

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-190814

(P2017-190814A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl. F 1 1/226 (2006.01) F 1 6 K 1/226 B テーマコード(参考) 3 H 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-79681(P2016-79681)  
 (22) 出願日 平成28年4月12日(2016.4.12)

(71) 出願人 516110505  
 奥村 清一  
 滋賀県蒲生郡日野町大字大谷446番地の  
 1 株式会社オーケーエム内  
 (71) 出願人 516109369  
 下村 英之  
 滋賀県蒲生郡日野町大字大谷446番地の  
 1 株式会社オーケーエム内  
 (74) 代理人 100094248  
 弁理士 楠本 高義  
 (74) 代理人 100199831  
 弁理士 中川 茂樹  
 (74) 代理人 100185454  
 弁理士 三雲 悟志

最終頁に続く

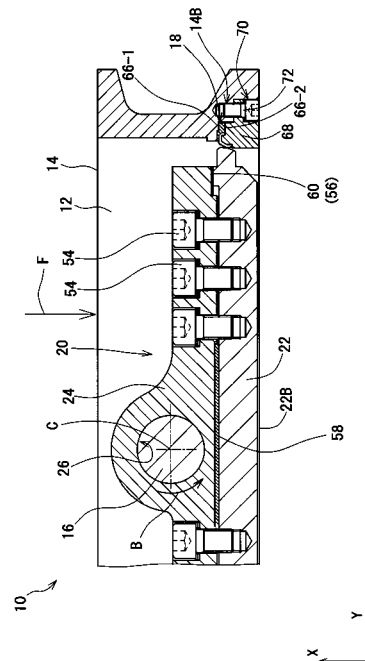
(54) 【発明の名称】 シートリング、及びバタフライバルブ

(57) 【要約】

【課題】可動シール面と固定シール面とのシール性を確保しながらも、弁体を閉じるためのトルクを最小にでき、コスト低減でき、高温時や低温時の熱変形に対応できるシートリング及びバタフライバルブを提供する。

【解決手段】本発明のシートリング18を、図2及び図3に示すように、弁本体14に固定されるリング形状の固定部300と、固定部300に連続するリング形状の中間部302と、中間部302に連続し、弁体20に接触するリング形状の接触部304と、を備えて構成した。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バタフライバルブに備えられ、

流体が流れる管状の流路を有する弁本体と、前記流路内に設けられ、該流体の流れ方向に対して垂直な弁棒を回動中心軸として該流路内で回動される弁体と、の間に設けられるリング形状のシートリングであって、

前記流路の断面の外周円に沿って前記弁本体に固定される固定部と、

前記固定部と一体的に形成され、前記弁体に接触する接触部と、

前記固定部及び前記接触部の中間に、該固定部及び該接触部と一体的に形成された中間部と、を備え、

前記接触部は、

前記中間部に隣接し、円錐高さ線が前記流体の流れ方向と平行であり、円錐の頂点が前記弁体よりも前記流体の流れ方向下流側に位置する円錐台筒状の第一構成部と、

前記第一構成部に隣接し、前記リング形状の円周方向に対する垂直断面において、前記弁体へ向かって突出する円弧状であり、該弁体に接触する第二構成部と、

前記第二構成部に隣接し、円錐高さ線が前記流体の流れ方向と平行であり、円錐の頂点が前記弁体よりも前記流体の流れ方向上流側に位置する円錐台筒状の第三構成部と、から構成されたシートリング。

## 【請求項 2】

前記リング形状の円周方向に対する垂直断面において、前記中間部と前記接触部との接続部に、円弧形状の凹部が形成されている請求項 1 に記載するシートリング。

## 【請求項 3】

前記リング形状の円周方向に対する垂直断面において、外輪郭線が、直線及び円弧線のみから構成される請求項 1 又は 2 のいずれかに記載するシートリング。

## 【請求項 4】

前記リング形状の円周方向に対する垂直断面における第一構成部の長さを、該リング形状の円周方向に対する垂直断面における第三構成部の長さで除した値が、2.7 以上、4.3 以下である請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載するシートリング。

## 【請求項 5】

管状の流路を有する弁本体と、

前記弁本体に回動自在に設けられた弁棒と、

前記弁棒により回動され、前記流路を開閉する弁体と、

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載するシートリングと、

を備えたバタフライバルブ。

## 【請求項 6】

前記弁体の外周のシール面が、前記シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において、該シートリングに向かって突出する円弧状である請求項 5 に記載するバタフライバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、バタフライバルブを構成するシートリング、及び、そのシートリングを有するバタフライバルブに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

バタフライバルブは、一般的に、管状の流路を有する弁本体の内周に弁座となるシートリングが設けられており、流体は、シートリングを含む仮想平面と直交する方向に流れる。

## 【0003】

弁本体の内側には、シートリングの内周面に当接する外周面を有する弁体が設けられて

10

20

30

40

50

いる。弁体には、流路と直交する方向に軸孔が開設されており、軸孔には、中空部（流路）を貫通するように弁本体に設けられた弁軸が挿入されている。弁体は弁軸に固定されており、弁軸がその軸心を中心として回動されることにより弁体が回動されて流路の開閉がなされる。

【0004】

ここで、シートリングにおける弁体との接触面となる外周面を「固定シール面」と称し、弁体におけるシートリングの外周面との接触面を「可動シール面」と称することとする。

【0005】

高温（約250～約820）の流体用のバタフライ弁の場合、高温の流体が直接接触する弁体の温度が高温となる。このため、弁体及びシートリングが膨張変形し、固定シール面と可動シール面とのシール性が損なわれることがあった。一方で、シール性を向上させるために、固定シール面と可動シール面との接触圧力を高めると、弁体を閉めるトルクが高くなり、弁体を回動させる動力ユニットの負荷が大きくなる。また、シートリングをNC旋盤等のNC工作機によって加工するためには、コンピューターによる補間計算を行ってNCデータを作成する必要があるため、加工コストが嵩んだ。このため、シートリングの製造コストの低減が求められている。

【0006】

なお、高温用のバタフライバルブを構成するシートリング、及び、そのシートリングを有するバタフライバルブに関する特許文献としては、弁体の可動シール面とシートリングの固定シール面とのシール性の向上に関する文献が存在する（特許文献1参照。）。しかし、本願発明に関連するものはない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】実開平6-4474号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、可動シール面と固定シール面とのシール性を確保しながらも、弁体を閉じるためのトルクを最小にでき、しかも製造コストを低減できるシートリング及びバタフライバルブ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】

【0009】

本発明のシートリングは、バタフライバルブに備えられ、流体が流れる管状の流路を有する弁本体と、前記流路内に設けられ、該流体の流れ方向に対して垂直な弁棒を回動中心軸として該流路内で回動される弁体と、の間に設けられるリング形状のシートリングであって、

前記流路の断面の外周円に沿って前記弁本体に固定される固定部と、前記固定部と一体的に形成され、前記弁体に接触する接触部と、前記固定部及び前記接触部の中間に、該固定部及び該接触部と一体的に形成された中間部と、を備え、

