

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4167779号
(P4167779)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 O 5 Z
F 1 6 K 27/00 (2006.01)	F 1 6 K 27/00 D

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平11-270931	(73) 特許権者	000145611
(22) 出願日	平成11年9月24日(1999.9.24)		株式会社コガネイ
(65) 公開番号	特開2001-90862(P2001-90862A)		東京都千代田区岩本町3丁目8番16号
(43) 公開日	平成13年4月3日(2001.4.3)	(74) 代理人	100080001
審査請求日	平成17年10月18日(2005.10.18)		弁理士 筒井 大和
		(74) 代理人	100093023
			弁理士 小塚 善高
		(74) 代理人	100102853
			弁理士 鷹野 寧
		(72) 発明者	橋本 岳
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社 コガネイ内
		審査官	佐伯 憲一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一端に大径の第1ピストンが設けられ他端に小径の第2ピストンが設けられた主弁軸を軸方向に摺動自在に收容する弁孔を主弁組立体に形成するとともに、該弁孔に開口して形成された給気孔からの流体が流出する複数の出力ポートを前記主弁組立体に形成し、

パイロット電磁弁を着脱自在に收容する收容空間が設けられたパイロット組立体を前記主弁組立体に取り付け、

前記主弁組立体に形成されたパイロット流路に連通する第1パイロット圧入力路の入力ポートと、前記パイロット流路に連通する第2パイロット圧入力路の入力ポートとを前記收容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、

前記第1ピストンを收容する第1の空気圧室に連通する第1パイロット圧出力路の出力ポートと、前記第2ピストンを收容する第2空気圧室に連通する第2パイロット圧出力路の出力ポートとを前記收容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、

前記パイロット流路と前記第2空気圧室とを連通させるバイパス流路を前記主弁組立体に成形し、

前記第1パイロット圧入力路と前記第1パイロット圧出力路との連通を開閉する第1パイロット電磁弁と、前記第2パイロット圧入力路と前記第2パイロット圧出力路との連通を開閉する第2パイロット電磁弁とを前記パイロット組立体に装着して前記2つのパイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記バイパス流路を閉じ、前記第1パイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記バイパス流路を開放して

10

20

前記第２パイロット圧出力路を閉じる流路閉塞部材を有し、

前記流路閉塞部材は前記弁孔に平行な方向に装着され、一方の前記ピストンが配置された前記主弁組立体の端部から前記流路閉塞部材を着脱自在に装着するようにしたことを特徴とする電磁弁。

【請求項２】

一端に大径の第１ピストンが設けられ他端に小径の第２ピストンが設けられた主弁軸を軸方向に摺動自在に収容する弁孔を主弁組立体に形成するとともに、該弁孔に開口して形成された給気孔からの流体が流出する複数の出力ポートを前記主弁組立体に形成し、

パイロット電磁弁を着脱自在に収容する収容空間が設けられたパイロット組立体を前記主弁組立体に取り付け、

前記主弁組立体に形成されたパイロット流路に連通する第１パイロット圧入力路の入力ポートと、前記パイロット流路に連通する第２パイロット圧入力路の入力ポートとを前記収容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、前記第１ピストンを収容する第１の空気圧室に連通する第１パイロット圧出力路の出力ポートと、前記第２ピストンを収容する第２空気圧室に連通する第２パイロット圧出力路の出力ポートとを前記収容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、

前記パイロット流路と前記第２空気圧室とを連通させるバイパス流路を前記主弁組立体に成形し、

前記第１パイロット圧入力路と前記第１パイロット圧出力路との連通を開閉する第１パイロット電磁弁と、前記第２パイロット圧入力路と前記第２パイロット圧出力路との連通を開閉する第２パイロット電磁弁とを前記パイロット組立体に装着して前記２つのパイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記バイパス流路を閉じる流路閉塞部材を有し、

前記第１パイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記第２パイロット圧入力路と前記第２パイロット圧出力路とを連通状態に保持する手動装置ボタンを前記第２パイロット電磁弁に設け、

前記流路閉塞部材は前記弁孔に平行な方向に装着され、一方の前記ピストンが配置された前記主弁組立体の端部から前記流路閉塞部材を着脱自在に装着するようにしたことを特徴とする電磁弁。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はパイロット電磁弁の作動によって主弁軸を軸方向に移動させて流路の切り換えを行うようにした間接作動形の電磁弁に関する。

【０００２】

【従来の技術】

流路の切り換えを行うための間接作動形の電磁弁は、単一の電磁弁として使用されるだけでなく、複数の電磁弁を組み合わせるマニホールド化したマニホールド電磁弁としても使用することができる。

【０００３】

マニホールド電磁弁としては、共通の給気流路と排気流路とが形成されたマニホールドブロックに複数の電磁弁を搭載して、それぞれの電磁弁の給気孔と排気孔とをそれぞれマニホールドブロックの給気流路と排気流路とに連通させるようにしたブロックタイプと、電磁弁の主弁ブロックに給気孔に連通する給気連通孔と排気孔に連通する排気連通孔とが形成され、複数の電磁弁を積層することによって各々の主弁ブロックの給気連通孔と排気連通孔とにより共通の給気流路と排気流路とが形成されるようにしたスタッキングタイプとがある。

【０００４】

間接作動形の電磁弁にあっては、単一の電磁弁として使用される場合でも、マニホールド電磁弁として複数個使用される場合でも、電磁弁の主弁軸の切換位置を自己保持タイプと

10

20

30

40

50

自己復帰タイプのいずれにも使用者が任意に切り換えることができるようにしたものが、たとえば、特開平7-198054号公報に示されるように開発されている。

【0005】

自己保持タイプは2つのパイロット電磁弁を作動させるようにしており、ダブルソレノイドタイプとも言われ、主弁軸の両端に設けられた空気圧室に対してパイロット流体を給排制御するようにし、一方のパイロット電磁弁を作動させると主弁軸は一方の位置に切り換わり、作動を停止してもその位置を保持し、他方のパイロット電磁弁を作動させると主弁軸は他方の位置に切り換わり、作動を停止してもその位置を保持する。

【0006】

これに対して、自己復帰タイプは一方の空気圧室に常時パイロット流体を供給させた状態とし、1つのパイロット電磁弁を作動させるようにしており、シングルソレノイドタイプとも言われ、パイロット電磁弁を作動させて他方の空気圧室にパイロット流体を供給すると主弁軸は切り換わり、作動を停止させると一方の空気圧室に供給されているパイロット流体により主弁軸は元の位置に復帰することになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

