

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6650488号
(P6650488)

(45) 発行日 令和2年2月19日 (2020.2.19)

(24) 登録日 令和2年1月22日 (2020.1.22)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 K 5/06 (2006.01)	F 1 6 K 5/06 C
F 1 7 C 13/04 (2006.01)	F 1 7 C 13/04 3 0 1 C

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2018-109479 (P2018-109479)	(73) 特許権者	390002381
(22) 出願日	平成30年6月7日 (2018.6.7)		株式会社キッツ
(62) 分割の表示	特願2014-134339 (P2014-134339)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1
	の分割	(74) 代理人	100081293
原出願日	平成26年6月30日 (2014.6.30)		弁理士 小林 哲男
(65) 公開番号	特開2018-146114 (P2018-146114A)	(72) 発明者	渡辺 統
(43) 公開日	平成30年9月20日 (2018.9.20)		千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1
審査請求日	平成30年6月7日 (2018.6.7)		株式会社キッツ内
		(72) 発明者	山▲崎▼ 知哉
			千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目10番1
			株式会社キッツ内
		審査官	小岩 智明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

3 5 M P a 以上の高圧ガスに用いる高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法であり、環状のシートリテーナの先端に内筒と外筒からなる装着溝に樹脂製の環状シート体を仮着し、この内外筒の先端側にカシメ縁部とこれに続けてテーパ端面部が形成され、上型治具の底面側に形成された環状の空間部の内外周位置に前記テーパ端面部のテーパ角度と略同一の角度を有する傾斜面がそれぞれ形成され、前記シートリテーナを装着した下型治具に対して前記上型治具を下降移動させて、前記カシメ縁部を前記テーパ端面部に沿ってかしめることにより前記環状シート体に形成された前記傾斜面と略同一角度を有するテーパ面に密着固定させるようにしたことを特徴とする高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法。

10

【請求項 2】

前記上型治具の底面中央部には、円柱突部が形成され、この円柱突部を前記シートリテーナに形成された内部流路に嵌入して前記下型治具に対して前記上型治具を芯出し状態で位置決めするようにした請求項 1 に記載の高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に、水素等の高圧流体用に適したボールバルブ用ボールシートの固着方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

水素等の高圧流体が流れる配管設備などでは、高圧流体の漏れを確実に防止するために、高圧用のトラニオン型ボールバルブが用いられる。この種のボールバルブは、通常、ボール弁体がステムとトラニオンとを介して回転自在のボデー内に支持され、ボデー内にはボールシートがリテーナ部材に保持された状態で装着され、このボールシートがリテーナ部材を介してスプリングのばね力を介してボール弁体に密着状態に装着された構造に設けられる。その際、リテーナ部材とボデーとの間はシール用Ｏリングによってシールされている。

【0003】

このような高圧流体用のボールバルブとして、例えば、特許文献１の高圧用トラニオン型ボール弁が開示されている。このボール弁は、特に燃料電池自動車用水素ステーション用のバルブとして適しており、高圧の水素に対して弁座の密封性を長期に渡って維持して耐久性を確保するための観点から、金属製のボールシートすなわちメタルシートがボールとのシール用として装着された構造に設けられている。

一方、ボールバルブの弁座シール性を向上するための別の技術として、特許文献２のボールバルブが開示されている。このボールバルブでは、樹脂製のボールシート、すなわちソフトシートがボールとのシール用として設けられている。この場合、樹脂製ボールシートがシートリテーナに固定され、バネによりボール側に付勢された構造になっている。

これらの高圧流体用ボールバルブでは、ボールとシート側との摺動性を確保しつつ密封性を向上させる必要がある。

【0004】

これらボールバルブは、例えば、特許文献３に示される水素ステーションにおいて、ディスプレイ内の遮断弁として用いられる。遮断弁は、車への水素充填部位となる充填ノズルに接続ホースで接続され、この遮断弁の開閉により車の水素タンクに接続ホース、充填ノズルを介して水素が供給されるように設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献１】国際公開第２０１３／１２９５６０号

【特許文献２】米国特許第８４９０９４５号明細書

【特許文献３】特開２０１２－２３７４３７号公報

【特許文献４】米国特許出願公開第２００５／０２０５８２６号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

高圧流体用ボールバルブに対して、いわゆる超高压流体と呼ばれる９０ＭＰａ以上の超高压流体が流れる場合、ボールとシートとの密封性を確保して漏れを防ぐことがより困難となる。しかも、摺動性も確保する必要があることから、特許文献１のようなメタルシートのボールバルブは、その開閉頻度等の使用状態により、高圧流体の完全封止を均一に発揮させることが困難になり、超高压流体に対して微小漏れを生じるおそれがある。