前記接触部は、

前記中間部に隣接し、円錐高さ線が前記流体の流れ方向と平行であり、円錐の頂点が前記弁体よりも前記流体の流れ方向下流側に位置する円錐台筒状の第一構成部と、

前記第一構成部に隣接し、前記リング形状の円周方向に対する垂直断面において、前記弁体へ向かって突出する円弧状であり、該弁体に接触する第二構成部と、

前記第二構成部に隣接し、円錐高さ線が前記流体の流れ方向と平行であり、円錐の頂点が前記弁体よりも前記流体の流れ方向上流側に位置する円錐台筒状の第三構成部と、から構成されたことを特徴とする。

本願明細書及び特許請求の範囲において、円錐高さ線とは、円錐形状の底面の中心から

10

20

30

40

50

円錐の頂点に至る線である。円錐台筒状とは、筒状であって、円錐高さ線を含む断面において円錐台である形状である。円弧とは円の一部である。

本発明のシートリングは、前記シートリングにおいて、シートリングの前記リング形状の円周方向に対する垂直断面において、外輪郭線が、直線及び円弧線のみから構成されることを特徴とする。

本発明のシートリングは、前記シートリングにおいて、前記リング形状の円周方向に対する垂直断面における第一構成部の長さを、該リング形状の円周方向に対する垂直断面における第三構成部の長さで除した値が、2.7以上、4.3以下であることを特徴とする。

本発明のバタフライバルブは、管状の流路を有する弁本体と、前記弁本体に回動自在に設けられた弁棒と、前記弁棒により回動され、前記流路を開閉する弁体と、前記シートリングと、を備えたことを特徴とする。

本発明のバタフライバルブは、前記バタフライバルブにおいて、前記弁体の外周のシール面が、前記シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において、該リング形状の外側へ突出する円弧状であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明のシートリング及びバタフライバルブによれば、弁体に向かって突出する円弧状の第二構成部が弁体に接触する。すなわち、円弧状の第二構成部の稜線が弁体に接触し、シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において、接触部と弁体とは略点接触し、しかも弁体が熱によって膨張しても接触部と弁体とは略点接触する。このため、接触部と弁体との間の単位面積当たりの抗力（押圧力）を高めて、接触部と弁体との間のシール性を確保できる。また、シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において、接触部と弁体とは略点接触するため、接触部と弁体との摩擦力を最小に抑え、弁体を開閉する時の弁体を回動するためのトルクを最小に抑えることができる。

【0011】

ここで、本発明のシートリング及びバタフライバルブによれば、円弧状の第二構成部が弁体に接触し、シートリングの角部が弁体に接触する構成ではない。このため、弁体を開閉する時に、シートリングが弁体を損傷することはない。すなわち、本発明のシートリング及びバタフライバルブによれば、シートリングと弁体とは略点接触しながらも、弁体を開閉する時に、シートリングが弁体を損傷することはない。

【0012】

また、本発明のシートリング及びバタフライバルブによれば、接触部は、円錐台筒状の第一構成部と、シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において円弧状である第二構成部と、円錐台筒状の第三構成部と、から構成される。すなわち、シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において、第一構成部の外輪郭線が直線から構成され、第二構成部の外輪郭線が円弧線から構成され、第三構成部の外輪郭線が直線から構成され、接触部の外輪郭線が、直線及び円弧線のみから構成される。このため、最も精度良く加工することが必要な接触部を加工するためのNCデータの作成が容易となる。これにより、NC旋盤等のNC工作機によって接触部を容易且つ迅速に加工でき、シートリング及びバタフライバルブの製造コストを低減できる。

【0013】

また、シートリングのリング形状の円周方向に対する垂直断面において、全ての外輪郭線が、直線及び円弧線のみから構成される本発明のシートリング及びバタフライバルブによれば、シートリング全体をNC旋盤等のNC工作機によって容易且つ迅速に加工でき、シートリング及びバタフライバルブの製造コストを更に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明のシートリング及びバタフライバルブを示す平面断面図である。

【図2】本発明のシートリング及びバタフライバルブを示す平面断面図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 に示すシートリングの拡大平面断面図である。

【図 4】図 1 のシートリングの寸法を説明するための拡大平面断面図である。

【図 5】図 1 のシートリング及びバタフライバルブを示す一部切断斜視図である。

【図 6】図 1 のバタフライバルブを弁棒の軸心を含む断面で切断し、第 1 弁体部側から見た斜視図である。

【図 7】図 1 のバタフライバルブを一部分解した斜視図である。

【図 8】図 1 のバタフライバルブの弁体を閉じた状態を示す斜視図である。

【図 9】本発明のシートリングの他の実施形態を示す拡大平面断面図である。

【図 10】本発明のシートリングの更に他の実施形態を示す拡大平面断面図である。

【図 11】本発明のシートリングの更に他の実施形態を示す拡大平面断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明のシートリング、そのシートリングを備えた本発明のバタフライバルブについて、図面を参照しながら説明する。図 1 ~ 図 8 において符号 10 は本発明のバタフライバルブを示し、符号 18 は本発明のシートリングを示す。なお、図 1 及び図 2 は、シートリング 18 と弁体 20 との現実の接触状態を示し、図 3 及び図 4 は、シートリング 18 の締め代  $d$  の寸法等を説明するために、2 点鎖線で示す弁体 20 にシートリング 18 が入り込んだ仮想状態を示す。また、図 1 ~ 図 8 において、流体の流れる方向  $F$  (図 1 及び図 2 に示す。) と平行な方向を  $X$  軸とし、弁体 20 の回動中心軸  $C$  (図 1 に示す。) の方向を  $Z$  軸とし、 $X$  軸及び  $Z$  軸に垂直な方向を  $Y$  軸としている。なお、流体は方向  $F$  と逆方向

20

【0016】

図 1 に示すように、バタフライバルブ 10 は、管状の流路 12 を有する弁本体 14 と、弁本体 14 に回動自在に設けられた弁棒 16 と、弁本体 14 の内周に設けられた弁座であるシートリング 18 と、弁棒 16 で回動自在に軸支されて弁本体 14 内側に収納された弁体 20 とを有する。

【0017】

(弁本体)

弁本体 14 は、例えば、温度変化による強度変化の少ないステンレス鋳鋼で形成されている。ステンレス鋳鋼としては、例えば、SCS13 が選択される。弁本体 14 は、略リング形状 (環状) をなし、内径部の一端側には、円形状の流路 12 が形成され、他端側には、略円形状のシートリング 18 の取付部が形成されている。弁本体 14 の外径部には、弁本体 14 が変形しないように、フランジが複数条形成されている。弁本体 14 の底部には、図 5 及び図 6 に示すように、4 本のボルト 28 (図 5 で、2 本のみが表れ、図 6 で、1 本のみが表れている) によって、底カバー 30 が取り付けられている。底カバー 30 と弁本体 14 との間には、リング形状をしたガスケット 31 が挟み込まれており、これによって、流体が弁本体 14 の外部へ漏出するのが防止されている。

