

(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2007-100842

(P2007-100842A)

(43) 公開日 平成19年4月19日(2007.4.19)

|                                 |                |             |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                    | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>F 1 6 K 31/145 (2006.01)</b> | F 1 6 K 31/145 | 3 H 0 5 5   |
| <b>F 1 6 K 11/074 (2006.01)</b> | F 1 6 K 11/074 | 3 H 0 5 6   |
| <b>E 0 2 B 13/02 (2006.01)</b>  | E 0 2 B 13/02  | 3 H 0 6 7   |
| <b>A O 1 G 25/00 (2006.01)</b>  | A O 1 G 25/00  | 5 O 1 B     |
| <b>F 1 6 K 21/18 (2006.01)</b>  | F 1 6 K 21/18  | B           |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)   |                |             |

(21) 出願番号 特願2005-291494 (P2005-291494)

(22) 出願日 平成17年10月4日 (2005.10.4)

(71) 出願人 000117102

旭有機材工業株式会社

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地

(74) 代理人 240000039

弁護士 弁護士法人 衛藤法律特許事務所

(72) 発明者 岡田 貴弘

宮崎県延岡市中の瀬町2丁目5955番地

旭有機材工業株式会社内

Fターム(参考) 3H055 AA10 AA24 BA04 BA17 BB14  
BB18 BC09 CC03 DD03 DD06  
DD153H056 AA07 BB07 CA07 CA14 CB02  
CB05 CC05 CD01 DD02 DD06  
DD08 GG05

最終頁に続く

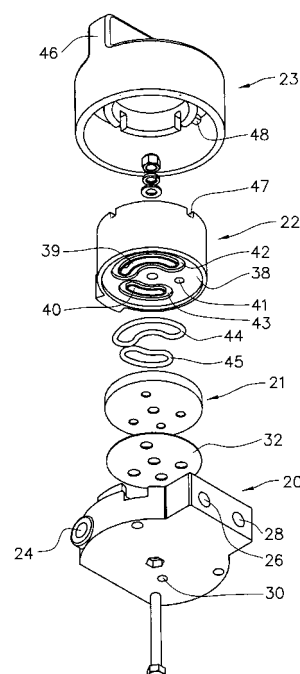
(54) 【発明の名称】 自動給水装置

(57) 【要約】

【課題】 伝達流路を切換弁で切り換えた状態において切換弁の高いシール性を維持し、伝達流路に流体抵抗による影響の少ない切換弁を有する自動給水装置を提供する。

【解決手段】 弁本体20の第一平坦面33に、切換弁19を構成する回転弁体22をシールパッキン32及び摺動部材21を介して摺接させる。その際、回転弁体22の第二平坦面38に、溝流路39、40を取り囲む条溝42、43を各々形成し、条溝42、43にシールリング44、45を嵌着する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の導水口に各々連通する複数の開口部が第一平坦面に開設された弁本体と、少なくとも二つの前記開口部を連通させる溝流路と大気連通された大気連通部とが第二平坦面に形成された回転弁体とを有し、前記弁本体の第一平坦面と前記回転弁体の第二平坦面とが摺接され、該回転弁体が回転可能に設けられた切換弁と、水位変動を感知する水位センサーと、前記切換弁の切り換えにより流体の流れを変化させることにより、弁の手動開閉と、水位センサーの作動に応じて駆動する弁の自動開閉を行う本体とを具備する自動給水装置において、前記切換弁を構成する前記回転弁体の第二平坦面に、前記溝流路を取り囲む条溝が各々形成され、該条溝に前記第一平坦面に摺接可能なシールリングが嵌着されていることを特徴とする自動給水装置。 10

## 【請求項 2】

前記自動給水装置に具備された前記切換弁が、側面に、第一導水口、第二導水口および第三導水口と、側面または下面に第四導水口とを備え、第一平坦面に、前記第一導水口に連通する第一開口部、前記第二導水口に連通する第二開口部、前記第三導水口に連通する第三開口部、前記第四導水口に連通する第四開口部とが同一円周線上に開設された弁本体と、前記自動給水装置が自動開閉状態において、第二平坦面に、前記第一開口部と前記第二開口部に連通し楕円を婉曲した形状の第一溝流路が前記円周線に沿って設けられ、前記第三開口部と前記第四開口部に連通し、楕円を婉曲した形状の第二溝流路が前記円周線に沿って設けられ、また側面に設けられた大気開放孔に連通する大気連通部とが形成された回転弁体と、該回転弁体の上部に、該回転弁体とつまみ部とが共回転するように固定される切換つまみとを有することを特徴とする請求項 1 記載の自動給水装置。 20

## 【請求項 3】

前記切換弁の弁本体に、その第一平坦面に開設された開口部に連通する開口部を有し、前記回転弁体の第二平坦面と摺接する摺動部材が固定されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の自動給水装置。

## 【請求項 4】

前記溝流路を取り囲む各々の条溝に嵌着されるシールリングが、該条溝と略同形状に形成されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の自動給水装置。

## 【請求項 5】

前記自動給水装置が、入口流路と該入口流路の開口部に対向位置し、かつダイヤフラムまたはピストンに保持された弁体と、該ダイヤフラムまたはピストンを保持すると共に該ダイヤフラムまたはピストンの上部に一次圧室を形成し、該一次圧室と前記切換弁の第四導水口に連通する連通孔を有するボンネットと、前記開口部よりも上流側に位置する入口流路に一端を開口し他端を前記切換弁の第一導水口に連通させる第一導水管と、前記切換弁の第二導水口に連通する第二導水管と第三導水口に連通する第三導水管の間に介在し弁開放時には該第二導水管および第三導水管を大気に開放し、一方、弁閉鎖時には該第二導水管および第三導水管の大気開放を遮断する大気開放弁と、被制御水の水位変動に連動し、該被制御水の上限水位において前記大気開放弁を閉塞し、また下限水位において前記大気開放弁を開放する水位センサーとを具備したことを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれかに記載の自動給水装置。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、田畑等を灌漑するための自動給水装置に関するものであり、さらに詳しくは、伝達流路を切換弁で切り換えた状態において切換弁の高いシール性を維持し、伝達流路に流体抵抗による影響の少ない切換弁を有する自動給水装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、田畑等を灌漑する為に各種の自動給水装置が使用されているが、その中に灌漑用 50

水の供給を行う給水装置と、水位情報を取り込むセンサー装置と、給水装置を自動制御による開閉や手動による開閉といった制御方法を変更する切換装置とからなるものがあった。この給水装置は、流入する流体の流体圧力を給水装置の開閉の駆動に利用するものがあり、流体圧力の伝達経路の切り換えを切換装置である切換弁で行うことにより、給水装置の開閉の駆動をセンサー装置と連動させて水位に応じて自動的に開閉を行う自動制御状態と、手動による閉状態と、手動による開状態とを選ぶことができるものがあった。このとき、切換弁の作動が不確実であれば給水装置の作動も不確実となるため、自動給水装置に用いられる切換弁には円滑な伝達経路の切り換えと各制御の状態における高いシール性が求められていた。

