

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6474262号  
(P6474262)

(45) 発行日 平成31年2月27日(2019.2.27)

(24) 登録日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 5/06 (2006.01)

F 1 6 K 5/06

B

F 1 6 K 5/06

D

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2015-14295 (P2015-14295)  
 (22) 出願日 平成27年1月28日(2015.1.28)  
 (65) 公開番号 特開2016-138609 (P2016-138609A)  
 (43) 公開日 平成28年8月4日(2016.8.4)  
 審査請求日 平成30年1月23日(2018.1.23)

(73) 特許権者 390002381  
 株式会社キッツ  
 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1  
 (74) 代理人 100081293  
 弁理士 小林 哲男  
 (72) 発明者 船渡 正澄  
 長野県茅野市金沢字茂左久保5125番地  
 株式会社キッツ茅野工場内  
 (72) 発明者 風間 正裕  
 長野県茅野市金沢字茂左久保5125番地  
 株式会社キッツ茅野工場内

審査官 北村 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トラニオン型ボールバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボデー内に設けた貫通孔を有するボールの少なくとも上流側にボールシートを装着したシートリテーナを設け、前記ボールをステムを介して回転可能に設けたボールバルブにおいて、前記ボールシートを前記シートリテーナに形成した装着溝内にフリーな状態で装着し、前記ボールシートの背面シールの支点位置であるA部の内径寸法を前記ボールシートのシール部位よりも内径寄りに設け、高圧時におけるボールシートがA部を支点として開くように弾性変形して前記シール部位を外径側より内径側に向けて少なくとも面接触状態にシールするようにしたことを特徴とするトラニオン型ボールバルブ。

【請求項2】

前記支点位置であるA部と前記シール部位である封止部B及び封止部Cの位置関係を、内径寸法に対して  $A < C < B$  とした請求項1に記載のトラニオン型ボールバルブ。

【請求項3】

請求項2において、組立初期及び流体圧力が低圧の場合、前記封止部Bが線接触状態を保持し、かつ前記封止部Cがボール面に非接触状態としたトラニオン型ボールバルブ。

【請求項4】

前記ボールシートのシール部位を球状面に形成し、この球状面は、その中心を前記ボールの中心と同様に前記ボデー内の流路軸芯上に配置すると共に、その内径を前記ボールの球形よりも縮径して形成した請求項1乃至3の何れか1項に記載のトラニオン型ボールバルブ。

10

20

## 【請求項 5】

前記装着溝の内周面と前記ボールシートのシール面側の外周面との間に所定のクリアランスを設け、高圧時にボールシートが開くようにすると共に、開き過ぎを抑制するようにした請求項 1 に記載のトラニオン型ボールバルブ。

## 【請求項 6】

前記装着溝に形成した係止部内周面と前記ボールシートの外周面側との間にクリアランスを設けた請求項 5 に記載のトラニオン型ボールバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はトラニオン型ボールバルブに関し、特に大口径で高圧が加わる場合にも高シール性を維持できるトラニオン型ボールバルブに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

トラニオン型ボールバルブは、特に高圧流体に適したバルブとして知られ、通常、弁座となるボールシートがシートリテーナに保持された状態でボデーに装着され、ボールシートがコイルスプリングの弾発力によって弁体方向に弾発されてボールに押し付けられることにより、一次側（上流側）ボールシートで流体が封止される構造に設けられている。

この種のトラニオン型バルブとして、例えば、特許文献 1 のボール弁が開示されている。このボール弁では、ボールシートがシートリテーナに固定されてボールシートの脱落が防がれた構造に設けられている。

図 5 に示したボールバルブ 1 においては、シートリテーナ 2 からボールシート 3 の脱落が防止された状態で、かつボールシート 3 がシートリテーナ 2 に対してフリーな状態で装着された構造になっている。

## 【0003】

上記の何れの構造のボールバルブの場合にも、高シール性を維持しながら閉止できるボールシートと弁体との接触状態であることが要求される。

特許文献 1 のボール弁では、ボールシートのシール面が弁体のシール面と同じ曲率に設けられ、これら同じ曲率のボールシートと弁体とのシール面同士が全周にわたって密着することでシール性を確保しようとしている。図 5 のボールバルブにおいても、特許文献 1 と同様に、ボールシート 3 に形成される一次側シール部 4 から二次側シール部 5 までの範囲のシール面 6 が、ボール弁体 7 外周の弁体シール面 8 と同じ曲率に設けられている。