【0007】

一方、特許文献２のようなソフトシートのボールバルブの場合、ボールシートがシートリテーナの装着溝に嵌め込まれるように装着され、ボールシートが抜け出し方向に位置規制されていない。このため、９０ＭＰａ以上の超高压流体が流れたときに、バルブを閉から開に操作する際に、ボールシートとシートリテーナとの間にわずかでも流体が浸入すると、この流体圧によってシートリテーナからボールシートが押し出されて位置ずれや脱落が生じ、弁閉状態にした場合に超高压流体の漏れにつながる可能性がある。そのため、この高圧用ボールバルブを特許文献３のような水素ステーションで遮断弁として使用する場合には、二次側から高圧水素が漏れ、この高圧水素が充填ホース内に残存することで充填

10

20

30

40

50

ノズルを車の水素タンクに接続できなくなることがある。これを解消するためには、充填ホース内の圧力を抜く、いわゆる脱圧と呼ばれる作業をおこなう必要が生じるが、水素を有効に利用する観点や充填作業の効率性から脱圧をおこなうことは望ましいことではない。しかも、充填ホースの容量が、例えば約200cc程度の小ささである場合、遮断弁から二次側にわずかでも高圧水素が漏れたときには、充填ホース内に水素圧が残存しやすくなって頻繁に脱圧を実施する必要が生じる。また、特許文献4には、シートキャリアにソフトシートを保持する構造が記載されているが、高圧流体(35MPa以上)が流れた場合でも対応できようなシート固着構造ではない。

【0008】

本発明は、上記の課題点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、特に、高圧流体用として適しており、ソフトシートによるシールにより密封性と摺動性を確保し、超高圧流体が流れた場合にもリテーナにボールシートを保持してその位置ずれや脱落を防止して弁閉時の高シール性を維持する高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、請求項1に係る発明は、35MPa以上の高圧ガスに用いる高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法であり、環状のシートリテーナの先端に内筒と外筒からなる装着溝に樹脂製の環状シート体を仮着し、この内外筒の先端側にカシメ縁部とこれに続けてテーパ端面部が形成され、上型治具の底面側に形成された環状の空間部の内外周位置にテーパ端面部のテーパ角度と略同一の角度を有する傾斜面がそれぞれ形成され、シートリテーナを装着した下型治具に対して上型治具を下降移動させて、カシメ縁部をテーパ端面部に沿ってかしめることにより環状シート体に形成された傾斜面と略同一角度を有するテーパ面に密着固定させるようにした高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法である。

【0011】

請求項2に係る発明は、上型治具の底面中央部には、円柱突部が形成され、この円柱突部をシートリテーナに形成された内部流路に嵌入して下型治具に対して上型治具を芯出し状態で位置決めするようにした高圧ボールバルブ用ボールシートの固着方法である。

【発明の効果】

【0012】

請求項1に係る発明によると、キャビティ側からの高圧流体が環状シート体の外径側から流入するのを確実に防止すると共に環状シート体の飛び出しも防ぐことができ、しかも、流路側から高圧流体が環状シート体の内径側から流入するのを確実に防止すると共に、環状シート体の飛び出しも防ぐことができ、高圧流体用のボールバルブの密封性とトルク性を向上させることが可能となる。

【0013】

しかも、カシメ治具を用いてシートリテーナに対して芯出しながらボールシートを位置決め固定できると共に、装着後にはカシメ縁部によりボールシートの位置ずれ防止を図ることが可能となり、例えば、水素ガス等の超高圧流体に対しても確実にシール性を維持可能とした高圧ボールバルブのボールシート固着方法を提供することができる。

【0014】

請求項2に係る発明によると、カシメ治具を用いてシートリテーナに対して芯出しながらボールシートを位置決め固定できると共に、上型治具の位置ずれも確実に防止するように下型治具に装着したシートリテーナを介して上型治具を芯出し状態で位置決めでき、さらに、装着後にはカシメ縁部によりボールシートの位置ずれ防止を図ることが可能となり、水素ガス等の超高圧流体に対しても確実にシール性を維持可能とした高圧ボールバルブのボールシート固着方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図１】トラニオン型ボールバルブを示した一部切欠き正面図である。

【図２】図１の要部拡大断面図である。

【図３】ボールシートを示した縦断面図である。

【図４】ボールシートのかしめ固着前の状態を示す断面図である。

【図５】ボールシートのかしめ固着後の状態を示す断面図である。

【図６】水素ステーションを示したブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【００１６】

以下に、本発明におけるボールバルブ用ボールシートの固着構造の実施形態をトラニオン型ボールバルブに適用した場合を図面に基づいて詳細に説明する。図１においては、本発明のボールバルブ用ボールシートの固着構造によりボールシートを固定した高压流体用トラニオン型バルブを示しており、図２においては、図１の要部拡大断面図を示している。ここで、本実施形態における高压とは、 35 MPa 以上であり、ボールバルブを用いた水素ステーション用の配管設備では、 $70\sim105\text{ MPa}$ 、具体的には超高压流体と呼ばれる 90 MPa 以上の高压流体を想定している。