30

【0018】

弁本体 14 の上部には、2 本の植込みボルト 46 (図 5) の一端側が螺入されている。植込みボルト 46 は、グランドフランジ 44 の対角近傍に開設された貫通孔 (不図示) に挿入されており、グランドフランジ 44 から上方に突出した他端側には、ナット 48 (図 5) が螺合されている。そして、ナット 48 を締め付けることにより、グランドフランジ 44 が、パッキン押さえ 42 を下向きに押圧することとなる。図 5 ~ 図 8 に示すように、弁本体 14 には、その上部と底部を貫く弁棒 16 を軸支する上部軸支部 150 と底部軸支部 152 とが形成されている。上部軸支部 150 には、軸ブッシュ 38 がグランドパッキン 40 を介して固定され、底部軸支部 152 には、軸ブッシュ 27 は底カバー 30 により固定されている。軸ブッシュ 27 及び 38 により、弁棒 16 が円滑に回動できる。

40

【0019】

(弁棒)

弁棒 16 は、例えば、温度変化による強度変化の少ないステンレス鋼で形成されている

50

。ステンレス鋼としては、例えば、SUS304、SUS630等が選択される。図1に示すように、弁棒16は、第2弁体部24に開設された軸孔26に挿入されていて、弁棒16は、第2弁体部24において弁体20全体を軸支している。なお、第2弁体部24の軸孔26と弁棒16には、対応するキー溝（いずれも、不図示）が形成されており、両キー溝には、不図示のキーが嵌入されている。これにより、弁棒16のトルクが弁体20（第2弁体部24）に伝達されて、弁棒16により弁体20が回転されることとなる。

#### 【0020】

弁棒16は、図5及び図6に示すように、流路12を貫通し、その上部と下部とがそれぞれ軸ブッシュ38、27を介して弁本体14に支持されている。軸ブッシュ27は、メタル、グラファイト等で形成され円筒状をしており、弁棒16の下部に外挿されている。

10

#### 【0021】

図5及び図6に示すように、底カバー30と弁棒16の下端との間には、円板部材32とリング部材34が設けられている。円板部材32は、フッ素樹脂や砲金等で形成されており、ボルト36で弁棒16の下端面に取り付けられている。リング部材34は、金属材料（例えば、ステンレス鋼）で形成されている。円板部材32とリング部材34とで、弁棒16に掛かるスラスト荷重を受けている。

#### 【0022】

一方、弁棒16の上部には、図5及び図6に示すように、下から順に、軸ブッシュ38、グランドパッキン40、パッキン押さえ42が外挿されている。パッキン押さえ42は、方形板状をしたグランドフランジ44によって、弁棒16の軸心方向で下向きに押圧されており、グランドパッキン40は、パッキン押さえ42によって締め付けられている。これにより、グランドパッキン40に弁棒16表面を押付ける力が発生し、グランドパッキン40が弁棒16に密着することにより、弁棒16伝いに弁本体14外部へ流体が漏出するのが防止されている。

20

#### 【0023】

（弁体）

弁体20は、図1に示すように、弁棒16に固定された第2弁体部24と、その第2弁体部24に重ね合わされるように固定された円盤状をした第1弁体部22とを含む。第1弁体部22と第2弁体部24は、同種の材料、例えば、温度変化による強度変化の少ないステンレス鋳鋼で形成されている。ステンレス鋳鋼としては、例えば、SCS13が選択される。弁体20の外周の可動シール面22Aは、図2に示すように、シートリング18のリング形状の円周方向に対する垂直断面（以下、「リング断面」と言う。）において、リング形状の外側へ突出する円弧状である。また、可動シール面22Aの円弧の半径は、弁体20が回転する時の可動シール面22Aの円弧の頂上の軌跡318の半径よりも小さく構成されている。

30

#### 【0024】

図1に示すように、第1弁体部22と第2弁体部24とは、締結部材である複数本の六角穴付きボルト54（以下、単に「ボルト54」と言う。）によって、それらの厚み方向に締結される。また、図1及び図7に示すように、第1弁体部22と第2弁体部24との間には、スペーサ部材56が差し挟まれて配されている。スペーサ部材56は、第1シム58と第2シム60とを含む。第1シム58は、円板状をしており第1弁体部22の中心領域に配されている。第2シム60は、環状をしていて、第1シム58を取り囲むように配されている。第1シム58と第2シム60とは、ゴム、樹脂、ガスケット等から構成されている。

40

#### 【0025】

図7に示すように、第1シム58および第2シム60を間に挟んで、第1弁体部22と第2弁体部24を複数のボルト54で締結することにより、弁体20が組み立てられる。弁体20において、第1弁体部22の最外周面は、円弧面を成し、最外周面がバタフライバルブ10の全閉時において、図2に示すように、シートリング18の内周面18Aと接触する接触面となる。以下、シートリング18の内周面と接触する第1弁体部22の外周

50

面を「可動シール面 2 2 A」と称することとする。また、可動シール面 2 2 Aと同様に円錐面の一部を成し、可動シール面 2 2 Aと接触するシートリング 1 8の内周面を「固定シール面 1 8 A」と称することとする。

【 0 0 2 6 】

図 7 に示すように、第 2 弁体部 2 4 には、所定の複数位置に、ザグリ加工の施されたボルト挿通孔 5 0 (以下、単に「挿通孔 5 0」と言う。)が厚み方向に開設されている。一方、第 1 弁体部 2 2 には、第 2 弁体部 2 4 に重ねられた状態において、各挿通孔 5 0 に対応する位置にねじ穴 5 2 が形成されている。ねじ穴 5 2 の各々は、全て、第 1 弁体部 2 2 の厚み方向に貫通していない有底のねじ穴である。

【 0 0 2 7 】

(シートリング)

シートリング 1 8 は、図 1 に示すように、弁本体 1 4 に回動自在に設けられた弁棒 1 6 により回動される弁体 2 0 と協働して流路 1 2 を開閉するように構成されている。シートリング 1 8 は、金属から構成され、例えばステンレス鋼から構成される。ステンレス鋼としては、例えば、S U S 3 1 6、又は S U S 3 0 4 等が選択される。ステンレス鋼の表面にメッキを施してもよい。

【 0 0 2 8 】

シートリング 1 8 は、図 2 及び図 3 に示すように、弁本体 1 4 に固定される固定部 3 0 0 と、弁体 2 0 に接触するリング形状の接触部 3 0 4 と、固定部 3 0 0 及び接触部 3 0 4 の中間に、固定部 3 0 0 及び接触部 3 0 4 と一体的に形成された中間部 3 0 2 と、を備えている。シートリング 1 8 全体は、リング断面において、輪郭線が、直線及び円弧線のみから構成されている。シートリング 1 8 全体は、N C 旋盤等の N C 工作機によって加工し製造する。

