

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6057805号
(P6057805)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017.1.11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016.12.16)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 31/06 (2006.01) F 1 6 K 31/06 3 0 5 L

請求項の数 13 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-66326 (P2013-66326) (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013.3.27) (65) 公開番号 特開2014-190429 (P2014-190429A) (43) 公開日 平成26年10月6日 (2014.10.6) 審査請求日 平成28年1月7日 (2016.1.7)</p>	<p>(73) 特許権者 391002166 株式会社不二工機 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 (74) 代理人 100091096 弁理士 平木 祐輔 (74) 代理人 100105463 弁理士 関谷 三男 (72) 発明者 津久井 良輔 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内 審査官 加藤 昌人</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】パイロット式双方向電磁弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状空所からなる弁室を有する弁ハウジングと、該弁ハウジングの前記弁室に軸心方向に摺動自在に嵌挿される主弁体と、前記弁ハウジングの前記弁室の前記主弁体よりも上側に画成されるパイロット室に配在されると共に電磁式アクチュエータにより前記主弁体と接離するように軸心方向に移動自在となっている逆止弁組立体と、を備え、

前記弁ハウジングには、前記弁室の前記主弁体よりも下側に画成される主弁室に直接連通する第1出入口、及び、前記主弁体の動きに応じて開閉される主弁口を介して前記主弁室に連通する第2出入口が設けられ、

前記主弁体には、前記第1出入口と前記パイロット室とを連通する第1連通路及び前記主弁口を介して前記第2出入口と前記パイロット室とを連通する第2連通路が形成され、

前記逆止弁組立体には、前記第1連通路を介して前記第1出入口から前記パイロット室への流入は許容するが前記パイロット室から前記第1出入口への流出は阻止する第1逆止弁体、及び、前記第2連通路を介して前記第2出入口から前記パイロット室への流入は許容するが前記パイロット室から前記第2出入口への流出は阻止する第2逆止弁体が設けられているパイロット式双方向電磁弁であって、

前記第1連通路には、該第1連通路を介して前記第1出入口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するが前記パイロット室から前記第1出入口へ向かう流量を制限しない第1絞り弁が配在され、前記第2連通路には、該第2連通路を介して前記第2出入口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するが前記パイロット室から前記第2出入口へ向かう

10

20

流量を制限しない第2絞り弁が配在されていることを特徴とするパイロット式双方向電磁弁。

【請求項2】

前記第1連通路の前記パイロット室側の開口は、前記軸心から所定の距離だけ偏心した部位に設けられ、前記第2連通路の前記パイロット室側の開口は、前記軸心上に設けられていることを特徴とする請求項1に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項3】

前記第1絞り弁及び前記第2絞り弁は、前記軸心から所定の距離だけ偏心した部位に設けられると共に、前記軸心に対して両側に配在されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のパイロット式双方向電磁弁。

10

【請求項4】

前記第1絞り弁及び前記第2絞り弁は、前記軸心方向で異なる部位に配在されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項5】

前記第1絞り弁は、前記主弁体の上面に設けられた第1装填穴内に配在され、該第1装填穴には、該第1装填穴内に前記第1絞り弁を保持すると共に、前記第1入出口から前記パイロット室へ向かう制限された流量よりも大きな流量を流す貫通孔が形成された第1蓋が設けられていることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項6】

20

前記第2絞り弁は、前記主弁体の下面に設けられた第2装填穴内に配在され、該第2装填穴には、該第2装填穴内に前記第2絞り弁を保持すると共に、前記第2入出口から前記パイロット室へ向かう制限された流量よりも大きな流量を流す貫通孔が形成された第2蓋が設けられていることを特徴とする請求項1から5のいずれか一項に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項7】

前記第1連通路は、前記軸心方向と平行な上下方向へ延びる前記第1装填穴、該第1装填穴に連通すると共に該第1装填穴よりも小径の前記上下方向へ延びる第1中間路、及び、該第1中間路と前記主弁室を連通する第1終端路から構成されていることを特徴とする請求項5に記載のパイロット式双方向電磁弁。

30

【請求項8】

前記第2連通路は、前記主弁体の上面に形成された開口から前記軸心方向へ延びる第2終端路、該第2終端路に連通すると共に該第2終端路よりも大径であって前記軸心から所定の距離だけ偏心した部位で前記軸心方向と平行な上下方向へ延びる第2中間路、及び、該第2中間路に連通すると共に該第2中間路よりも大径であって前記主弁体の下面まで前記上下方向へ延びる前記第2装填穴から構成されていることを特徴とする請求項6に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項9】

前記第2装填穴は、前記第1連通路よりも下方に形成されていることを特徴とする請求項6又は8に記載のパイロット式双方向電磁弁。

40

【請求項10】

前記第2蓋の下面は、前記主弁体の下部に設けられ且つ前記主弁口と接離するシール部材の下面よりも上方に形成されていることを特徴とする請求項6に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項11】

前記第1蓋の上面は、前記主弁体の上面と面一に形成されていることを特徴とする請求項5に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項12】

前記第1入出口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するために前記第1絞り弁に形成された小孔の孔径と前記第2入出口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するた

50

めに前記第 2 絞り弁に形成された小孔の孔径とは同一であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【請求項 13】

前記第 2 連通路の前記パイロット室側の開口の孔径は、前記第 1 連通路の前記パイロット室側の開口の孔径以下であることを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載のパイロット式双方向電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パイロット式双方向電磁弁に係り、例えば、1 台の室外機に対して小型の室内機が複数台設置されるマルチエアコンシステム等のような、流体（冷媒）が正逆双方向に流される流体システムに使用されるパイロット式双方向電磁弁に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、1 台の室外機に対して小型の室内機を複数台設置し、1 台の室外機で複数の部屋を空調するマルチエアコンシステム等のような、冷媒が正逆双方向（第 1 流れ方向とその逆の第 2 流れ方向）に流される流体システムでは、冷媒の流れ方向がいずれの場合であっても小さな駆動力で流路を開閉し得るパイロット式双方向電磁弁の使用が望まれている。

【0003】

20

この種の従来のパイロット式双方向電磁弁としては、例えば特許文献 1 に開示されているように、プランジャ等を有する電磁式アクチュエータと、前記プランジャの下部に設けられた逆止弁組立体と、ピストン型の主弁体と、該主弁体が摺動可能に嵌挿される円筒状空所及び前記主弁体により開閉される主弁口が設けられ、前記円筒状空所における前記主弁体より上側に前記逆止弁組立体が配在されるパイロット室が画成されるとともに、前記主弁体より下側に主弁室が画成される弁ハウジングと、を有し、前記弁ハウジングには、前記主弁室に直接連なる第 1 入出口及び前記主弁口を介して前記主弁室に連なる第 2 入出口が設けられ、前記主弁体内に、前記主弁室と前記パイロット室とを連通するための第 1 連通路及び前記第 2 入出口と前記パイロット室とを連通するための第 2 連通路が形成され、前記逆止弁組立体は、前記第 1 連通路を介して前記主弁室から前記パイロット室への流入は許容するが前記パイロット室から前記主弁室への流出は阻止する第 1 逆止弁体、及び、前記第 2 連通路を介して前記第 2 入出口から前記パイロット室への流入は許容するが前記パイロット室から前記第 2 入出口への流出は阻止する第 2 逆止弁体を備えるものが挙げられる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012 - 57678 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0005】

特許文献 1 に開示されているパイロット式双方向電磁弁においては、第 2 入出口とパイロット室とを連通する第 2 連通路に、第 2 入出口からパイロット室に向かう流量を制限するがパイロット室から第 2 入出口に向かう流量は制限しない絞り弁が配在され、高圧の冷媒を第 2 入出口へ導入する環境下でプランジャを吸引して第 1 連通路及び第 2 連通路を開弁する場合に、前記プランジャを小さな駆動力で吸引して駆動することができるものの、高圧の冷媒を第 1 入出口へ導入する環境下でプランジャを吸引して第 1 連通路及び第 2 連通路を開弁する場合には、第 1 入出口からパイロット室に向かう流量が制限されず、前記プランジャを相対的に大きな駆動力で吸引する必要があるが、前記プランジャを励磁駆動するコイルを含めた電磁式アクチュエータを小型化することが難しいといった課題がある。

50

【0006】

本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、逆止弁組立体が設けられたプランジャを励磁駆動する電磁式アクチュエータを小型化することができ、もって、パイロット式双方向電磁弁全体を小型化・軽量化することのできるパイロット式双方向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】

