

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-208462

(P2011-208462A)

(43) 公開日 平成23年10月20日(2011.10.20)

(51) Int.Cl.
E03D 3/02 (2006.01)F 1
E O 3 D 3/02テーマコード (参考)
2 D O 3 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 44 頁)

(21) 出願番号 特願2010-79084 (P2010-79084)
(22) 出願日 平成22年3月30日 (2010.3.30)(71) 出願人 000010087
T O T O 株式会社
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
(74) 代理人 100079108
弁理士 稲葉 良幸
(74) 代理人 100109346
弁理士 大貫 敏史
(74) 代理人 100117189
弁理士 江口 昭彦
(74) 代理人 100134120
弁理士 内藤 和彦
(74) 代理人 100140486
弁理士 鎌田 徹

最終頁に続く

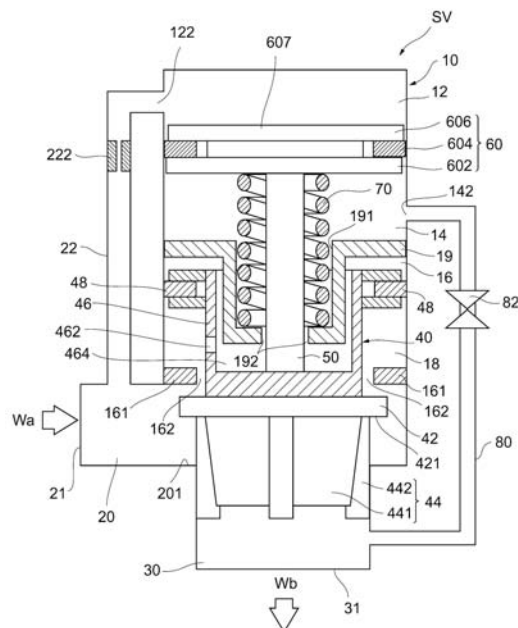
(54) 【発明の名称】 流路開閉装置

(57) 【要約】

【課題】給水の瞬間流量を一定にしつつ、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることができる流路開閉装置を提供すること。

【解決手段】この流路開閉装置としてのフラッシュバルブCVは、一次側内部流路20から二次側内部流路30へ流れる主流量を一定に保つように作動する定流量手段が組み込まれており、定流量手段は、定流量弁体44及び定流量弁座を有し、定流量弁体44と定流量弁座との距離を調整するように作動するものであり、主弁体42と定流量弁体44とが一体化された弁部材40として形成されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置であって、

給水元である一次側流路から水を受け入れて一次側内部流路に送り出す流入口と、二次側内部流路から給水先である二次側流路へ水を送り出す流出口とが形成された本体部と、

前記一次側内部流路と前記二次側内部流路との間の流路開閉を行う主弁体及び主弁座を有する主バルブと、

前記主バルブを介さずに前記一次側内部流路と前記二次側内部流路とを連通するバイパス流路と、

10

前記バイパス流路の流路開閉を行う副バルブと、

前記副バルブが開かれることで前記主弁体の背圧が低下し前記主バルブが開かれ、前記一次側内部流路から前記二次側内部流路へと水が流れた後に前記副バルブが閉じられると、前記主弁体の背圧が前記一次側内部流路内の一次圧と均衡するように上昇するまで前記主バルブを開放状態に維持し、前記主バルブが閉じられることを遅延させる遅延手段と、を備え、

前記主バルブには、前記一次側内部流路から前記二次側内部流路へ流れる主流量を一定に保つように作動する定流量手段が組み込まれており、

前記定流量手段は、定流量弁体及び定流量弁座を有し、前記定流量弁体と前記定流量弁座との距離を調整するように作動するものであり、

20

前記主弁体と前記定流量弁体とが一体化された弁部材として形成され、

前記一次圧の脈動による前記弁部材の脈動を抑制する脈動抑制手段が設けられていることを特徴とする流路開閉装置。

【請求項 2】

前記弁部材は、前記一次圧を受ける受圧面を有し、この受圧面が受ける圧力に応じて進退自在に構成されており、

前記脈動抑制手段として、前記一次側内部流路から前記受圧面に至る間に、前記一次圧の脈動を減衰するように流路断面積が絞られた減衰機構が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路開閉装置。

【請求項 3】

30

前記一次側内部流路から前記弁部材に流入する水は、前記弁部材の進退方向と直交するように導入されると共に、前記受圧面はその進退方向に正対するように形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の流路開閉装置。

【請求項 4】

前記主弁体に前記一次側内部流路内の一次圧によって加わる力と均衡する力が加わるようにバネが配置され、

このバネの作用によって前記主弁体の前記主弁座に対する開度が、前記一次圧に応じて調整されるものであって、

前記バネは、少なくとも前記副バルブが閉じられている間は前記一次側内部流路から前記二次側内部流路へ流れる水が通過せず、前記一次側内部流路から流入する水が溜められて前記一次圧が前記主弁体を前記主弁座側に押す方向に作用するように形成された背圧室に配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の流路開閉装置。

40

【請求項 5】

前記遅延手段は、前記一次側内部流路と前記背圧室とを連通する孔を含み、この孔を水が通ることによって前記主弁体の背圧を前記一次側内部流路内の一次圧と均衡するように上昇させるものであって、

この孔を通過した水は前記バネの伸縮方向に直交するように前記背圧室内に流入することを特徴とする請求項 4 に記載の流路開閉装置。

【請求項 6】

前記弁部材は、前記一次圧を受ける受圧面を有し、この受圧面が受ける圧力に応じて進

50

退自在に構成されており、

前記脈動抑制手段として、前記弁部材の動きが前記一次圧の脈動から受ける影響を低減するものであって、前記弁部材の動きを緩慢にするように前記本体部内壁との間に介在する緩慢部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の流路開閉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置に関する。

【背景技術】

【0002】

このような流路開閉装置として、いわゆるフラッシュバルブが知られている。このフラッシュバルブは、給水元である一次側流路から水を受け入れて一次側内部流路に送り出す流入口と、二次側内部流路から給水先である二次側流路へ水を送り出す流出口とが形成された本体部と、一次側内部流路と二次側内部流路との間の流路開閉を行う主バルブ（ダイヤフラム弁）と、主バルブを介さずに一次側内部流路と二次側内部流路とを連通するバイパス流路と、バイパス流路の流路開閉を行う副バルブ（リリーフ弁）と、を備えるものである（例えば、下記特許文献 1 参照）。

【0003】

このように構成されたフラッシュバルブは、操作レバーを押し下げるといった副バルブを開く動作を行うと、バイパス流路が開かれて主バルブを構成する主弁体の背圧が低下し、一次側内部流路内の一次圧によって主弁体が主弁座から引き離されるように押し上げられて主バルブが開放され、流出口から水が二次側流路へと流出される。その後、操作レバーを戻すといった副バルブを閉じる動作を行うか、若しくは自動的に操作レバーが戻って副バルブが閉じられると、バイパス流路が閉じられて主弁体の背圧が上昇する。この主弁体の背圧の上昇に伴って主弁体が主弁座に近づくように降下し、やがて主弁体が主弁座に当接することで主バルブが閉じられる。従って、フラッシュバルブは、給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置として機能するものである。

【0004】

従来のフラッシュバルブは、比較的簡単な構成で、ある程度定められた量の水を送り出す装置として極めて有用なものであり、小便器や大便器への水供給手段として広く用いられている。しかしながら、従来のフラッシュバルブはその構造上、厳密な水量制御が困難なものであり、日本工業規格においては標準吐水量が 15 L に対して、水圧が低ければ 11 ~ 16.5 L の吐水量を確保できれば可とされ、水圧が高ければ 13.5 ~ 19 L の吐水量を確保できれば可とされている。

【0005】

このように従来のフラッシュバルブは水圧の変動によってその吐水量が異なるものであり、また、パブリック空間等では一般的に複数の便器が連立される形で設置されるため、複数の便器の使用状態によっては水圧変動がより大きく生じてしまうという問題があった。そのため、従来のフラッシュバルブ式の便器においては、水圧が低い場合や水圧変動が大きい場合でも汚物をきちんと排出できるように、水量が多くなる方向に設定を振って構成されている。そのため、特に水圧が高い場合や水圧変動が小さい環境下にあっては、余分な水を流さざるを得ないので、結果として無駄水が非常に多くなり節水面での対策が望まれていた。

【0006】

そこで、フラッシュバルブにいわゆる定流量弁を組み込み、水圧が高い環境や一次側流路に水圧変動が起きても、二次側流路に送り出す水の流量を一定にすることで無駄水をなくし節水性能を高めることを意図した提案がなされている（下記特許文献 2 参照）。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2006-170382号公報

【特許文献2】特開2000-282537号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献2に記載の従来の技術は、定流量弁を組み込まないで動作可能なフラッシュバルブに、後付で定流量弁を組み込むものである。従来の通常のフラッシュバルブの各機能部材は、一次側流路の一次圧と二次側流路との二次圧との差圧が比較的大きいことを前提にしている。そのため、後付で定流量弁を組み込んだ場合、一次圧と二次圧との差圧が小さくなるため、確かにある程度流量を一定にする効果を期待できるものの、主バルブの開閉応答が鈍くなる可能性がある。特に、流路開閉装置を含む便器洗浄システム全体での節水を実現しようとする、より確実な定流量制御が求められる。また、後付で定流量弁を組み込む場合には、当然ながら従来の通常のフラッシュバルブの構造体に、定流量弁を付加するものとなるため、装置全体として小型化が困難であるという課題もある。

10

【0009】

そこで本発明者らは、給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置であって、給水の瞬間流量を一定にしつつ、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることのできる流路開閉装置を提供することについて検討を行った。

20

【0010】

この検討の結果、本発明者らは、主バルブに、一次側内部流路から二次側内部流路へ流れる主流量を一定に保つように作動する定流量手段を組み込むものとした。その定流量手段は、定流量弁体及び定流量弁座を有し、定流量弁体と定流量弁座との距離を調整するように作動するものであり、主弁体と定流量弁体とが一体化された弁部材として形成されているものとした。このように構成することで、給水の瞬間流量を一定にしつつ、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることのできる流路開閉装置を提供することができたが、この過程で新たな課題も発見された。

【0011】

30

それは、この流路開閉装置によって比較的大流量の水を流す場合に特に顕著に発生するものであって、比較的小流量の水を流す場合には起きない流量の脈動が発生するものである。より精度の高い定流量化を図るためには、比較的对流量の水を流す場合であっても、このような流量の脈動を抑制して安定した水流を供給することが好ましいものである。

【0012】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置であって、給水の瞬間流量を一定にしつつ、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることができると共に、比較的大流量の水を流す場合であっても流量の脈動を抑制することのできる流路開閉装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記課題を解決するために本発明に係る流路開閉装置は、給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置であって、給水元である一次側流路から水を受け入れて一次側内部流路に送り出す流入口と、二次側内部流路から給水先である二次側流路へ水を送り出す流出口とが形成された本体部と、前記一次側内部流路と前記二次側内部流路との間の流路開閉を行う主弁体及び主弁座を有する主バルブと、前記主バルブを介さずに前記一次側内部流路と前記二次側内部流路とを連通するバイパス流路と、前記バイパス流路の流路開閉を行う副バルブと、

50

前記副バルブが開かれることで前記主弁体の背圧が低下し前記主バルブが開かれ、前記一次側内部流路から前記二次側内部流路へと水が流れた後に前記副バルブが閉じられると、前記主弁体の背圧が前記一次側内部流路内の一次圧と均衡するように上昇するまで前記主バルブを開放状態に維持し、前記主バルブが閉じられることを遅延させる遅延手段と、を備えている。前記主バルブには、前記一次側内部流路から前記二次側内部流路へ流れる主流量を一定に保つように作動する定流量手段が組み込まれており、前記定流量手段は、定流量弁体及び定流量弁座を有し、前記定流量弁体と前記定流量弁座との距離を調整するように作動するものであり、前記主弁体と前記定流量弁体とが一体化された弁部材として形成され、前記一次圧の脈動による前記弁部材の脈動を抑制する脈動抑制手段が設けられている。

10

【0014】

本発明に係る流路開閉装置によれば、主バルブに定流量弁体及び定流量弁座を組み込んでおり、定流量弁体と定流量弁座との距離を調整することで、一次側内部流路から二次側内部流路へ流れる主流量を一定に保つように構成している。主弁体と定流量弁体とが一体化された弁部材として形成されているので、弁部材を駆動すると主弁体及び定流量弁体が一体的に移動する。このように、主弁体を駆動することで同時に流量調整を行うことができるので、一次圧と二次圧との差圧を大きく取ることができ、主弁体の開閉動作を機敏に行うことができる。従って、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることのできる流路開閉装置を提供することができる。

20

【0015】

更に、一次圧の脈動による弁部材の脈動を抑制する脈動抑制手段が設けられていることで、比較的大流量の水を流す場合であっても弁部材が安定して所定の位置に存在し続けることができるので、定流量弁体と定流量弁座との距離もそのような一次圧の脈動の影響を受けることがなく、流量の脈動を抑制することができる。

【0016】

本発明に係る流路開閉装置では、前記弁部材は、前記一次圧を受ける受圧面を有し、この受圧面が受ける圧力に応じて進退自在に構成されており、前記脈動抑制手段として、前記一次側内部流路から前記受圧面に至る間に、前記一次圧の脈動を減衰するように流路断面積が絞られた減衰機構が設けられていることも好ましい。

30

【0017】

この好ましい態様では、弁部材が一次側内部流路内の一次圧を受ける受圧面を有すると共に、その受圧面が受ける圧力に応じて進退自在に構成されているので、この受圧面が受ける圧力を制御することで、弁部材を所定の位置に確実に存在させ続けることができる。一次側内部流路から受圧面に至る間に、一次圧の脈動を減衰するように流路断面積が絞られた減衰機構が設けられているので、流路を絞るという簡単な構成で受圧面が受ける圧力変動の影響を最小限のものに抑制することができる。

【0018】

本発明に係る流路開閉装置では、前記一次側内部流路から前記弁部材に流入する水は、前記弁部材の進退方向と直交するように導入されると共に、前記受圧面はその進退方向に正対するように形成されていることも好ましい。

40

【0019】

この好ましい態様では、一次側内部流路から弁部材に流入する水を、弁部材の進退方向と直交するように導入し、受圧面はその進退方向に正対するように形成されているので、一次圧の変動の影響を受圧面で受けにくくすることができる。

【0020】

本発明に係る流路開閉装置では、前記主弁体に前記一次側内部流路内の一次圧によって加わる力と均衡する力が加わるようにバネが配置され、このバネの作用によって前記主弁体の前記主弁座に対する開度が、前記一次圧に応じて調整されるものであって、前記バネは、少なくとも前記副バルブが閉じられている間は前記一次側内部流路から前記二次側内部流路へ流れる水が通過せず、前記一次側内部流路から流入する水が溜められて前記一次

50

圧が前記主弁体を前記主弁座側に押す方向に作用するように形成された背圧室に配置されていることも好ましい。

【0021】

この好ましい態様によれば、少なくとも副バルブが閉じられている間は一次側内部流路から二次側内部流路へ流れる水が通過しないように形成された背圧室にバネを配置しているので、バネはその流れの影響を受けることがなく、流れに脈動が発生しても主弁体の位置制御に影響を及ぼすことを確実に低減することができる。

【0022】

本発明に係る流路開閉装置では、前記遅延手段は、前記一次側内部流路と前記背圧室とを連通する孔を含み、この孔を水が通ることによって前記主弁体の背圧を前記一次側内部流路内の一次圧と均衡するように上昇させるものであって、この孔を通過した水は前記バネの伸縮方向に直交するように前記背圧室内に流入することも好ましい。

10

【0023】

この好ましい態様によれば、一次側内部流路と背圧室とを連通する孔を水が通ることによって主弁体の背圧を一次圧と均衡するように上昇させるので、一次圧の脈動が発生しても孔で減衰させることができ、主弁体の背圧には大きな影響を及ぼさないようにできる。更に、孔を通過した水はバネの伸縮方向に直交するように背圧室に流入するので、バネの伸縮に影響を与えず、安定した定流量制御ができる。

【0024】

本発明に係る流路開閉装置では、前記弁部材は、前記一次圧を受ける受圧面を有し、この受圧面が受ける圧力に応じて進退自在に構成されており、前記脈動抑制手段として、前記弁部材の動きが前記一次圧の脈動から受ける影響を低減するものであって、前記弁部材の動きを緩慢にするように前記本体部内壁との間に介在する緩慢部材が設けられていることも好ましい。

20

【0025】

この好ましい態様では、弁部材が一次側内部流路内の一次圧を受ける受圧面を有すると共に、その受圧面が受ける圧力に応じて進退自在に構成されているので、この受圧面が受ける圧力を制御することで、弁部材を所定の位置に確実に存在させ続けることができる。脈動抑制手段として、弁部材の動きが一次圧の脈動から受ける影響を低減するものであって、弁部材の動きを緩慢にするように本体部内壁との間に介在する緩慢部材が設けられているので、ゴムリングといった摩擦を増加させるような緩慢部材を配置するという簡単な構成で弁部材が受ける圧力変動の影響を最小限のものに抑制することができる。

30

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、給水を開始する指示を受けることで便器に給水を開始し、所定の条件を満たすことで自律的に給水を停止する流路開閉装置であって、給水の瞬間流量を一定にしつつ、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることできると共に、比較的大流量の水を流す場合であっても流量の脈動を抑制することができる流路開閉装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0027】

【図1】本発明の実施形態であるフラッシュバルブを大便器への給水管に取り付けた状態を示す外觀図である。

【図2】本発明の第一実施形態であるフラッシュバルブの内部構造を模式的に示す概略構成図である。

【図3】図2に示すフラッシュバルブの吐水動作を示す図である。

【図4】従来の流量調整弁体において、一定流量を流す際のリフト量と水圧との関係を示す図である。

【図5】バネに対して水圧が掛かった場合の、リフト量（伸縮量）と水圧との関係を示す図である。

50

【図 6】図 4 に示す特性の流量調整弁体が開こうとする力を図 5 に示す特性のバネで支えた場合の、力の釣り合うポイントを説明する図である。

【図 7】図 4 に示す特性の流量調整弁体が開こうとする力を図 5 に示す特性のバネで支えた場合の、給水圧と流量との関係を示す図である。

【図 8】本実施形態の定流量弁体において、一定流量を流す際のリフト量と水圧との関係を示す図である。

【図 9】図 8 に示す特性の定流量弁体が開こうとする力を図 5 に示す特性のバネで支えた場合の、力の釣り合うポイントを説明する図である。

【図 10】図 8 に示す特性の定流量弁体が開こうとする力を図 5 に示す特性のバネで支えた場合の、給水圧と流量との関係を示す図である。

【図 11】図 8 に示すような特性を有する定流量弁体の一例を示す斜視図である。

【図 12】図 2 に示すフラッシュバルブの吐水特性を示す図である。

【図 13】図 2 に示すフラッシュバルブに対してバイパス流路の取出口を移動した場合の吐水特性を示す図である。

【図 14】図 2 に示すフラッシュバルブの第一変形例であって、定流量弁を別体として上流側に取り付けた状態を模式的に示す概略構成図である。

【図 15】図 14 に示すフラッシュバルブの吐水特性を示す図である。

【図 16】図 14 に示すフラッシュバルブに対して定流量弁を別体として下流側に取り付けた場合の吐水特性を示す図である。

【図 17】図 2 に示すフラッシュバルブを実際に構成する際の一例を示す構成図である。

【図 18】図 17 の A - A 断面を示す図である。

【図 19】本発明の第二実施形態であるフラッシュバルブの内部構造を模式的に示す概略構成図である。

【図 20】図 19 に示すフラッシュバルブの吐水動作を示す図である。

【図 21】図 19 に示すフラッシュバルブを実際に構成する際の一例を示す構成図である。

【図 22】図 19 に示すフラッシュバルブを実際に構成する際の一例を示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、添付図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。説明の理解を容易にするため、各図面において同一の構成要素に対しては可能な限り同一の符号を付して、重複する説明は省略する。

