

明 細 書

発明の名称：

仕切弁設置方法、及び、その仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造 技術分野

[0001] 本発明は、流体管の流路を開閉自在な仕切弁を不断流状態で流体管に設置する仕切弁設置方法、及び、その仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造に関する。

背景技術

[0002] 従来、仕切弁として、筐体と、弁体が内蔵された弁蓋とが備えられ、流体管に取り付けた筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けることで、流体管の管軸心方向に直交する方向で弁体を流体管内に挿入させて、流体管の流体の流れを遮断自在とするものが知られている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

[0003] このような仕切弁の仕切弁設置方法として、流体管に筐体及びその筐体の弁蓋装着口部を開閉自在な作業弁を取り付ける第 1 工程と、作業弁を開閉させて筐体の弁蓋装着口部を通して流体管に貫通孔を穿孔する第 2 工程と、作業弁を開閉させて貫通孔を通して流体管内に弁体を挿入自在な状態に弁蓋を筐体の弁蓋装着口部に取り付ける第 3 工程とを行っている。これらの各工程を不断流状態で行うことで、流体管の貫通孔を通して流体管の内部と外部とに弁体を挿脱自在として、流体管の流路を開閉自在としている。

[0004] このとき、第 3 工程において、筐体の弁蓋装着口部に対して弁蓋を取り付ける取付方法については、各種の取付方法が採用されている。

[0005] 特許文献 1 に記載のものでは、筐体の弁蓋装着口部に筐体側フランジが形成され、弁蓋の接続口部に弁蓋側フランジが形成され、筐体の弁蓋装着口部と弁蓋の接続口部とを密閉させる状態で筐体側フランジと弁蓋側フランジとを重ね合わせ、筐体側フランジと弁蓋側フランジとを連結ボルト等の連結具により連結することで、フランジ同士を突き合わせる状態で筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けている。

[0006] 特許文献2に記載のものでは、筐体の弁蓋装着口部の内壁部に筐体側ネジ部が形成され、弁蓋の外壁部に弁蓋側ネジ部が形成され、筐体内に弁蓋を挿入させる際に筐体側ネジ部と弁蓋側ネジ部とを螺合させることで、筐体内に弁蓋を挿入させる状態で筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第6978082号公報

特許文献2：特許第3474003号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1に記載のものでは、筐体の弁蓋装着口部及び弁蓋の両方に外周側に突出させたフランジを形成しているので、筐体の弁蓋装着口部と弁蓋との取付部分の大きさが大きくなり、取付部分の大型化を招くだけでなく、大きな作業スペースを確保しなければならない。筐体の弁蓋装着口部や弁蓋の大きさが大きくなると、筐体や弁蓋の取り扱い自体が手間のかかるものとなり、仕切弁の設置作業の複雑化や煩雑化を招くことになる。また、例えば、流体管が天井裏や床下等の屋内に設置されている場合には、大きな作業スペースの確保が難しくなり、この点からも、仕切弁の設置作業の複雑化や煩雑化を招くことになる。

[0009] 特許文献2に記載のものでは、筐体内に弁蓋を挿入させる状態で筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けるので、特許文献1に記載のフランジを設けなくてもよく、筐体の弁蓋装着口部と弁蓋との取付部分の大きさが大きくなるのを防止することができる。

[0010] しかしながら、筐体内に弁蓋を挿入させる際に筐体側ネジ部と弁蓋側ネジ部とを螺合させているので、その螺合作業の複雑化や煩雑化を招くものとなっている。例えば、筐体の弁蓋装着口部に対して弁蓋が傾いてしまうと、筐体側ネジ部と弁蓋側ネジ部とが上手く噛み合わなくなるので、螺合作業の開

始から終了までの終始に亘って筐体と弁蓋との姿勢を適切に保ちながら螺合作業を行う必要があり、大変手間のかかる作業となっている。また、無理にネジ部同士を螺合させると、ネジ山が破損する等の不都合を招くために、締めたり戻したりを繰り返しながら、螺合作業を行わなければならない。

[0011] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、筐体と弁蓋との取付部分の大きさが大きくなるのを防止しながら、仕切弁の設置作業の簡素化を図ることができる仕切弁設置方法、及び、その仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造を提供する点にある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の第1特徴構成は、流体管の流路を開閉自在な仕切弁を不断流状態で流体管に設置する仕切弁設置方法において、

前記流体管に、仕切弁の筐体及びその筐体の弁蓋装着口部を開閉自在な作業弁を取り付ける第1工程と、

前記作業弁を開閉操作させて、筐体の弁蓋装着口部を通して流体管に貫通孔を穿孔する第2工程と、

前記作業弁を開閉操作させて、流体管の貫通孔を通して流体管内に仕切弁の弁体を挿入自在な状態に、弁体を内蔵した弁蓋を筐体に取り付ける第3工程とを行い、

前記第3工程では、弁蓋に備えられた弁蓋側バヨネット爪部を、筐体の弁蓋装着口部に備えられた嵌合溝部の一部に対応する筐体側バヨネット爪部と干渉しない弁蓋脱着位置において、筐体の弁蓋装着口部に備えられた爪挿通部を通して前記嵌合溝部内に挿通させて、筐体の弁蓋装着口部内に弁蓋の弁体を挿入させる挿入工程と、

前記筐体の嵌合溝部に弁蓋側バヨネット爪部を嵌合させた状態で筐体に対して弁蓋を回転させ、弁蓋側バヨネット爪部と筐体側バヨネット爪部とを弁体挿入方向で抜け止め係合させる回転工程とを行う点にある。

[0013] 本構成によれば、第3工程において、挿入工程と回転工程とを行うことで、筐体内に弁体を挿入させる状態で筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けて

、流体管の貫通孔を通して流体管内に弁体を挿入自在に取り付けることができる。このように、筐体内に弁体を挿入させる状態で筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けるので、特許文献１に記載のフランジを設けなくてもよく、筐体の弁蓋装着口部と弁蓋との取付部分の大きさが大きくなるのを防止することができる。しかも、挿入工程と回転工程とでは、筐体の弁蓋装着口部を通して筐体内に弁蓋の弁体を挿入させ、筐体に対して弁蓋を回転させるという簡易な作業を行うだけでよく、仕切弁の設置作業の簡素化を図ることができる。

[0014] 本発明の第２特徴構成は、前記第３工程では、挿入工程、回転工程に引き続いて、

弁蓋の一部を覆う被覆体を、弁蓋に当接して弁蓋の回転を規制する回転規制状態で取り付ける被覆体取付工程を行う点にある。

[0015] 仕切弁にて流体管の流路を開閉させる際に、弁蓋の弁操作軸に対して回転操作力を付与することで、流体管の貫通孔を通して弁体を挿脱させて流体管の流路を開閉させている。このとき、弁蓋も回転移動すると、実際に弁体を操作できるまでに融通（遊び）があったり、回転操作力の操作量に対して弁体の操作量が小さくなる等、回転操作力を適切に付与でき難くなる可能性がある。

[0016] そこで、本構成によれば、挿入工程、回転工程に引き続いて、被覆体取付工程を行い、被覆体を弁蓋に当接させて弁蓋の回転を規制する回転規制状態で取り付けることで、弁蓋の弁操作軸に対して回転操作力を付与する場合等に、弁蓋が回転移動するのを防止することができ、回転操作力を適切に付与することができる。しかも、弁蓋の回転移動を規制することで、回転工程とは逆方向に弁蓋が回転移動するのも防止することができる。よって、誤って弁蓋が逆方向へ回転移動することで、弁蓋側バヨネット爪部と筐体側バヨネット爪部との弁体挿入方向での抜け止め係合が解除されて、筐体から弁蓋が外れてしまう等の不都合の発生も防止することができる。

[0017] 本発明の第３特徴構成は、前記回転工程では、筐体に備えられた回転規制

部にて回転規制されるまでの所定回転量、筐体に対して弁蓋を回転させ、

前記回転規制部にて筐体に対する弁蓋の回転を規制した場合に、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢に姿勢維持させている点にある。

[0018] 仕切弁にて流体管の流路を閉状態とする場合に、弁体を流体管内に挿入し、弁体に備えられた弾性シール部材に対して押圧力を加えることで、その弾性シール部材を弾性変形させて流体管の内壁部に密接させている。弾性シール部材を弾性変形させる方向については、一定の方向に積極的に弾性変形させるものもあれば、一定の方向に規定せずにどの方向にも弾性変形可能としているものもある。

[0019] 一定の方向に積極的に弾性変形させるものであれば、流体管に仕切弁を設置するに当たり、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢（例えば、弾性シール部材を弾性変形させる方向に適した姿勢）にすることが望まれる。また、一定の方向に規定せずにどの方向にも弾性変形可能なものであっても、どの方向にも均一に弾性シール部材を弾性変形させることが難しいことから、この場合も、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢（流体管の流路を閉状態とするのに適した姿勢）にするのが好ましいものとなっている。

[0020] しかしながら、例えば、特許文献2に記載のものでは、筐体側ネジ部と弁蓋側ネジ部とを螺合させて筐体の弁蓋装着口部に弁蓋を取り付けているので、そのねじ込み量を一定量としたり、そのねじ込み量を管理することが難しい。そのために、流体管に仕切弁を設置するに当たり、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢に調整でき難いものとなっている。