【0007】

上記する課題を解決するために、本発明に係るパイロット式双方向電磁弁は、筒状空所からなる弁室を有する弁ハウジングと、該弁ハウジングの前記弁室に軸心方向に摺動自在に嵌挿される主弁体と、前記弁ハウジングの前記弁室の前記主弁体よりも上側に画成されるパイロット室に配在されると共に電磁式アクチュエータにより前記主弁体と接離するように軸心方向に移動自在となっている逆止弁組立体と、を備え、前記弁ハウジングには、前記弁室の前記主弁体よりも下側に画成される主弁室に直接連通する第1入出口、及び、前記主弁体の動きに応じて開閉される主弁口を介して前記主弁室に連通する第2入出口が設けられ、前記主弁体には、前記第1入出口と前記パイロット室とを連通する第1連通路及び前記主弁口を介して前記第2入出口と前記パイロット室とを連通する第2連通路が形成され、前記逆止弁組立体には、前記第1連通路を介して前記第1入出口から前記パイロット室への流入は許容するが前記パイロット室から前記第1入出口への流出は阻止する第1逆止弁体、及び、前記第2連通路を介して前記第2入出口から前記パイロット室への流入は許容するが前記パイロット室から前記第2入出口への流出は阻止する第2逆止弁体が設けられているパイロット式双方向電磁弁であって、前記第1連通路には、該第1連通路を介して前記第1入出口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するが前記パイロット室から前記第1入出口へ向かう流量を制限しない第1絞り弁が配在され、前記第2連通路には、該第2連通路を介して前記第2入出口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するが前記パイロット室から前記第2入出口へ向かう流量を制限しない第2絞り弁が配在されていることを特徴としている。

【0008】

好ましい形態では、前記第1連通路の前記パイロット室側の開口は、前記軸心から所定の距離だけ偏心した部位に設けられ、前記第2連通路の前記パイロット室側の開口は、前記軸心上に設けられている。

【0009】

他の好ましい形態では、前記第1絞り弁及び前記第2絞り弁は、前記軸心から所定の距離だけ偏心した部位に設けられると共に、前記軸心に対して両側に配在されている。また、他の好ましい形態では、前記第1絞り弁及び前記第2絞り弁は、前記軸心方向で異なる部位に配在されている。

【0010】

他の好ましい形態では、前記第1絞り弁は、前記主弁体の上面に設けられた第1装填穴内に配在され、該第1装填穴には、該第1装填穴内に前記第1絞り弁を保持すると共に、前記第1入出口から前記パイロット室へ向かう制限された流量よりも大きな流量を流す貫通孔が形成された第1蓋が設けられている。

【0011】

他の好ましい形態では、前記第2絞り弁は、前記主弁体の下面に設けられた第2装填穴内に配在され、該第2装填穴には、該第2装填穴内に前記第2絞り弁を保持すると共に、前記第2入出口から前記パイロット室へ向かう制限された流量よりも大きな流量を流す貫通孔が形成された第2蓋が設けられている。

【0012】

他の好ましい形態では、前記第1連通路は、前記軸心方向と平行な上下方向へ延びる前記第1装填穴、該第1装填穴に連通すると共に該第1装填穴よりも小径の前記上下方向へ延びる第1中間路、及び、該第1中間路と前記主弁室を連通する第1終端路から構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

他の好ましい形態では、前記第 2 連通路は、前記主弁体の上面に形成された開口から前記軸心方向へ延びる第 2 終端路、該第 2 終端路に連通すると共に該第 2 終端路よりも大径であって前記軸心から所定の距離だけ偏心した部位で前記軸心方向と平行な上下方向へ延びる第 2 中間路、及び、該第 2 中間路に連通すると共に該第 2 中間路よりも大径であって前記主弁体の下面まで前記上下方向へ延びる前記第 2 装填穴から構成されている。

【 0 0 1 4 】

他の好ましい形態では、前記第 2 装填穴は、前記第 1 連通路よりも下方に形成されている。

【 0 0 1 5 】

他の好ましい形態では、前記第 2 蓋の下面は、前記主弁体の下部に設けられ且つ前記主弁口と接離するシール部材の下面よりも上方に形成されている。また、他の好ましい形態では、前記第 1 蓋の上面は、前記主弁体の上面と面一に形成されている。

【 0 0 1 6 】

他の好ましい形態では、前記第 1 入出口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するために前記第 1 絞り弁に形成された小孔の孔径と前記第 2 入出口から前記パイロット室へ向かう流量を制限するために前記第 2 絞り弁に形成された小孔の孔径とは同一である。

【 0 0 1 7 】

他の好ましい形態では、前記第 2 連通路の前記パイロット室側の開口の孔径は、前記第 1 連通路の前記パイロット室側の開口の孔径以下である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明のパイロット式双方向電磁弁によれば、第 1 連通路には、該第 1 連通路を介して第 1 入出口からパイロット室へ向かう流量を制限するがパイロット室から第 1 入出口へ向かう流量を制限しない第 1 絞り弁が配在され、第 2 連通路には、該第 2 連通路を介して第 2 入出口からパイロット室へ向かう流量を制限するがパイロット室から第 2 入出口へ向かう流量を制限しない第 2 絞り弁が配在されていることによって、高圧の冷媒を第 2 入出口へ導入する環境下で逆止弁組立体を電磁式アクチュエータにより移動させて第 1 連通路及び第 2 連通路を開弁する場合と高圧の冷媒を第 1 入出口へ導入する環境下で逆止弁組立体を電磁式アクチュエータにより移動させて第 1 連通路及び第 2 連通路を開弁する場合の双方の場合（冷媒が正逆双方向に流される場合）で、前記逆止弁組立体を小さな駆動力で駆動させることができ、前記逆止弁組立体を励磁駆動する電磁式アクチュエータを小型化することができる。また、第 1 連通路のパイロット室側の開口と共に第 2 連通路のパイロット室側の開口を小さくすることができ、第 1 連通路のパイロット室側の開口及び第 2 連通路のパイロット室側の開口と接離する逆止弁組立体や前記第 1 連通路及び第 2 連通路が形成される主弁体も小型化することができるため、パイロット式双方向電磁弁全体を格段に小型化・軽量化することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】本発明に係るパイロット式双方向電磁弁の実施形態を示す縦断面図。

【 図 2 】図 1 に示す第 1 絞り弁が第 1 装填穴内に配置された状態を拡大して示す拡大図であり、(A)はその上面図、(B)は(A)の B 2 - B 2 矢視断面図、(C)は(B)の C 2 - C 2 矢視断面図。

【 図 3 】図 1 に示す双方向電磁弁の A 部を拡大して示す A 部拡大図。

【 図 4 】図 1 に示す第 1 逆止弁体を拡大して示す拡大図であり、(A)はその斜視図、(B)はその上面図、(C)は(B)の C 4 - C 4 矢視断面図。

【 図 5 】図 1 に示す第 2 逆止弁体を拡大して示す拡大図であり、(A)はその上面図、(B)は(A)の B 5 - B 5 矢視断面図。

【 図 6 】図 1 に示す双方向電磁弁における第 1 流れ方向開閉動作の第 1 ステップを説明する図。

10

20

30

40

50

【図 7】図 1 に示す双方向電磁弁における第 1 流れ方向開閉動作の第 2 ステップを説明する図。

【図 8】図 1 に示す双方向電磁弁における第 1 流れ方向開閉動作の第 3 ステップを説明する図。

【図 9】図 1 に示す双方向電磁弁における第 1 流れ方向開閉動作の第 4 ステップを説明する図。

【図 10】図 1 に示す双方向電磁弁における第 2 流れ方向開閉動作の第 1 ステップを説明する図。

【図 11】図 1 に示す双方向電磁弁における第 2 流れ方向開閉動作の第 2 ステップを説明する図。

10

【図 12】図 1 に示す双方向電磁弁における第 2 流れ方向開閉動作の第 3 ステップを説明する図。

【図 13】図 1 に示す双方向電磁弁における第 2 流れ方向開閉動作の第 4 ステップを説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係るパイロット式双方向電磁弁の実施形態を図面を参照して説明する。