すなわち、これらのボールバルブでは、図 5 において、ボール弁体 7 の球形とボールシート 3 のシール面 6 との形状が同一寸法に設けられ、低圧時から高圧時までにおいて、弁体シール面 8 にシール面 6 が一次側シール部 4 から二次側シール部 5 までの範囲において常に面接触した状態で流体圧力が封止されるようになっている。

## 【0004】

一方、特許文献 2 においては、シート保持部にボールシートが周方向に回転可能な状態で保持され、ボールの回転に伴って周方向に回転することによりボールシートの偏摩耗を防止してシール性の低下を防止しようとするボールバルブが開示されている。

特許文献 3 のボールバルブにおいては、シートリングの底面と、シート保持手段のシートリング保持溝の底面との空間が外径になるほどボール側に傾斜しながら広くなるように設けられ、シートリングに押圧力が加わったときの押圧変形が空間に吸収されることにより、シール部の位置が変わることを防いでシール性を保持しようとするものである。

上述したトラニオン型ボールバルブにおいて、一般的に流体温度が常温から 250 程度までの温度では、ボールシートとして樹脂材料が使用される。この場合、流体圧力が高温になるとボールシートはその圧力に応じて弾性変形を生じながら流体をシールすることになる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 9 - 1 3 3 2 2 5 号公報

【特許文献 2】特許第 3 8 1 5 6 6 9 号公報

【特許文献 3】特許第 4 8 1 2 0 9 1 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

前述の特許文献 1 や図 5 の構造のボール弁では、組立後及び低圧時の状態で流路側から高圧が加わった場合、図 6 の矢印に示すように樹脂製のボールシート 3 がシートリテーナ 2 との当接部 9 を中心に外側を開く方向に弾性変形する。このようにボールシート 3 が弾性変形したときに、当接部 9 が一次側シール部 4 よりも図 5 において外径側にあるため、この一次側シール部 4 が当接部 9 を中心としたボールシート 3 の外側を開く回転作用によりボール弁体 7 に近づく方向に移動する。その結果、図 6 に示すように、ボール弁体 7 とボールシート 3 とのシールが一次側シール部 4 から二次側シール部 5 までの面接触から一次側シール部 4 側の線接触に変化し、この線接触のシールにより一次側シール部 4 のシール面圧が局部的に上昇し、ボールシート 3 が部分的に変形するおそれがある。この状態でバルブを回転操作すると、一次側シール部 4 が面圧に耐えきれずに偏摩耗を生じて流体の漏洩につながりやすくなる。

10

【 0 0 0 7 】

さらに、図 6 において、ボールシート 3 に当接部 9 を基点に回転作用が生じ、封止部となる一次側シール部 4 が二次側シール部 5 よりもボール弁体 7 に近づいた位置関係になり、二次側シール部 5 によるボール弁体 7 のシールが困難になって一次側シール部 4 による局部面圧の上昇の回避が困難になる。この現象は、バルブが大口径になるにつれてより顕著となり、高圧時のシール性能が著しく低下することで低圧から高圧までのシール性の確保が困難になる。

20

【 0 0 0 8 】

一方、特許文献 2 のボールバルブにおいては、ボールシートの周方向の回転により偏摩耗を防ごうとし、特許文献 3 においてはシートリングの押圧変形を吸収してシール部の位置の変化を防ごうとしているが、何れの場合にも、流体が高圧である場合には、図 5 のボールバルブと同様にボールシートが開く方向に弾性変形してボール弁体への接触が面接触から線接触に近づくように変化し、シール面に偏摩耗が生じてシール性能が低下する可能性がある。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、従来の課題を解決するために開発したものであり、その目的とするところは、高圧時においてもボールシートと弁体とのシール性を向上して漏れを防止し、ボールシートの摩耗を防いで耐久性も向上できるトラニオン型ボールバルブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に係る発明は、ポデー内に設けた貫通孔を有するボールの少なくとも上流側にボールシートを装着したシートリテーナを設け、ボールをステムを介して回転可能に設けたボールバルブにおいて、ボールシートをシートリテーナに形成した装着溝内にフリーな状態で装着し、ボールシートの背面シールの支点位置である A 部の内径寸法をボールシートのシール部位よりも内径寄りに設け、高圧時におけるボールシートが A 部を支点として開くように弾性変形してシール部位を外径側より内径側に向けて少なくとも面接触状態にシールするようにしたトラニオン型ボールバルブである。