10

【００１７】

図において、ボール弁本体（以下、弁本体という）１の内部には、ステム２を介して弁体であるボール３が回転自在に設けられ、このボール３の両側には、シート機構１０、１１がボール３にシール接触可能に配置されている。弁本体１は、ボデー１２と、このボデー１２の一次側と二次側とにそれぞれキャップ部材１３、１３が設けられて構成され、このボデー１２内にシート機構１０、１１がそれぞれ設けられる。

20

【００１８】

ボデー１２は、略直方体状に形成され、このボデー１２の内部にボール３やステム２等が装着される軸装穴１４、この軸装穴１４との交差方向にシート機構１０、１１を配置可能な連通穴１５、１５がそれぞれ形成され、ボデー１２の両側にガスケット１６を介してキャップ部材１３、１３が螺着される。

【００１９】

キャップ部材１３のボデー１２側には装着穴１７が設けられ、この装着穴１７の他方側にはめねじ部１９が形成され、このめねじ部１９には外部継手２０が螺着により接続可能に設けられている。キャップ部材１３は、接着や溶着等の接合手段によりボデー１２と一体化することも可能である。

30

【００２０】

ボデー１２内部に設けられるシート機構は、一次側と二次側とでは異なるシート構造に設けられ、一次側のシート機構１０はメタルシート機構、二次側のシート機構１１は、シートリテーナにボールシートが装着されたソフトシート機構からなっている。

【００２１】

二次側のソフトシート機構１１は、ボールシートを成す環状シート体２１、シートリテーナ２２、バネ部材２３、シール部材２４、バックアップリング２５、受け部材２６を有している。

図２、図３において、環状シート体２１は、ＰＴＦＥよりも強度を有するＰEEK材等の樹脂製からなり、この環状シート体２１の内外周面の途中には段差部３０が設けられ、この段差部３０よりも先端側（ボール３側）にシート部３１、後端側（シートリテーナ２２側）に保持部３２が設けられている。段差部３０には、先端側に傾倒させたテーパ面３３が形成され、このテーパ面３３には、後述するシートリテーナ２２のカシメ縁部３４が密着シール可能に設けられている。本実施形態におけるテーパ面３３は、図において水平方向から略 45° の角度で設けられている。

40

【００２２】

環状シート体２１のシート部３１は、縮径状、すなわち保持部３２に対してやや薄肉状に形成され、かつ、保持部３２はシート部３１よりも肉厚状に形成されており、更に、保持部３２は、シート部３１よりも長く形成されている。

50

【 0 0 2 3 】

シート部 3 1 先端面にはボール 3 のボール面 3 a に接触するシール面 3 5 が形成され、このシール面 3 5 は、ボール面 3 a の当接部位と略同形状の凹状の円弧形状に加工されている。

【 0 0 2 4 】

図 2 に示したシートリテーナ 2 2 は、ステンレス鋼や、ニッケル基合金（例えば、インコネル（登録商標）を含むが、これに限られない）を母材として形成され、環状シート体 2 1 をボール 3 の所定位置に配置し、押圧シールするために設けられる。ニッケル基合金、特にインコネル（登録商標）を用いることにより、薄肉でも高強度を有し、水素ぜい化を受けにくく、更には後述するカシメ加工に必要な伸び特性を有するシートリテーナを得ることができる。シートリテーナ 2 2 は、ボール 3 側に配設される拡張部 4 0 と、この拡張部 4 0 よりも縮径した筒部 4 1 とを有している。シートリテーナ 2 2 の内側には内部流路 4 2 が形成されている。

10

【 0 0 2 5 】

二次側シートリテーナ 2 2 の拡張部 4 0 の先端には、リング状のカシメ縁部 3 4 が内筒 4 3、外筒 4 4 の先端側にそれぞれ設けられ、これら内外筒 4 3、4 4 から成る装着溝 4 5 が拡張部 4 0 の先方側に形成されている。本実施形態におけるカシメ縁部 3 4 は、内外筒 4 3、4 4 の肉厚の約 2 5 ~ 3 0 % 程度の薄肉に形成される。装着溝 4 5 には、環状シート体 2 1 の保持部 3 2 が装着可能に形成され、装着溝 4 5 に保持部 3 2 が装着された状態で、内外筒 4 3、4 4 のカシメ縁部 3 4 が段差部 3 0 にかしめられて密着固定され、これによりシート部 3 1 がカシメ位置、具体的には、カシメ縁部 3 4 の先端よりも突出される。