【0029】

本発明の実施形態であるフラッシュバルブ（流路開閉装置）について図 1 に示す。図 1 は、本発明の実施形態であるフラッシュバルブを大便器への給水管に取り付けた状態を示す外観図である。図 1 に示されるように、フラッシュバルブ S V（流路開閉装置）は、大便器 S B への給水管 T B の途中に取り付けられている。フラッシュバルブ S V は、給水を開始する指示を受けることで、給水管 T B を経由する流路を開いて大便器 S B に給水を開始する。その後、フラッシュバルブ S V は、所定の条件（詳細は後述する）を満たすことで自律的に流路を閉じて給水を停止する。

【0030】

続いて、本発明の第一実施形態であるフラッシュバルブ S V の内部構造について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、フラッシュバルブ S V の内部構造を模式的に示す概略構成図である。

【0031】

図 2 に示されるように、フラッシュバルブ S V は、本体部 10 を備えている。本体部 10 の内部には、一次側内部流路 20 と、二次側内部流路 30 と、第一背圧室 16（背圧室）と、第二背圧室 14（背圧室）と、副背圧室 12 とが形成されている。一次側内部流路 20 は、給水元である一次側流路（図 1 に示す給水管 T B のフラッシュバルブ S V よりも

10

20

30

40

50

上流側の流路)から流入水W aを受け入れて、二次側内部流路30に向けて流出させるものである。一次側内部流路20の上流端には流入口21が設けられている。流入口21は、流入水W aを受け入れて一次側内部流路20に送り出す開口部である。

【0032】

二次側内部流路30は、一次側内部流路20から流入する水を給水先である二次側流路(図1に示す給水管TBのフラッシュバルブSVよりも下流側の流路)に流出水W bとして流出させるものである。二次側内部流路30の下流端には流出口31が設けられている。流出口31は、二次側内部流路30から二次側流路へ流出水W bを送り出す開口部である。

【0033】

一次側内部流路20と二次側内部流路30との間には、一次側内部流路20と二次側内部流路30との間の流路開閉を行う主弁体42を有する弁部材40が配置されている。弁部材40は、下流側の一端が二次側内部流路30に挿入されており、その反対側の他端が第二背圧室14に臨むように配置されている。弁部材40は、二次側内部流路30の延びる方向に沿って進退自在に配置されている。

【0034】

主弁体42の下流側の面は、主弁体面421である。弁部材40が最も下流側に押し込まれると、主弁体面421が一次側内部流路20の二次側内部流路30に対する境界面に当接し、一次側内部流路20と二次側内部流路30との間の水の流通を遮断するように構成されている。従って、主弁体面421が当接する境界面は、主弁座面201(主弁座)として機能している。

【0035】

弁部材40の、主弁体42よりも下流側の部分には、定流量弁体44(定流量手段)が設けられている。定流量弁体44は、傾斜面441(外形面)と、弁側突起442(ガイド部、安定化手段)とを有している。弁側突起442は、二次側内部流路30の側壁に当接するように設けられている。弁側突起442は、断面略円形の二次側内部流路30の内側壁に異なる位置で当接するように、流路断面を囲むように複数設けられている。従って、弁部材40は、弁側突起442が二次側内部流路30の内側壁に当接しながら進退自在に摺動するので、傾かずに安定した摺動が可能となる。

【0036】

定流量弁体44の傾斜面441は、二次側内部流路30の内側壁との間の距離を可変にすることで、二次側内部流路30の内側壁を定流量弁座とする定流量弁を構成している。傾斜面441は、主弁体42から流出口31に向かって、二次側内部流路30の内側壁から離隔するように傾斜させて形成されている。

【0037】

従って、弁部材40が、一次側内部流路20と二次側内部流路30との間に水を通すように上昇(第一背圧室16へ入り込む方向)すると、定流量弁体44の傾斜面441と二次側内部流路30の内側壁との間の最短距離が広がり、流量を増やすように作用する。弁部材40が、一次側内部流路20と二次側内部流路30との間に水を通すように上昇(第一背圧室16へ入り込む方向)し、その後下降(流出口31へ向かう方向)すると、定流量弁体44の傾斜面441と二次側内部流路30の内側壁との間の最短距離が縮まり、流量を絞るように作用する。

【0038】

弁部材40の、主弁体42を挟んで定流量弁体44と反対側には収容凹部46が設けられている。収容凹部46は、第一背圧室16側から後退するように凹状に形成されている。収容凹部46の第一背圧室16側の端には、リング48が設けられている。リング48は、第一背圧室16よりも二次側内部流路30側の本体部10の内側壁に当接するように設けられている。

【0039】

従って、弁部材40は、一端側では弁側突起442が二次側内部流路30の内側壁に当

10

20

30

40

50

接し、他端側ではＣリング４８が本体部１０の内側壁に当接している。このように、弁部材４０は、一端側と他端側とで傾かないように保持されながら摺動するように構成されている。

【００４０】

Ｃリング４８と主弁体４２との間に対して、本体部１０の内側壁から絞部１６１が突出するように設けられている。絞部１６１と収容凹部４６の間には隙間が開くように形成されており、その隙間が絞流路１６２となっている。従って、収容凹部４６と本体部１０の内側壁との間の中間室１８には、一次側内部流路２０から絞流路１６２を通して速度が低減された状態で水が流れるように構成されている。

【００４１】

収容凹部４６には、中間室１８と第一背圧室１６とを繋ぐための孔４６２が形成されている。従って、一次側内部流路２０から中間室１８に入った水は、孔４６２を通して、第一背圧室１６に流れる。

【００４２】

第一背圧室１６と第二背圧室１４とは、仕切壁１９によって仕切られて分離されている。仕切壁１９には凹部１９１が設けられている。凹部１９１は、第二背圧室１４から第一背圧室１６に向けてその外壁が突出する凹部として形成されている。凹部１９１の第二背圧室１４側には、線形特性を有するパネ７０（定流量手段）が配置されている。パネ７０は、一端が凹部１９１内に収容され、他端は副背圧室１２と第二背圧室１４とを仕切る壁部材６０に当接するように配置されている。

【００４３】

凹部１９１の底面（最も第一背圧室１６側に突出した面）は、棒状の位置制御部材５０が貫通するように形成されており、凹部１９１の底面と位置制御部材５０の間には隙間が形成され、絞部１９２となっている。従って、一次側内部流路２０から中間室１８に入った水は、孔４６２を通して、第一背圧室１６に流れ、絞部１９２を通して第二背圧室１４に流れる。

【００４４】

位置制御部材５０は、パネ７０の巻き線の中心を貫通するように配置されている。位置制御部材５０の一端は、弁部材４０における収容凹部４６の底面と当接したり離隔したりするように配置され、位置制御部材５０の他端は壁部材６０に固定されている。

【００４５】

収容凹部４６は、弁部材４０が仕切壁１９に近づくと、仕切壁１９の凹部１９１がその内部に収容されるように構成されている。収容凹部４６と凹部１９１の間には、空間４６４が形成されていて、この空間４６４に水が満たされることで、収容凹部４６の凹部１９１に対する拳動が緩和され、弁部材４０の拳動が安定する。

【００４６】

壁部材６０は、下壁部材６０２と、Ｃリング６０４と、上壁部材６０６とを有している。下壁部材６０２は、第二背圧室１４に臨む壁である。上壁部材６０６は、副背圧室１２に臨む壁である。Ｃリング６０４は、下壁部材６０２と上壁部材６０６との間に保持されている。Ｃリング６０４は、副背圧室１２と第二背圧室１４との間の本体部１０の内側壁に密接するように配置されている。Ｃリング６０４は、一端と他端とが固定されていないＣ字状の部材であって、樹脂等によって形成されているので、圧力の条件等によってはその一端と他端との間から空気などが往来可能なものである。

【００４７】

壁部材６０は、副背圧室１２と第二背圧室１４との圧力差によって、副背圧室１２を広げる（第二背圧室１４を狭める）ように摺動したり、副背圧室１２を狭める（第二背圧室１４を広げる）ように摺動したりするように構成されている。この壁部材６０の下壁部材６０２には位置制御部材５０が固定されているので、壁部材６０の摺動によって、位置制御部材５０も移動するように構成されている。

【００４８】

10

20

30

40

50

副背圧室 1 2 には一次側内部流路 2 0 にかかる一次圧と同じ圧力がかかるように構成されている。具体的には、一次側内部流路 2 0 と副背圧室 1 2 とが副一次流路 2 2 によってつながれており、一次圧が副背圧室 1 2 に伝達されている。副一次流路 2 2 の途中には、副一次流路 2 2 の流路断面積を減少させるための絞部 2 2 2 (脈動抑制手段、減衰機構) が設けられている。副一次流路 2 2 は、副背圧室 1 2 の側壁に形成された孔 1 2 2 によって副背圧室 1 2 と繋がっている。従って、壁部材 6 0 の副背圧室 1 2 側の面は一次圧を受ける受圧面 6 0 7 として機能している。

【 0 0 4 9 】

第二背圧室 1 4 と二次側内部流路 3 0 とは、バイパス流路 8 0 によって繋がっている。バイパス流路 8 0 には副バルブ 8 2 が設けられている。副バルブ 8 2 が閉じられて、第一背圧室 1 6 から第二背圧室 1 4 までが水で満たされていれば、第一背圧室 1 6 及び第二背圧室 1 4 の内部には一次圧がかかっている。一方、副バルブ 8 2 が開けられると、第一背圧室 1 6 及び第二背圧室 1 4 の水がバイパス流路 8 0 から二次側内部流路 3 0 に流出し、第一背圧室 1 6 及び第二背圧室 1 4 の内部圧力が低下する。

10

【 0 0 5 0 】

続いて、フラッシュバルブ S V の動作について、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、図 2 に示すフラッシュバルブ S V の吐水動作を示す図である。図 3 の (a) は吐水前の状態を示し、図 3 の (b) は副バルブ 8 2 が開いた状態を示し、図 3 の (c) は流量調整をしながら吐水している状態を示している。

【 0 0 5 1 】

図 3 の (a) に示されるように、副バルブ 8 2 が閉じられていると、第一背圧室 1 6 、第二背圧室 1 4 、及び副背圧室 1 2 には、一次側内部流路 2 0 と同じ一次圧がかかっている。弁部材 4 0 の主弁体 4 2 も一次圧によって流出口 3 1 側に押し込まれており、主弁体 4 2 が一次側内部流路 2 0 と二次側内部流路 3 0 の境界面に密着して止水されている。

20

【 0 0 5 2 】

続いて、図 3 の (b) に示されるように、副バルブ 8 2 が開かれると、まず第二背圧室 1 4 内の水が流出する。これは、第二背圧室 1 6 と第一背圧室 1 4 との間の水の流通が、絞部 1 9 2 を介して行われるためである。絞部 1 9 2 は狭い隙間であるので、バイパス流路 8 0 を水が流れる流速の方が速く、第一背圧室 1 6 内の水が送れて第二背圧室 1 4 へと流れるためである。

30

【 0 0 5 3 】

第二背圧室 1 4 内の水が流出すると、第二背圧室 1 4 内の圧力が低下する。第二背圧室 1 4 と副背圧室 1 2 との圧力差が生じるため、壁部材 6 0 が押し下げられる。壁部材 6 0 と位置制御部材 5 0 とは固定されているため、位置制御部材 5 0 も押し下げられる。バネ 7 0 は、壁部材 6 0 と仕切壁 1 9 との間に配置されているため、壁部材 6 0 が押し下げられるとバネ 7 0 は縮んで反力を発生させる。壁部材 6 0 及び位置制御部材 5 0 が弁部材 4 0 に近づく量は、壁部材 6 0 が一次圧によって押される力とバネ 7 0 がそれに対抗しようとする力とのバランスによって定められる。

【 0 0 5 4 】

このように壁部材 6 0 及び位置制御部材 5 0 が弁部材 4 0 側に押し下げられると、図 3 の (c) に示されるように、第一背圧室 1 6 内の水も流出し、弁部材 4 0 が第一背圧室 1 6 及び第二背圧室 1 4 側に押し上げられる。弁部材 4 0 の主弁体 4 2 (主弁体面 4 2 1) が主弁座面 2 0 1 から離脱するので、一次側内部流路 2 0 から二次側内部流路 3 0 に水が流れる。この一次側内部流路 2 0 から二次側内部流路 3 0 に流れる水の流量は、定流量弁体 4 4 と二次側内部流路 3 0 との間の隙間の広さによって調整される。

40

【 0 0 5 5 】

この後、副バルブ 8 2 が閉じられると、絞流路 1 6 2 (図 2 参照)、孔 4 6 2 (図 2 参照)、絞部 1 9 2 (図 2 参照) を通って、第一背圧室 1 6 及び第二背圧室 1 4 内に水が溜まっていき、やがて第一背圧室 1 6 及び第二背圧室 1 4 の内部が水で満たされて一次圧がかかることで弁部材 4 0 が押し下げられて、主弁体 4 2 (主弁体面 4 2 1) が主弁座面 2

50

01に当接して止水される。

【0056】

ところで、本実施形態のフラッシュバルブSVでは、定流量弁体44の形態を工夫することで、容易に定流量制御を行っている。定流量弁体44の形態の工夫点について、図4～図11を参照しながら説明する。図4は、従来の流量調整弁体において、一定流量を流す際のリフト量と水圧との関係を示す図である。図5は、バネに対して水圧が掛かった場合の、リフト量（伸縮量）と水圧との関係を示す図である。図6は、図4に示す特性の流量調整弁体が開こうとする力を図5に示す特性のバネで支えた場合の、力の釣り合うポイントを説明する図である。図7は、図4に示す特性の流量調整弁体が開こうとする力を図5に示す特性のバネで支えた場合の、給水圧と流量との関係を示す図である。図8は、本実施形態の定流量弁体において、一定流量を流す際のリフト量と水圧との関係を示す図である。図9は、図8に示す特性の定流量弁体が開こうとする力を図5に示す特性のバネで支えた場合の、力の釣り合うポイントを説明する図である。図10は、図8に示す特性の定流量弁体が開こうとする力を図5に示す特性のバネで支えた場合の、給水圧と流量との関係を示す図である。図11は、図8に示すような特性を有する定流量弁体の一例を示す斜視図である。

10

【0057】

比較例として用いる従来の流量調整弁体としては、止水機能を有する弁（本実施形態における主弁体42及び主弁座面201に対応する形態の弁）によって流量調整も行うものを採用している。このような止水機能を有する弁は、平板状のシート面に対して平板状の弁体を進退させるものであって、シート面と弁体とが互いに平行な状態を保ったままでその間を流れる流量を調整するものである。このような流量調整弁体を用いると、その流れる流量を40L/min, 60L/min, 80L/minに維持するための、リフト量と水圧との関係は図4に示すように、非線形の特性を有するものとなる。これに対して、通常の線形特性のバネを用いると、バネに水圧がかかったと仮定した場合のリフト量（伸縮量）との関係は図5に示すように、線形の特性を有するものである。

20

【0058】

図4に示すような特性を示す従来の流量調整弁と、図5に示すような特性を示すバネとを用いて、流量調整弁が開こうとする力に対抗させてバネの力が発生するように配置すると、両者が均衡を保つポイントは、図4に示す特性と図5に示す特性とを重ね合わせて交差する点となるから、図6に示すようなものとなる。従って、給水圧が変動すると、流量が変動してしまうことになり、図7に示すように、定流量制御を行うことができない。

30

【0059】

一方、本実施形態の定流量弁体44は、図5に示すような特性を示すバネと均衡を保つポイントが多く発生するように、図8に示すような特性を示すものとしている。図8の(a)に示すのは、定流量弁体44を用いた場合の、流れる流量を40L/min, 60L/min, 80L/minに維持するための、リフト量と水圧との関係を示したものである。図8の(a)に示されるように、リフト量と水圧との関係は、各流量において線形の特性を有するものである。この特性をリフト量と瞬間流量との関係に変換すると、図8の(b)に示されるように、リフト量が増えると瞬間流量が二次曲線的に増加する非線形の関係となる。

40

【0060】

図8に示すような定流量弁体44と、図5に示すような特性を示すバネとを用いて、図2及び図3を参照しながら説明したように、定流量弁体44が開こうとする力に対抗させてバネの力が発生するように配置すると、例えば、流量が60L/minの場合に、両者がほぼ重なるような特性となる。このように流したい流量の特性にあった線形特性を有するバネを用いると、図10に示すように、給水圧が変動しても流量が変動しない定流量制御が可能となる。

【0061】

具体的に、定流量弁体44としてどのような形態をとり得るかの一例を図11に示す。

50

図 1 1 に示されるように、定流量弁体 4 4 の傾斜面 4 4 1 (外形面) が、下流側 (図中下方) に行くに従ってその周囲に配置される定流量弁座としての二次側内部流路 3 0 の内壁からの離隔量が大きくなるような形状としている。このような形状とすれば、定流量弁体 4 4 のリフト量 (図中上下方向の移動量) に対して、開口する面積は非線形に変化し、リフト量とその隙間を流れる瞬間流量との関係は、図 8 の (b) に例示したようなものとすることができる。従って、換言すれば図 8 の (a) に示すような特性を有するものとすることができる。

【 0 0 6 2 】

本実施形態に掛かるフラッシュバルブ S V では、バイパス流路 8 0 を第二背圧室 1 4 と二次側内部流路 3 0 とを繋ぐものとしている。このように第二背圧室 1 4 と二次側内部流路 3 0 とを繋ぐことで、上述したように先に第二背圧室 1 4 内の水が排出され、位置制御部材 5 0 が一次圧に応じた位置まで降下し、弁部材 4 0 の急激な挙動を抑制している。このように構成することで、図 1 2 に示されるように、吐水開始時刻 t_1 から時刻 t_{1a} まで吐水流量が増加し、時刻 t_2 まで定流量の吐水がなされた後、時刻 t_2 から吐水終了時刻 t_{2a} まで徐々に吐水流量が減って止水される。

10

【 0 0 6 3 】

これに対して、比較のためバイパス流路 8 0 を第一背圧室 1 6 と二次側内部流路 3 0 とを繋げた例を図 1 3 に示す。このように繋げてしまうと、上述したように背圧室を第一背圧室 1 6 と第二背圧室 1 4 とに区切って、緩衝効果を奏するようにした工夫の効果がなくなる。図 1 3 に示されるように、吐水開始時刻 t_1 から時刻 t_{1b} まで吐水流量が急激に増加してオーバーシュートした後に減少し、時刻 t_2 まで定流量の吐水がなされた後、時刻 t_2 から吐水終了時刻 t_{2b} まで徐々に吐水流量が減って止水される。

