

明 細 書

発明の名称：バルブおよびバルブの組立方法

技術分野

[0001] 本開示は、バルブおよびバルブの組立方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1のバルブでは、オリフィスプレートをボディ上に配置し、オリフィスプレート上に座弁体、インナーディスク、ダイヤフラム等を載せて、ボンネットをボディに螺合することにより、ボディに対し、オリフィスプレート等の構成要素を固定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許4 1 3 7 2 6 7号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1のバルブでは、ボンネットのボディに対する螺合を緩めると全ての構成要素が緩んでしまう。これを防止するため、ボディのオリフィスプレートが配置される収容凹部に、流路が形成されたインナー部材を配置し、インナー部材の上にスラストリングを配置し、固定リングを収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、スラストリングを介してインナー部材を収容凹部の底面に向かって押圧する構成のバルブが考えられる。スラストリングは、固定リングの回転によるインナー部材の供回りを抑制する。ダイヤフラムは、インナー部材に配置され、ボンネットをボディに螺合することにより、押えアダプタを介してインナー部材に固定される。

[0005] 上記構成のバルブの組立においては、スラストリングをインナー部材上に配置する際に、インナー部材にスラストリングの位置決め手段や固定構造が設けられていないため、振動等により位置ずれが発生し、その都度ずれを直す必要があり、手間がかかる可能性がある。

[0006] そこで本開示は、組立時にスラストリングの位置ずれの発生を抑制可能なバルブおよびバルブの組立方法を提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を解決するために、本開示の一態様であるバルブは、第1流路が形成され、上面に開口して前記第1流路が底面に開口する収容凹部を有するボディと、前記収容凹部内に配置され、前記第1流路に連通する第2流路が形成されたインナー部材と、前記インナー部材の上側に位置し、前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記インナー部材を前記底面に向かって押圧する固定リングと、前記インナー部材と前記固定リングとの間に介在し、前記固定リングの回転による前記インナー部材の供回りを抑制するスラストリングと、を備える。前記インナー部材の上面には、前記第2流路が開口し、その周囲に環状上端面が形成され、前記スラストリングは、前記環状上端面に配置され、前記固定リングは、円環状をなし、その下面には上側へ窪み前記スラストリングが挿入されるリング凹部が形成され、前記リング凹部は、前記固定リングの軸方向に直交し前記スラストリングの上面に当接する円環状の凹部上面と、前記固定リングの円周方向に沿って延び前記スラストリングの外周を覆う凹部内周面と、を有し、前記凹部内周面には、リング突起部が設けられ、前記スラストリングの外周縁部は、前記軸方向において前記リング突起部の上側に位置する。

[0008] 前記軸方向において、前記スラストリングの最下面から前記固定リングの下面までの長さは、所定の長さ範囲に収まるように構成されていてもよい。

[0009] 本開示の一態様であるバルブの組立方法は、第1流路が形成され、上面に開口して前記第1流路が底面に開口する収容凹部を有するボディと、前記収容凹部内に配置され、前記第1流路に連通する第2流路が形成されたインナー部材と、前記インナー部材の上側に位置し、前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記インナー部材を前記底面に向かって押圧する固定リングと、前記インナー部材と前記固定リングとの間に介在し、前記固定リングの回転による前記インナー部材の供回りを抑制するスラストリング

と、を備え、前記インナー部材の上面には、前記第2流路が開口し、その周囲に環状上端面が形成され、前記スラストリングは、前記環状上端面に配置され、前記固定リングは、円環状をなし、その下面には上側へ窪み前記スラストリングが挿入されるリング凹部が形成され、前記リング凹部は、前記固定リングの軸方向に直交し前記スラストリングの上面に当接する円環状の凹部上面と、前記固定リングの円周方向に沿って延び前記スラストリングの外周を覆う凹部内周面と、を有し、前記凹部内周面には、リング突起部が設けられ、前記スラストリングの外周縁部は、前記軸方向において前記リング突起部の上側に位置する、バルブの組立方法であって、前記ボディの前記収容凹部に前記インナー部材を配置し、前記固定リングの前記リング凹部の前記リング突起部と前記凹部上面との間に、前記スラストリングを挿入し、前記固定リングの前記下面を下側にして、前記インナー部材を上側から覆うように、前記固定リングを前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記スラストリングを介して前記インナー部材を前記底面に向かって押圧し前記インナー部材を前記ボディに固定する。