40

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に係る発明は、支点位置である A 部とシール部位である封止部 B 及び封止部 C の位置関係を、内径寸法に対して  $A < C < B$  としたトラニオン型ボールバルブである。

【 0 0 1 2 】

50

請求項 3 に係る発明は、組立初期及び流体圧力が低圧の場合、封止部 B が線接触状態を保持し、かつ封止部 C がボール面に非接触状態としたトラニオン型ボールバルブである。

【 0 0 1 3 】

請求項 4 に係る発明は、ボールシートのシール部位を球状面に形成し、この球状面は、その中心をボールの中心と同様にボデー内の流路軸芯上に配置すると共に、その内径をボールの球形よりも縮径して形成したトラニオン型バタフライバルブである。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 に係る発明は、装着溝の内周面とボールシートのシール面側の外周面との間に所定のクリアランスを設け、高圧時にボールシートが開くようにすると共に、開き過ぎを抑制するようにしたトラニオン型ボールバルブである。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 6 に係る発明は、装着溝に形成した係止部内周面とボールシートの外周面側との間にクリアランスを設けたトラニオン型ボールバルブである。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

請求項 1 に係る発明によると、装着溝内にフリーな状態で装着されたボールシートが、流体圧力が低圧の場合にはシール部位の外径側がボールに線接触し、高圧の場合には A 部を支点として開くように弾性変形してシール部位が面接触状態でボールにシールすることにより、大口径のバルブに高圧流体が流れる場合にも、ボールシートと弁体とのシール性を向上して漏れを確実に防止できる。ボールへのシール部位の接触を最小限に抑えつつ封止

20

部分の局部面圧の発生を防止でき、これによってボールシートの摩耗を防いで耐久性も向上できる。

【 0 0 1 7 】

請求項 2 に係る発明によると、流体圧力が低圧の場合には、支点位置である A 部が背面シールした状態で封止部 C のボールへの接触を防ぎながら封止部 B がボールに接触し、この封止部 B による線接触シールによりボールシートの摩耗を防ぎながら漏れを防止できる。流体圧力が高圧の場合には、支点位置の A 部を中心にボールシートがボールに対して開く方向に弾性変形することで、封止部 C 側がボールに接触して外径側の封止部 B から内径側の封止部 C 付近までをシール部位とした面接触となることにより、局部面圧の発生を防止してシール部位の偏摩耗を防ぎつつ、シール性を向上して漏れを確実に防止できる。

30

【 0 0 1 8 】

請求項 3 に係る発明によると、流体圧力が低圧時においては、封止部 B がボールに接触することを防いで無駄な摩耗を抑えつつ、流体の漏れを防止可能なシール性を確保することができる。

【 0 0 1 9 】

請求項 4 に係る発明によると、流体圧力が高圧の場合には、ボールシートがボールに対して開くように弾性変形し、シール部位の球状面がボール外周に面接触状態となることにより、シール部位の偏摩耗を防ぎつつシール性を向上できる。

【 0 0 2 0 】

40

請求項 5 に係る発明によると、高圧時にボールシートの変形を抑制することなくクリアランス側に弾性変形させて高い封止性を維持し、ボールシートへの装着溝の接触による余計な応力の伝達を回避することでその柔軟性を維持できる。一方、クリアランスを介してボールシートの開き過ぎを防止することにより、高圧時における面接触のシール状態を維持して漏れを防止できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 6 に係る発明によると、係止部によりシートリテーナからの飛び出しを防いだ状態でボールシートをフリーな状態で装着して低圧時から高圧時までボールにシール可能に弾性変形させることができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明のトラニオン型ボールバルブの実施形態を示す縦断面図である。