#### 【0003】

従来の切換弁としては図9及び図10に示すような多方弁などがあった（例えば、特許文献1参照）。この構成は、多数のポート101が設けられたケーシング102と、ケーシング102の内部底面上に固定的に配置されるスペーサ103と、スペーサ103に重ねて配置される固定ディスク104と、固定ディスク104に重ねて配置される回転ディスク105とを有し、回転ディスク105の停止位相毎に連通流路を切り換える多方弁であって、ケーシング102の内部底面に密接してケーシング102およびスペーサ103間の切換流路107をシールする下面側パッキン106がスペーサ103の下面に設けられるとともに、固定ディスク105の下面に密接して固定ディスク105およびスペーサ103間の切換流路107をシールする上面側パッキン108がスペーサ103の上面に設けられた構成であった。このときの多方弁のシールは、上面側パッキン108および下  
20 面側パッキン106で行われ、上面側パッキン108や下面側パッキン106は一体成形されたものであり、例えば下面側パッキン106は図10に示すような各切換流路107の開口部の周りを囲むような形状で形成され、スペーサ103の下面に設けたパッキン溝109に取り付けられているものであった。その効果は、固定ディスク105とケーシング102との間にスペーサ103を配置してディスクシール面を保持するパッキンの平面形状ないし平面配置を単純化したために、回転ディスク105に発生する摺動トルクを低減させることができるものであった。

#### 【0004】

しかしながら、前記従来の多方弁のパッキンは、断面形状が方形の場合にはパッキンが変形し易いため安定したシール性を維持できなくなる恐れや、パッキンを摺動面のシール  
30 に用いると摺動部分の面積が大きくなり摺動トルク低減の効果はあまり得られないという問題があった。また、断面形状が円形の場合にはパッキンは各切換流路107の開口部の周りを囲むような形状で形成されているため、下面側パッキン106(上面側パッキン108も同様である)の分岐部110において、その根元はシール面積が極めて小さくなるために分岐部110のシール性は他の部分に比べて低く、水漏れが発生する恐れがある。また流体圧などにより下面側パッキン106が変形した場合には、分岐部110の部分に応力が加わり歪みが発生してシール性はより低下するため、特に下面側パッキン106を摺動面のシールに用いた場合は、摺動により下面側パッキン106が変形して水漏れが発生するという問題があった。

#### 【0005】

この問題点を解決したものとして、図11に示すようなロータリーバルブがあった（例えば、特許文献2参照）。この構成は、第1バルブ半体111と第2バルブ半体112とを平坦面をもって摺動可能に対面させた状態で相対回転可能に並設し、各バルブ半体111、112にはポート113、118を一端に有する流路114、117をそれぞれ設けると共にその流路114、117の他端を前記平坦面に開口し、両バルブ半体111、112の相対回転によって流路114、117を断続させる構成とし、さらに前記一方のバルブ半体112の平坦面に流路117の開口端を取囲む条溝115が形成され、かつその条溝115に他方のバルブ半体111の平坦面に摺接可能なシールリング116が嵌着されてなるものであった。このとき第1バルブ半体111には前記平坦面に開口した流路114に連通し外部へと通じるポート113が側面に設けられ、第2バルブ半体112には  
40  
50

前記平坦面に開口した流路１１７に連通し外部へと通じるポート１１８が上面に設けられていた。その効果は、シールリング１１６に余計な変形力が加わらず、シールリング１１６が他方のバルブ半体１１１の平坦面に均等な密着力をもって摺接されることにより、シールリング１１６による気密性が向上されるものであった。

【０００６】

【特許文献１】特開２００４－７６８６９号公報

【特許文献２】特開平２－２０３０８６号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

10

しかしながら、前記従来のロータリーバルブは、第１バルブ半体１１１と第２バルブ半体１１２のそれぞれにポート１１３、１１８が設けられており、第１バルブ半体１１１と第２バルブ半体１１２とは相対回転、すなわち下部の第１バルブ半体１１１が固定されて第２バルブ半体１１２が回転することで流路１１４、１１７の切り換えを行うものであるため、回転する第２バルブ半体１１２に設けられたポート１１８には外部へと通ずる配管が接続されており（図示せず）、これが第２バルブ半体１１２の回転に応じて動くのでポート１１８に接続された配管が、第２バルブ半体１１２の回転に応じて動くように形成されていないと第２バルブ半体１１２は回転できなくなるという問題や、回転できるようにしていても接続された配管が回転の妨げになるという問題や、第２バルブ半体１１２の回転により配管の接続部分は緩み易くなり接続部分から水漏れが起こる恐れがあるという問題があった。また、従来のロータリーバルブは自動給水装置に用いることを想定していないため、配管が接続されるポート１１３、１１８の構成とその伝達流路が、自動給水装置における伝達流路の切り換えに適しておらず、このまま自動給水装置へ使用することはできないという問題があった。また、条溝１１５に嵌着されるシールリング１１６は通常Ｏリングなどの円形状であるのに対し、条溝１１５の形状は流体の切り換えを行う構成上、楕円形状であったり、楕円を婉曲した形状であるため、円形状のシールリングを嵌着するにはシールリング１１６が円形状に復元しようとするので組み立て作業が困難となり、円形状のシールリング１１６を楕円形状や楕円を婉曲した形状の条溝１１５に嵌着するとシールリング１１６に余計な応力がかかるため、シールリング１１６が変形や破損し易くなるという問題があった。

20

30

【０００８】

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたものであり、伝達流路を切換弁で切り換えた状態において切換弁の高いシール性を維持し、伝達流路に流体抵抗による影響の少ない切換弁を有する自動給水装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記課題を解決するためになされた本発明の構成を図を参照して説明すると、複数の導水口２４、２６、２８、３０に各々連通する複数の開口部３４、３５、３６、３７が第一平坦面３３に開設された弁本体２０と、少なくとも二つの開口部３４、３５、３６、３７を連通させる溝流路３９、４０と大気連通された大気連通部４１とが第二平坦面３８に形成された回転弁体２２とを有し、弁本体２０の第一平坦面３３と回転弁体２２の第二平坦面３８とが摺接され、回転弁体２２が回転可能に設けられた切換弁１９と、水位変動を検知する水位センサー６０と、切換弁１９の切り換えにより流体の流れを変化させることにより、弁の手動開閉と、水位センサー６０の作動に応じて駆動する弁の自動開閉を行う本体１とを具備する自動給水装置において、切換弁１９を構成する回転弁体２２の第二平坦面３８に、溝流路３９、４０を取り囲む条溝４２、４３が各々形成され、条溝４２、４３に第一平坦面３３に摺接可能なシールリング４４、４５が嵌着されていることを第１の特徴とする。