[0010] 前記スラストリングを前記リング凹部の前記凹部上面に当接するように配置した状態で、前記スラストリングの最下面から前記固定リングの下面までの長さが、所定の長さ範囲内にあるかを測定してもよい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、組立時にスラストリングの位置ずれの発生を抑制可能なバルブおよびバルブの組立方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施形態に係るバルブの断面図である。

[図2]図1のバルブ1の要部を拡大した拡大断面図である。

[図3]オリフィスプレートの斜視図である。

[図4] (a) はインナー部材の斜視図であり、(b) はインナー部材の断面図である。

[図5] (a) は固定リングの斜視図であり、(b) は固定リングの断面図であ

る。

[図6]スラストリングの平面図である。

[図7]固定リングのリング凹部にスラストリングを挿入する工程の説明図である。

[図8]固定リングをボディに固定する工程の説明図である。

[図9]変形例に係る固定リングの断面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 本開示の一実施形態に係るバルブおよびバルブの組立方法について、図面を参照して説明する。
- [0014] 図1は、本実施形態に係る閉状態のバルブ1の断面図であり、図2は、図1のバルブ1の要部を拡大した拡大断面図である。本実施形態に係るバルブ1はオリフィス内蔵のダイヤフラムバルブである。
- [0015] バルブ1は、例えば、ダイヤフラムバルブであり、ボディ部2と、アクチュエータ3とを備える。なお、以下の説明において、バルブ1のアクチュエータ3側を上側、バルブ1のボディ部2側を下側として説明する。
- [0016] ボディ部2は、ボディ10と、ガスケット15と、オリフィスプレート20と、インナー部材30と、バルブシート40と、固定リング50と、スラストリング60と、ダイヤフラム70と、押えアダプタ80とを備える。
- [0017] ボディ10は、ステンレス鋼等の金属材料でブロック状に形成されている。ボディ10には、第1流入路11と第1流出路12が形成され、ボディ10の上面に開口する断面円形の孔を有する収容凹部13を備える。第1流入路11および第1流出路12は、第1流路に相当する。なお、ガスケット15、オリフィスプレート20、インナー部材30、バルブシート40、固定リング50、スラストリング60、ダイヤフラム70、および、押えアダプタ80は、本実施形態においてバルブ要素を構成している。
- [0018] 収容凹部13の底面には、中央部に第1流出路12が開口し、その周囲には、それぞれ環状のプレート支持面13a、筒状部13b、環状凹部13c、および、被当接面13dが、この順に同心円状に形成されている。プレー

ト支持面 13 a は平面状をなしている。筒状部 13 b は、上側へ突出するように設けられている。環状凹部 13 c の底面 13 f には、第 1 流入路 11 が開口し、環状の第 1 突起部 13 g が設けられている。第 1 突起部 13 g は当該開口の外側に位置している。被当接面 13 d は、平面状をなし、インナー部材 30 の後述の当接面 30 c が当接する面である。収容凹部 13 の上側部の内周面には雌ねじ部 13 h が形成されている。プレート支持面 13 a、筒状部 13 b、環状凹部 13 c、および、被当接面 13 d を構成する面が、収容凹部 13 の底面に相当する。

[0019] ガasket 15 は、軟質の材料で構成された環状の部材であり、本実施形態では焼鈍したステンレス鋼等の金属により構成されている。すなわち、ガasket 15 は、ボディ 10 およびインナー部材 30 より柔らかい金属により構成されている。ガasket 15 は、環状凹部 13 c に配置され、第 1 流入路 11 に連通する貫通孔 15 a を有する。ガasket 15 は、軟質の材料で構成されているので、バルブ要素をボディ 10 に固定する際、第 1 突起部 13 g がガasket 15 の下面 15 b に食い込んで、第 1 流入路 11 と貫通孔 15 a との接続部をシールするように構成されている。

[0020] 図 3 は、オリフィスプレート 20 の斜視図である。図 2、3 に示すように、オリフィスプレート 20 は、ボディ 10 上に配置され、第 1 流出路 12 に連通するオリフィス 20 a が形成されている。オリフィスプレート 20 は、ステンレス鋼等の金属製の薄い円盤であり、中心部にオリフィス 20 a が形成されている。オリフィスプレート 20 は、収容凹部 13 のプレート支持面 13 a に配置され、プレート支持面 13 a とインナー部材 30 の押圧面 30 a との間に挟持されて固定されている。オリフィスプレート 20 は、インナー部材 30 の第 2 流出路 32 の開口部を絞るように構成されている。なお、オリフィスプレート 20 にオリフィス 20 a を 1 つのみ形成したが、複数形成してもよい。