【0021】

<パイロット式双方向電磁弁の構成>

図 1 は、本発明に係るパイロット式双方向電磁弁の実施形態を示す縦断面図である。図示するパイロット式双方向電磁弁 10 は、例えば、1 台の室外機に対して小型の室内機が複数台設置され、流体（冷媒）が正逆双方向（第 1 流れ方向とその逆の第 2 流れ方向）に流されるマルチエアコンシステムに使用されるものである。

20

【0022】

前記パイロット式双方向電磁弁 10 は、主に、電磁式アクチュエータ 20 と、円筒状空所からなる弁室 13 を有する弁ハウジング 12 と、弁ハウジング 12 の弁室 13 に軸心 O 方向に摺動自在に嵌挿されるピストン型の主弁体 30 と、弁ハウジング 12 の弁室 13 のうち主弁体 12 よりも上側に配在され、主弁体 30 と接離するように電磁式アクチュエータ 20 により軸心 O 方向に移動自在となっている逆止弁組立体 50 とを備えている。なお、双方向電磁弁 10 の軸心 O は、電磁式アクチュエータ 20 のプランジャ 25、弁ハウジング 12（の円筒状空所）、主弁体 30、逆止弁組立体 50 等の共通の軸心となっている。

30

【0023】

電磁式アクチュエータ 20 は、ボビン 23 の外側に配在された通電励磁用のコイル 22、ボビン 23 及びコイル 22 の外側を覆うように配在されたケース 21、コイル 22 の上部内周側に配在されてボルト 28 によりその上部をケース 21 に固定された吸引子 24、及び、この吸引子 24 の下側に対向配置されたプランジャ 25 を備えている。このプランジャ 25 は、コイル 22 と吸引子 24 との間にその上部が配在された円筒状のガイドパイプ 26 に摺動自在に嵌挿されている。なお、ガイドパイプ 26 の上端は、吸引子 24 の外周段差部に溶接により固定され、その下部は、弁ハウジング 12（特にその上部体 12A）の上部中央に設けられた取付口 12a に挿入されてろう付け等により固定されている。

40

【0024】

吸引子 24 の下部には円錐台状の凹部 24a が形成され、プランジャ 25 の上部には前記凹部 24a に嵌合する凸部 25a が設けられている。また、吸引子 24 とプランジャ 25 との間には、プランジャ 25 を下方に付勢するプランジャばね（圧縮コイルばね）27 が縮装され、このプランジャばね 27 の上部は、吸引子 24 の凹部 24a に嵌挿され、プランジャばね 27 の下部は、プランジャ 25 の凸部 25a の中央に形成された凹部 25b に嵌挿されている。また、プランジャ 25 の下部には、逆止弁組立体 50 がプランジャ 25 と一体に軸心 O 方向に移動自在に組み付けられている。

【0025】

50

弁ハウジング12は、下面が開口した天井部12b付き円筒状の上部体12Aと、該上部体12Aの側部12cが螺着される断面凸形状の下部体12Bとからなっており、上部体12Aの側部12cの外周と下部体12Bの内周とが螺着されることで円筒状空所からなる弁室13が形成される。

【0026】

前記弁室13における主弁体30よりも上側にはパイロット室16が画成され、上記したように、上部体12Aの天井部12bの中央に形成された取付口12aにガイドパイプ26の下部が挿入固定されることで、プランジャ25の下部に組み付けられた逆止弁組立体50がパイロット室16内に配在されると共に、該パイロット室16内で軸心O方向に移動自在となっている。

10

【0027】

一方、前記弁室13における主弁体30よりも下側には主弁室15が画成され、弁ハウジング12の下部体12Bの下部の主弁室15側には、主弁体30の軸心O方向の動きに応じて開閉される主弁口(弁シート部)14が設けられている。弁ハウジング12の下部体12Bの下部左側には、主弁室15に直接連通する第1入出口31が設けられ、下部体12Bの下部右側には、主弁口14を介して主弁室15に連通する第2入出口32が設けられている。

【0028】

弁ハウジング12の弁室13に摺動自在に嵌挿された主弁体30は、断面逆凸字状の外形を有しており、その底部の形成された凹部には、主弁体30の軸心O方向の動きに応じて主弁口14に離接して該主弁口14を開閉する、ゴムあるいはテフロン(登録商標)等からなる短円筒状のシール部材33が嵌挿されている。このシール部材33は、主弁体30の外周側からその内側へ向かってシール部材33の下面外周まで延びる支持部36及びシール部材33の下面内周に配置固定されたリング状係止片37により前記凹部内に抜け止め係止されている。また、主弁体30の上面部外周には、弁ハウジング12の天井部12bに接当して主弁体30の上方移動限界を定める短円筒状のストッパ34が突設されている。また、主弁体30の上面部近傍の外周部に形成された凹部には、主弁体30の外周と弁ハウジング12(特にその上部体12A)の内周との間をシールするシール部材(ピストンリング)39が装着されている。

20

【0029】

また、主弁体30の上部段差部と弁ハウジング12の下部体12Bにおける内周段差部との間には、主弁体30を上方(主弁口14の開弁方向)に付勢すべく圧縮コイルばね35が縮装されている。

30

【0030】

主弁体30内には、例えば主弁体30によって主弁口14が開弁された状態で、第1入出口31及び主弁室15とパイロット室16とを連通するための第1連通路41、及び、主弁口14を介して第2入出口32とパイロット室16とを連通するための第2連通路42が形成されている。

【0031】

第1連通路41は、主弁体30の上面30aに形成された軸心O方向と平行な上下方向(軸心O1方向)へ延びる第1装填穴41a、この第1装填穴41aの下端に連通すると共に第1装填穴41aよりも小径の軸心O1方向へ延びる第1中間路41c、及び、第1中間路41cの下端に連通すると共に第1中間路41cよりも大径の軸心O1方向と直交する方向へ延びる断面円形状の第1終端路41bから構成されている。

40

【0032】

第1装填穴41a内には、後述する第1絞り弁44が軸心O1方向へ摺動自在に装填され、第1装填穴41aの上側断差部には、第1装填穴41a内に前記第1絞り弁44を保持すると共に、その中央に第1装填穴41a、第1中間路41c及び第1終端路41bよりも小径の貫通孔(均圧ポート)が形成された第1蓋43がかしめ等により固定されている。また、第1蓋43の上面は、主弁体30の上面30aと面一に形成されている。

50

【 0 0 3 3 】

第1装填穴41a、第1中間路41c及び第1蓋43の貫通孔はそれぞれ断面円形状を有し且つ軸心O1上に同心配置されており、この軸心O1は、軸心Oから半径方向外周側へ所定の距離だけ偏心した部位に設けられている。すなわち、第1連通路41のパイロット室16側の開口（第1蓋43の貫通孔（均圧ポート）の上端開口（弁シート部））と第1装填穴41a内に配在された第1絞り弁44は、軸心Oから半径方向外周側へ所定の距離だけ偏心した部位に設けられている。

【 0 0 3 4 】

第2連通路42は、主弁体30の上面30aに形成された開口から軸心O方向へ延びる断面円形状の第2終端路42a（パイロットポート）、第2終端路42aの下部に連通すると共に第2終端路42aよりも大径であって軸心Oから所定の距離だけ偏心した部位で軸心O方向と平行な上下方向（軸心O2方向）へ延びる第2中間路42c、及び、第2中間路42cの下端に連通すると共に第2中間路42cよりも大径であって主弁体30の下面まで軸心O2方向へ延びる第2装填穴42bから構成されている。なお、第2連通路42の第2終端路42aの主弁体30の上面30aに形成された開口の孔径は、第1連通路41の上側に固定された第1蓋43の貫通孔の孔径と同じもしくはその孔径よりも小さい。

10

【 0 0 3 5 】

第2装填穴42b内には、後述する第2絞り弁45が軸心O2方向へ摺動自在に装填され、第2装填穴42bの下側断差部には、第2装填穴42b内に前記第2絞り弁45を保持すると共に、その中央に第2装填穴42bよりも小径の貫通孔が形成された第2蓋48がかしめ等により固定されている。また、第2蓋48の下面は、主弁体30の下面30bと面一に形成されると共に、主弁体30の下部に設けられたシール部材33の下面よりも上方に形成されている。