このような両方のタイプに切り換えることができるようにした従来の電磁弁にあっては、2つのパイロット電磁弁をパイロット組立体の中にモールドするようには、1つのパイロット電磁弁のみが使用されるときには、他のパイロット電磁弁を取り外すことができず、さらに、電磁弁の内部の流路が複雑となってしまう。

【0008】

両方の空気圧室に供給されるパイロット流体としては、主弁軸の切換動作によって給排制御が行われる流体を使用するようにした内部パイロットタイプと、その流体とは別システムの流体を使用するようにした外部パイロットタイプとがあり、同一の電磁弁を使用者が使用形態に応じて内部パイロットタイプと外部パイロットタイプとのいずれか一方に切り換えることがある。

【0009】

シングルソレノイドタイプの電磁弁にあっては、たとえば、特開平11-125362号公報に示されるように、外部パイロットタイプと内部パイロットタイプとに切り換えるようにした電磁弁がある。

【0010】

しかしながら、使用時にダブルソレノイドタイプとシングルソレノイドタイプとに切り換えることができるようにしたタイプの電磁弁にあっては、外部パイロットタイプと内部パイロットタイプとに切り換える機構を組み込むと、主弁ブロックの内部流路が複雑となるという問題点がある。

【0011】

本発明の目的は、内部の流路の構造を簡単にしてダブルソレノイドタイプとシングルソレノイドタイプとに切り換えることができるようにすることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の電磁弁は、一端に大径の第1ピストンが設けられ他端に小径の第2ピストンが設けられた主弁軸を軸方向に摺動自在に収容する弁孔を主弁組立体に形成するとともに、該弁孔に開口して形成された給気孔からの流体が流出する複数の出力ポートを前記主弁組立体に形成し、パイロット電磁弁を着脱自在に収容する収容空間が設けられたパイロット組立体を前記主弁組立体に取り付け、前記主弁組立体に形成されたパイロット流路に連通する第1パイロット圧入力路の入力ポートと、前記パイロット流路に連通する第2パイロット圧入力路の入力ポートとを前記収容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、前記第1ピストンを収容する第1の空気圧室に連通する第1パイロット圧出力路の出力ポートと、前記第2ピストンを収容する第2空気圧室に連通する第2パイロット圧出力路の出力ポートとを前記収容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、前記パイロ

10

20

30

40

50

ット流路と前記第 2 空気圧室とを連通させるバイパス流路を前記主弁組立体に成形し、前記第 1 パイロット圧入力路と前記第 1 パイロット圧出力路との連通を開閉する第 1 パイロット電磁弁と、前記第 2 パイロット圧入力路と前記第 2 パイロット圧出力路との連通を開閉する第 2 パイロット電磁弁とを前記パイロット組立体に装着して前記 2 つのパイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記バイパス流路を閉じ、前記第 1 パイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記バイパス流路を開放して前記第 2 パイロット圧出力路を閉じる流路閉塞部材を有し、前記流路閉塞部材は前記弁孔に平行な方向に装着され、一方の前記ピストンが配置された前記主弁組立体の端部から前記流路閉塞部材を着脱自在に装着するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の電磁弁は、一端に大径の第 1 ピストンが設けられ他端に小径の第 2 ピストンが設けられた主弁軸を軸方向に摺動自在に収容する弁孔を主弁組立体に形成するとともに、該弁孔に開口して形成された給気孔からの流体が流出する複数の出力ポートを前記主弁組立体に形成し、パイロット電磁弁を着脱自在に収容する収容空間が設けられたパイロット組立体を前記主弁組立体に取り付け、前記主弁組立体に形成されたパイロット流路に連通する第 1 パイロット圧入力路の入力ポートと、前記パイロット流路に連通する第 2 パイロット圧入力路の入力ポートとを前記収容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、前記第 1 ピストンを収容する第 1 の空気圧室に連通する第 1 パイロット圧出力路の出力ポートと、前記第 2 ピストンを収容する第 2 空気圧室に連通する第 2 パイロット圧出力路の出力ポートとを前記収容空間に開口させて前記パイロット組立体に形成し、前記パイロット流路と前記第 2 空気圧室とを連通させるバイパス流路を前記主弁組立体に成形し、前記第 1 パイロット圧入力路と前記第 1 パイロット圧出力路との連通を開閉する第 1 パイロット電磁弁と、前記第 2 パイロット圧入力路と前記第 2 パイロット圧出力路との連通を開閉する第 2 パイロット電磁弁とを前記パイロット組立体に装着して前記 2 つのパイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記バイパス流路を閉じる流路閉塞部材を有し、前記第 1 パイロット電磁弁により前記主弁軸を作動させるときには、前記第 2 パイロット圧入力路と前記第 2 パイロット圧出力路とを連通状態に保持する手動装置ボタンを前記第 2 パイロット電磁弁に設け、前記流路閉塞部材は前記弁孔に平行な方向に装着され、一方の前記ピストンが配置された前記主弁組立体の端部から前記流路閉塞部材を着脱自在に装着するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明にあっては、前記流路閉塞部材が前記弁孔に平行な方向に装着され、一方の前記ピストンが配置された前記主弁組立体の端部から前記流路閉塞部材が着脱自在に装着されるので、流路閉塞部材によってバイパス流路を閉じることにより、電磁弁はダブルソレノイドタイプとなる。一方、バイパス流路を開放して第 2 パイロット圧出力路を流路閉塞部材によって閉じることにより、電磁弁はシングルソレノイドタイプとなる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は本発明の一実施の形態である電磁弁を示す斜視図であり、図 2 は図 1 における A - A 線に沿う断面図であり、図 3 (A) は図 2 の平面図である。

【 0 0 2 0 】

本発明の電磁弁は単一で使用することもでき、複数の電磁弁を積層して形成された電磁弁積層体の両側にエンドブロックを配置したスタッキングタイプのマニホールド電磁弁としても使用することができる。

【 0 0 2 1 】

図 1 は本発明の電磁弁 1 0 を複数個積層して電磁弁積層体 1 1 を形成し、これの両側にエンドブロック 1 2 , 1 3 を締結するようにしたスタッキングタイプのマニホールド電磁弁を示す。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、それぞれの電磁弁 1 0 は主弁ブロック 1 4 を有し、これの一端には密閉プレート 1 5 を介してポートプレート 1 6 が取り付けられ、主弁ブロック 1 4 の他端にはアダプター 1 7 が取り付けられ、これらの部材により主弁組立体 1 8 が構成されている。主弁組立体 1 8 にはパイロット組立体 1 9 が取り付けられ、パイロット組立体 1 9 にはコネクター 2 0 が取り付けられるようになっており、図 1 に示すように、それぞれの電磁弁 1 0 の全体形状はほぼ直方体となっている。

