部シール構造1によれば、第1及び第2外側圧接代P3, P4にそれぞれ発生する倒れ込みにより、効率良くシール荷重F4を上昇させるので、第1及び第2外側圧接代P3, P4を第1及び第2内側テーパ圧接代P1, P2より小さくしても、シール荷重F3, F4が高くなり、流体漏れを確実に防ぐことができる。

[0069] <面圧解析について>

発明者らは、本形態の接続部シール構造1について、シール本体部31に発生する面圧を解析するシミュレーションを行った。第1及び第2接続部11, 21の第1及び第2接続端面12, 22が同一形状であり、シール本体部31の両端面が同一形状であるため、シミュレーションは、第1接続端面12の第1環状突起17とシール本体部31の第1環状溝31a側についてのみ行った。この面圧解析結果を図9に示す。図9では、面圧の向きと強さを棒グラフで表し、更に面圧の大きさはグラデーションでも表している。つまり、棒グラフの長さが長く、グラデーションが濃いほど、面圧が大きいこ

とを意味する。

[0070] 図9に示すように、第1内側テーパ圧接代P1のうち第1内側環状壁31vの先端側に位置する部分P1aでは、強い面圧Z3が発生することがわかる。また、その面圧Z3は、第1環状溝31aと第1位置決め部31cとの接続位置付近である図中I1部分に向かって発生している。これにより、第1内側シール圧接代P5の第1環状溝31aと第1位置決め部31cとの接続位置付近の面圧が上昇していることが分かる。このように高い面圧を局所的に生じさせることは、流体漏れ防止に有力なシール力となる。このことから、第1接続部11の撓みを減少させるために、第1内側テーパ圧接代P1のうち、第1内側環状壁31vの先端より奥側に位置する部分P1bを、先端側に位置する部分P1aより小さくしても、第1内側シール圧接代P5のシール力を高く維持できることがわかる。

[0071] また、第1外側圧接代P3で発生する面圧Z4は、第1環状溝31aと第1位置決め部31cとの接続位置付近にある図中I2部分に向かって発生している。これにより、第1外側シール圧接代P7の第1環状溝31aと第1位置決め部31cとの接続位置付近に発生する面圧が上昇していることが分かる。そして、第1内側シール圧接代P5と第1外側シール圧接代P7では、第1環状突起17の先端部が第1環状溝31aを押し広げて圧入されていることにより、面圧Z1a、Z1bが局所的に発生している。これにより、第1内側シール圧接代P5と第1外側シール圧接代P7では、4カ所に高い面圧が発生し、その各々に強いシール力があるため、流体漏れを防止できる。

[0072] そして、第1内側シール圧接代P5に発生する面圧Z1a、Z2aと第1外側シール圧接代P7に発生する面圧Z1b、Z2bが径方向内向きと外向きにほぼ同じ大きさで対称的に発生している。また、第1内側テーパ圧接代P1に発生する面圧Z3と第1外側圧接代P3に発生する面圧Z4が、それぞれ、第1内側シール圧接代P5と第1外側シール圧接代P7に向かって、ほぼ同じ大きさで対称的に発生している。つまり、第1及び第2接続部11

、21とシール本体部31との間に生じるシール力が、径方向内向きと径方向外向きにバランス良く作用している。よって、接続部シール構造1では、第1接続部11のクランプ部材40を装着する部分が反るように変形しにくく、シール力も一定以上保つことができることが分かる。

[0073] (第2実施形態)

続いて、本発明の第2実施形態について説明する。図10は、本発明の第2実施形態に係る接続部シール構造1xを示す断面図である。図11は、図10に示すシールリング30xのシール本体部31x周辺の拡大断面図である。尚、図10は、第1配管10と第2配管20とシールリング30xがフッ素樹脂で形成されているが、図面を見やすくするために、シールリング30xのハッチングが第1配管10及び第2配管20のハッチングと異なっている。図11は、断面部分の形状だけを記載し、ハッチングを省略している。

[0074] <接続部シール構造の概略構成>

第2実施形態の接続部シール構造1xは、シールリング30xのシール本体部31xを除き、第1実施形態と同様に構成されている。ここでは、シール本体部31xを中心に説明する。尚、第1実施形態と共通する構成については、図面と説明において第1実施形態と同じ符号を使用し、適宜説明を省略する。

[0075] 図10及び図11に示すシール本体部31xは、主に、第1及び第2内圧接テーパ部31hx, 31ixと、第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxと、第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xと、第1及び第2外側圧接代P3x, P4xとが、第1及び第2環状突起17, 27に対して対称形である点が、第1実施形態のシール本体部31と相違している。

[0076] 第1及び第2内圧接テーパ部31hx, 31ixは、径方向肉厚が第1実施形態の第1及び第2内圧接テーパ部31h, 31iより少し大きく設けられている。つまり、第1及び第2内側環状壁31vx, 31wxの先端面31rx, 31sxが、第1実施形態の第1及び第2内側環状壁31v, 31

wの先端面31r, 31sより径方向に幅広に設けられている。

[0077] 第1及び第2内圧接テーパ部31hx, 31ixのテーパ角 $\theta 11x$ ,  $\theta 12x$ は、第1実施形態のテーパ角 $\theta 11$ ,  $\theta 12$ とそれぞれ同一に設けられている。そのため、第1及び第2内圧接テーパ部31hx, 31ixの第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xは、図10に示すように、先端面31rx, 31sxに近い部分P1ax, P2axの方が、先端面31rx, 31sxから遠い部分P1bx, P2bxよりも大きく設けられている。つまり、第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xは、基端部17a, 27aに近いほど大きくなっている。

[0078] 図10及び図11に示す第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxは、テーパ角 $\theta 13x$ ,  $\theta 14x$ が第1及び第2外テーパ部14b, 24bのテーパ角 $\theta 3$ ,  $\theta 4$ より小さく設けられている。そのため、第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxの第1及び第2外側圧接代P3x, P4xは、第1及び第2外側環状壁31mx, 31nxの先端面31tx, 31uxに近い部分P3ax, P4axの方が、第1及び第2外側環状壁31mx, 31nxの先端面31tx, 31uxから遠い部分P3bx, P4bxよりも、大きく設けられている。つまり、第1及び第2外側圧接代P3x, P4xは、基端部17a, 27aに近いほど大きくなっている。

[0079] 第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxのテーパ角 $\theta 13x$ ,  $\theta 14x$ は、第1及び第2内圧接テーパ部31hx, 31ixのテーパ角 $\theta 11x$ ,  $\theta 12x$ とそれぞれ同一に設けられている。そのため、図10に示すように、第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxの第1及び第2外側圧接代P3x, P4xは、第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xと同程度の大きさに設けられている。第1及び第2内側環状壁31vx, 31wxの先端面31rx, 31sxと第1及び第2外側環状壁31mx, 31nxの先端面31tx, 31uxは、同じ高さに設けられ、第1及び第2外テーパ部14b, 24bと第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxとの間には隙間が形成されていない。

[0080] 図10に示すように、第1及び第2大径部31ex, 31fxは、径方向幅寸法が、第1及び第2環状突起17, 27の径方向幅寸法より同程度に設けられている。そのため、隙間S1x, S2x, S5x, S6xは、第1実施形態の隙間S1, S2, S5, S6より小さい。

[0081] <接続部シール構造における力関係について>

図12は、第1及び第2環状突起17, 27を第1及び第2環状溝31a, 31bに圧入する作業を完了した状態を示す。図13は、図10に示す接続部シール構造1xにおけるシール部の力関係を説明する図である。尚、図12及び図13は、図面を見やすくするために、断面部分の形状だけを記載している。また、図12は、図10と同様、シールリング30xのハッチングが第1配管10及び第2配管20のハッチングと異なっている。

[0082] 図12に示すように、本形態の接続部シール構造1xでは、第1及び第2環状溝31a, 31bに第1及び第2環状突起17, 27を圧入すると、第1及び第2内圧接テーパ部31hx, 31ixが第1及び第2内テーパ部14a, 24aに圧接され、第1及び第2外圧接テーパ部31px, 31qxが第1及び第2外テーパ部14b, 24bに圧接される。これにより、シール本体部31xは、第1及び第2内側環状壁31vx, 31wxと、第1及び第2外側環状壁31mx, 31nxの変形が抑制される。

[0083] 図13に示すように、シール本体部31xは、第1及び第2環状突起17, 27の基端部17a, 27aに近いほど、また、第1及び第2支持片18, 28の径方向肉厚が大きくなる部分に近いほど、第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xが大きくなる。そのため、第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xが、第1及び第2支持片18, 28の強度が強い部分で圧接力F15を大きくする。これにより、第1及び第2支持片18, 28は、シール本体部31xの反発力が作用しても流路を狭めるように変形しにくく、シール力を維持できる。

[0084] 第1及び第2外側圧接代P3x, P4xは、第1及び第2内側テーパ圧接代P1x, P2xと同程度の大きさに設けられ、第1及び第2接続部11,

21に対して圧接力 $F_{15}$ 、 $F_{16}$ が同程度に作用している。そのため、接続部シール構造1xでは、面圧 $F_{12}$ が面圧 $F_{11}$ より大きくなり、図12に示すように第1及び第2接続端面12、22が反るように変形しやすい。

[0085] しかし、本形態の接続部シール構造1は、テーパ角 $\theta_{13x}$ 、 $\theta_{14x}$ がテーパ角 $\theta_3$ 、 $\theta_4$ より小さい。そのため、シール本体部31xは、最も変形が大きくなる第1及び第2外側環状壁31mx、31nxの先端側において、第1及び第2外側圧接代 $P_{3x}$ 、 $P_{4x}$ の圧接力 $F_{16}$ が高くなる。圧接力 $F_{16}$ が高くなる部分は、第1及び第2環状突起17、27の基端部17a、27aに当たり、第1及び第2接続部11、21の中でも強度が大きい部分になる。よって、第1及び第2接続部11、21は、第1及び第2接続端面12、22の変形が抑制される。これにより、図12に示すように、第1及び第2接続端面12、22を変形させる変形荷重 $F_{31}$ 、 $F_{32}$ が小さくなる。よって、第1及び第2クランプ溝13、23の距離 $W_{1x}$ をクランプ部材40の内径寸法 $W_2$ に一致させるように、第1及び第2接続部11、21を引き寄せる荷重を極力小さくできる。

[0086] また、第1及び第2内テーパ部14a、24aが第1及び第2内圧接テーパ部31hx、31ixに付与する各面圧 $F_{11}$ と、第1及び第2外テーパ部14b、24bが第1及び第2外圧接テーパ部31px、31qxに付与する各面圧 $F_{12}$ は、第1及び第2内側シール圧接代 $P_5$ 、 $P_6$ と第1及び第2外側シール圧接代 $P_7$ 、 $P_8$ に向かって作用し、第1環状溝31aと第1位置決め部31cとの接続位置付近でシール荷重 $F_3$ 、 $F_4$ を増加させる。そのため、接続部シール構造1xでは、最低限の圧接力 $F_{15}$ 、 $F_{16}$ で、シール力を維持若しくは上昇させることができる。

[0087] <面圧解析について>

発明者らは、本形態の接続部シール構造1xについてシール部に発生する面圧を解析するシミュレーションを行った。本シミュレーションも、第1実施形態と同様、第1接続端面12の第1環状突起17とシール本体部31xの第1環状溝31a側についてのみ行った。この面圧解析結果を図14に示

す。図14では、面圧の向きと強さを棒グラフで表し、更に面圧の大きさはグラデーションでも表している。つまり、棒グラフの長さが長く、グラデーションが濃いほど、面圧が大きいことを意味する。

[0088] 接続部シール構造1xは、第1内側テーパ圧接代P1xと第1外側圧接代P3xのうち、第1環状突起17の基端部17aに近い部分P1ax, P3axの面圧Z3x, Z4xが、高くなっている。そして、その高い面圧Z3x, Z4xが、第1環状溝31aと第1位置決め部31cとの接続位置付近である図中11x部分と図中12x部分に向かって発生している。これにより、第1内側シール圧接代P5に発生する面圧が上昇することが分かる。このことから、第1接続部11の撓みを減少させるために、第1内側テーパ圧接代P1xのうち第1内側環状壁31vxの先端より奥側に位置する部分P1bxを、先端側に位置する部分P1axより小さくしても、第1内側シール圧接代P5のシール荷重F3を維持させることができることが分かる。また、第1外側圧接代P3xが第1内側テーパ圧接代P1xと同程度でも、面圧Z4xが第1外側シール圧接代P7に向かって発生していることがわかる。これにより、テーパ角 $\theta 13x$ をテーパ角 $\theta 3$ より小さくすることによって、第1外側圧接代P3xが基端部17aに近いほど大きくなるようにしたことにより、第1接続端面12が反るように変形することを抑制してシール力の低下を低減できることがわかる。

[0089] (第3実施形態)