20

【 0 0 6 4 】

上述した本実施形態のフラッシュバルブ S V は、給水元である一次側流路から流入水 W_a を受け入れて一次側内部流路 2 0 に送り出す流入口 2 1 と、二次側内部流路 3 0 から給水先である二次側流路へ流出水 W_b を送り出す流出口 3 1 とが形成された本体部 1 0 を備えている。本体部 1 0 の内部には、一次側内部流路 2 0 と二次側内部流路 3 0 との間の流路開閉を行う主弁体 4 2 (主弁体面 4 2 1) 及び主弁座面 2 0 1 (主弁座) と、パネ 7 0 (定流量手段) と、位置制御部材 5 0 とが配置され、それらによって主バルブが構成されている。更にフラッシュバルブ S V は、主バルブとして機能する領域を介さずに一次側内部流路 2 0 と二次側内部流路 3 0 とを連通するバイパス流路 8 0 と、バイパス流路 8 0 の流路開閉を行う副バルブ 8 2 とを備えている。

30

【 0 0 6 5 】

更にフラッシュバルブ S V は、副バルブ 8 2 が開かれることで主弁体 4 2 の背圧が低下し主バルブが開かれ、一次側内部流路 2 0 から二次側内部流路 3 0 へと水が流れた後に副バルブ 8 2 が閉じられると、主弁体 4 2 の背圧が一次側内部流路 2 0 内の一次圧と均衡するように上昇するまで主バルブを開放状態に維持し、主バルブが閉じられることを遅延させるように構成されている。このように主バルブが閉じられることを遅延させるための遅延手段として、絞部 1 6 1、絞流路 1 6 2、孔 4 6 2、絞部 1 9 2 が設けられている。

40

【 0 0 6 6 】

主バルブとしては、一次側内部流路 2 0 から二次側内部流路 3 0 へ流れる主流量を一定に保つように作動する定流量手段を組み込んでいる。その定流量手段として機能するのは、定流量弁体 4 4 及び定流量弁座としての二次側内部流路 3 0 の内側壁であって、定流量弁体 4 4 と定流量弁座としての二次側内部流路 3 0 の内側壁との距離を調整するように作動するパネ 7 0 や位置制御部材 5 0 や壁部材 6 0 も含まれる。そして、主弁体 4 2 と定流量弁体 4 4 とが一体化された弁部材 4 0 として形成されている。

【 0 0 6 7 】

本実施形態に係るフラッシュバルブ S V によれば、主バルブとして機能する部分に定流量弁体 4 4 及び定流量弁座として機能する二次側内部流路 3 0 の内側壁を組み込んでおり、定流量弁体 4 4 と定流量弁座との距離を調整することで、一次側内部流路 2 0 から二次

50

側内部流路30へ流れる主流量を一定に保つように構成している。主弁体42と定流量弁体44とが一体化された弁部材40として形成されているので、上述したように弁部材40を駆動すると主弁体42及び定流量弁体44が一体的に移動する。このように、主弁体42を駆動することで同時に流量調整を行うことができるので、一次圧と二次圧との差圧を大きく取ることができ、主弁体42の開閉動作を機敏に行うことができる。従って、給水を開始及び停止するための主バルブの開閉を機敏に行うことができ、小型化も図ることができる。

【0068】

本実施形態のフラッシュバルブSVにおいては、主弁体42は定流量弁体44よりも流入口21側に配置され、定流量弁体44が流量を減じる方向に弁部材40が駆動されると、主弁体42も流量を絞る方向に動くように構成されている。

10

【0069】

このフラッシュバルブSVは、大便器のように瞬間流量が比較的大きい水の供給が求められるものに給水するように構成されている。そのような大流量の水が一次側内部流路20から二次側内部流路30へ流れる状況では、定流量弁体44と定流量弁座として機能する二次側内部流路30の内側壁との距離を微妙に調整することが極めて困難なものとなる。そこで、主弁体42を定流量弁体44よりも流入口21側に配置することで、主弁体42及び主弁座面201を通った水が定流量弁体44に供給されるように構成することで、定流量弁体44への水圧変動の影響を抑制することができる。更に、定流量弁体44が流量を減じる方向に弁部材40が駆動されると、主弁体42も流量を絞る方向に動くように構成されているので、一次側内部流路20から定流量弁体44に至る流路を一段絞ることができ、定流量弁体44への水圧変動の影響を容易且つ効果的に低減させることができる。

20

【0070】

本実施形態のフラッシュバルブSVにおいては、主弁体42に一次側内部流路20内の一次圧によって加わる力と均衡する力が加わるようにバネ70が配置されている。具体的には、主弁体42を含む弁部材40に位置制御部材50が当接するので、位置制御部材50と固定されている壁部材60の受圧面607に加わる力と均衡する力を加えるように、バネ70が配置されている。このバネ70の作用によって主弁体42の主弁座面201に対する開度が、一次圧に応じて調整されるものである。

30

【0071】

バネ70は、加わる荷重と変位との関係を示す特性が線形特性(図5参照)となるものとして構成される一方で、定流量弁体44は、弁部材40の位置の変位と主流量との関係を示す特性が非線形特性(図8の(b)参照)となるようにその外形が形成されている(図11参照)。

【0072】

一般に、弁座と弁体とが平面で接触する弁で流量調整を行うと、弁座と弁体との距離と水圧との関係は、距離が増えるほど水圧の減少度合いが大きい非線形の関係を示す(図4参照)。一方で、この好ましい態様のように、加わる荷重と変位とが線形特性を示すバネを用いると、構成は簡単であるものの、弁の特性が非線形特性であるため、力が均衡するポイントが少なく、主流量に変動する(図6及び図7参照)。そこでこの好ましい態様では、定流量弁体44の外形を工夫し、弁部材40の位置の変位と主流量との関係を示す特性が非線形特性となり、結果として定流量弁体44と定流量弁座との距離と水圧との関係が線形特性(図8の(a)参照)となるようにすることで、線形特性のバネを用いても、主流量に変動しないように構成している。

40

【0073】

本実施形態においては弁部材40が樹脂材料を金型によって成型することで構成され、少なくとも定流量弁体44が、樹脂材料を金型によって成型することで形成されることが好ましいものである。樹脂成型によって構成することで、上述した特性を満たす外形を構成するように、容易に定流量弁体44を形成することができる。

50

【 0 0 7 4 】

本実施形態のフラッシュバルブSVにおいては、パネ70は、位置制御部材50が弁部材40の可動量を狭める方向に移動すると反発力が強まるように構成されており、主弁体42と主弁座面201とが当接して一次側内部流路20と二次側内部流路30との間の流路を閉じる際に、弁部材40と位置制御部材50とが離隔するように配置されている。

【 0 0 7 5 】

主バルブの一部として、弁部材40の可動量を調整するように弁部材40の摺動方向に沿って移動する位置制御部材50と、この位置制御部材50と一次圧とを均衡させて位置制御部材50の位置を調整するパネ70と、を有しているので、パネ70を用いた簡単な構成で位置制御部材50の位置を調整し弁部材40の可動量を調整して定流量化を図ることができる。本実施形態では、パネ70が、位置制御部材50が弁部材40の可動量を狭める方向に移動すると反発力が強まるように構成されているので、一次圧が低い場合にも確実に止水するため、弁部材40と位置制御部材50とが止水時に離隔するように配置している。このように、主弁体42と主弁座面201とが当接して一次側内部流路20と二次側内部流路30との間の流路を閉じて止水する際に、弁部材40と位置制御部材50とが離隔するように配置することで、パネ70と位置制御部材50とによる簡単な構成での定流量化と止水時の確実な動作を両立させることができる。

【 0 0 7 6 】

本実施形態のフラッシュバルブSVは、遅延手段としては、副バルブ82が閉じられている間は一次側内部流路20から二次側内部流路30へ流れる水が通過せず、一次側内部流路20から流入する水が溜められて一次圧が主弁体42を主弁座面201側に押す方向に作用するように形成された背圧室としての第一背圧室16及び第二背圧室14を有するものである。バイパス流路80は、第二背圧室14と二次側内部流路20とを連通するものである。背圧室としては、一次側内部流路側20であって弁部材40に背圧をかける第一背圧室16と、バイパス流路80側の第二背圧室14とに仕切壁19によって分離されている。副バルブ82が開かれると、第二背圧室14内に溜められた水が優先的にバイパス流路80に流出するように構成されている。

【 0 0 7 7 】

背圧室としての第一背圧室16及び第二背圧室14を挟んで弁部材40とは反対側に、一次側内部流路20と連通された副背圧室12が設けられ、副背圧室12と第二背圧室14とを仕切る壁部材60が弁部材40の摺動方向に沿って摺動可能であって、壁部材60と位置制御部材50が繋がれて一体的に摺動するように構成されている。

【 0 0 7 8 】

このように、バイパス流路80が、第二背圧室14と二次側内部流路30とを連通するものであるから、副バルブ82が開かれると、第二背圧室14内の水が抜かれて第一背圧室16及び第二背圧室14内の内圧が低下し、主弁体42が主弁座面201から離れて二次側内部流路30へ水が流れる。副バルブ82が閉じられると、一次側内部流路20から流入する水が溜められて一次圧が主弁体42を主弁座面201側に押す方向に作用するので、確実に止水することができる。

【 0 0 7 9 】

更に本実施形態では、一次圧が掛かる副背圧室12を設け、その一次圧によって副背圧室12と第二背圧室14とを仕切る壁部材60及び位置制御部材50を弁部材40側に押し込むように構成している。従って、副バルブ82が開かれて第二背圧室14内の圧力が低下すると、壁部材60は弁部材40側に押し込まれて弁部材40の急激な挙動を規制し、より安定した流量制御が可能なものとなっている。

【 0 0 8 0 】

更に、副バルブ82が開かれて背圧室内の圧力が低下する際に、バイパス流路80側の第二背圧室14から優先的に水が流れ出して圧力が低下し、弁部材40に背圧をかける側である第一背圧室16の圧力低下が遅延するように構成している。従って、壁部材60及び位置制御部材50が弁部材40側に先に押し込まれ、その後、主弁体42が主弁座面2

10

20

30

40

50

01から離脱するように弁部材40が位置制御部材50側に押し込まれる。このような動きとすることで、オーバーシュートを起こすような弁部材40の急激な挙動を確実に規制することができ、より安定した流量制御が可能なものとなっている。

【0081】

本実施形態では、第一背圧室16と第二背圧室14との間に、第一背圧室16から第二背圧室14への水の流れを規制するように流路が絞られた絞部192が設けられている。このように、第一背圧室16から第二背圧室14への水の流れを規制するように流路が絞られた絞部192を設けているので、簡単な構成で第一背圧室16から第二背圧室14への水の流れを緩慢にすることができ、確実に第二背圧室14から優先的に水を流出させることができる。

10

【0082】

本実施形態では、パネ70は、仕切壁19と壁部材60との間の第二背圧室14内に配置され、壁部材60及び位置制御部材50が弁部材40側に押し込まれると反発力が強まるように構成されている。このように、パネ70を第二背圧室14に配置すると共に、仕切壁19と壁部材60との間に配置しているので、壁部材60及び位置制御部材50が弁部材40側に押し込まれるとそれを押し返す力を作用させるように構成している。更に、パネ70を副背圧室12ではなく第二背圧室14に配置することで、水が淀まず空気溜が定常的に発生することのない領域にパネ70を配置することができるので、パネ70の腐食といった劣化を確実に抑制することができる。

【0083】

20

本実施形態では、壁部材60と副背圧室12の内壁面との間に、壁部材60と内壁面とが接する領域を封止しつつ一部において空気が通過可能なように構成された封止部材としてのCリングを配置している。

【0084】

副背圧室12は、一次側内部流路20と連通され一次圧が常にかかっているように構成されているので、その内部の水が入れ替わり難く、空気が入り込むと外部に排出されずに空気溜ができる。この空気溜を放置すると、壁部材60及び位置制御部材50を押し込んでパネ70の反力を均衡させる特性が変化したり、副背圧室12の内壁面や封止部材が劣化したりすることで、位置制御部材50の挙動に変化が生じてしまい、結果として定流量制御の精度が低下するおそれがある。そこで、壁部材60と副背圧室12の内壁面とが接する領域を封止しつつ一部において空気が通過可能なように構成されたCリングを配置することで、副背圧室12内の一次圧を確保しつつ空気を逃がすことができ、空気溜の発生を抑制することができる。

30

【0085】

本実施形態では、仕切壁19にはパネ70を収容する凹部191が弁部材40側に突出するように形成され、弁部材40にはその突出する凹部191が入り込むことができる収容凹部46が形成されている。このように構成することで、パネ70の長さを十分に確保しても、弁部材40が仕切壁19と干渉せずに摺動することができる。パネ70の長さを十分に確保することで、流路内に圧力変動が生じてもそれに過敏に反応することがなく、定流量制御の精度を高めることができる。

40

【0086】

本実施形態では、凹部191が弁部材40側に突出した部分と弁部材40との間に、一次側内部流路20から水が流入する空間464が形成されている。このように、凹部191が弁部材40側に突出した部分と弁部材40との間に、一次側内部流路20から水が流入する空間を形成しているので、弁部材40の振動を低減させ、弁部材40の挙動を安定化させることができる。

【0087】

本実施形態では、一次圧の脈動による弁部材40の脈動を抑制する脈動抑制手段として、絞部222やCリングが設けられている。このように、一次圧の脈動による弁部材40の脈動（ハンチング）を抑制する脈動抑制手段が設けられていることで、比較的大流量の

50

水を流す場合であっても弁部材 40 が安定して所定の位置に存在し続けることができるので、定流量弁体 44 と定流量弁座との距離もそのような一次圧の脈動の影響を受けることがなく、流量の脈動を抑制することができる。

【0088】

本実施形態では、弁部材 40 は、位置制御部材 50 を介して実質的に一次圧を受ける受圧面 607 を有し、この受圧面 607 が受ける圧力に応じて進退自在に構成されており、脈動抑制手段として、一次側内部流路 20 から受圧面 607 に至る間に、一次圧の脈動を減衰するように流路断面積が絞られた減衰機構としての絞部 222 が設けられている。

【0089】

このように、弁部材 40 が一次側内部流路 20 内の一次圧を受ける受圧面 607 を実質的に有するに等しい構成とすると共に、その受圧面 607 が受ける圧力に応じて進退自在に構成されているので、この受圧面 607 が受ける圧力を制御することで、弁部材 40 を所定の位置に確実に存在させ続けることができる。一次側内部流路 20 から受圧面 607 に至る間に、一次圧の脈動を減衰するように流路断面積が絞られた減衰機構としての絞部 222 が設けられているので、流路を絞るという簡単な構成で受圧面 607 が受ける圧力変動の影響を最小限のものに抑制することができる。

10

【0090】

本実施形態では、一次側内部流路 20 から弁部材 40 に流入する水は、弁部材 40 の進退方向と直交するように導入されると共に、受圧面 607 はその進退方向に正対するように形成されている。このように、一次側内部流路 20 から弁部材 40 に流入する水を、弁部材 40 の進退方向と直交するように導入し、受圧面 607 はその進退方向に正対するように形成されているので、一次圧の変動の影響を受圧面 607 で受けにくくすることができる。

20

【0091】

本実施形態では、弁部材 40 は、一次圧を受ける受圧面 607 を実質的に有するのと同様の構成となし、この受圧面 607 が受ける圧力に応じて進退自在に構成されており、脈動抑制手段として、弁部材 40 の動きが一次圧の脈動から受ける影響を低減するものであって、弁部材 40 の動きを緩慢にするように本体部内壁との間に介在する緩慢部材としての、Ｃリングが設けられている。

【0092】

このように、脈動抑制手段として、弁部材 40 の動きが一次圧の脈動から受ける影響を低減するものであって、弁部材 40 の動きを緩慢にするように本体部内壁との間に介在する緩慢部材としてＣリングが設けられている。従って、Ｃリングやゴムリングといった摩擦を増加させるような緩慢部材を配置するという簡単な構成で、弁部材 40 が受ける圧力変動の影響を最小限のものに抑制することができる。

30

【0093】

本実施形態において弁部材 40 は、主弁座面 201 に主弁体 42（主弁体面 421）を当接させたり引き離したりするように摺動するものであって、その摺動の際に周囲を囲む本体部 10 の内壁に擦れてしまうことで円滑な摺動が阻害されないように、弁部材 40 の傾きを抑制する安定化手段として、弁側突起 442 やＣリング 48 が設けられている。

40

【0094】

このように、弁部材 40 の傾きを抑制する安定化手段が設けられていることで、比較的大流量の水を流す場合であっても弁部材 40 が安定して摺動することができる。従って、摺動の際に周囲を囲む本体部 10 の内壁に擦れてしまうことで弁部材 40 の円滑な摺動が阻害されることがなく、安定した定流量制御を行うことができる。

【0095】

本実施形態では安定化手段として、弁部材 40 の一部である弁側突起 442 やＣリング 48 がガイド部として本体部 10 の一部と接触し、この接触によって弁部材 40 が傾かずに摺動できるものとしている。このように、弁部材 40 の一部をガイド部として構成するという簡単な構成で、弁部材 40 が傾かずに安定して摺動することができ、安定した定流

50

量制御を行うことができる。

【0096】

本実施形態では安定化手段として、弁部材40の一部である弁側突起442がガイド部として一次側内部流路20及び二次側内部流路30の一部である二次側内部流路30と接触し、この接触によって弁部材40が傾かずに摺動できるものとしている。

【0097】

一次側内部流路20及び二次側内部流路30を流れる水は、大流量になると弁部材40を傾けるように作用する。そこで、その傾けようとする力を最も受ける流路内部においてガイド部を形成することで、確実に弁部材40を傾かせずに摺動させることができるものとしている。

10

【0098】

本実施形態ではガイド部として、弁部材40の最も下流側に相当する一端部に弁側突起442を設けている。一次側内部流路20及び二次側内部流路30を流れる水は、大流量になると弁部材40を傾けるように作用し、その作用する力は下流側ほど大きくなる。そこで、弁部材40の最も下流側に相当する一端部にガイド部として弁側突起442を設けることで、弁側突起442を短く形成しても十分なガイド効果を発揮するようにしている。

【0099】

本実施形態では、弁部材40の一端部とは反対側の他端部にも、Ｃリング48を設けることでガイド部を形成している。このように弁部材40の一端側と他端側とにそれぞれガイド部を設けるので、弁部材40の傾きを一端側と他端側とで抑制することができ、より確実に弁部材40の傾きを抑制することができる。

20

【0100】

本実施形態では、弁部材40と一体的に形成される弁側突起442を形成することで、別体として構成される場合よりも部材同士の寸法誤差や組立誤差に起因する弁部材40の傾きを、簡単な構成で抑制することができる。

【0101】

上述した本実施形態では、主弁体42に隣接させて定流量弁体44を構成し、弁部材40とすることで、主弁体42と定流量弁体44とが一体的に動くように構成している。従って、定流量弁体44は主弁体42から十分な距離をおいた下流に配置されているものではなく、実質的には同じ位置から上流側にかけて配置されているものと同様の効果を奏するものといえる。そこで、図14に示すような変形例も好ましい態様として取り得るものと考えられる。図14は、図2に示すフラッシュバルブSVの第一変形例であるフラッシュバルブSVaを示した図である。フラッシュバルブSVaは、定流量弁44aを別体として上流側に取り付けたものである。