20

【 0 0 3 6 】

第2中間路42c、第2装填穴42b、第1蓋43の貫通孔はそれぞれ断面円形状を有し且つ軸心O2上に同心配置されており、この軸心O2は、軸心Oから半径方向外周側へ所定の距離だけ偏心した部位であって、軸心Oに対して軸心O1とは反対側に設けられている。すなわち、第2連通路42のパイロット室16側の開口（第2終端路42a（パイロットポート）の上端開口（弁シート部））は軸心O上に設けられると共に、第2絞り弁45が装填される第2装填穴42b及び該第2装填穴42b内の第2絞り弁45は、軸心Oから半径方向外周側へ所定の距離だけ偏心した部位であって、軸心Oに対して第1連通路41の第1装填穴41a及び該第1装填穴41a内の第1絞り弁44等とは反対側に設けられている。このように第1装填穴41a内の第1絞り弁44及び第2装填穴42b内の第2絞り弁45が、軸心Oから所定の距離だけ偏心した部位に設けられると共に、軸心Oに対して左右両側に配在されることにより、第1連通路41の第1装填穴41a及び該第1装填穴41a内の第1絞り弁44を軸心Oに対して近接して配置することができ、逆止弁組立体50や主弁体30の左右方向の外形を小型化することができる。また、第2装填穴42bは、第1連通路41よりも下方に形成されているため、第1連通路41の第1装填穴41a及び該第1装填穴41a内の第1絞り弁44を軸心Oに対して更に近接して配置することができる。なお、第1装填穴41a内の第1絞り弁44及び第2装填穴42b内の第2絞り弁45は軸心Oに対して片側に配在してもよい。

30

40

【 0 0 3 7 】

前記第1連通路41の第1装填穴41aに装填された第1絞り弁44は、第1連通路41を介して第1出入口31からパイロット室16に向かう流量を制限するがパイロット室16から第1出入口31に向かう流量は制限しないように機能するもので、図2に示すように、円錐台状の中空頭部44aと左右両側部が平行面取りされた横断面外形が略小判形状の中空洞部44bとから形成されている。また、中空頭部44aの頂上部には、第1装填穴41a、第1中間路41c、第1終端路41b及び第1蓋43の貫通孔よりも小径の小孔46aが形成され、中空胴部44bの平行面取り部44cの略中央には、比較的大径

50

の透孔 4 6 b が形成されている。

【 0 0 3 8 】

第 1 絞り弁 4 4 が第 1 装填穴 4 1 a 内に配置された状態では、図 2 (a) 及び図 2 (c) に示すように、中空胴部 4 4 b の曲面部 4 4 d と第 1 装填穴 4 1 a の内周面とが摺接すると共に、中空胴部 4 4 b の平行面取り部 4 4 c と第 1 装填穴 4 1 a の内周面との間に三日月状の空所 S 1 が形成されている。

【 0 0 3 9 】

この第 1 絞り弁 4 4 は、第 1 連通路 4 1 を冷媒が流通しないときには、図 2 (b) に示すように、第 1 装填穴 4 1 a の下部に連通する第 1 中間路 4 1 c の上部上に自重で着座すると共に、その中空頭部 4 4 a と第 1 装填穴 4 1 a の上側に固定された第 1 蓋 4 3 とは離間している。この状態で第 1 連通路 4 1 を冷媒が流通したときには、中空頭部 4 4 a に形成された小孔 4 6 a に加えて、中空胴部 4 4 b の平行面取り部 4 4 c と第 1 装填穴 4 1 a の内周面との間に形成された三日月状の空所 S 1 及び中空胴部 4 4 b の平行面取り部 4 4 c に形成された透孔 4 6 b が冷媒流通路となる。

【 0 0 4 0 】

一方で、第 1 絞り弁 4 4 の上下の差圧により第 1 絞り弁 4 4 が自重に抗して第 1 装填穴 4 1 a 内で押し上げられ、中空頭部 4 4 a の上部が第 1 蓋 4 3 の中央の貫通孔の下端部に挿入されてその下端縁に圧接されたときには、第 1 入出口 3 1 からパイロット室 1 6 に向かう冷媒は中空頭部 4 4 a の小孔 4 6 a のみを通ることになり、第 1 連通路 4 1 を介して第 1 入出口 3 1 からパイロット室 1 6 に向かう流量が絞られる。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 連通路 4 2 の第 2 装填穴 4 2 b に装填された第 2 絞り弁 4 5 は、第 2 連通路 4 2 を介して第 2 入出口 3 2 からパイロット室 1 6 に向かう流量を制限するがパイロット室 1 6 から第 2 入出口 3 2 に向かう流量は制限しないように機能するもので、前記第 1 絞り弁 4 4 と同様に、円錐台状の中空頭部 4 5 a と左右両側部が平行面取りされた横断面外形が略小判形状の中空胴部 4 5 b とから形成されている。また、中空頭部 4 5 a の頂上部には、第 2 終端路 4 2 a、第 2 中間路 4 2 c、第 2 装填穴 4 2 b、及び第 2 蓋 4 8 の貫通孔よりも小径の小孔 4 7 a が形成され、中空胴部 4 5 b の平行面取り部 4 5 c の略中央には、比較的大径の透孔 4 7 b が形成されている (図 2 参照) 。

【 0 0 4 2 】

この第 2 絞り弁 4 5 は、第 2 装填穴 4 2 b 内において、前記第 1 絞り弁 4 4 の第 1 装填穴 4 1 a 内における作動と同様に作動するため、その詳細な説明は省略する。

【 0 0 4 3 】

なお、第 1 絞り弁 4 4 と第 2 絞り弁 4 5 とは同形状であってよいし、異形状であってもよいが、後述するように、冷媒を正逆双方向 (第 1 流れ方向とその逆の第 2 流れ方向) に流す際に電磁式アクチュエータ 2 0 のプランジャ 2 5 を駆動するための駆動力を最小化できるように、第 1 絞り弁 4 4 の中空頭部 4 4 a に形成された小孔 4 6 a と第 2 絞り弁 4 5 の中空頭部 4 5 a に形成された小孔 4 7 a とは、冷媒を円滑に流通し得る程度の可能な限り小径であることが好ましく、従ってそれぞれの小孔 4 6 a、4 7 a の孔径は同一であることが望ましい。

【 0 0 4 4 】

一方、電磁式アクチュエータ 2 0 のプランジャ 2 5 の下部に組み付けられる逆止弁組立体 5 0 は、大径部と小径部とを有する段付き円柱状の支持基体 5 5 を備える。この支持基体 5 5 は、図 3 の拡大図を参照すればよく理解されるように、上から順に、大径頭部 5 5 a、中間小径部 5 5 b、中央大径部 5 5 c、下部小径円筒部 5 5 d から構成されている。

【 0 0 4 5 】

支持基体 5 5 の大径頭部 5 5 a は、プランジャ 2 5 の下部に設けられた逆凹形穴 2 5 b に軸心 O 方向へ摺動自在に嵌挿されると共に、中間小径部 5 5 b の側部及びプランジャ 2 5 の下端部にかしめ固定されたリング状係止片 2 9 により抜け止め係止されている。

【 0 0 4 6 】

10

20

30

40

50

中央大径部 5 5 c の外周（に形成された環状溝 5 5 f）には、大径円筒体 5 6 の上部がかしめ固定（かしめ部 5 6 a）されており、この大径円筒体 5 6 の下部内周面と支持基体 5 5 の下部小径円筒部 5 5 d の外周面との間には、第 1 逆止弁体 5 1 が軸心 O 方向に摺動自在に嵌挿されている。

【 0 0 4 7 】

第 1 逆止弁体 5 1 は、図 4 に示すように、上部大径部 5 1 a と下部小径部 5 1 b とからなる段付き短円筒形状を呈し、その底面が第 1 連通路 4 1（第 1 蓋 4 3 の貫通孔）の上端開口（弁シート部）を閉止し得る、当該電磁弁 1 0 の軸心 O を中心とした円環状のシール面 5 1 c となっている。この第 1 逆止弁体 5 1 は、図 3 に示すように、その上部大径部 5 1 a が大径円筒体 5 6 の下端折曲部 5 6 b により抜け止め係止されるようになっており、第 1 逆止弁体 5 1 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間には、第 1 逆止弁体 5 1 を下方に付勢する圧縮コイルばね 5 3 が介装されている。

