

(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2013-83323

(P2013-83323A)

(43) 公開日 平成25年5月9日(2013.5.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 27/04 (2006.01)	F 1 6 K 27/04	3 H 0 5 1
F 1 6 K 31/06 (2006.01)	F 1 6 K 31/06 3 8 5 D	3 H 0 5 6
F 1 6 K 11/07 (2006.01)	F 1 6 K 11/07 M	3 H 0 6 7
F 1 6 K 31/42 (2006.01)	F 1 6 K 31/42 A	3 H 1 0 6
F 1 6 K 31/143 (2006.01)	F 1 6 K 31/143	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-224250 (P2011-224250)
 (22) 出願日 平成23年10月11日 (2011.10.11)

(71) 出願人 000106760
 C K D株式会社
 愛知県小牧市応時二丁目250番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 伊藤 新治
 愛知県小牧市応時二丁目250番地 シー
 ケーディ 株式会社内
 Fターム(参考) 3H051 AA10 BB10 CC01 FF07
 3H056 AA09 BB50 CA03 CA15 CB02
 CC12 CD04 DD10 GG02 GG12

最終頁に続く

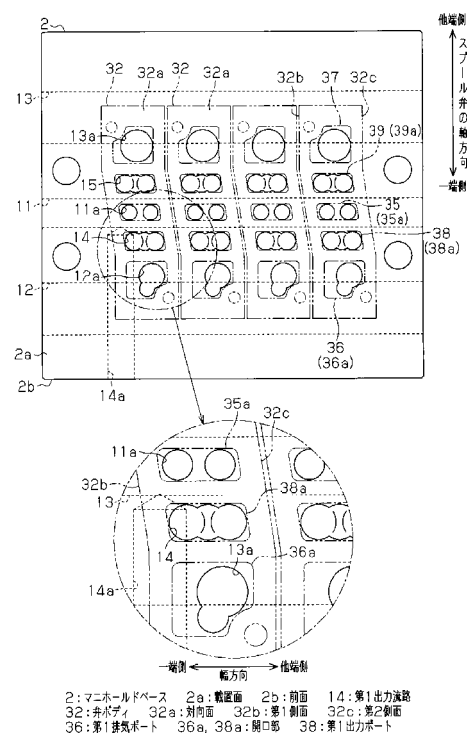
(54) 【発明の名称】 電磁弁マニホールド

(57) 【要約】

【課題】電磁弁を介して給排される圧力流体の流量の大流量化を図ることのできる電磁弁マニホールドを提供する。

【解決手段】弁ボディ32の第1側面32bをスプール弁体の軸方向一端側よりも軸方向他端側の方が弁孔から離間するように形成するとともに、弁ボディ32の第2側面32cをスプール弁体の軸方向他端側よりも軸方向一端側の方が弁孔から離間するように形成した。そして、マニホールドベース2の前面2bに開口する第1出力流路14に接続される第1出力ポート38の対向面32aでの開口部38aを、第1排気ポート36の対向面32aでの開口部36aよりも第1側面32b側に膨出した形状に形成した。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の流路が形成されたマニホールドベースと、前記各流路に接続される複数のポートが形成された弁ボディ及び前記各ポート間の連通を切り換える軸状の主弁体を有する複数の電磁弁と、を備え、

前記各流路の少なくとも 1 つは、前記マニホールドベースにおける前記電磁弁が載置される載置面及び前記主弁体の軸方向一端側の端面にそれぞれ開口し、

前記弁ボディには、前記主弁体が挿入されるとともに前記各ポートが連通する弁孔が形成され、

前記各電磁弁は、前記載置面上に前記軸方向と直交する幅方向に配列されてなる電磁弁マニホールドにおいて、

前記弁ボディにおける前記幅方向一端側の第 1 側面は、前記軸方向一端側よりも前記軸方向他端側の方が前記弁孔から離間するように形成されるとともに、前記弁ボディにおける前記幅方向他端側の第 2 側面は、前記軸方向他端側よりも前記軸方向一端側の方が前記弁孔から離間するように形成され、