【図 2】トラニオン型ボールバルブの弁閉時における要部拡大断面図である。

【図 3】図 2 のボールシートがシールした状態を示す拡大断面図である。

【図 4】ボールとボールシートとの関係を示す一部省略拡大断面図である。

【図 5】従来のトラニオン型ボールバルブの一次側部付近を示す要部断面図である。

【図 6】図 5 のボールシートがシールした状態を示す要部断面図である。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 2 3 】

以下に、本発明におけるトラニオン型ボールバルブの実施形態並びに作用を図面に基づいて説明する。図 1 においては、本発明のトラニオン型ボールバルブの実施形態を示し、図 2 においては、図 1 のトラニオン型ボールバルブが弁閉したときの一次側（上流側）の要部拡大断面を示している。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 のトラニオン型ボールバルブ（以下、バルブ本体 1 0 という）は、ボデー 1 1、ボール 1 2、ステム 1 3、シートリテーナ 1 4、ボールシート 1 5 を有し、特に、大口径であって、クラス（呼び圧力）1 5 0 ~ 2 5 0 0 程度の高圧流体用として用いる場合に適している。

## 【 0 0 2 5 】

ボデー 1 1 は、環状ボデー 2 0 と両側の環状のキャップ 2 1、2 1 とを有し、これらは炭素鋼やステンレス材料などにより設けられ、ボルトナット 2 2 により一体化される。

ボデー 1 1 内には、上ステム 1 2 a、下ステム 1 3 b からなるステム 1 3 を介してボール 1 2 が回転可能に設けられ、このボール 1 2 の双方、すなわち上下流側にシートリテーナ 1 4 が配設され、このシートリテーナ 1 4 にボールシート 1 5 が取付けられる。ボール 1 2 はステンレス鋼を材料として形成され、バルブ本体 1 0 内の流路 2 3 と連通可能な貫通孔 1 2 a が設けられる。本実施形態では、ボール 1 2 の上下流側にボールシート 1 5、シートリテーナ 1 4 が取付けられているが、これらは少なくとも上流側に設けられていればよい。図 1 のように上下流側にボールシート 1 5、シートリテーナ 1 4 が取付けられているボールバルブ本体 1 0 の場合、図において右側又は左側の何れの側を一次側としてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

図 2 において、ボールシート 1 5 は、P T F E（ポリテトラフルオロエチレン）やナイロン、P E E K（ポリエーテルエーテルケトン）などの樹脂材料により弾性変形可能な環状に形成され、ボール 1 2 の当接側には環状のシール部位 2 5 が設けられる。

ボールシート 1 5 は、後述するシートリテーナ 1 4 に形成された装着溝 2 6 にフリーな状態で装着され、このボールシート 1 5 の装着溝 2 6 側には、装着溝 2 6 に当接して背面シール可能に設けられ、支点位置となる A 部が環状に突出形成されている。

## 【 0 0 2 7 】

本発明において、「ボールシート 1 5 がシートリテーナ 1 4 に形成された装着溝 2 6 内にフリーな状態で装着される」とは、ボールシート 1 5 が、装着溝 2 6 からの飛び出しが防止され、かつ、支点位置 A 部を中心にボール 1 2 側が開く方向に弾性変形可能な状態で、バルブ本体 1 0 の流路軸芯 P の方向に移動可能な状態で装着されている状態をいう。

## 【 0 0 2 8 】

A 部の内径寸法 L 1 は、ボールシート 1 5 のシール部位 2 5 よりも内径寄りに設けられ、このように A 部が環状に突出形成されていることにより、ボールシート 1 5 と装着溝 2 6 の有底穴 3 4 との間には間隙 H が形成される。ボールシート 1 5 は、高圧時において A 部を支点として開くように弾性変形して、シール部位 2 5 を外径より内径側に向けてボール 1 2 に少なくとも面接触状態にシールするように設けられる。その際、間隙 H を設けていることで、この間隙 H もボールシート 1 5 の開くように弾性変形するときの回転作用に

寄与している。

【 0 0 2 9 】

シール部位 2 5 は、ボール 1 2 外周に面接触可能な球状面である球面部により形成され、シール部位 2 5 の流路 2 3 方向における一次側に封止部 C、二次側に封止部 B が形成され、低圧時において封止部 B がボール 1 2 に線接触可能に設けられている。