20

【 0 0 2 6 】

一方、一次側のメタルシート機構 1 0 においては、ボールシート部分がこのシートリテーナ 2 2 と一体に同一の金属材料により形成され、その拡張部 4 0 の先端に金属製シート部 4 6 が形成される。このようにして、ボール 3 の一次側は、金属製シート部 4 6 によりシールされる。この金属製シート部 4 6 のシール面 4 6 a は、二次側のソフトシート機構 1 1 におけるシート部 3 1 のシール面 3 5 と略同一形状に形成される。

【 0 0 2 7 】

シートリテーナ 2 2 の筒部 4 1 は、単一外径でストレート状に形成され、その外周にはシール部材 2 4 とバックアップリング 2 5 が装着され、この状態でシール部材 2 4、バックアップリング 2 5 が装着穴 1 7 の内周に挿入される。これにより、シートリテーナ 2 2 は、連通穴 1 5 に対して流路方向に移動可能に設けられ、その移動時には、シール部材 2 4 により筒部 4 1 の外周側がシールされる。

30

【 0 0 2 8 】

バネ部材 2 3 は、複数枚の皿バネからなり、連通穴 1 5 のシートリテーナ 2 2 に受け部材 2 6 を介して装着される。バネ部材 2 3 によりシートリテーナ 2 2 にはボール 3 方向への弾発力が付与され、環状シート体 2 1 がボール 3 に所定圧で押圧されてシールされる。バネ部材 2 3 は、皿バネ以外のバネであってもよく、コイルスプリングを設けるようにしてもよい。受け部材 2 6 はリング状に形成され、装着穴 1 7 の開口側に取り付けられ、バネ部材 2 3 からの力を受けるようになっている。

40

【 0 0 2 9 】

図 1 において、シール部材 2 4 はゴム製の O リングからなり、バックアップリング 2 5 は、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）により形成される。シール部材 2 4 とバックアップリング 2 5 は、それぞれ異なる材料で形成されていてもよいが、その場合、ゴムや PTFE と同程度の軟質材料をそれぞれ用いることが好ましく、このときにシール性を発揮させながら装着穴 1 7 に装着できる。シール部材 2 4 は、両側にバックアップリング 2 5 が配置されていることで保護されている。

【 0 0 3 0 】

ボール 3 は、ステンレス鋼を母材として形成され、上部側に軸部 4 7 と、下部側にトラ

50

ニオン（ロウステム）４８とを有し、軸装穴１４に装着された軸受４９を介して軸部４７とロウステム４８とが取付けられて回転自在に設けられる。ボール３をステム２により回転操作し、ボール３の内部に形成された連通孔３ｂとシートリテーナ２２の内部流路４２とが連通させることで弁開状態となる。

【００３１】

軸装穴１４には、軸受４９に加えてパッキン５０を収納した座金５１、グランド５２、ブッシュ５３、ベアリング５４が配設され、ステム２は、これらを介してボデー１２内に回転自在に装着される。

【００３２】

座金５１は略円筒状に形成され、内部側には、ステム２外周をシールするパッキン５０が装着され、ガスシール用Ｏリング５５、保護リング５６が装着されている。座金５１は、ベアリング５４を介してステム２の上部側に配設され、これにより、ステム２はパッキン５０、グランド５２に対して回転可能に設けられる。

【００３３】

グランド５２は略筒状に形成され、座金５１の上部側を嵌入可能な円筒部５７が下部に設けられている。グランド５２は、ボデー１２上部に形成された嵌合凹部５８に嵌合されて座金５１の上部に取付けられる。この場合、座金５１にはパッキン５０の上からブッシュ５３が装着され、このブッシュ５３が座金５１とグランド５２との間に介在されていることで、パッキン５０が座金５１の下面方向に押圧されてシール性が向上する。このような構成によって軸装穴１４方向の高圧流体の漏れが防がれる。

【００３４】

ボデー１２の上面にはカバー６０が取付けられ、このカバー６０を介してアクチュエータ６１が弁本体１に搭載される。アクチュエータ６１の図示しない出力軸はステム２に接続され、アクチュエータ６１によりステム２を介してボール３が自動操作可能に設けられる。

【００３５】

なお、上記実施形態においては、ボールバルブの一次側をメタルシート機構１０としているが、この一次側においても、二次側と同様にしてソフトシート機構を設けるようにしてもよい。