10

【 0 0 4 8 】

また、支持基体 5 5 の下部小径円筒部 5 5 d の内周には、第 2 逆止弁体 5 2 が軸心 O 方向に摺動可能に嵌挿されている。この第 2 逆止弁体 5 2 は、図 5 に示すように、例えば厚肉の円板状部 5 2 a とその外周に等角度間隔で設けられた 6 つの歯 5 2 b とからなる平歯車形状を呈し、その円板状部 5 2 a の底面（下面）が第 2 連通路 4 2（の第 2 終端路 4 2 a）の上端開口（弁シート部）を閉止し得る、当該電磁弁 1 0 の軸心 O を中心とした円形状のシール面 5 2 c となっている。この第 2 逆止弁体 5 2 は、図 3 に示すように、その外周（歯 5 2 b）部分が下部小径円筒部 5 5 d の下端部に固定された C 形リング等により抜け止め係止されるようになっており、第 2 逆止弁体 5 2 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間には、第 2 逆止弁体 5 2 を下方に付勢する圧縮コイルばね 5 4 が介装されている。なお、第 2 逆止弁体 5 2 における前記歯 5 2 b 同士の間隔は冷媒流通路となる。

20

【 0 0 4 9 】

また、上記したプランジャ 2 5 及び支持基体 5 5 の軸心 O 方向、大径円筒体 5 6 及び支持基体 5 5 の下部小径円筒部 5 5 d の軸心 O と直交する方向には、それらの内外を連通させる透孔（均圧孔）6 7、6 8、5 8、5 9 が形成されている。

【 0 0 5 0 】

<パイロット式双方向電磁弁における第 1 流れ方向と第 2 流れ方向の開閉動作 >

次に、上記した構成のパイロット式双方向電磁弁 1 0 の開閉動作を、高圧の冷媒が導管 6 1 を介して第 1 出入口 3 1 及び主弁室 1 5 に導入される第 1 流れ方向の場合（図 6 ~ 図 9）と、高圧の冷媒が導管 6 2 を介して第 2 出入口 3 2 に導入される第 2 流れ方向の場合（図 1 0 ~ 図 1 3）とに分けて説明する。

30

【 0 0 5 1 】

[第 1 流れ方向の開閉動作]

第 1 流れ方向の場合、電磁式アクチュエータ 2 0 のコイル 2 2 が通電されていないときには、第 1 出入口 3 1 及び主弁室 1 5 における高圧が第 1 連通路 4 1 を介して逆止弁組立体 5 0 の第 1 逆止弁体 5 1 の円環状シール面 5 1 c に作用する。そのため、図 6 に示すように、第 1 逆止弁体 5 1 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 3 が僅かに縮み、第 1 逆止弁体 5 1 が僅かに押し上げられてパイロット室 1 6 に高圧が導入される。第 2 連通路 4 2 のパイロット室 1 6 側の開口は、第 2 逆止弁体 5 2 の円形状シール面 5 2 c により閉じられており、主弁体 3 0 の上面に高圧が作用するため、主弁体 3 0 のシール部材 3 3 が主弁口 1 4 に圧接して当該主弁口 1 4 が閉止される（第 1 ステップ）。

40

【 0 0 5 2 】

次に、電磁式アクチュエータ 2 0 のコイル 2 2 が通電されると、図 7 に示すように、プランジャばね 2 7 により下方に付勢されていたプランジャ 2 5 が吸引子 2 4 に吸引され、プランジャ 2 5 と共に逆止弁組立体 5 0（第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2）も上方に引き上げられ、第 1 連通路 4 1（の第 1 蓋 4 3 の貫通孔）及び第 2 連通路 4 2（の終端路 4 2 a）の上端開口が開弁する。なお、その際に第 1 逆止弁体 5 1 と支持基体 5 5 の

50

中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 3、及び、第 2 逆止弁体 5 2 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 4 は伸長する（第 2 ステップ）。

【 0 0 5 3 】

第 1 逆止弁体 5 1 が引き上げられて第 1 連通路 4 1 の上端開口が開弁し、高圧の冷媒が第 1 連通路 4 1 を通ると、図 8 に示すように、第 1 絞り弁 4 4 が第 1 装填穴 4 1 a 内で上方に押し上げられ、その円錐台状の中空頭部 4 4 a の上端部が第 1 蓋 4 3 の貫通孔の下端部に挿入されてその下端縁に圧接する。そのため、第 1 出入口 3 1 からパイロット室 1 6 に向かう冷媒は中空頭部 4 4 a の小孔 4 6 a のみを通ることになり、第 1 連通路 4 1 を介して第 1 出入口 3 1 からパイロット室 1 6 に向かう流量が絞られる。第 1 連通路 4 1 (の 10
第 1 装填穴 4 1 a) 内に配在された第 1 絞り弁 4 4 の中空頭部 4 4 a の小孔 4 6 の孔径よりも第 2 連通路 4 2 (の第 2 終端路 4 2 a) の孔径の方が大きいいため、パイロット室 1 6 の圧力が第 2 連通路 4 2 及びそこに配在された第 2 絞り弁 4 5 を介して第 2 出入口 3 2 側へ排出され、パイロット室 1 6 の圧力が主弁室 1 5 の圧力よりも小さくなる。そのため、主弁体 3 0 のストッパ 3 4 が弁ハウジング 1 2 の天井部 1 2 b に接当するまで主弁体 3 0 が押し上げられ、主弁体 3 0 のシール部材 3 3 が主弁口 1 4 と離間して主弁口 1 4 が開弁し、高圧の冷媒が第 1 出入口 3 1 主弁室 1 5 主弁口 1 4 第 2 出入口 3 2 へと流れる（第 3 ステップ）。

【 0 0 5 4 】

次に、電磁式アクチュエータ 2 0 のコイル 2 2 への通電を停止すると、吸引子 2 4 によるプランジャ 2 5 への吸引力が無くなるため、プランジャばね 2 7 の付勢力によりプランジャ 2 5 及び逆止弁組立体 5 0 (第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2) が押し下げられ、図 9 に示すように、逆止弁組立体 5 0 の第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2 により第 1 連通路 4 1 (の第 1 蓋 4 3 の貫通孔) 及び第 2 連通路 4 2 (の終端路 4 2 a) の上端開口が開弁される（第 4 ステップ）。

【 0 0 5 5 】

第 1 連通路 4 1 及び第 2 連通路 4 2 の上端開口が開弁されると、パイロット室 1 6 の圧力が低圧側（第 2 出入口 3 2 側）へ排出されなくなる。そのため、図 6 に示す場合と同様に、第 1 出入口 3 1 及び主弁室 1 5 における高圧が第 1 連通路 4 1 を介して第 1 逆止弁体 5 1 の円環状シール面 5 1 c に作用し、第 1 逆止弁体 5 1 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 3 が僅かに縮み、第 1 逆止弁体 5 1 が僅かに押し上げられてパイロット室 1 6 に高圧が導入されるので、主弁体 3 0 の上面に高圧が作用し、主弁体 3 0 が圧縮コイルばね 3 5 の付勢力に抗して押し下げられて主弁口 1 4 を閉弁する。

【 0 0 5 6 】

[第 2 流れ方向の開閉動作]

一方、第 2 流れ方向の場合、電磁式アクチュエータ 2 0 のコイル 2 2 が通電されていないときには、第 2 出入口 3 2 における高圧が第 2 連通路 4 2 を介して逆止弁組立体 5 0 の第 2 逆止弁体 5 2 の円形状シール面 5 2 c に作用する。そのため、図 1 0 に示すように、第 2 逆止弁体 5 2 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 4 が僅かに縮み、第 2 逆止弁体 5 2 が僅かに押し上げられてパイロット室 1 6 に高圧が導入される。第 1 連通路 4 1 のパイロット室 1 6 側の開口は、第 1 逆止弁体 5 1 の円環状シール面 5 1 c により閉じられており、主弁体 3 0 の上面に高圧が作用するため、主弁体 3 0 のシール部材 3 3 が主弁口 1 4 に圧接して当該主弁口 1 4 が閉止される（第 1 ステップ）。

【 0 0 5 7 】

次に、電磁式アクチュエータ 2 0 のコイル 2 2 が通電されると、図 1 1 に示すように、プランジャばね 2 7 により下方に付勢されていたプランジャ 2 5 が吸引子 2 4 に吸引され、プランジャ 2 5 と共に逆止弁組立体 5 0 (第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2) も上方に引き上げられ、第 1 連通路 4 1 (の第 1 蓋 4 3 の貫通孔) 及び第 2 連通路 4 2 (の 40
50

終端路 4 2 a) の上端開口が開弁する。なお、その際に第 2 逆止弁体 5 2 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 4 は伸長する (第 2 ステップ)。