[0021] そこで、本構成によれば、回転工程では、筐体に対して弁蓋を回転させるときの回転量について、回転規制部にて回転規制されるまでの所定回転量としており、回転規制部にて筐体に対する弁蓋の回転を規制した場合に、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢に姿勢維持させている。これにより、回転工程では、回転規制部にて回転規制されるまで筐体に対して弁蓋を回転させるという簡易な操作を行うだけで、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢（例えば、弾性シール部材を弾性変形させる方向に適した姿勢や流体管の流路

を閉状態とするのに適した姿勢)で設置することができる。

[0022] 本発明の第4特徴構成は、上述の第1特徴構成に記載の仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造であって、

前記筐体の弁蓋装着口部には、筐体側バヨネット爪部と爪挿通部と嵌合溝部とが備えられ、

前記筐体側バヨネット爪部と前記爪挿通部とは、筐体の弁蓋装着口部の周方向で配設位置を異ならせる状態で複数配設され、

前記嵌合溝部は、弁蓋装着口部の軸心方向で爪挿通部に連続して、筐体の弁蓋装着口部の周方向に延びる状態で備えられ、

前記弁蓋の外周部には、弁蓋の周方向に間隔を隔てる状態で複数の弁蓋側バヨネット爪部が備えられている点にある。

[0023] 本構成によれば、筐体側バヨネット爪部と爪挿通部と弁蓋側バヨネット爪部との夫々が複数備えられているので、挿入工程では、複数の弁蓋側バヨネット爪部の夫々を、複数の筐体側バヨネット爪部の夫々と干渉しない状態で、複数の爪挿通部の夫々を通して挿通させて、筐体内に弁蓋を挿入させることができる。回転工程では、筐体に対して弁蓋を回転させることで、複数の弁蓋側バヨネット爪部の夫々と複数の筐体側バヨネット爪部の夫々とを弁体挿入方向での抜け止め係合させることができる。これにより、複数の弁蓋側バヨネット爪部と複数の筐体側バヨネット爪部とを有するバヨネット接合構造を用いながら、筐体の弁蓋装着口部に対して弁蓋を好適に取り付けることができる。

[0024] しかも、嵌合溝部は、筐体における弁蓋装着口部の軸心方向で爪挿通部に連続して、筐体の弁蓋装着口部の周方向に延びる状態で備えられているので、弁蓋側バヨネット爪部を、爪挿通部から嵌合溝部に連続して移動させることができ、挿入工程、回転工程を順番にスムーズに行うことができる。

[0025] 本発明の第5特徴構成は、前記弁蓋の一部を覆う被覆体には、筐体の爪挿通部に嵌合する爪挿通嵌合部が備えられ、

前記被覆体は、爪挿通嵌合部を爪挿通部に嵌合させる状態で取り付けるこ

とで、爪挿通嵌合部が弁蓋側バヨネット爪部に当接して弁蓋の回転を規制する回転規制状態に取付自在に構成されている点にある。

[0026] 本構成によれば、被覆体取付工程では、爪挿通部に対して爪挿通嵌合部を嵌合させる状態で被覆体を取り付けるだけで、爪挿通嵌合部が弁蓋側バヨネット爪部に当接して弁蓋の回転を規制する回転規制状態となり、被覆体取付工程を簡易に行うことができる。

[0027] 本発明の第6特徴構成は、前記筐体に対する弁蓋の回転を規制する回転規制部は、嵌合溝部において回転移動される弁蓋側バヨネット爪部に当接自在な当接壁部が備えられている点にある。

[0028] 本構成によれば、当接壁部は、嵌合溝部において回転移動される弁蓋側バヨネット爪部に当接するので、その当接によって筐体に対する弁蓋の回転を規制することができる。これにより、回転規制部は、当接壁部を備えるだけでよく、構成の簡素化を図りながら、筐体に対する弁蓋の回転量を適切に規制することができる。

[0029] 本発明の第7特徴構成は、前記弁蓋には、弁体の弁体側被案内部に係合して弁体を弁体挿入方向に案内する弁蓋側案内溝部が備えられ、

前記筐体には、弁体の弁体側被案内部に係合して弁体を弁体挿入方向に案内する筐体側案内溝部が備えられ、

前記第3工程において挿入工程を行った場合に、筐体側案内溝部と弁蓋側案内溝部及び弁体側被案内部との相対位置関係を、お互いに干渉しない非干渉状態とし、

前記第3工程において回転工程を行った場合に、弁蓋側案内溝部と筐体側案内溝部との相対位置関係を、弁体挿入方向で弁蓋側案内溝部と筐体側案内溝部とが連続して弁体側被案内部が弁蓋側案内溝部及び筐体側案内溝部に亘って係合して移動自在な連続状態とする点にある。

[0030] 本構成によれば、弁体側被案内部と弁蓋側案内溝部とが係合することで、弁体を弁体挿入方向に適切に案内することができるだけでなく、弁体と弁蓋との間での相対回転を不能とすることができる。これにより、弁蓋の弁操作

軸に対して回転操作力を付与する場合に、弁蓋に対して弁体が誤って回転し
まう等の不都合を防止しながら、弁体を弁体挿入方向に適切に案内して、弁
体を安定した姿勢で弁体挿入方向に移動させることができる。

[0031] 第3工程では、挿入工程、回転工程の順に行うが、挿入工程を行った場合
に、筐体側案内溝部と弁蓋側案内溝部及び弁体側被案内内部とが干渉している
と、筐体側案内溝部と弁蓋側案内溝部や弁体側被案内内部との当接により弁蓋
の回転が規制されてしまい、筐体に対して弁蓋を回転させる回転工程を行え
なくなる。そこで、本構成では、第3工程において挿入工程を行った場合に
、筐体側案内溝部と弁蓋側案内溝部及び弁体側被案内内部との相対位置関係を
、お互いに干渉しない非干渉状態としている。これにより、筐体側案内溝部
と弁蓋側案内溝部や弁体側被案内内部とが当接することなく、適切に回転工程
を行うことができる。

[0032] しかも、本構成によれば、第3工程において回転工程を行った場合に、弁
蓋側案内溝部と筐体側案内溝部との相対位置関係を、弁体挿入方向で弁蓋側
案内溝部と筐体側案内溝部とが連続して弁体側被案内内部が弁蓋側案内溝部及
び筐体側案内溝部に亘って係合して移動自在な連続状態とするので、弁体を
弁体挿入方向に適切に案内させる状態で仕切弁を設置できる。よって、弁体
を流体管に挿入させる際に、弁体側被案内内部が弁蓋側案内溝部及び筐体側案
内溝部に係合することで、弁体の姿勢が変わらず一定の姿勢に維持させなが
ら、弁体を流体管に挿入させることができる。そのために、上述の如く、流
体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢（例えば、弾性シール部材を弾性変形さ
せる方向に適した姿勢や流体管の流路を閉状態とするのに適した姿勢）で設
置しておければ、その所定姿勢を適切に維持しながら、弁体を流体管に挿入
させることができ、流体管の流路を簡易に且つ確実に閉状態とすることがで
きる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]流体管及び仕切弁の流体管の管軸心方向に直交する方向での縦断面図
[図2]流体管及び仕切弁の流体管の管軸心方向での縦断面図

[図3]仕切弁を閉状態としたときの流体管及び仕切弁の流体管の管軸心方向に直交する方向での縦断面図

[図4] (A) 第1工程における筐体取付工程を示す図、(B) 第1工程において筐体筒部の水圧試験を行う状態を示す図、(C) 第1工程における作業弁取付工程を示す図

[図5] (A) 第2工程において流体管に穿孔する状態を示す図、(B) 第2工程において穿孔装置を取り外した状態を示す図

[図6]第2工程における清掃工程を示す図

[図7] (A) 第2工程において清掃装置を取り外した状態を示す図、(B) 第3工程における挿入工程を示す図

[図8] (A) 第3工程における回転工程を示す図、(B) 第3工程における回転工程を行った状態を示す図、(C) 第3工程における弁蓋固定部材取付工程を示す図

[図9]挿入工程における筐体及び弁蓋を示す斜視図

[図10] (A) 挿入工程を行った状態での筐体及び弁蓋を示す斜視図、(B) 挿入工程を行った状態での筐体及び弁蓋を示す平面図

[図11] (A) 回転工程を行った状態での筐体及び弁蓋を示す斜視図、(B) 回転工程を行った状態での嵌合溝部における弁蓋側バヨネット爪部の状態を示す横断面図

[図12] (A) 弁蓋固定部材取付工程を行った状態での筐体、弁蓋及び弁蓋固定部材を示す斜視図、(B) 弁蓋固定部材取付工程を行った状態での嵌合溝部における弁蓋側バヨネット爪部及び爪挿通嵌合部の状態を示す横断面図