前記載置面及び前記端面に開口する流路に接続される前記ポートは、前記弁ボディの前記載置面と対向する対向面での開口部が、当該ポートの前記軸方向一端側に配置される前記ポートの前記対向面での開口部よりも前記第 1 側面側へ膨出した形状に形成されたことを特徴とする電磁弁マニホールド。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電磁弁マニホールドにおいて、

前記弁ボディには、前記電磁弁を前記載置面上に固定するための取付部材が挿通される取付孔が前記弁孔の軸方向他端部に対する前記第 1 側面側、及び前記弁孔の軸方向一端部に対する前記第 2 側面側にそれぞれ設けられたことを特徴とする電磁弁マニホールド。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電磁弁マニホールドにおいて、

前記電磁弁は、前記弁ボディにおける前記軸方向両端の少なくとも一方に連結され、前記主弁体の軸端部に設けられたピストンが往復動可能に収容されるピストン室を構成するピストンボディを有し、前記ピストン室へ供給されるパイロット流体により前記主弁体を往復動させるパイロット形電磁弁として構成されたものであって、

前記ピストンボディには、手動操作により前記パイロット流体の前記ピストン室への供給を制御する手動操作弁部が前記ピストン室に対して前記幅方向に並置されたことを特徴とする電磁弁マニホールド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電磁弁マニホールドに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の流体圧機器（例えば、エアシリンダ等）の駆動を並行して制御することが可能な電磁弁マニホールドが知られている（例えば、特許文献 1）。図 9 に示す例では、電磁弁マニホールド 91 は、マニホールドベース 92 の載置面 92a 上に複数の電磁弁 93 を一方向に配列することにより構成されている。電磁弁 93 には、パイロット流体によりスプール弁体 94 を往復動させるパイロット形電磁弁が採用されている。

【0003】

詳しくは、図 10 及び図 11 に示すように、マニホールドベース 92 には、圧力流体の供給源（図示略）に接続される給気流路 95 と、第 1 及び第 2 排気流路 96、97 がスプール弁体 94 の軸方向と直交する幅方向に沿って延設されている。そして、給気流路 95 には、同給気流路 95 から分岐して載置面 92a に開口する複数の給気連通流路 95a が電磁弁 93 毎に形成されるとともに、第 1 及び第 2 排気流路 96、97 には、同第 1 及び

10

20

30

40

50

第 2 排気流路 9 6 , 9 7 から分岐して載置面 9 2 a に開口する第 1 及び第 2 排気連通流路 9 6 a , 9 7 a が電磁弁 9 3 毎にそれぞれ形成されている。また、マニホールドベース 9 2 には、載置面 9 2 a に開口し、電磁弁 9 3 と流体圧機器とを接続する第 1 及び第 2 出力流路 9 8 , 9 9 が電磁弁 9 3 毎にそれぞれ形成されている。

【 0 0 0 4 】

一方、電磁弁 9 3 は、スプール弁体 9 4 が挿入される弁孔 1 0 1 が形成された略直方体状の弁ボディ 1 0 2 を備えている。弁ボディ 1 0 2 には、給気流路 9 5 に接続される給気ポート 1 0 3 と、第 1 及び第 2 排気流路 9 6 , 9 7 にそれぞれ接続される第 1 及び第 2 排気ポート 1 0 4 , 1 0 5 と、第 1 及び第 2 出力流路 9 8 , 9 9 にそれぞれ接続される第 1 及び第 2 出力ポート 1 0 6 , 1 0 7 が形成されている。各ポート 1 0 3 ~ 1 0 7 は、弁孔 1 0 1 にそれぞれ連通するとともに、弁ボディ 1 0 2 におけるマニホールドベース 9 2 の載置面 9 2 a と対向する対向面 1 0 2 a に開口している。そして、パイロット弁部 1 0 8 を介して供給されるパイロット流体によりスプール弁体 9 4 が弁孔 1 0 1 内を往復動することで、各ポート 1 0 3 ~ 1 0 7 間の連通が切り換えられるようになっている。

