(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6462315号
(P6462315)

(45)発行日　平成31年1月30日(2019.1.30)　(24)登録日　平成31年1月11日(2019.1.11)

(51)Int.Cl.		F I		
F16K 24/04	(2006.01)	F16K	24/04	R
F16K 31/18	(2006.01)	F16K	31/18	C

請求項の数 6　(全 18 頁)

(21)出願番号	特願2014-218217 (P2014-218217)
(22)出願日	平成26年10月27日 (2014.10.27)
(65)公開番号	特開2015-117828 (P2015-117828A)
(43)公開日	平成27年6月25日 (2015.6.25)
審査請求日	平成29年10月23日 (2017.10.23)
(31)優先権主張番号	特願2013-237584 (P2013-237584)
(32)優先日	平成25年11月18日 (2013.11.18)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(73)特許権者　000147291
株式会社清水合金製作所
滋賀県彦根市東沼波町９２８番地
(74)代理人　100081293
弁理士　小林　哲男
(72)発明者　若林　圭一
滋賀県彦根市東沼波町９２８番地　株式会社清水合金製作所内
(72)発明者　小谷　久人
滋賀県彦根市東沼波町９２８番地　株式会社清水合金製作所内
(72)発明者　掛川　光彦
滋賀県彦根市東沼波町９２８番地　株式会社清水合金製作所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】簡易分解式空気弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

上方に開口部を有する弁箱と、フロート弁体と小空気孔を有する遊動弁体を収納させた状態で前記弁箱内に配設された案内体と、前記開口部に固定手段により着脱自在に設けられ、かつ大空気孔を有する着脱蓋とを有する空気弁であって、前記案内体の上部に複数の切欠き部を設け、前記案内体の上部外周又は上部内周と前記着脱蓋の下部内周又は下部外周とを前記切欠き部によるプレスフィット構造により連結すると共に、前記固定手段で固定状態を解除された前記着脱蓋は、前記プレスフィット構造を介して前記案内体と共に前記開口部より引き上げられた状態で前記弁箱内より取出して簡易分解できるようにしたことを特徴とする簡易分解式空気弁。

【請求項２】

前記プレスフィット構造は、前記着脱蓋の下部と前記案内体の上部とをＯリングを介して連結した請求項１に記載の簡易分解式空気弁。

【請求項３】

前記案内体は、前記着脱蓋の下部と前記弁箱の案内台座との間にプレスフィット構造で連結した状態で配設されている請求項１又は２に記載の簡易分解式空気弁。

【請求項４】

空気弁として用いる際に、前記着脱蓋を被覆するカバー体を前記着脱蓋の上部又は前記弁箱の上部に着脱可能に設けた請求項１乃至３の何れか１項に記載の簡易分解式空気弁。

【請求項５】

前記カバー体の下端外周にフランジ部を設け、このフランジ部と前記弁箱の上部に固着した環状のブラケットとを前記弁箱の外周側で固着して前記カバー体を前記ブラケットを介して前記弁箱に取り付けた請求項４に記載の簡易分解式空気弁。
【請求項６】
前記着脱蓋の上部には口金を一体に又は別体に配設し、前記着脱蓋と前記フロート弁体と前記遊動弁体を収納した前記案内体を取り出した状態で前記口金を有する着脱蓋を前記弁箱の開口部に取付けることを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載の簡易分解式空気弁。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、水道本管などに敷設して管内に混入する空気を排出するために用いられる簡易分解式空気弁に関する。
【背景技術】
【０００２】
水道本管などの管路内では、空気泡や空気溜まりにより配管の有効断面積が減少して管路能力が低下することがあるため、これを防止する空気弁が一般的に設置されている。空気弁は、管路の各所に配設され、管路内の空気を排出することで安定的な送配水や管路の保全が可能になっている。この場合、空気弁としての機能を維持するために定期的にメンテナンスを実施し、内部に付着したゴミを除去したり清掃や点検をおこなう必要が生じることがある。そのため、通常、空気弁は、分解して内部部品を着脱できる構造になっている。
【０００３】
この種の空気弁として、例えば、特許文献１の空気弁が開示されている。この空気弁は、弁箱の中空部に弁体案内が設けられ、この弁体案内の内方にフロート弁体、遊動弁体が配されており、弁箱に空気を排出するための大空気孔を有する蓋体が装着される。蓋体は、外側蓋体と内側蓋体とからなり、これらの蓋体はフロート弁体、遊動弁体、弁体案内が配設された弁体に固定ボルト、ナットによって固定される。
【０００４】
特許文献２の空気弁では、弁箱の中空部内に弁体案内が設けられ、この弁体案内にフロート弁体、遊動弁体が配設され、弁箱の外側面に操作部、係合部を有するレバーが回動可能に設けられている。弁箱には蓋体が装着され、この蓋体には下方円筒部が延出され、この下方円筒部に係合溝、差し込み部が形成されている。蓋体は、フロート弁体、遊動弁体、弁体案内が収納された弁箱に着脱可能に設けられる。この場合、下方円筒部が中空部に嵌め込まれ、弁箱に形成された差し込み溝に差し込み部が差し込まれるように回転された状態で、レバーの回動により係合部が係合溝に圧接又は圧接解除されることにより着脱される。
【０００５】
特許文献３の空気弁においては、弁箱の収納室に流体連通用の連通部を有する案内筒体が収納され、この案内筒体の内部にフロート弁体、遊動弁体が上下に配された状態で、弁箱の上部開口部に、固定蓋と、大空気孔を有する着脱蓋とが着脱自在に取付けられた構造になっている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００８－１６９８９７号公報
【特許文献２】特許第５２９１４３０号公報
【特許文献３】特開２０１３－１９００８４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】

【０００７】
しかしながら、上記の特許文献１～３の空気弁は、弁箱の収納室にフロート弁体、遊動弁体、案内筒体を配した状態の弁箱に別体の蓋体を設けた構造になっている。そのため、内部部品のメンテナンスやゴミの除去や清掃等の実施のために分解する場合には、先ず、着脱蓋を取り外した上で、フロート弁体、遊動弁体、弁体案内を取り外すことになる。その際、内部構造などに応じて、フロート弁体、遊動弁体、弁体案内を別々に取り出したり、フロート弁体、遊動弁体を弁体案内ごと取り外すなどの各手順を踏む場合もあり、特に、弁体案内を取り外す場合には、この弁体案内が弁箱内部に固定されていたり、弁体案内と着脱蓋との間にガスケット又はＯリング等が装着されている場合には、これら弁体案内の固定部分やカートリッジを取り外す工程が増えるため手順が余計に煩雑になる。

【０００８】
さらに、特に、特許文献３の空気弁では、着脱蓋、フロート弁体、遊動弁体、案内筒体が個別の部品として弁箱内に収まり、弁箱の収納室と案内筒体との間には隙間が設けられているため、これらの間にガタツキが生じるおそれがある。このガタツキを防ぐためには、着脱蓋の環状部分を内径側に厚く形成してこれを遊動弁体で塞いで止水できるようにする必要があり、この場合、着脱蓋の肉厚が内径側に増加することで大空気孔が小さくなったり、空気の入口側をなだらかにすることが難しくなって大空気孔の口径が十分ではなくなる。

【０００９】
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、内部への充水や排気状況に応じて空気を確実に排出でき、分解するときには蓋部分と内部部品とを一体に取り外し可能であり、この一体化により蓋部分と内部部品とのガタツキを抑えつつ空気の吸排気部分を大きくして機能性を向上できる空気弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１０】
上記目的を達成するため、請求項１に係る発明は、上方に開口部を有する弁箱と、フロート弁体と小空気孔を有する遊動弁体を収納させた状態で前記弁箱内に配設された案内体と、前記開口部に固定手段により着脱自在に設けられ、かつ大空気孔を有する着脱蓋とを有する空気弁であって、前記案内体の上部に複数の切欠き部を設け、前記案内体の上部外周又は上部内周と前記着脱蓋の下部内周又は下部外周とを前記切欠き部によるプレスフィット構造により連結すると共に、前記固定手段で固定状態を解除された前記着脱蓋は、前記プレスフィット構造を介して前記案内体と共に前記開口部より引き上げられた状態で前記弁箱内より取出して簡易分解できるようにした簡易分解式空気弁である。