【 0 0 2 9 】

次に、シートリング 1 8 の弁本体 1 4 への取付構造について説明する。図 7 に示すように、弁本体 1 4 に対し、環状をしたシートガスケット 6 6 - 1、シートリング 1 8、シートガスケット 6 6 - 2、およびセツリング 6 8 がこの順で取り付けられる。セツリング 6 8 には、その周方向に複数のボルト挿通孔 7 0 (図 7)が開設されており、弁本体 1 4 には、ボルト挿通孔 7 0 の各々に対応させてねじ穴 1 4 B が形成されている。そして、ボルト挿通孔 7 0 に挿入した六角穴付きボルト 7 2 を弁本体 1 4 のねじ穴 1 4 B に螺合することにより、セツリング 6 8 ひいてはシートガスケット 6 6 - 1、シートリング 1 8、及びシートガスケット 6 6 - 2 が、弁本体 1 4 に固定される。

【 0 0 3 0 】

シートガスケット 6 6 - 1 は、図 1 に示すように、弁本体 1 4 とシートリング 1 8 とで挟持されており、シートガスケット 6 6 - 2 は、セツリング 6 8 とシートリング 1 8 とで挟持されており、挟持部分において、全閉時に流体が上流側から下流側、並びに下流側から上流側へ漏れるのが防止されている。

【 0 0 3 1 】

(固定部)

固定部 3 0 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、シートリング 1 8 を弁本体 1 4 に固定するために、シートガスケット 6 6 - 1 又はシートガスケット 6 6 - 2 を介して、弁本体 1 4 及びセツリング 6 8 によって挟持される部分である。固定部 3 0 0 は、流路 1 2 の断面の外周円に沿って弁本体 1 4 に固定される

【 0 0 3 2 】

(接触部)

接触部 3 0 4 は、図 2 に示すように、固定部 3 0 0 及び後述の中間部 3 0 2 と一体的に形成され、弁体 2 0 に接触する。接触部 3 0 4 は、図 3 に示すように、中間部 3 0 2 に連続する円錐台筒状(筒状であって、後述の円錐高さ線を含む断面において円錐台である形状)の第一構成部 3 0 6 と、第一構成部 3 0 6 に連続する第二構成部 3 0 8 と、第二構成部 3 0 8 に連続する円錐台筒状の第三構成部 3 1 0 と、から構成されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

第一構成部 3 0 6 は、円錐高さ線（円錐形状の底面の中心から円錐の頂点に至る線）が流体の流れ方向 F（図 1 及び図 2 に示す。）と平行であり、円錐の頂点が弁体よりも流体の流れ方向 F の下流側に位置する。第二構成部 3 0 8 は、第一構成部 3 0 6 に隣接し、リング断面において、弁体 2 0 に向かって突出する円弧状となっている。円弧状の第二構成部 3 0 8 の稜線が弁体 2 0 に接触する。弁体 2 0 の外周の可動シール面 2 2 A は、図 2 に示すように、リング断面において、シートリング 1 8 のリング形状の外側へ突出する円弧状であるため、第二構成部 3 0 8 と弁体 2 0 とは、リング断面において、略点接触する。しかも、可動シール面 2 2 A の円弧の半径は、弁体 2 0 が回転する時の可動シール面 2 2 A の円弧の頂上の軌跡 3 1 8 の半径よりも小さく、第二構成部 3 0 8 と弁体 2 0 との接触面積は最小限に抑えられている。第三構成部 3 1 0 は、第二構成部 3 0 8 に隣接し、円錐高さ線が流体の流れ方向 F と平行であり、円錐の頂点が弁体 2 0 よりも流体の流れ方向 F の上流側に位置する

10

## 【 0 0 3 4 】

( 中間部 )

中間部 3 0 2 は、弁本体 1 4 に固定される固定部 3 0 0 と、弁体 2 0 に接触する接触部 3 0 4 との中間に、固定部 3 0 0 及び接触部 3 0 4 と一体的に形成されることにより、接触部 3 0 4 が弁体 2 0 に接触した状態を維持する部分である。固定部 3 0 0 から中間部 3 0 2 に連続する部分には、図 2 及び図 3 に示すように、リング断面において円弧形状の凹部 3 2 0 が設けられている。有限要素法により解析したところ、固定部 3 0 0 から中間部 3 0 2 に連続する部分に応力が集中することが判明した。このため、固定部 3 0 0 から中間部 3 0 2 に連続する部分において、固定部 3 0 0 から中間部 3 0 2 へいくに従って、厚みが急激に薄くなることなく、徐々に薄くなるように構成した。

20

## 【 0 0 3 5 】

第一構成部 3 0 6 と中間部 3 0 2 とは、リング断面において円弧状である円弧部 3 1 2 を介して連続している。中間部 3 0 2 と円弧部 3 1 2 との接続部 3 1 4 は、リング断面において、円弧形状の凹部 3 1 6 が形成されている。有限要素法により解析したところ、中間部 3 0 2 と接触部 3 0 4 との接続部付近に応力が集中していることが判明した。このため、中間部 3 0 2 と接触部 3 0 4 との接続部である円弧部 3 1 2 及び接続部 3 1 4 において、中間部 3 0 2 から接触部 3 0 4 へいくに従って、厚みが急激に薄くなることなく、徐々に薄くなるように構成し、応力集中が生じないようにした。

30

## 【 0 0 3 6 】

( バタフライバルブの作動 )

上述のような構成のバタフライバルブ 1 0 は、シートリング 1 8 の第二構成部 3 0 8 が弁体 2 0 と接触することにより、弁体 2 0 とシートリング 1 8 とのシール性が確保される。バタフライバルブ 1 0 は、全閉時において、第 1 弁体部 2 2 の可動シール面 2 2 A とシートリング 1 8 の固定シール面 1 8 A とが略線接触（リング断面において点接触）することにより流体の流路が遮断される。バタフライバルブ 1 0 は、図 1、図 6、及び図 8 に示す全閉状態から弁棒 1 6 を、図 1 に示す矢印 B の向きに 9 0 度回転させることによって、図 5 に示す全開状態となる。また、全開状態から、矢印 B とは反対向きに弁棒 1 6 を 9 0 度回転させることによって、全閉状態となる。弁棒 1 6 は、弁本体 1 4 の上端に取り付けられる不図示の動力ユニットによって、弁棒 1 6 の上端部分に形成された四角部 1 6 A にトルクが加えられて回転される。この動力ユニットは、レバー式、ギヤー式、シリンダ式、電動式などの公知のものが用いられる。

40

## 【 0 0 3 7 】

( 本発明の効果 )

本発明のシートリング 1 8 及びバタフライバルブ 1 0 によれば、高温流体によって弁体が膨張しても、接触部 3 0 4 が有する円弧状の第二構成部 3 0 8 の稜線が弁体 2 0 に接触する。すなわち、リング断面において、接触部 3 0 4 と弁体 2 0 とは略点接触する。このため、接触部 3 0 4 と弁体 2 0 との間の単位面積当たりの抗力（押圧力）を高めて、接触部

50

304と弁体20との間のシール性を確保できる。また、リング断面において、接触部304と弁体20とは略点接触するため、接触部304と弁体20との摩擦力を最小に抑え、弁体20を開閉する時の弁体20を回転するためのトルクを最小に抑えることができる。