【 0 0 0 5 】

図 9 に示すように、弁ボディ 1 0 2 における幅方向両側の側面 1 0 2 b には、それぞれ凸部 1 1 1 及び凹部 1 1 2 が形成されており、弁ボディ 1 0 2 の凸部 1 1 1 と対応する位置には、取付孔 1 1 3 が形成されている。そして、各電磁弁 9 3 は、凸部 1 1 1 が隣接する電磁弁 9 3 の凹部 1 1 2 に嵌合した状態で取付孔 1 1 3 に取付ネジ 1 1 4 が挿通されることによりマニホールドベース 9 2 上に固定されている。このように凸部 1 1 1 に取付孔 1 1 3 を形成することで弁孔 1 0 1 の内径を大きくし、各電磁弁 9 3 を介して給排される圧力流体の大流量化が可能となっている。なお、凸部 1 1 1 を形成することで電磁弁 9 3 単体での幅は大きくなるものの、凸部 1 1 1 を隣接する電磁弁 9 3 の凹部 1 1 2 に嵌合させることで、隣接する電磁弁 9 3 間の間隔である所謂バルブピッチが大きくなることを防止できるため、電磁弁マニホールド 9 1 全体での大型化が抑制されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 2 7 3 6 5 1 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

ところで、電磁弁マニホールド 9 1 の取付性等の観点から、多くの場合、第 1 及び第 2 出力流路 9 8 , 9 9 は、マニホールドベース 9 2 におけるスプール弁体 9 4 の軸方向一端側の前面 9 2 b に開口して形成される。そのため、図 1 1 に示すように、第 1 出力流路 9 8 と第 1 排気連通流路 9 6 a とは、互いに干渉することを避けるために幅方向に並べて形成されることになる。そのため、第 1 出力流路 9 8 におけるスプール弁体 9 4 の軸方向に沿った直線部 9 8 a と第 1 出力ポート 1 0 6 の開口部 1 0 6 a とが重なる面積、及び第 1 排気連通流路 9 6 a の開口面積（内径）の少なくとも一方を小さくせざるを得ず、圧力流体の流量が制限されてしまう虞があった。なお、説明の便宜上、図 1 1 では、右端の電磁弁 9 3 に接続される第 1 出力流路 9 8 の直線部 9 8 a のみを示し、他の直線部 9 8 a 及び第 2 出力流路 9 9 の直線部を省略している。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、電磁弁を介して給排される圧力流体の流量の大流量化を図ることのできる電磁弁マニホールドを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の発明は、複数の流路が形成されたマニホールドベースと、前記各流路に接続される複数のポートが形成された弁ボディ及び前記各ポ

10

20

30

40

50

ート間の連通を切り換える軸状の主弁体を有する複数の電磁弁と、を備え、前記各流路の少なくとも１つは、前記マニホールドベースにおける前記電磁弁が載置される載置面及び前記主弁体の軸方向一端側の端面にそれぞれ開口し、前記弁ボディには、前記主弁体が挿入されるとともに前記各ポートが連通する弁孔が形成され、前記各電磁弁は、前記載置面上に前記軸方向と直交する幅方向に配列されてなる電磁弁マニホールドにおいて、前記弁ボディにおける前記幅方向一端側の第１側面は、前記軸方向一端側よりも前記軸方向他端側の方が前記弁孔から離間するように形成されるとともに、前記弁ボディにおける前記幅方向他端側の第２側面は、前記軸方向他端側よりも前記軸方向一端側の方が前記弁孔から離間するように形成され、前記載置面及び前記端面に開口する流路に接続される前記ポートは、前記弁ボディの前記載置面と対向する対向面での開口部が、当該ポートの前記軸方向一端側に配置される前記ポートの前記対向面での開口部よりも前記第１側面側へ膨出した形状に形成されたことを要旨とする。