[図13] (A) 流体管の管軸心方向に直交する方向での弁体を示す側面図、(B) 流体管の管軸心方向に沿う方向での弁体を示す側面図

[図14] (A) 弁蓋において弁体及び弁操作軸等を省略した状態での下方側から見た斜視図、(B) 第1分割体を上方側から見た斜視図

[図15] (A) 第1分割体の弁蓋装着口部の平面図、(B) 弁蓋において弁体を省略した状態での下方側から見た底面図、(C) 弁蓋において弁体を省略

した状態での下方側から見た底面図

[図16] (A) 挿入工程を行った状態における流体管及び仕切弁の流体管の管軸心方向に直交する方向での縦断面図、(B) 回転工程を行った状態における流体管及び仕切弁の流体管の管軸心方向に直交する方向での縦断面図

発明を実施するための形態

[0034] 本発明に係る仕切弁設置方法、及び、その仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造の実施形態について図面に基づいて説明する。

この仕切弁設置方法は、図1～図2に示すように、流体管1（例えば、水道管）の流路を開閉自在な仕切弁2を不断流状態で流体管1に設置するための方法である。以下、まずは、流体管1に設置された状態の仕切弁2について説明する。ここで、流体管1の管軸心方向を「第1方向」と称し、流体管1の管軸心方向に直交する流体管1の径方向を「第2方向」と称して説明する。

[0035] 仕切弁2は、図1及び図2に示すように、流体管1の外周部に取り付けられる筐体3と、流体管1に穿孔された貫通孔11を通して流体管1内に挿入自在な弁体5と、その弁体5が内蔵された弁蓋4とが備えられている。仕切弁2は、図3に示すように、弁体5を弁体挿入方向（図3において上下方向の下方側）に流体管1内に挿入させ、弁体5に備えられた弾性シール部材61を弾性変形させて流体管1の内壁部12に密接させることで、流体管1の流体（例えば、水）の流れを遮断する閉状態としている。

[0036] 筐体3は、図1及び図2に示すように、流体管1に固定される第1分割体21と第2分割体31との分割構造が採用されている。第1分割体21及び第2分割体31は、第2方向（図1及び図2において上下方向）で流体管1を挟み込む状態で備えられている。ちなみに、筐体3として分割構造を採用するに当たり、いくつの分割体に分割するかは適宜変更が可能であり、3つ以上とすることもできる。また、筐体3は、分割構造を採用せずに実施することもできる。

[0037] 第1分割体21は、図1及び図2に示すように、流体管1の外周部の略半

分（上半分）を囲む第１基端部２２と、その第１基端部２２の外方側に延設された第１フランジ部２３と、第１基端部２２から第２方向（図１及び図２において上方側）に延びる筐体筒部２４とが備えられている。筐体筒部２４の一端部（下端部）が、流体管１に接続される流体管接続口部２７となっており、筐体筒部２４の他端部（上端部）が、弁蓋４が装着される弁蓋装着口部２６となっている。

[0038] 第２分割体３１は、図１及び図２に示すように、流体管１の外周部の略半分（下半分）を囲む第２基端部３２と、その第２基端部３２の外方側に延設された第２フランジ部３３とが備えられている。

[0039] 第１分割体２１と第２分割体３１とは、図１に示すように、第１フランジ部２３と第２フランジ部３３とをボルトナット等の締結具８１にて締結することで、流体管１を挟み込む状態で固定連結されている。図２に示すように、第１基端部２２及び第２基端部３２における第１方向（図２において左右方向）の両端部には、第１基端部２２又は第２基端部３２を貫通して流体管１の外壁部に当接する状態で止めネジ８２が螺合されており、この止めネジ８２によって第１分割体２１及び第２分割体３１が流体管１に対して位置決めされている。

[0040] 図２に示すように、第１基端部２２における第１方向（図２において左右方向）で止めネジ８２の配設箇所よりも内方側には、リング状の第１ゴムパッキン９１を保持する第１凹部２５が形成されている。第１基端部２２の内壁部と流体管１の外壁部との間が第１ゴムパッキン９１にて水密に密閉されており、筐体３の第１分割体２１が流体管１に密閉状態（水密状態）で備えられている。

[0041] 弁蓋４は、図１及び図２に示すように、弁体５が内蔵された弁蓋本体部４１と、弁体５を操作するための弁操作軸４２とが備えられている。弁蓋本体部４１は、第２方向（図１及び図２において上下方向）に延びる筒軸状に形成され、弁体５が第２方向に移動自在に支持されている。弁蓋本体部４１の接続側端部（下端部）は、第１分割体２１における筐体筒部２４の弁蓋装着

口部 2 6 に内嵌する状態で筐体筒部 2 4 に装着されており、弁蓋本体部 4 1 にて筐体筒部 2 4 の弁蓋装着口部 2 6 を閉塞している。弁蓋本体部 4 1 の接続側端部の外周部には、リング状の第 2 ゴムパッキン 9 2 を保持する環状凹部 4 3 が形成されている。弁蓋本体部 4 1 の接続側端部の外壁部と筐体筒部 2 4 の弁蓋装着口部 2 6 の内壁部との間が第 2 ゴムパッキン 9 2 にて水密に密閉されており、弁蓋 4 が筐体 3（第 1 分割体 2 1）に密閉状態（水密状態）で備えられている。

[0042] 弁操作軸 4 2 は、図 1 及び図 2 に示すように、弁蓋本体部 4 1 の内部を第 2 方向（図 1 及び図 2 において上下方向）に貫通する状態で配設されており、弁蓋本体部 4 1 よりも上方側に突出する部位がキーキャップ 4 4 にて覆われている。弁操作軸 4 2 の下端部には、弁体 5 が接続されており、弁体 5 に回転不能状態で備えられたナット 5 8 が弁操作軸 4 2 に螺合されている。これにより、弁操作軸 4 2 を回転操作することで、弁体 5 を第 2 方向（図 1 及び図 2 において上下方向）に移動操作自在に構成されている。

[0043] 第 2 方向（図 1 及び図 2 において上下方向）において弁蓋 4 よりも外方側（上方側）には、弁蓋 4 の少なくとも一部を覆う弁蓋固定部材 6（被覆体に相当する）が配設されている。弁蓋固定部材 6 は、図 1 1（A）に示すように、弁蓋 4 の上部を覆う被覆部 7 1 と、その被覆部 7 1 の外方側端部から下方側に延出する下方延出部 7 2 とが備えられている。

[0044] 被覆部 7 1 は、図 1 1（A）に示すように、弁蓋 4 の上部において上方側に突出する部位を除いてその突出部位の周囲を覆うリング状に形成されている。図 2 に示すように、下方延出部 7 2 に形成されたネジ孔部に止めネジ 8 3 が螺合されて、弁蓋固定部材 6 が固定されている。被覆部 7 1 にて弁蓋 4 の上部を覆うように弁蓋固定部材 6 を配設して、止めネジ 8 3 を第 1 分割体 2 1 の外壁部に当て付ける状態で締め付けることで、弁蓋固定部材 6 と第 1 分割体 2 1 とにより挟み込む状態で弁蓋 4 を固定している。

[0045] 弁体 5 は、図 1 及び図 2 に示すように、金属製の弁本体 5 1 と、その弁本体 5 1 において流体管 1 に接近する部位（下方側部位）に配設される弾性シ

ール部材 6 1（例えば、弾性ゴムや樹脂等）とが備えられている。

[0046] 弁本体 5 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、弁本体 5 1 の基端側（図 1 及び図 2 において上方側）に配設されたブロック状部 5 2 と、ブロック状部 5 2 の外面において第 2 方向に沿う姿勢で外方に張り出すプレート状の一对の係合片 5 3（図 1 参照）と、ブロック状部 5 2 の外面を取り囲む領域に形成された錨状部 5 4（図 2 参照）と、錨状部 5 4 から弁本体 5 1 の先端側（図 1 及び図 2 において下方側）に延びる保持部 5 5 とが備えられている。

[0047] 保持部 5 5 の延出方向の端部には、図 1 及び図 2 に示すように、平坦面状の先端面 5 6 が形成されており、第 1 方向において先端面 5 6 の両端部には、図 2 に示すように、保持部 5 5 の延出方向に突出する保持部側規制壁部 5 7 が第 1 方向に直交する方向に沿って延びる姿勢で備えられている。この保持部側規制壁部 5 7 は、お互いに平行となる姿勢で、第 1 方向において先端面 5 6 を挟む状態で一对備えられている。

[0048] 弁本体 5 1 の中央部には、図 1 及び図 2 に示すように、第 2 方向の内方側（図 1 及び図 2 において下方側）でブロック状部 5 2 から保持部 5 5 に亘って孔部が形成されており、その孔部の上端側に回転不能状態でナット 5 8 が配設されている。弁本体 5 1 の孔部には、ナット 5 8 に螺合する状態で弁体 5 を操作するための弁操作軸 4 2 が挿入されている。

[0049] 弾性シール部材 6 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、弁本体 5 1 において錨状部 5 4 よりも下方側部位に配設された保持部 5 5 の周囲を覆う状態で備えられている。弾性シール部材 6 1 は、保持部 5 5 から外方側に広がる状態で所定の厚みを有しており、その外周面が流体管 1 の内壁部 1 2 に接触自在な接触面に形成されている。弾性シール部材 6 1 の厚みについては、例えば、その厚み方向を第 1 方向とし、保持部 5 5 の先端側や横側部等は略一定の所定厚みとしており、保持部 5 5 の基端側で錨状部 5 4 に接近する部位は、所定厚みよりも厚くなるようにしている。