[0021] 図 4 (a)、(b) は、インナー部材 30 の斜視図および断面図である。図 2、4 に示すように、インナー部材 30 は、収容凹部 13 内に配置され、

ガスケット１５およびオリフィスプレート２０上に位置している。インナー部材３０には、４本の第２流入路３１および１本の第２流出路３２が形成されている。各第２流入路３１は、貫通孔１５ａを介して第１流入路１１に連通している。第２流出路３２は、オリフィス２０ａを介して第１流出路１２に連通している。第２流入路３１および第２流出路３２は、第２流路に相当する。インナー部材３０は、ボディ１０と同じ硬度を有するステンレス鋼等の金属により構成され、外周側に、大径部３３と大径部３３の内側に位置し上端が上側に突出する小径部３４とを有する略段付円筒状をなしている。大径部３３の外周面は、ボディ１０の收容凹部１３の下側部の内周面に嵌合して、インナー部材３０自体をボディ１０に対して位置決めする。

[0022] 第２流出路３２は、インナー部材３０の中央部を貫通している。インナー部材３０の下面には、中央部に第２流出路３２が開口し、その周囲には、それぞれ環状の押圧面３０ａ、環状凹部３０ｂ、および当接面３０ｃがこの順に同心円状に形成されている。押圧面３０ａは、平面状をなし、その外周側には、環状の押圧突起部３０ｄが設けられている。環状凹部３０ｂの底面３０ｅには、第２流入路３１が開口し、開口部を包囲するように環状の第２突起部３０ｆが設けられている。第２突起部３０ｆは、その全周に渡って、上下方向において第１突起部１３ｇに対向している。環状凹部３０ｂにより、インナー部材３０の底部の中央部は、下側へ突出する突出部３０ｇを構成している。突出部３０ｇに押圧面３０ａおよび押圧突起部３０ｄが形成されている。バルブ要素をボディ１０に固定する際、突出部３０ｇは筒状部１３ｂに挿入される。押圧面３０ａ、環状凹部３０ｂ、および当接面３０ｃを構成する面が、インナー部材３０の下面に相当する。

[0023] 当接面３０ｃは、平面状をなし、バルブ要素をボディ１０に固定する際、ボディ１０の被当接面１３ｄに当接する。押圧突起部３０ｄがオリフィスプレート２０の上面２０ｂを押圧して、第２流出路３２と第１流出路１２との接続部をシールするように構成されている。第２突起部３０ｆがガスケット１５の上面１５ｃに食い込んで、第２流入路３１と貫通孔１５ａとの接続部

をシールするように構成されている。押圧突起部30dは、オリフィスプレート20を押圧する前は、断面視でその外縁が円弧状をなしている。押圧突起部30dは、オリフィスプレート20を押圧しその外周縁部20cを屈曲させるときに変形する。

[0024] インナー部材30の上面側には、中央部に第2流出路32が開口し、その周囲には、それぞれ円環状のシート配置溝30h、環状流出溝30i、ダイヤフラム支持部30j、および環状上端面30kがこの順に同心円状に形成されている。4本の第2流入路31は、円周上の周方向に等間隔に形成されている。各第2流入路31は、下端が環状凹部30bに開口し、上端が環状流出溝30iに開口している。第2流入路31の本数は、1本以上であればよい。各第2流入路31は、上方に向かうにつれて内側に傾斜している。各第2流入路31の下端は、バスケット15の貫通孔15aを介して、ボディ10の第1流入路11に連通している。

[0025] バルブシート40は、インナー部材30の上面の第2流出路32の開口部周囲に設けられた円環状の部材である。バルブシート40は、例えば、フッ素樹脂（PTFE）製である。バルブシート40は、インナー部材30のシート配置溝30hに嵌め込まれている。

[0026] 図5（a）、（b）は、固定リング50の斜視図および断面図である。図2、5に示すように、固定リング50は、ステンレス鋼等の金属により構成され、略円環状をなしている。固定リング50の外周面には雄ねじ部50aが形成され、内周面50bには回転工具と係合するダブルヘックス構造が形成されている。固定リング50の下面50cには、上側へ窪むリング凹部50dが形成されている。リング凹部50dには、2枚のスラストリング60が收容される（図7参照）。

