(19)日本国特許庁(JP)　(12)登録実用新案公報(U)　(11)実用新案登録番号
実用新案登録第3201575号
(U3201575)
(45)発行日　平成27年12月17日(2015.12.17)　(24)登録日　平成27年11月25日(2015.11.25)

(51)Int.Cl.　F I
F16K 31/40 (2006.01)　F16K 31/40 B

評価書の請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 9 頁）

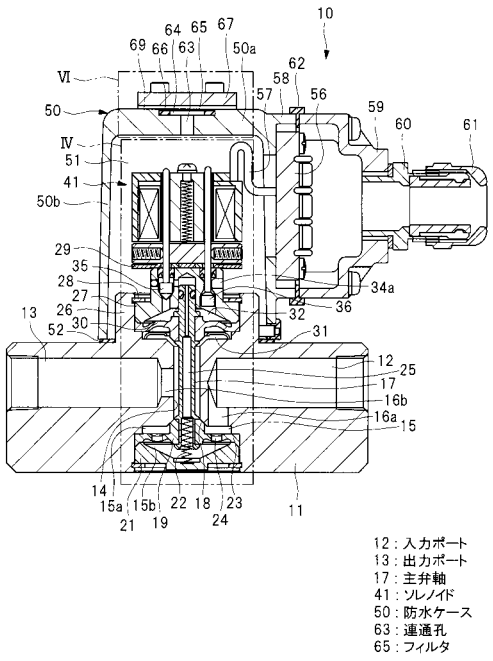
(21)出願番号　実願2015-5025(U2015-5025)
(22)出願日　平成27年10月5日(2015.10.5)

(73)実用新案権者　000145611
株式会社コガネイ
東京都小金井市緑町３－１１－２８
(74)代理人　110002066
特許業務法人筒井国際特許事務所
(72)考案者　越場　護
東京都小金井市緑町３丁目１１番２８号
株式会社コガネイ内

(54)【考案の名称】電磁弁

(57)【要約】　（修正有）
【課題】パイロット弁から排出されるパイロット空気を防水ケース内から外部に排出できる間接作動形の電磁弁を提供する。
【解決手段】電磁弁１０は、圧縮空気を出力ポート１３に出力する状態と、出力を停止する状態とに切り換える主弁軸１７を有する。パイロット弁としての吸入ポペット弁３５と排気ポペット弁３６が装着される弁ホルダー２７によりパイロット圧室３２が区画される。可動子に対向してソレノイド４１が配置され、パイロット弁とソレノイド４１は防水ケース５０により覆われる。パイロット空気を防水ケース５０の外部に排出する連通孔６３が防水ケースに設けられ、連通孔６３から防水ケース内への水滴の浸入を防止するフィルタ６５が防水ケースに設けられる。
【選択図】図３