30

【0102】

本体となる流路開閉機構部分は、本体部10aの内部に、一次側内部流路20aと二次側内部流路30aとが形成されている。一次側内部流路20aと二次側内部流路30aとの間の流路を開閉するように、主弁体42aを有する弁部材40aが配置されている。弁部材40aを挟んで、一次側内部流路20a及び二次側内部流路30aとは反対側に背圧室14aが形成されている。背圧室14aと二次側内部流路30aとは、バイパス流路80aによって繋がっている。バイパス流路80aには、副バルブ82aが設けられている。

40

【0103】

副バルブ82aを開くと、背圧室14aが水が流れ出て内圧が下がり、弁部材40aが持ち上げられ、一次側内部流路20aから二次側内部流路30aへと水が流れる。一次側内部流路20aに供給される水は、定流量弁44aによって定流量のものが供給されるので、図15に示すような定流量制御が可能となる。図15は、図14に示すフラッシュバルブSVaの吐水特性を示す図である。

【0104】

50

図 1 5 に示されるように、吐水開始時刻 t_1 から時刻 t_{1c} まで吐水流量が増加し、時刻 t_2 まで定流量の吐水がなされた後、時刻 t_2 から吐水終了時刻 t_{2c} まで徐々に吐水流量が減って止水される。図 1 2 に示した図と比較すると、フラッシュバルブ S V よりもフラッシュバルブ S V a の方が、定流量に至るまでの時間が長くなっていることがわかる。

【0105】

フラッシュバルブ S V a は、主バルブとして機能する本体部 1 0 a に対して上流側に定流量弁 4 4 a と配置し、下流側に配置するデメリットを解消しているものである。比較のため、下流側に定流量弁 4 4 a と配置した場合の吐水特性を図 1 6 に示す。

【0106】

図 1 6 に示されるように、吐水開始時刻 t_1 から時刻 t_{1d} まで吐水流量が急激に増加したり急激に減少したりして安定せず、安定した後は時刻 t_2 まで定流量の吐水がなされた後、時刻 t_2 から吐水終了時刻 t_{2d} まで徐々に吐水流量が減って止水される。このように定流量弁 4 4 a を下流側に配置すると、吐水初期に空気を巻き込んで吐水が安定せず大きな音もするものである。

【0107】

従ってこの変形例によれば、定流量手段としての定流量弁 4 4 a を、主弁体 4 2 a 及び主弁座が配置された位置から上流側にかけて配置しているので、主弁体 4 2 a を主弁座に当接させて止水しても、その部分から定流量弁 4 4 a に至る間に空気が溜まることのない。従って、給水を開始する場合であっても、空気を巻き込んだ大きな音が発生することを防止することができる。更に、空気を巻き込まずに給水の開始と定流量調整の開始とを行うことができるので、円滑に狙いの流量の水を確実に給水することができる。

【0108】

続いて、図 2 に示すフラッシュバルブ S V を実際に構成する際の一例としてのフラッシュバルブ S V b について、図 1 7 を参照しながら説明する。図 1 7 は、図 2 に示すフラッシュバルブ S V を実際に構成する際の一例であるフラッシュバルブ S V b を示す構成図である。

【0109】

図 1 7 に示されるように、フラッシュバルブ S V b は、本体部 1 0 b を備えている。本体部 1 0 b の内部には、一次側内部流路 2 0 b と、二次側内部流路 3 0 b と、第一背圧室 1 6 b (背圧室) と、第二背圧室 1 4 b (背圧室) と、副背圧室 1 2 b とが形成されている。一次側内部流路 2 0 b は、給水元である一次側流路から流入水 W a を受け入れて、二次側内部流路 3 0 b に向けて流出させるものである。一次側内部流路 2 0 b の上流端には流入口 2 1 b が設けられている。流入口 2 1 b は、流入水 W a を受け入れて一次側内部流路 2 0 b に送り出す開口部である。

【0110】

二次側内部流路 3 0 b は、一次側内部流路 2 0 b から流入する水を給水先である二次側流路に流出水 W b として流出させるものである。二次側内部流路 3 0 b の下流端には流出口 3 1 b が設けられている。流出口 3 1 b は、二次側内部流路 3 0 b から二次側流路へ流出水 W b を送り出す開口部である。

【0111】

一次側内部流路 2 0 b と二次側内部流路 3 0 b との間には、一次側内部流路 2 0 b と二次側内部流路 3 0 b との間の流路開閉を行う主弁体 4 2 b を有する弁部材 4 0 b が配置されている。弁部材 4 0 b は、下流側の一端が二次側内部流路 3 0 b に挿入されており、その反対側の他端が第二背圧室 1 4 b に臨むように配置されている。弁部材 4 0 b は、二次側内部流路 3 0 b の延びる方向に沿って進退自在に配置されている。弁部材 4 0 b の、主弁体 4 2 b よりも下流側の部分には、定流量弁体 4 4 b (定流量手段) が設けられている。

【0112】

弁部材 4 0 b の、主弁体 4 2 b を挟んで定流量弁体 4 4 b と反対側には収容凹部 4 6 b

10

20

30

40

50

が設けられている。収容凹部 4 6 b は、第一背圧室 1 6 b 側から後退するように凹状に形成されている。収容凹部 4 6 b の第一背圧室 1 6 b 側の端には、Ｕパッキン 4 8 b が設けられている。Ｕパッキン 4 8 b は、第一背圧室 1 6 b よりも二次側内部流路 3 0 b 側の本体部 1 0 b の内側壁に当接するように設けられている。

【 0 1 1 3 】

Ｕパッキン 4 8 b と主弁体 4 2 b との間に対して、水が入るように隙間が形成され、その隙間が絞流路 1 6 2 b となっている。従って、収容凹部 4 6 b と本体部 1 0 b の内側壁との間には、一次側内部流路 2 0 b から絞流路 1 6 2 b を通って速度が低減された状態で水が流れるように構成されている。

【 0 1 1 4 】

収容凹部 4 6 b には、一次側内部流路 2 0 b と第一背圧室 1 6 b とを繋ぐための孔 4 6 2 b が形成されている。従って、一次側内部流路 2 0 b から孔 4 6 2 b を通って、第一背圧室 1 6 b に流れる。

【 0 1 1 5 】

第一背圧室 1 6 b と第二背圧室 1 4 b とは、仕切壁 1 9 b によって仕切られて分離されている。仕切壁 1 9 b には凹部 1 9 1 b が設けられている。凹部 1 9 1 b は、第二背圧室 1 4 b から第一背圧室 1 6 b に向けてその外壁が突出する凹部として形成されている。凹部 1 9 1 b の第二背圧室 1 4 b 側には、線形特性を有するパネ 7 0 b (定流量手段) が配置されている。パネ 7 0 b は、一端が凹部 1 9 1 b 内に収容され、他端は副背圧室 1 2 b と第二背圧室 1 4 b とを仕切る壁部材 6 0 b に当接するように配置されている。

【 0 1 1 6 】

凹部 1 9 1 b の底面は、棒状の位置制御部材 5 0 b が貫通するように形成されており、凹部 1 9 1 b の底面と位置制御部材 5 0 b との間には隙間が形成され、絞部 1 9 2 b となっている。従って、一次側内部流路 2 0 b から入った水は、孔 4 6 2 b を通って、第一背圧室 1 6 b に流れ、絞部 1 9 2 b を通って第二背圧室 1 4 b に流れる。

【 0 1 1 7 】

位置制御部材 5 0 b は、パネ 7 0 b の巻き線の中心を貫通するように配置されている。位置制御部材 5 0 b の一端は、弁部材 4 0 b における収容凹部 4 6 b の底面と当接したり離隔したりするように配置され、位置制御部材 5 0 b の他端は壁部材 6 0 b に固定されている。

【 0 1 1 8 】

収容凹部 4 6 b は、弁部材 4 0 b が仕切壁 1 9 b に近づくと、仕切壁 1 9 b の凹部 1 9 1 b がその内部に収容されるように構成されている。収容凹部 4 6 b と凹部 1 9 1 b との間には、空間 4 6 4 b が形成されていて、この空間 4 6 4 b に水が満たされることで、収容凹部 4 6 b の凹部 1 9 1 b に対する拳動が緩和され、弁部材 4 0 b の拳動が安定する。

【 0 1 1 9 】

壁部材 6 0 b は、下壁部材 6 0 2 b と、Ｕパッキン 6 0 4 b と、上壁部材 6 0 6 b とを有している。下壁部材 6 0 2 b は、第二背圧室 1 4 b に臨む壁である。上壁部材 6 0 6 b は、副背圧室 1 2 b に臨む壁である。Ｕパッキン 6 0 4 b は、下壁部材 6 0 2 b と上壁部材 6 0 6 b との間に保持されている。Ｕパッキン 6 0 4 b は、副背圧室 1 2 b と第二背圧室 1 4 b との間の本体部 1 0 b の内側壁に密接するように配置されている。

【 0 1 2 0 】

壁部材 6 0 b は、副背圧室 1 2 b と第二背圧室 1 4 b との圧力差によって、副背圧室 1 2 b を広げる (第二背圧室 1 4 b を狭める) ように摺動したり、副背圧室 1 2 b を狭める (第二背圧室 1 4 b を広げる) ように摺動したりするように構成されている。この壁部材 6 0 b の下壁部材 6 0 2 b には位置制御部材 5 0 b が固定されているので、壁部材 6 0 b の摺動によって、位置制御部材 5 0 b も移動するように構成されている。

【 0 1 2 1 】

副背圧室 1 2 b には一次側内部流路 2 0 b にかかる一次圧と同じ圧力がかかるように構成されている。具体的には、一次側内部流路 2 0 b と副背圧室 1 2 b とが副一次流路 2 2

10

20

30

40

50

bによってつながれており、一次圧が副背圧室12bに伝達されている。副一次流路22bの副背圧室12b側には、副背圧室12bを取り囲むように形成された円環流路224bが形成されている。円環流路224bと副背圧室12bとは、複数の連通孔122bによって繋がれている。複数の連通孔122bは、弁部材40bの摺動方向を囲む副背圧室12bの外周回りに均等に形成されている。このように、副背圧室12bに一次圧を掛けるための副一次流路22bから水が流れ込む連通孔122bを、弁部材40bの摺動方向を囲む外周回りに均等に複数形成しているので、弁部材40bの動きを規制するための壁部材60bの挙動も安定したものとすることができ、弁部材40bの摺動がより安定したものとなる。

【0122】

10

第二背圧室14bと二次側内部流路30bとは、バイパス流路80bによって繋がっている。バイパス流路80bの第二背圧室14b側には、第二背圧室を取り囲むように形成された拡径部802bが形成されている。拡径部802bと第二背圧室14bとは、複数の連通孔142bによって繋がれている。この状態を説明するため、図18にA-A断面を示す。図18に示されるように、4つの連通孔142bは、弁部材40bの摺動方向を囲む第二背圧室14bの外周回りに均等に形成されている。

【0123】

このようにフラッシュバルブSVbでは、バイパス流路80bの第二背圧室14b側に、バイパス流路80b上の副バルブが開かれた場合のバイパス流路80bからの水の流出速度を低減させるために流路断面積を広げた拡径部802bが設けられている。

20

【0124】

バイパス流路80bは、第二背圧室14bと二次側内部流路20bとを連通するものであるから、バイパス流路80b上の副バルブが開かれると、第二背圧室14b及び第一背圧室16b内の水が抜かれて第二背圧室14b及び第一背圧室16b内の内圧が低下し、主弁体42bが主弁座から離れて二次側内部流路20bへ水が流れる。この場合において、バイパス流路80b上の副バルブが開かれてバイパス流路80bからの水の流出速度が高く、第二背圧室14b及び第一背圧室16b内の水が一気に抜かれてしまうと、主弁体42の挙動が不安定なものになってしまう。そこで、バイパス流路80bからの水の流出速度を低減させるために流路断面積を広げた拡径部802bを設けることで、主弁体42bの挙動を安定させると共に主弁体42bと一体的に形成された定流量弁体44bの挙動も安定させることができる。

30

【0125】

フラッシュバルブSVbでは、拡径部802bと第二背圧室14bとは、拡径部802bの流路断面積よりも狭い開口面積の連通孔142bによって連通されており、連通孔142bは、弁部材40bの摺動方向を囲む外周回りに均等に複数形成されている。

【0126】

このように構成することで、第二背圧室14bからバイパス流路80bへと流れ出る水が弁部材40bの摺動方向を囲んで均等になるように構成されている。したがって、第二背圧室14bからバイパス流路80bへと流れ出る水による弁部材40bへの影響が偏ることがなく、弁部材40bの摺動がより安定したものとなる。

40

【0127】

フラッシュバルブSVbでは、連通孔142bは、第二背圧室14bの弁部材40bの摺動方向に直交する壁面である凹部19bの平坦面193bに近接させて形成されている。

【0128】

このように、拡径部802bと第二背圧室14bとを繋ぐ孔を、第二背圧室14bにおける弁部材40bの摺動方向に直交する壁面である凹部19bの平坦面193bに近接させて形成しているので、連通孔142bから水が流出する際の水の流れがその平坦面193bに沿ったものとなる。従って、平坦面193bの整流作用によって、弁部材40bの摺動に与える影響を低減することができ、弁部材40bの摺動がより安定したものとなる。

50

【 0 1 2 9 】

続いて、本発明の第二実施形態であるフラッシュバルブ S V c について図 1 9 を参照しながら説明する。図 1 9 は、本発明の第二実施形態であるフラッシュバルブ S V c の内部構造を模式的に示す概略構成図である。

【 0 1 3 0 】

図 1 9 に示されるように、フラッシュバルブ S V c は、本体部 1 0 c を備えている。本体部 1 0 c の内部には、一次側内部流路 2 0 c と、二次側内部流路 3 0 c と、背圧室 1 4 c とが形成されている。一次側内部流路 2 0 c は、給水元である一次側流路から流入水 W a を受け入れて、二次側内部流路 3 0 c に向けて流出させるものである。一次側内部流路 2 0 c の上流端には流入口 2 1 c が設けられている。流入口 2 1 c は、流入水 W a を受け入れて一次側内部流路 2 0 c に送り出す開口部である。

10

【 0 1 3 1 】

二次側内部流路 3 0 c は、一次側内部流路 2 0 c から流入する水を給水先である二次側流路に流出水 W b として流出させるものである。二次側内部流路 3 0 c の下流端には流出口 3 1 c が設けられている。流出口 3 1 c は、二次側内部流路 3 0 c から二次側流路へ流出水 W b を送り出す開口部である。

【 0 1 3 2 】

一次側内部流路 2 0 c と二次側内部流路 3 0 c との間には、一次側内部流路 2 0 c と二次側内部流路 3 0 c との間の流路開閉を行う主弁体 4 2 c を有する弁部材 4 0 c が配置されている。弁部材 4 0 c は、下流側の一端が二次側内部流路 3 0 c に挿入されており、その反対側の他端が背圧室 1 4 c に臨むように配置されている。弁部材 4 0 c は、二次側内部流路 3 0 c の延びる方向に沿って進退自在に配置されている。

20

【 0 1 3 3 】

主弁体 4 2 c の下流側の面は、主弁体面 4 2 1 c である。弁部材 4 0 c が最も下流側に押し込まれると、主弁体面 4 2 1 c が一次側内部流路 2 0 c の二次側内部流路 3 0 c に対する境界面に当接し、一次側内部流路 2 0 c と二次側内部流路 3 0 c との間の水の流通を遮断するように構成されている。従って、主弁体面 4 2 1 c が当接する境界面は、主弁座面 2 0 1 c (主弁座) として機能している。

【 0 1 3 4 】

弁部材 4 0 c の、主弁体 4 2 c よりも下流側の部分には、定流量弁体 4 4 c (定流量手段) が設けられている。定流量弁体 4 4 c は、傾斜面 4 4 1 c (外形面) と、当接部 4 4 2 c (ガイド部、安定化手段) とを有している。当接部 4 4 2 c は、二次側内部流路 3 0 c の側壁に形成された流路側突起 3 0 2 c (ガイド部、安定化手段) に当接するように設けられている。流路側突起 3 0 2 c は、当接部 4 4 2 c に異なる位置で当接するように、流路断面を囲むように複数設けられている。従って、弁部材 4 0 c は、当接部 4 4 2 c が流路側突起 3 0 2 c に当接しながら進退自在に摺動するので、傾かずに安定した摺動が可能となる。

30

【 0 1 3 5 】

定流量弁体 4 4 c の傾斜面 4 4 1 c は、二次側内部流路 3 0 c の内側壁との間の距離を可変にすることで、二次側内部流路 3 0 c の内側壁を定流量弁座とする定流量弁を構成している。傾斜面 4 4 1 c は、主弁体 4 2 c から流出口 3 1 c に向かって、二次側内部流路 3 0 c の内側壁に近接するように傾斜させて形成されている。

40

【 0 1 3 6 】

従って、弁部材 4 0 c が、一次側内部流路 2 0 c と二次側内部流路 3 0 c との間に水を通すように上昇 (背圧室 1 4 c へ入り込む方向) すると、定流量弁体 4 4 c の傾斜面 4 4 1 c と二次側内部流路 3 0 c の内側壁との間の最短距離が縮まり、流量を減らすように作用する。弁部材 4 0 c が、一次側内部流路 2 0 c と二次側内部流路 3 0 c との間に水を通すように上昇 (背圧室 1 4 c へ入り込む方向) し、その後下降 (流出口 3 1 c へ向かう方向) すると、定流量弁体 4 4 c の傾斜面 4 4 1 c と二次側内部流路 3 0 c の内側壁との間の最短距離が広がり、流量を増やすように作用する。

50

【 0 1 3 7 】

弁部材 4 0 c の、主弁体 4 2 c を挟んで定流量弁体 4 4 c と反対側には収容凹部 4 6 c が設けられている。収容凹部 4 6 c は、背圧室 1 4 c 側から後退するように凹状に形成されている。収容凹部 4 6 c の背圧室 1 4 c 側の端には、Ｕパッキン 4 8 c が設けられている。Ｕパッキン 4 8 c は、背圧室 1 4 c よりも二次側内部流路 3 0 c 側の本体部 1 0 c の内側壁に当接するように設けられている。

【 0 1 3 8 】

従って、弁部材 4 0 c は、一端側では当接部 4 4 2 c が流路側突起 3 0 2 c に当接し、他端側ではＵパッキン 4 8 c が本体部 1 0 c の内側壁に当接している。このように、弁部材 4 0 c は、一端側と他端側とで傾かないように保持されながら摺動するように構成されている。

10

【 0 1 3 9 】

Ｕパッキン 4 8 c と主弁体 4 2 c との間に対して、本体部 1 0 c の内側壁から絞部 1 6 1 c が突出するように設けられている。絞部 1 6 1 c と収容凹部 4 6 c との間には隙間が開くように形成されており、その隙間が絞流路 1 6 2 c となっている。従って、収容凹部 4 6 c と本体部 1 0 c の内側壁との間の中間室 1 8 c には、一次側内部流路 2 0 c から絞流路 1 6 2 c を通って速度が低減された状態で水が流れるように構成されている。

【 0 1 4 0 】

収容凹部 4 6 c には、中間室 1 8 c と背圧室 1 4 c とを繋ぐための孔 4 6 2 c が形成されている。従って、一次側内部流路 2 0 c から中間室 1 8 c に入った水は、孔 4 6 2 c を通って、背圧室 1 4 c に流れる。