【 0 0 3 0 】

支点位置である A 部と、シール部位 2 5 である封止部 B 及び封止部 C の位置関係は、封止部 B の内径寸法を L 2、封止部 C の内径寸法を L 3 としたときに、A 部、封止部 B、封止部 C の内径寸法に対して  $A < C < B$  となるように、内径寸法  $L 1 < \text{内径寸法 } L 3 < \text{内径寸法 } L 2$  となるように設けられる。

10

【 0 0 3 1 】

さらに、図 2 に示すように、ボールシート 1 5 が装着溝 2 6 に装着された組立初期、及び流体圧が低圧であるときには、シール部位 2 5 の封止部 C から封止部 B までの内径 D S がボール 1 2 の球径 D B と異なり、これらが異径寸法になるように形成される。本実施形態においては、内径 D S がボール球径 D B よりも縮径した形状、すなわち、シール部内径  $D S < \text{ボール球径 } D B$  の関係になるように形成されている。これらの内径 D S の中心 P 1、ボール球径 D B の中心 P 2 は、図 3 に示すように、何れもバルブ本体 1 0 の流路軸芯 P 上に配置されている。

【 0 0 3 2 】

これらによって、組立初期及び流体圧力が低圧の場合、封止部 B のボール 1 2 への接触が線接触状態に保持され、かつ封止部 C がボール面 1 6 に非接触状態となる。

20

【 0 0 3 3 】

装着溝 2 6 の内周面 2 6 a とボールシート 1 5 のシール面側の外周面 1 5 a との間には、所定のクリアランス G が設けられ、高圧時にはこのクリアランス G 側にボールシート 1 5 が開くようにすると共に、開き過ぎが抑制されるようになっている。

【 0 0 3 4 】

ボールシート外周面 1 5 a には、装着溝 2 6 の奥側に、突起状の係合部 3 2 がボールシート 1 5 の装着方向の厚さに対して略半分程度の長さ形成される。一方、シートリテーナ 1 4 の装着溝 2 6 には、突起状の係止部 3 3 が開口側から装着溝 2 6 の長さの略半分程度まで形成される。少なくとも係止部 3 3 の内周面 2 6 a と、ボールシート 1 5 の係合部 3 2 よりもボール 1 2 側の外周面 1 5 a 側との間に、上記のクリアランス G が設けられる。

30

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、シートリテーナ 1 4 は、炭素鋼或はステンレス材料などの金属材料により略円筒状に設けられ、前述したボールシート 1 5 の装着側がやや拡径するように形成され、その内部には、ボールシート 1 5 を装入可能な環状の装着溝 2 6 が設けられる。

係止部 3 3 の奥側には、係合部 3 2 の外径よりも大径の有底穴 3 4 が設けられ、この有底穴 3 4 の深さは係合部 3 2 の長さよりも大きく形成され、有底穴 3 4 の内径は係合部 3 2 の外径よりもやや大きく形成される。

【 0 0 3 6 】

40

シートリテーナ 1 4 には、係合部 3 2 が有底穴 3 4 に収容された状態でボールシート 1 5 が装着溝 2 6 に装着される。ボールシート 1 5 の装着後には、係合部 3 2 の後端側と係止部 3 3 の後端側とが係合部 3 2 の装入方向に係止可能に対向することで、ボールシート 1 5 の装着溝 2 6 からの飛び出しが防止されつつ、ボールシート 1 5 がフリーな状態となる。シートリテーナ 1 4 のボールシート 1 5 装着側との反対側には、コイルばね 4 0 が弾発状態でキャップ 2 1 との間に装着される。これにより、ボールシート 1 5 は、コイルばね 4 0 によりシートリテーナ 1 4 を介してボール 1 2 に押圧されている。シートリテーナ 1 4 とキャップ 2 1 との間は、リング 4 1 やパッキン 4 2 によりシールされている。