図 3



【実用新案登録請求の範囲】
【請求項１】
入力ポートに供給される圧縮空気を出力ポートに出力する状態と、出力を停止する状態とに切り換える電磁弁であって、
前記入力ポートと前記出力ポートとを連通する状態と連通を遮断する状態とに切り換える主弁軸と、
前記主弁軸を切り換えるパイロット弁と、
可動子を引き寄せて前記パイロット弁を切り換えるソレノイドと、
前記パイロット弁と前記ソレノイドを収容する収容室を備える防水ケースと、を有し、
前記収容室と外部とを連通させる連通孔を前記防水ケースに設け、
前記連通孔から前記収容室への水滴の浸入を防止するフィルタを、前記連通孔に設けた、電磁弁。
【請求項２】
請求項１記載の電磁弁において、前記フィルタはメンブレンフィルタである、電磁弁。
【請求項３】
請求項１または２記載の電磁弁において、前記入力ポートと前記出力ポートが設けられるポートブロックを有し、前記防水ケースと前記ポートブロックとの接合部に外部からの液体の浸入を防止するシール部材を設けた、電磁弁。
【請求項４】
請求項１または２記載の電磁弁において、前記入力ポートと前記出力ポートが設けられるポートブロックと、
前記ポートブロックに設けられ、弁ホルダーが装着されるパイロット支持部と、
前記主弁軸の一端部に設けられ、前記ポートブロックに設けられた弁座を開閉する主ポペット弁と、
前記主弁軸の他端部に設けられ、前記弁ホルダーとともにパイロット圧室を区画するパイロットダイヤフラムと、
前記主弁軸に設けられ、前記パイロット圧室に連通するパイロット流路と、
前記可動子に設けられ、コイルの非通電時に前記パイロット流路と前記パイロット圧室との連通を遮断し、前記コイルの通電時に前記パイロット流路を前記パイロット圧室に連通させる吸入ポペット弁と、
前記可動子に設けられ、前記コイルの非通電時に前記パイロット圧室を排気口に連通させ、前記コイルの通電時に前記パイロット圧室と前記排気口との連通を遮断する排気ポペット弁と、
を有する、電磁弁。
【請求項５】
請求項４記載の電磁弁において、
前記入力ポートと前記パイロット流路とを連通させる通気孔が設けられた支持ダイヤフラムを前記主弁軸に設け、
前記ポートブロックに取り付けられる密閉蓋と前記主弁軸との間に、前記主ポペット弁に前記弁座に向かう方向のばね力を付勢するばね部材を装着する、電磁弁。
【考案の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本考案は、パイロット弁により主弁を作動させる間接作動形の電磁弁であって、特に、防水ケースを有する電磁弁に関する。
【背景技術】
【０００２】
間接作動形の電磁弁は主弁軸とパイロット弁とを有する。主弁軸は、入力ポートに供給される圧縮空気を出力ポートに出力する状態と、出力を停止する状態とに切り換えられる。パイロット弁は、電磁石つまりソレノイドにより駆動され、主弁軸にパイロット圧を供

給する状態と、供給を停止する状態とに作動し、間接的に主弁軸を駆動する。主弁軸に設けられる弁体の形態には、ポペット弁とスプール弁とがある。

【０００３】

パイロット圧室には、主弁軸に設けられたダイヤフラムにより形成される形態と、主弁軸に設けられたピストンにより形成される形態とがある。ダイヤフラムによりパイロット圧室が形成される電磁弁が、例えば、特許文献１に記載されている。また、ピストンによりパイロット圧室が形成される電磁弁が、例えば、特許文献２に記載されている。

【０００４】

このような間接作動形の電磁弁においては、パイロット圧室に供給されたパイロット空気は、ソレノイドを切り換えてパイロット圧を大気圧に戻すときに、パイロット弁の排気ポートから外部に排出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００７－１５４９４７号公報

【特許文献２】特開２０１０－１７４９６５号公報

【考案の概要】

【考案が解決しようとする課題】

【０００６】

水滴が飛散したり、粉塵が飛散したりする雰囲気において使用される電磁弁においては、防水防滴のために、ソレノイドやパイロット弁が防水ケース内に収容される。防水ケース内にソレノイドやパイロット弁が収容される形態の電磁弁においては、防水ケースがシール部材により密閉されると、パイロット空気は防水ケースの外部に排出されなくなる。すると、電磁弁が切り換わるたびに、防水ケース内部の圧力が徐々に高くなり、防水ケース内部の圧力が供給される加圧空気の圧力と同じになれば、電磁石を切り換えてもパイロット室の圧力は大気圧に戻らず、ついには電磁弁として作動しなくなる。

【０００７】

本考案の目的は、パイロット弁から排出されるパイロット空気を防水ケース内から外部に排出する間接作動形の電磁弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

本考案の電磁弁は、入力ポートに供給される圧縮空気を出力ポートに出力する状態と、出力を停止する状態とに切り換える電磁弁であって、前記入力ポートと前記出力ポートとを連通する状態と連通を遮断する状態とに切り換える主弁軸と、前記主弁軸を切り換えるパイロット弁と、可動子を引き寄せて前記パイロット弁を切り換えるソレノイドと、前記パイロット弁と前記ソレノイドを収容する収容室を備える防水ケースと、を有し、前記収容室と外部とを連通させる連通孔を前記防水ケースに設け、前記連通孔から前記収容室への水滴の浸入を防止するフィルタを、前記連通孔に設けた。