続いて、本発明の第3実施形態について説明する。図15は、本発明の第3実施形態に係る接続部シール構造1yであって、シール本体部31y周辺の拡大断面図である。図16は、シールリング30yの正面図である。図17は、シールリング30yの平面図である。図18は、シールリング30yの背面図である。図19は、シールリング30yの右側面図である。図20は、図16のBB断面図である。図21は、図16のCC断面図である。図22は、図16のDD断面図である。図23は、シールリング30yの正面側斜視図である。なお、シールリング30yの底面図は図28に示す平面図

と、左側面図は図30に示す右側面図と、それぞれ対称に表れるため省略する。尚、第1配管10と第2配管20とシールリング30yはフッ素樹脂で形成されているが、図面を見やすくするために、図15、図20、図21、図22では、シールリング30yのハッチングが第1配管10と第2配管20のハッチングと異なっている。

[0090] <接続部シール構造の概略構成>

第3実施形態の接続部シール構造1yは、シール本体部31yを除き、第1実施形態と同様に構成されている。ここでは、シール本体部31yを中心に説明する。尚、第1実施形態と共通する構成については、図面と説明において第1実施形態と同じ符号を使用し、適宜説明を省略する。

[0091] 図15に示すシール本体部31yは、第1および第2外装着溝14d, 24dの流路壁軸線方向の壁面19, 29と、シール本体部31yの外周面31jyにおける流路壁軸線方向の壁面が、近設されていることが、第1実施形態のシール本体部31と相違する。つまり、シール本体部31yは、第1及び第2外側環状壁31my, 31nyの径方向肉厚が、第1実施形態の第1及び第2外側環状壁31m, 31nの径方向肉厚より大きい。

[0092] <接続部シール構造における力関係について>

第3実施形態の接続部シール構造1yでは、第1及び第2装着溝14, 24の流路壁の軸線方向の壁面19, 29と、シール本体部31yの外周面31jyにおける流路壁軸線方向の壁面が近設されている。つまり、壁面19, 29の内径寸法が、外周面31jの第1及び第2外側環状壁31my, 31nyの外径寸法より僅かに大きく設定されている。そのため、第1及び第2環状突起17, 27を第1及び第2環状溝31a, 31bの各圧接代P5~P7に圧入した場合に、第1及び第2外側環状壁31my, 31nyが第1及び第2環状突起17, 27により径方向外側に押されて、外周面31jyを壁面19, 29に当接させる。これにより、第1及び第2外側環状壁31my, 31nyと壁面19, 29との接触部分に、第1及び第2環状突起17, 27に向かって面圧が発生する。そのため、第1及び第2外側環状壁

31my, 31nyは、第1及び第2環状突起17, 27側に押し出される。

[0093] 例えば、第1及び第2環状溝31a, 31bと第1及び第2環状突起17, 27との脱着を過剰に繰り返したり、第1及び第2接続部11, 21とシールリング30yが異常な温度変化にさらされたりした場合、第1及び第2外側圧接代P3, P4の各圧接力F6が減少する可能性がある。かかるときでも、本形態の接続部シール構造1yは、外周面31jyが壁面19, 29に当接することにより、第1及び第2外側環状壁31my, 31nyを第1及び第2環状突起17, 27側に十分押し出してシール本体部31yの変形を抑制し、シール荷重F4と圧接力F6を維持できる。そのため、本形態によれば、初期状態や正常時の温度変化時と同様にシール力を確保できる。

[0094] 尚、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、色々な応用が可能である。

[0095] 例えば、接続部シール構造1は、バルブの駆動部とバルブボディとの間にシールリング30を配置する場合に適用しても良い。

[0096] 例えば、接続部シール構造1は、半導体製造装置以外に適用される配管や流体制御機器に適用しても良い。

[0097] 例えば、シール本体部31は、第1及び第2大径部31e, 31fを省いても良い。また例えば、シール本体部31は、図24に示すように、第1外圧接テーパ部31pを外周面31jに直接接続し、第1及び第2傾斜部31k, 31lを省略しても良い。

[0098] 例えば、第1及び第2接続部11, 21がPFA、シールリング30がPTFEであっても良い。また例えば、第1及び第2接続部11, 21とシールリング30を、PFA又はPTFEなどの同じ材質で形成しても良い。

[0099] 例えば、第1及び第2接続部11, 21の第1及び第2接続端面12, 22は同一形状でなくても良い。また、シール本体部31は、両端面が同一形状でなくても良い。例えば、第1接続端面12と第2接続端面22の何れか一方に内テーパ部や外テーパ部等を設け、シール本体部31の一方の端面の

みに、内圧接テーパ部や外圧接テーパ部などを設けても良い。

[0100] 例えば、第1及び第2外側圧接代P3, P4, P3x, P4xは、装着時に発生するシール本体部31, 31xの歪により発生する部分を含んでも良い。例えば、図25に示すように、シール本体部31は、径方向内側に向かって断面円弧状に凹むように第1外圧接テーパ部31pyを設けても良い。また例えば、図26に示すように、シール本体部31は、径方向外側に向かって断面円弧状に突出するように第1外圧接テーパ部31pzを設けても良い。また、例えば、これらと逆に、シール本体部31の第1外圧接テーパ部をテーパ面により形成し、第1接続部11が、その第1外圧接テーパ部に対応する位置に、断面円弧状に突出するように第1外テーパ部を設けてもよいし、断面円弧状に凹むように第1外テーパ部を設けても良い。つまり、第1外テーパ部の形状により、外側圧接代が基端部に近いほど大きくなるようにしても良い。

[0101] 例えば、テーパ角 $\theta 1, \theta 2, \theta 3, \theta 4$ は、テーパ角 $\theta 11, \theta 12, \theta 13, \theta 14, \theta 11x, \theta 12x, \theta 13x, \theta 14x$ よりも大きく、テーパ角 $\theta 1, \theta 2, \theta 3, \theta 4$ は $30^\circ \sim 60^\circ$ 、テーパ角 $\theta 11, \theta 12, \theta 13, \theta 14, \theta 11x, \theta 12x, \theta 13x, \theta 14x$ は、 $10^\circ \sim 50^\circ$ であっても良い。テーパ角が小さすぎると、各部材の肉厚が薄くなり、強度不足となり易く、また、テーパ角が大きすぎると、そこで発生する面圧は、第1及び第2流路壁16a, 26aの軸線方向に向き、第1及び第2環状突起17, 27側には向かないため、シール荷重F3, F4の維持や増強ができにくい場合があるからである。

[0102] 例えば、上記形態のシールリング30, 30x, 30yは、取付先（接続する配管の接続端部など）の寸法に応じて、シール本体部31, 31x, 31yや張出部32、把持部33の厚みや径方向寸法等を適宜変更できることは言うまでもない。例えば、シールリング30は、図27～図34に示すシールリング30zのように、厚みや径方向寸法等を変更しても良い。尚、図27は、シールリング30zの正面図である。図29は、シールリング30

zの背面図である。図28は、シールリング30zの平面図である。図30は、シールリング30zの右側面図である。図31は、図27のJJ断面図である。図32は、図27のKK断面図である。図33は、図27のLL断面図である。図34は、シールリング30zの正面側斜視図である。なお、シールリング30zの底面図は図28に示す平面図と、左側面図は図30に示す右側面図と、それぞれ対称に表れるため省略する。

[0103] 例えば、上記実施形態及び図27～図34に示す変形例では、シール本体部31、31x、31yに張出部32と把持部33を一体に設けたが、張出部32と把持部33を省略してもよい。つまり、シールリング30、30x、30y、30zは、張出部32及び把持部33が無くても良い。また例えば、シールリング30、30x、30y、30zは、把持部33が無くても良い。

### 符号の説明

- [0104] 1, 1x, 1y 接続部シール構造  
 11, 21 第1及び第2接続部  
 12, 22 第1及び第2接続端面  
 14, 24 第1及び第2装着溝  
 14a, 24a 第1及び第2内テーパ部  
 14b, 24b 第1及び第2外テーパ部  
 16, 26 第1及び第2流路  
 16a, 26a 第1及び第2流路壁  
 16ax, 26ax 開口端部  
 17, 27 第1及び第2環状突起  
 30 シール部材  
 31, 31x, 31y シール本体部  
 31a, 31b 第1及び第2環状溝  
 31h, 31i 第1及び第2内圧接テーパ部  
 31p, 31q 第1及び第2外圧接テーパ部

P 1, P 2, P 1 x, P 2 x 第 1 及び第 2 内側テーパ圧接代

P 3, P 4, P 3 x, P 4 x 第 1 及び第 2 外側圧接代

$\theta 1 \sim \theta 4$ 、 $\theta 11 \sim \theta 14$ ,  $\theta 11 x \sim \theta 14 x$  テーパ角

## 請求の範囲

- [請求項1] シール部材を介して第1接続部と第2接続部を接続するものであって、
- 前記第1接続部の接続端面と前記第2接続部の接続端面の両方または一方が、
- 前記接続端面に開口する開口端部を有する流路壁と、
- 前記流路壁の前記開口端部の外周に沿って環状に形成され、前記流路壁の軸線方向に沿って突設された環状突起と、
- 前記環状突起の径方向内側に設けられた内装着溝とを備え、
- 前記シール部材が、
- 環状に形成され、
- 両端面又は一方の端面に、前記環状突起が圧入される環状溝を備える
- 接続部シール構造において、
- 前記内装着溝は、前記環状突起の基端部の径方向内側に前記環状突起に対して鋭角に設けられた内テーパ部を有し、前記内テーパ部が前記流路壁に接続していること、
- 前記シール部材の内周面は、前記環状溝が開口する端面側に位置する端部に沿って形成された内圧接テーパ部を有し、前記内圧接テーパ部が前記内テーパ部に対応して傾斜していること、
- 前記内圧接テーパ部のテーパ角が、前記内テーパ部のテーパ角より小さいこと、
- を特徴とする接続部シール構造。
- [請求項2] 請求項1に記載する接続部シール構造において、
- 前記内装着溝を備える前記接続端面は、前記環状突起の径方向外側に設けられた外装着溝を有すること、
- 前記シール部材は、前記外装着溝の内壁に対して径方向外向きに圧接する外側圧接代を有すること、

前記外側圧接代は、前記内圧接テーパ部が前記内テーパ部に圧接する内側テーパ圧接代よりも小さいこと、  
を特徴とする接続部シール構造。

[請求項3]

請求項2に記載する接続部シール構造において

前記外側圧接代の位置は、前記環状溝の内壁と前記環状突起とが圧接するシール圧接代よりも、前記環状突起の基端部側であること、  
を特徴とする接続部シール構造。

[請求項4]

請求項2又は請求項3に記載する接続部シール構造において、

前記外装着溝は、前記環状突起の基端部の径方向外側に前記環状突起に対して鋭角に設けられた外テーパ部を有すること、  
を特徴とする接続部シール構造。

[請求項5]

請求項2及至請求項4のいずれか一つに記載する接続部シール構造において、

前記シール部材の外周面は、前記環状溝が開口する端面側に位置する端部に沿って形成された外圧接テーパ部を有すること  
を特徴とする接続部シール構造。

[請求項6]

請求項2乃至請求項5のいずれか一つに記載する接続部シール構造において、

前記シール部材は、径方向外側に位置する外周面が、前記外装着溝の前記軸線方向に沿った面に近設される面を含んでいること  
を特徴とする接続部シール構造。

[請求項7]