40

【００１０】

また、前記自動給水装置に具備された切換弁１９が、側面に、第一導水口２４、第二導

50

水口 2 6 および第三導水口 2 8 と、側面または下面に第四導水口 3 0 とを備え、第一平坦面 3 3 に、第一導水口 2 4 に連通する第一開口部 3 4、第二導水口 2 6 に連通する第二開口部 3 5、第三導水口 2 8 に連通する第三開口部 3 6、第四導水口 3 0 に連通する第四開口部 3 7 とが同一円周線上に開設された弁本体 2 0 と、自動給水装置が自動開閉状態において、第二平坦面 3 8 に、第一開口部 3 4 と第二開口部 3 5 に連通し、楕円を婉曲した形状の第一溝流路 3 9 が前記円周線に沿って設けられ、第三開口部 3 6 と第四開口部 3 7 に連通し、楕円を婉曲した形状の第二溝流路 4 0 が前記円周線に沿って設けられ、また側面に設けられた大気開放孔 7 1 に連通する大気連通部 4 1 とが形成された回転弁体 2 2 と、回転弁体 2 2 の上部に、回転弁体 2 2 とつまみ部 4 6 とが共回転するように固定される切換つまみ 2 3 とを有することを第 2 の特徴とする。

10

**【0011】**

また、前記切換弁 1 9 の弁本体 2 0 に、その第一平坦面 3 3 に開設された開口部 3 4、3 5、3 6、3 7 に連通する開口部 3 4 a、3 5 a、3 6 a、3 7 a を有し、前記回転弁体 2 2 の第二平坦面 3 8 と摺接する摺動部材 2 1 が固定されていることを第 3 の特徴とする。

**【0012】**

また、前記溝流路 3 9、4 0 を取り囲む各々の条溝 4 2、4 3 に嵌着されるシールリング 4 4、4 5 が、条溝 4 2、4 3 と略同形状に形成されたことを第 4 の特徴とする。

**【0013】**

さらに、前記自動給水装置が、入口流路 3 と入口流路 3 の開口部 6 に対向位置し、かつダイヤフラム 1 2 またはピストンに保持された弁体 1 1 と、ダイヤフラム 1 2 またはピストンを保持すると共にダイヤフラム 1 2 またはピストンの上部に一次圧室 1 8 を形成し一次圧室 1 8 と切換弁 1 9 の第四導水口 3 0 に連通する連通孔 3 1 を有するボンネット 1 4 と、開口部 6 よりも上流側に位置する入口流路 3 に一端を開口し他端を切換弁 1 9 の第一導水口 2 4 に連通させる第一導水管 2 5 と、切換弁 1 9 の第二導水口 2 6 に連通する第二導水管 2 7 と第三導水口 2 8 に連通する第三導水管 2 9 の間に介在し弁開放時には第二導水管 2 7 および第三導水管 2 9 を大気に開放し、一方、弁閉鎖時には第二導水管 2 7 および第三導水管 2 9 の大気開放を遮断する大気開放弁 6 6 と、被制御水の水位変動に連動し該被制御水の上限水位において大気開放弁 6 6 を閉塞し、また下限水位において大気開放弁 6 6 を開放する水位センサー 6 0 とを具備したことを第 5 の特徴とする。

20

30

**【0014】**

本発明の自動給水装置は、切換弁 1 9 が、回転弁体 2 2 の第二平坦面 3 8 に溝流路 3 9、4 0 を取り囲む条溝 4 2、4 3 が各々形成され、この条溝 4 2、4 3 に弁本体 2 0 の第一平坦面 3 3 に摺接可能なシールリング 4 4、4 5 が嵌着されていることにより、シールリング 4 4、4 5 は分岐部がなく条溝 4 2、4 3 の全周に亘って第一平坦面 3 3 に均一に当接することができるため、従来品に比較して切換弁 1 9 の高いシール性を維持することができる。また、シールリング 4 4、4 5 の断面は円形であることが望ましく、シールリング 4 4、4 5 は摺動部分に用いられるため円形であれば第一平坦面 3 3 に対して線接触となり、摺動面のトルクを低減させ、摺動に対してシールリング 4 4、4 5 が変形しにくく、また流体圧力が高くても高いシール性が得られると共に長期間における高いシール性を維持するので好適である。尚、条溝 4 2、4 3 の溝の深さとシールリング 4 4、4 5 の関係は、断面が円形であれば Oリングの場合と同様に設定してもかまわない。

40

**【0015】**

本発明における摺接とは、弁本体 2 0 の第一平坦面 3 3 と回転弁体 2 2 の第二平坦面 3 8 との間のみに限定されず、両者間に前記第一平坦面 3 3 と同じ形状を有する摺動部材 2 1 を介在させ、該摺動部材 2 1 と第二平坦面 3 8 との間における摺接も含まれるものとする。

**【0016】**

本発明の自動給水装置の切換弁 1 9 は、弁本体 2 0 の側面に、第一導水口 2 4、第二導水口 2 6 および第三導水口 2 8 と、側面または下面に第四導水口 3 0 とを備えた構成であ

50

り、すなわち回転弁体 22 には導水口が設けられていない点がポイントである。このように形成することにより、導水口に接続される導水管は回転しない弁本体 20 に接続されるため、導水管が回転弁体 22 の回転をできなくしたり、回転の妨げになることがなく、回転弁体 22 の回転によって導水管の接続部分に緩みが発生して水漏れが起こることがない。

#### 【0017】

また本発明では、弁本体 20 の第一平坦面 33 に、第一導水口 24 に連通する第一開口部 34、第二導水口 26 に連通する第二開口部 35、第三導水口 28 に連通する第三開口部 36、第四導水口 30 に連通する第四開口部 37 とが同一円周線上に開設され、且つ自動給水装置が自動開閉状態において、回転弁体 22 の第二平坦面 38 に、第一開口部 34 と第二開口部 35 に連通し、楕円を婉曲した形状の第一溝流路 39 が円周線に沿って設けられ、第三開口部 36 と第四開口部 37 に連通し楕円を婉曲した形状の第二溝流路 40 が円周線に沿って設けられ、側面に設けられた大気開放孔 71 に連通する大気連通部 41 が設けられている構成であるため、自動給水装置の自動開閉モードでの作動が可能である。また、各開口部 34、35、36、37 と溝流路 39、40 と大気連通部 41 とが同一円周線上に形成されているため、切換弁 19 の回転弁体 22 を回転させると、各開口部 34、35、36、37 と各溝流路 39、40 と大気連通部 41 の伝達流路を切り換えることができ、これが自動給水装置を自動開閉モードと、手動による閉モードと、手動による開モードとに切り換えることができ、各モードにおいて自動給水装置を円滑に作動させることができる。