【００１３】
請求項２に係る発明は、プレスフィット構造は、着脱蓋の下部と案内体の上部とをＯリングを介して連結した簡易分解式空気弁である。

【００１４】
請求項３に係る発明は、案内体は、着脱蓋の下部と弁箱の案内台座との間にプレスフィット構造で連結した状態で配設されている簡易分解式空気弁である。

【００１５】
請求項４に係る発明は、空気弁として用いる際に、着脱蓋を被覆するカバー体を着脱蓋の上部又は前記弁箱の上部に着脱可能に設けた簡易分解式空気弁である。

【００１６】
請求項５に係る発明は、カバー体の下端外周にフランジ部を設け、このフランジ部と弁箱の上部に固着した環状のブラケットとを弁箱の外周側で固着してカバー体をブラケットを介して弁箱に取り付けた簡易分解式空気弁である。

【００１７】
請求項６に係る発明は、着脱蓋の上部には口金を一体に又は別体に配設し、着脱蓋とフロート弁体と遊動弁体を収納した案内体を取り出した状態で口金を有する着脱蓋を弁箱の

開口部に取付ける簡易分解式空気弁である。

【発明の効果】

【００１８】

請求項１に係る発明によると、内部への充水や排気状況に応じて空気を確実に排出でき、大空気孔を有する着脱蓋と、フロート弁体と遊動弁体とを収納した案内体とを仮連結部で接続保持した構造とし、弁箱からの分離時に着脱蓋を取り出すことで、着脱蓋とともにフロート弁体、遊動弁体を収納した案内体を引き上げて取り出しできる構造により、分解時に着脱蓋と同時に内部部品を一回の動作で一体に取り外しでき、これらを別々に取り外す必要がない。そのため、取り外し手順が簡略化し、簡単かつ迅速に分解してメンテナンスやゴミの除去、清掃などを実施できる。この構造により、弁体への案内体、フロート弁体、遊動弁体の装着も容易になり、ガタツキを抑えながら弁箱の所定位置に案内体を配置し、フロート弁体や遊動弁体の動作を安定させることができる。この着脱蓋と案内体との一体化により大空気孔と遊動弁体との芯ずれを小さくでき、着脱蓋の大空気孔を大口径化できるため急速排気や急速吸気などの性能も向上し、さらに設計度の幅を広くして、例えば空気の入口部分をなだらかに設けることで、空気弁としての機能性を高めることができる。

【００１９】

また、着脱蓋を取り出すときに仮連結部を介してフロート弁体、遊動弁体を収納した案内体の脱落を防ぎながら確実にこれらを一体に引き上げて取り出すことができ、かつ、取り出し後には着脱蓋と案内体とを簡単に取り外して、案内体からフロート弁体、遊動弁体を取り出しできる。

【００２０】

しかも、工具等を必要とすることなく着脱蓋と案内体とをワンタッチで簡単に着脱して、案内体のフロート弁体や遊動弁体を取出して清掃やメンテナンスでき、これらを一体化したときには相互の保持力を高めてガタツキを抑止できる。プレスフィット構造により芯出しすることもできるため、大空気孔を拡径して大口径化が可能になる。バルブのサイズや内部構造などに応じて、着脱蓋の下部内周と案内体の上部外周、又は着脱蓋の下部外周と案内体の上部内周とを組み合わせて連結可能にでき、何れの場合にも、着脱容易性と保持力との相異なる特性を確保できる。さらに、着脱蓋と案内体との接続強度を確保しながらその外周側に被シール面を形成できるため、シール部分を高さ方向に設ける必要がなく、全体を低くしてコンパクト化を図ることが可能になる。

【００２１】

請求項２に係る発明によると、着脱蓋と案内体との隙間をＯリングで係止させることでこれらのガタツキを防ぎ、着脱蓋と案内体とを着脱可能に取り付けることができる。

【００２２】

請求項３に係る発明によると、着脱蓋の下部と案内台座との間に案内体を挟むようにその位置を制限しているため、案内体の装着中に着脱蓋と案内体との仮連結部が外れたとしても、案内体の位置ずれを防いで空気弁としての機能を発揮する。案内体の落下が案内台座で防がれるため、着脱蓋と案内体との仮連結部が外れた状態でも、着脱蓋を取り外してフロート弁体、遊動弁体を収納した案内体を取り外しできる。

【００２３】

請求項４に係る発明によると、空気弁として用いる際に、カバー体により着脱蓋を被蓋することで外部からのゴミや雨水などの水等の浸入を防ぎ、空気弁としての性能を確保できる。

【００２４】

請求項５に係る発明によると、環状のブラケットを介して弁箱の外周側でカバーを取り付けていることで、外部のホース等の接続部位を接続する際に、この外部接続部位がブラケットとカバーとの接続箇所に干渉するおそれがないため、外部接続部位が傷付いたりすることを防止しながら簡単に着脱できる。

【００２５】

請求項６に係る発明によると、空気弁として内部空気の排出機能を有しつつ、着脱蓋とフロート弁体、遊動弁体、案内体の内部部品を取り出した後に口金を有する着脱蓋を弁箱に取付けできる。これにより、別の口金をあらたに必要とすることなく着脱蓋を利用して通水機能を発揮し、洗管用や、圧力測定などの管路のメンテナンス、臨時の消火栓などに利用でき、この場合、大空気孔を大口径に設けたり、又は入口部分を大きくしてなだらかに設けることで、圧力損失を抑えて大流量化できる。通水用の流路切換え部分を内部に必要としないため内部構造が複雑化することもなく、全体のコンパクト性を確保しつつストレート形状の弁箱によって圧力損失を抑えてスムーズに通水可能になる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明の空気弁の第１実施形態を示す縦断面図である。

【図２】図１におけるＡ部拡大断面図である。

【図３】図１の空気弁の分離断面図である。

【図４】仮連結部の他例を示した要部拡大断面図である。

【図５】固定蓋を示した模式平面図である。

【図６】遊動弁体とフロート弁体とを示す斜視図である。

【図７】本発明の空気弁の第２実施形態を示す縦断面図である。

【図８】図７の空気弁の分離断面図である。

【図９】本発明の空気弁の第３実施形態を示す縦断面図である。

【図１０】図９の空気弁の着脱蓋を示す縦断面図である。

【図１１】通水時における口金からの流量の比較を示したグラフである。

【発明を実施するための形態】

【００２７】

以下に、本発明における空気弁の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。図１においては、本発明の空気弁の第１実施形態を示しており、図２においては、図１におけるＡ部拡大断面図、図３は、図１の空気弁の分離断面図を示している。

【００２８】

図１に示すように、本発明の空気弁は、弁箱１、案内体２、フロート弁体３、遊動弁体４、着脱蓋５、固定蓋７、仮連結部８、９を有している。空気弁は、例えば、図示しない水道本管の配管路などに設けられ、水道水に含まれる空気泡や空気溜まりによる空気を外部に排出可能に設けられる。特に好ましい空気弁の設置場所としては、管路の敷設勾配が変化するときの最頂部、直線状の水平管路に対して一定間隔（例えば、３００～５００ｍ）ごと、水管路の中央部、管路の主弁前後の空気の供給や排気の必要な箇所などがある。