【 0 0 2 3 】

それぞれの電磁弁 1 0 はソレノイドにより作動する直動弁からなるパイロット弁と、このパイロット弁からの圧縮空気により作動する主弁軸を有する間接作動形切換弁とから構成されており、図 4 および図 5 に示すように、主弁ブロック 1 4 に形成された弁孔 2 1 には主弁軸 2 2 が軸方向に往復動自在に装着され、この主弁軸 2 2 の一端には大径の第 1 ピストン 2 3 が設けられている。そして、他端には小径の第 2 ピストン 2 4 が設けられており、この第 2 ピストン 2 4 は主弁軸 2 2 の端部によって形成され、主弁軸 2 2 と一体に形成されている。ただし、主弁軸 2 2 の他端部にこれと相違した外径の第 2 ピストン 2 4 を設けるようにしても良い。

【 0 0 2 4 】

主弁ブロック 1 4 にはその長手方向中央部に位置させて給気孔 2 5 が弁孔 2 1 に連通して形成されており、給気孔 2 5 の両側に位置させて弁孔 2 1 に連通させて 2 つの出力孔 2 6 , 2 7 が形成され、一方の出力孔 2 6 に連通する連通路 2 6 a はポートプレート 1 6 に形成された出力ポート A に連通し、他方の出力孔 2 7 に連通する連通路 2 7 a は出力ポート B に連通している。それぞれの出力ポート A , B には空気圧シリンダなどの空気圧機器に接続された配管がねじ結合されることになる。

【 0 0 2 5 】

主弁ブロック 1 4 には弁孔 2 1 に連通する 2 つの排気孔 2 8 , 2 9 が形成されており、図 4 に示すように、主弁軸 2 2 が図において右側に移動して第 1 の位置となっているときには、給気孔 2 5 から弁孔 2 1 内に流入した空気は出力ポート B に流出し、出力ポート A から戻った空気は排気孔 2 9 に流出することになる。一方、図 5 に示すように、主弁軸 2 2 が左側に移動して第 2 の位置となっているときには、給気孔 2 5 から流入した空気は出力ポート A に流出し、出力ポート B から戻った空気は排気孔 2 8 に流出することになる。

【 0 0 2 6 】

給気孔 2 5 は給気連通孔 2 5 a に連通し、それぞれの排気孔 2 8 , 2 9 は排気連通孔 2 8 a , 2 9 a に連通している。それぞれの連通孔 2 5 a , 2 8 a , 2 9 a は主弁ブロック 1 4 の幅方向に貫通しており、複数の電磁弁 1 0 を積層して電磁弁積層体 1 1 を組み立てると、それぞれの給気連通孔 2 5 a により電磁弁積層体 1 1 には共通の給気流路が形成され、同様に、排気連通孔 2 8 a , 2 9 a により共通の排気流路が 2 つ形成されることになる。図 1 に示されるように、エンドブロック 1 2 には一方の排気流路に連通する排気ポート 3 1 が設けられ、エンドブロック 1 3 には他方の排気流路に連通する排気ポート 3 2 が設けられている。両方のエンドブロック 1 2 , 1 3 にはそれぞれ給気流路に連通する給気ポート 3 3 が設けられ、使用状態に応じて、2 つの給気ポート 3 3 の一方を使用することができるようにしている。それぞれのポート 3 1 ~ 3 3 には配管がねじ結合されることになる。

【 0 0 2 7 】

電磁弁積層体 1 1 の両側にエンドブロック 1 2 , 1 3 を締結するために、2 本の締結ロッド 3 4 , 3 5 がエンドブロック 1 2 , 1 3 に取り付けられるようになっており、それぞれの主弁ブロック 1 4 には収容溝 3 6 と係合溝 3 7 が形成されている。収容溝 3 6 は高さ方向に延びて主弁ブロック 1 4 の底面に開口し、係合溝 3 7 は収容溝 3 6 に対して直角方向に延びるガイド部とこの先端から主弁ブロック 1 4 の底面に開口する連通部を有している。締結ロッド 3 4 はエンドブロック 1 2 , 1 3 に形成された円形の取付孔に嵌合されているのに対して、締結ロッド 3 5 はエンドブロック 1 2 , 1 3 に形成された長孔に嵌合して

10

20

30

40

50

おり、それぞれの締結ロッド 3 4 , 3 5 のねじを緩めた状態で締結ロッド 3 5 をずらすことにより、それぞれの電磁弁 1 0 をエンドブロック 1 2 , 1 3 から取り外すことができる。

【 0 0 2 8 】

主弁軸 2 2 の一端に設けられた第 1 ピストン 2 3 はアダプター 1 7 に形成された大径の第 1 空気圧室 4 1 に配置され、他端に設けられた第 2 ピストン 2 4 は主弁ブロック 1 4 に形成された小径の第 2 空気圧室 4 2 に配置されている。

【 0 0 2 9 】

それぞれの電磁弁 1 0 は同一の主弁ブロック 1 4 を用いることによって、自己保持タイプの電磁弁と自己復帰タイプの電磁弁とのいずれのタイプにも設定することができる。

10

【 0 0 3 0 】

自己保持タイプにあつては、パイロット流体を第 1 空気圧室 4 1 に供給することにより主弁軸 2 2 は図 4 に示す位置になり、第 2 空気圧室 4 2 にパイロット流体を供給することにより主弁軸 2 2 は図 5 に示す位置になり、それぞれの空気圧室 4 1 , 4 2 内の空気を排出しても、主弁軸 2 2 はパイロット流体を供給したときの位置を保持する。この自己保持タイプとする場合には、2 つのパイロット電磁弁が使用されることになり、ダブルソレノイドバルブタイプとなる。

【 0 0 3 1 】

一方、自己復帰タイプにあつては、第 2 空気圧室 4 2 には常にパイロット流体が供給された状態となっており、第 1 空気圧室 4 1 にパイロット流体を供給すると、主弁軸 2 2 は図 4 に示す位置になり、第 1 空気圧室 4 1 内のパイロット流体を排出すると、第 1 空気圧室 4 1 内のパイロット流体によって主弁軸 2 2 は図 5 に示す位置に復帰する。この自己復帰タイプとする場合には、1 つのパイロット電磁弁が使用されることになり、シングルソレノイドタイプとなる。