[0027] リング凹部50dは、円環状をなし固定リング50の軸方向に直交する凹部上面50eと、固定リング50の円周方向に沿って延び固定リング50の軸方向と平行をなす凹部内周面50fとを有する。凹部上面50eは、上側に位置するスラストリング60の上面60aに当接する（図2参照）。凹部

内周面50fは、スラストリング60の外周を覆っている（図2、8参照）。凹部内周面50fには、内方に向かって突出するリング突起部50gが設けられている。リング突起部50gは、下側から、固定リング50の中心に向かって斜め上方に延びる傾斜面50g1と、上下方向に延びる上下面50g2と、上下方向に直交する方向に延びる平坦面50g3とにより構成されている。

[0028] 図6は、スラストリング60の平面図である。スラストリング60は、略ワッシャ状をなすステンレス鋼板に摺動材をコーティングした部材である。スラストリング60により、バルブ要素をボディ10に固定する際、固定リング50で締め付けるための回転時の摩擦を低減し、インナー部材30の供回りを防止している。スラストリング60は、ステンレス鋼板に摺動材をコーティングした部材に限られず、固定リング50の回転時の摩擦を低減できるものであればなんでもよい。スラストリング60は、例えば、摺動性に優れた合成樹脂材料により構成されていてもよいし、スラストベアリングであってもよい。図2に示すように、2枚のスラストリング60が、固定リング50のリング凹部50dに挿入された状態で、インナー部材30の環状端面30k上に配置される。

[0029] 図7は、固定リング50のリング凹部50dに2枚のスラストリング60を挿入する工程の説明図である。図7（a）に示すように、固定リング50を上下反転させた状態で、2枚のスラストリング60をリング凹部50dに嵌め込むようにして挿入する。スラストリング60の外径は、凹部内周面50fのリング突起部50g部分の内径よりも大きいが、スラストリング60が弾性変形することにより、スラストリング60は、リング突起部50gの平坦面50g3と凹部上面50eとの間に挿入される。スラストリング60は、リング突起部50gの傾斜面50g1に沿わせることにより、容易にリング凹部50dに挿入可能である。図7（b）に示すように、2枚のスラストリング60は、凹部上面50eの上に配置される。この状態において、固定リング50の軸方向において、下側のスラストリング60の下面60bが

ら固定リング50の下面50cまでの長さLは、所定の長さ範囲に収まるように構成されている。

[0030] 図2に示すように、ダイヤフラム70は、インナー部材30の上に配置され、バルブシート40から離間またはバルブシート40に当接して、第2流入路31と第2流出路32との間を連通または遮断する部材である。ダイヤフラム70は、特殊ステンレス鋼等の金属製薄板およびニッケル・コバルト合金薄板を積層したものの中央部を上方へ膨出させることにより形成されている。ダイヤフラム70は、インナー部材30のダイヤフラム支持部30jにより支持され、リング状の押えアダプタ80を介して、アクチュエータ3のボンネット4の下側部4aによって押圧されることにより固定される。ダイヤフラム70は、流路の一部を画定しており、ダイヤフラム押え6により押圧されて弾性変形し、バルブシート40に当接すると流路が閉鎖され、バルブシート40から離間すると流路が開放される。

[0031] 図1に示すように、アクチュエータ3は、ボンネット4と、アクチュエータキャップ5と、ダイヤフラム押え6と、ステム7と、ピストン8と、圧縮コイルばね9とを備える。

[0032] ボンネット4は、略円筒状をなし、下側部4aと、中間部4bと、上側部4cとを有する。下側部4aは、ボディ10に挿入され、下側部4aの上端部の外周部をボディ10に対し螺合させることにより、ボンネット4がボディ10に対し固定されている。下側部4aは、固定リング50の内周面50b内を貫通し、その下端面は押えアダプタ80を押圧している。中間部4bは、下側部4aの上側に位置し、中間部4bの外形は六角柱状をなしている。上側部4cは、中間部4bの外縁部から上方に延びるように設けられている。

[0033] アクチュエータキャップ5は、略有蓋円筒状をなし、外筒部5aと、上蓋部5bと、内筒部5cとを有する。外筒部5aの下端部をボンネット4の上側部4cに螺合させることにより、アクチュエータキャップ5がボンネット4に固定されている。上蓋部5bは、外筒部5aの上端を覆うように設けら