【００２９】

弁箱１は、例えばダクタイル鋳鉄製からなり、この弁箱１内には、例えばエボナイトなどの樹脂製のフロート弁体３と、ポリプロピレンなどの樹脂製の遊動弁体４とを収納した、例えばＡＢＳ樹脂などの樹脂製からなる案内体２が配設され、弁箱１の上方には開口部６が形成され、この開口部６には、ＣＡＣ４０６などの金属製の着脱蓋５が適宜の固定手段１１を介して常時固定された状態になっており、この着脱蓋５には大空気孔１２が設けられている。図３に示すように、この空気弁において、必要に応じて着脱蓋５と、フロート弁体３と遊動弁体４とを収納した案内体２を弁箱１の開口部６より取り出し、かつ、取り出した状態の弁箱１の開口部６に大空気孔１２を有する着脱蓋５が固定可能に設けられる。

【００３０】

図１、図２に示した仮連結部８、９は、着脱蓋５と案内体２とを接続保持できる構造に設けられており、この仮連結部８、９の分離時に着脱蓋５を開口部６より取り出す際に、着脱蓋５とともにフロート弁体３と遊動弁体４とを収納した案内体２を引き上げて、取り出すことができるように設けられる。

【００３１】

仮連結部８、９の構造は、フロート弁体３と遊動弁体４とを収納した案内体２の自重を

支えて保持でき、かつ開口部６より取り出した後は、着脱蓋５と案内体２とを簡単に取り外せる保持力を備えた構造になっている。

【００３２】

具体的には、図２において、仮連結部８、９は着脱蓋５の下部内周と案内体の上部外周に設けたプレスフィット構造にて芯出ししながら連結可能な凹凸部位であり、これらの仮連結部８、９を嵌合させることで着脱可能になっている。本実施形態においては、仮連結部８、９を構成する凹凸部位として、案内体２の上部に配置された複数の切欠き部１３によって上部に凸状部１４が形成される。これにより、複数の凸状部１４の弾性を利用して、着脱蓋５への係合着脱を容易におこなうことができる。

【００３３】

図では着脱蓋５の内側に案内体２の外側が嵌るように保持される構成としているが、図４（ａ）の他例に示すように、仮連結部８、９が着脱蓋５の下部外周と案内体２の上部内周に設けられ、着脱蓋５の外側に案内体２の内側が嵌るようになっていてもよい。この場合にも、図２と同様にフロート弁体３、遊動弁体４を収納した案内体２の自重を支えて保持でき、取出し後に着脱蓋５と案内体２とを簡単に取り外せる保持力を発揮する。

【００３４】

さらに、図４（ｂ）、図４（ｃ）に示すように、着脱蓋５の下部と案内体２の上部との間にＯリング１０が装着され、このＯリング１０を介して仮連結部８、９が連結されていてもよい。この場合、図４（ｂ）において、着脱蓋５の外周に環状溝１６を設け、この環状溝１６にＯリング１０を装着するか、又は図４（ｃ）に示すように、案内体２の内周に環状凹状溝１７を設け、この環状凹状溝１７にＯリング１０を装着すればよく、何れの場合にも、着脱蓋５と案内体２との保持力が向上する。図４（ｃ）の案内体２側にＯリング１０を装着する場合には、その肉厚を考慮して強度を確保する必要がある。

仮連結部８、９はプレスフィット構造に限ることなく、さまざまな構造に設けることもでき、例えば、図示しない圧入構造、或は、バヨネット構造により着脱蓋５と案内体２とを着脱するようにしてもよい。

【００３５】

上記の弁箱１は、略筒状に形成され、上方に開口部６、下部に流入口２０が設けられ、これらの間には収納室２１が設けられる。弁箱１の開口部６側にはこの開口部６よりも縮径した嵌合部２２が形成され、この嵌合部２２の上部に環状凹溝２３が形成されている。環状凹溝２３には、例えばシリンダ用の材料で形成されたＵパッキン２４が装着されている。開口部６と嵌合部２２との間に段部２５が設けられ、この段部２５にはスラストリング２６が装着され、開口部６の上面には、ボルト部材２７のおねじ２８を螺着するためのめねじ２９が複数箇所に芯出し加工により設けられる。

【００３６】

弁箱１下部の流入口２０は、所定の流入面積が確保されるように設けられ、この流入口２０の周囲にはこの流入口２０の所定の流入面積を確保可能に、例えば、略９０°の間隔で突起３０が突出形成されている。突起３０は、フロート弁体３、遊動弁体４の直径よりも内径側に設けられ、この突起３０にフロート弁体３、遊動弁体４が係止することでこれらの落下が防止される。弁箱１の外周下部にはフランジ３１が設けられ、このフランジ３１を介して図示しない補修弁等が着脱可能に設けられる。

【００３７】

収納室２１は、案内体２を収納可能な内径に設けられ、この収納室２１の下部には案内体２載置用の案内台座３２が内方に向けて突出形成されている。この案内台座３２と、着脱蓋５との間に前記の案内体２が着脱蓋５に仮連結部８、９で連結された状態で配設されている。収納室２１の内周側には複数の側面ガイド３３が突出形成され、この側面ガイド３３は、案内体２を芯出し状態でガイド可能に、案内体２の外周に当接可能な適宜の高さに設けられる。

【００３８】

案内体２は、前記のように上部が着脱蓋５の下面に係合され、下部側が案内台座３２に

載置可能に設けられ、案内台座３２と着脱蓋５の下面５ａとの間に挟み込まれるように収納室２１に収納されつつ、着脱蓋５と案内台座３２との間に図示しない遊びを有する状態で装着される。案内体２の上部には、流体を連通させるための連通部３５が複数形成され、底面側の略中央位置には所定径の孔３６が設けられる。連通部３５は、複数の切欠き部位により等間隔に設けられ、この連通部３５により流体通過時の面積が決定される。

【００３９】

案内体２の内部には、フロート弁体３の上方に遊動弁体４が配設された状態でそれぞれ着脱可能に設けられる。

図６においては、図１に示したフロート弁体３と遊動弁体４との斜視図を示している。図６（ａ）の分離斜視図に示すように、フロート弁体３、遊動弁体４は、ともに短円柱形状で偏平形状に設けられ、図６（ｂ）の積み重ね状態に示すように、案内体２の内部にフロート弁体３の上方に遊動弁体４が配設された状態でそれぞれ着脱可能に設けられる。

【００４０】

遊動弁体４の偏心位置には、上下に貫通した小空気孔３７が形成され、この偏心構造の小空気孔３７を空気が移動可能になっている。遊動弁体４の上面側には、この遊動弁体４が浮上したときに着脱蓋５の下面５ａに当接シール可能なシールリング３８が装着されている。これらフロート弁体３、遊動弁体４は、弁箱１内の水位に応じて浮力を受けて案内体２に案内されてスムーズに上下移動可能であり、その動作により水道水に含まれる空気が空気弁の外部に排出される。

【００４１】

図１に示すように、弁箱１の上部にはカバー体６０が取付けられる。カバー体６０は、例えばステンレスなどの金属製からなり、弁箱１の上部を包囲可能な形状に形成され、空気弁として用いる際に、着脱蓋５の大空気孔１２と大気とを連通させた状態で被覆するように着脱蓋５の上部又は弁箱１の上部に着脱可能に設けられる。図示しないが、カバー体６０の天面には、固着ボルト６１の頭部６２を挿脱可能なボルト孔部が形成され、このボルト孔部に続けて、頭部６２を係止可能なボルト孔部より細い長穴状の案内孔部が形成されている。カバー体６０は、後述の取っ手４６の上に載置され、ボルト６６を後述の支柱４５に形成された雌ねじ部６７に螺着することで、この支柱４５を介して弁箱１の上部に取り付けられる。これにより、着脱蓋５は、通常の空気弁として作動する状態、或は、着脱蓋５の下部に案内体２、フロート弁体３、遊動弁体４が配設された状態において、大空気孔１２と外気で連通する状態でカバー体６０によって被蓋される。