10

【００１０】

請求項２に記載の発明は、請求項１に記載の電磁弁マニホールドにおいて、前記弁ボディには、前記電磁弁を前記載置面上に固定するための取付部材が挿通される取付孔が前記弁孔の軸方向他端部に対する前記第１側面側、及び前記弁孔の軸方向一端部に対する前記第２側面側にそれぞれ設けられたことを要旨とする。

【００１１】

請求項３に記載の発明は、請求項１又は２に記載の電磁弁マニホールドにおいて、前記電磁弁は、前記弁ボディにおける前記軸方向両端の少なくとも一方に連結され、前記主弁体の軸端部に設けられたピストンが往復動可能に収容されるピストン室を構成するピストンボディを有し、前記ピストン室へ供給されるパイロット流体により前記主弁体を往復動させるパイロット形電磁弁として構成されたものであって、前記ピストンボディには、手動操作により前記パイロット流体の前記ピストン室への供給を制御する手動操作弁部が前記ピストン室に対して前記幅方向に並置されたことを要旨とする。

20

【発明の効果】

【００１２】

本発明によれば、電磁弁を介して給排される圧力流体の流量の大流量化を図ることのできる電磁弁マニホールドを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【００１３】

【図１】一実施形態の電磁弁マニホールドの平面視を示す一部断面図。

【図２】一実施形態の電磁弁マニホールドを示す断面図。

【図３】一実施形態のマニホールドベースの平面図。

【図４】一実施形態のピストンボディの弁ボディ側端面を示す側面図。

【図５】一実施形態のピストンボディのパイロット弁側端面を示す側面図。

【図６】図４のＡ－Ａ断面図。

【図７】（ａ）～（ｃ）電磁弁の動作説明図。

【図８】別例の電磁弁の平面視を示す一部断面図。

【図９】従来の電磁弁マニホールドの平面視を示す一部断面図。

40

【図１０】従来の電磁弁マニホールドを示す断面図。

【図１１】従来のマニホールドベースの平面図。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

以下、本発明を具体化した一実施形態を図面に従って説明する。

図１に示すように、電磁弁マニホールド１は、略直方体状のマニホールドベース２と、マニホールドベース２の載置面２ａ上に並設される複数の電磁弁３とを備えている。電磁弁３は、パイロット流体により主弁体としてのスプール弁体２１を往復動させるパイロット形電磁弁として構成されている。そして、電磁弁マニホールド１は、電磁弁３の数に応じた複数の図示しない流体圧機器（例えば、エアシリンダ等）の駆動を並行して制御する

50

ことが可能となっている。なお、以下の説明では、スプール弁体 2 1 の軸方向と直交するとともに電磁弁 3 が配列された方向（載置面 2 a と平行な方向）を幅方向とし、載置面 2 a と直交する方向を高さ方向とする。

【 0 0 1 5 】

詳述すると、図 2 及び図 3 に示すように、マニホールドベース 2 には、圧力流体としての圧縮エアの供給源（図示略）に接続される給気流路 1 1、及び第 1 及び第 2 排気流路 1 2, 1 3 が幅方向にそれぞれ延設されている。給気流路 1 1 は、マニホールドベース 2 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向中央付近に形成され、第 1 及び第 2 排気流路 1 2, 1 3 は、給気流路 1 1 の両側に形成されている。そして、給気流路 1 1 には、同給気流路 1 1 から分岐して載置面 2 a に開口する複数の給気連通流路 1 1 a が電磁弁 3 毎に形成され、第 1 及び第 2 排気流路 1 2, 1 3 には、同第 1 及び第 2 排気流路 1 2, 1 3 から分岐して載置面 2 a に開口する第 1 及び第 2 排気連通流路 1 2 a, 1 3 a が電磁弁 3 毎にそれぞれ形成されている。