【 0 0 3 7 】

ボールシート 1 5 のシートリテーナ 1 4 への装着後には、ボールシート 1 5 の内周面 1

50

5 b 側と外周側（係合部 3 2 側）との間にキャビティ 3 5 とボール 1 2 の上流側とを連通する連通部 3 6 が設けられる。これにより、全閉時または全開時のバルブ本体 1 0 のキャビティ 3 5 内の異常昇圧による余剰の圧力は、シートリテーナ 1 4 の自緊力でボール 1 2 とは反対方向に移動され、かつ、装着溝 2 6 内のボールシート 1 5 の裏面側に流入した流体圧でボールシート 1 5 がボール 1 2 側に押し出され、このとき連通部 3 6 を介してキャビティ 3 5 内の異常昇圧が流路 2 3 内にリリースされる。ここで、キャビティ 3 5 内の異常昇圧とは、流体の温度が上昇したり、バルブ本体 1 0 が設置されている環境が高温となることにより、弁閉状態のバルブ本体 1 0 において、ボデー 1 1 やボール 1 2、ボールシート 1 5、シートリテーナ 1 4 等により囲まれた、閉じられた空間（キャビティ 3 5）内の圧力が上昇する現象をいう。

10

#### 【0038】

本発明のトラニオン型ボールバルブは、8 インチ以上の大口径である場合に好適であり、本実施形態では、例えば、クラス 6 0 0 のサイズ 1 2 B のバルブ本体 1 の場合、ボールシート材質：PTFE、ボール球径：460 mm、シール部の内径 DS がボール球径 DB に対して 3 % から 5 % 程度縮径し、封止部 C の内径（内径寸法 L 3）と支点位置である A 部の内径（内径寸法 L 1）との寸法差：2 mm 以下（半径方向において 1 mm 以下）、封止部 B の内径（内径寸法 L 2）と封止部 C の内径（内径寸法 L 3）との寸法差：2 mm 以上（半径方向において 1 mm 以上）とすればよい。この場合、高圧負荷時のボールシート 1 5 のボール 1 2 側への開口する弾性変形を 1 ° 程度拡張すると想定するものとする。

20

#### 【0039】

なお、ボールシート 1 5 のシール部位 2 5 はボール 1 2 へのシール付近に設けられ、流体圧の高さに応じてボール 1 2 に線接触ないし面接触してシール可能であれば球面部以外の形状であってもよく、例えばテーパ状や円弧面状に形成されていてもよい。

#### 【0040】

図示しないが、ボールシート 1 5 の係合部 3 2、シートリテーナ 1 4 の係止部 3 3 には、それぞれ、相互に螺着可能なおねじ、めねじを形成し、これらおねじとめねじとを介してボールシート 1 5 を装着溝 2 6 に装着してもよい。

係止部 3 3 にめねじを設けた場合、その内周面 2 6 a はねじ山となる。高圧時に弾性変形したボールシート 1 5 は、その外周面 1 5 a が前記のねじ山にくい込むことにより、装着溝 2 6 からの飛び出しや、高圧下におけるバルブ本体 1 の開閉操作時のボールシート 1 5 の浮き上がり現象を防ぎ、ボールシート 1 5 の耐久性を更に向上することができる。

30

#### 【0041】

また、図示しないが、サイズ 1 0 B 以上の大口径バルブについては、ボールシート 1 5 の外周に締付治具により締付け或は取外し可能となる溝や穴が設けられていてもよく、この場合、ボールシート 1 5 の組付けが容易になる。

#### 【0042】

シートリテーナ 1 4 にボールシート 1 5 を装着する場合には、係止部 3 3 に対して係合部 3 2 を押し込むようにボールシート 1 5 を装着溝 2 6 方向に開口側から装入するようにする。係合部 3 2 が有底穴 3 4 に達したときにボールシート 1 5 の装着が完了し、ボールシート 1 5 がシートリテーナ 1 4 に対して抜け止めされ、フリーな状態で装着される。このとき、前記したように有底穴 3 4 の深さが係合部 3 2 の長さよりも大きいことで、この係合部 3 2 が係止部 3 3 の領域を確実に超えて、係合部 3 2 が有底穴 3 4 に収容される。

40

#### 【0043】

ボールシート 1 5 の装入後には、装着溝 2 6 との間にクリアランス G が形成され、このクリアランス G によりボールシート 1 5 のボール 1 2 側が支点位置となる A 部を中心に開口する方向に弾性変形可能になる。