【 0 0 5 8 】

第 2 逆止弁体 5 2 が引き上げられて第 2 連通路 4 2 の上端開口が開弁し、高圧の冷媒が第 2 連通路 4 2 を通ると、図 1 2 に示すように、第 2 絞り弁 4 5 が第 2 装填穴 4 2 b 内で上方に押し上げられ、その円錐台状の中空頭部 4 5 a の上端部が中間路 4 2 c の下端部に挿入されてその下端縁に圧接する。そのため、第 2 入出口 3 2 からパイロット室 1 6 に向かう冷媒は中空頭部 4 5 a の小孔 4 7 a のみを通ることになり、第 2 連通路 4 2 を介して第 2 入出口 3 2 からパイロット室 1 6 に向かう流量が絞られる。第 2 連通路 4 2 (の第 2 装填穴 4 2 b) 内に配在された第 2 絞り弁 4 5 の中空頭部 4 5 a の小孔 4 7 a の孔径よりも第 1 連通路 4 1 (の第 1 蓋 4 3 の貫通孔) の孔径の方が大きいため、パイロット室 1 6 の圧力が第 1 連通路 4 1 及びそこに配在された第 1 絞り弁 4 4 を介して第 1 入出口 3 1 側へ排出され、パイロット室 1 6 の圧力が主弁室 1 5 の圧力より小さくなる。そのため、主弁体 3 0 のストッパ 3 4 が弁ハウジング 1 2 の天井部 1 2 b に接当するまで主弁体 3 0 が押し上げられ、主弁体 3 0 のシール部材 3 3 が主弁口 1 4 と離間して主弁口 1 4 が開弁し、高圧の冷媒が第 2 入出口 3 2 主弁口 1 4 主弁室 1 5 第 1 入出口 3 1 へと流れる (第 3 ステップ)。

【 0 0 5 9 】

次に、電磁式アクチュエータ 2 0 のコイル 2 2 への通電を停止すると、吸引子 2 4 によるプランジャ 2 5 への吸引力が無くなるため、プランジャばね 2 7 の付勢力によりプランジャ 2 5 及び逆止弁組立体 5 0 (第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2) が押し下げられ、図 1 3 に示すように、逆止弁組立体 5 0 の第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2 により第 1 連通路 4 1 (の第 1 蓋 4 3 の貫通孔) 及び第 2 連通路 4 2 (の終端路 4 2 a) の上端開口が開弁される (第 4 ステップ)。

【 0 0 6 0 】

第 1 連通路 4 1 及び第 2 連通路 4 2 の上端開口が開弁されると、パイロット室 1 6 の圧力が低圧側 (第 1 入出口 3 1 側) へ排出されなくなる。そのため、図 1 0 に示す場合と同様に、第 2 入出口 3 2 における高圧が第 2 連通路 4 2 を介して第 2 逆止弁体 5 2 の円形状シール面 5 2 c に作用し、第 2 逆止弁体 5 2 と支持基体 5 5 の中央大径部 5 5 c との間に介装された圧縮コイルばね 5 4 が僅かに縮み、第 2 逆止弁体 5 2 が僅かに押し上げられてパイロット室 1 6 に高圧が導入されるので、主弁体 3 0 の上面に高圧が作用し、主弁体 3 0 が圧縮コイルばね 3 5 の付勢力に抗して押し下げられて主弁口 1 4 を閉弁する。

【 0 0 6 1 】

このように動作する本実施形態のパイロット式双方向電磁弁 1 0 では、第 1 流れ方向の開弁動作で第 1 連通路 4 1 に配在された第 1 絞り弁 4 4 が、第 1 連通路 4 1 を介して第 1 入出口 3 1 からパイロット室 1 6 へ向かう流量を制限し、第 2 流れ方向の開弁動作で第 2 連通路 4 2 に配在された第 2 絞り弁 4 5 が、第 2 連通路 4 2 を介して第 2 入出口 3 2 からパイロット室 1 6 へ向かう流量を制限するため、冷媒が正逆双方向 (第 1 流れ方向とその逆の第 2 流れ方向) に流される場合において、プランジャ 2 5 及び逆止弁組立体 5 0 を小さな駆動力で駆動させることができ、前記プランジャ 2 5 及び逆止弁組立体 5 0 を励磁駆動する電磁式アクチュエータ 2 0 を小型化することができる。また、流量を制限するために第 1 絞り弁 4 4 の中空頭部 4 4 a に形成された小孔 4 6 a 及び第 2 絞り弁 4 5 の中空頭部 4 5 a に形成された小孔 4 7 a が小径であることで、第 1 連通路 4 1 のパイロット室 1 6 側の開口 (第 1 蓋 4 3 の貫通孔の開口) 及び第 2 連通路 4 2 のパイロット室 1 6 側の開口 (第 2 終端路 4 2 a の上端開口) を小さくすることができ、それらと接離する逆止弁組立体 5 0 の第 1 逆止弁体 5 1 及び第 2 逆止弁体 5 2 やそれらが形成される主弁体 3 0 の外径を小さくすることができるため、パイロット式双方向電磁弁 1 0 全体を小型化・軽量化することができる。

【 0 0 6 2 】

なお、上記する実施形態のパイロット式双方向電磁弁10では、第1連通路41のパイロット室16側の開口が軸心Oから所定の距離だけ偏心した部位に設けられ、第2連通路42のパイロット室16側の開口が軸心O上に設けられ、第1逆止弁体51が短円筒形状を呈し、第2逆止弁体52が内周側中央に円板状部を有する平歯車形状を呈し、第1逆止弁体51の円環状のシール面51cが第1連通路41の上端開口を閉止し、第2逆止弁体52の円形状のシール面52cが第2連通路42の上端開口を閉止する形態について説明したが、例えば第1連通路41のパイロット室16側の開口が軸心O上に設けられ、第2連通路42のパイロット室16側の開口が軸心Oから所定の距離だけ偏心した部位に設けられ、第1逆止弁体51が内周側中央に円板状部を有する平歯車形状を呈し、第2逆止弁体52が短円筒形状を呈していてもよい。

10

【0063】

また、上記する実施形態のパイロット式双方向電磁弁10では、第1連通路41が第1装填穴41a、第1中間路41c及び第1終端路41bから構成され、第2連通路42が第2終端路42a、第2中間路42c及び第2装填穴42bから構成される形態について説明したが、第1連通路41及び第2連通路42が形成される主弁体30を小型化できれば、例えば第1連通路41の第1中間路41cや第2連通路42の第2中間路42cを省略してもよいし、第1連通路41や第2連通路42の傾き等を適宜変更してもよい。

【符号の説明】

【0064】

- 10 パイロット式双方向電磁弁
- 12 弁ハウジング
- 12A 弁ハウジング上部体
- 12B 弁ハウジング下部体
- 13 弁室
- 14 主弁口
- 15 主弁室
- 16 パイロット室
- 20 電磁式アクチュエータ
- 22 コイル
- 23 ボビン
- 24 吸引子
- 25 プランジャ
- 26 ガイドパイプ
- 27 プランジャばね
- 30 主弁体
- 30a 主弁体の上面
- 30b 主弁体の下面
- 31 第1入出口
- 32 第2入出口
- 33 シール部材
- 35 圧縮コイルばね
- 41 第1連通路
- 41a 第1装填穴
- 41b 第1終端路
- 41c 第1中間路
- 42 第2連通路
- 42a 第2終端路
- 42b 第2装填穴
- 42c 第2中間路
- 43 第1蓋