【００４２】

着脱蓋５は、短円柱状の形状を有する本体部位を有しており、この本体部位が弁箱１の開口部６に嵌合されて着脱自在に固定される。着脱蓋５の中央には上下に貫通する大空気孔１２が形成され、この大空気孔１２を介して弁箱１内に空気等の流体が吸入排出可能に設けられている。大空気孔１２は、案内体２の開口部位よりも縮径した径、例えば、入り口側がφ４２ｍｍ程度の径により遊動弁体４よりも小さい径に設けられ、これにより大空気孔１２が遊動弁体４で塞がれて止水されるようになっている。この場合、案内体２の開口部位よりも大空気孔１２の入り口側が小径であればよく、その形状にはこだわらない。

着脱蓋５の上面には２本の支柱４５、４５が立設形成され、これらの支柱４５、４５の間には取っ手４６が取付けられている。この取っ手４６を把持して回転することで着脱蓋５を着脱可能になっている。

【００４３】

図１、図５において、固定手段１１は、弁箱１に設けられた段部２５、固定蓋７に設けられたアーム係合片５０、案内部５２、ストッパ５３、ロックピン装置（ロックピン）５４を有し、これらにより着脱蓋５が弁箱に着脱可能に設けられる。アーム係合片５０は、着脱蓋５の側面に等間隔に突出形成され、段部２５に当接可能に設けられている。図示しないが、アーム係合片５０は前後側で異なる傾斜角度に形成され、一方側に緩傾斜面、他方側に急傾斜面が形成されている。これらの異なる傾斜角度により、緩傾斜面においては、ロックピン５４を没入方向に移動させながら着脱蓋５の回動が可能になり、一方、急傾

斜面においては、ロックピン５４が完全に内周側に突出して両者が係合することで着脱蓋５の回動ができなくなるようになっている。

【００４４】

ロックピン５４は弁箱１に取付けられ、図示しないスプリングの付勢力で着脱蓋５に係合してこの着脱蓋５を所定の位置決め状態に装着可能に設けられる。このロックピン５４は、手指で把持して外方に引っ張ることで着脱蓋５への係止を外し、この状態で着脱蓋５を回転することで弁箱１から着脱蓋５を着脱可能になっている。

【００４５】

図５に示した固定蓋７は、着脱蓋５を位置決め固定可能に弁箱１の上面１ａに取付け可能に設けられる。固定蓋７の中央には穴部５５が形成され、この穴部５５に着脱蓋５を挿入可能になっている。固定蓋７のめねじ２９が対応する位置には貫通孔５６が形成されている。穴部５５の一部には、アーム係合片５０が通過するための切欠き状の案内部５２が形成され、この案内部５２に続けて下方に突出するストッパ５３が形成され、このストッパ５３により着脱蓋５の回動範囲が設定される。

【００４６】

固定蓋７は弁箱上面１ａに載置され、貫通孔５６からめねじ２９におねじ２８が螺着されることでボルト部材２７が弁箱１に固定される。この場合、めねじ２９が芯出し加工されていることにより、芯ずれが防止された状態で固定蓋７が固定される。

【００４７】

前記した着脱蓋５には、ボルト等を用いて案内体２が直接固定されることはなく、取り外し時にこの案内体２をフロート弁体３と遊動弁体４とともに弁箱１から着脱可能になっている。

その際、必要に応じて着脱蓋５と、フロート弁体３と遊動弁体４とを収納した案内体２を開口部６より取り出し、かつ、取り出した状態の開口部６に大空気孔１２を有する着脱蓋５を固定することが可能になる。

【００４８】

図示しないが、弁箱１の側面には内部と連通する開閉用コックが設けられていてもよい。コックは、空気弁の分解時において残圧を抜くために設けられる。

【００４９】

また、空気弁の弁箱１の下部に図示しない補修弁を取付けて通水機能を発揮させるようにしてもよい。この場合、補修弁は一般に用いられているものであればよく、例えば、ボール弁を用いることができ、この場合、ボール弁のステムの９０°の回動による開閉が可能になる。ボール弁は、例えば、フランジ３１に取付用のボルトで取付けられるが、フランジ以外の部分にボール弁を取付けてもよい。ボール弁を使用する場合、そのボール口径を空気弁の内部流路の口径と略同じにすることが望ましい。

【００５０】

さらに、固定蓋７を固定した弁箱１に、着脱蓋５を回転することで、着脱蓋５とフロート弁体３、遊動弁体４を収納した案内体２を着脱するようにしているが、これ以外の着脱蓋の着脱構造により案内体２等を収納することもできる。例えば、図示しないが、凹状の係合溝を有する一体型の着脱蓋と、係合溝に係合可能な係合部、操作部を有する回転可能なレバーを有する弁箱とを設け、弁箱に着脱蓋を仮着した状態でレバーを回転させて係合部を係合溝に圧接状態で係合させるか、或はこの状態からレバーを回転させて係合を係合溝から離反させることにより、フロート弁体、遊動弁体を収納した案内体を仮着した着脱蓋を弁箱に着脱できる。この場合、係合部と係合溝との着脱構造により、これらをワンタッチで着脱可能になる。さらには、着脱蓋と案内体との間にガスケットが装着されていてもよく、この場合、ガスケットも着脱蓋等とともに一体に着脱することもできる。

【００５１】

上記実施形態においては、空気弁の下部にフランジ３１が一体に設けられた空気弁の例を説明したが、空気弁の下部に流路開閉用のコックやボール弁が一体に設けられた空気弁、いわゆるコック付き空気弁と呼ばれる空気弁あってもよく、この場合にも上記と同様の

機能を発揮することができる。

【００５２】

上記空気弁は、水道本管の配管路に設けられ、水道水内に含まれる空気を排出しているが、対象となる流体を水道水以外の液体としてもよく、この液体に含まれる余分な空気などを排出することもできる。この空気弁は、例えば、洗管作業、圧力測定、臨時給水等に適している。

【００５３】

続いて、本発明の空気弁の上記実施形態における動作並びに作用を説明する。

先ず、空気弁から案内体２、フロート弁体３、遊動弁体４を取り外す場合には、流水路から空気への流路を遮断する。このとき、空気弁内には残圧があるため着脱蓋５が押し上げられて固定蓋７の底面側に密着した状態になり、回動が阻止された状態になる。この状態からコックを開操作すれば、空気弁内の残圧が抜かれ、着脱蓋５への押し上げ力が開放されることで分解可能になる。

【００５４】

次いで、カバー体６０を弁箱１から取外すようにする。この場合、固着ボルト６１を緩めてカバー体６０を緩めた後、このカバー体６０を、固着ボルト６１の頭部６２の位置にボルト孔部を合わせるように回転させ、この状態でカバー体６０を上方に引き抜くようにすれば取り外しできる。このとき、支柱４５を介して弁箱１の上部にカバー体６０を取り付けていることで、外周囲に着脱用の広いスペースを必要とすることがなく弁箱の上方側からカバー体６０を着脱でき、カバー体６０のコンパクト化も可能になる。

【００５５】

着脱蓋５を取り外す際には、ロックピン５４を把持して引っ張って急傾斜面への係止を外しながら、着脱蓋５を取り出し方向に所定角度回転させる。この場合、アーム係合片５０が段部２５に当接した状態で、スラストリング２６により支持されていることで回転がスムーズになる。アーム係合片５０の急傾斜面が固定蓋７のストッパ５３に当接したときに、着脱蓋５を引き上げるようにすれば抜き取りできる。

【００５６】

このとき、着脱蓋５と案内体２とを仮連結部８、９を介して接続保持し、分離時に着脱蓋５を開口部６より取り出す際に、着脱蓋５とともにフロート弁体３と遊動弁体４とを収納した案内体２を引き上げて取り出すことができるため、着脱蓋５と、案内体２、フロート弁体３、遊動弁体４を別々に弁箱１から取り外す必要がなく、簡単な手順でこれらを一体に取り外し可能となる。この状態で各部品のゴミなどを取り除いたり清掃や点検などを実施すればよい。この清掃、点検時には、固定蓋７を取り外す必要はない。