【００３６】

続いて、本発明のボールバルブ用ボールシートの固着構造の上記実施形態における作用を説明する。

本発明のボールシートの固着構造は、樹脂製環状シート体２１に段差部３０を設けてシート部３１、保持部３２をそれぞれ設け、シートリテーナ２２の先端に設けた装着溝４５に保持部３２を装着し、内外筒４３、４４に設けたカシメ縁部３４を段差部３０にかしめて密着固定し、シート部３１をこのカシメ位置より突出させるようにしながら環状シート体２１をシートリテーナ２２に固着していることで、環状シート体２１をカシメ部位により抜け出し方向に位置規制して位置ずれや抜け出しを防止できる。このため、９０ＭＰａ以上の超高圧流体が流れる流路に弁本体１を設けた際に、ボール３を開から閉操作したときに超高圧流体が環状シート体２１とシートリテーナ２２との隙間に浸入することを防ぎ、二次側への微小漏れを確実に防止する。

【００３７】

図２における弁閉時において、ボール３に流体圧が加わったときには、２重シール方式と呼ばれるシール方式により弁本体１が高シール性を発揮する。２重シール方式は、シート部３１の初期つぶし代をバネ部材２３のバネ力でつぶしてシートリテーナ２２とともにボール３に密着させる力と、流体による押圧力でボール３とシート部３１とを密着させる、いわゆる自緊力とによるシール力を発揮する方式であり、高圧流体による圧力を利用して封止性を高める特性を有している。その際、シート部３１の直径方向の幅寸法の調節により自緊力を大きくすることもできる。

【００３８】

このとき、環状シート体 2 1 の外径側がシートリテーナ 2 2 と密着してこの外径部位に弁本体 1 内のキャビティ側から流体が浸入することを防ぎ、このキャビティ側からの圧力による環状シート体 2 1 の飛び出しを防止できる。一方、環状シート体 2 1 の内径側がシートリテーナ 2 2 と密着することでこの内径部位に流路側から流体が浸入することを防ぎ、この流路側からの圧力による環状シート体 2 1 の飛び出しを防止できる。

【 0 0 3 9 】

しかも、シート部 3 1 がカシメ位置より流路側に突出していることで、このシート部 3 1 とボール 3 とのシール時にカシメ縁部 3 4 がボール 3 に接触することがなく、カシメ部分がシート部 3 1 とボール 3 とのシール性に影響を与えることがない。この場合、シート部 3 1 を縮径状に形成し、保持部 3 2 をこのシート部 3 1 よりも厚肉状に形成すると共に、保持部 3 2 をシート部 3 1 よりも長く形成していることで、保持部 3 2 側の剛性が向上し、高圧流体に対してもシート部 3 1 の傾きなどを防止して、安定した封止性能を発揮し、作動耐久性を向上することができる。

【 0 0 4 0 】

流路方向において、内径側のカシメ縁部 3 4 が外径側のカシメ縁部 3 4 よりもボール 3 から離間していることで、内径側のカシメ縁部 3 4 がボール面 3 a に接触するおそれがなく、カシメ部位がシート部 3 1 のシール性能に影響を与えることがない。

【 0 0 4 1 】

これらのことから、上述したボールバルブを高圧水素が流れる水素ステーションに用いた場合、二次側からの漏れを防いで水素充填用の流路内に水素が残存することを防ぎ、車の水素タンクへの水素充填用のノズル部位の接続も容易となる。流路内の脱圧を必要最小限に抑えて水素の放出を抑えることができるため、コストの削減やエコロジーの点においても優れた水素ステーションを提供可能になる。

【 0 0 4 2 】

次いで、ボールバルブ用ボールシートの固着方法を説明する。

前述した環状シート体 2 1 は、図 4、図 5 に示したカシメ治具 7 0 によりシートリテーナ 2 2 に固着される。カシメ治具 7 0 は、上型治具 7 1、下型治具 7 2 を有し、これらの間にシートリテーナ 2 2、環状シート体 2 1 を装着してカシメ加工を施すようにする。

【 0 0 4 3 】

上型治具 7 1 の底面側には、シートリテーナ 2 2 の内外周の各カシメ縁部 3 4 をかしめるための環状の傾斜面 7 3 が内外周位置に設けられ、これらの傾斜面 7 3、7 3 の間には、シートリテーナ 2 2 に仮着された環状シート体 2 1 のシート部 3 1 付近への接触を回避する空間部 7 4 が環状に形成されている。各傾斜面 7 3 は、図において垂直方向から略 45° の角度で設けられ、内周側傾斜面 7 3 の内周側、外周側傾斜面 7 3 の外周側には、それぞれ逃げ部 7 5 が切欠き形成される。図 4 において、上型治具 7 1 の底面中央部には円柱突部 7 6 が形成され、この円柱突部 7 6 は、シートリテーナ 2 2 の内部流路 4 2 に嵌合可能な外径に設けられている。