#### 【0038】

ここで、本発明のシートリング18及びバタフライバルブ10によれば、円弧状の第二構成部308が外側へ突出する円弧状である弁体20に接触し、シートリングの角部が弁体20に接触する構成ではない。このため、弁体20を開閉する時に、シートリングが弁体20を損傷することはない。すなわち、本発明のシートリング18及びバタフライバルブ10によれば、シートリング18と弁体20とは略点接触しながらも、弁体20を開閉する時に、シートリング18が弁体を損傷するのを防止できる。

10

#### 【0039】

また、本発明のシートリング18及びバタフライバルブ10によれば、リング断面において、全ての外輪郭線が、直線及び円弧線のみから構成される。このため、シートリング18全体を加工するためのNCデータを作成するためには、直線補間及び円弧補間の計算のみをコンピューターが行えばよく、NCデータの作成が容易となる。これにより、NC旋盤等のNC工作機によってシートリング18全体を容易且つ迅速に加工でき、シートリング18及びバタフライバルブ10の製造コストを低減できる。

#### 【0040】

次に、本発明のシートリング18及びバタフライバルブ10について、高温(約300)の流体について、流体圧力2.0MPaで試験した結果、流体漏れがなくシール性が良好であった場合のシートリング18及び弁体20の各部の寸法を以下の表1に示す。試験において、弁体20の材質はSCS13で、シートリング18の材質はSUS316である。なお、高温時又は低温時の熱変形に対応した最適寸法で製造することも可能である。

20

#### 【0041】

表1において、kは呼び径であり、呼び径とは、JIS B2001に基づく配管の呼び径(A呼称)の値である。表1及び図4において、R0は、弁体20の円弧状の可動シール面22Aの半径であり、単位はmmである。L1は、第三構成部310の長さであり、L2は、第一構成部306の長さであり、単位はmmである。R1は、円弧状の固定シール面18Aの半径であり、R2は、円弧状の円弧部312の半径であり、R3は、円弧状の中間部302の半径であり、単位はmmである。

30

#### 【0042】

表1及び図4において、dは、可動シール面22Aと固定シール面18Aとが接触して、可動シール面22Aと固定シール面18Aとの接点における固定シール面18Aの接線に対する垂直方向に、固定シール面18Aが移動する距離である締め代であり、単位はmmである。なお、可動シール面22Aと固定シール面18Aとの接点における固定シール面18Aの接線に対する垂直方向の線Lの上に、弁体20の回転中心軸C(図1に示す。)が位置する。S1は、第三構成部310の先端とセットリング68との、流体の流れ方向の隙間幅であり、S2は、第三構成部310の先端とセットリング68との、流体の流れ方向に対する垂直方向の隙間幅であり、単位はmmである。

40

#### 【0043】

表1及び図4において、 $\theta_1$ は、第一構成部306と第三構成部310との角度であり、 $\theta_2$ は、第一構成部306の流体の流れ方向に対する垂直方向に対する角度であり、単位は度(°)である。 $\theta_3$ は、線Lの流体の流れ方向に対する垂直方向に対する角度であり、 $\theta_4$ は、第三構成部310と線Lとの角度であり、 $\theta_5$ は、第一構成部306と線Lとの角度であり、単位は度(°)である。

#### 【0044】

【表 1】

k	R0	t	L1	L2	R 1	R 2	R 3	d	S1	S2	θ 1	θ 2	θ 3	θ 4	θ 5	L2/L1	k/R0	k/t	k/d
50	13	0.3	0.85	4.71	1.3	1.3	1.5	0.09	0.5	1.18	120	45	33.8	138.78	101.2	2.8	3.8	167	556
65	13	0.3	0.9	4.28	1.3	1.3	1.5	0.09	0.5	1.13	125	50	31.7	136.69	98.3	3.0	5.0	217	722
80	13	0.35	1	3.93	1.3	1.3	1.5	0.33	0.5	1.42	130	55	26.67	131.69	98.33	2.9	6.2	229	242
100	13	0.35	1.12	3.79	1.3	1.3	2	0.35	0.5	1.61	130	55	21.03	126.04	103.97	3.2	7.7	286	286
125	13	0.35	1.17	3.73	1.3	1.3	1.5	0.37	0.5	1.65	130	55	18.51	123.53	106.49	3.3	9.6	357	338
150	13	0.35	1.24	3.45	1.3	1.3	2	0.39	0.5	1.69	135	60	15.37	120.38	104.63	3.5	11.5	429	385
200	15	0.4	1.15	4.33	1.5	1.5	2.5	0.41	0.5	1.63	135	60	13.84	118.84	106.16	2.9	13.3	500	488
250	15	0.4	1.18	4.3	1.5	1.5	2.5	0.45	0.5	1.85	135	60	12.69	117.67	107.31	3.0	16.7	625	556
300	22	0.45	1.55	4.99	1.8	1.8	2.5	0.45	0.5	1.84	135	60	12.3	117.31	107.7	3.4	13.8	667	667
350	22	0.45	1.58	4.96	1.8	1.8	2.5	0.48	0.5	2.52	135	60	11.23	116.25	108.77	3.5	15.9	778	729
400	24	0.6	2.3	6.04	2.3	2.3	3.5	0.5	0.5	2.37	135	60	12.26	117.25	107.17	3.8	16.7	667	800
450	24	0.55	2.3	6.04	2.3	2.3	3.5	0.28	0.5	2.15	135	60	12.15	117.15	107.85	4.2	18.8	818	1607
500	32	0.6	2.16	6.86	2.5	2.5	3.5	0.31	0.5	2.39	135	60	12.57	117.57	107.43	3.6	15.6	833	1613
550	40	0.6	2.12	8.06	2.5	2.5	3.5	0.37	0.7	0.77	135	60	13.29	118.29	106.71	3.5	13.8	917	1486
600	40	0.7	2.49	7.63	2.8	2.8	4	0.34	0.5	2.44	135	60	12.66	117.67	107.34	3.6	15.0	857	1765

10

20

## 【 0 0 4 5 】

シートリング 1 8 及び弁体 2 0 の各部の寸法が上記表 1 の場合にシール性が良好であったことから、以下のような数値条件の場合に、シール性が良好であり、シートリング 1 8 及び弁体 2 0 として好ましいと言える。

## 【 0 0 4 6 】

R 0 は、1 2 mm 以上、4 2 mm 以下であることが好ましい。t は、0 . 2 mm 以上、0 . 8 mm 以下が好ましい。k / R 0 は、3 . 5 以上、1 9 . 0 以下であることが好ましい。k / t は、1 5 0 以上、9 3 0 以下であることが好ましい。

## 【 0 0 4 7 】

L 1 は、0 . 7 5 mm 以上、2 . 6 mm 以下であることが好ましい。L 2 は、3 . 3 5 mm 以上、8 . 2 0 以下であることが好ましい。L 2 / L 1 は、2 . 7 以上、4 . 3 以下であることが好ましい。R 1 は、1 . 2 mm 以上、2 . 9 mm 以下であることが好ましい。R 2 は、1 . 2 mm 以上、2 . 9 mm 以下であることが好ましい。R 3 は、1 . 4 以上、4 . 1 以下であることが好ましい。