【００５７】

着脱蓋５を弁箱１に取付ける場合には、フロート弁体３、遊動弁体４を案内体２に収納し、この案内体２を着脱蓋５に嵌め込むようにしながら連結する。このとき、仮連結部８、９が、着脱蓋５の下部内周又は下部外周と案内体２の上部外周又は上部内周とをワンタッチで着脱可能なプレスフィット構造により連結されていることで着脱が容易になり、しかも、このプレスフィット構造や、図４（ｂ）、図４（ｃ）に示すように、着脱蓋５の下部と案内体の上部とをＯリング１０を介して連結することで、これらの間のガタツキが抑えられ、案内体２が安定した状態で着脱蓋５に取付けられることで、相対的に遊動弁体４、フロート弁体３のガタツキも抑えられ、動作が安定する。

【００５８】

これによって、大空気孔１２の径を大きく拡げるように着脱蓋５を形成することが可能になり、例えば、プレスフィット構造を設けることなく案内体と着脱蓋とを弁箱内に配設したときの大空気孔１２の入り口側がφ４２ｍｍになる場合に比較して、プレスフィット構造の仮連結部８、９とした場合には大空気孔１２の入り口側をφ４４ｍｍ程度まで拡径しながら設けることができ、その結果、流入部をなだらかにして圧力損失を小さくすることもできるため、流体の排出効率が高まる。

【００５９】

さらには、図２の状態からプレスフィット構造をＵパッキン２４の周面シール部分と略同じ高さ付近まで設定できるため、この仮連結部８、９を周面シール位置からずらす必要がなくなり、仮連結部８、９の分だけ高さ方向に寸法が延びることを抑えることができる。そのため、同じ案内体２の高さを確保しつつ弁箱１を低く形成でき、空気弁全体のコンパクト化が可能になる。

【００６０】

続いて、案内体２を開口部６から挿入するように着脱蓋５を弁箱１の上方より被せ、アーム係合片５０と案内部５２との位置を合わせながら着脱蓋５を差し込み、ストッパ５３に対してアーム係合片５０を係合させる方向に着脱蓋５を所定角度回転させる。この回転により、ロックピン５４がアーム係合片５０の緩傾斜面により自動的に没入方向に移動する。着脱蓋５がセット位置まで達すると、急傾斜面がロックピン５４の位置に到達することでこのロックピン５４がスプリングの付勢力で突出して急傾斜面側に係合する。このとき、緩傾斜面がストッパ５３の側面部位に衝突することから、アーム係合片５０が両側から挟まれて固定保持される。

【００６１】

これにより、着脱蓋５とともにフロート弁体３、遊動弁体４を収納した案内体２が弁箱１の所定位置に装着される。アーム係合片５０がストッパ５３に係合すると着脱蓋５の基部４０の外周側が嵌合部２２に嵌合され、弁箱１に着脱蓋５が抜け止めされた状態になる。着脱蓋５の装着後には、仮連結部９の外周側にＵパッキン２４が装着されることで、弁箱１と着脱蓋５との間の漏れが防がれる。着脱蓋５は、例えば、固定蓋７に対して６０°の範囲で回転して着脱される。

【００６２】

空気弁として用いる場合、先ず、図１において、弁箱１内に水が無いときにはフロート弁体３、遊動弁体４は降下して大空気孔１２が開放した状態になり、この状態から急速排気や急速吸気の動作がおこなわれる。この場合、フロート弁体３、遊動弁体４は、ともに短円柱形状で偏平形状であることで案内体２内周に対する接触抵抗が少なくなり、確実に落下するようになっている。

【００６３】

急速排気は、図示しない水道本管の管路に充水するときに、管路内の空気を大空気孔１２を介して急速に多量に排気するときの動作となる。急速排気時には、遊動弁体４、フロート弁体３はともに浮き上がることなく案内体２の下方に位置するため、大空気孔１２が全開状態になる。これにより、管路内の空気が空気弁を介して効率的に外部に排出される。

【００６４】

急速吸気は、管路内の水を排出するときに、空気弁を介して急速に管路内に多量の吸気をおこなうときの動作である。急速吸気時には、遊動弁体４、フロート弁体３が降下した状態となる。この場合、大空気孔１２が開口し、この大空気孔１２から効率的に吸気して管路内の排水が迅速におこなわれる。このとき、孔３６から案内体２内に蓄積した水も排水される。この急速吸気時には、フロート弁体３、遊動弁体４、案内体２が上昇することはない。

これらの急速排気、急速吸気により、水道本管への最初の送水や、水道本管からの排水などの作業を短時間でおこなうことができる。

【００６５】

空気弁内への充水が完了し、管路内が満水状態になって弁箱１内が水で満たされているときには、フロート弁体３、遊動弁体４が浮力によって上昇し、遊動弁体４のシールリング３８が着脱蓋５の下面５ａに密着して大空気孔１２を塞ぎ、かつ、フロート弁体３が遊動弁体４の小空気孔３７を塞いた状態となる。これにより、弁箱１内が完全に遮蔽された状態になり、外部への水の流出が防がれる。

【００６６】

この充水時の圧力下において、水道本管内に混入している空気は徐々に空気弁に集まり

、弁箱１内に溜まっていく。この空気量が一定に達すると、先ずフロート弁体３のみが降下し、遊動弁体４の小空気孔３７が開いた状態になる。これは、大空気孔１２と小空気孔３７とにおける孔径の大小関係により、遊動弁体４が大空気孔１２を有する着脱蓋５の下面５ａから離れないためであり、その結果、フロート弁体３のみが自重により降下する。

【００６７】

その際、図６に示すように、遊動弁体４の小空気孔３７がフロート弁体３の偏心位置に配置されていることで、まず、負圧が発生している小空気孔３７の反対側から降下し、フロート弁体３には傾斜する方向の力が加わり、さらに上記のようにフロート弁体３が短円柱状で、かつ偏平形状であることで案内体２内周に対する接触抵抗が少ない。これらのことから、フロート弁体３が遊動弁体４に対して傾きやすくなり、遊動弁体４から離間させて確実に降下させることができる。これにより、フロート弁体３と遊動弁体４との吸着を防いで、開口させた遊動弁体４の小空気孔３７から空気弁内の空気をスムーズに外部に排出できる。さらに、フロート弁体３の下部側の角部位をアール状に形成していることで、フロート弁体３がより傾斜しやすくなり、降下しやすくなっている。

【００６８】

空気の排出により弁箱１内の空気量が少なくなると、フロート弁体３が上昇して再び小空気孔３７を塞ぐ。以上の動作を繰り返すことにより、空気弁を介して本管内に溜まった空気を自動的に弁外に排出する。

【００６９】

この場合、案内体２は、着脱蓋５に仮連結部を介して接続保持されているため、弁箱１の中心からずれることがない。仮連結部８、９を介してこの上部付近で均等に力を受けるため、例えば、図示しない上部側に挟着用の鍔部を設けた案内体と比較した場合、曲げ応力が加わりにくく、水撃などによる衝撃荷重に対して非常に強い形状になっている。

【００７０】

図７、図８には、本発明の空気弁の第２実施形態を示している。なお、この実施形態以降において、前記実施形態と同一部分は同一符号によって表し、その説明を省略する。この実施形態の空気弁では、着脱蓋９１の上部に口金１５が別体に配設され、着脱蓋９１と案内体２とその内部部品を取り出した後にこの口金１５を有する着脱蓋９１を弁箱１の開口部６に取付けることが可能になっている。

【００７１】

口金１５は、固定手段１１を介して基部４０が弁箱１の開口部６に嵌合されることで着脱自在に固定される。口金１５としては、例えば６５Ａ町野式口金と呼ばれるタイプが設けられ、着脱蓋９１に対してＯリング４１を介して取付けられる。口金１５は、着脱蓋９１を介して常時弁箱１に取付けられ、内部部品の清掃や点検などに際して必要に応じて着脱される。