れている。内筒部 5 c は、上蓋部 5 b の内端部に接続されている。ボンネット 4 とアクチュエータキャップ 5 とにより、ピストン 8 および圧縮コイルばね 9 を収容する収容空間 5 d が形成されている。

[0034] ダイヤフラム押え 6 は、ダイヤフラム 7 0 の上側に設けられ、ボンネット 4 の下側部 4 a により上下方向に移動可能に支持されている。ステム 7 は、ボンネット 4 の中間部 4 b により上下方向に移動可能に支持され、ダイヤフラム 7 0 に対して近接および離間移動することにより、流路を開閉させるように構成されている。

[0035] ピストン 8 は、ステム 7 と一体的に構成され、ステム 7 の上側に設けられ、ボンネット 4 およびアクチュエータキャップ 5 により上下方向に移動可能に支持されている。ピストン 8 は、基部 8 a と、上突出部 8 b とを有する。基部 8 a は、略円盤状をなし、その下面にステム 7 が一体的に設けられている。上突出部 8 b は、略円筒状をなし、基部 8 a の上面から上側に向かって延びている。ピストン 8 の基部 8 a の下面とボンネット 4 の中間部 4 b の上面とにより圧力室 8 c が画成されている。ピストン 8 には、その上端から圧力室 8 c まで延びる駆動流体導入路 8 d が形成されている。圧縮コイルばね 9 は、アクチュエータキャップ 5 の上蓋部 5 b の下面とピストン 8 の基部 8 a の上面との間に配置されており、ピストン 8 を常に下側に付勢している。

[0036] バルブ 1 へ駆動流体が供給されると、駆動流体は、駆動流体導入路 8 d を通過して、圧力室 8 c に流入する。圧力室 8 c に駆動流体が流入すると、ピストン 8 が、圧縮コイルばね 9 の付勢力に抗して上昇する。これにより、ステム 7 が先端に設けられたピストン 8 が上死点に移動し、ダイヤフラム 7 0 の弾性力および流体（ガス）の圧力によりダイヤフラム押え 6 が上側に移動し、第 2 流入路 3 1 と第 2 流出路 3 2 とが連通し、バルブ 1 は開状態となる。

[0037] 次に、バルブ 1 の組立方法について図 1、2、7、8 を参照して説明する。図 8 は、固定リング 3 0 をボディ 1 0 に固定する工程の説明図である。

[0038] バルブ 1 の組立では、ボディ 1 0 に対し、バルブ要素およびアクチュエー

タ 3 が順に組付けられる。まず、オリフィスプレート 2 0 がボディ 1 0 の収容凹部 1 3 のプレート支持面 1 3 a に配置される。ガスケット 1 5 が収容凹部 1 3 の環状凹部 1 3 c に配置される。バルブシート 4 0 が、インナー部材 3 0 のシート配置溝 3 0 h に嵌め込まれる。インナー部材 3 0 は、ボディ 1 0 の収容凹部 1 3 に載置される。この時、インナー部材 3 0 の突出部 3 0 g が、筒状部 1 3 b に挿入される。図 7 に示すように、リング凹部 5 0 d のリング突起部 5 0 g の平坦面 5 0 g 3 と凹部上面 5 0 e との間に 2 枚のスラストリング 6 0 を挿入する。固定リング 5 0 の軸方向において、下側のスラストリング 6 0 (図 7 では上側のスラストリング 6 0) の下面 6 0 b (2 枚のスラストリング 6 0 の最下面) から固定リング 5 0 の下面 5 0 c までの長さ L を測定し、測定した長さ L が所定の長さ範囲に収まっているか否か判定する。測定した長さ L が所定の長さ範囲に収まっていない場合は、スラストリング 6 0 の入れ忘れまたはスラストリング 6 0 の枚数が異なっているので、それらを確認し、入れ忘れたスラストリング 6 0 の挿入等を行って、長さ L が所定の長さ範囲に収まるようにする。所定の長さ範囲は、リング凹部 5 0 d の深さ (下面 5 0 c と凹部上面 5 0 e との距離)、スラストリング 6 0 の厚さ、および挿入されるスラストリング 6 0 の枚数に基づき適宜設定される。