係合部 3 2 と係止部 3 3 との間の図 2 に示すように装入方向（図 1 の流路の流路軸芯 P の方向）には、空間 S が設けられる。有底穴 3 4 の内径が係合部 3 2 の外径よりもやや大きく設けられていることで、これらの間には径方向の隙間 L も設けられる。この隙間 L に

50

より、ボールシート１５がシートリテーナ１４の空間Ｓの範囲において、摺動抵抗の少ない状態で進退可能となる。

【００４４】

クリアランスＧ、空間Ｓ、隙間Ｌの大きさなどの寸法設定は、組立て時の環境温度や、組立場所の違いによる寒暖差を考慮した上で設定される。本実施形態の場合、夏季で最高４０、冬季で最低１０の組立て温度に対応できるように設けられている。

【００４５】

次に、本発明のトラニオン型ボールバルブの上記実施形態における作用を説明する。

図１のバルブ本体１０において、流路２３の上流側の流体圧が低圧である場合には、図２に示すように、ボールシート１５のＡ部が装着溝２６の底面側に当接した状態で封止部Ｂがボール１２に線接触してシールした状態を保つ。この線接触によるシールは面接触のシールに比較してシール力は低下するが、流体が低圧であるためにボールシート材質の降伏点まで到達しないことにより、シール性能を損なう摩耗が生じることがなく、この低圧時の漏れを確実に防止する。

10

【００４６】

高圧の流体圧が加わる場合には、シートリテーナ１４にはコイルばね４０の弾発力に加え、高圧の流体圧を利用した自緊力が加わるため、ボールシート１５は更にボール１２側に押され、図４に示すように流体圧の高さに応じてボールシート１５がＡ部を中心にボール１２側が開く方向に弾性変形し、シール部位２５を外径側より内径側に向けてボール１２に対して少なくとも面接触状態にシールすることにより、高圧の流体を確実に封止

20

【００４７】

この場合、図２において、支点位置であるＡ部とシール部位である封止部Ｂ及び封止部Ｃの位置関係を、内径寸法に対して $A < C < B$ としており、Ａ部よりも外径側に封止部Ｂが位置していることで、図４の回転作用において封止部Ｂ側が確実にボール１２から離れる方向に移動するように左回転し、この回転によりそれまでボール１２から離間していた封止部Ｃ側がボール１２に確実に面接触する。

【００４８】

装着溝２６とボールシート１５との間に所定のクリアランスＧを設けていることにより、シール部位２５側が開く方向に変形する際の動作が阻害されることが防がれ、且つ、ボールシート１５の外周面１５ａが装着溝２６の内周面２６ａに接触することにより、ボールシート１５の開き過ぎを抑制してボール１２へのシール状態を確保できる。

30

【００４９】

さらには、ボールシート１５を装着溝２６にフリーな状態で装着する構造であることを利用してボールシート１５の内周面１５ｂと装着溝２６との間に連通部３６を設けていることで、この連通部３６を介して流路２３内にキャビティ３５内の異常昇圧による余剰の圧力をリリースできる。これにより、キャビティ３５内の異常昇圧をボールシート１５とボール１２との間からリリースする必要がなくなり、これらボールシート１５やボール１２の摩耗を抑えてシール性を確保し、耐久性を向上できる。

【００５０】

40

以上、本発明の実施の形態について詳述したが、本発明は、前記実施の形態記載に限定されるものではなく、本発明の特許請求の範囲に記載されている発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の変更ができるものである。

【符号の説明】

【００５１】

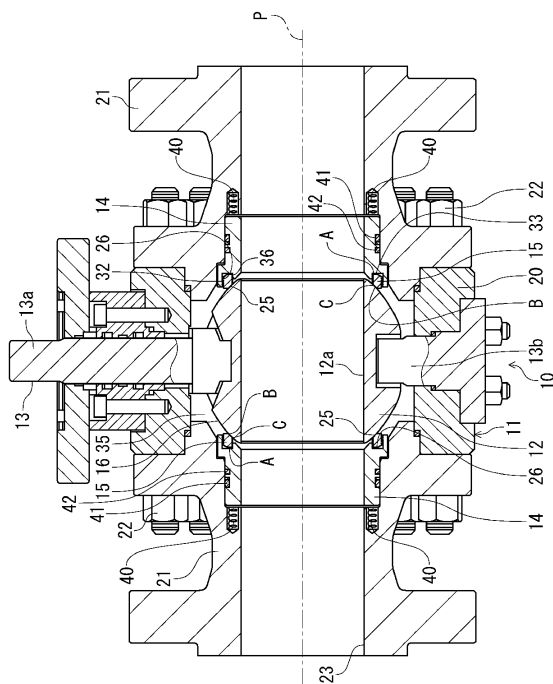
- １０ バルブ本体
- １１ ボデー
- １２ ボール
- １２ａ 貫通孔
- １３ ステム