[0050] 弾性シール部材 6 1 の内部において保持部 5 5 の先端面 5 6 に対向する位置には、図 1 及び図 2 に示すように、芯材 6 2 が配設されている。芯材 6 2

は、例えば、鉄材やステンレス材等、弾性シール部材 6 1 よりも硬質の材料にて構成されている。芯材 6 2 は、弁本体 5 1 の延設方向において保持部 5 5 の先端面 5 6 よりも弾性シール部材 6 1 の外端部側に接近した位置に配設されている。このように、芯材 6 2 の配設位置は、弾性シール部材 6 1 の外周面と芯材 6 2 の外壁部との間の距離が、保持部 5 5 の先端面 5 6 と芯材 6 2 の内壁部との間の距離よりも短くなるように設定されている。

[0051] 芯材 6 2 の形状については、第 1 方向に沿う方向視で、図 1 に示すように、外壁部が中央部を外方側に突出させた湾曲状に形成され、内壁部が中央部を窪ませた凹状に形成されている。図 2 に示すように、芯材 6 2 の内壁部において保持部 5 5 の保持部側規制壁部 5 7 に対向する位置には、保持部側規制壁部 5 7 側に接近する側に突出する芯材側規制壁部 6 3 が第 1 方向に直交する方向に延びる姿勢で備えられている。弁本体 5 1 の延設方向において、保持部 5 5 と芯材 6 2 との距離を、対向する保持部側規制壁部 5 7 と芯材側規制壁部 6 3 とにより短くしている。これにより、他の部位よりも弾性シール部材 6 1 を弾性変形し難い状態としており、第 1 方向に弾性シール部材 6 1 が弾性変形することを抑制している。

[0052] 弾性シール部材 6 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、芯材 6 2 をインサートする形態で金型により成形されている。芯材 6 2 には、成形時に位置決めピン等を挿通させる芯材側孔部 6 4 が形成されており、弾性シール部材 6 1 の先端部にも、位置決めピン等を挿通させるシール部材側孔部 6 5 が形成されている。

[0053] 弾性シール部材 6 1 の外周面には、図示は省略するが、保持部 5 5 の先端面 5 6 と芯材 6 2 との中間部に相当する位置に、スリット溝部が形成されている。弾性シール部材 6 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、その全体が保持部 5 5 等に接着されているのではなく、保持部 5 5 において第 1 方向に沿う外壁部や先端面 5 6 の一部等には隙間が形成されており、接着されていない。このように、弾性シール部材 6 1 は、スリット溝部を形成し、且つ、保持部 5 5 等に接着していない部位を備えることで、弾性シール部材 6 1 に対し

て圧縮力が作用した場合に、弾性シール部材 6 1 を弾性変形させ易くしている。

[0054] 仕切弁 2 を開状態から閉状態に切り替える場合について説明する。

図 1 及び図 2 は、弁体 5 を流体管 1 内に挿入する以前の仕切弁 2 の開状態を示している。図 3 は、弁体 5 を流体管 1 内に挿入させた仕切弁 2 の閉状態を示している。

[0055] 図 1 及び図 2 に示す開状態から、弁操作軸 4 2 を回転操作することで、弁体 5 を弁体挿入方向（図 1 及び図 2 において下方側）に移動させて、貫通孔 1 1 を通して流体管 1 内に弁体 5 を挿入し、弾性シール部材 6 1 の外周面を流体管 1 の内壁部 1 2 に接触させる。この接触状態において更に弁操作軸 4 2 を回転操作することで、弁体挿入方向に弾性シール部材 6 1 を圧縮させる圧縮力を作用させている。これにより、弾性シール部材 6 1 を弾性変形させて、弾性シール部材 6 1 の外周面を流体管 1 の内壁部 1 2 に密接させている。

[0056] このとき、芯材 6 2 の外壁部は、中央部が外方側に突出する湾曲状に形成されているので、その芯材 6 2 の外壁部が流体管 1 の内壁部 1 2 に沿った形状となっている。そのために、弾性シール部材 6 1 において芯材 6 2 と流体管 1 の内壁部 1 2 との間の部位に対して平均的に圧縮力を作用させることができ、局部的に大きく弾性変形するのを抑制しながら、弾性シール部材 6 1 を極力均一に弾性変形させることができる。

[0057] また、芯材 6 2 が保持部 5 5 の先端面 5 6 に接近する方向に変位するので、保持部 5 5 の先端面 5 6 と芯材 6 2 との間の弾性シール部材 6 1 に圧縮力が作用し、弾性シール部材 6 1 は弁体挿入方向と直交する方向に膨らむ形態で弾性変形することになる。しかも、一対の保持部側規制壁部 5 7 と一対の芯材側規制壁部 6 3 とによって、弁体挿入方向視において、弁体挿入方向と直交する第 1 方向（流体管 1 の管軸心方向）への弾性シール部材 6 1 の弾性変形を抑制しつつ、弁体挿入方向と直交する流体管 1 の内壁部 1 2 に接近する方向（第 2 方向、流体管 1 の径方向）に優先的に弾性シール部材 6 1 を弾

性変形させている。

[0058] このように、仕切弁 2 は、保持部側規制壁部 5 7 や芯材側規制壁部 6 3 等により、弁体 5 の弁体挿入方向に対して直交する第 2 方向（流体管 1 の径方向）に積極的に弾性シール部材 6 1 を弾性変形させているので、流体管 1 の内壁部 1 2 の全周に亘って弾性シール部材 6 1 を密接させて、流体管 1 の流路を閉状態とすることができる。仕切弁 2 は、弾性シール部材 6 1 を弾性変形させる方向を、弁体 5 の弁体挿入方向に対して直交する第 2 方向（流体管 1 の径方向）に規定する弾性変形方向規定部を有しており、その弾性変形方向規定部が、保持部側規制壁部 5 7 や芯材側規制壁部 6 3 等から構成されている。

[0059] この弾性変形方向規定部を有する仕切弁 2 では、弾性変形方向規定部にて規定した弾性変形方向に弾性シール部材 6 1 を積極的に弾性変形させるので、その規定した方向に対して、弾性シール部材 6 1 を流体管 1 の内壁部 1 2 に密接させ易いものとなる。よって、例えば、流体管 1 の口径が大きく、流体管 1 の流路を閉状態とし難いものであっても、弾性方向規定部を有する仕切弁 2 を、流体管 1 に対する弁体 5 の姿勢を所定姿勢（例えば、流体管 1 の管軸心方向に直交する流体管 1 の径方向に沿う姿勢）にて設置することで、弾性シール部材 6 1 を流体管 1 の内壁部 1 2 の全周に亘って適切に密接させて、流体管 1 の流路を適切に閉状態とすることができる。

[0060] 仕切弁 2 を開状態から閉状態に切り替える際には、図 1 から図 3 に移行するように、弁体 5 を弁体挿入方向（図 1 及び図 3 において下方側）に移動させている。このとき、弁体 5 の姿勢が不安定になったり、弁体挿入方向に対して弁体 5 の移動方向がズレてしまうと、流体管 1 の流路を適切に閉状態にでき難くなる可能性がある。そこで、この実施形態では、弁体 5 を弁体挿入方向に案内する案内機構が備えられている。

[0061] この案内機構は、図 1 及び図 3 に示すように、弁体 5 において第 2 方向に沿う姿勢で外方に張り出した一对の係合片 5 3 と、弁体 5 の係合片 5 3 に係合して弁体挿入方向に案内する弁蓋側案内溝部 4 5 と、弁体 5 の係合片 5 3

に係合して弁体挿入方向に案内する筐体側案内溝部 2 8 とが備えられている。弁蓋側案内溝部 4 5 は、弁蓋 4 における弁蓋本体部 4 1 の内壁部に配設され、筐体側案内溝部 2 8 は、第 1 分割体 2 1 における筐体筒部 2 4 の内壁部に配設されている。弁蓋側案内溝部 4 5 と筐体側案内溝部 2 8 とは、弁体挿入方向に連続する状態で備えられ、弁体 5 の係合片 5 3 が、弁蓋側案内溝部 4 5 と筐体側案内溝部 2 8 とに亘って係合することで、弁体 5 を弁体挿入方向に案内している。

[0062] (仕切弁設置方法)

以下、図 4 ～図 1 2 に基づいて、流体管 1 に仕切弁 2 を設置する仕切弁設置方法について説明する。

この仕切弁設置方法では、図 4 に示すように流体管 1 に、仕切弁 2 の筐体 3 及びその筐体 3 の弁蓋装着口部 2 6 を開閉自在な作業弁 1 0 1 を取り付ける第 1 工程と、図 5 に示すように、作業弁 1 0 1 を開閉操作させて、筐体 3 の弁蓋装着口部 2 6 を通して流体管 1 に貫通孔 1 1 を穿孔する第 2 工程と、図 7 及び図 8 に示すように、作業弁 1 0 1 を開閉操作させて、流体管 1 の貫通孔 1 1 を通して流体管 1 内に仕切弁 2 の弁体 5 を挿入自在な状態に、弁蓋 4 を筐体 3 に取り付ける第 3 工程との各工程を順番に行う。

[0063] (第 1 工程)