20

【 0 1 4 1 】

背圧室 1 4 c の上壁面と収容凹部 4 6 c との間に、線形特性を有するバネ 7 0 c (定流量手段) が配置されている。バネ 7 0 c は、一端が収容凹部 4 6 c 内に収容され、他端は背圧室 1 4 c の上壁面に当接するように配置されている。

【 0 1 4 2 】

本実施形態の場合、主弁体面 4 2 1 c に一次圧がかかり、それに対抗するようにバネ 7 0 c が配置されているので、主弁体面 4 2 1 c は受圧面としても機能している。

【 0 1 4 3 】

背圧室 1 4 c と二次側内部流路 3 0 c とは、バイパス流路 8 0 c によって繋がっている。バイパス流路 8 0 c には副バルブ 8 2 c が設けられている。副バルブ 8 2 c が閉じられて、背圧室 1 4 c が水で満たされていれば、背圧室 1 4 c の内部には一次圧がかかっている。一方、副バルブ 8 2 c が開けられると、背圧室 1 4 c の水がバイパス流路 8 0 c から二次側内部流路 3 0 c に流出し、背圧室 1 4 c の内部圧力が低下する。

30

【 0 1 4 4 】

続いて、フラッシュバルブ S V c の動作について、図 2 0 を参照しながら説明する。図 2 0 は、図 1 9 に示すフラッシュバルブ S V c の吐水動作を示す図である。図 2 0 の (a) は吐水前の状態を示し、図 2 0 の (b) は副バルブ 8 2 c が開いた状態を示し、図 2 0 の (c) は流量調整をしながら吐水している状態を示している。

【 0 1 4 5 】

図 2 0 の (a) に示されるように、副バルブ 8 2 c が閉じられていると、背圧室 1 4 c には、一次側内部流路 2 0 c と同じ一次圧がかかっている。弁部材 4 0 c の主弁体 4 2 c も一次圧によって流出口 3 1 c 側に押し込まれており、主弁体 4 2 c が一次側内部流路 2 0 c と二次側内部流路 3 0 c の境界面に密着して止水されている。図 2 0 の (a) の状態では、バネ 7 0 c と弁部材 4 0 c の主弁体 4 2 c に相当する部分とは、接触せずに離隔した状態となっている。

40

【 0 1 4 6 】

続いて、図 2 0 の (b) に示されるように、副バルブ 8 2 c が開かれると、背圧室 1 4 c 内の水が流出する。背圧室 1 4 c 内の水が流出すると、背圧室 1 4 c 内の圧力が低下する。背圧室 1 4 c 内の圧力が低下すると、弁部材 4 0 c は上昇し、バネ 7 0 c と当接する

50

。バネ 70c は、弁部材 40c と背圧室 14c との間に配置されているため、弁部材 70c が上昇するとバネ 70c は縮んで反力を発生させる。

【0147】

このように弁部材 40c が水圧によって押し上げられ、バネ 70c が縮んでバランスを取ろうとすると、図 20 の (c) に示されるように、弁部材 40c の主弁体 42c (主弁体面 421c) が主弁座面 201c から離脱して所定の位置でバランスを維持する。そして、一次側内部流路 20 から二次側内部流路 30 に定流量の水が流れる。この一次側内部流路 20c から二次側内部流路 30c に流れる水の流量は、定流量弁体 44c と二次側内部流路 30c との間の隙間の広さによって調整される。

【0148】

この後、副バルブ 82c が閉じられると、絞流路 162c (図 19 参照)、孔 462c を通って、背圧室 14c 内に水が溜まっていき、やがて背圧室 14c の内部が水で満たされて一次圧がかかることで弁部材 40c が押し下げられて、主弁体 42c (主弁体面 421c) が主弁座面 201c (図 19 参照) に当接して止水される。

【0149】

続いて、図 19 に示すフラッシュバルブ SVc を実際に構成する際の一例としてのフラッシュバルブ SVd について、図 21 及び図 22 を参照しながら説明する。図 21 は、図 19 に示すフラッシュバルブ SVc を実際に構成する際の一例であるフラッシュバルブ SVd を示す構成図である。図 22 は、フラッシュバルブ SVd を示す構成図であって、斜め下方から見た状態を示している。

【0150】

図 21 及び図 22 に示されるように、フラッシュバルブ SVd は、本体部 10d を備えている。本体部 10d の内部には、一次側内部流路 20d と、二次側内部流路 30d と、背圧室 14d とが形成されている。一次側内部流路 20d は、給水元である一次側流路から流入水 Wa を受け入れて、二次側内部流路 30d に向けて流出させるものである。一次側内部流路 20d の上流端には流入口 21d が設けられている。流入口 21d は、流入水 Wa を受け入れて一次側内部流路 20d に送り出す開口部である。

【0151】

二次側内部流路 30d は、一次側内部流路 20d から流入する水を給水先である二次側流路に流出水 Wb として流出させるものである。二次側内部流路 30d の下流端には流出口 31d が設けられている。流出口 31d は、二次側内部流路 30d から二次側流路へ流出水 Wb を送り出す開口部である。

【0152】

一次側内部流路 20d と二次側内部流路 30d との間には、一次側内部流路 20d と二次側内部流路 30d との間の流路開閉を行う主弁体 42d を有する弁部材 40d が配置されている。弁部材 40d は、下流側の一端が二次側内部流路 30d に挿入されており、その反対側の他端が背圧室 14d に臨むように配置されている。弁部材 40d は、二次側内部流路 30d の延びる方向に沿って進退自在に配置されている。

【0153】

主弁体 42d の下流側の面は、主弁体面 421d である。弁部材 40d が最も下流側に押し込まれると、主弁体面 421d が一次側内部流路 20d の二次側内部流路 30d に対する境界面に当接し、一次側内部流路 20d と二次側内部流路 30d との間の水の流通を遮断するように構成されている。従って、主弁体面 421d が当接する境界面は、主弁座面 201d (主弁座) として機能している。

【0154】

弁部材 40d の、主弁体 42d よりも下流側の部分には、定流量弁体 44d (定流量手段) が設けられている。定流量弁体 44d は、傾斜面 441d (外形面) と、当接部 442d (ガイド部、安定化手段) とを有している。当接部 442d は、二次側内部流路 30d の側壁に形成された流路側突起 302d (ガイド部、安定化手段) に当接するように設けられている。流路側突起 302d は、当接部 442d に異なる位置で当接するように、

10

20

30

40

50

流路断面を囲むように複数設けられている。従って、弁部材 4 0 d は、当接部 4 4 2 d が流路側突起 3 0 2 d に当接しながら進退自在に摺動するので、傾かずに安定した摺動が可能となる。

【 0 1 5 5 】

定流量弁体 4 4 d の傾斜面 4 4 1 d は、二次側内部流路 3 0 d の内側壁との間の距離を可変にすることで、二次側内部流路 3 0 d の内側壁を定流量弁座とする定流量弁を構成している。傾斜面 4 4 1 d は、主弁体 4 2 d から流出口 3 1 d に向かって、二次側内部流路 3 0 d の内側壁に近接するように傾斜させて形成されている。

【 0 1 5 6 】

従って、弁部材 4 0 d が、一次側内部流路 2 0 d と二次側内部流路 3 0 d との間に水を通すように上昇（背圧室 1 4 d へ入り込む方向）すると、定流量弁体 4 4 d の傾斜面 4 4 1 d と二次側内部流路 3 0 d の内側壁との間の最短距離が縮まり、流量を減らすように作用する。弁部材 4 0 d が、一次側内部流路 2 0 d と二次側内部流路 3 0 d との間に水を通すように上昇（背圧室 1 4 d へ入り込む方向）し、その後下降（流出口 3 1 d へ向かう方向）すると、定流量弁体 4 4 d の傾斜面 4 4 1 d と二次側内部流路 3 0 d の内側壁との間の最短距離が広がり、流量を増やすように作用する。

【 0 1 5 7 】

弁部材 4 0 d の、主弁体 4 2 d を挟んで定流量弁体 4 4 d と反対側には収容凹部 4 6 d が設けられている。収容凹部 4 6 d は、背圧室 1 4 d 側から後退するように凹状に形成されている。収容凹部 4 6 d の背圧室 1 4 d 側の端には、Ｕパッキン 4 8 d が設けられている。Ｕパッキン 4 8 d は、背圧室 1 4 d よりも二次側内部流路 3 0 d 側の本体部 1 0 d の内側壁に当接するように設けられている。

【 0 1 5 8 】

従って、弁部材 4 0 d は、一端側では当接部 4 4 2 d が流路側突起 3 0 2 d に当接し、他端側ではＵパッキン 4 8 d が本体部 1 0 d の内側壁に当接している。このように、弁部材 4 0 d は、一端側と他端側とで傾かないように保持されながら摺動するように構成されている。

【 0 1 5 9 】

Ｕパッキン 4 8 d と主弁体 4 2 c との間に隙間が開くように形成されており、その隙間が絞流路 1 6 2 d となっている。従って、収容凹部 4 6 d と本体部 1 0 d の内側壁との間には、一次側内部流路 2 0 d から絞流路 1 6 2 d を通って速度が低減された状態で水が流れるように構成されている。

【 0 1 6 0 】

収容凹部 4 6 d には、中間室 1 8 d と背圧室 1 4 d とを繋ぐための孔 4 6 2 d が形成されている。従って、一次側内部流路 2 0 d から入った水は、孔 4 6 2 d を通って、背圧室 1 4 d に流れる。

【 0 1 6 1 】

背圧室 1 4 d の上壁面と収容凹部 4 6 d との間に、線形特性を有するバネ 7 0 d（定流量手段）が配置されている。バネ 7 0 d は、一端が収容凹部 4 6 d 内に収容され、他端は背圧室 1 4 d の上壁面に当接するように配置されている。

【 0 1 6 2 】

本実施形態の場合、主弁体面 4 2 1 d に一次圧がかかり、それに対抗するようにバネ 7 0 d が配置されているので、主弁体面 4 2 1 d は受圧面としても機能している。

【 0 1 6 3 】

背圧室 1 4 d と二次側内部流路 3 0 d とは、バイパス流路 8 0 d によって繋がっている。バイパス流路 8 0 d には副バルブが設けられている。副バルブが閉じられて、背圧室 1 4 d が水で満たされていれば、背圧室 1 4 d の内部には一次圧がかかっている。一方、副バルブが開けられると、背圧室 1 4 d の水がバイパス流路 8 0 d から二次側内部流路 3 0 d に流出し、背圧室 1 4 d の内部圧力が低下する。

【 0 1 6 4 】

本実施形態では、定流量弁体 4 4 d は流出口 3 1 d に向かって、定流量弁座として二次側内部流路 3 0 d の側壁面に近づくように傾斜した傾斜面 4 4 1 d (外形面)を有している。

【0 1 6 5】

このように、弁部材の位置の変位と主流量との関係を示す特性が非線形特性となるように、定流量弁体 4 4 d は流出口に向って定流量弁座に近づくように傾斜した傾斜面 4 4 1 d を有するものとしている。このように構成することで、線形特性のパネ 7 0 d を用いても主流量の変動しないことに加えて、主弁体 4 2 d が主弁座 2 0 1 d に近づくように弁部材 4 0 d が駆動されると、定流量弁体 4 4 d が定流量弁座と離れるように構成することができ、応答性の低下が抑制される。更に、主弁体 4 2 d 側から流れる水は定流量弁体 4 4 d によって流出口 3 1 d 側に方向付けられるので、特に流速を抑制するとその領域にゴミが留まる傾向になるが、この領域では定流量弁体 4 4 d が定流量弁座から離れるように構成されているので、ゴミ噛みが低減されると共に、噛み込んでしまったとしても開弁時には流れる水によって排除することができる。

10

【0 1 6 6】

本実施形態では、主弁体 4 2 d に一次側内部流路 2 0 d 内の一次圧によって加わる力と均衡する力が加わるようにパネ 7 0 d が配置され、パネ 7 0 d の一端側を収容する凹部 4 6 d が形成された支持部材としての弁部材 4 0 d を備えており、凹部 4 6 d は主弁体 4 2 d が主弁座 2 0 1 d に近づく方向に凹むように形成されている。

20

【0 1 6 7】

パネ 7 0 d は、変動する一次圧によって加わる力と均衡させるためのものであるから、全長をなるべく長くなるように確保し、変位に対する感度を低下させると共に荷重変位のバラツキも抑制することが好ましい。そこで、主弁体 4 2 d が主弁座 2 0 1 d に近づく方向に凹む凹部を形成した支持部材としての弁部材 4 0 d を配置し、その支持部材としての弁部材 4 0 d によってパネ 7 0 d の一端側を支持しているので、簡単な構成で主バルブの全長増大を抑制しつつパネ 7 0 d の全長をより長く確保することができる。

【0 1 6 8】

本実施形態では、凹部 4 6 d を形成する部分と本体部 1 0 d との間に、一次側内部流路 2 0 d から水が流入する空間が形成されている。従って、弁部材 4 0 d の振動を低減させ、弁部材 4 0 d の挙動を安定化させることができる。

30

【0 1 6 9】

本実施形態では、凹部 4 6 d 側方に孔 4 6 3 d が形成され、この孔 4 6 3 d を水が通ることによって主弁体 4 2 d の背圧を一次側内部流路 2 0 d 内の一次圧と均衡するように上昇させるものであって、この孔 4 6 3 d を通過した水はパネ 7 0 d の伸縮方向に直交するように凹部 4 6 d 内に流入する。

【0 1 7 0】

このように、主弁体 4 2 d の背圧を一次圧と均衡するように上昇させるために水を通す孔 4 6 3 d を、一次側内部流路 2 0 d から直接の圧力変動を受けにくい凹部 4 6 d 側方に設けることで、弁部材 4 0 d の挙動を安定化させることができる。更に、孔 4 6 3 d を通過した水はパネ 7 0 d の伸縮方向に直交するように凹部 4 6 d 内に流入するので、パネ 7 0 d の伸縮に影響を与えず、安定した定流量制御ができる。

40

【符号の説明】

【0 1 7 1】

S V : フラッシュバルブ (流路開閉装置)

S B : 大便器

T B : 給水管

1 0 : 本体部

2 0 : 一次側内部流路

2 1 : 流入口

2 2 : 副一次流路

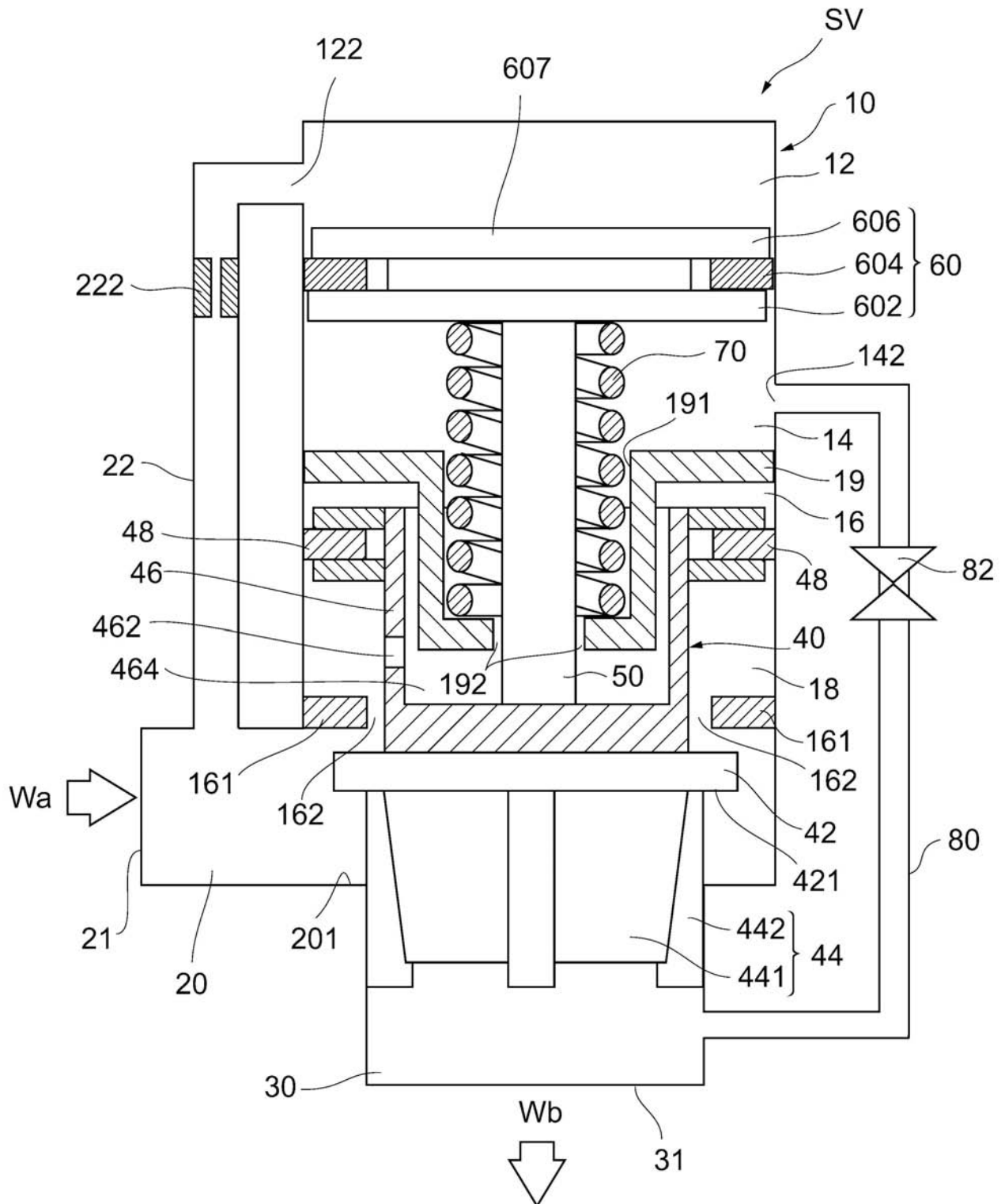
50

3 0 : 二次側内部流路	
3 1 : 流出口	
4 0 : 弁部材 (主バルブ)	
4 2 : 主弁体	
4 4 : 定流量弁体 (定流量手段)	
4 6 : 収容凹部	
4 8 : Cリング (緩慢部材)	
5 0 : 位置制御部材	
6 0 : 壁部材	
7 0 : バネ (定流量手段)	10
8 0 : バイパス流路	
8 2 : 副バルブ	
1 2 : 副背圧室	
1 4 : 第二背圧室 (背圧室)	
1 6 : 第一背圧室 (背圧室)	
1 8 : 中間室	
1 9 : 仕切壁	
1 2 2 : 孔	
1 4 2 : 孔	
1 6 1 : 絞部 (遅延手段)	20
1 6 2 : 絞流路 (遅延手段)	
1 9 1 : 凹部	
1 9 2 : 絞部	
2 0 1 : 主弁座面 (主弁座)	
2 2 2 : 絞部 (脈動抑制手段、減衰機構)	
4 2 1 : 主弁体面 (主弁体)	
4 4 1 : 傾斜面 (外形面)	
4 4 2 : 弁側突起 (ガイド部、安定化手段)	
4 6 2 : 孔	
4 6 4 : 空間	30
6 0 2 : 下壁部材	
6 0 4 : Cリング	
6 0 6 : 上壁部材	
6 0 7 : 受圧面	
W a : 流入水	
W b : 流出水	