10

20

#### 【0018】

本発明の切換弁 19 は、弁本体 20 の第一平坦面 33 に開設された各開口部 34、35、36、37 に連通する開口部 34a、35a、36a、37a が設けられた摺動部材 21 が弁本体 20 に固定された構成（図 4 参照）にしても良い。前述したように、摺動部材 21 を設けない場合は部品構成点数が少なくなるため好的であり、摺動部材 21 を設けた場合、摺動部材 21 を二次加工により表面粗さを低下させると共に良好な平滑度を得る際に加工がし易く加工手間を少なくすることができ、また摺動部材 21 を摩擦係数が低く摺動特性の良い部材で形成することにより、回転弁体 22 と摺動部材 21 の摺動性を向上させることができるため好適である。尚、摺動部材 21 の材質は、摩擦係数が低く摺動特性の良いものであれば特に限定されず、ポリビニリデンフルオライド（以下、P V D F と記す）、ポリテトラフルオロエチレン（以下、P T F E と記す）、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（以下、P F A と記す）、P C T F E などのフッ素系樹脂や、ポリプロピレン（以下、P P と記す）、ポリエチレン（以下、P E と記す）、高密度ポリエチレンなどのオレフィン系樹脂や、ポリアセタール（以下、P O M と記す）、ポリスチレン（以下、P S と記す）などが好適なものとして挙げられる。

30

#### 【0019】

本発明における回転弁体 22 の第一溝流路 39、第二溝流路 40 は、楕円を婉曲した形状に設けることにより、各開口部 34、35、36、37 から流入した流体は円滑に流れることができ、流体抵抗を低減させ、流体の滞留を防止するので好適である。

#### 【0020】

また、回転弁体 22 の溝流路 39、40 を取り囲む条溝 42、43 に嵌着されるシールリング 44、45 は条溝 42、43 と略同形状に形成されることが好ましい。これはシールリング 44、45 を条溝 42、43 に嵌着するときに、シールリング 44、45 をほとんど変形させずに嵌着できるため、組立が容易となり、シールリング 44、45 に加わる応力を低減してシールリング 44、45 の変形を抑えることができ、シールリング 44、45 の長寿命化を図ることができる。

40

#### 【0021】

本発明の自動給水装置に用いられる水位センサー 60 は、流体の水位を感知でき、感知した水位に応じて大気開放弁 66 を開閉するような構成であれば特に限定されるものではなく、電氣的にレーザーやスイッチや水の接触などで水位を感知する方法や、フロート 6

50

2を設けて水位の高さに応じて機械的に駆動するような構成にしてもかまわない。特に本発明のように、水位センサー60にフロート62を用いて、フロート62の高さに応じて駆動する構成であれば、水位センサー60を駆動するために電気などの動力を別途用意する必要がなく、シンプルな構成であるため誤作動や故障が起こりにくいため好適である。

#### 【0022】

本発明の実施形態において、弁体11はダイヤフラム12に連結された構造となっているが、これに限らず、弁体11をピストンに連結し、ピストンを収容するシリンダーに一次圧室18を形成する構成としてもよい。また、本実施形態では、本体1はアングル弁型に形成されているが、従来の自動給水装置のように弁座7の周りに放射状に給水するタイプに構成してもよく、特に限定されるものではない。

10

#### 【0023】

また本発明の実施形態において、フィルターエレメント54を介して第一導水管25の一端が入口流路3に開口するよう構成されているが、被制御水がごみ・異物等を含まない場合にはフィルターエレメント54を設ける必要がなく、第一導水管25の一端を直接入口流路3に開口するように設けても構わない。

#### 【0024】

本発明の本体1、切換弁19の弁本体20、回転弁体22の材質は、必要な物性強度を有していれば特に限定されず、塩化ビニル樹脂、ABS樹脂、POM、PS、オレフィン系樹脂(PP、PE)、フッ素樹脂(PVDF、PTFE、PFA、PCTFE)などの熱可塑性樹脂や、フェノール樹脂、ユリア樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂や、鋳鉄、炭素鋼、鉄合金、銅合金、アルミニウム合金、マグネシウム合金などの金属などが挙げられる。

20

#### 【0025】

また、シールリング44、45の材質は、シール材として一般に使用されるものであれば特に限定されないが、機械的特性として圧縮永久ひずみの小さいものが好ましく、エチレン・プロピレン・ブタジエン共重合体、フッ素系エラストマーなどが挙げられる。

#### 【発明の効果】

#### 【0026】

以上説明したような構成からなる本発明の自動給水装置は、以下のような格別の効果を奏する。

30

(1) 自動給水装置の切換弁の回転弁体の第二平坦面に溝流路を取り囲む条溝を形成し、この条溝に第一平坦面に摺接可能なシールリングを嵌着したことにより、切換弁の高いシール性を維持した自動給水装置を得ることができる。

(2) 切換弁の弁本体に第一導水口、第二導水口、第三導水口、第四導水口とを備え、第一平坦面に各導水口にそれぞれ連通する第一開口部、第二開口部、第三開口部、第四開口部とを同一円周線上に開設し、且つ自動給水装置が自動開閉状態において、回転弁体の第二平坦面に、第一開口部と第二開口部に連通する第一溝流路と、第三開口部と第四開口部に連通する第二溝流路と、側面に設けられた大気開放孔に連通する大気連通部とを設けたことにより、自動給水装置の伝達流路を自動開閉モードと、手動による閉モードと、手動による開モードとに切り換えることができ、各モードにおいて自動給水装置を円滑に作動させることができる。

40

(3) 切換弁の溝流路を楕円を婉曲した形状にすることにより、各開口部から流入した流体は円滑に流れることができ、流体抵抗を低減させ、流体の滞留を防止することができる。

(4) 切換弁の溝流路を取り囲む条溝に嵌着されるシールリングが、条溝と略同形状に形成されることにより、シールリングをほとんど変形させずに嵌着できるため、組立を容易にすることができ、シールリングに加わる応力を低減し、シールリングの長寿命化を図ることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0027】

50

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明するが、本発明がこれら実施形態に限定されないことは言うまでもない。

#### 【0028】

図1は本発明に係る自動給水装置を示す縦断面図、図2は図1の切換弁を示す分解斜視図、図3は摺動部材が固定された状態の弁本体の一実施形態を示す平面図、図4は摺動部材が固定された状態の弁本体の一実施形態を示す分解斜視図、図5は回転弁体の一実施形態を示す底面図、図6は切換弁を『自動運転モード』にした状態を模式的に示す説明図、図7は切換弁を『手動閉モード』にした状態を模式的に示す説明図、図8は切換弁を『手動開モード』にした状態を模式的に示す説明図である。