【考案の効果】

【０００９】

パイロット弁とソレノイドが防水ケース内に収容されており、水滴が飛散したり、粉塵が飛散したりする雰囲気において電磁弁が使用されても、水滴等がパイロット弁やソレノイドに付着することが防止される。パイロット圧室から排出されるパイロット空気は、防水ケースに設けられた連通孔から外部に排出され、防水ケース内で電磁弁を確実に作動させることができる。フィルタにより連通孔から水滴や粉塵が防水ケースの内部に侵入することが防止され、水滴が飛散したり、粉塵が飛散したりする雰囲気において電磁弁が使用されても、電磁弁を確実に作動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】一実施の形態である電磁弁の外観を示す正面図である。

【図２】図１の右側面図である。
【図３】図２におけるIII－III線断面図である。
【図４】図３におけるIV部の拡大断面図であり、（Ａ）は電磁石の非通電時を示し、（Ｂ）は電磁石の通電時を示す。
【図５】図３に示された防水ケースの平面図である。
【図６】図３におけるVI部の拡大断面図である。
【考案を実施するための形態】
【００１１】
以下、本考案の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。電磁弁１０はポートブロック１１を有する。図３に示されるように、入力ポート１２と出力ポート１３がポートブロック１１に設けられ、入力ポート１２はポートブロック１１の一方の端面に開口し、出力ポート１３はポートブロック１１の他方の端面に開口する。入力ポート１２と出力ポート１３は同軸に配置される。図示しない供給用の配管が入力ポート１２に接続され、空気圧源からの圧縮空気が入力ポート１２に供給される。図示しない吐出用の配管が出力ポート１３に接続され、圧縮空気が出力ポート１３から圧縮空気圧作動機器に供給される。
【００１２】
弁収容孔１４が入力ポート１２と出力ポート１３の間に設けられ、弁収容孔１４はポートブロック１１を貫通している。弁収容孔１４は入力ポート１２と出力ポート１３に対して直角方向を向いている。主弁室１５がポートブロック１１に設けられ、主弁室１５は弁収容孔１４の一端部に連通する。入力ポート１２は、連通孔１６ａにより主弁室１５に連通し、主弁室１５を介して弁収容孔１４の一端部に連通する。出力ポート１３は連通孔１６ｂを介して弁収容孔１４に連通している。主弁軸１７が弁収容孔１４に装着され、主弁軸１７は弁収容孔１４内を軸方向に往復動する。主ポペット弁１９が主弁軸１７に設けられ、主ポペット弁１９はポートブロック１１に設けられた弁座１８を開閉する。主ポペット弁１９が弁座１８から離れると、弁座１８は開放されて入力ポート１２は出力ポート１３に連通する。これにより、電磁弁１０は、入力ポート１２に供給される圧縮空気を出力ポート１３に出力する状態に切り換えられる。一方、主ポペット弁１９が弁座１８に当接すると、弁座１８は閉じられる。これにより、電磁弁１０は、出力ポート１３からの出力を停止する状態に切り換えられる。このように、主弁軸１７は入力ポート１２と出力ポート１３とを連通する状態と連通を遮断する状態とに切り換える。
【００１３】
密閉蓋２１がポートブロック１１に取り付けられ、密閉蓋２１により主弁室１５は閉じられている。圧縮コイルばね２２が密閉蓋２１と主弁軸１７との間に装着され、圧縮コイルばね２２はばね部材として機能する。弁座１８に向かう方向のばね力が、圧縮コイルばね２２により主ポペット弁１９に付勢される。支持ダイヤフラム２３が主ポペット弁１９と一体に形成されており、主ポペット弁１９は主弁軸１７に組みつけられる。主ポペット弁１９の中央に設けられる円筒部は、主弁軸１７の一端側に設けられた２箇所の拡径部の間に、嵌合して固定されている。支持ダイヤフラム２３により主弁室１５は、入力ポート１２と出力ポート１３とを連通させる連通室１５ａと、パイロット圧供給室１５ｂとに仕切られる。入力ポート１２に供給された圧縮空気をパイロット圧供給室１５ｂに供給するために、通気孔２４が支持ダイヤフラム２３に設けられている。
【００１４】
パイロット流路２５が主弁軸１７に軸方向に貫通して設けられ、パイロット流路２５の一端部はパイロット圧供給室１５ｂに連通している。円筒形状のパイロット支持部２６がポートブロック１１に一体に設けられ、弁ホルダー２７がパイロット支持部２６にスナップリング２８により装着される。主弁軸１７は、弁ホルダー２７に設けられたガイド孔２７ａに摺動自在に嵌合する。カバー２９が弁ホルダー２７に取り付けられる。パイロットダイヤフラム３０が主弁軸１７の他端部に組み付けられ、弁ホルダー２７下の空間は、パイロットダイヤフラム３０により二次側圧力室３１とパイロット圧室３２とに仕切られる。パイロットダイヤフラム３０の中央に設けられる円筒部は、主弁軸１７の他端部に設け