第 1 工程では、図 4 に示すように、流体管 1 に仕切弁 2 の筐体 3 を取り付ける筐体取付工程と、その筐体 3 に作業弁 1 0 1 を取り付ける作業弁取付工程とを行う。

[0064] 筐体取付工程では、図 4 (A) に示すように、第 1 分割体 2 1 の筐体筒部 2 4 における流体管接続口部 2 7 を流体管 1 に接続する状態で、第 1 分割体 2 1 と第 2 分割体 3 1 との筐体 3 を流体管 1 の外周部に取り付けている。筐体 3 の取付が完了すると、図 4 (B) に示すように、第 1 分割体 2 1 の筐体筒部 2 4 における弁蓋装着口部 2 6 に水圧治具 1 1 1 を装着して、第 1 分割体 2 1 における筐体筒部 2 4 の水圧試験を行う。

[0065] 作業弁取付工程では、図 4 (C) に示すように、第 1 分割体 2 1 の筐体筒

部 2 4 における弁蓋装着口部 2 6 に作業弁 1 0 1 を取り付けている。作業弁 1 0 1 は、弁蓋装着口部 2 6 を開閉する作業弁本体 1 0 2 と、その作業弁本体 1 0 2 を弁蓋装着口部 2 6 の軸心方向に直交する方向に移動自在に収容する作業弁用筐体 1 0 3 とが備えられている。作業弁用筐体 1 0 3 は、その内部の連結口部 1 0 4 と筐体筒部 2 4 における弁蓋装着口部 2 6 とを密閉させる密閉状態で第 1 分割体 2 1 に取り付けられている。作業弁 1 0 1 は、弁蓋装着口部 2 6 の軸心方向に直交する方向において、作業弁本体 1 0 2 を連結口部 1 0 4 内の閉弁位置と連結口部 1 0 4 外の開弁位置（図 5（B）等参照）とに移動操作することで、弁蓋装着口部 2 6 を開閉自在としている。

[0066] 作業弁取付工程では、図 4（C）に示すように、作業弁 1 0 1 の取り付けに併せて、穿孔装置 1 2 1 も取り付けている。穿孔装置 1 2 1 は、円筒形状のホールソー 1 2 2 と、そのホールソー 1 2 2 の中心に配設されたセンタードリル 1 2 3 と、ホールソー 1 2 2 やセンタードリル 1 2 3 等を収容する穿孔装置本体部 1 2 4 と、ホールソー 1 2 2 やセンタードリル 1 2 3 を操作するための操作ハンドル 1 2 6 とが備えられている。穿孔装置本体部 1 2 4 は、その内部の穿孔装置接続口部 1 2 5 と作業弁用筐体 1 0 3 の連結口部 1 0 4 とを密閉させる密閉状態で作業弁用筐体 1 0 3 に取り付けられている。

[0067] （第 2 工程）

第 2 工程では、図 5 に示すように、穿孔装置 1 2 1 にて流体管 1 に貫通孔 1 1 を穿孔する穿孔工程と、図 6 に示すように、第 1 分割体 2 1 の筐体筒部 2 4 内等を清掃する清掃工程とを行う。

[0068] 穿孔工程では、図 5（A）に示すように、作業弁 1 0 1 を開状態として弁蓋装着口部 2 6 を開放した状態で、操作ハンドル 1 2 6（図 4（C）参照）を操作して、ホールソー 1 2 2 及びセンタードリル 1 2 3 を初期位置から筐体筒部 2 4 内に挿入し、ホールソー 1 2 2 及びセンタードリル 1 2 3 を回転させながら流体管 1 の外壁部に押し当てて、流体管 1 の壁部を貫通する貫通孔 1 1 を穿孔している。貫通孔 1 1 の穿孔が完了すると、図 5（B）に示すように、操作ハンドル 1 2 6 を操作して、穿孔により生じた切片等をセンタ

ードリル１２３に引っ掛けながら、ホールソー１２２及びセンタードリル１２３を筐体筒部２４内から離脱させて初期位置に復帰させ、作業弁１０１を閉状態として弁蓋装着口部２６を閉止している。その後、作業弁１０１から穿孔装置１２１を取り外して、穿孔装置１２１を撤去している。

[0069] 清掃工程では、図６（Ａ）に示すように、作業弁１０１に清掃装置１３１を取り付け、図６（Ｂ）に示すように、清掃装置１３１にて筐体筒部２４内を清掃している。清掃装置１３１は、切粉等の異物を吸引除去する吸引部１３２と、その吸引部１３２を移動自在に収容する清掃装置本体部１３３とが備えられている。清掃装置本体部１３３は、その内部の清掃装置接続口部１３４と作業弁用筐体１０３の連結口部１０４とを密閉させる密閉状態で作業弁用筐体１０３に取り付けられている。

[0070] 清掃工程では、図６（Ｂ）に示すように、作業弁１０１を開状態として弁蓋装着口部２６を開放して、覗き窓（図示省略）で内部を確認しながら、清掃装置本体部１３３に対して吸引部１３２を出退させたり、吸引部１３２を傾斜させる等、吸引部１３２を移動操作しながら、筐体筒部２４内の切粉等の異物を管内水圧を利用して吸引部１３２にて吸引して清掃している。筐体筒部２４内の清掃が完了すると、図７（Ａ）に示すように、作業弁１０１を閉状態として弁蓋装着口部２６を閉止して、作業弁１０１から清掃装置１３１を取り外して、清掃装置１３１を撤去している。

[0071] （第３工程）

第３工程では、図７（Ｂ）に示すように、第１分割体２１の筐体筒部２４における弁蓋装着口部２６内に弁蓋４の弁体５を挿入させる挿入工程と、図８（Ａ）に示すように、第１分割体２１（筐体３）に対して弁蓋４を回転させる回転工程と、図８（Ｃ）に示すように、弁蓋固定部材６を取り付ける弁蓋固定部材取付工程（被覆体取付工程に相当する）とを行う。

[0072] （第３工程における挿入工程）

挿入工程では、図７（Ｂ）に示すように、まず、弁蓋４を挿入装置１５１に組み付けた状態で挿入装置１５１を作業弁１０１に取り付ける。挿入装置

151は、弁蓋4が組み付けられる挿入シャフト152と、弁蓋4及び挿入シャフト152を収容する挿入装置本体部153とが備えられている。挿入装置本体部153は、その内部の挿入装置接続口部154と作業弁用筐体103の連結口部104とを密閉させる密閉状態で作業弁用筐体103に取り付けられている。

[0073] 挿入装置151の取付が完了すると、図7(B)の矢印に示すように、挿入シャフト152に接続された操作ハンドル155を操作して、挿入シャフト152を押し込み、弁蓋装着口部26内に弁蓋4の弁体5を挿入させる。

[0074] このとき、図9に示すように、弁蓋4側には弁蓋側バヨネット爪部141が備えられ、筐体3側には筐体側バヨネット爪部142が備えられているので、筐体3に対する弁蓋4の挿入位置によっては、弁蓋側バヨネット爪部141と筐体側バヨネット爪部142とが干渉して、弁蓋装着口部26内に弁蓋4の弁体5を挿入できない。そこで、弁蓋装着口部26内に弁蓋4の弁体5を挿入させるに当たり、弁蓋側バヨネット爪部141を、筐体側バヨネット爪部142と干渉しない弁蓋脱着位置に位置調整している。

[0075] 弁蓋4の弁蓋本体部41の外形は、図9に示すように、第1分割体21の筐体筒部24における円形状の弁蓋装着口部26に挿入自在な円形状に形成されており、その弁蓋本体部41の外周部には、弁蓋本体部41の外周部から外方側に突出する状態で弁蓋側バヨネット爪部141が備えられている。弁蓋側バヨネット爪部141は、弁蓋本体部41の周方向において、対向する位置に一对配設されている。

[0076] 第1分割体21の筐体筒部24における弁蓋装着口部26には、図9に示すように、筐体側バヨネット爪部142と爪挿通部143とが備えられている。筐体側バヨネット爪部142は、弁蓋装着口部26において内方側に突出する状態で備えられており、爪挿通部143は、弁蓋側バヨネット爪部141が挿通自在な挿通空間として備えられている。筐体側バヨネット爪部142と爪挿通部143とは、弁蓋装着口部26の周方向で配設位置を異ならせる状態で配設されている。筐体側バヨネット爪部142は、弁蓋装着口部

26の周方向で対向する位置に一对配設され、爪挿通部143も、弁蓋装着口部26の周方向で対向する位置に一对配設されている。弁蓋装着口部26の周方向において、筐体側バヨネット爪部142と爪挿通部143とが交互に存在する状態で備えられている。

[0077] 第1分割体21の筐体筒部24における弁蓋装着口部26には、図9に示すように、筐体側バヨネット爪部142及び爪挿通部143に加えて、弁蓋側バヨネット爪部141が嵌合自在な嵌合溝部144が備えられている。嵌合溝部144は、弁蓋装着口部26の軸心方向（図9において上下方向）において筐体側バヨネット爪部142及び爪挿通部143よりも内方側に配設されており、弁蓋装着口部26の軸心方向で爪挿通部143に連続して、弁蓋装着口部26の周方向に延びる状態で備えられている。