#### 【0029】

図1乃至図5において、1はアングル弁型の本体であり、内部に設けられた隔壁2により区画された入口流路3と出口流路4を有し、かつ前記両流路の間に位置し入口流路3と連通するように配された弁室5を有している。また、隔壁2には入口流路3と弁室5とを連通する開口部6が設けられると共に、弁室5側の開口部6周りの隔壁2には弁座7が設けられている。さらに、出口流路4にはL字型継手8がストッパー9を介して、本体1に袋ナット10を螺着させることによって、回転自在に装着されている。11は弁体であり、開口部6に対向位置し、上部をダイヤフラム12に保持された弁軸13の下端部にナット等によって固定され、弁室5内を上下動可能に配置されている。14はボンネットであり、弁室5の上部に位置し弁軸13を保持しているサポート15を介してダイヤフラム12を本体1上部のフランジ部16に挟持固定しており、中央部には弁軸13を摺動自在に保持しているストロークリミッター17が貫通して螺着され、また前記ダイヤフラム12との間に一次圧室18を形成している。

#### 【0030】

19は流体の流れを切り換えることにより、自動給水装置を自動運転モード、手動閉モードまたは手動開モードの切り換えを行う切換弁である。切換弁19は、弁本体20、摺動部材21、回転弁体22、切換つまみ23から形成され、その各々の構成は以下の通りである。

#### 【0031】

20は複数の導水口を有する弁本体である。弁本体20の側面には、第一導水管25を介して後記フィルターエレメント54に連通される第一導水口24と、後記大気開放弁66に第二導水管27を介して連通される第二導水口26と第三導水管29を介して連通される第三導水口28とを有している。また弁本体20の下面には第四導水口30が設けられ、第四導水口30は前記ボンネット14に形成された一次圧室18に連通する連通孔31と連通されている。また、弁本体20の上部には、該導水口にそれぞれ連通する開口部が形成された後記摺動部材21が、シールパッキン32を介して固定されている。

#### 【0032】

21は弁本体20に固定されている摺動部材である。摺動部材21の上面には平坦面72が形成され、該平坦面72には弁本体20の第一平坦面33に開設された開口部34、35、36、37と各々連通する開口部34a、35a、36a、37aが同一円周線上に位置するように開設されている。尚、開口部37aは、該同一円周線上で開口部35aと軸対称となる位置に開設されている。

#### 【0033】

22は回転弁体である。回転弁体22の下面は前記摺動部材21の平坦面72と摺接する第二平坦面38となっており、第二平坦面38には円周方向に120°の角度幅で該円周線に沿って楕円を婉曲した形状の第一溝流路39と、円周方向に60°の角度幅で該円周線に沿って楕円を婉曲した形状の第二溝流路40と、回転弁体22の側面に設けられた大気開放孔71に連通する大気連通部41とが該円周線上に位置するように設けられている。該溝流路39、40は、自動給水装置が自動開閉状態において、第一溝流路39は開口部34aと開口部35aに連通し、第二溝流路40は開口部36aと開口部37aに連通するように形成されている（図6参照）。また、第二平坦面38には、第一溝流路39

10

20

30

40

50

を取り囲む条溝 4 2 と、第二溝流路 4 0 を取り囲む条溝 4 3 がそれぞれ形成され、条溝 4 2 には条溝 4 2 と略同形状に形成されたシールリング 4 4 が嵌着され、条溝 4 3 には条溝 4 3 と略同形状に形成されたシールリング 4 5 が嵌着されている。

#### 【0034】

2 3 は切換つまみである。切換つまみ 2 3 の上部にはつまみ部 4 6 が設けられ、回転弁体 2 2 の上部に設けられた凹部 4 7 に嵌合する凸部 4 8 が設けられており、つまみ部 4 6 を回転させると一緒に回転弁体 2 2 が共回転するように固定されている。

#### 【0035】

以上説明した切換弁 1 9 は、まず摺動部材 2 1 が弁本体 2 0 に回転不能に固定され、回転弁体 2 2 は摺動部材 2 1 の平坦面 7 2 と第二平坦面 3 8 とで摺動して回転可能に設置され、次に切換つまみ 2 3 を回転弁体 2 2 に共回転するように固定することで形成される。この切換弁 1 9 は自動運転モード、手動閉モード、手動開モードの切り換え機能を有している。

10

#### 【0036】

4 9 はボンネットに装着された円筒状のエア抜き弁であり、下部にエア流入口 5 0、上部にエア排出口 5 1 を有し、その内部に比重が水に比べて小なる円柱状の遊動弁体 5 2 が配置されている。エア流入口 5 0 は前記一次圧室 1 8 内とボンネット 1 4 に設けられた連通孔 5 3 で連通されている。図 1 からわかるとおり、一次圧室 1 8 を形成するボンネット 1 4 の内部上面は、エア抜き弁 4 9 に通じる連通孔 5 3 に向かって、上向きに傾斜して設けられている。該上面をこのように傾斜して設けると、ボンネット 1 4 内部に混入した空気は傾斜したボンネット 1 4 上面に沿ってエア抜き弁 4 9 へ移動し確実に排気される。これにより、一次圧室 1 8 内のエアが切換弁 1 9 へ流入することにより発生する作動不良を防ぐという効果が得られる。

20

#### 【0037】

5 4 はフィルターエレメントであり、前記開口部 6 よりも上流側の入口流路 3 に設けられ、内部に第一導水管 2 5 と入口流路 3 とを連結する連通孔 5 5 を有したアダプター 5 6、アダプター 5 6 に嵌挿固定されたコイル間の間隙を通して水の濾過を行なうスプリング 5 7 およびスプリング 5 7 の上流側開放部を閉塞するキャップ 5 8 からなり、アダプター 5 6 を介してキャップナット 5 9 により本体 1 に固定されている。

#### 【0038】

第一導水管 2 5 の一端は前記アダプター 5 6 に設けられた連通孔 5 5 に連結されて入口流路 3 に開口し、他端は前記ボンネット 1 4 に設けられた連通孔 3 1 と第四導水口 3 0 を介して連通できるようにされた切換弁 1 9 の第一導水口 2 4 に連結されている。

30

#### 【0039】

6 0 は水位センサーであり、フロートガイド 6 1 に遊嵌されているフロート 6 2、フロート 6 2 の上下に位置するフロートガイド 6 1 に固定されているフロートストッパー 6 4、6 5、およびフロートガイド 6 1 の上部に係合されているアーム 6 3 を介してフロートガイド 6 1 と連結されている制御弁（本実施形態では制御弁として大気開放弁を使用している）、以下大気開放弁と記す）6 6 を主構成部としてなる。フロート 6 2 は比重が水よりも小なる材料にて円柱状に形成されており、水位の上下動に応じてフロートガイド 6 1 に沿って上下する。フロートガイド 6 1 には、フロート 6 2 の上限位置を規定するフロートストッパー 6 4 及び下限位置を規定するフロートストッパー 6 5 が蝶ね等により、移動及び固定自在に装着されている。フロートストッパー 6 4、6 5 の間隔を狭くすると、水位の不感帯幅が小となる。すなわち、水位センサー 6 0 は水位の上下動に即座に追従して作動することになる。一方、該間隔を広くすると、上記不感帯幅が大となり、微小な水位変動には追従せず大きな水位変動にのみ追従する。