請求項1及至請求項6のいずれか一つに記載する接続部シール構造において、

前記シール部材を介した状態で前記第1接続部と前記第2接続部を固定するクランプ部材を有すること、

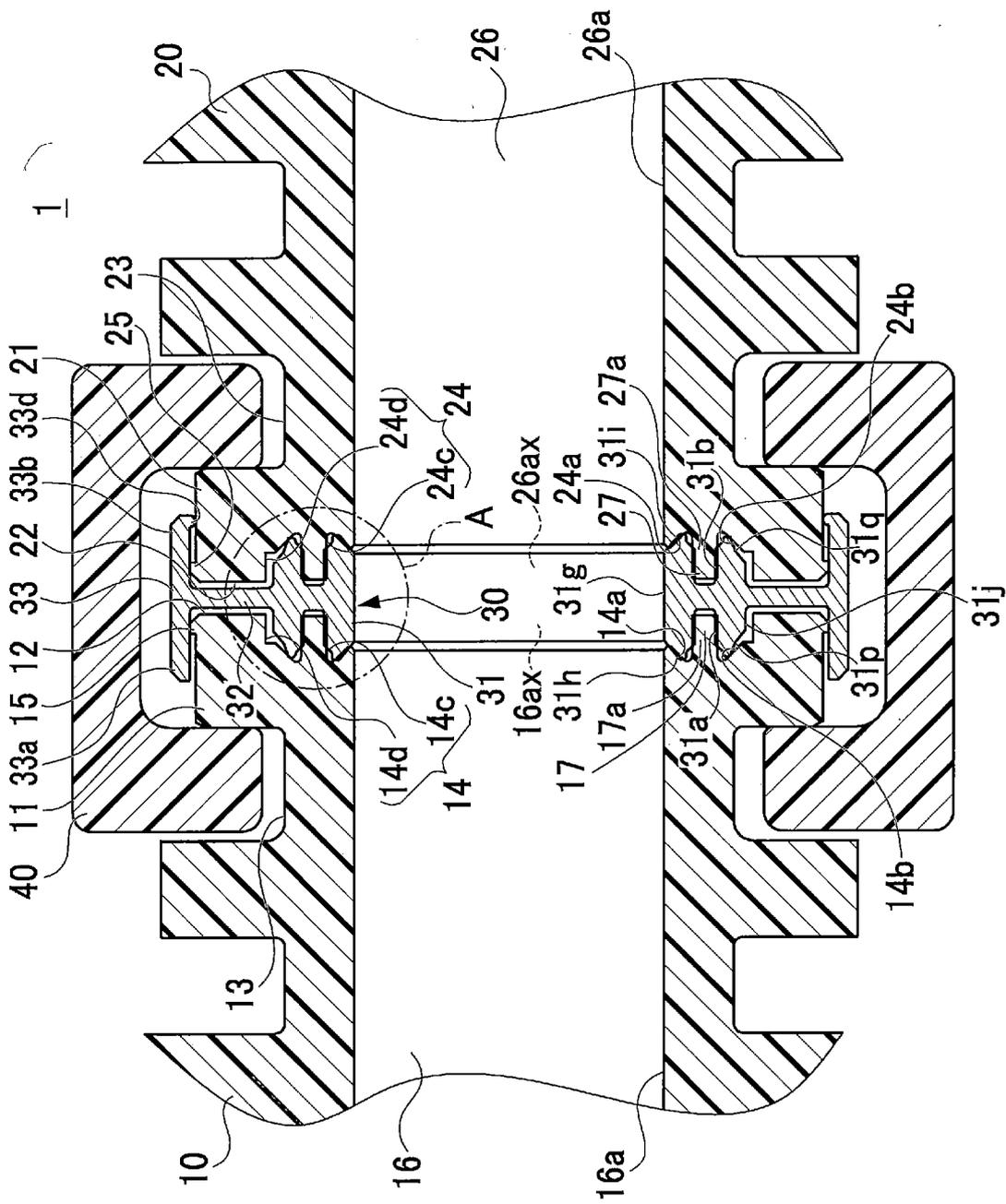
前記第1接続部と前記第2接続部は、前記クランプ部材を装着されるクランプ溝を形成されてフランジ形状であること、

前記第1接続部に設けられた第1接続端面の形状と、前記第2接続

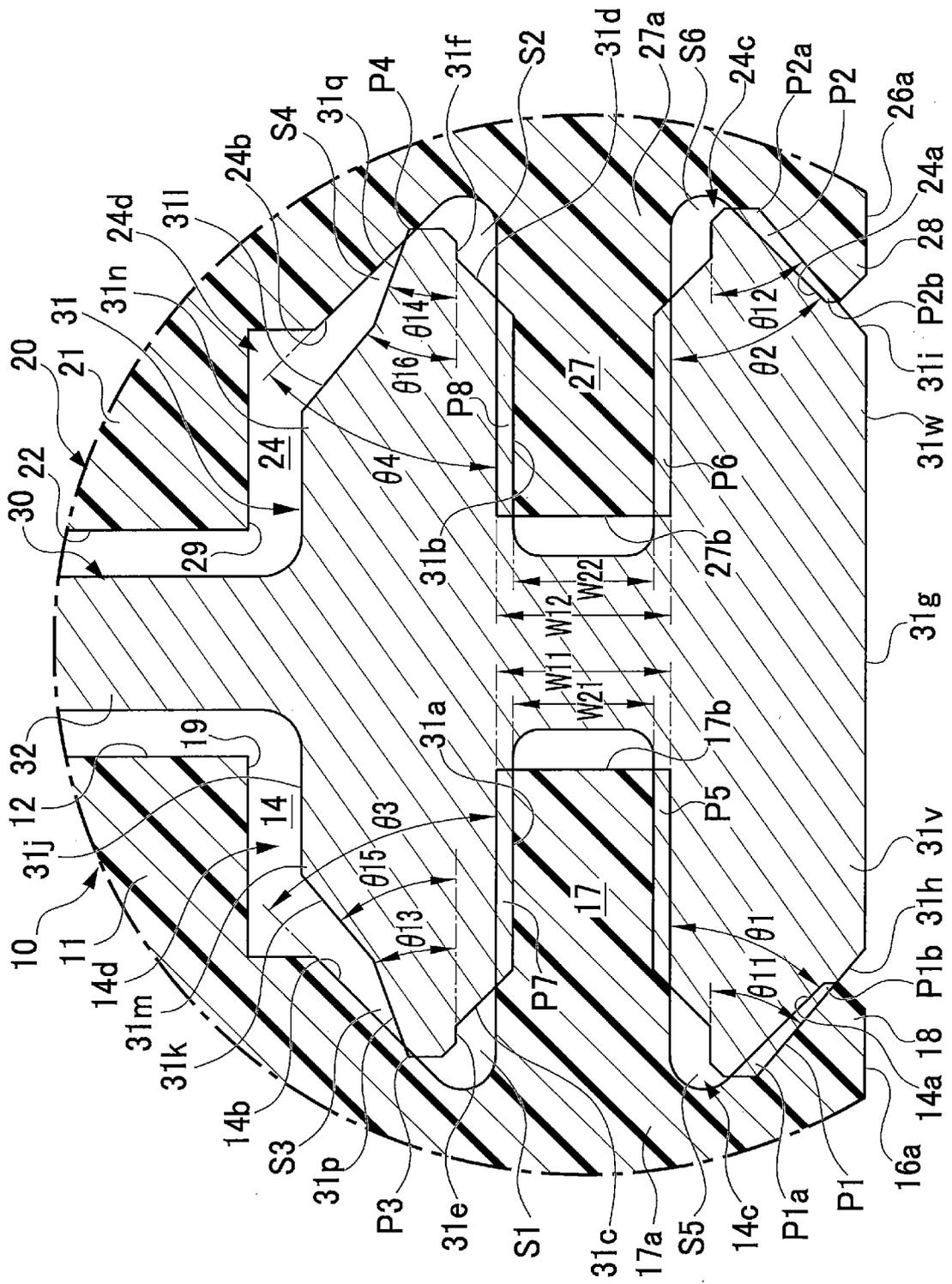
部に設けられた第2 接続端面の形状が同一であること、  
前記シール部材は、前記両端面の形状が同一であること、  
を特徴とする接続部シール構造。

[請求項8] 請求項 1 及至請求項 7 のいずれか一つに記載する接続部シール構造  
で使用されることを特徴とするシール部材。

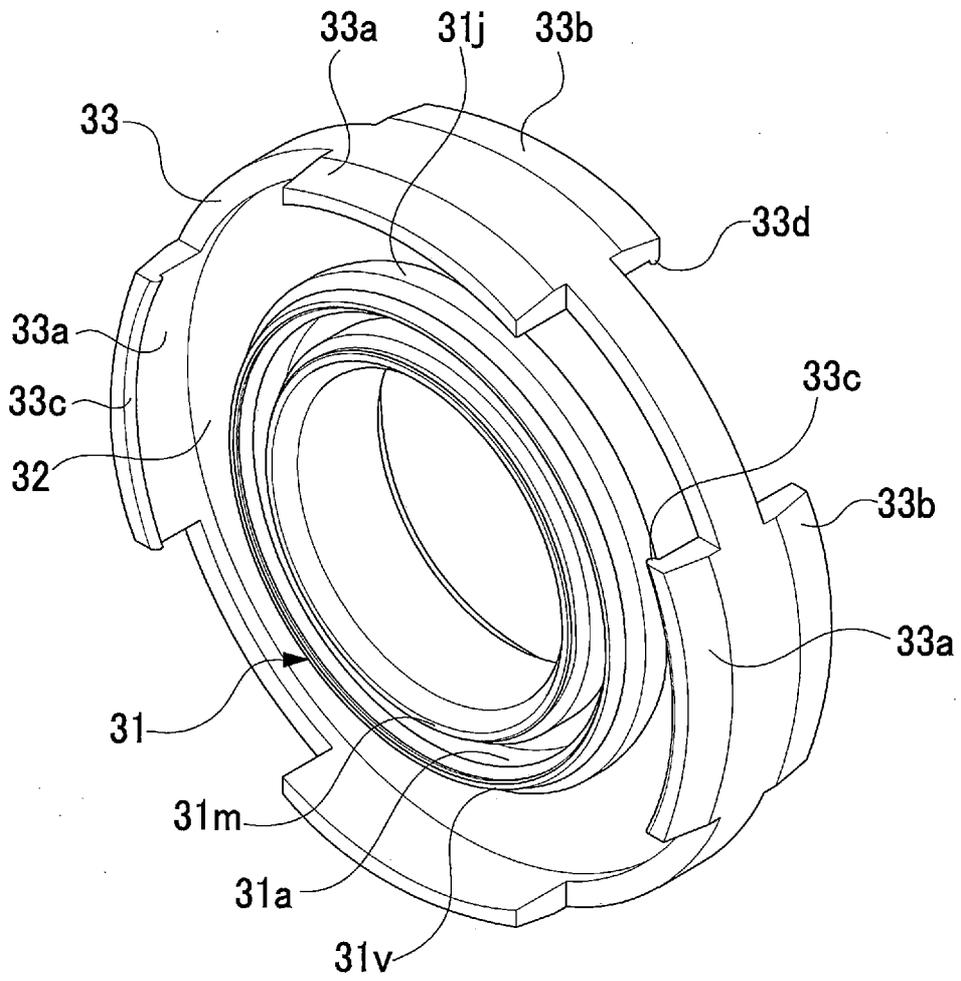
[図1]



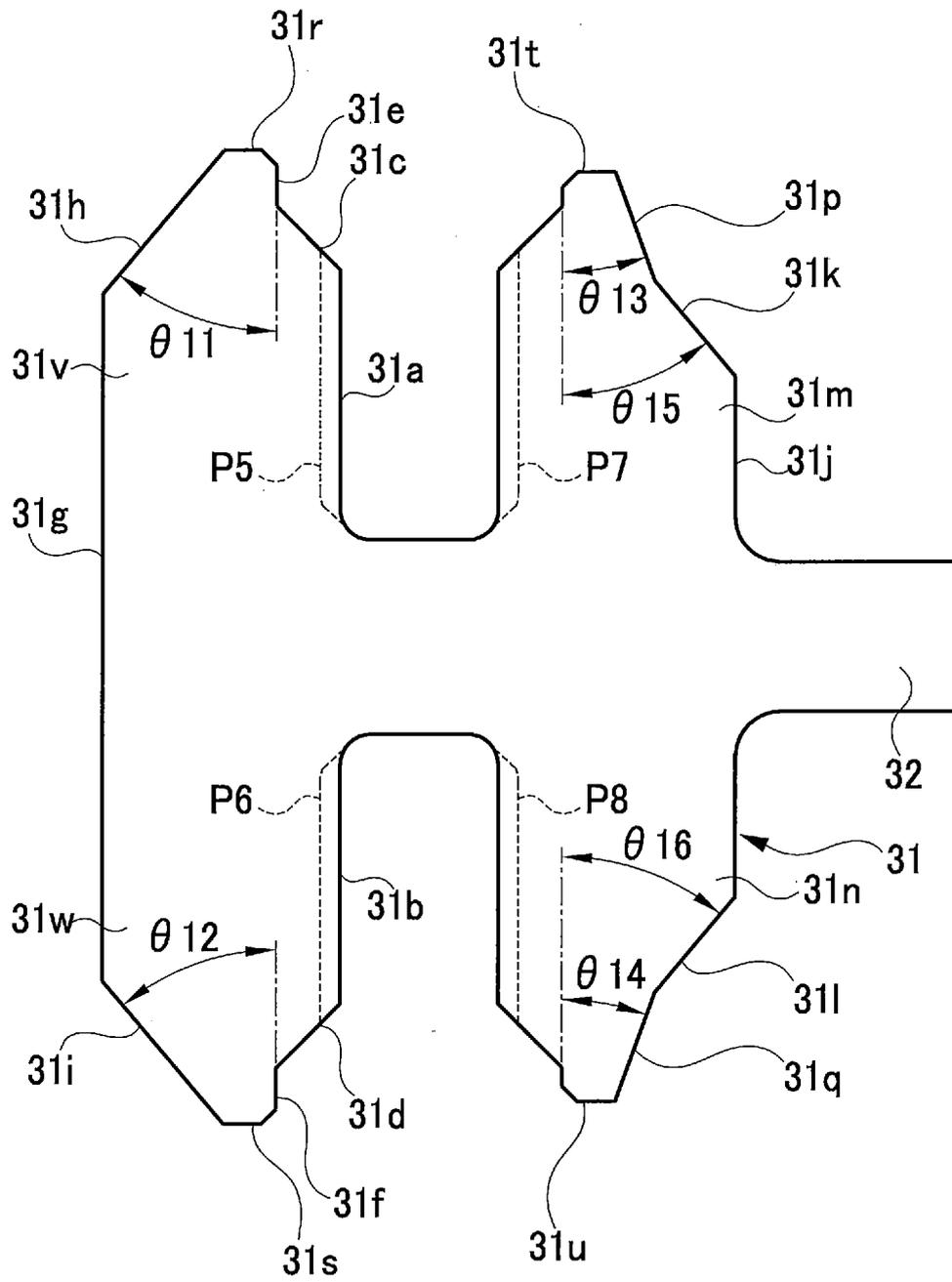
[図2]