【００７２】

口金１５は、前述の町野式口金であれば、差し金具８０と押し輪８１とを用いて構成される。これら差し金具８０と押し輪８１とは、例えば、何れもステンレスなどの金属製からなっている。押し輪８１は、差し金具８０の外周と、差し金具８０が螺合された着脱蓋９１との間に形成された外周側に、上下動可能に装着される。着脱蓋９１の上端は、押し輪８１の下方側を位置決めする止め輪に相当し、押し輪８１の位置保持機能を有している。着脱蓋５の上端に位置保持された押し輪８１と固定蓋７との間には、押し輪８１の操作スペースが形成される。

【００７３】

口金１５の基部４０の中央には大空気孔９０が貫通して形成され、この大空気孔９０を介して弁箱１内に空気等の流体が吸入排出可能に設けられている。大空気孔９０は、案内体２の開口部位よりも縮径して遊動弁体４よりも小さい径に設けられ、これにより大空気孔９０が遊動弁体４で塞がれて止水されるようになっている。

【００７４】

この場合にも、前記実施形態の場合と同様に仮連結部８、９をプレスフィット構造や、

着脱蓋９１の下部と案内体２の上部との間に図示しないＯリングを設けることで大空気孔９０を大きくしながら口金１５を設けることもでき、プレスフィット構造等を設けない場合の大空気孔の入り口部分がφ４２ｍｍとなる場合に比較して、φ４４ｍｍ程度まで大空気孔９０の入口部分を拡げることができる。口金１５は、着脱蓋９１と一体に設けられていてもよい。

【００７５】

前記した空気弁を洗管用や臨時の消火栓として通水機能を発揮させる場合には、フロート弁体３、遊動弁体４、案内体２を抜き出した弁箱１に、口金１５を有する着脱蓋９１を取付ける。この場合、あらたに口金を必要とすることなく着脱蓋９１に設けられた口金１５の大空気孔９０を介して通水機能が得られる。そのため、空気弁の設置場所に別の部品を持ち運ぶことなく、フロート弁体３、遊動弁体４、案内体２を弁箱１に着脱することで簡単に空気弁と消火栓等とを切換えできる。

このとき、一般的な玉形弁構造の消火栓では圧力損失が大きくなることに比較して、この実施形態の空気弁では流路がストレート構造になっていることで、消火栓等で使用する際に大空気孔９０の流量を大きくでき、しかも、前記のようにプレスフィット構造により大きい大空気孔９０を形成して流量を増加できる。

【００７６】

着脱蓋９１の口金１５には、図示しない消防用ホース等を接続可能であり、このホースを介して管路内を洗管したり臨時の消火栓として利用可能になる。更に、管路内の水圧測定などの各種の用途にも利用可能となる。着脱蓋９１を取付けて消火栓等として使用する場合、前記口金１５により例えば口径６５Ａの流量を確保できる。口金１５から消防用ホースを外す際には、作業者が上記の操作スペースに手を入れて、押し輪８１を押し上げることにより、ホースを外すことができる。

【００７７】

さらに、フランジ３１に補修弁としてボール弁を設けた場合、この補修弁の開閉により流路を確保しながら洗管用や臨時の消火栓に適したものを提供できる。弁箱１の下部に案内台座３２を設けていることで、補修弁を介して流れ込む噴流がこの案内台座３２に当たり、直接弁外に噴出することが防止される。

【００７８】

この実施形態では、着脱蓋９１と案内体２等の内部部品を取り出した後に口金１５を有する着脱蓋９１を弁箱１の開口部６に取付けたことにより、弁箱１内に開閉弁を設けたり、弁箱１が大型化したり、内部構造が複雑化したりすることがなく、かつ別部品が増加することなく、空気弁に消火栓等の通水機能を発揮することもできるようになる。なお、図示しないが、前述した第１実施形態の空気弁の着脱蓋５を取り外して内部の案内体２、フロート弁体３、遊動弁体４を取り除いた状態で固定蓋７を介して口金１５を取付けることにより、同様に通水機能を発揮させることができる。

【００７９】

図９においては、本発明の空気弁の第３実施形態を示している。この実施形態では、着脱蓋１００の大空気孔１０１の内周側にアール形状の内周径部１０２が形成され、この内周径部１０２の最小口径部分が大空気孔１０１の口径となる。内周径部１０２から大空気孔１０１の下端入口１０３には、拡径開口部１０４が設けられ、かつ大空気孔１０１の上端出口１０５に向けては、なだらかな拡径面１０６が形成されている。

【００８０】

拡径開口部１０４には、内周径部１０２から下端入口１０３に向けて面取り１０７が施され、この面取り１０７により内周径部１０２から下端入口１０３側に徐々に拡径するように形成される。

【００８１】

面取り１０７は、Ｒ面取りであることが望ましいが、Ｃ面取りにより設けるようにしてもよい。何れの形状の面取り１０７を設ける場合でも、拡径開口部１０４の開口側がシールリング３８のシール径よりも小さくなるようにし、案内体２のセンターに対して遊動弁

体４のセンターが遊び分偏心しても、着脱蓋１００の下面１００ａにシールリング３８を当接シールできるように形成する必要がある。

【００８２】

このように面取り１０７が設けられていることで、図１０に示した着脱蓋１００において、拡径開口部１０４の開口側内径ｄ１が内周径部１０２の内径ｄ２よりも大きくなり、これにより拡径開口部１０４側の面積が内周径部１０２の面積よりも大きくなり、拡径開口部１０４側から面取り１０７を介して内周径部１０２に流体が案内されるように流れる。さらに、内周径部１０２からなだらかな拡径面１０６を介して流体がスムーズに流れるために圧力損失が抑えられる。この場合、特に、低圧時の圧力損失が小さくなって騒音が抑制され、面取り１０７で内周径部１０２が絞られているにもかかわらず、優れた流量特性が確保される。面取り１０７を設ける場合、その大きさと内周径部１０２の径との関係を適宜設定して圧力損失を低減し、所定の流量を確保できるように設けるようにする。

【００８３】

また、この実施形態におけるカバー体１１０の下端外周のロックピン５４を隠すことができる位置にはフランジ部１１１が設けられ、このフランジ部１１１を介してカバー体１１０が取付け用の部材であるブラケット１１２により弁箱１の上部に取付け可能に設けられている。ブラケット１１２は、薄板により略環状に形成され、その外周の２ヶ所に断面略Ｌ字状に下方に曲折された突出部１１３が形成されている。さらに、カバー体１１０のフランジ部１１１は、図示しない弁箱１の側面に内部と連通する開閉用コックを覆って保護する機能がある。

【００８４】

ブラケット１１２は、弁箱１上部の固定蓋７の上に配置され、固定蓋７とともにボルト部材２７で弁箱１に位置決め固着される。この状態で突出部１１３にフランジ部１１１を載置してカバー体１１０を弁箱１の上部に位置決めし、フランジ部１１１と突出部１１３の先端側とをネジ１１４で螺着する。これによって、ブラケット１１２を介して弁箱１の外周側でカバー体１１０を固着して、このカバー体１１０により弁箱１の上部側を被覆できる。

【００８５】

環状のブラケット１１２を用いてカバー体１１０を弁箱１に着脱する場合、このブラケット１１２を介して弁箱１の外周側でカバー体１１０を取り付けていることで、カバー体１１０固着用のボルト部材を支柱として着脱蓋１００に設ける必要がない。そのため、カバー体１１０の取り外し後に、口金１５への消防用ホース等の接続や取外す際に、この外部接続部位がブラケット１１２とカバー体１１０との接続箇所に干渉して支障が生じるおそれを回避できる。そのため、この外部接続部位が傷付いたりすることを防止できる。例えば、オス型の町野式口金１５に図示しないメス型の消防用ホースを接続する場合、このメス型の受け口が外径側に大きいことから、ボルト部材を設けた場合には干渉して接続できなくなるおそれがあるが、ブラケット１１２を用いたカバー体１１０の着脱構造の場合には、この干渉を回避できる。さらに、ロックピン５４が隠れる位置でフランジ部１１１を固定していることで、このロックピン５４が樹脂製である場合にも耐候性を向上できる。