20

【 0 0 3 2 】

パイロット組立体 1 9 は、図 2 および図 3 に示すように、その表面に開閉式のカバー 4 3 が設けられたケース部 4 4 を有し、このケース部 4 4 内には第 1 と第 2 の 2 つのパイロット電磁弁 4 5 , 4 6 が装着される収容空間 4 4 a が形成されている。図 3 (B) は開閉式のカバー 4 3 を開いた状態を示し、カバー 4 3 を開くと、収容空間 4 4 a 内に収容された 2 つのパイロット電磁弁 4 5 , 4 6 の表面が外部から目視される。

30

【 0 0 3 3 】

それぞれのパイロット電磁弁 4 5 , 4 6 は、ソレノイドに対する通電によって開閉作動する弁体を有する 3 ポート型の直動弁となっており、パイロット流体を案内するパイロット圧入力路に接続された入力ポートと、パイロット圧出力路に接続され弁体の作動時に前記入力ポートと連通状態となる出力ポートと、排気路に接続され入力ポートと出力ポートとの連通を解いたときに不要なパイロット流体を排出する排気ポートとを有している。

【 0 0 3 4 】

図 6 はパイロット組立体 1 9 の収容空間 4 4 a 内に装着された第 1 パイロット電磁弁 4 5 を示す図であり、図 7 はパイロット電磁弁の表面を示す拡大平面図であり、図 8 は図 7 の断面図である。

40

【 0 0 3 5 】

パイロット組立体 1 9 には、図 6 に示すように、パイロット圧入力路 4 7 の入力ポート 4 7 a が収容空間 4 4 a に開口して形成され、パイロット圧出力路 4 8 の出力ポート 4 8 a が収容空間 4 4 a に開口して形成され、排気路 4 9 の排気ポート 4 9 a が収容空間に開口して形成されている。パイロット組立体 1 9 に組み込まれる第 1 パイロット電磁弁 4 5 は、図 8 に示すように、パイロット組立体 1 9 に形成された第 1 パイロット圧入力路 4 7 の入力ポート 4 7 a に接続される入力路 4 7 b と、第 1 パイロット圧出力路 4 8 の出力ポート 4 8 a に接続される出力路 4 8 b と、排気ポート 4 9 a に接続される排気路 4 9 b とを有している。

【 0 0 3 6 】

50

パイロット組立体 19 に装着される第 2 パイロット電磁弁 46 も第 1 パイロット電磁弁 45 と同様の構造であり、第 2 パイロット電磁弁 46 に対応させて、図示しない第 2 パイロット圧入力路の入力ポートと第 2 パイロット圧出力路の出力ポートと第 2 排気路の排気ポートとがそれぞれ収容空間 44a に開口して形成されており、第 2 パイロット電磁弁 46 は、それぞれのポートに対応する入力路と出力路と排気路とを有している。

【0037】

主弁ブロック 14 には、図 4 および図 5 に示すように、給気孔 25 を介して給気ポート 33 に連通するパイロット流路 51 が形成されており、このパイロット流路 51 は、図 6 に矢印で示すように、パイロット組立体 19 に形成されてパイロット圧入力路 47 にパイロット圧案内路 52 を介して連通し、パイロット流体が第 1 パイロット電磁弁 45 に供給されるようになっている。パイロット流路 51 は図示しない第 2 パイロット圧入力路を介して第 2 パイロット電磁弁 46 にも供給されるようになっている。

10

【0038】

図 6 に示すように、第 1 パイロット電磁弁 45 を介してパイロット流体が供給される第 1 パイロット圧出力路 48 は連通孔 53 により第 1 空気圧室 41 に連通しており、このパイロット圧出力路 48 には、出力ポート 48 内における第 1 空気圧室 41 に向かう空気の流れを許容し、逆方向の流れを阻止するとともに、逆方向に流れる空気を急速排気路 54 に案内するために、急速排気弁 55 が組み込まれている。この急速排気路 54 は第 1 ピストン 23 が図 5 の位置から図 4 に位置に移動するとき第 1 ピストン 23 の内面側の空気を外部に排出するための排気連通口 56 に連通しており、排気を流して逆方向の流れを阻止するための逆止弁 57 が急速排気路 54 に設けられるとともに、急速排気路 54 は排気孔 58 に連通している。

20

【0039】

図 4 および図 5 に示すように、主弁ブロック 14 には第 2 パイロット電磁弁 46 から流出するパイロット流体を案内するパイロット圧出力路に連通した第 2 パイロット圧出力路 61 が形成され、この第 2 パイロット圧出力路 61 は第 2 空気圧室 42 に連通されるようになっている。さらに、第 2 空気圧室 42 にはバイパス流路 62 によりパイロット流路 51 と連通されるようになっている。

【0040】

第 2 パイロット圧出力路 61 にも、第 1 パイロット圧出力路 48 と同様に、急速排気弁が組み込まれるとともに、逆止弁が設けられている。

30

【0041】

バイパス流路 62 および第 2 パイロット圧出力路 61 は、それぞれねじ部材により密閉プレート 15 が着脱自在となった主弁ブロック 14 の端面に開口しており、この開口面から流路閉塞部材 63 がバイパス流路 62 と第 2 パイロット圧出力路 61 に対して着脱自在となっている。

【0042】

図 4 はバイパス流路 62 内に流路閉塞部材 63 を装着してバイパス流路 62 を閉塞し、第 2 パイロット圧出力路 61 を開放状態とした場合を示し、この場合には電磁弁 10 はパイロット組立体 19 内に装着された 2 つのパイロット電磁弁 45, 46 により主弁軸 22 を作動させる自己保持タイプつまりダブルソレノイドタイプの電磁弁となる。

40

【0043】

つまり、パイロット流路 51 からはそれぞれのパイロット電磁弁 45, 46 の入力路 47b に接続されるパイロット圧入力路 47 にパイロット流体が供給されることになり、第 1 パイロット電磁弁 45 を作動させて出力路 48b にパイロット流体を流すと、そのパイロット流体は第 1 空気圧室 41 に供給され、主弁軸 22 は図 4 に示す第 1 の位置となり、給気ポート 33 からの圧縮空気つまり作動流体は出力ポート B に流出することになる。そして、第 1 パイロット電磁弁 45 の作動を停止しても、主弁軸 22 は作動時の状態を保持することになる。