40

#### 【0040】

大気開放弁 6 6 は入口ポート 6 7 と出口ポート 6 8 とを有し、入口ポート 6 7 は第二導水管 2 7 と連結され、出口ポート 6 8 は第三導水管 2 9 と連結され、第二導水管 2 7、第三導水管 2 9 は切換弁 1 9 第二導水口 2 6、第三導水口 2 8 に連結されている。大気開放

50

弁 6 6 の底部に設けられた大気開放ポート 6 9 は前記アーム 6 3 と係合している弁 7 0 によって開閉されるよう構成されており、弁 7 0 が開状態の場合には前記第二導水管 2 7、第三導水管 2 9 を通過する水を大気開放するようになっている。

#### 【0041】

次に本実施形態の作動について説明する。なお、本実施形態では第四導水口 3 0 は切換弁 1 9 の下面に設けられているが、流路の切り換え状態をわかり易くするために図 6、図 7、図 8 では第四導水口 3 0 が側面にある状態で図示している。

#### 【0042】

図 1 は、切換弁 1 9 を切換つまみ 2 3 を用いて自動運転モードにした場合（図 6 の状態）である。この状態では、第一開口部 3 4 に連通する開口部 3 4 a と第二開口部 3 5 に連 10  
通する開口部 3 5 a が第一溝流路 3 9 にて連通され、同様に開口部 3 6 a と開口部 3 7 a が第二溝流路 4 0 にて連通され、大気連通部 4 1 はいずれの開口部とも連通されていない。（摺動部材 2 1 には二つの溝流路 3 9、4 0 は形成されてないが、わかり易く説明するために図示してある。）従って、第一導水口 2 4 から開口部 3 4 a、第一溝流路 3 9、開口部 3 5 a を経て第二導水口 2 6 へと連通し、第三導水口 2 8 から開口部 3 6 a、第二溝流路 4 0、開口部 3 7 a を経て第四導水口 3 0 へと連通した状態になっている。

#### 【0043】

図 1 では水田の水面が下がりフロート 6 2 が下降して、大気開放弁 6 6 が開状態になっている。図において、入口流路 3 に達した水は、開口部 6、弁室 5、出口流路 4 を通過して継手 8 から外部に流出する。一方、入口流路 3 に達した水の一部はフィルターエレメント 5 4 のスプリング 5 7 の微少な間隙を通過して濾過されたアダプター 5 6 の連通孔 5 5 20  
より第一導水管 2 5 に流れ、第一導水口 2 4 から切換弁 1 9 を経て第二導水口 2 6 から第二導水管 2 7 へと流れ、大気開放弁 6 6 の入口ポート 6 7 から大気開放弁 6 6 内へ流れて大気開放ポート 6 9 から外部へと放出される。したがって、一次圧室 1 8 内の圧力  $P'$  は極端に減少し開口部 6 の上流側の圧力  $P$  よりも小となり、弁体 1 1 は圧力  $P$  の作用によって上方へと押し上げられることから、開口部 6 が開放され自動給水装置は開状態となっている。

#### 【0044】

次に、水田に水が供給され、フロート 6 2 が設定水面の上限位置に達すると、大気開放弁 6 6 の弁 7 0 が大気開放ポート 6 9 を閉塞する。このとき第二導水管 2 7 を通って入口 30  
ポート 6 7 から大気開放弁 6 6 に流入した水は、出口ポート 6 8 から第三導水管 2 9 に流れ、第三導水口 2 8 から切換弁 1 9 を経て第四導水口 3 0 からボンネット 1 4 に設けられた連通孔 3 1 を通って一次圧室 1 8 に流れる。一次圧室 1 8 内が水で満たされると、水はボンネット 1 4 に設けられた連通孔 5 3 を通過しエア抜き弁 4 9 へ流入する。水がエア抜き弁 4 9 へ流入されると遊動弁体 5 2 が浮力により上昇し、エア抜き弁 4 9 内に水が満たされると遊動弁体 5 2 がエア排出口 5 1 をシールしエア抜き弁 4 9 からの水の漏れを防ぐ。また、一次圧室 1 8 に空気が混入した場合には、空気は傾斜が設けられたボンネット 1 4 の上面にそって連通孔 5 3 へ移動し、エア抜き弁 4 9 の下方にあるエア流入口 5 0 を通ってエア排出口 5 1 より排出される。図中、破線で示されているように、大気開放弁 6 6 40  
内の弁 7 0 が大気開放ポート 6 9 を閉塞すると、圧力  $P$  は直接一次圧室 1 8 に作用するので  $P' = P$  となる。ダイヤフラム 1 2 の有効受圧面積は、弁体 1 1 の受圧面積よりも遙かに大きいので、弁体 1 1 は下方に移動し弁座 7 に押圧され、自動給水装置は閉状態となる。

#### 【0045】

次に、切換弁 1 9 が手動閉モードの場合（図 7 の状態）、開口部 3 4 a と開口部 3 7 a が第二溝流路 4 0 にて連通され、開口部 3 5 a は第一溝流路 3 9 に連通され、大気連通部 4 1 は開口部 3 6 a と連通されている。これより、第一導水口 2 4 から開口部 3 4 a、溝流路 4 0、開口部 3 7 a を経て第四導水口 3 0 へと連通し、第二導水口 2 6 から開口部 3 5 a は第一溝流路と連通しているが水は流れず、第三導水口 2 8 から第三開口部 3 6 は大気連通部 4 1 を経て大気開放孔 7 1 に連通しているが水は流れない状態になっている。 50

## 【0046】

このとき入口流路3に達した水の一部はフィルターエレメント54のスプリング57の微少な間隙を通過して濾過されたアダプター56の連通孔55より第一導水管25に流れ、第一導水口24から切換弁19を経て第四導水口30からボンネット14に設けられた連通孔31を通過して一次圧室18に流れる。したがって、自動給水装置は大気開放弁66の弁70が閉状態の場合と同じ作動をし、自動給水装置は閉状態となる。

## 【0047】

次に、図1の破線で示された状態（閉状態）において切換弁19を手動開モードにする（図8の状態）、開口部34aは第二溝流路40に連通され、開口部35aと開口部36aは第一溝流路39にて連通され、開口部37aは大気連通部41と連通されている。これより、第四導水口30から開口部37aは大気連通部41を経て大気開放孔71に連通して大気開放され、第一導水口24から開口部34aは第二溝流路40と連通しているが第二溝流路40のところで水は閉止され、第二導水口26から開口部35a、第一溝流路39、開口部36aを経て第三導水口28へと連通しているが水は流れない構成となる。

10

## 【0048】

このとき入口流路3に達した水の一部はフィルターエレメント54のスプリング57の微少な間隙を通過して濾過されたアダプター56の連通孔55より第一導水管25に流れ、第一導水管25に流れた水は切換弁19によって流路を遮断される。切換弁19内では、ボンネット14に設けられた連通孔31と切換弁に設けられた大気開放孔71が連通され、入口流路3に達した水が弁体11を押し上げることで一次圧室18内を満たす水が外気へ排出され、自動給水装置は開状態となる。