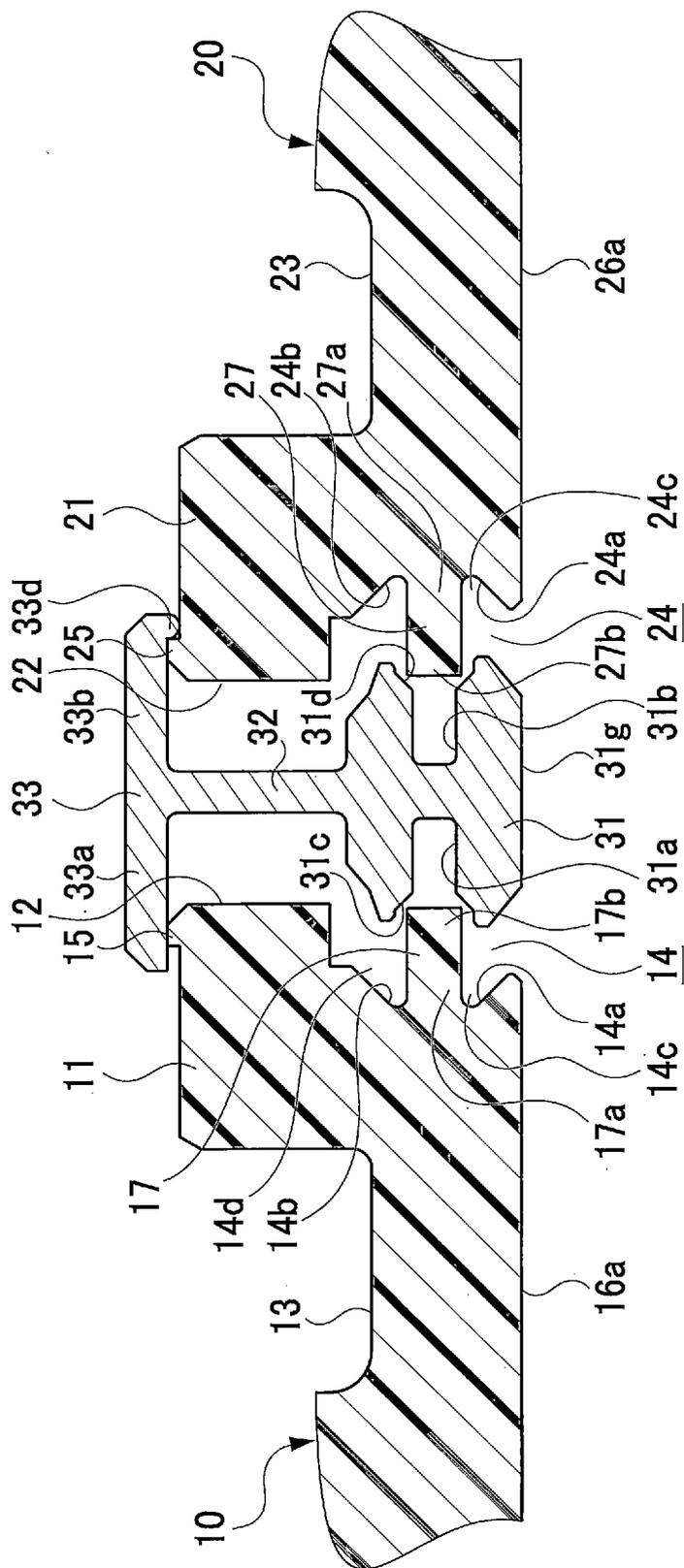
[図3]

30

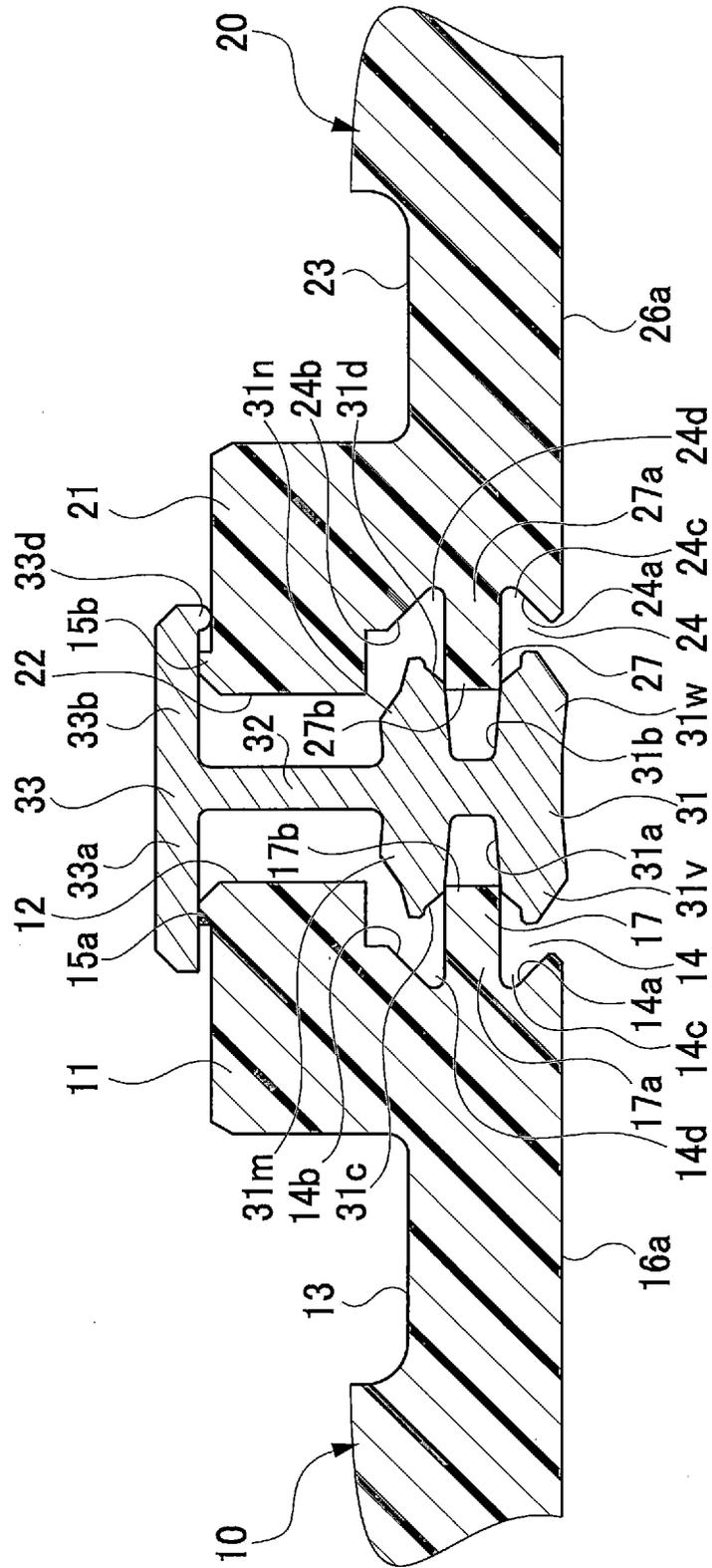
[図4]



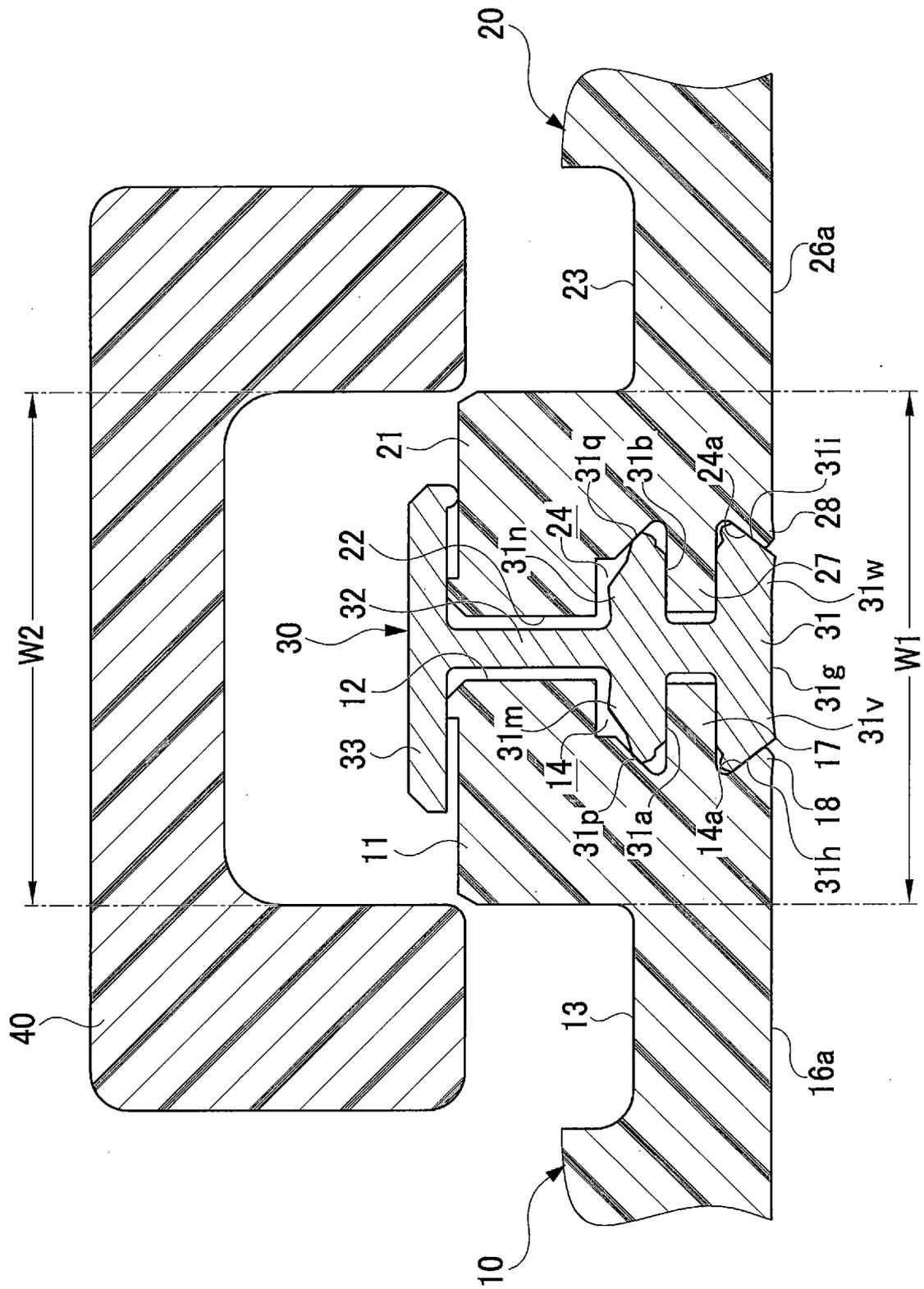
[図5]



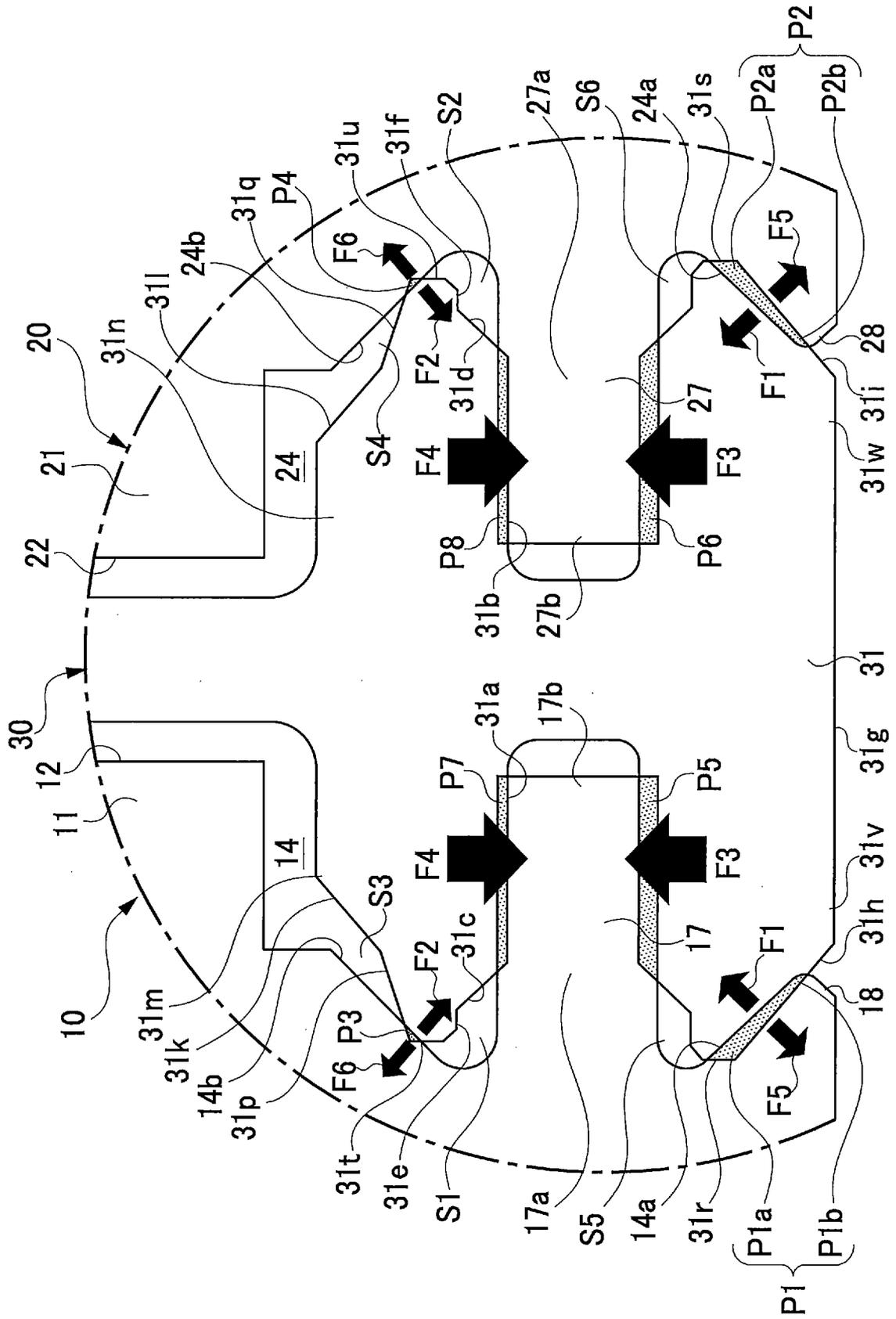
[図6]