【0044】

50

一方、第２パイロット電磁弁４６を作動させてその出力ポートにパイロット流体を流すと、そのパイロット流体は第２パイロット圧出力路６１を介して第２空気圧室４２に供給され、主弁軸２２は図５に示す第２の位置となり、給気ポート３３からの圧縮空気は出力ポートＡから流出することになる。そして、第２パイロット電磁弁４６の作動を停止しても、主弁軸２２は作動時の状態を保持することになる。

【００４５】

図５は第２パイロット圧出力路６１内に流路閉塞部材６３を装着し、バイパス流路６２を開放状態とした場合を示し、この場合には電磁弁１０は第１パイロット電磁弁４５により主弁軸２２を作動させる自己復帰タイプつまりシングルソレノイドタイプの電磁弁となる。

10

【００４６】

つまり、流路閉塞部材６３によって第２パイロット圧出力路６１が閉塞されて第２空気圧室４２にはバイパス流路６２を介して常にパイロット流体が供給されることになり、パイロット流体によって主弁軸２２には図５に示すように、第２の位置に向かう推力が常時加えられることになる。第１パイロット電磁弁４５を作動させて出力ポート４８ａにパイロット流体を流すと、そのパイロット流体は第１空気圧室４１に供給されることになり、第１ピストン２３の方が第２ピストン２４よりも大径となっているので、主弁軸２２は図４および図５において右方向の第１の位置に向けて移動する。これにより、給気ポート３３からの圧縮空気は出力ポートＢから流出することになる。

【００４７】

20

一方、第１パイロット電磁弁４５に対する通電を解くと、第１空気圧室４１内の空気は外部に排出され、第２空気圧室４２内にバイパス流路６２から供給されるパイロット流体によって主弁軸２２は第２の位置に復帰する。これにより、給気ポート３３からの圧縮空気は出力ポートＡから流出することになる。

【００４８】

それぞれの電磁弁１０にあつてはパイロット流体の利用形態として内部パイロット式と外部パイロット式とに切り換えることができる。

【００４９】

内部パイロット式は、主弁軸２２の作動位置の切換によって２つの出力ポートＡ，Ｂに対して切り換えて流出させるための給気ポート３３からの流体をパイロット流体としても利用する場合であり、外部パイロット式は、給気ポート３３からの流体とは別系統の流体をパイロット流体として利用する場合である。

30

【００５０】

主弁ブロック１４には、図４および図５に示すように、給気孔２５とパイロット流路５１とを連通させる内部パイロット連通孔６４が形成され、外部パイロット流体供給孔６５とパイロット流路５１とを連通させる外部パイロット連通孔６６が形成されている。外部パイロット流体供給孔６５は、複数の電磁弁１０を積層してマニホールド電磁弁とした場合には、図１に示すように、エンドブロック１２に形成されたパイロット流体供給ポート６７に連通することになる。

【００５１】

40

内部パイロット連通孔６４と外部パイロット連通孔６６は、それぞれ主弁ブロック１４の表面に開口し、表面側からそれぞれの連通孔６４，６６には流路閉塞部材６８が着脱自在となっている。装着された流路閉塞部材６８は、主弁ブロック１４の表面にねじ止めされるブロックプレート６９により固定されるようになっている。

【００５２】

つまり、図４に示すように、流路閉塞部材６８により外部パイロット連通孔６６を閉塞し、内部パイロット連通孔６４を開放状態とすると、パイロット流路５１には給気ポート３３からの流体が内部パイロット連通孔６４を介して供給されることになり、内部パイロット式の電磁弁となる。

【００５３】

50

一方、図 5 に示すように、流路閉塞部材 6 8 により内部パイロット連通孔 6 4 を閉塞し、外部パイロット連通孔 6 6 を開放状態とすると、パイロット流路 5 1 にはパイロット流体供給ポート 6 7 からの流体が供給されることになり、外部パイロット式の電磁弁となる。

【 0 0 5 4 】

このように、電磁弁 1 0 は 2 つの流路閉塞部材 6 3 , 6 8 の装着位置を変更することによって、図 9 (A) ~ 図 9 (D) に示すように、2 つのパイロット電磁弁 4 5 , 4 6 を作動させて主弁軸 2 2 の切換移動を行うダブルソレノイドタイプと、1 つのパイロット電磁弁 4 5 を作動させて主弁軸 2 2 の切換移動を行うシングルソレノイドタイプと、出力ポート A , B に出力される流体をパイロット流体として利用した内部パイロットタイプと、別系統の流体をパイロット流体として利用した外部パイロットタイプとの 4 つの形態に切り換えることができる。図 9 にあつては、主弁軸 2 2 により形成される切換弁と、パイロット電磁弁 4 5 , 4 6 により形成される切換弁とがそれぞれ空気圧回路図により示されており、二点鎖線で示される部分は使用されていない部分を示す。

10

【 0 0 5 5 】

主弁ブロック 1 4 の表面に開口してそれぞれの出力ポート A , B に対応して出力流路 2 6 b , 2 7 b が形成されており、これらの流路はブロックプレート 6 9 により閉塞されるようになっている。したがって、出力ポート A , B が設けられたブロックプレートを主弁ブロック 1 4 の表面に装着し、ポートプレート 1 6 を取り外すことによって、出力ポート A , B を主弁ブロック 1 4 の表面に配置することもできる。

【 0 0 5 6 】

20

図 7 は図 3 (B) および図 6 に示された第 1 パイロット電磁弁 4 5 を示す拡大平面図であり、図 8 は図 7 の断面図であり、第 2 パイロット電磁弁 4 6 も同様の構造となっている。

【 0 0 5 7 】

第 1 パイロット電磁弁 4 5 の弁ハウジング 7 0 内にはコイル 7 1 が巻き付けられたボビン 7 2 が組み込まれ、このボビン 7 2 には固定鉄心 7 3 が固定され、可動鉄心 7 4 が軸方向に摺動自在となっている。可動鉄心 7 4 の先端には、入力路 4 7 b と出力路 4 8 b との間の連通孔 7 5 を開閉する弁体 7 6 が設けられ、この弁体 7 6 に対して連通孔 7 5 を閉じる方向のばね力がコイルばね 7 7 により加えられている。出力路 4 8 b と排気路 4 9 b との間の連通孔 7 8 が連通孔 7 5 と同心の位置に設けられ、この連通孔 7 8 を開閉するフラップ弁 7 9 が図示しない連動ロッドによって弁体 7 6 と同期して作動するようになっている。したがって、コイル 7 1 に通電すると、弁体 7 6 が連通孔 7 5 を開いてフラップ弁 7 9 が連通孔 7 8 を閉じることにより、入力路 4 7 b から流入したパイロット流体が出力路 4 8 b に供給される。一方、通電を解くと、弁体 7 6 が連通孔 7 5 を閉じてフラップ弁 7 9 が連通孔 7 8 を開いて出力路 4 8 b 内の流体は排気路 4 9 b から外部に排出される。