10

【 0 0 1 6 】

また、マニホールドベース 2 には、電磁弁 3 と流体圧機器とを接続する複数の第 1 及び第 2 出力流路 1 4, 1 5 が電磁弁 3 毎に形成されている。第 1 及び第 2 出力流路 1 4, 1 5 は、略 L 字状に形成されており、載置面 2 a 及びスプール弁体 2 1 の軸方向一端側（図 2 における右側）の端面である前面 2 b にそれぞれ開口するように形成されている。詳しくは、第 1 及び第 2 出力流路 1 4, 1 5 は、載置面 2 a において給気連通流路 1 1 a と第 1 及び第 2 排気連通流路 1 2 a, 1 3 a との間に開口するとともに、前面 2 b において高さ方向にずれた位置に開口している。そして、第 1 出力流路 1 4 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向に沿った直線部 1 4 a と第 1 排気連通流路 1 2 a とは、幅方向に並んで形成されている。

20

【 0 0 1 7 】

次に、電磁弁の構成について説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、電磁弁 3 は、上記スプール弁体 2 1 及び同スプール弁体 2 1 を往復動可能に収容する略直方体状のバルブボディ 2 2 を有する主弁部 2 3 と、バルブボディ 2 2 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向両側に設けられる一対のパイロット弁部 2 4 及び一対の手動操作弁部 2 5 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

30

主弁部 2 3 のバルブボディ 2 2 は、スプール弁体 2 1 の軸方向両側に開口する弁孔 3 1 が形成された弁ボディ 3 2 と、弁ボディ 3 2 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向両側にそれぞれ連結される略直方体状のピストンボディ 3 3 とを有している。弁ボディ 3 2 の弁孔 3 1 には、スプール弁体 2 1 が往復動可能に収容されている。一方、スプール弁体 2 1 には、軸方向において互いに離間するとともに圧縮エアの流路を切り換える複数の弁部 2 1 a が形成されている。各弁部 2 1 a の直径は、スプール弁体 2 1 の軸径よりも大きく形成されており、各弁部 2 1 a の外周面には、弁孔 3 1 との間をシールするパッキン 3 4 が装着されている。

【 0 0 1 9 】

40

図 2 に示すように、弁ボディ 3 2 には、給気連通流路 1 1 a に接続される給気ポート 3 5 と、第 1 及び第 2 排気連通流路 1 2 a, 1 3 a にそれぞれ接続される第 1 及び第 2 排気ポート 3 6, 3 7 と、第 1 及び第 2 出力流路 1 4, 1 5 にそれぞれ接続される第 1 及び第 2 出力ポート 3 8, 3 9 が形成されている。上記各ポート 3 5 ~ 3 9 は、弁孔 3 1 にそれぞれ連通するとともに、弁ボディ 3 2 におけるマニホールドベース 2 の載置面 2 a と対向する対向面 3 2 a に開口している。そして、給気ポート 3 5 は、弁ボディ 3 2 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向中央付近に形成され、第 1 及び第 2 排気ポート 3 6, 3 7 は、給気ポート 3 5 の両側にそれぞれ形成されている。また、第 1 及び第 2 出力ポート 3 8, 3 9 は、給気ポート 3 5 と第 1 及び第 2 排気ポート 3 6, 3 7 との間にそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 0 】

50

本実施形態では、図 1 に示すように、弁ボディ 3 2 における幅方向一端側（図 1 における左側）の第 1 側面 3 2 b は、スプール弁体 2 1 の軸方向一端側（図 1 における下側）よりも他端側（図 1 における上側）の方が弁孔 3 1 から離間するように形成されている。また、弁ボディ 3 2 における幅方向他端側（図 1 における右側）の第 2 側面 3 2 c は、スプール弁体 2 1 の軸方向他端側よりも一端側の方が弁孔 3 1 から離間するように形成されるとともに、隣接する電磁弁 3 の第 1 側面 3 2 b とスプール弁体 2 1 の軸方向において重なり合うように形成されている。つまり、弁ボディ 3 2 は、電磁弁マニホールド 1 の平面視で、軸方向一端側と軸方向他端側とが幅方向にずれた略クランク形状に形成されている。