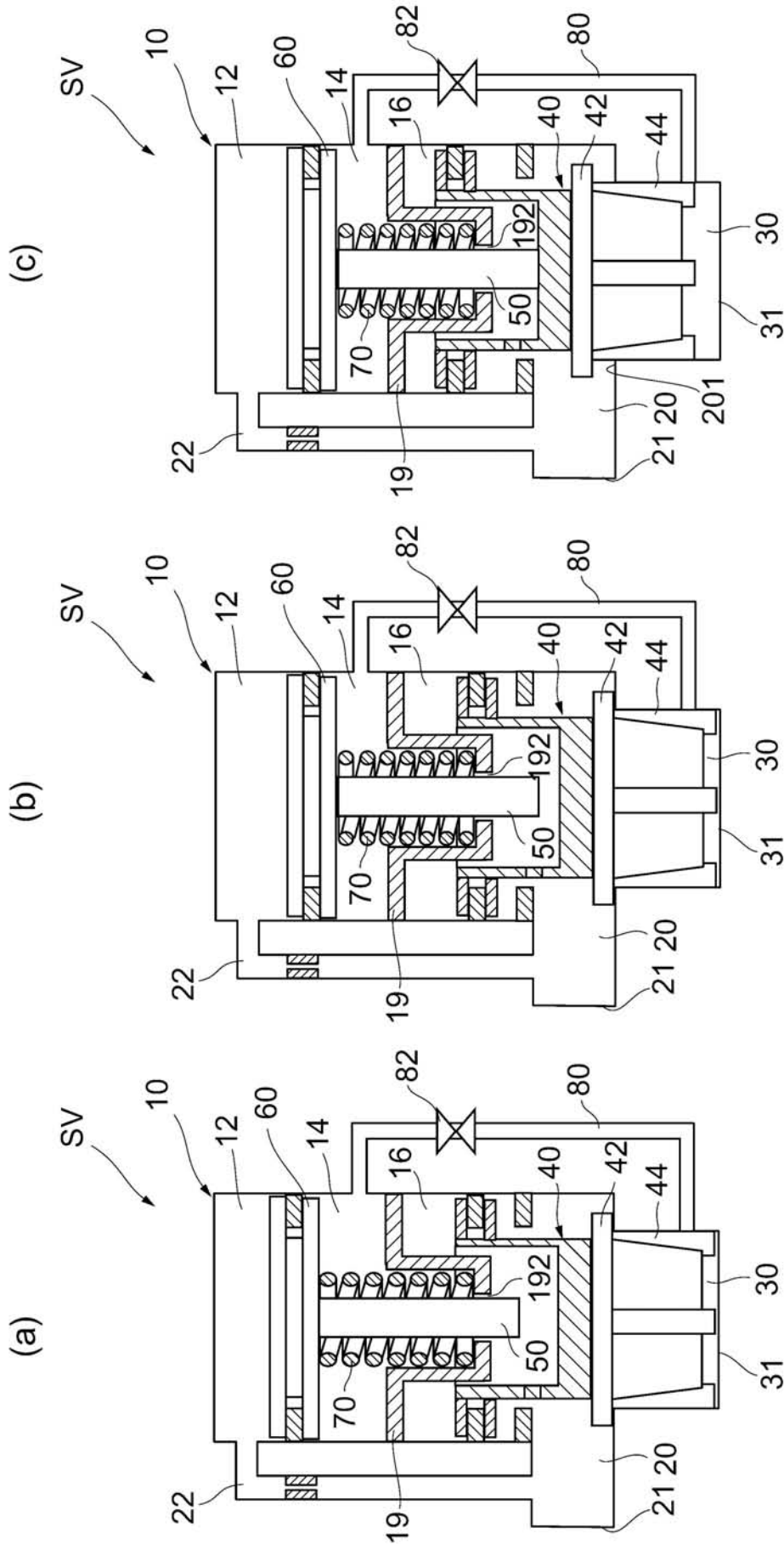
【図 1】



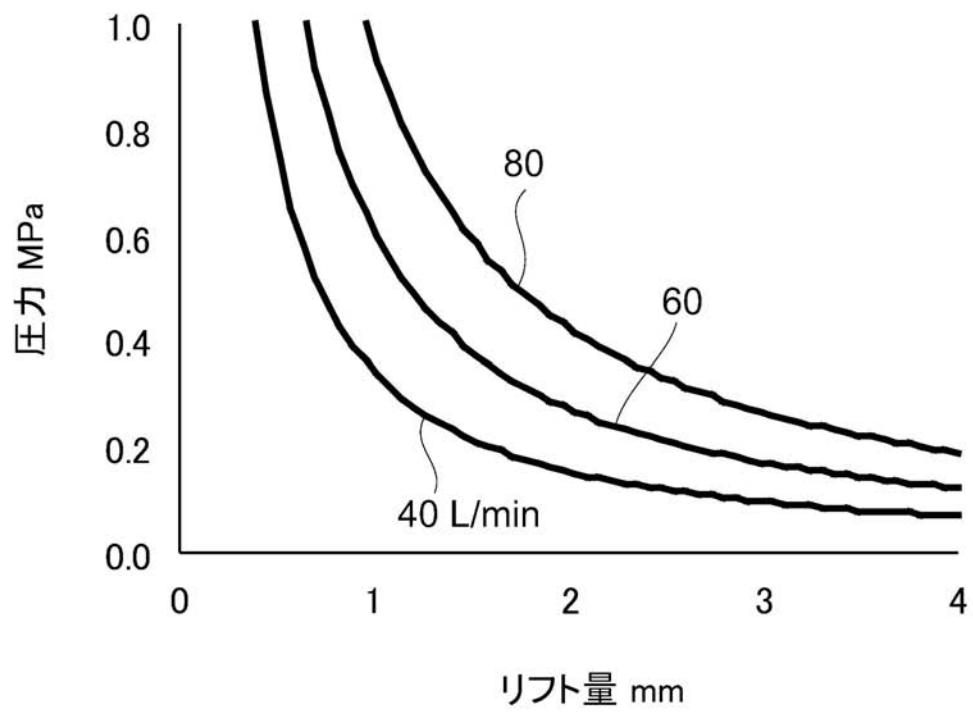
【図 2】



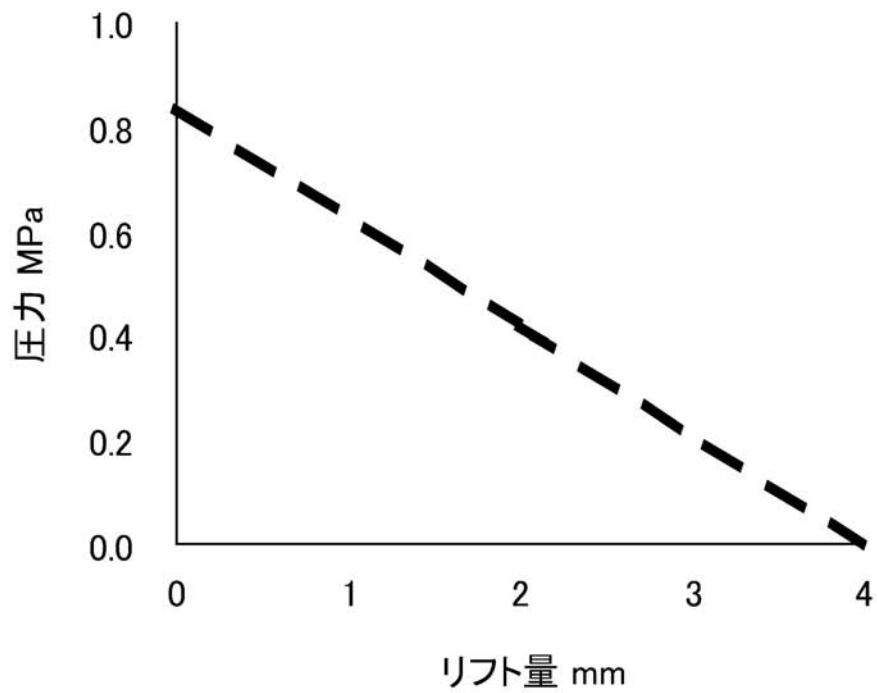
【図 3】



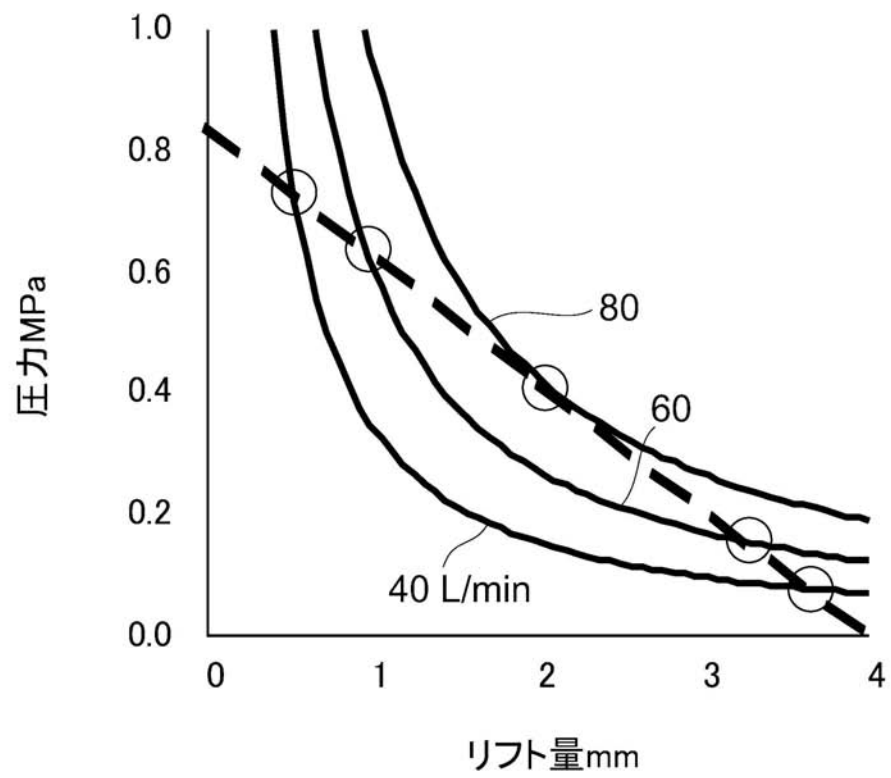
【 図 4 】



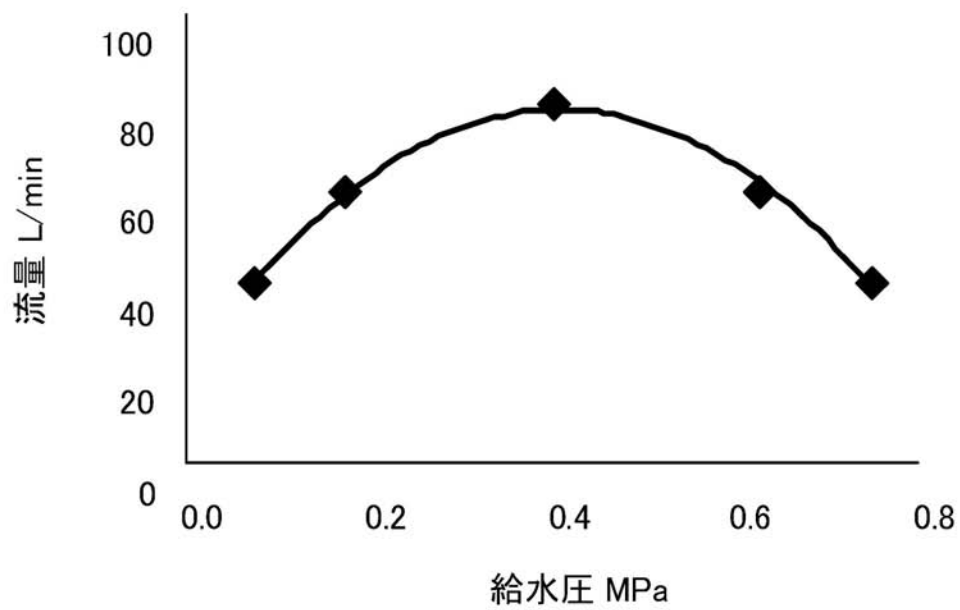
【 図 5 】



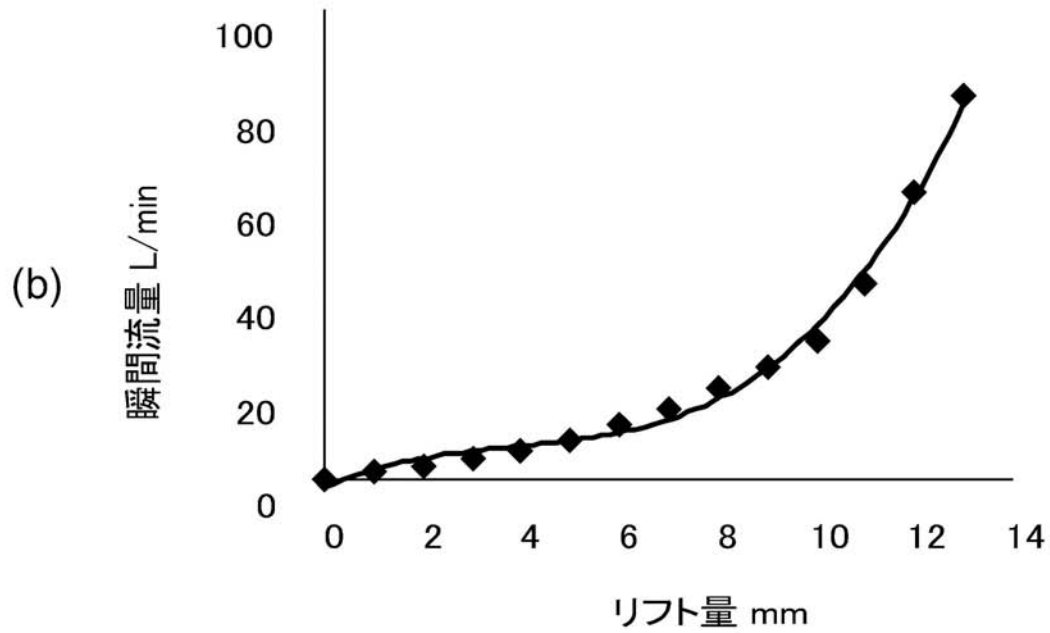
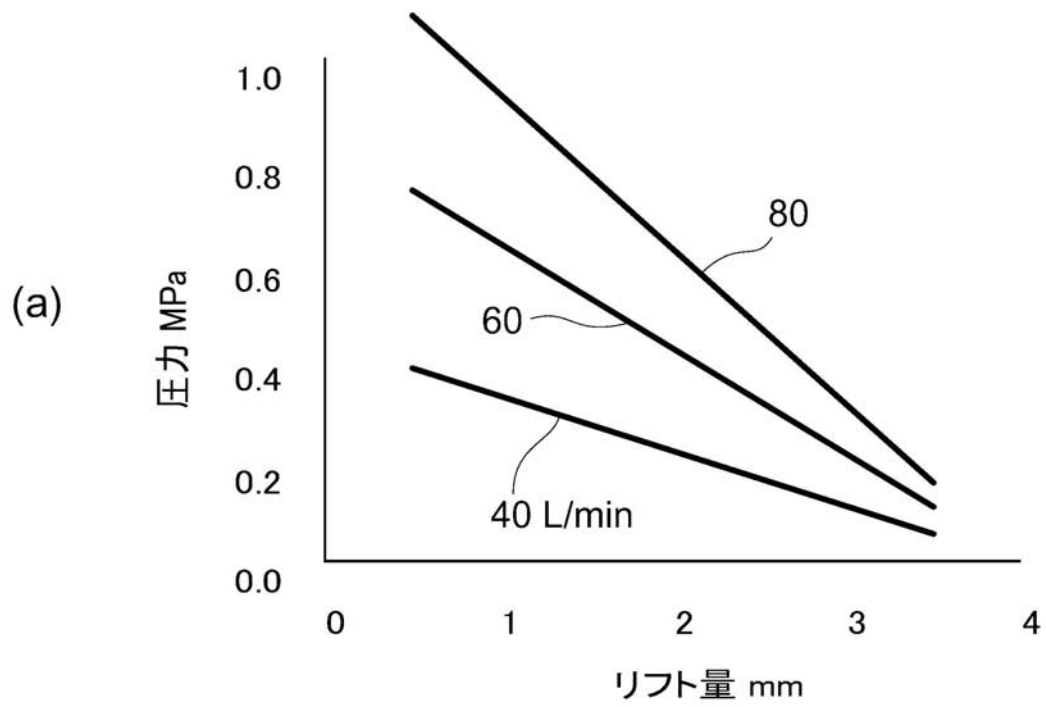
【 図 6 】