[0078] 上述の如く、弁蓋側バヨネット爪部141、筐体側バヨネット爪部142及び爪挿通部143が備えられているので、弁蓋側バヨネット爪部141と筐体側バヨネット爪部142とが干渉しない弁蓋脱着位置は、図9に示すように、弁体挿入方向（図9の矢印参照）において、弁蓋側バヨネット爪部141と爪挿通部143とが対向する位置となっている。弁蓋装着口部26の周方向では、弁蓋側バヨネット爪部141と爪挿通部143とが重複する位置が弁蓋脱着位置となっている。

[0079] 挿入工程では、弁蓋側バヨネット爪部141を、筐体側バヨネット爪部142と干渉しない弁蓋脱着位置に位置調整した状態において、図7（B）の矢印及び図9の矢印に示すように、操作ハンドル155を操作して挿入シャフト152を押し込むことで、図10に示すように、弁蓋側バヨネット爪部141を、弁蓋装着口部26の爪挿通部143を通して嵌合溝部144内に挿通させて、弁蓋装着口部26内に弁蓋4の弁体5を挿入させている。ちなみに、図9や図10では、弁蓋4の弁体5や弁操作軸42を省略して図示している。

[0080] このとき、図9に示すように、弁蓋装着口部26の軸心方向（弁体挿入方向）において嵌合溝部144の内方側底壁部が弁蓋側バヨネット爪部141

に当接して弁体挿入方向での弁体 5 の挿入移動を規制自在となっている。この嵌合溝部 1 4 4 の内方側底壁部が、弁蓋装着口部 2 6 における弁蓋 4 の挿入量を規制する挿入量規制部 1 4 5 として備えられている。これにより、挿入工程では、挿入量規制部 1 4 5 にて弁蓋 4 の挿入量が規制されるまで、弁蓋装着口部 2 6 において弁蓋 4 を挿入させるだけでよく、挿入工程を簡易に行うことができる。

[0081] また、図 1 0 (B) に示すように、弁蓋装着口部 2 6 の周方向において、爪挿通部 1 4 3 が弁蓋側バヨネット爪部 1 4 1 よりも長さが長く形成されている。これにより、弁蓋脱着位置に対する弁蓋 4 の位置調整や挿入工程をスムーズに行い易くしている。

[0082] ここで、図 7 (B) に示すように、挿入装置 1 5 1 を用いて挿入工程を行う際に、図 8

(A) に示すように、第 1 分割体 2 1 (筐体 3) 側と挿入装置 1 5 1 側とを同圧又は略同圧とするための同圧配管 1 6 1 が備えられている。同圧配管 1 6 1 の一端部が第 1 分割体 2 1 (筐体 3) 側の筐体側接続部 1 6 2 に接続され、同圧配管 1 6 1 の他端部が挿入装置 1 5 1 側の挿入装置側接続部 1 6 3 に接続されている。

[0083] これにより、挿入工程において、図 7 (B) 及び図 8 (A) に示すように、挿入シャフト 1 5 2 を押し込んで弁蓋装着口部 2 6 内に弁蓋 4 の弁体 5 を挿入させる場合に、弁蓋 4 の第 2 ゴムパッキン 9 2 (図 1 参照) と第 1 分割体 2 1 の弁蓋装着口部 2 6 の内壁部とが接触した後、更に、所定量だけ挿入シャフト 1 5 2 を押し込んでいる。このとき、第 1 分割体 2 1 (筐体 3) 側と挿入装置 1 5 1 側との間で圧力差が生じていると、大きな押し込み力が必要となるが、図 8 (A) に示すように、同圧配管 1 6 1 を用いて第 1 分割体 2 1 (筐体 3) 側と挿入装置 1 5 1 側との間での圧力差をゼロ又は略ゼロとすることで、更なる挿入シャフト 1 5 2 の押し込みをスムーズに行うことができる。ちなみに、図 8 (A) 以外の図面では、筐体側接続部 1 6 2 を省略して図示している。

[0084] （第3工程における回転工程）

回転工程では、図8（A）の矢印及び図11（A）の矢印に示すように、操作ハンドル155を操作して挿入シャフト152を回転させることで、嵌合溝部144に弁蓋側バヨネット爪部141を嵌合させた状態で第1分割体21に対して弁蓋4を回転させ、図11に示すように、弁蓋側バヨネット爪部141と筐体側バヨネット爪部142とを弁体挿入方向で抜け止め係合させている。図8及び図11では、回転工程を行った状態を示している。

[0085] 第1分割体21に対して弁蓋4を回転させるに当たり、弁蓋4の回転に伴って、弁蓋4に内蔵されている弁体5の姿勢も変化するので、弁蓋4の回転量が異なれば、回転工程を行った状態における弁体5の姿勢も異なることになる。そのために、弁蓋4の回転量が異なれば、回転工程を行った状態において、弁体5の姿勢がどのような姿勢になるのかが管理（把握）できなくなる。

[0086] そこで、弁蓋装着口部26には、図11（B）に示すように、その周方向において、嵌合溝部144に隣接する部位に弁蓋4の回転を規制する回転規制部146が備えられている。回転規制部146は、弁蓋装着口部26の内方側に突出する凸形状に形成されており、嵌合溝部144において回転移動される弁蓋側バヨネット爪部141に当接自在な当接壁部147が備えられている。

[0087] 第1分割体21に対して弁蓋4を回転させるに当たり、その回転量について、回転規制部146にて回転規制されるまでの一定の所定回転量（例えば、90度に相当する回転量）に規定している。よって、弁蓋側バヨネット爪部141が回転規制部146の当接壁部147に当接するまで回転させるだけで、弁蓋4の回転量を一定の所定回転量としながら、回転工程を簡易に行うことができる。

[0088] 第3工程における挿入工程、回転工程を順次行くと、図8（B）に示すように、挿入装置151及び作業弁101を取り外して撤去している。

[0089] ここで、回転工程を行った状態での弁体5の姿勢について説明を加える。

図 1 1 に示すように、回転規制部 1 4 6 にて筐体 3 に対する弁蓋 4 の回転を規制した場合に、流体管 1 に対する弁体 5（図 1 1 では図示を省略している）の姿勢を所定姿勢に姿勢維持している。所定姿勢は、図 1 に示すように、例えば、流体管 1 の管軸心方向（第 1 方向）に直交する流体管 1 の径方向（第 2 方向）に沿う姿勢としている。

[0090] 所定姿勢については、仕切弁 2 として、どのような仕切弁 2 を採用するかに応じて、どのような姿勢を所定姿勢とするかを設定することができる。この実施形態では、仕切弁 2 として、図 3 に示すように、弾性シール部材 6 1 を弾性変形させる方向を規定する芯材 6 2 等の変形方向規定部を有する仕切弁 2 を採用しているので、その弾性変形方向規定部にて規定した方向に合わせて、所定姿勢を設定することができる。この弾性変形方向規定部では、弾性シール部材 6 1 を弾性変形させる方向を、弁体挿入方向に対して直交する第 2 方向（流体管 1 の径方向）に規定しているので、弁体挿入方向に対して直交する第 2 方向（流体管 1 の径方向）に沿う姿勢を所定姿勢と設定することができる。

[0091] このように所定姿勢を設定することで、図 3 に示すように、所定姿勢に設置された弁体 5 は、弁体挿入方向に対して直交する第 2 方向（流体管 1 の径方向）に弾性シール部材 6 1 を積極的に弾性変形させることができるので、弾性シール部材 6 1 を流体管 1 の内壁部 1 2 の全周に亘って適切に密接させて、流体管 1 の流路を適切に閉状態とすることができる。

[0092] 回転工程では、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、弁蓋 4 が所定回転量（例えば、90 度に相当する回転量）だけ回転されるので、弁蓋 4 に内蔵された弁体 5（図 1 0 及び図 1 1 では図示を省略している）の姿勢も所定回転量だけ回転された姿勢となる。よって、回転工程の前の挿入工程において、流体管 1 に対する弁体 5 の姿勢を管理（把握）しておけば、回転工程を行った状態での流体管 1 に対する弁体 5 の姿勢を管理（把握）することができる。

[0093] そこで、挿入工程における弁蓋脱着位置（図 7（B）、図 9 参照）を、回転工程における弁体 5 の所定姿勢に合わせて設定している。つまり、弁蓋脱

着位置では、流体管 1 に対する弁体 5 の姿勢が、所定姿勢から所定回転量だけ回転工程とは逆方向に回転させた姿勢となっている。この実施形態では、回転工程において、90 度に相当する回転量だけ弁蓋 4 を回転させているので、弁蓋脱着位置では、図 7 (B) に示すように、流体管 1 に対する弁体 5 の姿勢が、第 1 方向（流体管 1 の管軸心方向）に沿う姿勢となっている。

[0094] そのために、筐体側バヨネット爪部 142 は、図 9 に示すように、第 1 方向（流体管 1 の管軸心方向、図 9 において右斜め後方と左斜め前方とを繋ぐ方向）で対向する位置に一对備えられており、爪挿通部 143 は、第 2 方向（流体管 1 の径方向、図 9 において左右方向）で対向する位置に一对備えられている。よって、挿入工程では、図 9 に示すように、弁蓋装着口部 26 の周方向において、弁蓋側バヨネット爪部 141 と爪挿通部 143 とが重複する弁蓋脱着位置に対して弁蓋 4 を位置調整することで、図 7 (B) に示すように、弁体 5 が第 1 方向（流体管 1 の管軸心方向）に沿う姿勢となっている。