【 0 0 4 4 】

一方、下型治具 7 2 の上面側には、シートリテーナ 2 2 の拡径部 4 0 を嵌入可能な装着凹部 8 0 が形成され、この装着凹部 8 0 に続けて、筒部 4 1 を嵌入可能な嵌合穴部 8 1 が形成されている。これら装着凹部 8 0、嵌合穴部 8 1 に環状シート体 2 1 が仮着されたシートリテーナ 2 2 が位置決め状態で装着され、この上から上型治具 7 1 が下降することでカシメ加工がおこなわれる。

【 0 0 4 5 】

図 4 において、カシメ加工を施す際には、先ず、環状シート体 2 1 を装着溝 4 5 に仮着したシートリテーナ 2 2 を下型治具 7 2 に装着する。このとき、下型治具 7 2 の装着凹部 8 0 に拡径部 4 0、嵌合穴部 8 1 に筒部 4 1 が嵌入することで、シートリテーナ 2 2 を下型治具 7 2 に芯出し状態で位置決めしながら取付けできる。

【 0 0 4 6 】

続いて、下型治具 7 2 に装着したシートリテーナ 2 2 に対して上型治具 7 1 を下降移動

10

20

30

40

50

させ、この上型治具 7 1 の傾斜面 7 3 を、シートリテーナ 2 2 のカシメ縁部 3 4 に続けて略 45° の角度に形成したテーパ端面部 8 2 に当接させて位置決めする。この位置決めによりシートリテーナ 2 2 を介して下型治具 7 2 に対する上型治具 7 1 の位置ずれを防ぐようになっている。

【 0 0 4 7 】

上型治具 7 1 を下降させることにより、カシメ縁部 3 4 をテーパ端面部 8 2 に沿ってかきしめてテーパ面 3 3 に密着固定させ、環状シート体 2 1 をシートリテーナ 2 2 に一体に固着する。上型治具 7 1 を、その傾斜面 7 3 がシートリテーナ 2 2 のテーパ端面部 8 2 に当接するよう下降するだけで、シートリテーナ 2 2 のカシメ縁部 3 4 をテーパ端面部 8 2 と略同一の角度で延設することができるなど、カシメ加工の精度を高めることができる。

10

【 0 0 4 8 】

また、カシメ縁部 3 4 を傾倒するだけで段差部 3 0 のテーパ面 3 3 に密着固定することができるので、カシメ加工が容易であるのみならず、カシメ加工によってカシメ縁部 3 4 付近に加わる塑性変形の領域を最小限に抑えることができる。

しかも、上型治具 7 1 の傾斜面 7 3 がシートリテーナ 2 2 のテーパ端面部 8 2 に当接することにより、上型治具 7 1 の下降を規制することができ、カシメ縁部 3 4 を過度に押圧することが防がれる。

【 0 0 4 9 】

また、シートリテーナ 2 2 のテーパ端面部 8 2 は、その角度をカシメ縁部 3 4 と略同一の角度となるよう形成しておくことにより、上型治具 7 1 との接触を防ぐような浅い角度（例えば 30°）に形成する場合に比して、リテーナ先端の強度を確保することができ、環状シート体 2 1 の段差部 3 0 との密着固定に必要なカシメ縁部 3 4 の強度を維持することができ、90 MPa 以上の高圧流体であってもカシメ縁部 3 4 の変形によってボールシートがずれたり脱落するのを防止することができる。

20

【 0 0 5 0 】

更に、シートリテーナ 2 2 のテーパ端面部 8 2 と略同一の角度にかしめられたカシメ縁部 3 4 と、環状シート体 2 1 の段差部 3 0 のテーパ面 3 3 とが、略同一の角度を有し、すなわち、平行となるので、カシメ縁部 3 4 とテーパ面 3 3 との間に隙間が生じることが防がれるというメリットがある。

【 0 0 5 1 】

30

このカシメ後に、環状シート体 2 1 がかしめ固着されたシートリテーナ 2 2 をカシメ治具 7 0 から取外し、図 5 に示したシート部 3 1 先端側のクロスハッチングで示した除去部 3 1 a を曲面仕上げ加工により除去し、シート部 3 1 の先端面にシール面 3 5 を形成するようにする。

【 0 0 5 2 】

なお、環状シート体 2 1 の段差部 3 0 のテーパ面 3 3 にカシメ縁部 3 4 が面接触するようにかしめていることで、カシメ加工時に寸法のばらつきがある場合にもこの寸法誤差を吸収し、カシメ縁部 3 4 を段差部 3 0 に密着固定することができる。