【0021】

具体的には、第 1 側面 3 2 b は、スプール弁体 2 1 の軸方向一端側から他端側に向かって弁孔 3 1 から離間するように所定角度で傾斜した第 1 傾斜面 4 1 a、及び第 1 傾斜面 4 1 a における軸方向両端に連続して設けられる同軸方向と平行な第 1 平行面 4 1 b から構成されている。すなわち、第 1 側面 3 2 b は、任意の位置での弁孔 3 1 までの距離が該任意の位置よりもスプール弁体 2 1 の軸方向一端側の位置での弁孔 3 1 までの距離以上となるように形成されている。

【0022】

また、第 2 側面 3 2 c は、スプール弁体 2 1 の軸方向一端側から他端側に向かって弁孔 3 1 に近接するように上記第 1 傾斜面 4 1 a と平行に傾斜した第 2 傾斜面 4 2 a、及び第 2 傾斜面 4 2 a における軸方向両端に連続して設けられる同軸方向と平行な第 2 平行面 4 2 b から構成されている。すなわち、第 2 側面 3 2 c は、任意の位置での弁孔 3 1 までの距離が該任意の位置よりもスプール弁体 2 1 の軸方向他端側の位置での弁孔 3 1 までの距離以上となるように形成されている。なお、第 1 傾斜面 4 1 a と第 2 傾斜面 4 2 a、各第 1 平行面 4 1 b と各第 2 平行面 4 2 b とは、同じ大きさに形成されており、各電磁弁 3 の第 1 側面 3 2 b は、隣接する電磁弁 3 の第 2 側面 3 2 c と略全面で接するようになっている。

【0023】

そして、図 3 に示すように、弁ボディ 3 2 の載置面 2 a と対向する対向面 3 2 a において、第 1 出力ポート 3 8 の開口部 3 8 a は、第 1 排気ポート 3 6 の開口部 3 6 a よりも第 1 側面 3 2 b 側に膨出した形状に形成されている。また、給気ポート 3 5 の開口部 3 5 a は、第 1 出力ポート 3 8 の開口部 3 8 a よりも第 1 側面 3 2 b 側に膨出した形状に形成されている。さらに、第 2 出力ポート 3 9 の開口部 3 9 a は、給気ポート 3 5 の開口部 3 5 a よりも第 1 側面 3 2 b 側に膨出した形状に形成されている。つまり、載置面 2 a 及び前面 2 b に開口する第 1 出力流路 1 4 に接続される第 1 出力ポート 3 8 の開口部 3 8 a は、対向面 3 2 a において、第 1 出力ポート 3 8 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向一端側に隣り合って配置される第 1 排気ポート 3 6 の開口部 3 6 a よりも第 1 側面 3 2 b 側に膨出した形状に形成されている。

【0024】

また、図 1 に示すように、弁ボディ 3 2 には、取付孔 4 4 が弁孔 3 1 の軸方向他端部に対する第 1 側面 3 2 b 側、及び弁孔 3 1 の軸方向一端部に対する第 2 側面 3 2 c 側にそれぞれ設けられている。そして、取付部材としての取付ネジ 4 5 が取付孔 4 4 に挿通されてマニホールドベース 2 のネジ孔（図示略）に螺合することにより、弁ボディ 3 2（電磁弁 3）が載置面 2 a 上に固定される用になっている。なお、図 2 に示すように、マニホールドベース 2 と弁ボディ 3 2 との間には、載置面 2 a と対向面 3 2 a との間をシールするシール部材 4 6 が介在されている。シール部材 4 6 には、各ポート 3 5～3 9 の対向面 3 2 a での開口形状と同一形状の開口部（図示略）が形成されている。