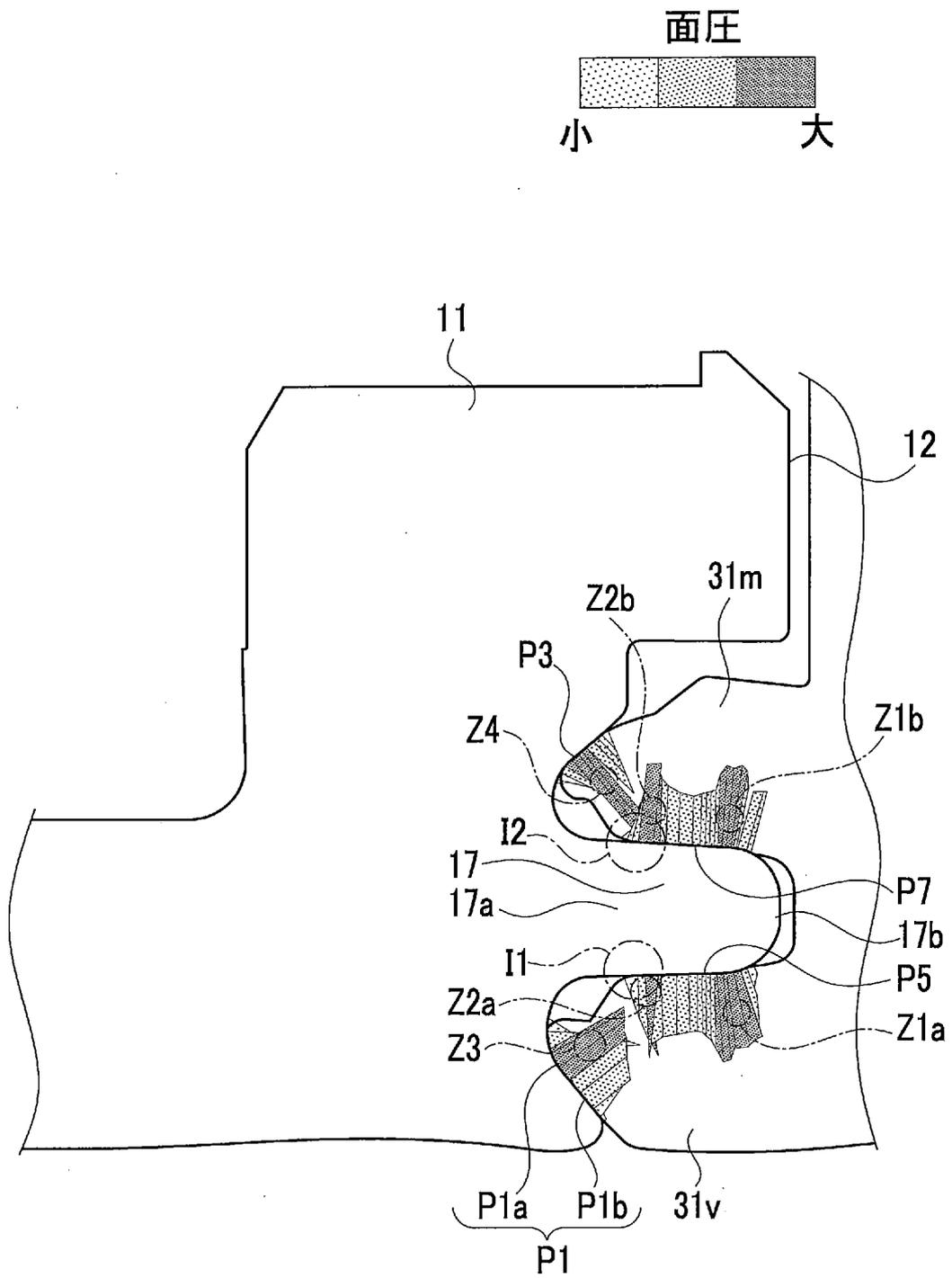
[図7]



[図8]

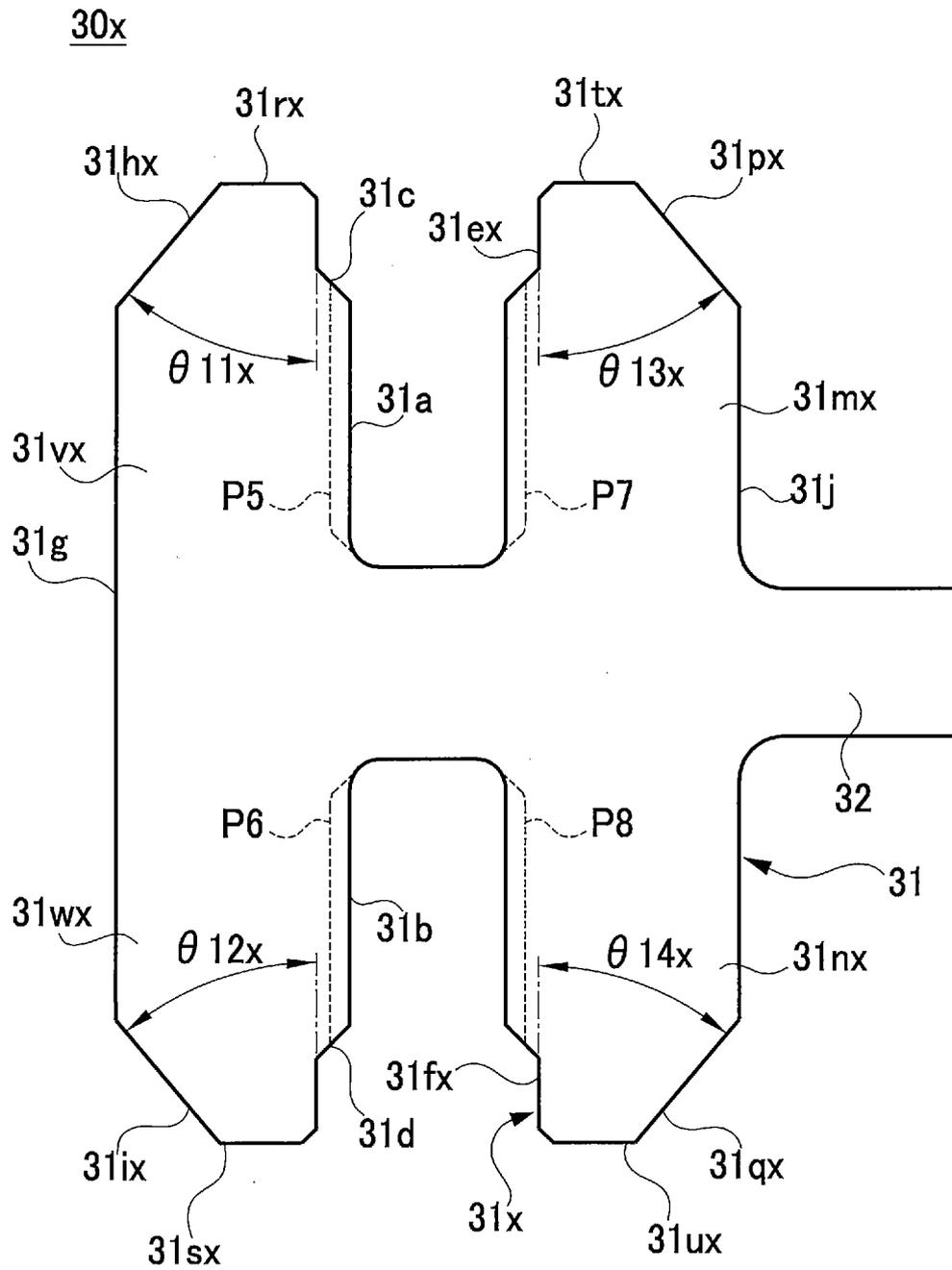


[図9]

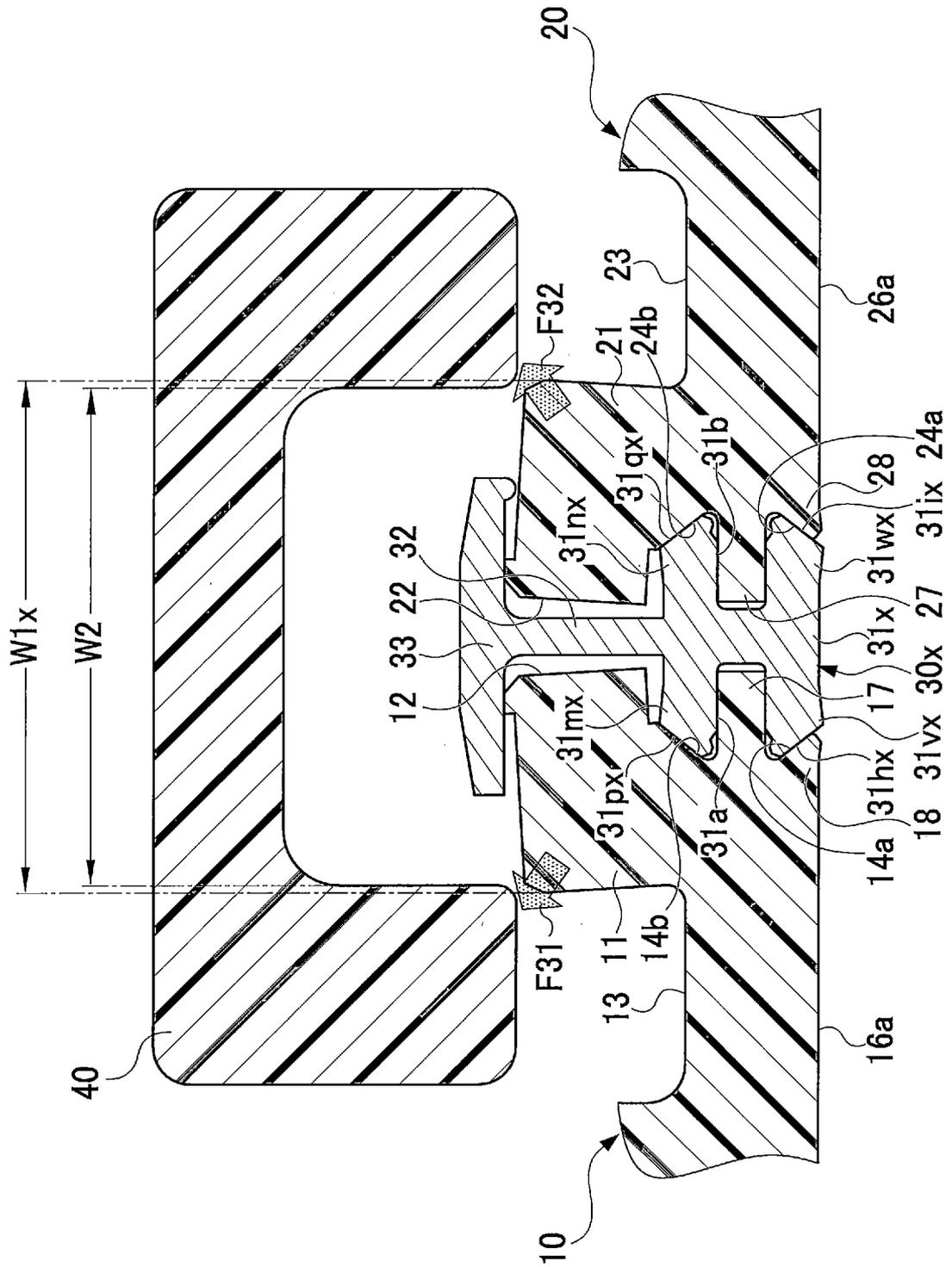




[図11]