30

【 0 0 5 8 】

弁ハウジング 7 0 内に組み込まれた制御基板 8 1 には、図 7 および図 8 に示すように、コイル 7 1 に通電がなされたときに、その状態を点灯表示するための LED 素子 8 2 が設けられ、コイル 7 1 および LED 素子 8 2 に対して電力を供給するためのソケット部 8 3 が第 1 パイロット電磁弁 4 5 の底面から吐出している。ソケット部 8 3 は、図 6 に示すように、パイロット組立体 1 9 の底面に着脱自在に取り付けられるコネクター 2 0 の中に組み込まれた通電プラグ 8 4 に嵌合され、通電プラグ 8 4 には通電ケーブル 8 5 が接続されている。

40

【 0 0 5 9 】

弁体 7 6 およびフラップ弁 7 9 をそれぞれ手動によって作動させるために、図 8 に示すように、弁ハウジング 7 0 には可動鉄心 7 4 の先端部に接触する手動操作ボタン 8 6 が可動鉄心 7 4 の移動方向に対して直角の方向に移動自在に設けられており、手動操作ボタン 8 6 にはコイルばね 8 7 によって可動鉄心 7 4 から離れる方向のばね力が加えられている。手動操作ボタン 8 6 の後端面は弁ハウジング 7 0 の表面に露出されており、手動操作ボタン 8 6 を工具などを用いて押し込むことにより手動操作ボタン 8 6 を介して可動鉄心 7 4 を手動で操作することができ、電磁弁 1 0 のメンテナンス時などにおいて電磁弁 1 0 を手

50

動で作動させることができる。

【 0 0 6 0 】

手動操作ボタン 8 6 は固定ピン 8 8 によって抜け止めされるとともに、手動操作ボタン 8 6 を押し込んだ状態で 9 0 度程度回転させると、固定ピン 8 8 に形成された係合溝に固定ピン 8 8 が係合して、手動操作ボタン 8 6 を押し込んだ状態に保持することができる。

【 0 0 6 1 】

このように、第 2 パイロット電磁弁 4 6 の手動操作ボタン 8 6 を押し込んだ状態とし、第 1 パイロット電磁弁 4 5 のみを作動させるようにすると、図 4 に示すように、流路閉塞部材 6 3 によりバイパス流路 6 2 を閉塞した状態としても、常時、第 2 空気圧室 4 2 にパイロット流体を供給し続けることができるので、バイパス流路 6 2 を使用することなく、図 9 (C) および (D) に示すように、シングルソレノイドタイプの電磁弁に設定することができる。

10

【 0 0 6 2 】

パイロット組立体 1 9 に、常に 2 つのパイロット電磁弁 4 5 、 4 6 を収容するようにし、図 9 (C) , (D) に示すように、シングルソレノイドタイプとして使用される場合には、第 2 パイロット電磁弁 4 6 を使用しないようにしても良く、前述のように、第 2 パイロット電磁弁 4 6 の手動操作ボタン 8 6 を押し込んだ状態として、第 2 パイロット電磁弁 4 6 の内部流路をバイパス流路 6 2 として利用するようにしても良い。さらには、パイロット組立体 1 9 の中に第 1 パイロット電磁弁 4 5 のみを組み込むようにし、第 2 パイロット電磁弁 4 6 を取り外すようにしても良い。その場合には、取り外される第 2 パイロット電磁弁 4 6 の入力ポート 4 7 a に対応したパイロット圧入力路 4 7 を閉塞する。

20

【 0 0 6 3 】

また、パイロット組立体 1 9 としては、外形寸法を同一として、1 つのパイロット電磁弁 4 5 のみが装着されるタイプと、2 つのパイロット電磁弁 4 5 , 4 6 が装着されるタイプとの 2 種類を用意し、同種の主弁ブロック 1 4 にいずれか一方のタイプのパイロット組立体 1 9 を取り付けることにより、ダブルソレノイドタイプとして使用する電磁弁 1 0 と、シングルソレノイドタイプとして使用する電磁弁 1 0 とに切り換えることができる。

【 0 0 6 4 】

パイロット電磁弁 4 5 , 4 6 は、図 7 に示すように、ねじ部材 8 9 によってパイロット組立体 1 9 のケース部 4 4 内に固定されるようになっている。図 3 (B) および図 6 に示すように、ケース部 4 4 にはカバー 4 3 が開閉自在に設けられており、パイロット電磁弁 4 5 , 4 6 をパイロット組立体 1 9 に装着したり、取り外したり、交換するときには、カバー 4 3 を開くことによって、容易にその作業を行うことができる。

30

【 0 0 6 5 】

図 1 0 はカバー 4 3 を示す図であり、カバー 4 3 にはケース部 4 4 に嵌合されるヒンジ部 9 1 が設けられている。カバー 4 3 にはケース部 4 4 の表面に形成された係合爪 9 2 と係合する係合凹部 9 3 が形成され、これらの係合によってカバー 4 3 は閉じた状態に保持される。

【 0 0 6 6 】

カバー 4 3 が閉じられた状態をねじ部材などを用いて強固に保持するようにするとともに、カバー 4 3 がパイロット電磁弁 4 5 , 4 6 を押し付けるようにすることにより、パイロット電磁弁 4 5 , 4 6 はケース部 4 4 にねじ部材 8 9 を用いて締結することなく、ケース部 4 4 内に固定させることができる。

40

【 0 0 6 7 】

カバー 4 3 には、図 1 0 に示すように、パイロット電磁弁 4 5 , 4 6 の手動操作ボタン 8 6 に対応させて開口窓 9 4 が形成されており、この開口窓 9 4 には蓋部材 9 5 が開閉自在に設けられている。蓋部材 9 5 はヒンジ部 9 6 を中心に揺動自在となっており、図 1 0 (A) は蓋部材 9 5 が閉じた状態を示し、図 1 0 (B) は開いた状態を示す。蓋部材 9 5 の先端部の両側には係合突起 9 7 が設けられ、蓋部材 9 5 を閉じると、係合突起 9 7 はカバー 4 3 に設けられた係合凹部 9 8 に係合して閉じた状態を保持することになる。