[0039] 測定した長さ L が所定の長さ範囲に収まっている場合は、図 8 に示すように、固定リング 5 0 およびスラストリング 6 0 を図 7 (b) の状態から上下反転させて、固定リング 5 0 の下面 5 0 c を下側にする。スラストリング 6 0 の外周縁部 6 0 c は、固定リング 5 0 の軸方向においてリング突起部 5 0 g の上側に位置するので、外周縁部 6 0 c はリング突起部 5 0 g の平坦面 5 0 g 3 の上に載り、スラストリング 6 0 は固定リング 5 0 のリング凹部 5 0 d から抜けるのが防止される。そして、固定リング 5 0 が、インナー部材 3 0 を上側から覆うようにして、固定リング 5 0 の雄ねじ部 5 0 a が収容凹部 1 3 の雌ねじ部 1 3 h に螺合され、スラストリング 6 0 を介してインナー部材 3 0 を底面に向かって押圧する。インナー部材 3 0 の当接面 3 0 c がボデ

ィ 1 0 の被当接面 1 3 d に当接するまで固定リング 5 0 を締め込まれ、ガスケット 1 5、オリフィスプレート 2 0、およびインナー部材 3 0 がボディ 1 0 に固定される。

- [0040] ダイヤフラム 7 0 がインナー部材 3 0 のダイヤフラム支持部 3 0 j に配置され、押えアダプタ 8 0 がダイヤフラム 7 0 上に配置され、アクチュエータ 3 のボンネット 4 が収容凹部 1 3 の雌ねじ部 1 3 h にねじ込まれる。これにより、本実施形態のバルブ 1 が組み立てられる。
- [0041] このように、本実施形態のバルブ 1 では、リング凹部 5 0 d のリング突起部 5 0 g の平坦面 5 0 g 3 と凹部上面 5 0 e との間に 2 枚のスラストリング 6 0 が挿入可能であり、スラストリング 6 0 の外周縁部 6 0 c は、固定リング 5 0 の軸方向においてリング突起部 5 0 g の上側に位置するように構成されている。このため、バルブ 1 の組立時に、固定リング 5 0 の所定の位置にスラストリング 6 0 を装着した状態で、固定リング 5 0 をインナー部材 3 0 に対して押圧させることができるので、スラストリング 6 0 の位置ずれの発生を抑制でき、バルブ 1 の組立が容易となる。
- [0042] 固定リング 5 0 の軸方向において、下側のスラストリング 6 0 の下面 6 0 b から固定リング 5 0 の下面 5 0 c までの長さ L は、所定の長さ範囲に収まるように構成されている。このため、長さ L が所定の長さ範囲に収まっているか否か判定することにより、スラストリング 6 0 の入れ忘れ、および、スラストリング 6 0 の枚数違いを防止することができる。
- [0043] 本開示は、上述した実施形態に限定されない。当業者であれば、本開示の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。
- [0044] 例えば、本開示の発明を適用可能なバルブは上記に示したバルブ 1 に限定されず、バルブ 1 と同様のボディ 1 0、インナー部材 3 0、固定リング 5 0、およびスラストリング 6 0 を備えるバルブに適用可能である。上記の実施形態ではスラストリング 6 0 は 2 枚であったが、1 枚以上であればよい。リング突起部 5 0 g は、凹部内周面 5 0 f の全体に設けられていたが、スラストリング 6 0 の抜けを防止可能であれば、凹部内周面 5 0 f の一部に設けら

れていてもよい。ガスケット15を焼鈍したステンレス鋼等の金属で構成したが、耐熱性がそれほど要求されない場合等では、例えば、フッ素樹脂（PCTFE）等の樹脂材料であってもよい。

[0045] 上記実施形態では固定リング50のリング突起部50gを、凹部内周面50fに対し一体的に設けたが、リング突起部を凹部内周面50fに対し別体に設けてもよい。図9に示すように、固定リング50の凹部内周面50fに、円周方向に延びる環状の溝50hを形成し、溝50hにOリング51を嵌め込む。Oリング51の一部は、凹部内周面50fから内方に向かって突出するように設けられる。Oリング51はリング突起部に相当する。スラストリング60は、Oリング51を弾性変形させることにより、Oリング51と凹部上面50eとの間に挿入される。当該構成によっても、スラストリング60の位置ずれの発生を抑制でき、バルブ1の組立が容易となる。さらに、Oリング51を弾性変形させることにより、スラストリング60を挿入することができるので、スラストリング60が弾性変形しなくても固定リング50に設置することができる。なお、Oリングに代わって、スナップリングのような弾性リングを使用してもよい。さらに、Oリングに代わって、外側に雄ねじを形成した環状部材とし、固定リング50の凹部内周面50fの表面に雌ねじを形成しておいて、環状部材を固定リング50の凹部内周面50fに螺合することで、リング突起部に代わる構成とすることもできる。