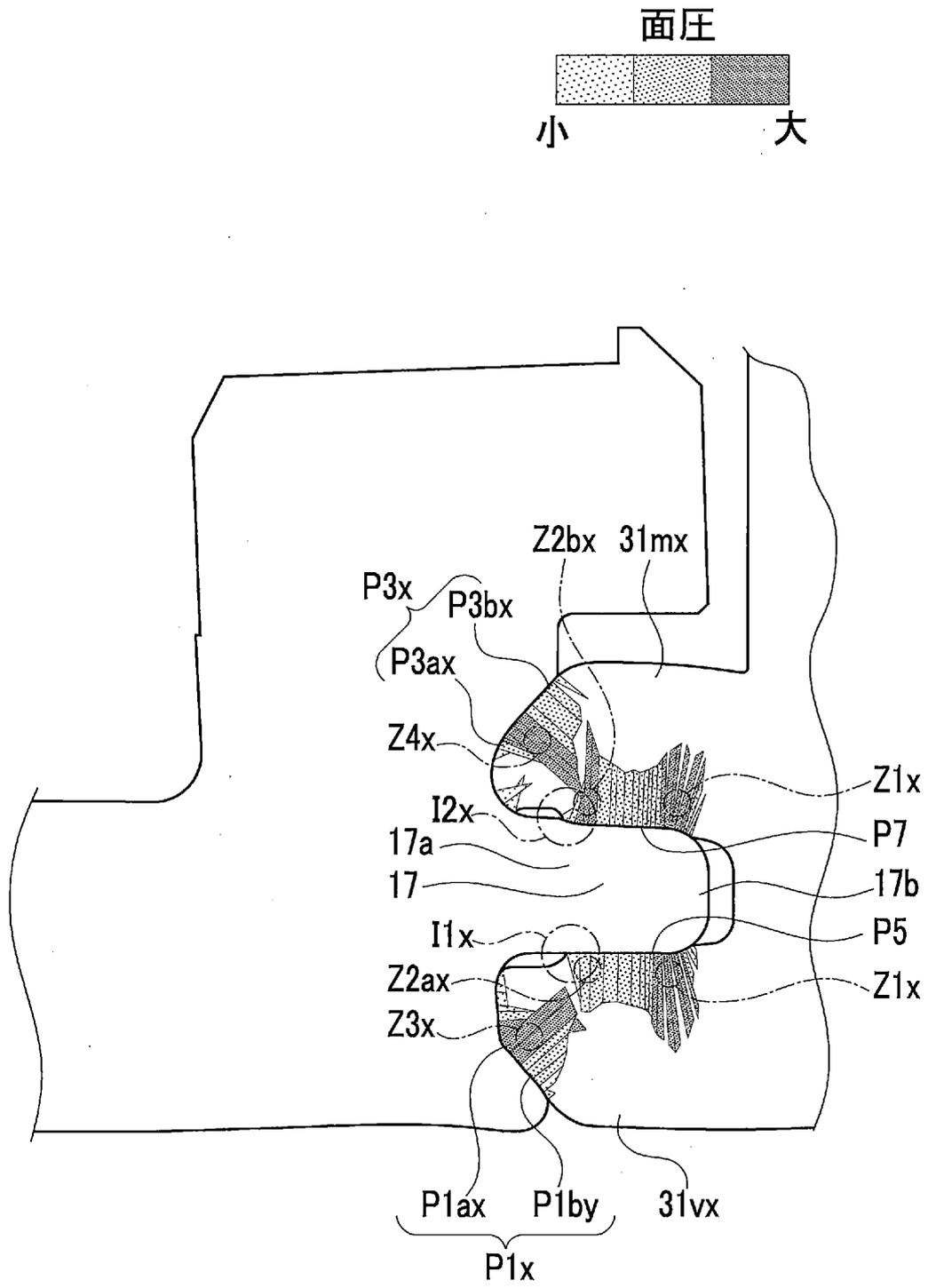


[図12]

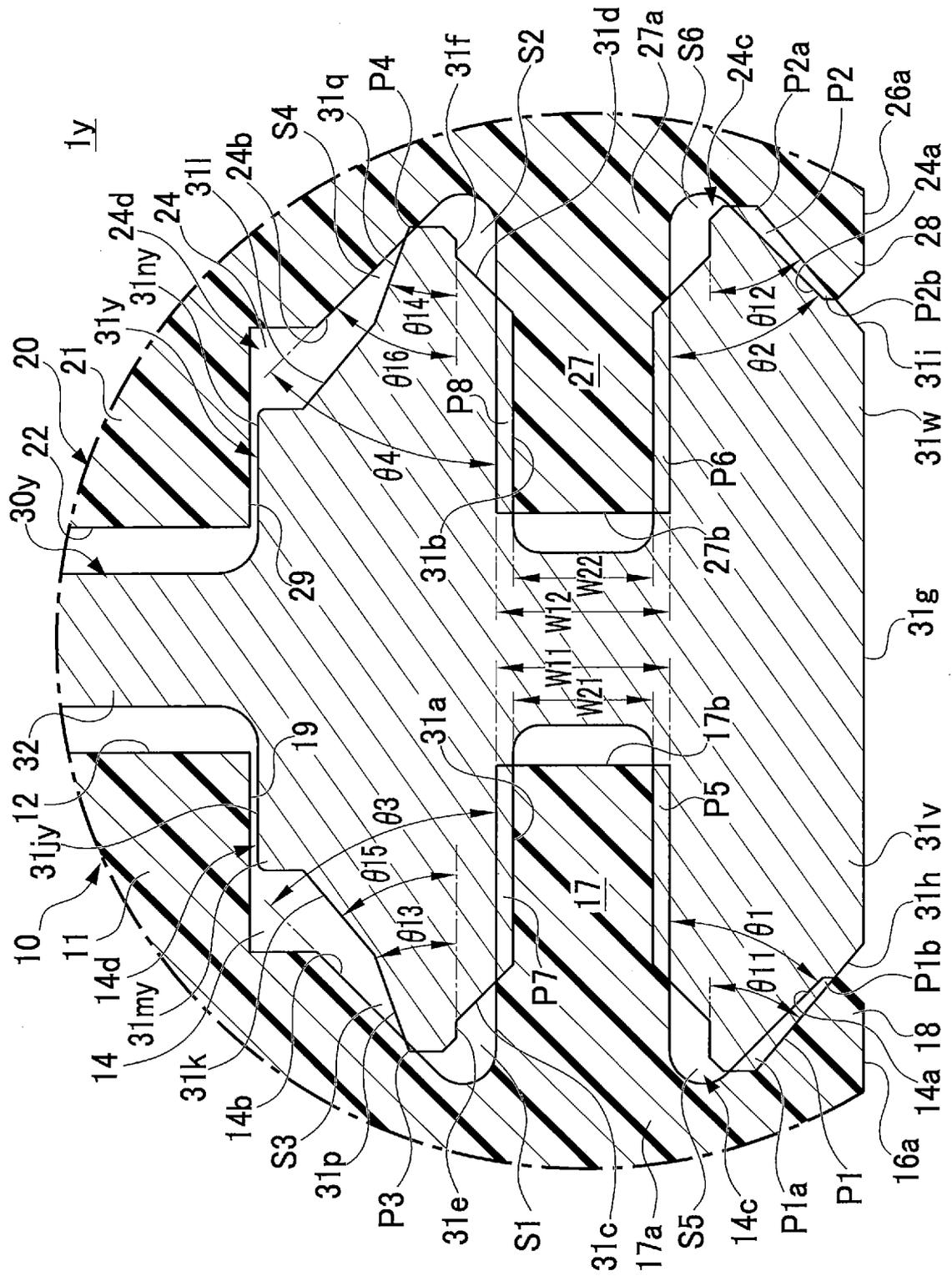




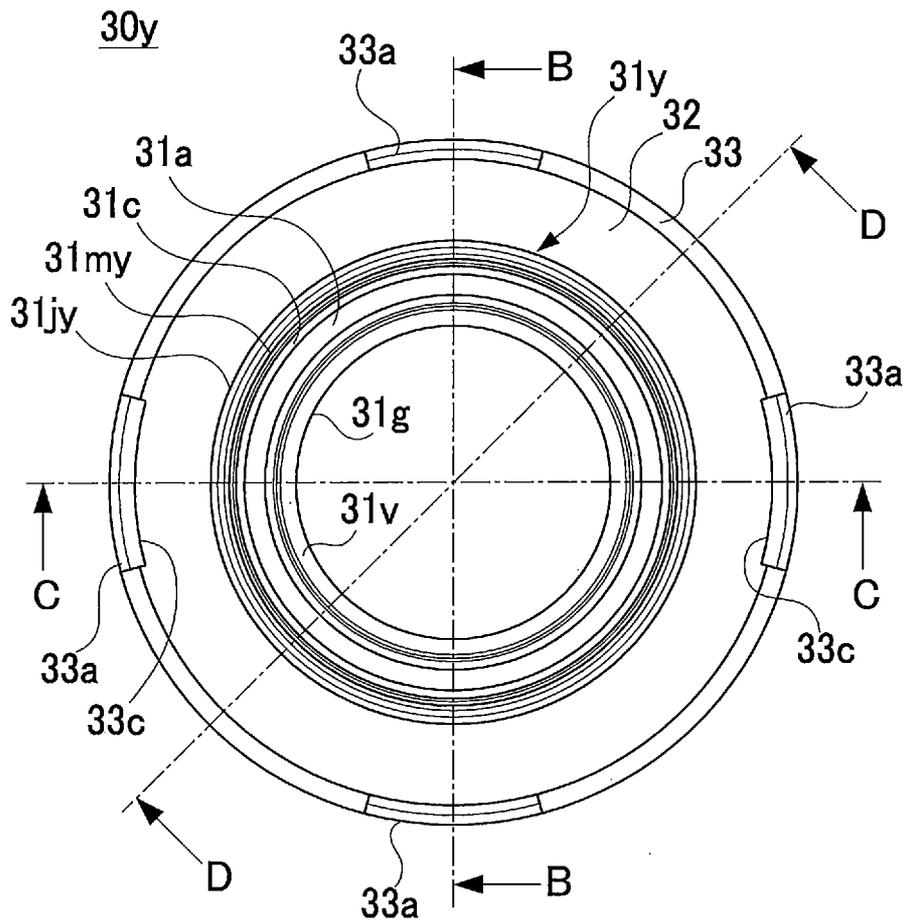
[図14]



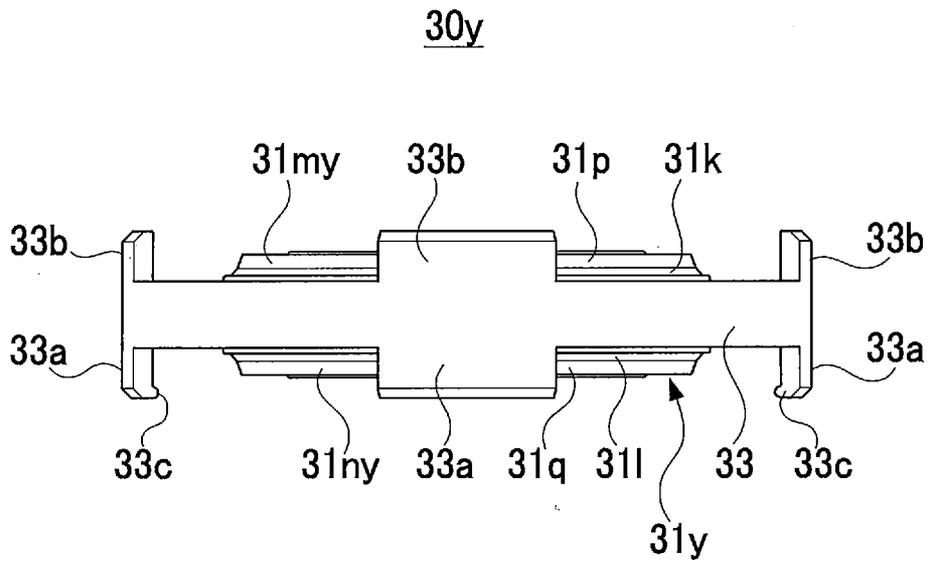
[図15]