30

## 【 0 0 4 8 】

d は、0 . 0 8 mm 以上、0 . 5 0 mm 以下であることが好ましい。k / d は、2 4 0 以上、1 8 0 0 以下であることが好ましい。

## 【 0 0 4 9 】

S 1 は、0 . 4 mm 以上、0 . 8 mm 以下であることが好ましい。S 2 は、1 . 1 0 m m 以上、2 . 6 0 mm 以下であることが好ましい。

40

## 【 0 0 5 0 】

1 は、1 1 5 度以上、1 4 0 度以下であることが好ましい。2 は、4 0 度以上、6 5 度以下であることが好ましい。3 は、1 1 . 0 0 度以上、2 7 . 0 0 度以下であることが好ましい。4 は、1 1 5 . 0 0 度以上、1 4 0 . 0 0 度以下であることが好ましい。5 は、9 7 . 0 度以上、1 1 0 . 0 0 度以下であることが好ましい。

## 【 0 0 5 1 】

以上、本発明の一実施形態について図面に基づいて説明したが、本発明は、上述の実施形態に限定されない。例えば、図 9 に示すシートリング 1 8 であってもよい。図 9 に示すシートリング 1 8 は、図 3 に示す凹部 3 2 0 を設けなくて、リング断面において直線状の

50

斜面 3 2 1 を設けている。図 9 に示すシートリング 1 8 は、図 3 に示す凹部 3 2 0 を設けないこと以外は、図 3 に示すシートリング 1 8 と同じ構成である。図 9 に示すシートリング 1 8 によっても、図 3 に示すシートリング 1 8 の上述の効果が生じる。さらに、リング断面における外輪郭線の円弧形状を減らして、NC 旋盤等の NC 工作機によるシートリング 1 8 の製造コストを、より低減できる。

【 0 0 5 2 】

また、図 1 0 に示すシートリング 1 8 であってもよい。図 1 0 に示すシートリング 1 8 は、図 3 に示す凹部 3 2 0 及び円弧部 3 1 2 を設けず、リング断面において直線状の斜面 3 2 1 を設け、円錐台形状のテーパ部 3 1 3 を設けている。図 1 0 に示すシートリング 1 8 は、図 3 に示す凹部 3 2 0 及び円弧部 3 1 2 を設けず、図 3 に示すシートリング 1 8 と同じ構成である。図 1 0 に示すシートリング 1 8 によっても、図 3 に示すシートリング 1 8 の上述の効果が生じる。さらに、リング断面における外輪郭線の円弧形状を、より減らして、NC 旋盤等の NC 工作機によるシートリング 1 8 の製造コストを、より低減できる。

10

【 0 0 5 3 】

また、図 1 1 に示すシートリング 1 8 であってもよい。図 1 1 に示すシートリング 1 8 は、図 3 に示す凹部 3 2 0、円弧部 3 1 2 及び凹部 3 1 6 を設けず、リング断面において直線状の斜面 3 2 1 を設け、円錐台形状のテーパ部 3 1 3 を設け、リング断面において直線状の斜面 3 1 7 を設けている。図 1 1 に示すシートリング 1 8 は、図 3 に示す凹部 3 2 0、円弧部 3 1 2 及び凹部 3 1 6 を設けず、図 3 に示すシートリング 1 8 と同じ構成である。図 1 1 に示すシートリング 1 8 によっても、図 3 に示すシートリング 1 8 の上述の効果が生じる。さらに、リング断面における外輪郭線の円弧形状を、より減らして、NC 旋盤等の NC 工作機によるシートリング 1 8 の製造コストを、より低減できる。

20

【 0 0 5 4 】

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、本発明は、図示した実施形態に限定されない。例えば、シートリング及び弁体の寸法は、上述のものに限定されず、同一の効果が生じる範囲で多少の変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

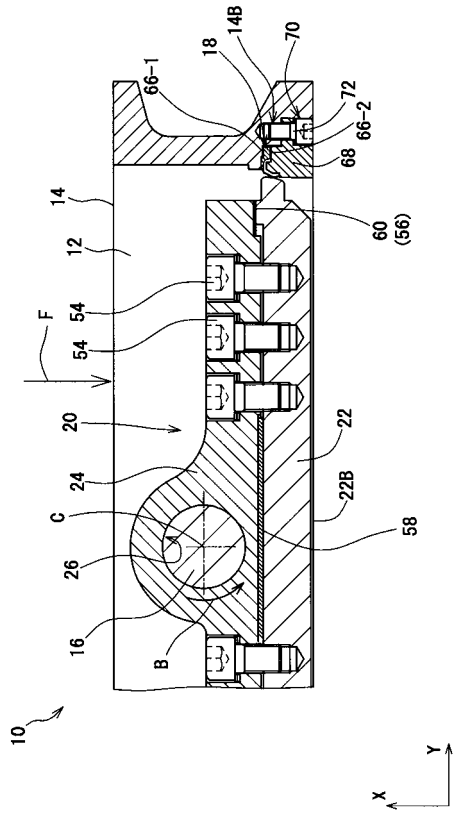
1 0 : バタフライバルブ  
 1 2 : 流路  
 1 4 : 弁本体  
 1 6 : 弁棒  
 1 8 : シートリング  
 1 8 A : 固定シール面  
 2 0 : 弁体  
 2 2 A : 可動シール面  
 3 0 0 : 固定部  
 3 0 2 : 中間部  
 3 0 4 : 接触部  
 3 0 6 : 第一構成部  
 3 0 8 : 第二構成部  
 3 1 0 : 第三構成部  
 3 1 2 : 円弧部  
 3 1 4 : 接続部  
 3 1 6 : 凹部  
 3 2 0 : 凹部  
 C : 回動中心軸  
 d : 締め代