20

## 【0049】

以上の作動によって、切換弁19で伝達経路を変えることにより、自動開閉モードと、手動による閉モードと、手動による開モードとに切り換えることができる。また、切換弁19が、回転弁体22の第二平坦面38に溝流路39、40を取り囲む条溝42、43が形成され、この条溝42、43に摺動部材21の平坦面72に摺接可能なシールリング44、45が、条溝42、43と略同形状に形成されて嵌着されていることにより、伝達経路を変えた状態において高いシール性を維持することができ、切換弁19の切り換えにより摺動部材21の平坦面72と第二平坦面38とを摺動させてもシールリング44、45は変形することがなく、長期に亘って良好なシール性を維持することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0050】

【図1】本発明に係る自動給水装置を示す縦断面図である。

【図2】図1の切換弁を示す分解斜視図である。

【図3】摺動部材が固定された状態の弁本体の一実施形態を示す平面図である。

【図4】摺動部材が固定された状態の弁本体の一実施形態を示す分解斜視図である。

【図5】回転弁体の一実施形態を示す底面図である。

【図6】切換弁を『自動運転モード』にした状態を模式的に示す説明図である。

【図7】切換弁を『手動閉モード』にした状態を模式的に示す説明図である。

40

【図8】切換弁を『手動開モード』にした状態を模式的に示す説明図である。

【図9】従来の多方弁を示す縦断面図である。

【図10】従来の多方弁のスペーサを示す底面図である。

【図11】従来のロータリーバルブを示す縦断面図である。

## 【符号の説明】

## 【0051】

- 1 … 本体
- 2 … 隔壁
- 3 … 入口流路
- 4 … 出口流路

50

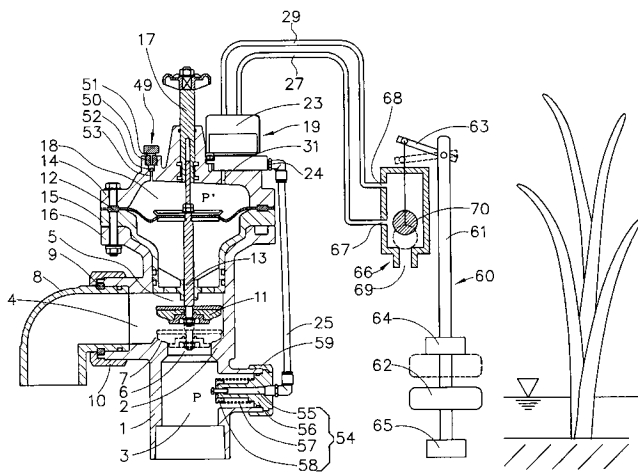
|                 |    |
|-----------------|----|
| 5 … 弁室          |    |
| 6 … 開口部         |    |
| 7 … 弁座          |    |
| 8 … 継手          |    |
| 9 … ストップパー      |    |
| 10 … 袋ナット       |    |
| 11 … 弁体         |    |
| 12 … ダイヤフラム     |    |
| 13 … 弁軸         |    |
| 14 … ボンネット      | 10 |
| 15 … サポート       |    |
| 16 … フランジ部      |    |
| 17 … ストロークリミッター |    |
| 18 … 一次圧室       |    |
| 19 … 切換弁        |    |
| 20 … 弁本体        |    |
| 21 … 摺動部材       |    |
| 22 … 回転弁体       |    |
| 23 … 切換つまみ      |    |
| 24 … 第一導水口      | 20 |
| 25 … 第一導水管      |    |
| 26 … 第二導水口      |    |
| 27 … 第二導水管      |    |
| 28 … 第三導水口      |    |
| 29 … 第三導水管      |    |
| 30 … 第四導水口      |    |
| 31 … 連通孔        |    |
| 32 … シールパッキン    |    |
| 33 … 第一平坦面      |    |
| 34 … 第一開口部      | 30 |
| 34 a … 開口部      |    |
| 35 … 第二開口部      |    |
| 35 a … 開口部      |    |
| 36 … 第三開口部      |    |
| 36 a … 開口部      |    |
| 37 … 第四開口部      |    |
| 37 a … 開口部      |    |
| 38 … 第二平坦面      |    |
| 39 … 第一溝流路      |    |
| 40 … 第二溝流路      | 40 |
| 41 … 大気連通部      |    |
| 42 … 条溝         |    |
| 43 … 条溝         |    |
| 44 … シールリング     |    |
| 45 … シールリング     |    |
| 46 … つまみ部       |    |
| 47 … 凹部         |    |
| 48 … 凸部         |    |
| 49 … エア抜き弁      |    |
| 50 … エア流入口      | 50 |

- 5 1 …エア排出口
- 5 2 …遊動弁体
- 5 3 …連通孔
- 5 4 …フィルターエレメント
- 5 5 …連通孔
- 5 6 …アダプター
- 5 7 …スプリング
- 5 8 …キャップ
- 5 9 …キャップナット
- 6 0 …水位センサー
- 6 1 …フロートガイド
- 6 2 …フロート
- 6 3 …アーム
- 6 4 …フロートストッパー
- 6 5 …フロートストッパー
- 6 6 …大気開放弁
- 6 7 …入口ポート
- 6 8 …出口ポート
- 6 9 …大気開放ポート
- 7 0 …弁
- 7 1 …大気開放孔
- 7 2 …平坦面