【００８６】

ここで、この実施形態において、着脱蓋１００の面取り１０７の大きさの違いによる流量を比較するために、異なる形状の大空気孔の着脱蓋の流量を測定した。これら着脱蓋として、図１１において、内周径部１０２（大空気孔１０１）の内径φ４０ｍｍで拡径開口部１０４にφ４４ｍｍの面取り１０７を有するフランジ一体型の着脱蓋（以下、φ４０×φ４４面取）、内周径部１０２内径φ４０ｍｍで拡径開口部１０４にφ４２ｍｍの面取り１０７を有するフランジ一体型の着脱蓋（以下、φ４０×φ４２面取）、内周径部１０２内径φ４４ｍｍで面取りなしのフランジ一体型の着脱蓋（以下、φ４４面取なし）と、比較用として日本水道協会規格ＪＷＷＡ Ｂ １０３（水道用地下式消火栓）のφ７５ｍｍ消

火栓（以下、ＪＷＷＡ Ｂ １０３ 消火栓）の各水圧下における水の流量を比較した結果を示す。着脱蓋１００の内周径部１０２（大空気孔１０１）の内径をφ４０ｍｍとした理由は、この大きさの大空気孔１０１と面取り１０７とを組み合わせたときに、より優れた流量特性が得られたためである。

【００８７】

図１１のグラフより、大空気孔１０１の下端入口１０３に拡径開口部１０４を設け、大空気孔１０１の上端出口１０５に向けてなだらかな拡径面１０６を設けた場合、何れの着脱蓋の場合にも特に低圧時の圧力損失を抑え、消火栓と比較して流量の大幅な低下を防ぎつつ、優れた流量特性を全体に渡って発揮でき、消火栓としての機能を十分に有していることが確認された。

【００８８】

φ４０×φ４４面取とφ４４面取なしとを比較した場合、同じ使用圧力に対してφ４０×φ４４面取の流量がφ４４面取なしよりも大きくなっている。このことから、流体入口側の口径が同じである場合、面取り１０７を有する着脱蓋のほうが大空気孔（内周径部）が小径になるにもかかわらず、面取りなしのストレート形状の大空気孔の着脱蓋よりも圧力損失を抑えて、同じ使用圧力に対してより大流量にすることができる。すなわち、着脱蓋を設ける場合、空気弁としての使用時に、遊動弁体４のシールリング３８を密着シール可能な口径に抑えつつ、消火栓としての使用時に、より圧力損失を抑制して大流量を確保するためには、面取りを設けた形状とすることがより望ましいことが確認された。

【００８９】

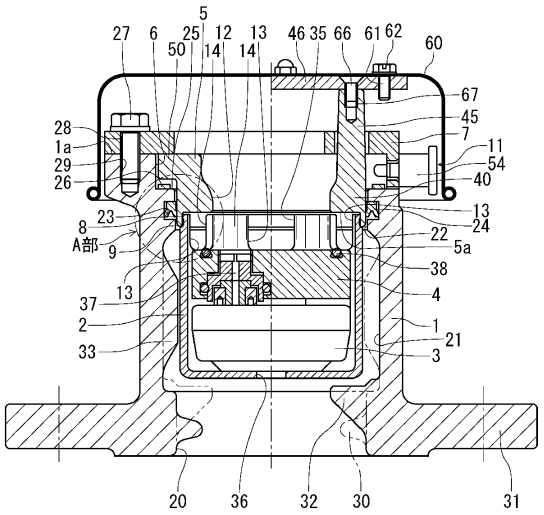
また、φ４０×φ４４面取とφ４０×φ４２面取とを比較した場合、同じ使用圧力に対してφ４０×φ４４面取の流量がφ４０×φ４２よりも大きくなっている。このことから、大空気孔１０１が同じ口径である場合、面取り１０７をより大きくして拡径開口部１０４の開口側を大きくすれば、より大流量を確保することが可能になる。

【符号の説明】

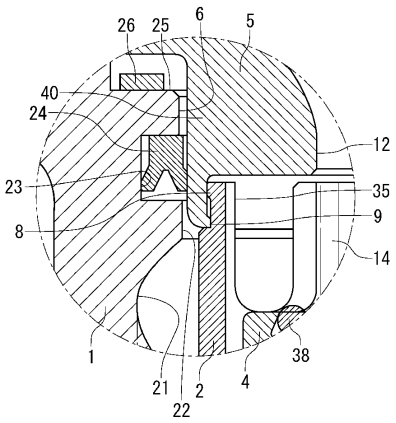
【００９０】

１　弁箱
２　案内体
３　フロート弁体
４　遊動弁体
５　着脱蓋
６　開口部
８、９　仮連結部
１０　Ｏリング
１２　大空気孔
１５　口金
３２　案内台座
６０　カバー体
１１１　フランジ部
１１２　ブラケット

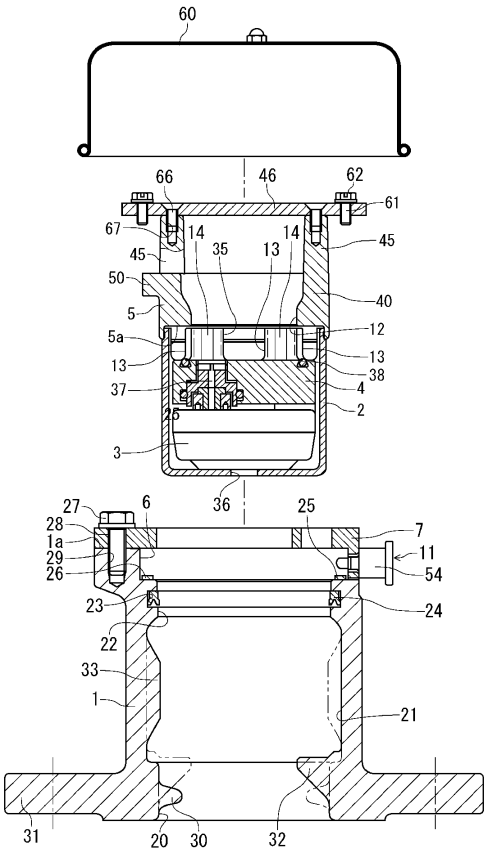
【図１】


5
27
6
25
12
13
46
35
66
61
62
60
50
14
14
67
45
7
11
54
40
28
1a
29
26
13
24
23
8
A部
9
22
5a
38
4
37
13
2
1
21
33
3
20
36
32
30
31

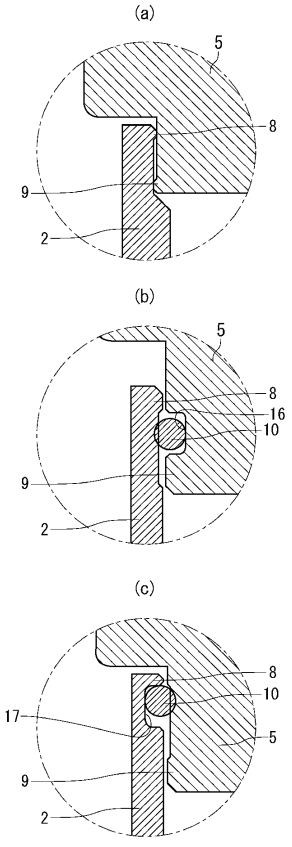
【図２】


26
25
6
5
40
24
12
23
35
9
8
14
1
38
21
2
4
22

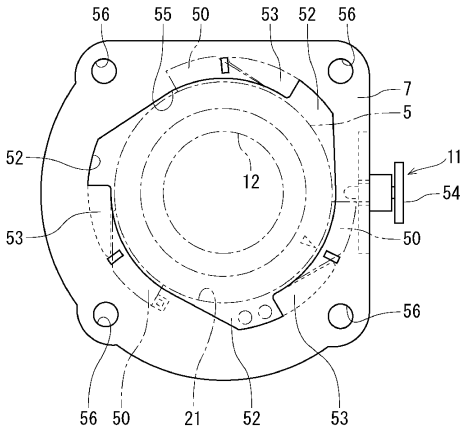
【図３】


60
66
46
62
61
67
14
14
45
45
35
13
50
40
5
12
5a
13
13
38
37
4
2
3
36
27
6
25
7
28
1a
29
26
11
54
23
24
22
33
1
21
31
20
30
32