られた２箇所の拡径部の間に、嵌合して固定されている。二次側圧力室３１は、弁収容孔１４および連通孔１６ｂを介して出力ポート１３に連通する。パイロット圧室３２は、主弁軸１７の端部と弁ホルダー２７とパイロットダイヤフラム３０とにより区画される。

【００１５】

弁ホルダー２７は、図４に示されるように、吸入流路３３と排気流路３４とを有する。吸入流路３３は、パイロット圧室３２をガイド孔２７ａとパイロット流路２５に連通させる。排気流路３４は、パイロット圧室３２を排気口３４ａに連通させる。吸入ポペット弁３５が吸入流路３３に装着され、排気ポペット弁３６が排気流路３４に装着される。吸入ポペット弁３５と排気ポペット弁３６は、パイロット弁を構成する。吸入ポペット弁３５の弁軸３５ａと排気ポペット弁３６の弁軸３６ａは、弁ホルダー２７およびカバー２９から突出しており、可動子３７が両方の弁軸３５ａ，３６ａにねじ部材３８により固定される。これにより、吸入ポペット弁３５と排気ポペット弁３６は、可動子３７に連結される。弁軸３５ａ，３６ａと弁ホルダー２７との間はシール部材３９によりシールされ、シール部材３９はカバー２９により覆われる。また、主弁軸１７とガイド孔２７ａの間はシール部材４０によりシールされる。

【００１６】

可動子３７に対向してソレノイド４１が配置される。ソレノイド４１は、コイル４２が巻き付けられるボビン４３と固定鉄心４４とを有し、固定鉄心４４とソレノイドケース４５は一体となって、コイル４２に対応する磁気回路を形成する。ソレノイドケース４５と弁ホルダー２７は一体的に組み立てられ、弁ホルダー２７はスナップリング２８によってパイロット支持部２６に固定される。圧縮コイルばねからなる可動子ばね４６が固定鉄心４４に設けられている。可動子ばね４６は、可動子３７を固定鉄心４４から離す方向のばね力を可動子３７に付勢する。両方の弁軸３５ａ，３６ａは、ソレノイド４１を貫通しており、ソレノイド４１に対して摺動自在に支持される。コイル４２に電流が供給されると、可動子３７は固定鉄心４４に引き寄せられる。コイル４２への電流の供給を停止すると、可動子３７は可動子ばね４６のばね力によって固定鉄心４４から離れ元の位置に戻る。

【００１７】

図４（Ａ）はコイル４２に駆動電流が供給されていない非通電時を示す。このときには、可動子３７は可動子ばね４６のばね力により固定鉄心４４から離れる。これにより、吸入ポペット弁３５により吸入流路３３が閉じられて、パイロット流路２５とパイロット圧室３２との連通が遮断される。このときには、排気ポペット弁３６により排気流路３４は開放され、パイロット圧室３２は排気口３４ａに連通し、パイロット圧室３２内の圧縮空気は排気口３４ａから排出され、パイロット圧室３２の圧力は大気圧と同じになる。パイロット圧室３２内の圧縮空気が排出されると、図４（Ａ）に示されるように、主ポペット弁１９は圧縮コイルばね２２のばね力により弁座１８に当接し、入力ポート１２と出力ポート１３との連通が遮断され、出力ポート１３からの出力は停止される。