20

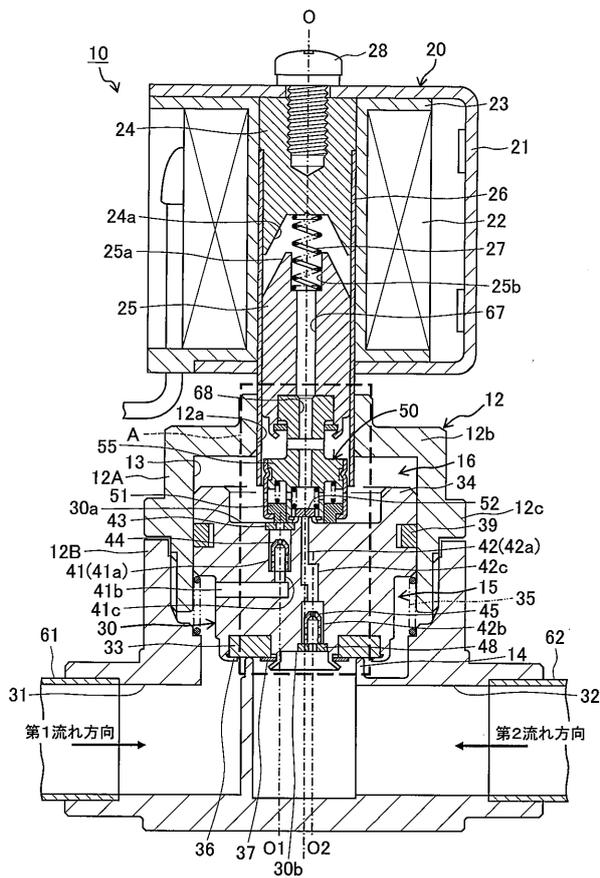
30

40

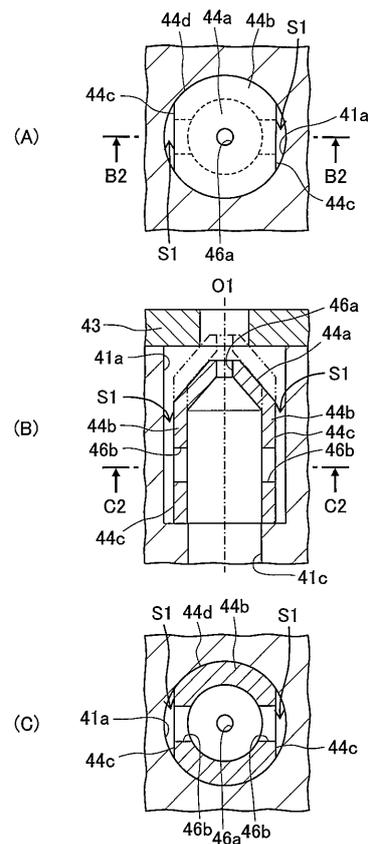
50

- 4 4 第 1 絞り弁
- 4 5 第 2 絞り弁
- 4 6 a 第 1 絞り弁の小孔
- 4 7 a 第 2 絞り弁の小孔
- 4 8 第 2 蓋
- 5 0 逆止弁組立体
- 5 1 第 1 逆止弁体
- 5 1 c 円環状シール面
- 5 2 第 2 逆止弁体
- 5 2 c 円形状シール面
- 5 3 圧縮コイルばね
- 5 4 圧縮コイルばね
- 5 5 支持基体
- 5 5 d 下部小径円筒部
- 5 6 大径円筒体

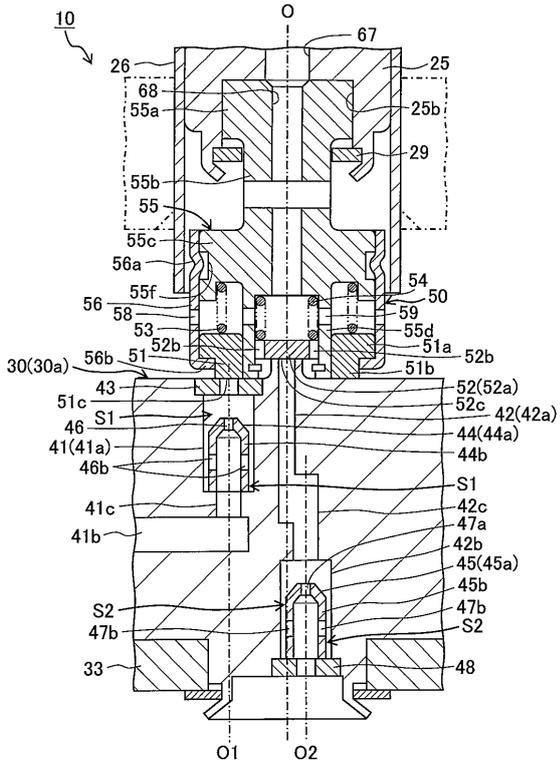
【 図 1 】



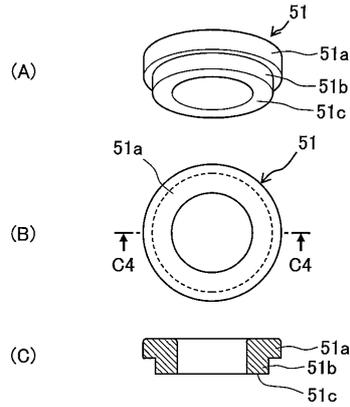
【 図 2 】



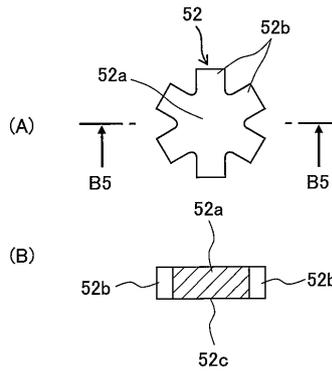
【図3】



【図4】

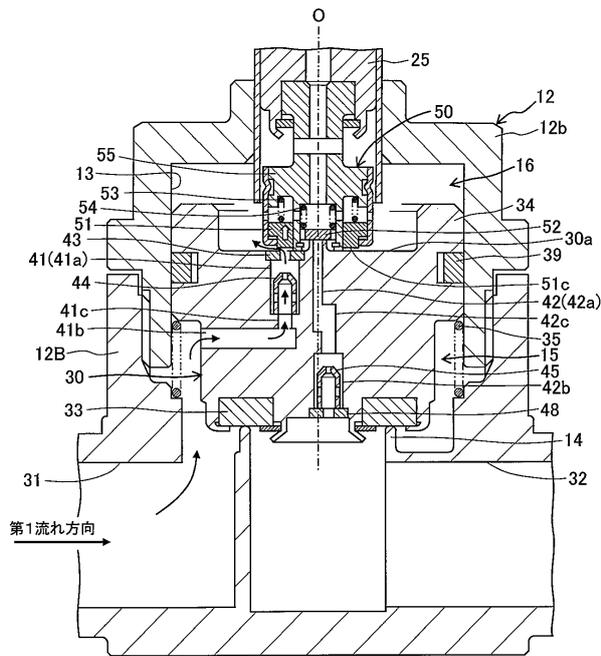


【図5】



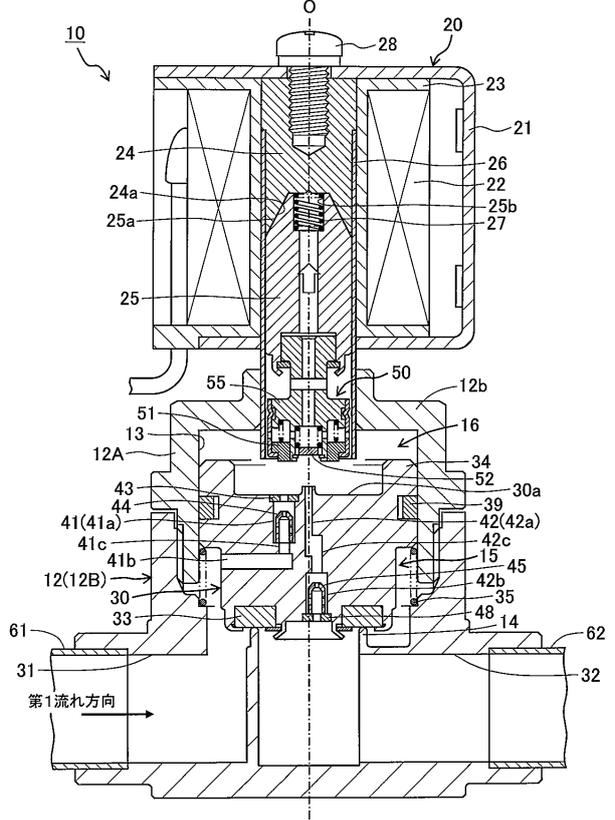
【図6】

[第1流れ方向開閉動作の第1ステップ]