【 0 0 5 3 】

更に、環状シート体 2 1 の段差部 3 0 にカシメ縁部 3 4 をかしめる際、段差部 3 0 のテーパ面 3 3 や、あるいは、テーパ端面部 8 2 と略同一の角度に傾斜延設されたカシメ縁部 3 4 によるくさび作用を利用して、カシメ縁部 3 4 が段差部 3 0 をやや軸方向、すなわち図 5 の下方向に押し気味にかしめた場合には、カシメ加工時の寸法誤差を更に吸収し、この部品の密着シール性を高めることができる。

40

【 0 0 5 4 】

しかも、上型治具 7 1 に逃げ部 7 5 が形成されていることで、上型治具 7 1 の傾斜面 7 3 をテーパ端面部 8 2 に当接させたときにこの逃げ部 7 5 により空隙が設けられ、この空隙によりカシメ縁部 3 4 全体に傾斜面 7 3 からカシメ力を伝えることを防いで、カシメ縁部 3 4 の過剰な変形を防止して、テーパ面 3 3 に歪みの少ない状態で密着させることができる。

50

【 0 0 5 5 】

更に、カシメ縁部 3 4 の変形後には、このカシメ縁部 3 4 の先端側とシート部 3 1 との間に隙間 G が形成される。この隙間 G によりカシメ縁部 3 4 の寸法誤差を許容しつつ、カシメ縁部 3 4 先端がシート部 3 1 に接触するのを防いで、カシメ縁部 3 4 とテーパ面 3 3 との空隙を塞いでこの部分からの流体の浸入を確実に防止する。

【 0 0 5 6 】

カシメ加工後のシート部 3 1 のシール面 3 5 を加工する際には、シート部 3 1 が段差部 3 0 よりも突出していることでカシメ加工後にこのシール面 3 5 の加工が可能になるため、シール面 3 5 がカシメ加工による影響を受けることなく傷付いたりすることを防止できる。

10

【 0 0 5 7 】

次に、前述したトラニオン型ボールバルブを用いた水素ステーションを述べる。

図 6 においては、水素ステーションの模式図を示しており、上記した高圧用トラニオン型ボールバルブは、このような水素を供給するラインに設けられる。水素ステーションは、蓄圧器 9 0、圧縮機 9 1、ディスペンサー 9 2、プレクール熱交換器 9 3、迅速継手 9 4、充填ホース 9 5、充填ノズル 9 6、車載タンク 9 7 を有し、これらは高圧水素の供給ライン 9 8 に設けられる。

【 0 0 5 8 】

上述のトラニオン型ボールバルブは、圧力損失が小さいことから、蓄圧器 9 0 の二次側に設けられることで全体の圧力損失が小さくなるため、この種のシステムに好適である。図 6 に示すように、トラニオン型ボールバルブとして、水素ステーションの各ユニットの接続部位に手動弁 1 0 0 が設けられ、各ユニットの一次側又は二次側には自動弁 1 0 1 が設けられ、これらの手動弁 1 0 0、自動弁 1 0 1 により流路が開閉制御される。

20

【 0 0 5 9 】

蓄圧器 9 0 の内部は、複数のタンクに分かれており、それぞれのタンクと圧縮機 9 1 とを接続するバルブ 1 0 0、及びそれぞれのタンクとディスペンサー 9 2 とを接続するバルブ 1 0 0 が設けられる。これらの手動弁 1 0 0 の切り替えにより、所定圧に至ったタンクから水素がディスペンサー 9 2 に供給され、一方、所定の下限值圧を下回ったタンクには、圧縮機 9 1 から水素が前記所定圧に至るまで充填される。

【 0 0 6 0 】

ディスペンサー 9 2 内に配置される自動弁 1 0 1 は、気体の水素の充填開始と終了に伴って開閉するように設けられ、充填ノズル 9 6 は自動弁 1 0 1 と充填ホース 9 5 を介して接続される。ディスペンサー 9 2 には遮断弁 1 0 2 を有する脱圧機構 1 0 3 が設けられ、この脱圧機構 1 0 3 は、水素の充填終了に伴って遮断弁 1 0 2 の開放により充填ホース 9 5 内の水素を大気に、あるいは大気圧と略同等の水素回収ラインに放出する機能を有している。自動弁 1 0 1 は、蓄圧器 9 0 等からの水素の圧力が常時負荷される一次側にメタルシート機構 1 0 が配設される一方、水素の充填と脱圧に伴って、水素の圧力と大気圧とが交番して負荷される二次側に、樹脂製の環状シート体 2 1 がかしめにより密着固定されたソフトシート機構 1 1 が配設されたトラニオン型ボールバルブとなっている。