【００１８】

図４（Ｂ）はコイル４２に駆動電流が供給された通電時を示す。このときには、可動子３７が可動子ばね４６のばね力に抗して固定鉄心４４に吸着される。これにより、吸入ポペット弁３５により吸入流路３３が開放されて、パイロット流路２５とパイロット圧室３２とが吸入流路３３を介して連通され、入力ポート１２の圧縮空気がパイロット圧室３２に供給される。このときには、排気ポペット弁３６により排気流路３４は閉じられる。排気通路３４が閉じられると、パイロット圧室３２に供給されるパイロット圧により、主ポペット弁１９は、圧縮コイルばね２２のばね力に抗して弁座１８から離れ、入力ポート１２に供給された圧縮空気は出力ポート１３から吐出される。

【００１９】

コイル４２に対する駆動電流の供給が停止されると、パイロット圧室３２内の圧縮空気は排気口３４ａから排出され、図４（Ａ）の状態に戻る。

【００２０】

パイロット弁としての吸入ポペット弁３５と排気ポペット弁３６、およびソレノイド４

１は、防水ケース５０により覆われる。防水ケース５０は、図３に示されるように、ソレノイド４１に対向する端壁部５０ａと、端壁部５０ａと一体となった筒部５０ｂとを有する。防水ケース５０は、図１および図２に示されるように、ねじ部材４９によりポートブロック１１に取り付けられる。防水ケース５０の内部の収容室５１内にソレノイド４１、可動子３７、および弁ホルダー２７が収容される。防水ケース５０の開口端部は、パイロット支持部２６の外側を覆う。防水ケース５０とポートブロック１１の接合部は、シール部材５２によりシールされ、水滴等の液体や粉塵が内部に浸入することが防止される。

【００２１】

端子板５６が防水ケース５０の筒部５０ｂに取り付けられ、コイル４２の接続端子から伸びる内部リード線５７が端子板５６に接続される。フランジ部５８が防水ケース５０の筒部５０ｂに設けられ、防水カバー５９がフランジ部５８に取り付けられる。端子板５６は防水カバー５９により覆われる。配線取出し部６０が防水カバー５９に設けられ、図示しない外部リード線が配線取出し部６０に挿入されて、端子板５６に接続される。配線キャップ６１が配線取出し部６０に装着される。外部リード線により供給される駆動電流により、コイル４２のオンオフが制御される。フランジ部５８と防水カバー５９の間は、シール部材６２によりシールされる。

【００２２】

このように、ソレノイド４１、可動子３７，弁ホルダー２７は、防水ケース５０により覆われており、シール部材により収容室５１はシール構造となっている。したがって、水滴が飛散したり、粉塵が飛散したりする雰囲気において電磁弁１０が使用されても、防水ケース５０の収容室５１の内部に収容されたソレノイド４１等に、水滴や粉塵が付着することが防止される。このように、防水ケース５０をシール部材により密閉すると、パイロット空気は防水ケースの外部に排出されなくなる。

【００２３】

そこで、収容室５１と外部とを連通させて、排気口３４ａから収容室５１内に排出された圧縮空気を防水ケース５０の外部に排出するために、連通孔６３が防水ケース５０の端壁部５０ａに設けられている。図６に示されるように、連通孔６３よりも大径の凹部６４が端壁部５０ａに設けられ、フィルタ６５が凹部６４に組み込まれている。フィルタ６５と凹部６４の底面との間にはリング状のシール部材６６が配置され、フィルタ６５を覆うように、フィルタカバー６７が端壁部５０ａにねじ部材６８により取り付けられている。フィルタカバー６７の内面には、連通孔６３を横切る方向に伸びる排気通路６９が設けられている。