[0095] （第 3 工程における弁蓋固定部材取付工程）

弁蓋固定部材取付工程では、図 8 (C)、図 11 (A) 及び図 12 に示すように、弁蓋固定部材 6 を、弁蓋 4 に当接して弁蓋 4 の回転を規制する回転規制状態に取り付けている。図 11 (A) では、取り付ける前の弁蓋固定部材 6 を示しており、図 12 では、弁蓋固定部材 6 を取り付けた状態を示している。ちなみに、図 11 及び図 12 では、弁蓋固定部材 6 における下方延出部 72 に形成されたネジ孔部は省略して図示している。

[0096] 弁蓋固定部材 6 には、図 11 (A) に示すように、筐体 3 の弁蓋装着口部 26 に備えられた爪挿通部 143 に嵌合する爪挿通嵌合部 73 が備えられている。爪挿通嵌合部 73 と下方延出部 72 とは、被覆部 71 の周方向において、異なる位置に配設されている。これにより、弁蓋固定部材 6 は、図 12 に示すように、爪挿通嵌合部 73 を爪挿通部 143 に嵌合させる状態に取り付けることで、爪挿通嵌合部 73 が弁蓋側バヨネット爪部 141 に当接して弁蓋 4 の回転を規制する回転規制状態に取り付けることができる。

- [0097] 爪挿通嵌合部 7 3 は、図 1 1 (A) に示すように、リングの一部分に相当する形状の爪挿通部 1 4 3 に対応してリングの一部分に相当する形状に形成されており、爪挿通部 1 4 3 に対して内嵌自在に構成されている。このように、爪挿通嵌合部 7 3 は、爪挿通部 1 4 3 に対して内嵌自在であるので、爪挿通嵌合部 7 3 を爪挿通部 1 4 3 に内嵌させるだけで、弁蓋固定部材 6 を回転規制状態に容易に取り付けることができる。
- [0098] 弁蓋固定部材 6 を回転規制状態で取り付けることで、図 1 2 (B) に示すように、弁蓋装着口部 2 6 の周方向において、嵌合溝部 1 4 4 に嵌合された弁蓋側バヨネット爪部 1 4 1 を回転規制部 1 4 6 と爪挿通嵌合部 7 3 とで挟み込む状態で固定することができる。これにより、弁蓋 4 の回転移動を適切に抑制することができるとともに、弁蓋 4 のガタツキも適切に防止することができる。
- [0099] 弁蓋固定部材 6 を回転規制状態で取り付けると、図 2 に示すように、止めネジ 8 3 を第 1 分割体 2 1 の外壁部に当て付ける状態で締め付けることで、弁蓋固定部材 6 と第 1 分割体 2 1 とにより挟み込む状態で弁蓋 4 を固定している。
- [0100] 上述の第 1 ～第 3 工程の各工程を行うことで、流体管 1 に仕切弁 2 を設置しているが、図 1 及び図 3 に示すように、流体管 1 に仕切弁 2 を設置した状態において、仕切弁 2 を閉状態とする場合に、弁体 5 を弁体挿入方向（図 1 及び図 3 において下方側）に案内する案内機構が備えられている。この案内機構は、弁体 5 の係合片 5 3、弁蓋 4 の弁蓋側案内溝部 4 5 や第 1 分割体 2 1 の筐体側案内溝部 2 8 等から構成されており、流体管 1 に仕切弁 2 を設置するに当たり、案内機構にて弁体 5 を弁体挿入方向に適切に案内できるように、仕切弁 2 を設置することが求められている。以下、案内機構について説明を加える。
- [0101] 弁体 5 には、図 1 3 に示すように、外方に張り出した凸状の係合片 5 3 が備えられており、弁蓋 4 の弁蓋本体部 4 1 における内壁部には、図 1 4 (A) に示すように、凹状の弁蓋側案内溝部 4 5 が備えられており、図 1 に示す

ように、係合片 5 3 と弁蓋側案内溝部 4 5 とが係合自在に備えられている。
ちなみに、図 1 4 (A) は、内蔵された弁体 5 や弁操作軸 4 2 等を省略して、弁蓋 4 を下方斜めから見た斜視図を示している。

[0102] 弁体 5 の係合片 5 3 も、弁蓋 4 の弁蓋側案内溝部 4 5 も、互いに対向する位置に一对備えられている。係合片 5 3 は、図 1 に示すように、第 2 方向（流体管 1 の管軸心方向に直交する径方向）に沿って外方側に張り出した姿勢で備えられている。弁蓋側案内溝部 4 5 は、図 1 4 (A) に示すように、弁蓋本体部 4 1 の周方向において、弁蓋側バヨネット爪部 1 4 1 の配設位置に対して、所定回転量（90 度に相当する回転量）だけ回転させた位置に配設されている。

[0103] 一对の係合片 5 3 と一对の弁蓋側案内溝部 4 5 との係合により、弁蓋 4 に対して弁体 5 が相対回転不能に備えられている。これにより、例えば、弁操作軸 4 2 を回転操作した場合等に、弁蓋 4 に対して弁体 5 が回転するのを防止して、弁体 5 の姿勢を安定した姿勢で弁体挿入方向に移動させることができる。

[0104] 第 1 分割体 2 1（筐体 3）には、図 1 4 (B) に示すように、筐体筒部 2 4 における内壁部に、凹状の筐体側案内溝部 2 8 が備えられており、図 3 に示すように、係合片 5 3 と筐体側案内溝部 2 8 とが係合自在に備えられている。筐体側案内溝部 2 8 も、係合片 5 3 や弁蓋側案内溝部 4 5 と同様に、筐体筒部 2 4 内において、互いに対向する位置に一对備えられている。筐体側案内溝部 2 8 は、弁蓋装着口部 2 6 の周方向において、爪挿通部 1 4 3 と同一位置であり、筐体側バヨネット爪部 1 4 2 の配設位置に対して、所定回転量（90 度に相当する回転量）だけ回転させた位置に配設されている。

[0105] このように、係合片 5 3、弁蓋側案内溝部 4 5 及び筐体側案内溝部 2 8 の夫々は、一对備えられているので、弁体 5 を弁体挿入方向に案内するためには、仕切弁 2 を設置する際に、図 1 及び図 3 に示すように、一对の弁蓋側案内溝部 4 5 と一对の筐体側案内溝部 2 8 とが弁体挿入方向に連続して存在させて、一对の係合片 5 3 が一对の弁蓋側案内溝部 4 5 と一对の筐体側案内溝

部 2 8 とに亘って係合して移動自在とすることが必要となる。

[0106] 第 3 工程における挿入工程では、図 9 及び図 10 に示すように、第 1 分割体 2 1 の筐体筒部 2 4 における弁蓋装着口部 2 6 に対して、弁蓋側バヨネット爪部 1 4 1 と筐体側バヨネット爪部 1 4 2 とが干渉しない弁蓋脱着位置に弁蓋 4 を位置調整した状態において、弁蓋装着口部 2 6 内に弁蓋 4 の弁体 5 (図 9 では図示省略) を挿入させている。このとき、弁蓋側案内溝部 4 5 と筐体側案内溝部 2 8 との相対位置関係は、図 15 (A) に示すように、弁蓋装着口部 2 6 の周方向において、第 1 分割体 2 1 (筐体 3) の筐体側案内溝部 2 8 に対して、図 15 (B) に示すように、弁蓋 4 の弁蓋側案内溝部 4 5 を、所定回転量 (90 度に相当する回転量) だけ回転させた位置に存在させている。ちなみに、図 15 (A) は、第 1 分割体 2 1 の弁蓋装着口部 2 6 等を示した平面図であり、図 15 (B) 及び (C) は、弁体 5 を省略した弁蓋 4 を下方側から見た底面図である。

[0107] 挿入工程における弁蓋脱着位置では、図 15 (A) 及び (B) に示すように、弁蓋装着口部 2 6 の周方向において、筐体側案内溝部 2 8 と弁蓋側案内溝部 4 5 とが異なる位置に存在しており、筐体側案内溝部 2 8 に対して弁蓋側案内溝部 4 5 が所定回転量 (90 度に相当する回転量) だけ回転させた状態となっている。よって、挿入工程を行った状態では、図 16 (A) に示すように、弁体挿入方向 (図 16 において下方側) で筐体側案内溝部 2 8 に連続する位置に弁蓋側案内溝部 4 5 が存在していない。

[0108] 第 3 工程における回転工程では、図 11 に示すように、第 1 分割体 2 1 に対して弁蓋 4 を回転させており、そのときの回転量を一定の所定回転量 (例えば、90 度に相当する回転量) としている。これにより、弁蓋側案内溝部 4 5 と筐体側案内溝部 2 8 との相対位置関係は、図 15 (A) に示すように、弁蓋装着口部 2 6 の周方向において、第 1 分割体 2 1 (筐体 3) の筐体側案内溝部 2 8 に対して、図 15 (C) に示すように、弁蓋 4 の弁蓋側案内溝部 4 5 が合致する位置に回転移動される。