【0025】

さらに、弁ボディ 3 2 には、スプール弁体 2 1 の位置と無関係に給気ポート 3 5 と連通する位置に開口するとともに、同弁ボディ 3 2 におけるスプール弁体 2 1 の軸方向両端面に開口する略 T 字状の給気通路 4 8 が形成されている。

【0026】

10

20

30

40

50

図 2 及び図 4 に示すように、バルブボディ 22 を構成するピストンボディ 33 には、弁ボディ側端面 33a に開口するとともに、高さ方向に長い長穴状のピストン室 52 が形成されている。ピストン室 52 には、スプール弁体 21 の軸端部 21b に固定されたピストン 53 が往復動可能に収容されている。また、図 2 及び図 5 に示すように、ピストンボディ 33 には、ピストン室 52 及びピストンボディ 33 のパイロット弁側端面 33b に開口し、パイロット弁部 24 を介して給気通路 48 に連通する連通流路 55 が形成されている。そして、パイロット弁部 24 又は手動操作弁部 25 の作動状態に応じて、圧縮エアが給気通路 48 から連通流路 55 を介してピストン室 52 に供給され、スプール弁体 21 が往復動するようになっている。つまり、本実施形態の圧縮エアはパイロット流体としても機能する。

10

【0027】

次に、手動操作弁部及びパイロット弁部の構成について説明する。なお、一对の手動操作弁部 25 及び一对のパイロット弁部 24 は、同様に構成されている。

図 1 に示すように、パイロット弁部 24 は、弁ボディ 32 との間にピストンボディ 33 を挟み込むように同ピストンボディ 33 に固定されており、手動操作弁部 25 は、ピストンボディ 33 内においてピストン室 52 に幅方向に並置されている。つまり、ピストンボディ 33 は、手動操作弁部 25 のボディとしても機能している。

【0028】

詳しくは、図 1 及び図 6 に示すように、ピストンボディ 33 には、その上面に開口し、高さ方向に延設される軸穴 61 が軸方向において取付孔 44 と対向する位置に形成されている。また、図 6 に示すように、ピストンボディ 33 には、軸穴 61 及びピストンボディ 33 の弁ボディ側端面 33a に開口する手動給気流路 62 が形成されるとともに、図 2 に示すように、パイロット弁側端面 33b 及び弁ボディ側端面 33a に開口するコイル給気流路 63 がピストン室 52 の下方に形成されている。図 4 に示すように、弁ボディ側端面 33a には、手動給気流路 62 及びコイル給気流路 63 の各開口部が開口する連結凹部 64 が形成されている。連結凹部 64 は、弁ボディ 32 との間で手動給気流路 62 及びコイル給気流路 63 と弁ボディ 32 の給気通路 48 とを連通する流路を構成するように形成されている。なお、弁ボディ 32 とピストンボディ 33 との間には、連結凹部 64 を取り囲むとともに、同連結凹部 64 と分離させてピストン室 52 の開口部を取り囲むように形成されたシール部材 65 が介在されている。

20

【0029】

また、図 6 に示すように、ピストンボディ 33 には、軸穴 61 及びパイロット弁側端面 33b にそれぞれ開口する中継流路 67 及びコイル出力流路 68 が高さ方向に間隔を空けて形成されている。さらに、図 5 に示すように、ピストンボディ 33 には、パイロット弁側端面 33b 及び高さ方向下側の下面に開口するコイル排気流路 69 が形成されている。パイロット弁側端面 33b には、幅方向に延びて連通流路 55 及び中継流路 67 の各開口部がそれぞれ開口する第 1 連通溝 71、及び幅方向に延びてコイル出力流路 68 の開口部が開口する第 2 連通溝 72 が形成されている。なお、ピストンボディ 33 とパイロット弁部 24 との間には、第 1 及び第 2 連通溝 71、72 の周囲、コイル給気流路 63 の開口の周囲、及びコイル排気流路 69 をそれぞれ取り囲むシール部材 73 が介在されている。