50

【 0 0 6 8 】

このように、パイロット電磁弁 4 5 , 4 6 の手動操作ボタン 8 6 はカバー 4 3 に設けられた蓋部材 9 5 により覆われており、作業者が不用意に手動操作ボタン 8 6 に触れてこれを誤動作することが防止される。操作する場合には、蓋部材 9 5 を開くことによって容易に手動操作ボタン 8 6 を操作することができる。なお、カバー 4 3 には L E D 素子 8 2 の位置に対応させて透明ないし半透明となった透光部 9 9 が設けられ、L E D 素子 8 2 が点灯すると、その光が透光部 9 9 を介して外部から目視することができる。

【 0 0 6 9 】

本発明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ことはいうまでもない。

10

【 0 0 7 0 】

たとえば、図 1 は本発明の電磁弁 1 0 を複数個積層したスタッキングタイプの電磁弁を示すが、電磁弁 1 0 を単体として使用するようにしても良い。

【 0 0 7 1 】

【発明の効果】

以上のように、本発明にあっては、流路閉塞部材によってバイパス流路を閉じることにより、パイロット組立体に組み込まれた 2 つのパイロット電磁弁の作動により主弁軸を作動させて電磁弁をダブルソレノイドタイプとして使用することができる。バイパス流路を開放して第 2 パイロット圧出力路を流路閉塞部材によって閉じることにより、1 つのパイロット電磁弁の作動により主弁軸を作動させて電磁弁をシングルソレノイドタイプとして使用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態である電磁弁を積層したマニホールド電磁弁を示す斜視図である。

【図 2】図 1 における A - A 線に沿う断面図である。

【図 3】(A) は図 2 の平面図であり、(B) はカバー開いた状態における同図 (A) の一部を示す平面図である。

【図 4】ダブルソレノイドタイプであって内部パイロットタイプに切り換えた状態における主弁組立体を示す断面図である。

【図 5】シングルソレノイドタイプであって外部パイロットタイプに切り換えた状態における主弁組立体を示す断面図である。

30

【図 6】パイロット組立体を示す断面図である。

【図 7】パイロット電磁弁を示す平面図である。

【図 8】図 7 の断面図である。

【図 9】主弁軸により形成される切換弁と、パイロット電磁弁とを示す空気圧回路図である。

【図 1 0】(A) はパイロット組立体に設けられ、蓋部材が閉じた状態におけるカバーを示す斜視図であり、(B) は蓋部材が開いた状態におけるカバーを示す斜視図である。

【符号の説明】

- 1 0 電磁弁
- 1 8 主弁組立体
- 1 9 パイロット組立体
- 2 1 コネクター
- 2 2 主弁軸
- 2 3 第 1 ピストン
- 2 4 第 2 ピストン
- 2 5 給気孔
- 2 6 , 2 7 出力孔
- 2 8、2 9 排気孔
- 3 1 , 3 2 排気ポート

40

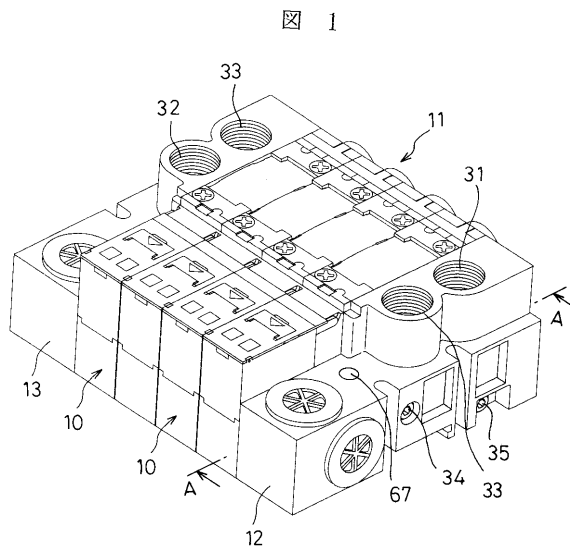
50

- 3 3 給気ポート
- 4 1 第 1 空気圧室
- 4 2 第 2 空気圧室
- 4 3 カバー
- 4 4 ケース部
- 4 4 a 収容空間
- 4 5 第 1 パイロット電磁弁
- 4 6 第 2 パイロット電磁弁
- 4 7 第 1 パイロット圧入力路
- 4 7 a , 4 7 b 入力ポート
- 4 8 第 1 パイロット圧出力路
- 4 8 a , 4 8 b 出力ポート
- 4 9 排気路
- 4 9 a , 4 9 b 排気ポート
- 5 1 パイロット流路
- 5 5 急速排気弁
- 6 1 第 2 パイロット圧出力路
- 6 2 バイパス流路
- 6 3 流路閉塞部材
- 6 4 内部パイロット連通孔
- 6 6 外部パイロット連通孔
- 6 8 流路閉塞部材