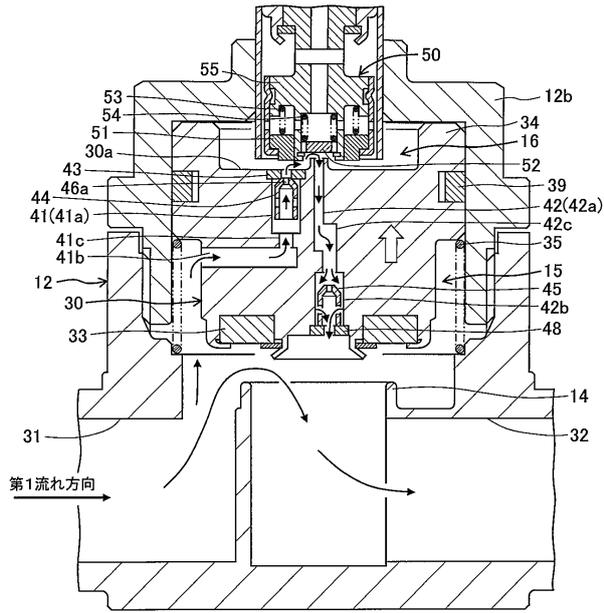
【図7】

[第1流れ方向開閉動作の第2ステップ]



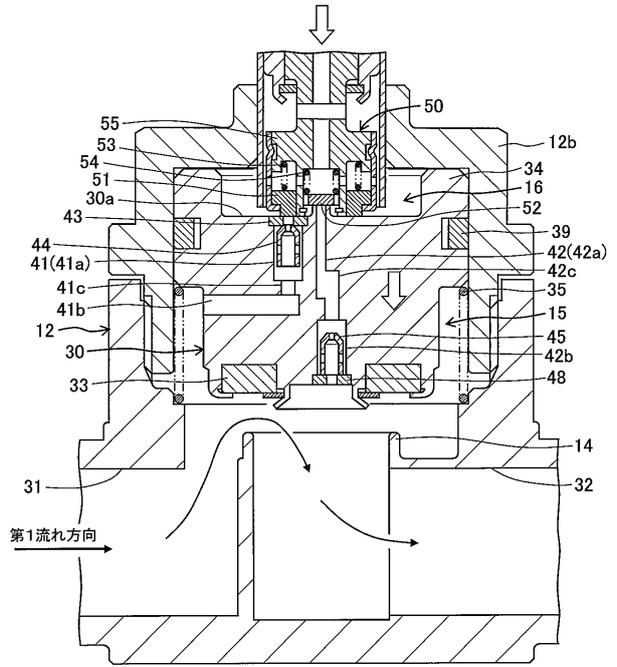
【図 8】

【第1流れ方向開閉動作の第3ステップ】



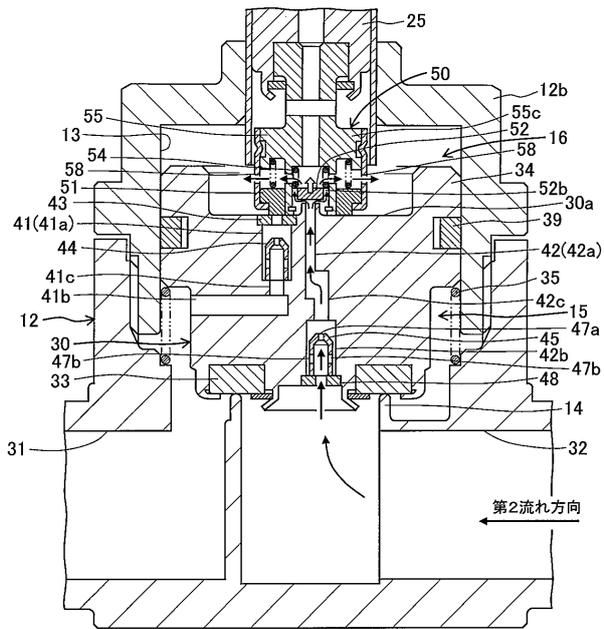
【図 9】

【第1流れ方向開閉動作の第4ステップ】



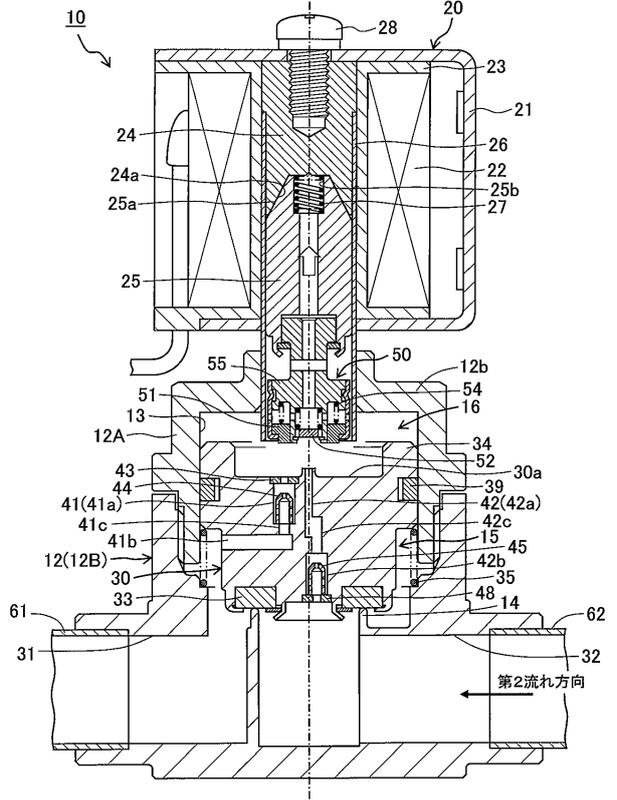
【図 10】

【第2流れ方向開閉動作の第1ステップ】



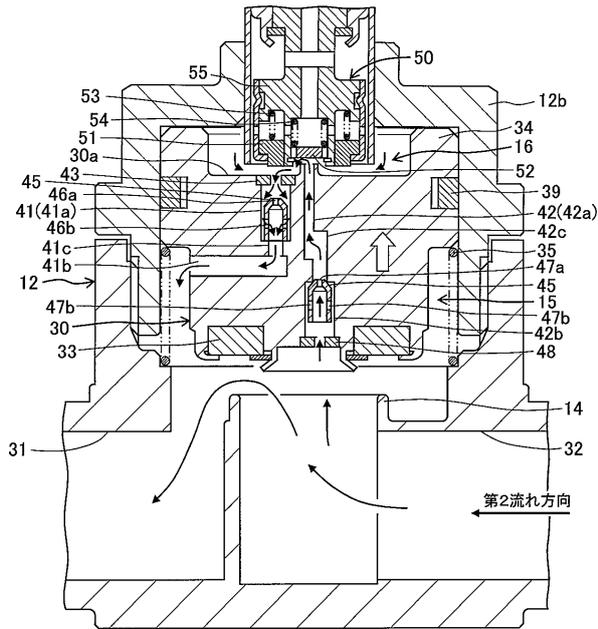
【図 11】

【第2流れ方向開閉動作の第2ステップ】



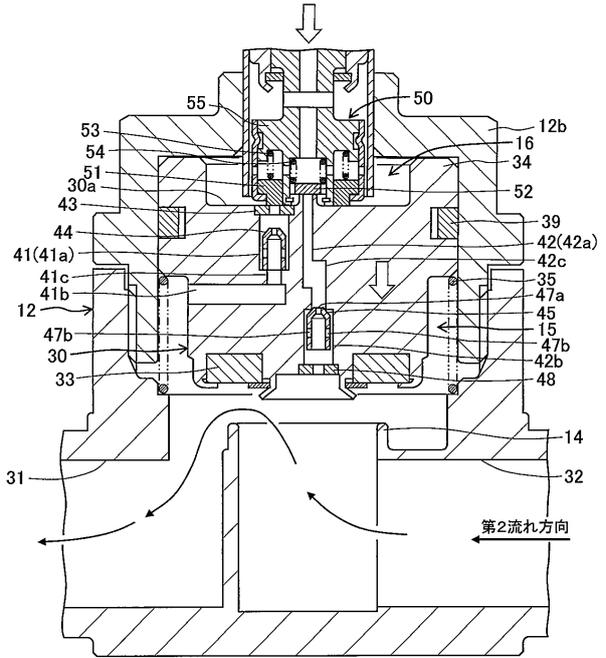
【図12】

〔第2流れ方向開閉動作の第3ステップ〕



【図13】

〔第2流れ方向開閉動作の第4ステップ〕



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-057676(JP,A)
特開平05-071659(JP,A)
特開2002-106743(JP,A)
実開昭62-163383(JP,U)
特開2004-308909(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/06 - 31/165
F16K 31/36 - 31/42