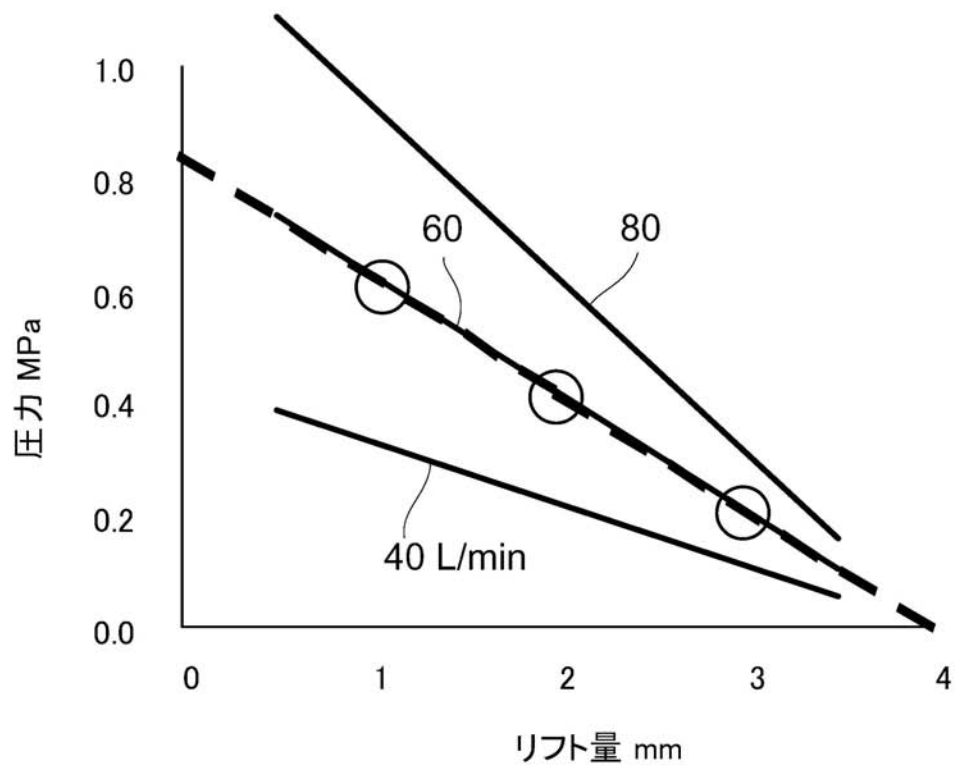
【 図 7 】



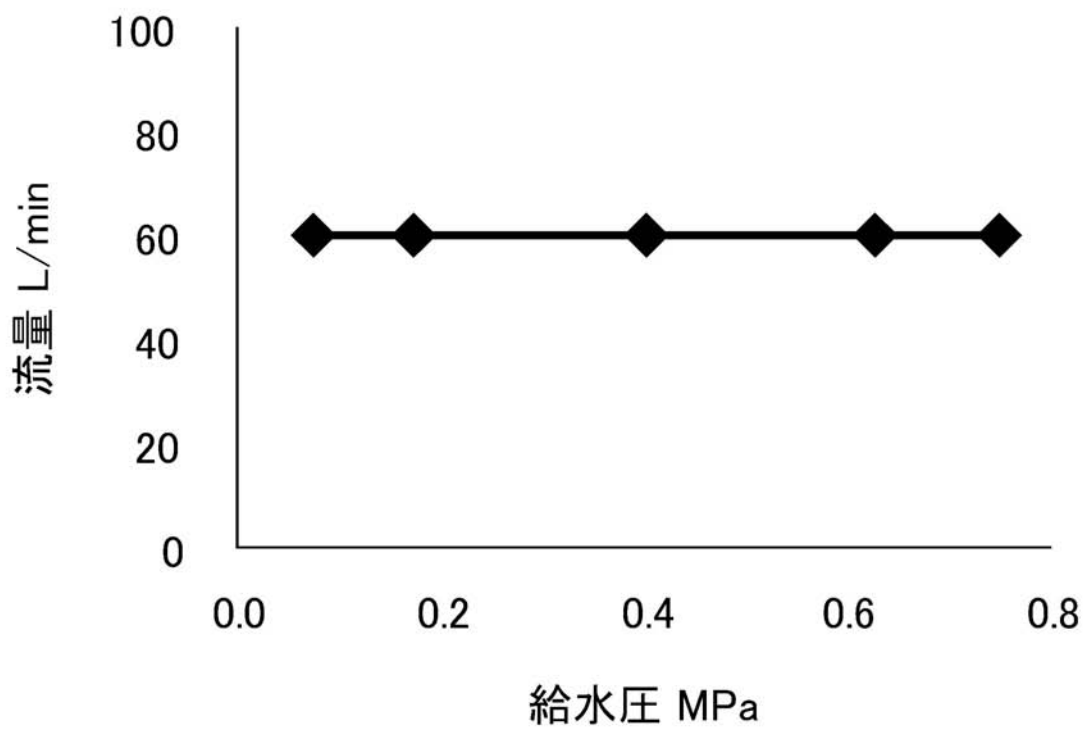
【 図 8 】



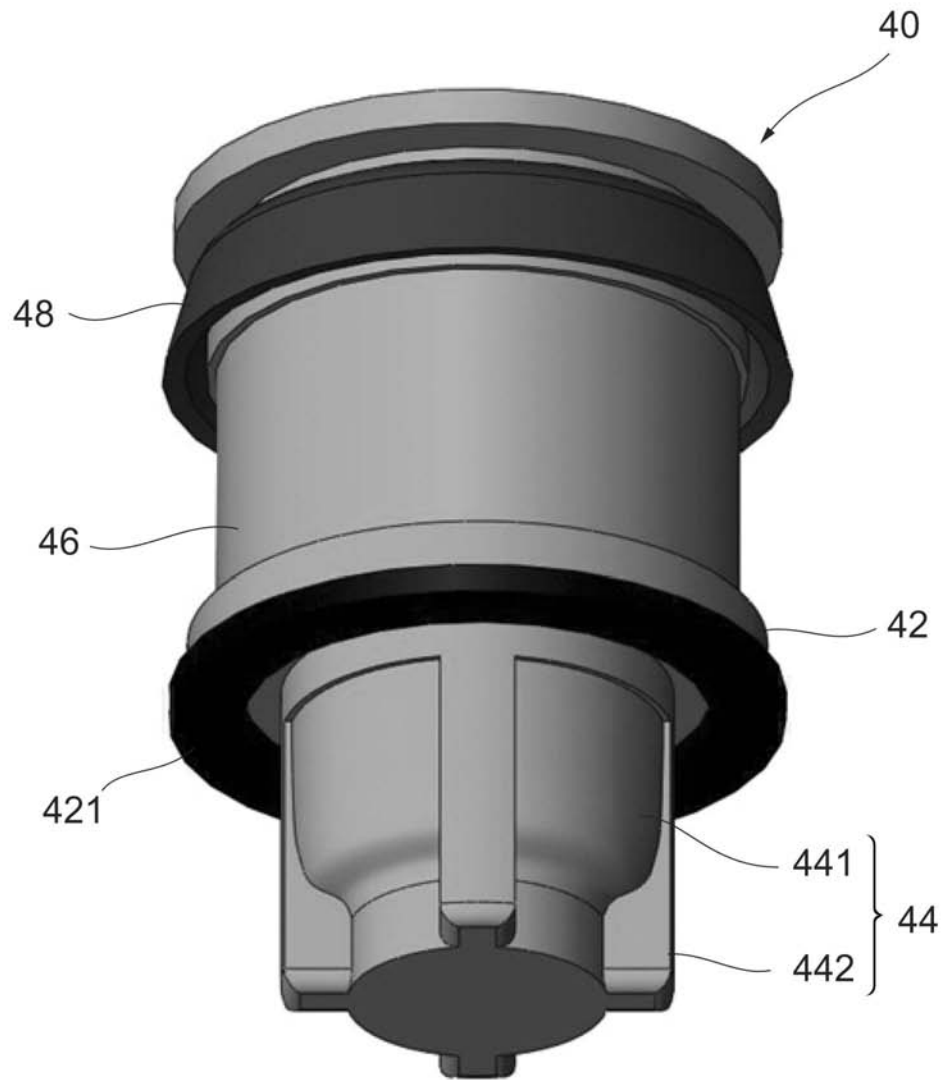
【 図 9 】



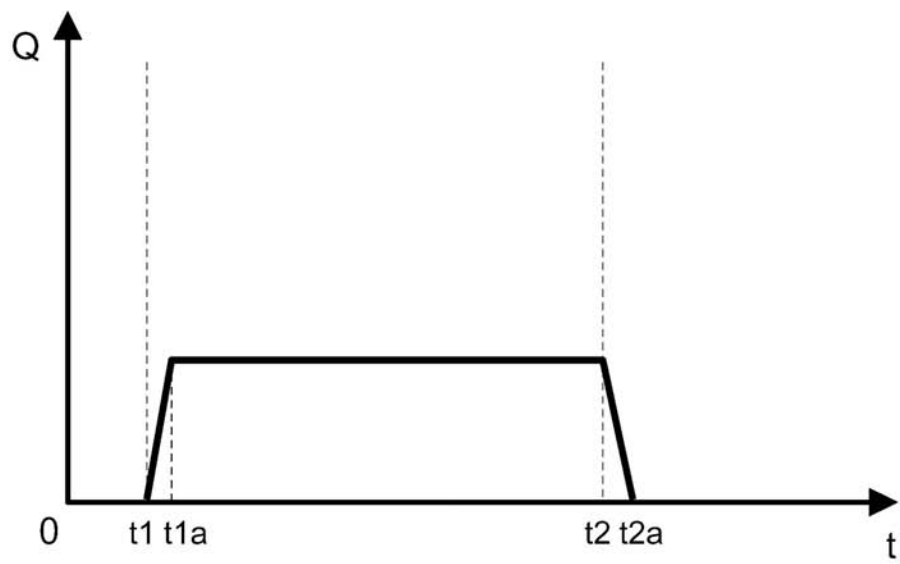
【 図 1 0 】



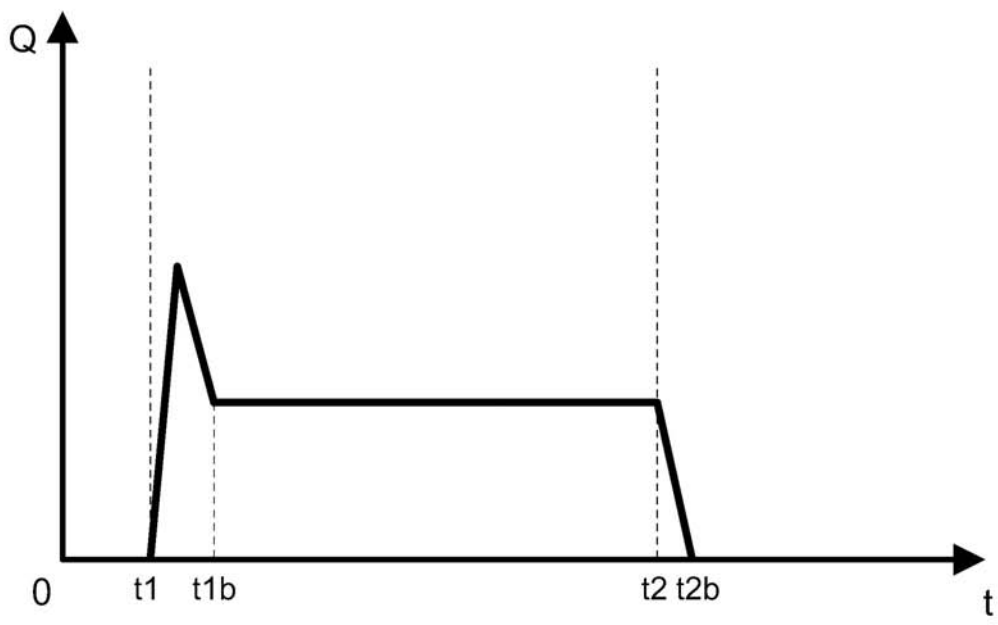
【図 1 1】



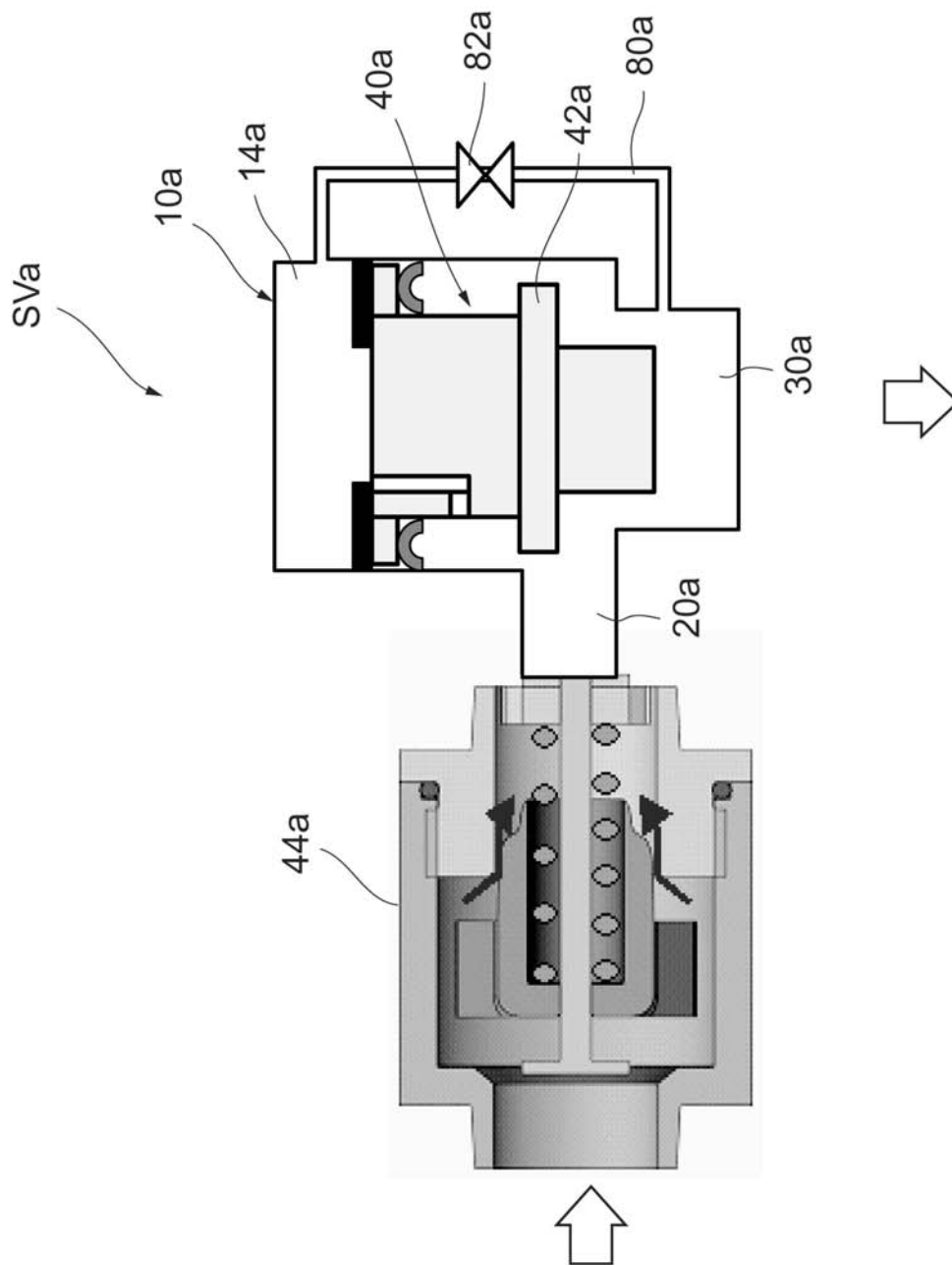
【図 1 2】



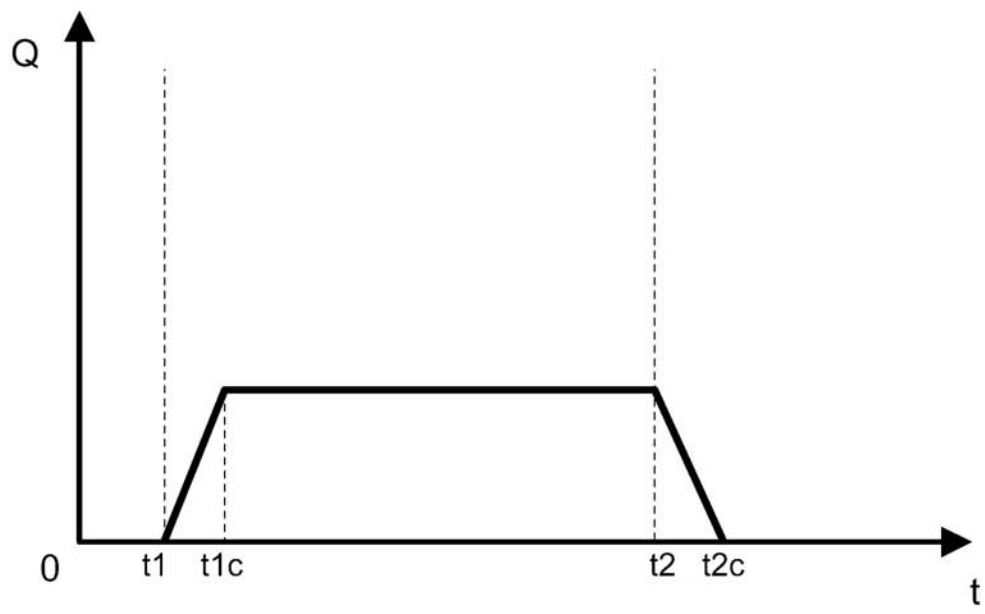
【図 13】



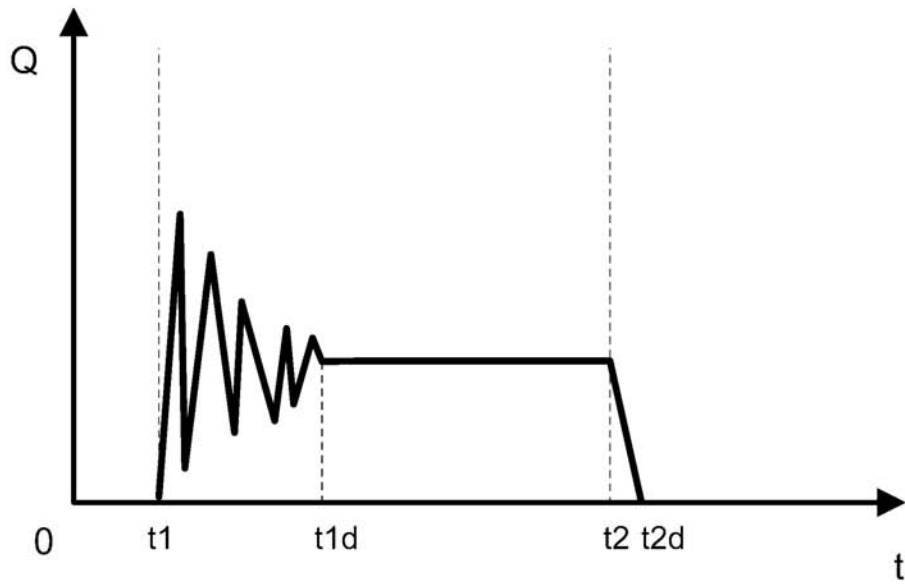
【図 14】



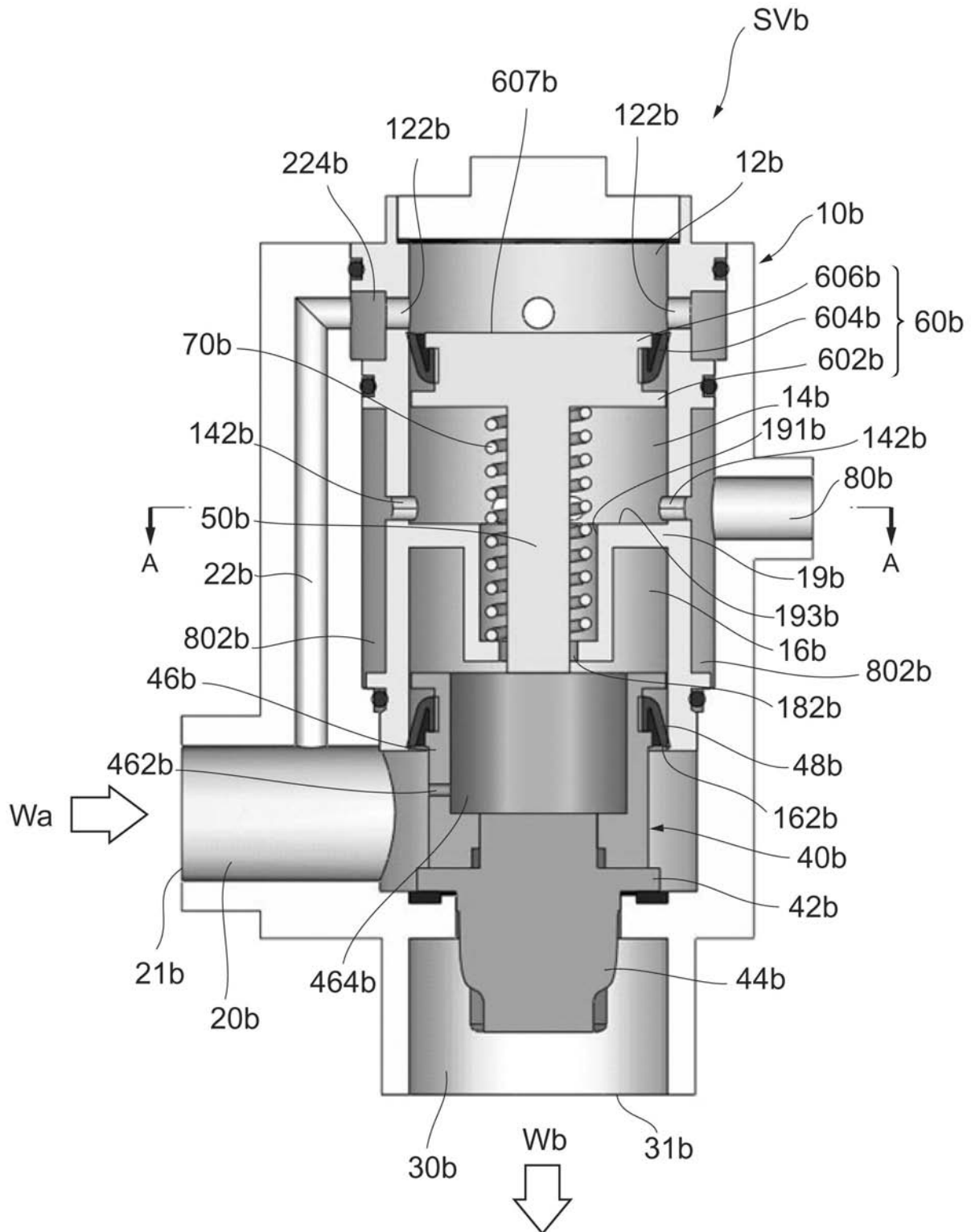
【図 15】



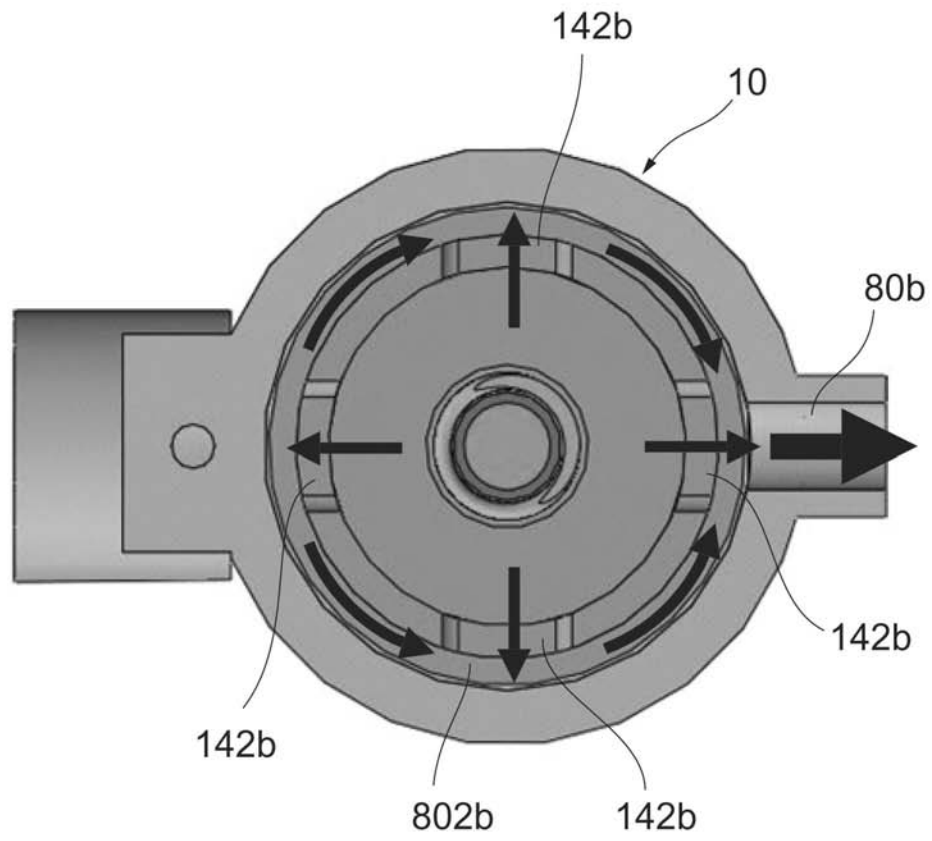
【図 16】



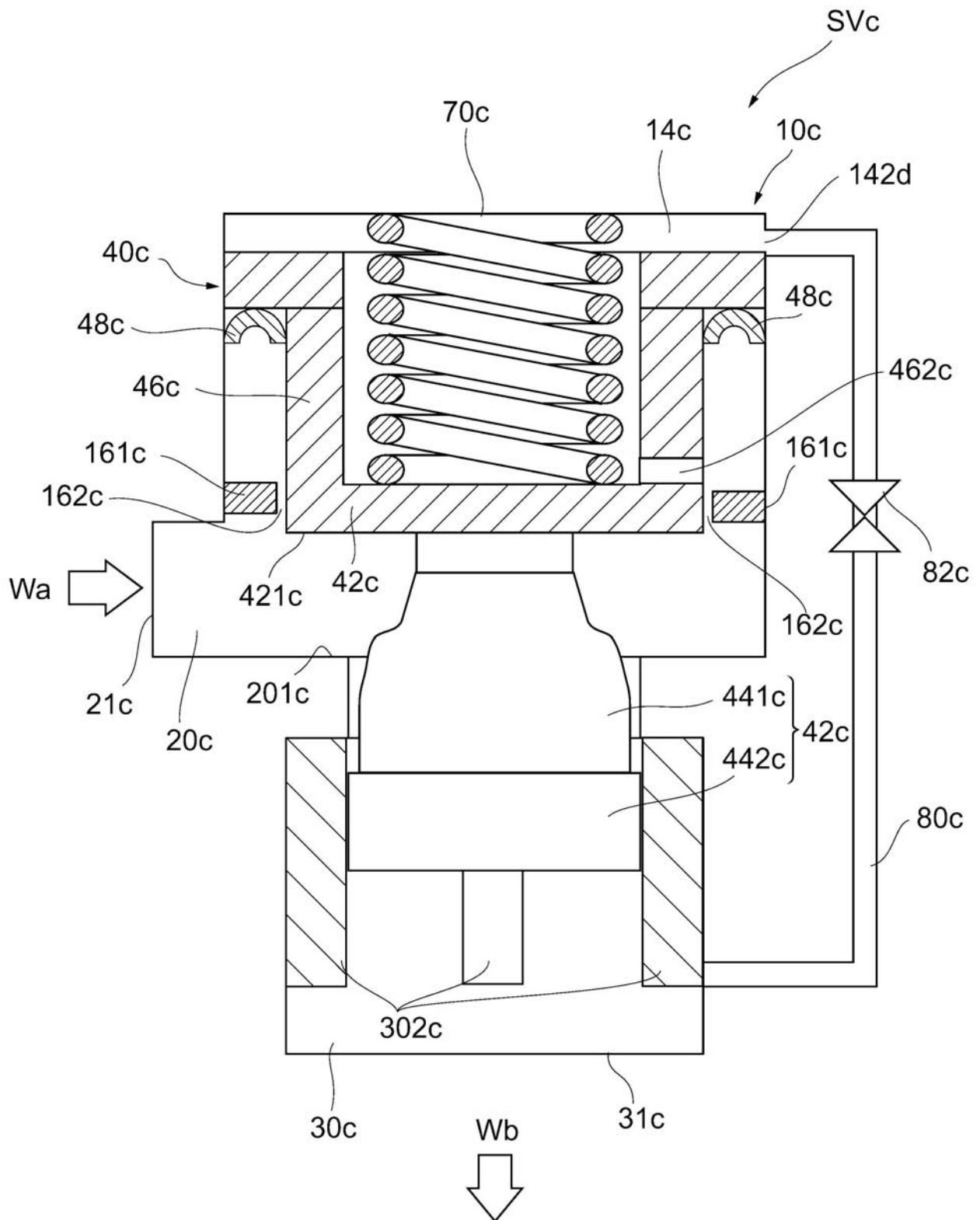