50

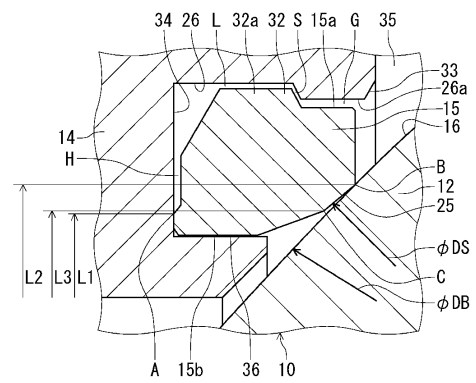


- 1 4 シートリテーナ
- 1 5 ボールシート
- 1 5 a 外周面
- 1 6 ボール面
- 2 5 シール部位
- 2 6 装着溝
- 2 6 a 内周面
- A 部 支点位置
- B、C 封止部
- G クリアランス
- L 1、L 2、L 3 内径寸法

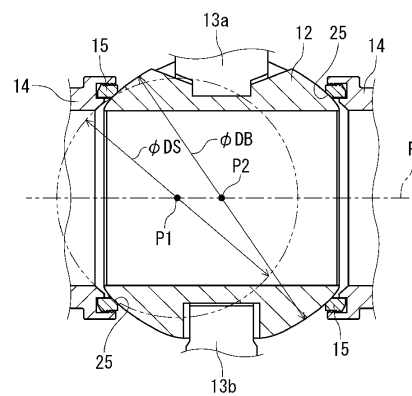
【図 1】



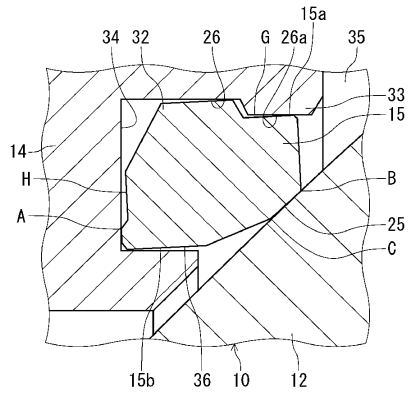
【図 2】



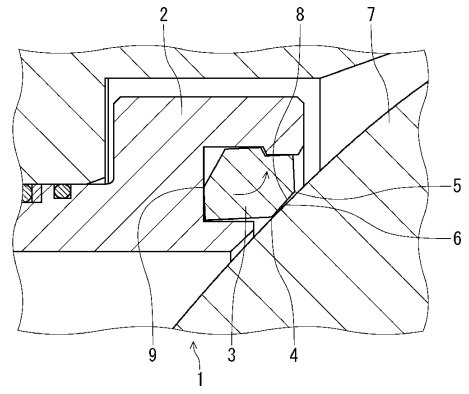
【図 3】



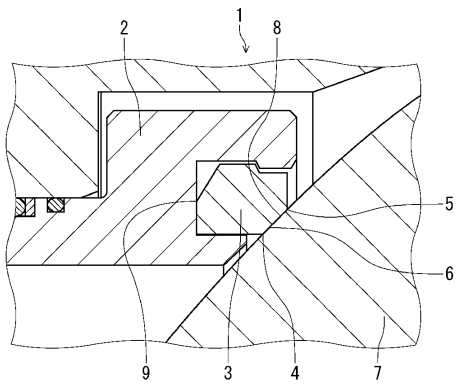
【図 4】



【図 6】



【図 5】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭58-148365(JP,U)  
特開昭58-166174(JP,A)  
米国特許第3269693(US,A)  
米国特許第3472270(US,A)  
米国特許第8002237(US,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F16K 5/00 - 5/22