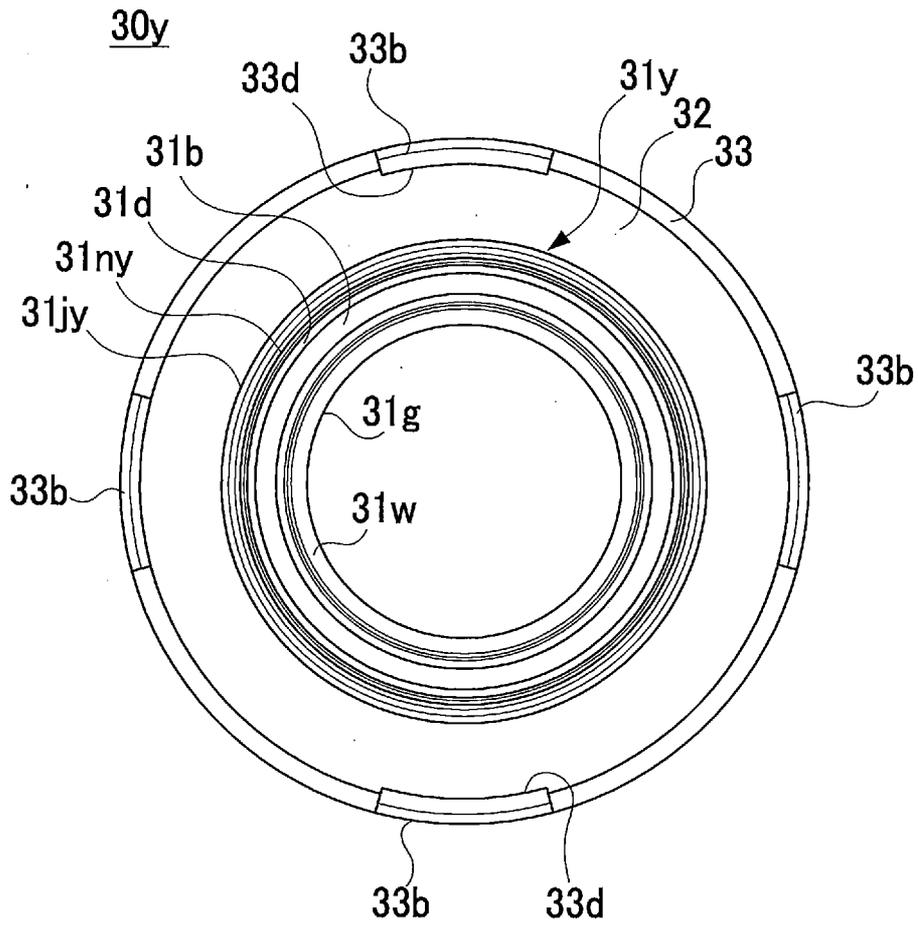
[図16]



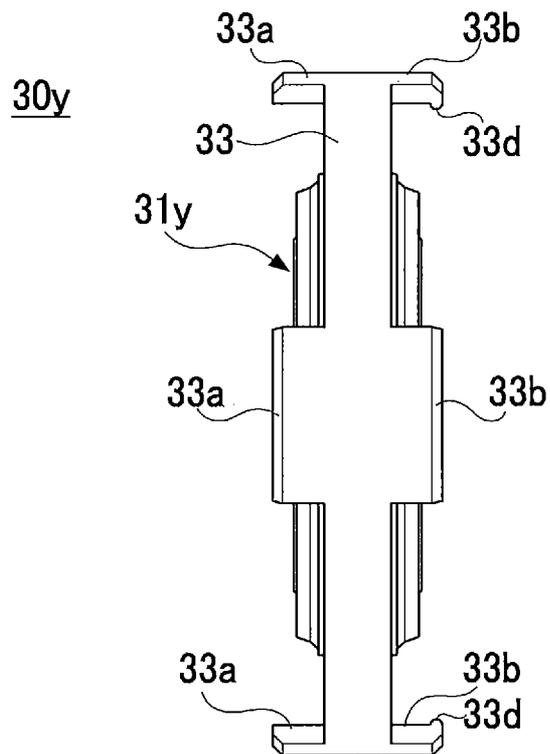
[図17]



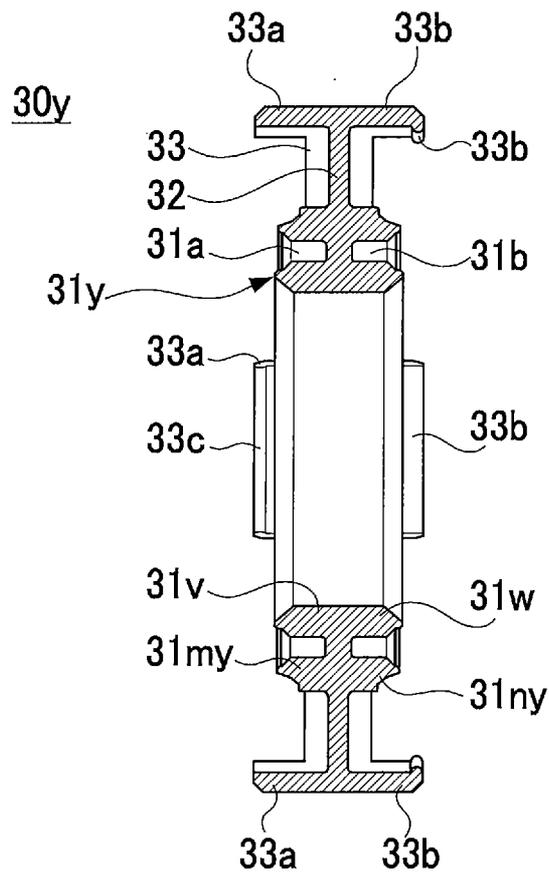
[図18]



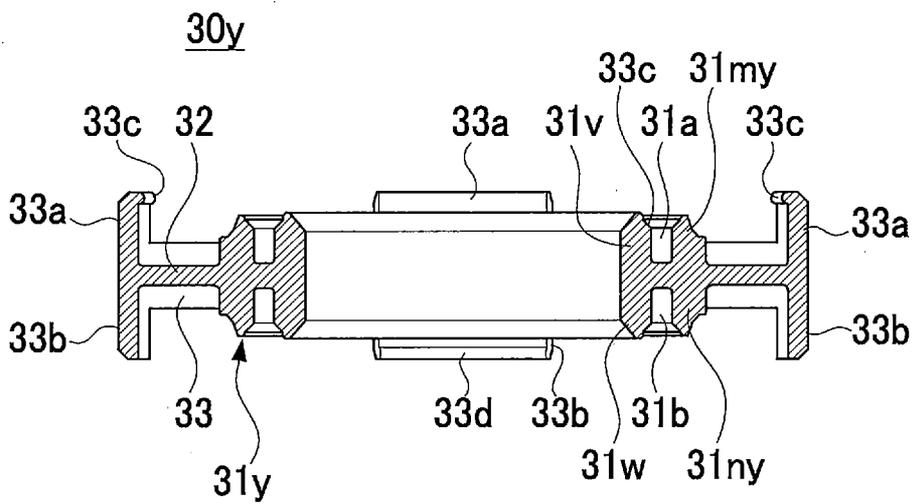
[図19]



[図20]

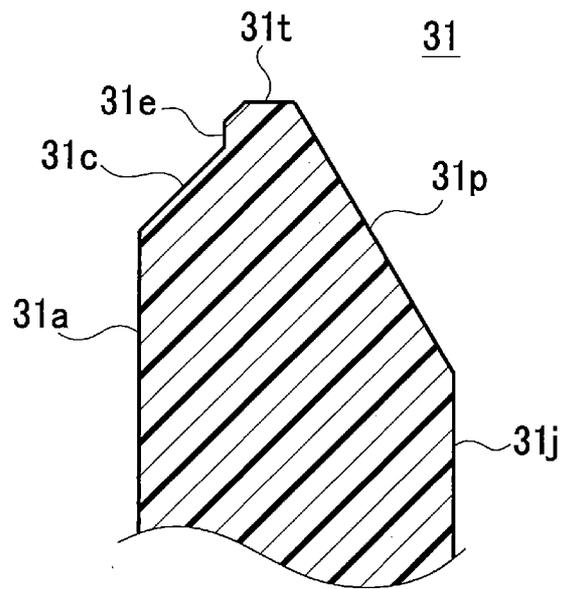


[図21]

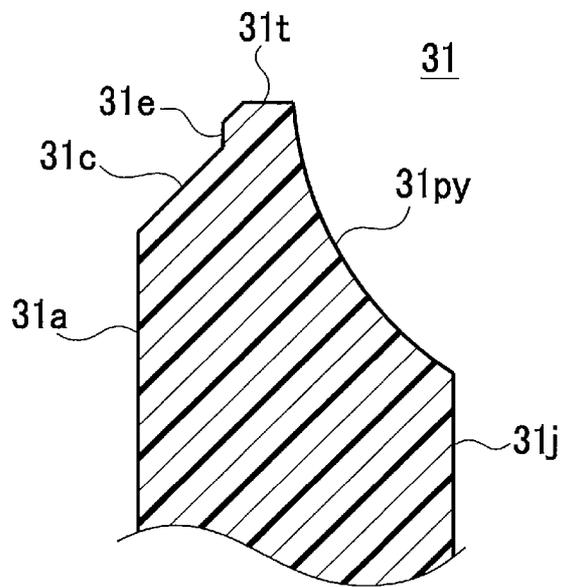




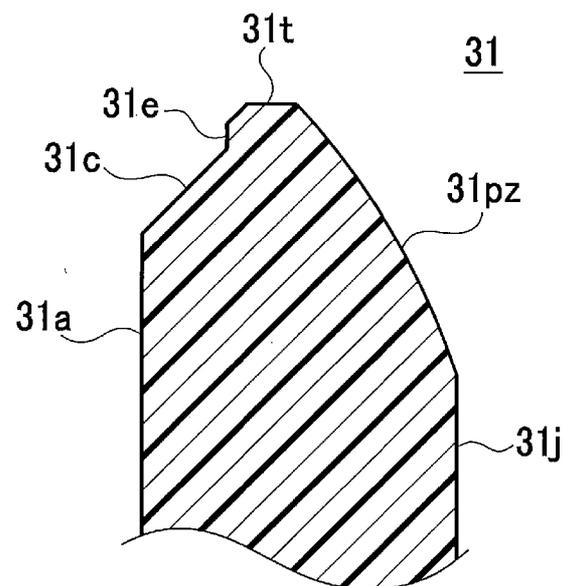
[図24]



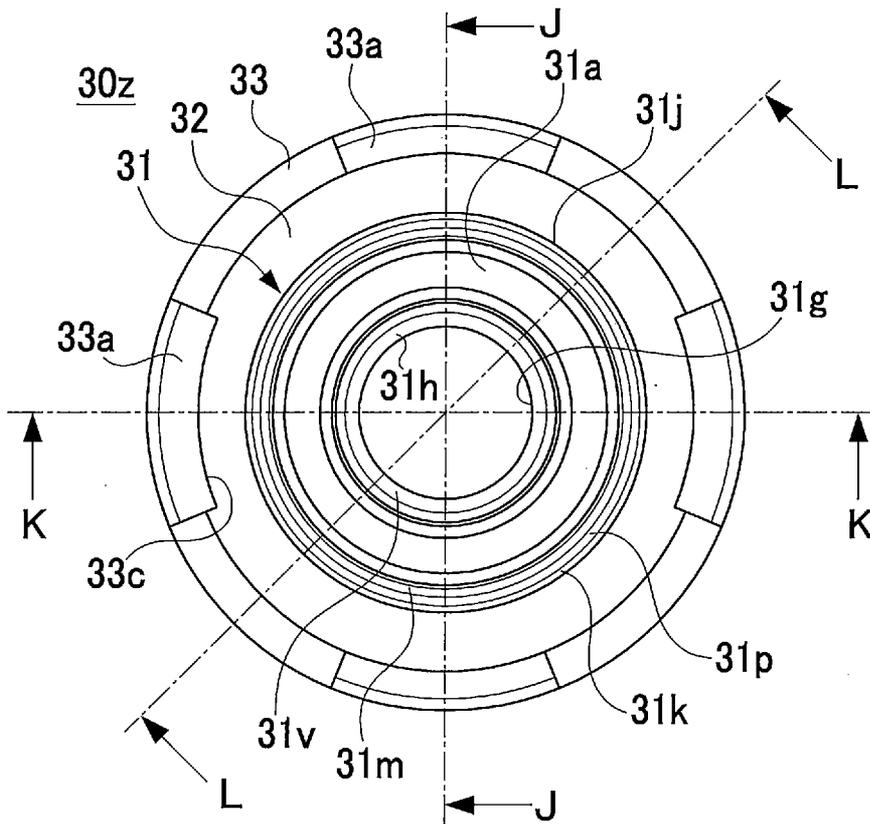
[図25]



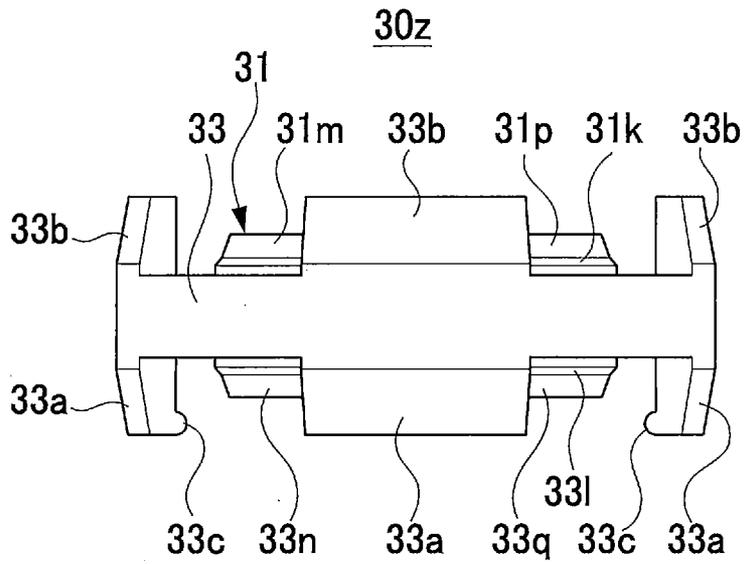
[図26]