符号の説明

[0046] 1：バルブ

10：ボディ

11：第1流入路

12：第1流出路

13：収容凹部

13a：プレート支持面、13b：筒状部、13c：環状凹部、13d：被当接面、

13h：雌ねじ部

30 : インナー部材

30k : 環状上端面、31 : 第2流入路、32 : 第2流出路

50 : 固定リング

50a : 雄ねじ部、下面 : 50c、50d : リング凹部、50e : 凹部上面、

50f : 凹部内周面、50g : リング突起部

51 : Oリング

60 : スラストリング

60a : 上面、60b : 下面、60c : 外周縁部

L : 長さ

請求の範囲

- [請求項1] 第1流路が形成され、上面に開口して前記第1流路が底面に開口する収容凹部を有するボディと、
 前記収容凹部内に配置され、前記第1流路に連通する第2流路が形成されたインナー部材と、
 前記インナー部材の上側に位置し、前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記インナー部材を前記底面に向かって押圧する固定リングと、
 前記インナー部材と前記固定リングとの間に介在し、前記固定リングの回転による前記インナー部材の供回りを抑制するスラストリングと、を備え、
 前記インナー部材の上面には、前記第2流路が開口し、その周囲に環状上端面が形成され、
 前記スラストリングは、前記環状上端面に配置され、
 前記固定リングは、円環状をなし、その下面には上側へ窪み前記スラストリングが挿入されるリング凹部が形成され、
 前記リング凹部は、前記固定リングの軸方向に直交し前記スラストリングの上面に当接する円環状の凹部上面と、前記固定リングの円周方向に沿って延び前記スラストリングの外周を覆う凹部内周面と、を有し、
 前記凹部内周面には、リング突起部が設けられ、
 前記スラストリングの外周縁部は、前記軸方向において前記リング突起部の上側に位置する、バルブ。
- [請求項2] 前記軸方向において、前記スラストリングの最下面から前記固定リングの下面までの長さは、所定の長さ範囲に収まるように構成されている、請求項1に記載のバルブ。
- [請求項3] 第1流路が形成され、上面に開口して前記第1流路が底面に開口する収容凹部を有するボディと、

前記収容凹部内に配置され、前記第 1 流路に連通する第 2 流路が形成されたインナー部材と、

前記インナー部材の上側に位置し、前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記インナー部材を前記底面に向かって押圧する固定リングと、

前記インナー部材と前記固定リングとの間に介在し、前記固定リングの回転による前記インナー部材の供回りを抑制するスラストリングと、を備え、

前記インナー部材の上面には、前記第 2 流路が開口し、その周囲に環状上端面が形成され、

前記スラストリングは、前記環状上端面に配置され、

前記固定リングは、円環状をなし、その下面には上側へ窪み前記スラストリングが挿入されるリング凹部が形成され、

前記リング凹部は、前記固定リングの軸方向に直交し前記スラストリングの上面に当接する円環状の凹部上面と、前記固定リングの円周方向に沿って延び前記スラストリングの外周を覆う凹部内周面と、を有し、

前記凹部内周面には、リング突起部が設けられ、

前記スラストリングの外周縁部は、前記軸方向において前記リング突起部の上側に位置する、バルブの組立方法であって、

前記ボディの前記収容凹部に前記インナー部材を配置し、

前記固定リングの前記リング凹部の前記リング突起部と前記凹部上面との間に、前記スラストリングを挿入し、

前記固定リングの前記下面を下側にして、前記インナー部材を上側から覆うように、前記固定リングを前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記スラストリングを介して前記インナー部材を前記底面に向かって押圧し前記インナー部材を前記ボディに固定する、バルブの組立方法。

[請求項4] 前記スラストリングを前記リング凹部の前記凹部上面に当接するように配置した状態で、前記スラストリングの最下面から前記固定リングの下面までの長さが、所定の長さ範囲内にあるかを測定する、請求項3に記載のバルブの組立方法。