[0109] 回転工程を行うことで、図 15 (A) 及び (C) に示すように、弁蓋装着

口部 26 の周方向において、筐体側案内溝部 28 と弁蓋側案内溝部 45 とが合致する位置に存在することになり、図 16 (B) に示すように、弁体挿入方向 (図 16 において下方側) で弁蓋側案内溝部 45 と筐体側案内溝部 28 とが連続する位置に存在することになる。

[0110] このように、一对の弁蓋側案内溝部 45 は、図 15 (A)、(B) 及び図 16 (A) に示すように、挿入工程における弁蓋脱着位置では、一对の筐体側案内溝部 28 に対して、所定回転量 (90 度に相当する回転量) だけ回転工程とは逆方向に回転させた位置関係に配設されている。挿入工程に引き続いて、回転工程を行うことで、図 15 (A)、(C) 及び図 16 (B) に示すように、一对の弁蓋側案内溝部 45 は、一对の筐体側案内溝部 28 に対して、所定回転量 (90 度に相当する回転量) だけ回転されて、弁蓋装着口部 26 の周方向で一对の筐体側案内溝部 28 と合致する位置に位置変更される。

[0111] 上述の如く、弁蓋側案内溝部 45 と筐体側案内溝部 28 との相対位置関係を、挿入工程における弁蓋脱着位置において、所定回転量 (90 度に相当する回転量) だけ回転工程とは逆方向に回転させた位置関係としておくことで、回転工程を行った場合に、弁蓋側案内溝部 45 と筐体側案内溝部 28 との相対位置関係を、図 16 (B) に示すように、弁体挿入方向 (図 16 において下方側) で弁蓋側案内溝部 45 と筐体側案内溝部 28 とが連続して弁体 5 の一对の係合片 53 (弁体側被案内部に相当する) が弁蓋側案内溝部 45 及び筐体側案内溝部 28 に亘って係合して移動自在な連続状態としている。

[0112] ここで、仮に、第 3 工程における挿入工程を行った場合に、筐体側案内溝部 28 と弁蓋側案内溝部 45 や弁体 5 の係合片 53 とが干渉していると、筐体側案内溝部 28 と弁蓋側案内溝部 45 や弁体 5 の係合片 53 との当接により弁蓋 4 の回転が規制されてしまい、第 1 分割体 21 に対して弁蓋 4 を回転させる回転工程を行えなくなる。

[0113] そこで、この実施形態では、第 3 工程における挿入工程を行った場合に、図 16 (B) に示すように、弁体挿入方向 (図 16 において下方側) で、弁

蓋側案内溝部４５及び弁体５の係合片５３が第１分割体２１側に突出しておらず、筐体側案内溝部２８よりも弁体挿入方向とは反対側に退避した位置に備えられている。このように、第３工程において挿入工程を行った場合に、筐体側案内溝部２８と弁蓋側案内溝部４５及び弁体５の係合片５３との相対位置関係を、お互いに干渉しない非干渉状態としているので、筐体側案内溝部２８と弁蓋側案内溝部４５や弁体５の係合片５３とが干渉することなく、挿入工程に引き続いて、回転工程を適切に行うことができる。

[0114] 〔別実施形態〕

本発明の他の実施形態について説明する。尚、以下に説明する各実施形態の構成は、夫々単独で適用することに限らず、他の実施形態の構成と組み合わせで適用することも可能である。

[0115] （１）上記実施形態では、弁蓋側バヨネット爪部１４１、及び、筐体側バヨネット爪部１４２を一对備えているが、弁蓋側バヨネット爪部１４１、及び、筐体側バヨネット爪部１４２の数は適宜変更することができる。

[0116] （２）上記実施形態では、回転工程において、筐体３に対する弁蓋４の回転を規制する回転規制部１４６を備えた例を示したが、この回転規制部１４６を省略することもできる。

また、回転規制部１４６を備える場合には、弁蓋側バヨネット爪部１４１に当接する当接壁部１４７に限らず、例えば、弁蓋４に当接するものであればよく、各種の当接部を適用することができる。

産業上の利用可能性

[0117] 本発明は、筐体と弁蓋との取付部分の大きさが大きくなるのを防止しながら、仕切弁の設置作業の簡素化を図ることができる仕切弁設置方法、及び、その仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造に好適に利用できる。

符号の説明

[0118] １ 流体管
２ 仕切弁
３ 筐体

4	弁蓋
5	弁体
6	弁蓋固定部材（被覆体）
1 1	貫通孔
2 6	弁蓋装着口部
2 8	筐体側案内溝部
4 5	弁蓋側案内溝部
5 3	係合片（弁体側被案内内部）
7 3	爪挿通嵌合部
1 0 1	作業弁
1 4 1	弁蓋側バヨネット爪部
1 4 2	筐体側バヨネット爪部
1 4 3	爪挿通部
1 4 4	嵌合溝部
1 4 6	回転規制部
1 4 7	当接壁部

請求の範囲

- [請求項1] 流体管の流路を開閉自在な仕切弁を不断流状態で流体管に設置する仕切弁設置方法において、
- 前記流体管に、仕切弁の筐体及びその筐体の弁蓋装着口部を開閉自在な作業弁を取り付ける第1工程と、
- 前記作業弁を開閉操作させて、筐体の弁蓋装着口部を通して流体管に貫通孔を穿孔する第2工程と、
- 前記作業弁を開閉操作させて、流体管の貫通孔を通して流体管内に仕切弁の弁体を挿入自在な状態に、弁体を内蔵した弁蓋を筐体に取り付ける第3工程とを行い、
- 前記第3工程では、弁蓋に備えられた弁蓋側バヨネット爪部を、筐体の弁蓋装着口部に備えられた嵌合溝部の一部に対応する筐体側バヨネット爪部と干渉しない弁蓋脱着位置において、筐体の弁蓋装着口部に備えられた爪挿通部を通して前記嵌合溝部内に挿通させて、筐体の弁蓋装着口部内に弁蓋の弁体を挿入させる挿入工程と、
- 前記筐体の嵌合溝部に弁蓋側バヨネット爪部を嵌合させた状態で筐体に対して弁蓋を回転させ、弁蓋側バヨネット爪部と筐体側バヨネット爪部とを弁体挿入方向で抜け止め係合させる回転工程とを行う仕切弁設置方法。
- [請求項2] 前記第3工程では、挿入工程、回転工程に引き続いて、
- 弁蓋の一部を覆う被覆体を、弁蓋に当接して弁蓋の回転を規制する回転規制状態で取り付ける被覆体取付工程を行う請求項1に記載の仕切弁設置方法。
- [請求項3] 前記回転工程では、筐体に備えられた回転規制部にて回転規制されるまでの所定回転量、筐体に対して弁蓋を回転させ、
- 前記回転規制部にて筐体に対する弁蓋の回転を規制した場合に、流体管に対する弁体の姿勢を所定姿勢に姿勢維持させている請求項1に記載の仕切弁設置方法。

- [請求項4] 請求項1～3の何れか1項に記載の仕切弁設置方法に用いられる仕切弁設置構造であって、
- 前記筐体の弁蓋装着口部には、筐体側バヨネット爪部と爪挿通部と嵌合溝部とが備えられ、
- 前記筐体側バヨネット爪部と前記爪挿通部とは、筐体の弁蓋装着口部の周方向で配設位置を異ならせる状態で複数配設され、
- 前記嵌合溝部は、弁蓋装着口部の軸心方向で爪挿通部に連続して、筐体の弁蓋装着口部の周方向に延びる状態で備えられ、
- 前記弁蓋の外周部には、弁蓋の周方向に間隔を隔てる状態で複数の弁蓋側バヨネット爪部が備えられている仕切弁設置構造。
- [請求項5] 前記弁蓋の一部を覆う被覆体には、筐体の爪挿通部に嵌合する爪挿通嵌合部が備えられ、
- 前記被覆体は、爪挿通嵌合部を爪挿通部に嵌合させる状態で取り付けることで、爪挿通嵌合部が弁蓋側バヨネット爪部に当接して弁蓋の回転を規制する回転規制状態に取付自在に構成されている請求項4に記載の仕切弁設置構造。
- [請求項6] 前記筐体に対する弁蓋の回転を規制する回転規制部は、嵌合溝部において回転移動される弁蓋側バヨネット爪部に当接自在な当接壁部が備えられている請求項4に記載の仕切弁設置構造。
- [請求項7] 前記弁蓋には、弁体の弁体側被案内部に係合して弁体を弁体挿入方向に案内する弁蓋側案内溝部が備えられ、
- 前記筐体には、弁体の弁体側被案内部に係合して弁体を弁体挿入方向に案内する筐体側案内溝部が備えられ、
- 前記第3工程において挿入工程を行った場合に、筐体側案内溝部と弁蓋側案内溝部及び弁体側被案内部との相対位置関係を、お互いに干渉しない非干渉状態とし、
- 前記第3工程において回転工程を行った場合に、弁蓋側案内溝部と筐体側案内溝部との相対位置関係を、弁体挿入方向で弁蓋側案内溝部

と筐体側案内溝部とが連続して弁体側被案内内部が弁蓋側案内溝部及び筐体側案内溝部に亘って係合して移動自在な連続状態とする請求項4に記載の仕切弁設置構造。