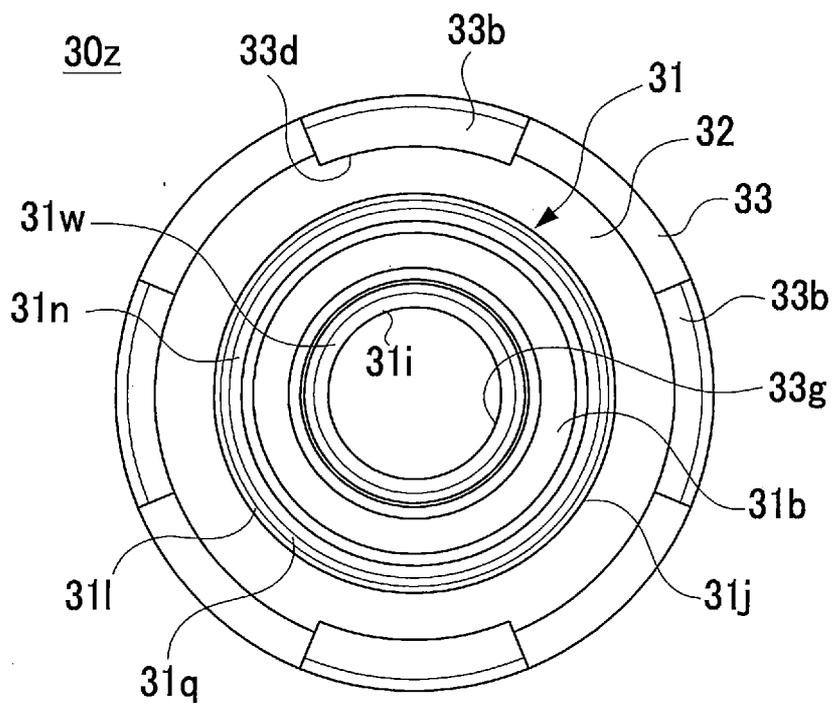
[図27]



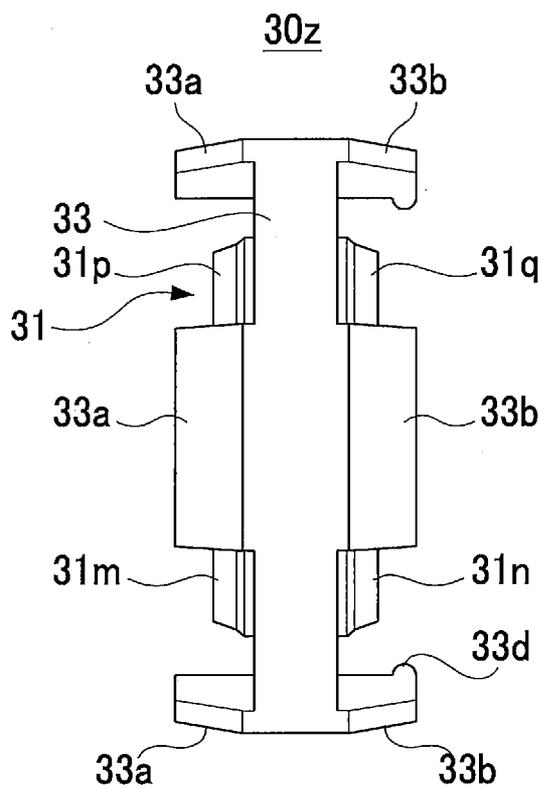
[図28]



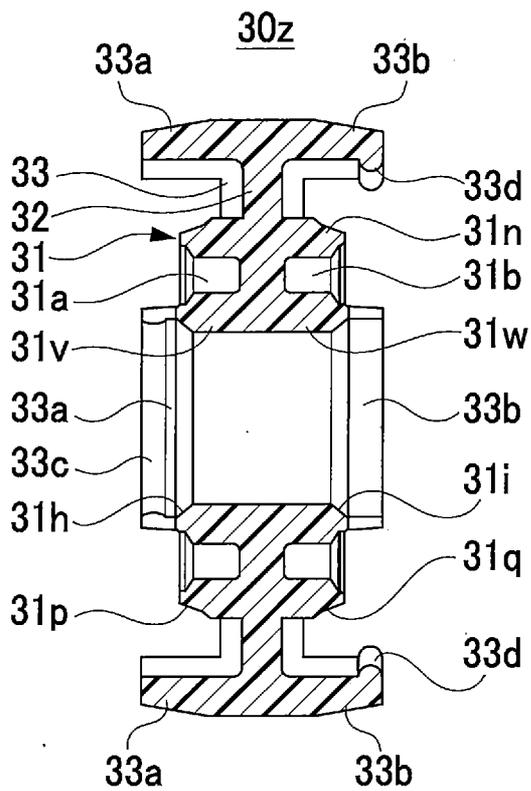
[図29]



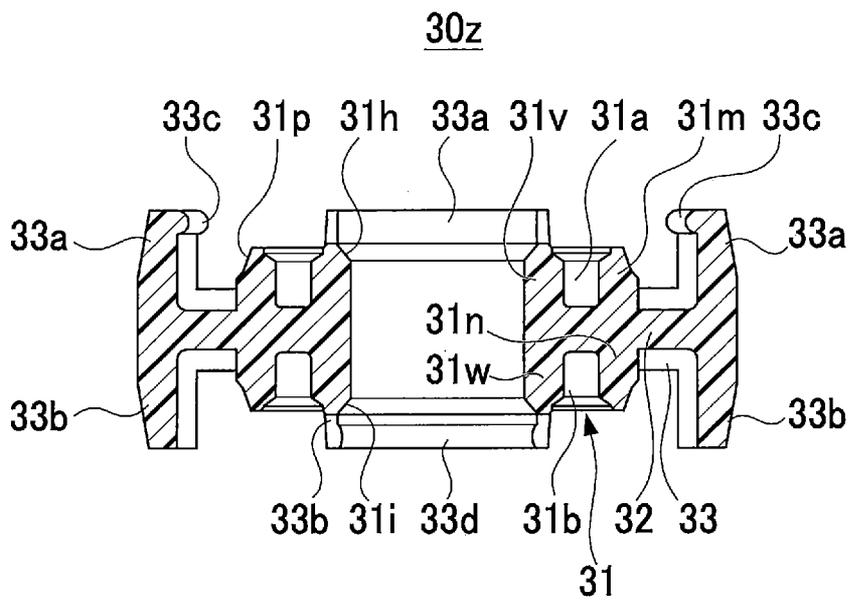
[図30]



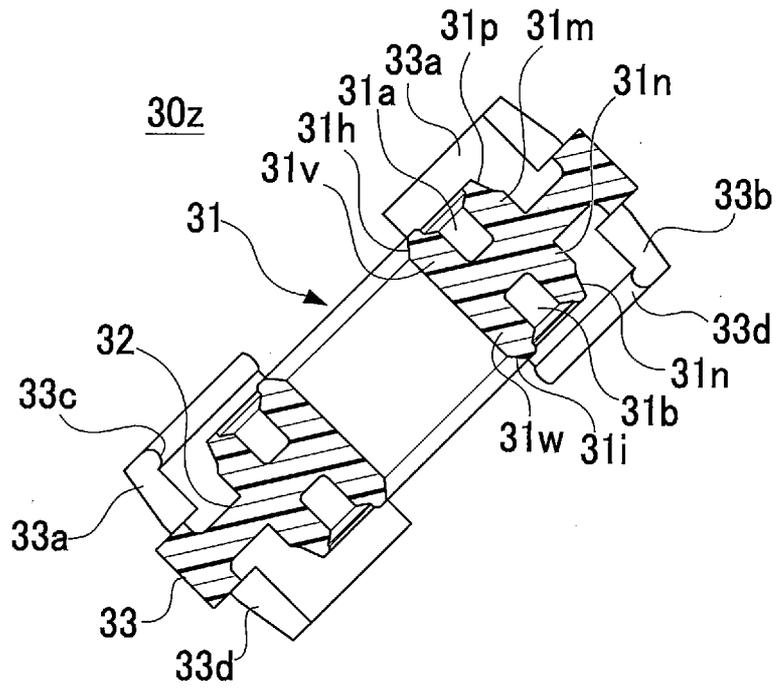
[図31]



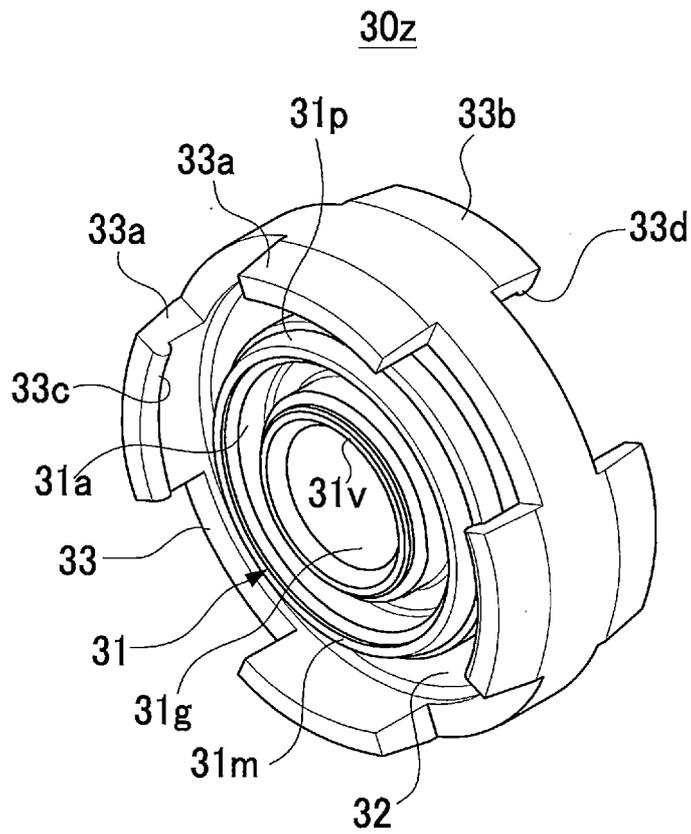
[図32]



[図33]



[図34]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/038424

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 F16J15/10 (2006.01) i, F16L23/02 (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)  
 F16J15/10, F16L23/02

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 4465254 B2 (NIPPON PILLAR PACKING CO., LTD.) 19 May 2010, paragraphs [0030]-[0045], [0054]-[0057], fig. 1-3, 8-9 & US 2008/0000533 A1, paragraphs [0103]-[0119], [0128]-[0130], fig. 1-3, 7-8 & WO 2006/033299 A1 & EP 1803983 A1	1, 7-8 2-6
Y A	JP 2006-161873 A (NIPPON PILLAR PACKING CO., LTD.) 22 June 2006, paragraphs [0026]-[0046], fig. 1-5 (Family: none)	1, 7-8 2-6

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	Date of mailing of the international search report
---	--

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/JP2017/038424

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-64080 A (NIPPON PILLAR PACKING CO., LTD.) 09 March 2006, paragraphs [0022]-[0039], fig. 1-5 (Family: none)	1, 7-8 2-6
A	US 2015/0176744 A1 (GLASSMAN, Brian) 25 June 2015, paragraph [0043], fig. 8 & GB 2534814 A & WO 2015/101835 A2	2-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. F16J15/10(2006.01)i, F16L23/02(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. F16J15/10, F16L23/02		
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 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 4465254 B2（日本ピラー工業株式会社）2010.05.19, [0030]-[0045][0054]-[0057], [図1]-[図3][図8]-[図9] & US 2008/0000533 A1 [0103]-[0119][0128]-[0130], Figs1-3, 7-8 & WO 2006/033299 A1 & EP 1803983 A1	1, 7-8 2-6
Y A	JP 2006-161873 A（日本ピラー工業株式会社）2006.06.22, [0026]-[0046], [図1]-[図5]（ファミリーなし）	1, 7-8 2-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <span style="margin-left: 100px;"><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</span>		
* 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 05.01.2018	国際調査報告の発送日 16.01.2018	
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） 村山 禎恒 電話番号 03-3581-1101 内線 3367	3W   9330

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 2006-64080 A (日本ピラー工業株式会社) 2006. 03. 09, [0022]-[0039], [図 1]-[図 5] (ファミリーなし)	1, 7-8 2-6
A	US 2015/0176744 A1 (GLASSMAN, Brian) 2015. 06. 25, [0043], Fig. 8 & GB 2534814 A & WO 2015/101835 A2	2-6