【００２４】

フィルタ６５はＰＴＦＥ製のメンブレンフィルタである。メンブレンフィルタには、水滴や粉塵よりも小径の多数の細孔が設けられている。したがって、フィルタ６５は、通気性を有しているが、水滴や粉塵を通すことなく、収容室５１内に排気口３４ａから排出されたパイロット空気を排気通路６９から外部に排出する。これにより、パイロット空気を確実に外部に排出することができ、排気口３４ａから排出される空気を外部に案内するための排気管を設けることが不要となる。しかも、防水ケース５０の内部に水滴や粉塵が浸入することが防止され、パイロット弁を円滑に作動させることができる。

【００２５】

このように、コイル４２に供給される駆動電流を停止する度に、防水ケース５０の内部に排気されるパイロット空気は、フィルタ６５から外部へ排出されるので、防水ケース５０の内部の圧力は大気圧に保たれる。従って、防水ケース５０で保護されているにも関わらず、確実に作動する電磁弁を供給することができる。

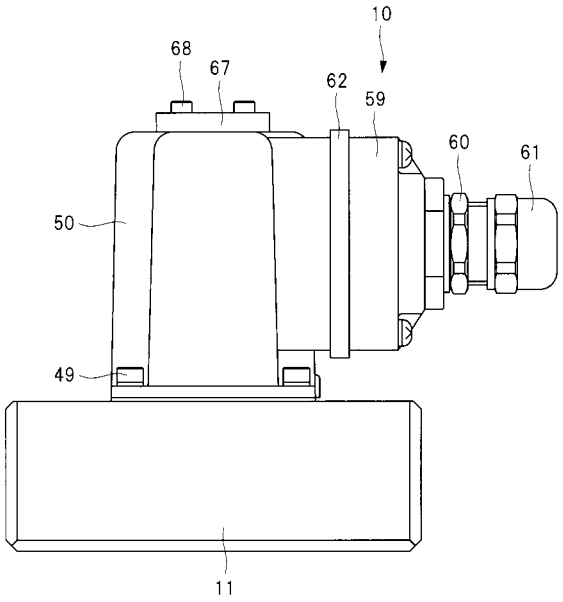
【００２６】

本考案は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、上述した電磁弁１０は、ダイヤフラムによりパイロット圧室が区画されたタイプの間接作動形の電磁弁であるが、ピストンが主弁軸に設けられた形態の間接作動形の電磁弁にも、本考案の電磁弁を適用することができる。

【符号の説明】
【００２７】
１０　電磁弁
１１　ポートブロック
１２　入力ポート
１３　出力ポート
１５　主弁室
１５ａ　連通室
１５ｂ　パイロット圧供給室
１７　主弁軸
１８　弁座
１９　主ポペット弁
２２　圧縮コイルばね
２３　支持ダイヤフラム
２４　通気孔
２５　パイロット流路
２６　パイロット支持部
２７　弁ホルダー
２９　カバー
３０　パイロットダイヤフラム
３１　二次側圧力室
３２　パイロット圧室
３３　吸入流路
３４　排気流路
３４ａ　排気口
３５　吸入ポペット弁
３６　排気ポペット弁
３７　可動子
４１　ソレノイド
４２　コイル
４４　固定鉄心
４６　可動子ばね
５０　防水ケース
５１　収容室
６３　連通孔
６５　フィルタ
６６　シール部材
６７　フィルタカバー
６９　排気通路