30

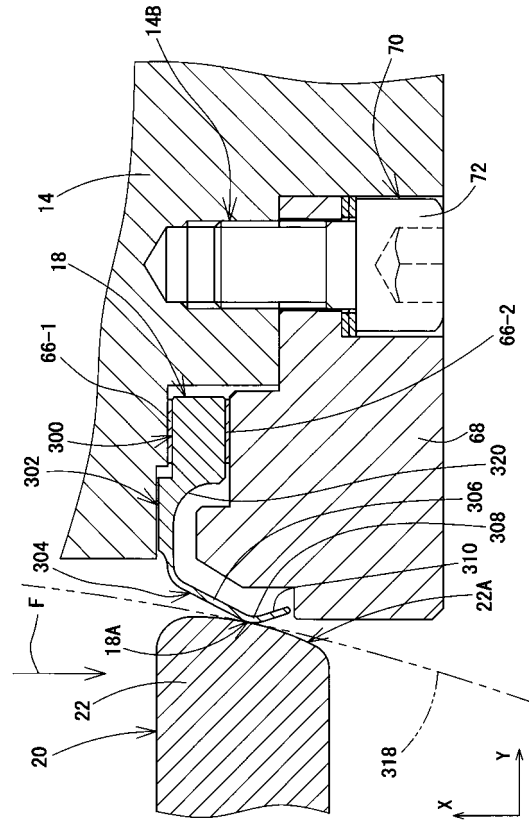
40

50

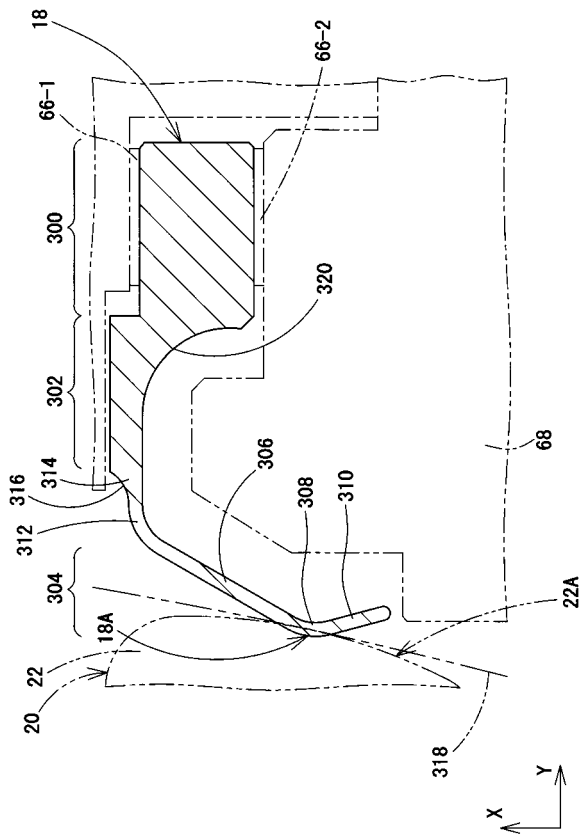
【図 1】



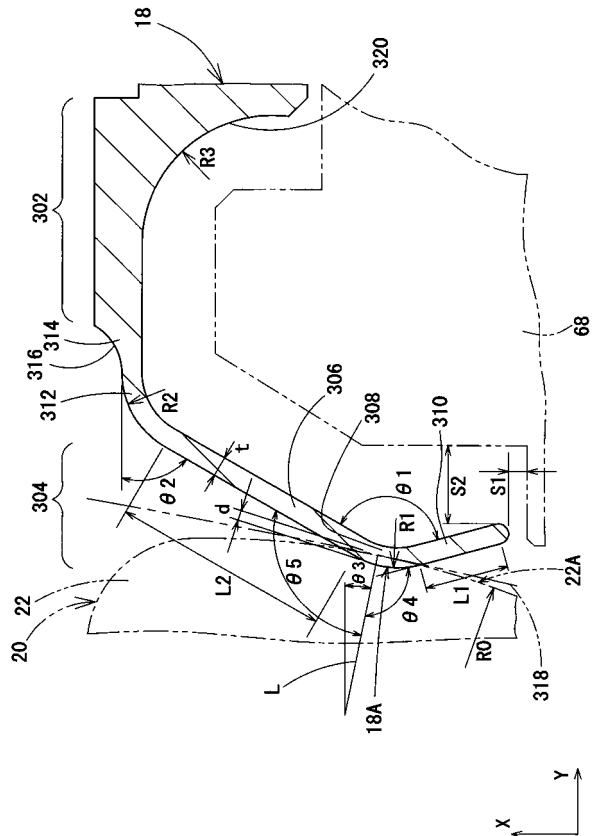
【図 2】



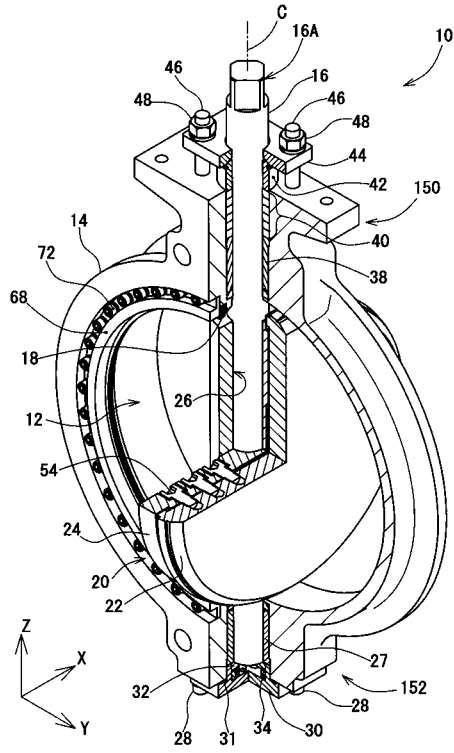
【図 3】



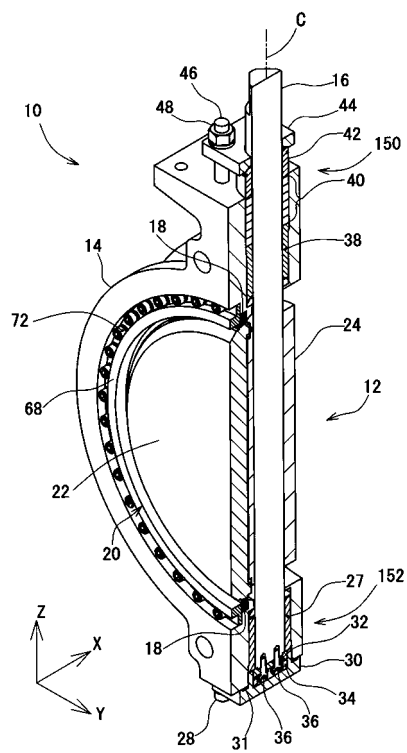
【図 4】



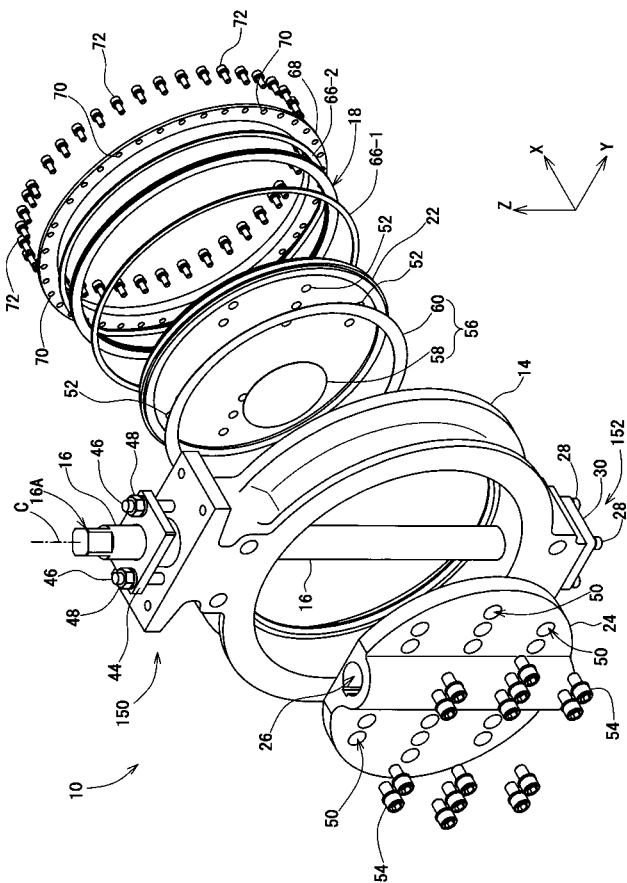
【 図 5 】



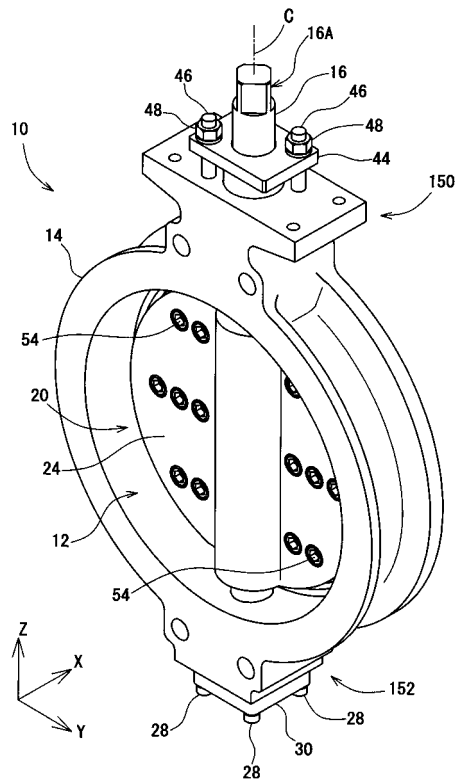
【 図 6 】



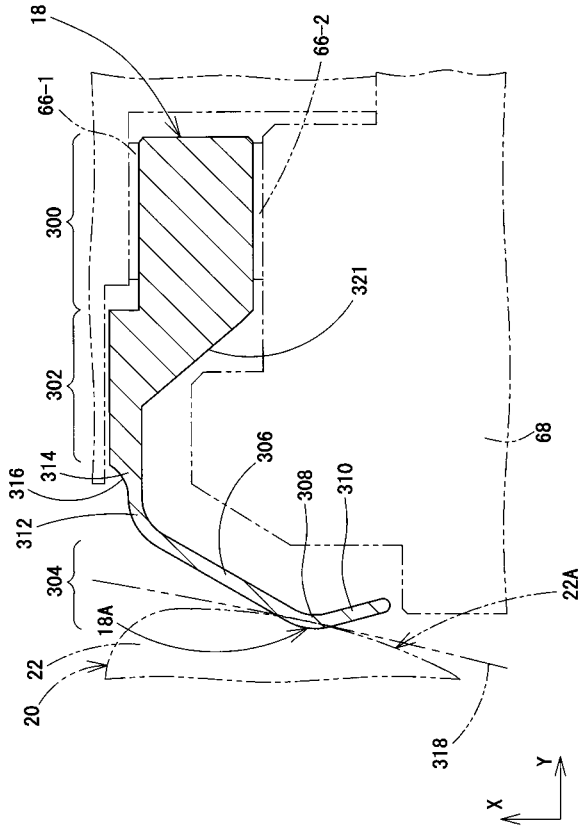