30

【 0 0 6 1 】

この水素ステーションの供給ライン 9 8 において、所定のプログラムにより水素の供給が制御され、車両への供給量に応じて適宜量の水素が供給される。

40

【 産業上の利用可能性 】

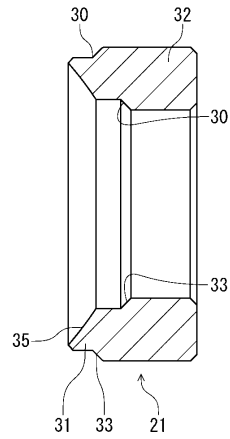
【 0 0 6 2 】

本発明は、特に、燃料電池で使用される高圧流体の水素等が流れる配管設備に好適であるが、高圧流体が流れる管路であれば優れたシール性とトルク性とを発揮でき、例えば、C N G (Compressed Natural Gas : 液化天然ガス)ステーションにおけるバルブや、或は、パイプライン用バルブなどの各種の高圧流体の流れる場所で使用される高圧用ボール弁に適している。

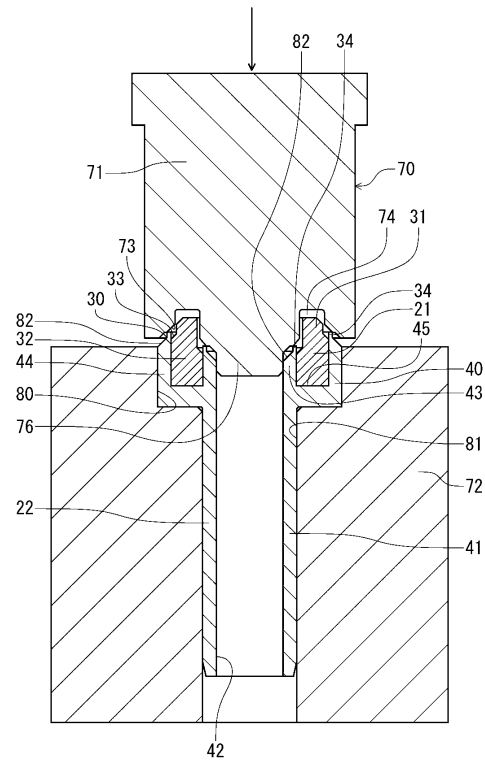
【 符号の説明 】

50

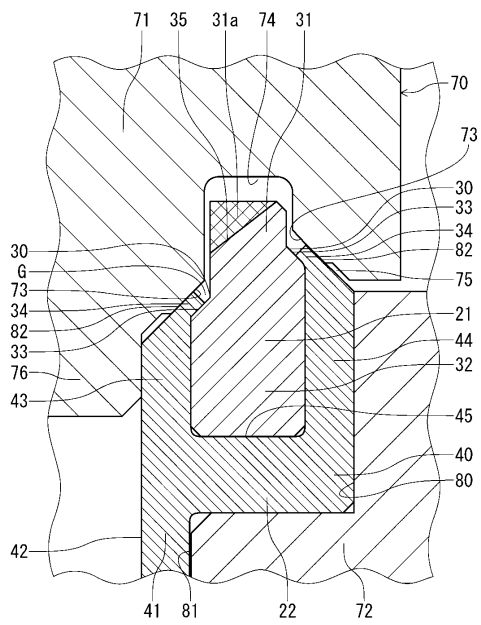
【図 3】



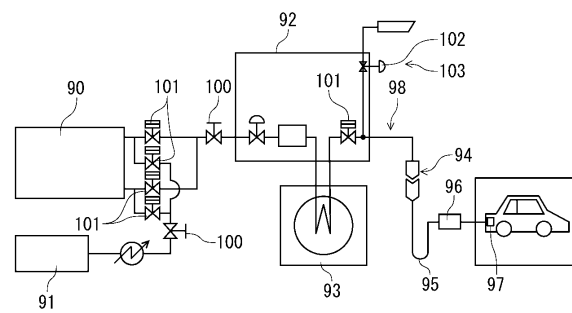
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2009/0095931(US,A1)
米国特許出願公開第2005/0205826(US,A1)
米国特許第5419532(US,A)
米国特許第4135545(US,A)
米国特許第3508736(US,A)
米国特許第3118649(US,A)
米国特許第2963260(US,A)
特開2012-013141(JP,A)
特開2006-153171(JP,A)
特開2003-322263(JP,A)
特開平09-210224(JP,A)
実開平06-006047(JP,U)
実開平04-048470(JP,U)
実開昭63-104768(JP,U)
特公昭46-003757(JP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F16K	5/00 - 5/22
F17C	13/04
H01M	8/04