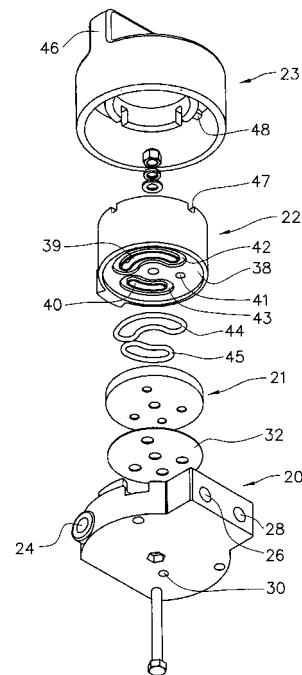
10

20

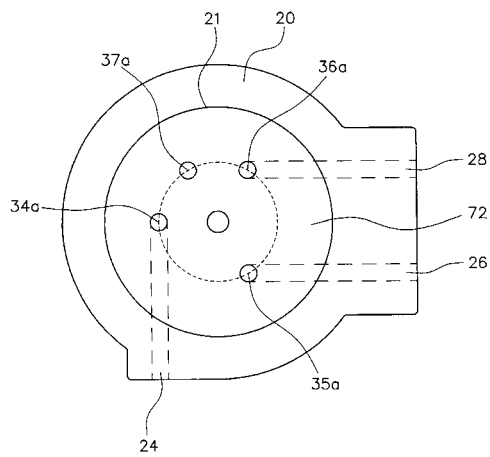
【図 1】



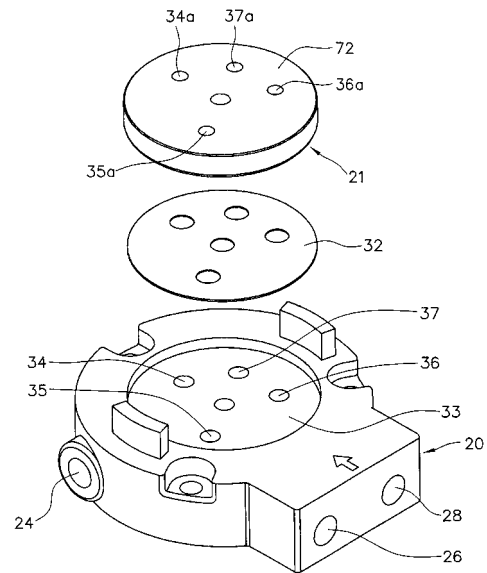
【図 2】



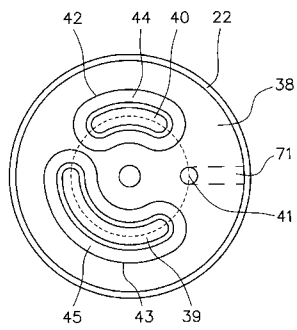
【図 3】



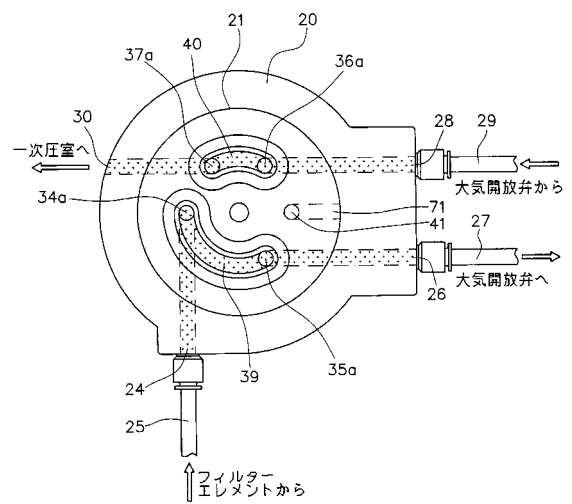
【図 4】



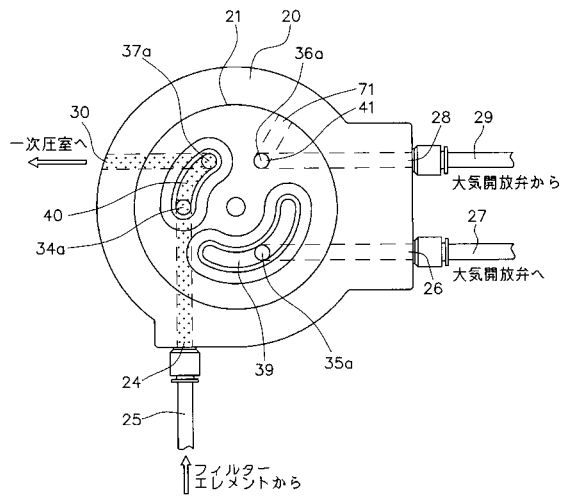
【図 5】



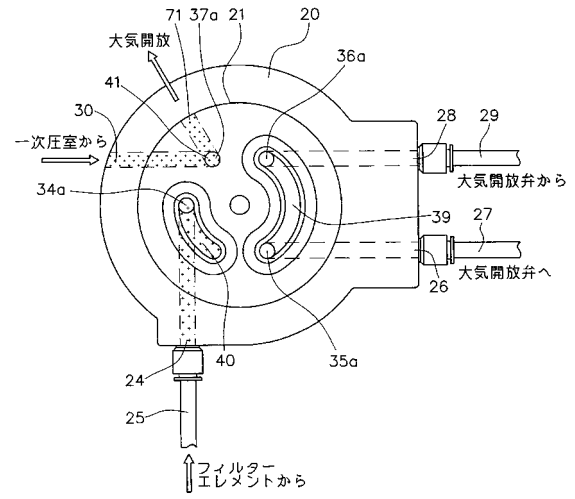
【図 6】



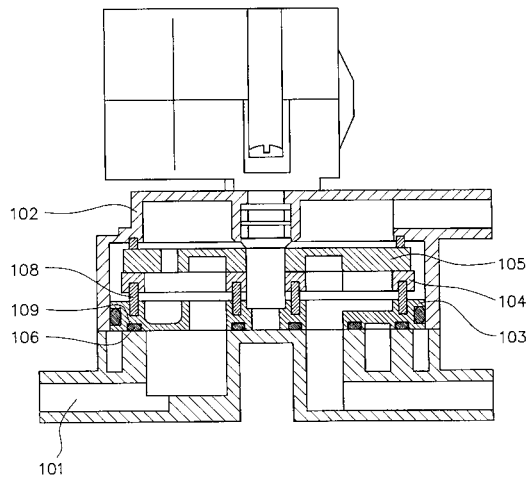
【図 7】



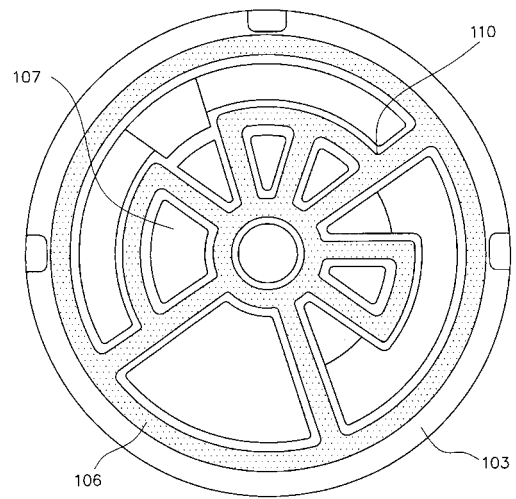
【図 8】



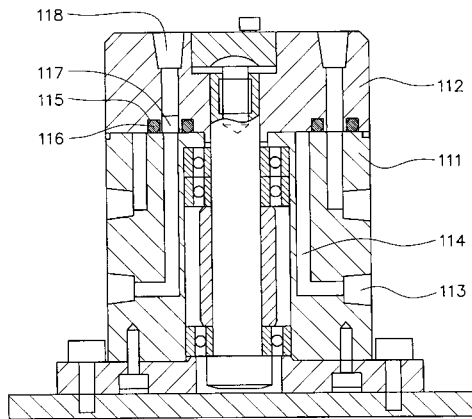
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H067 AA13 CC02 CC13 CC22 DD03 DD14 DD22 EA05 EA14 EA17  
EA24 EA38 EC13 EC15 GG13