【 図 7 】



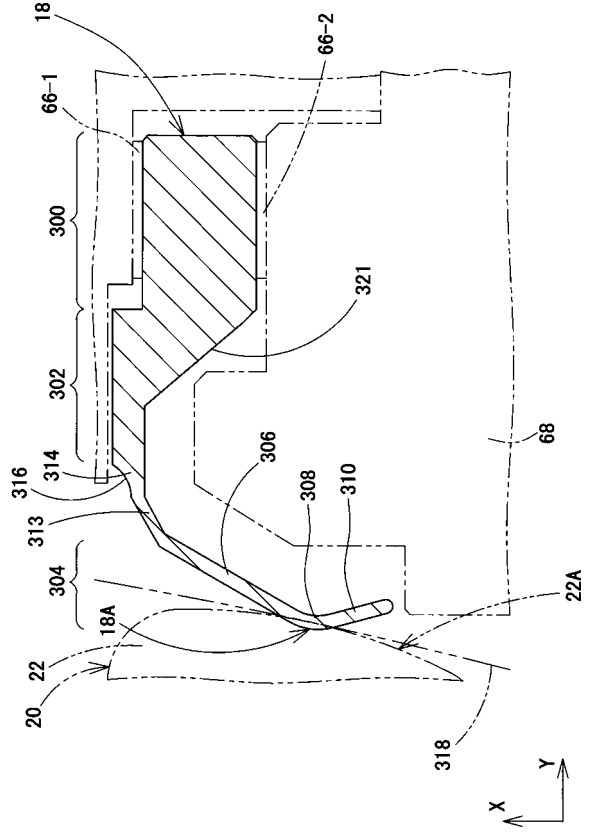
【 図 8 】



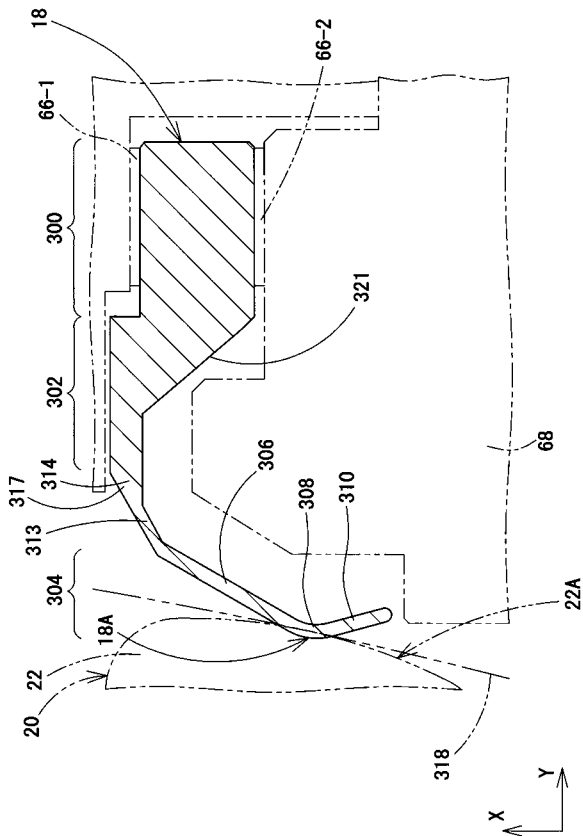
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100129207

弁理士 中越 貴宣

(74)代理人 100191189

弁理士 浅野 哲平

(74)代理人 100176016

弁理士 森 優

(72)発明者 奥村 清一

滋賀県蒲生郡日野町大字大谷4 4 6番地の1 株式会社オーケーエム内

(72)発明者 下村 英之

滋賀県蒲生郡日野町大字大谷4 4 6番地の1 株式会社オーケーエム内

Fターム(参考) 3H052 AA02 BA02 BA25 BA35 CA19 CB23 CB35 CB38 EA03