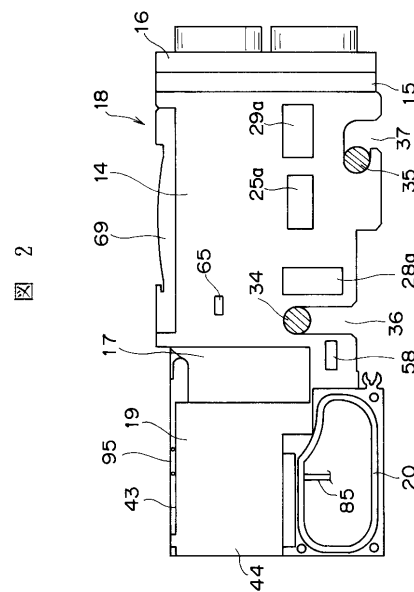
10

20

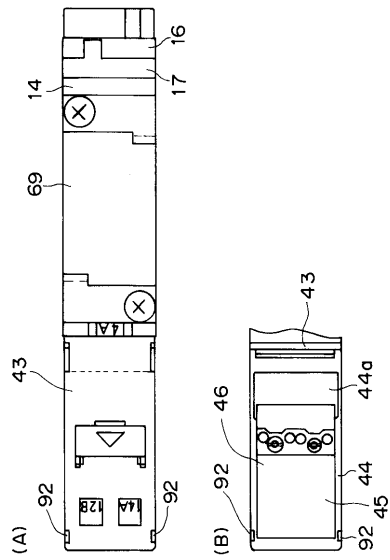
【図 1】



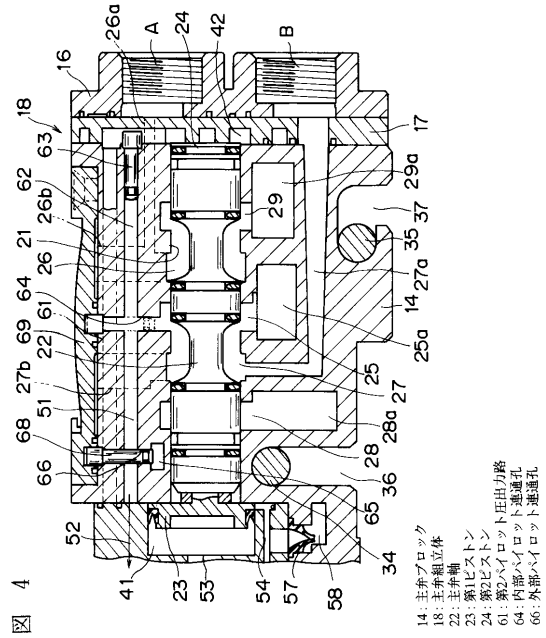
【図 2】



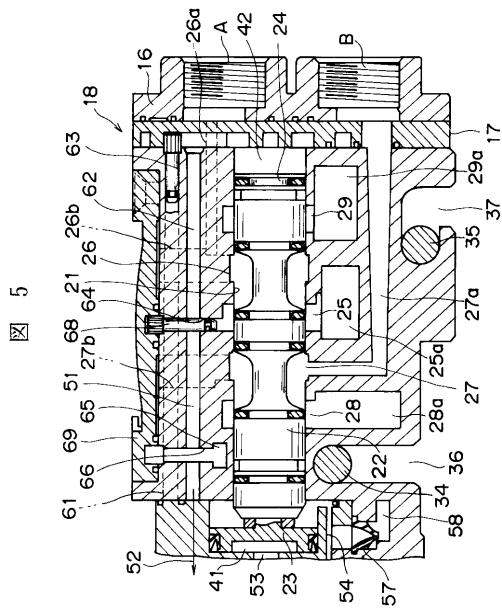
【図 3】



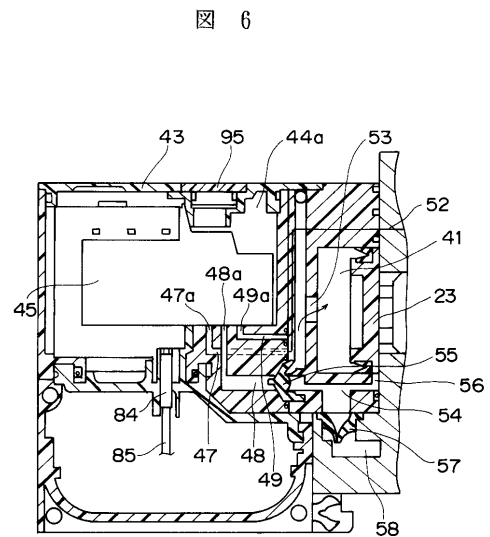
【図 4】



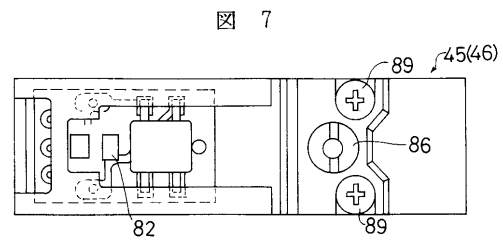
【図 5】



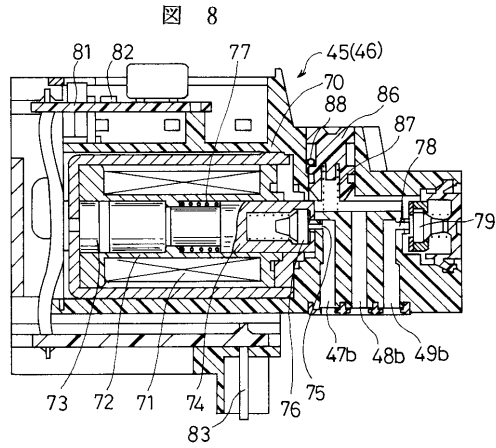
【図 6】



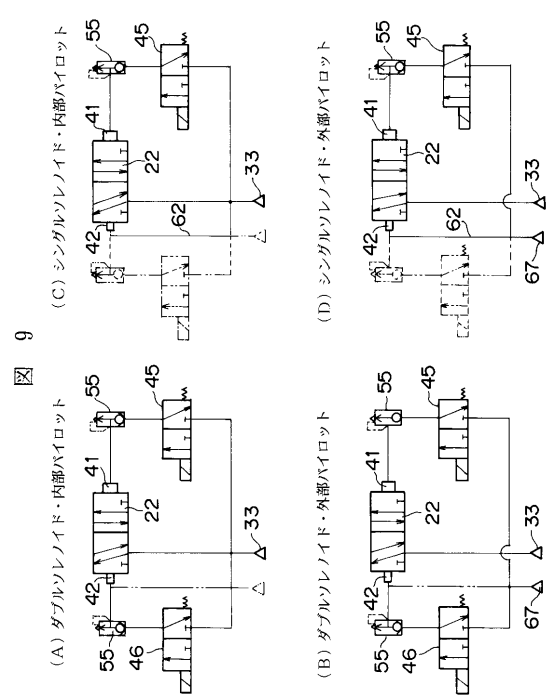
【図 7】



【図 8】

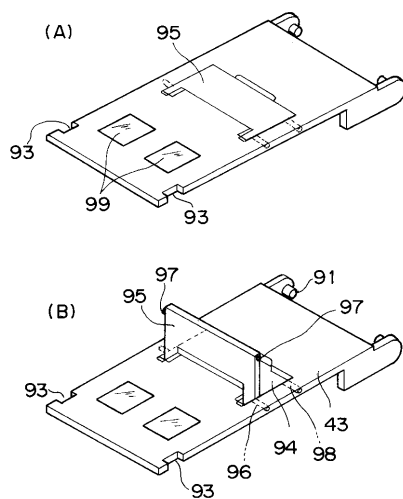


【図 9】



【図 10】

図 10



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 5 3 6 2 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 8 0 4 0 6 (J P , A)
実開平 0 6 - 0 8 2 4 7 9 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F16K 31/06

F16K 27/00