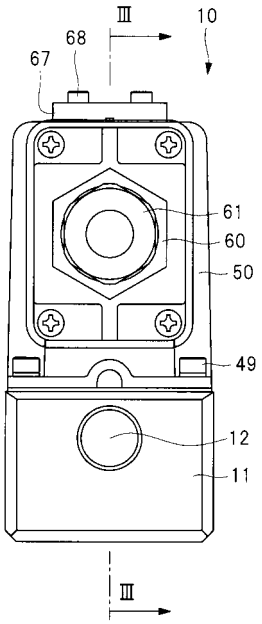
【図１】

図 1



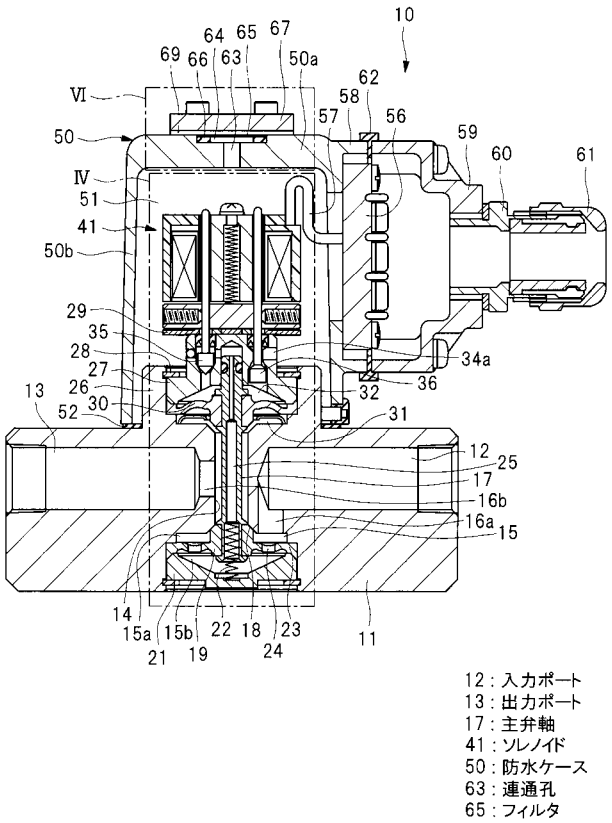
【図２】

図 2



【図３】

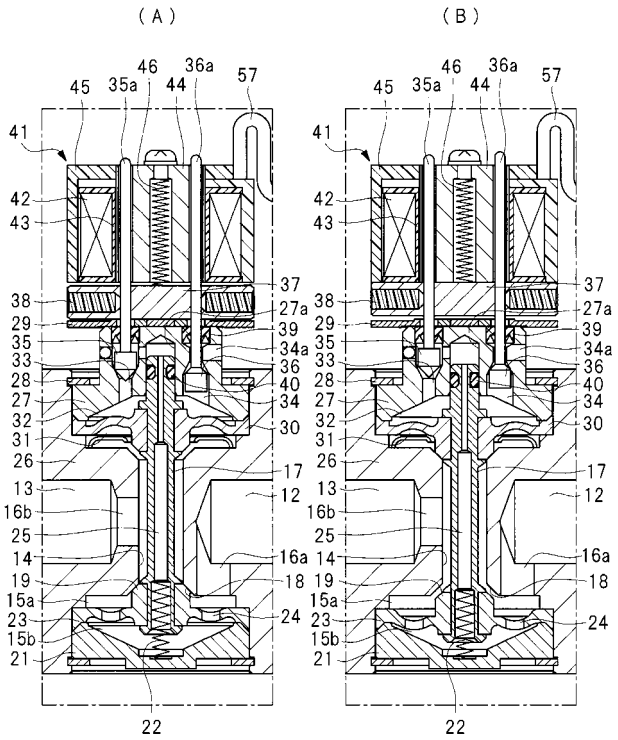
図 3



12：入力ポート
13：出力ポート
17：主弁軸
41：ソレノイド
50：防水ケース
63：連通孔
65：フィルタ

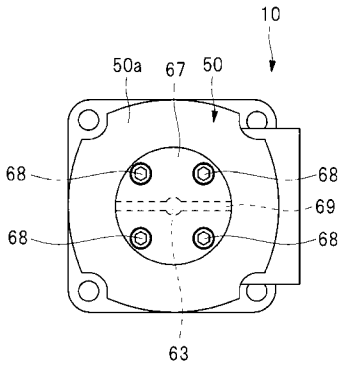
【図４】

図 4



【図５】

図 5



【図６】

図 6