【図 17】



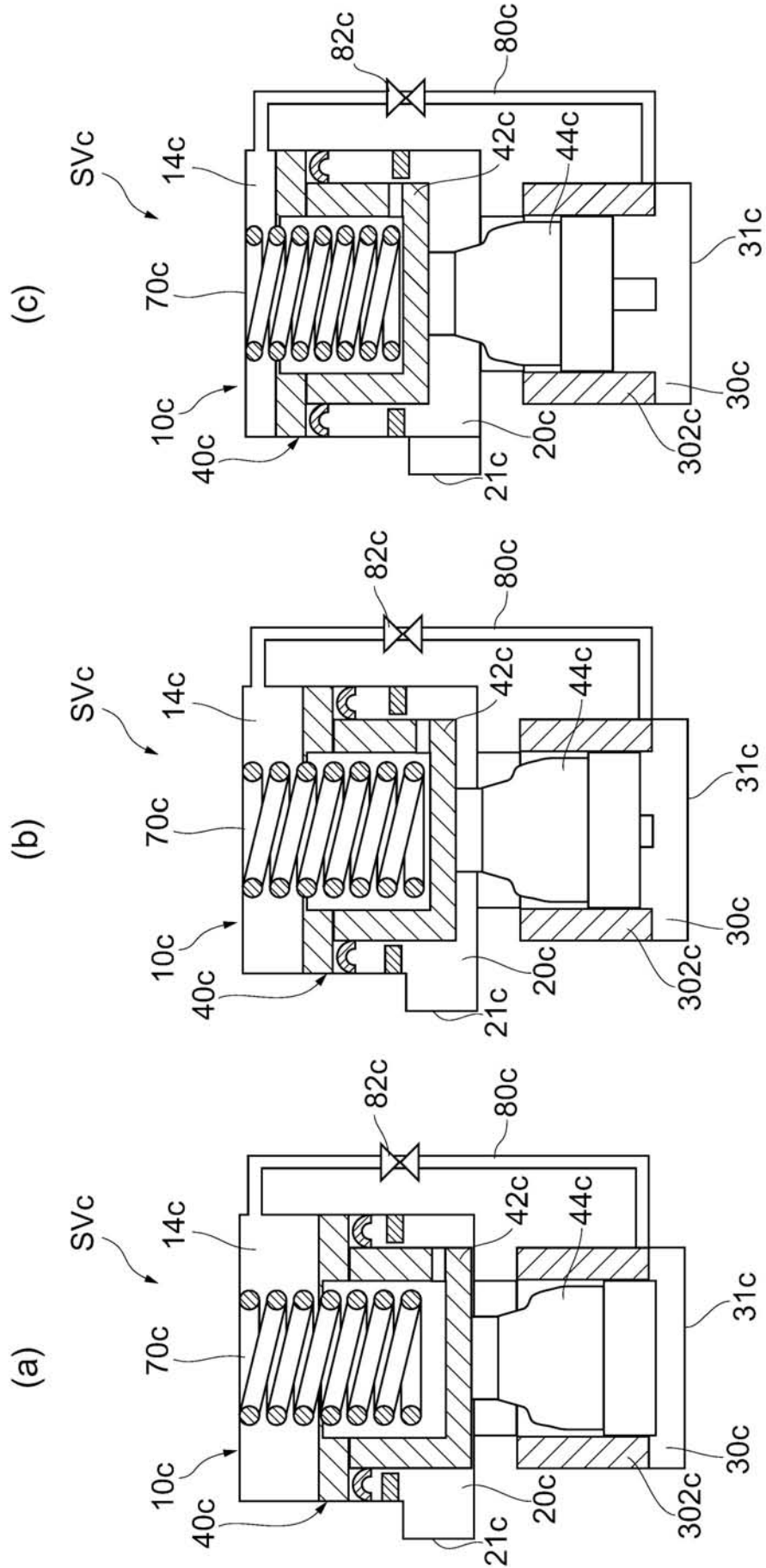
【図 18】



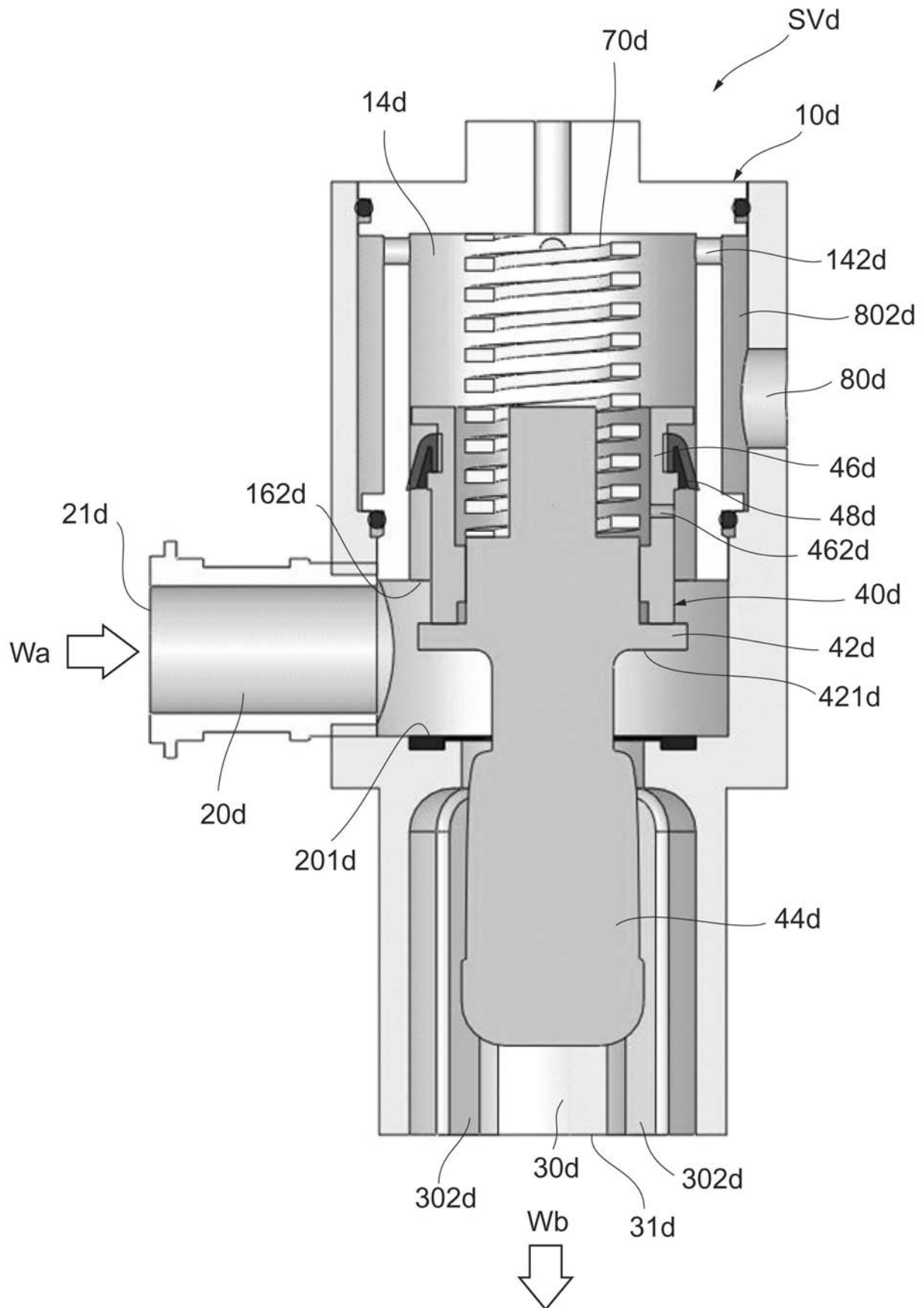
【図 19】



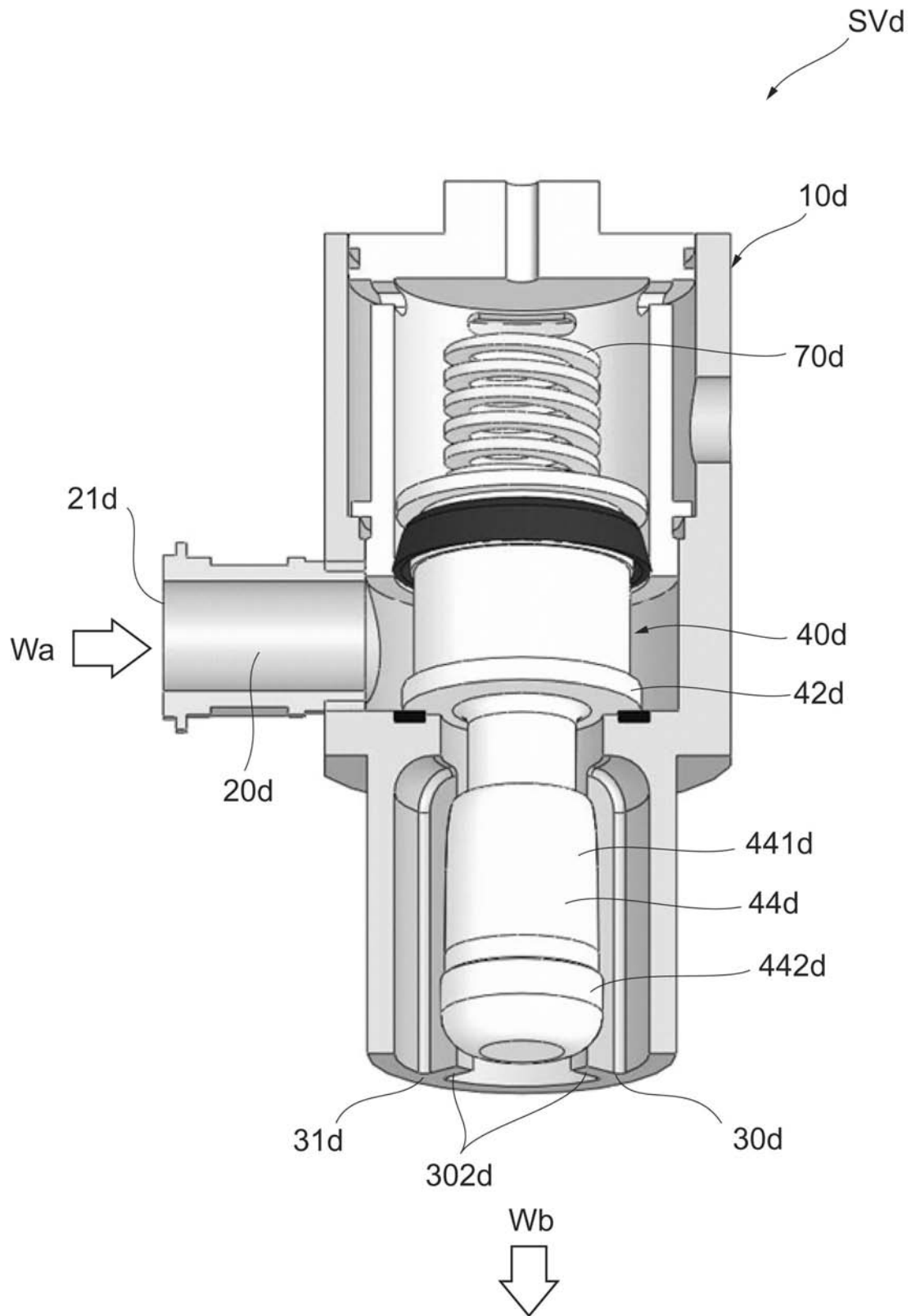
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き

- (72)発明者 小野寺 尚幸
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 三宅 翼
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 内田 哲也
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 押川 卓矢
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- (72)発明者 鈴木 隆政
福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内
- Fターム(参考) 2D039 BB00 BB01 DB00