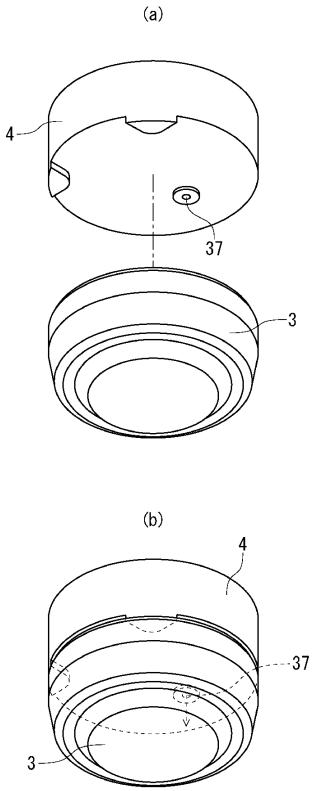
【図４】


(a)
5
8
9
2
(b)
5
8
16
10
9
2
(c)
8
10
17
5
9
2

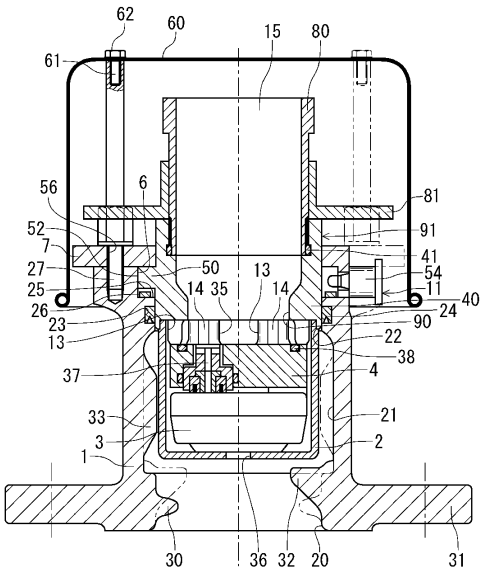
【図５】


56
55
50
53
52
56
7
5
52
12
11
54
53
50
56
56
50
21
52
53

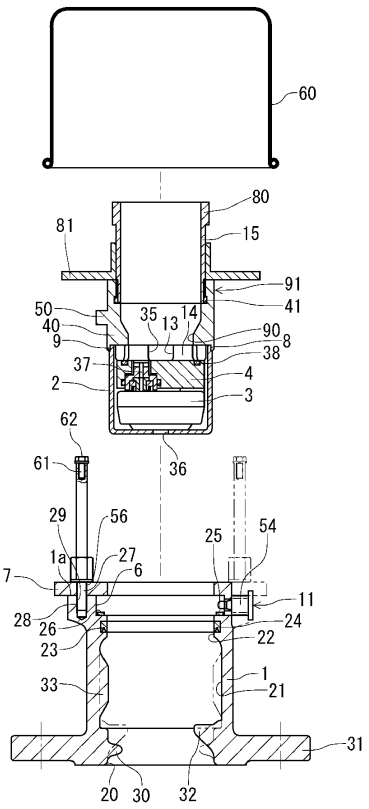
【図６】


(a)
4
37
3
(b)
4
37
3

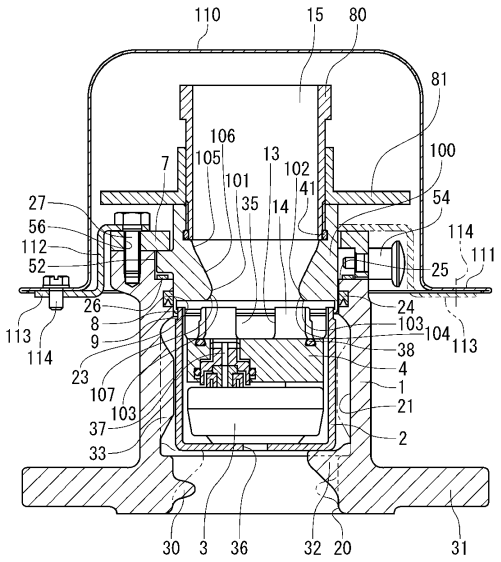
【図７】


62
60
15
80
61
56
6
81
52
91
7
41
27
50
13
54
25
14
35
14
11
40
26
24
23
90
13
22
38
37
4
33
21
3
2
1
30
36
32
20
31

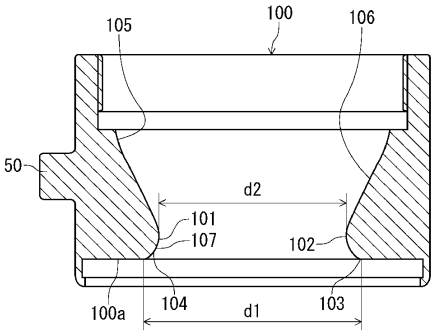
【図８】


60
80
81
15
91
41
50
35
13
14
40
90
9
8
38
37
4
2
3
62
36
61
29
56
25
54
1a
27
6
7
11
28
24
26
22
23
1
33
21
31
20
30
32

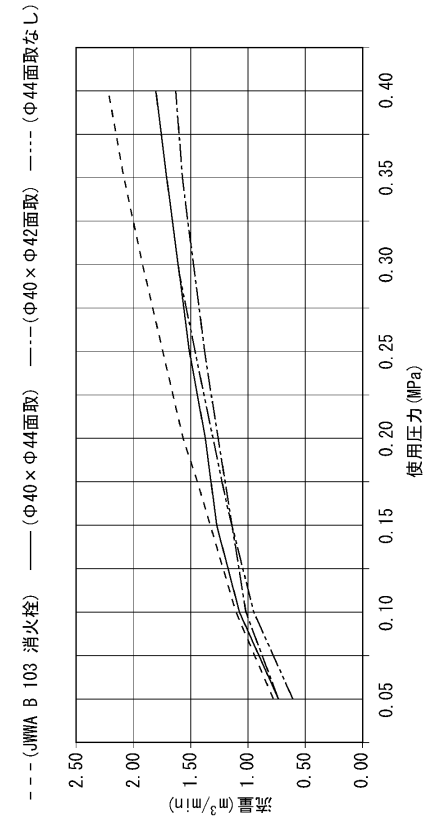
【図９】


110
15
80
81
106
105
7
13
102
41
100
101
35
14
54
27
56
112
52
114
111
25
26
24
113
8
103
104
113
9
38
114
23
4
107
1
103
21
37
2
33
30
3
36
32
20
31

【図１０】


105
100
106
50
d2
101
107
102
100a
104
d1
103

【図１１】


---（JWWA B 103 消火栓）
——（Φ40×Φ44面取）
----（Φ40×Φ42面取）
----（Φ44面取なし）
2.50
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
流量（m³/min）
0.40
0.35
0.30
0.25
0.20
0.15
0.10
0.05
使用圧力（MPa）

フロントページの続き

審査官　小岩　智明

(56)参考文献　特開２００１－０３２９９０（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１６８２２７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１３－１９００８４（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１７０４７５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５７５１９（ＪＰ，Ａ）
登録実用新案第３１６８８１８（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｋ　２４／００－２４／０６，２７／１２，３１／１８
Ｅ０３Ｃ　１／１２－　１／２９８
Ｆ１６Ｌ　１７／０６－１７／０８