30

【0030】

図 6 に示すように、軸穴 61 には、軸状の手動軸 74 が高さ方向に沿って往復動可能に収容されるとともに、手動軸 74 を高さ方向上側に付勢する手動バネ 76 が収容されている。手動軸 74 は、軸状の軸部 75 と、軸部 75 の上端に設けられてピストンボディ 33 の上面から突出する操作部 77 とを有している。操作部 77 の側面には、高さ方向に延びる係止凹部 78 が形成されており、同係止凹部 78 には、ピストンボディ 33 に固定されたピン 79 の先端が挿入されている。軸部 75 には、高さ方向に間隔を空けて一对の弁部 75a が形成されるとともに、各弁部 75a の直径は軸部 75 の軸径よりも大きく形成されている。なお、各弁部 75a の外周面には、軸穴 61 との間をシールするパッキン 80 が装着されている。そして、各弁部 75a は、係止凹部 78 の下端にピン 79 が当接する

40

50

第 1 位置に手動軸 7 4 が位置する状態で、中継流路 6 7 とコイル出力流路 6 8 とが連通する一方、手動軸 7 4 が押圧され、係止凹部 7 8 の上端にピン 7 9 が当接する第 2 位置に手動軸 7 4 が位置する状態で、中継流路 6 7 と手動給気流路 6 2 とが連通するように形成されている。

【 0 0 3 1 】

図 2 に示すように、パイロット弁部 2 4 は、ピストンボディ 3 3 のパイロット弁側端面 3 3 b に固定されるパイロットボディ 8 1 を備えている。パイロットボディ 8 1 上には、ソレノイドコイル 8 2 が固定されるとともに、ソレノイドコイル 8 2 内には、プランジャ 8 3 が往復動可能に支持されている。また、プランジャ 8 3 はソレノイドコイル 8 2 のヨークを支点とするコイルバネ 8 4 a の付勢力により、ソレノイドコイル 8 2 外に向かって付勢されている。そして、ソレノイドコイル 8 2 が励磁されると、プランジャ 8 3 はコイルバネ 8 4 a の付勢力に抗してソレノイドコイル 8 2 内に向かって移動するようになっている。

【 0 0 3 2 】

図 2 において拡大して示すように、パイロットボディ 8 1 内には弁室 8 5 が区画されるとともに、弁室 8 5 内にはゴム製のパイロット弁体 8 6 が配設されている。弁室 8 5 において、パイロット弁体 8 6 の一端面側（図 2 における上側）には第 1 弁座 8 5 a が設けられるとともに、パイロット弁体 8 6 の他端面側（図 2 における下側）には第 2 弁座 8 5 b が設けられている。パイロット弁体 8 6 の一端面と、この一端面に対向するプランジャ 8 3 との間には、弁ガイドが設けられるとともに、パイロット弁体 8 6 の他端面と、この他端面に対向する弁室 8 5 の内面との間には、コイルバネ 8 4 b が配設されている。

【 0 0 3 3 】

また、パイロットボディ 8 1 には、第 1 弁座 8 5 a の内側を貫通して弁室 8 5 に開口するとともに、ピストンボディ 3 3 のコイル給気流路 6 3 に接続される給気孔 8 7 が形成されている。また、パイロットボディ 8 1 には、第 2 弁座 8 5 b の内側を貫通して弁室 8 5 に開口するとともに、コイル排気流路 6 9 に接続される排気孔 8 8 が形成されている。さらに、パイロットボディ 8 1 には、弁室 8 5 に開口するとともに第 2 連通溝 7 2 を介してコイル出力流路 6 8 に接続される出力孔 8 9 が形成されている。

【 0 0 3 4 】

次に、電磁弁の動作について図 7 に従って説明する。なお、図 7 では、説明の便宜上、圧縮エアが供給されている領域を点ハッチングにより示す。

図 7 (a) に示すように、供給源からマニホールドベース 2 の給気流路 1 1 に圧縮エアが供給されると、電磁弁 3 の給気ポート 3 5、給気通路 4 8 を介して手動給気流路 6 2 及びコイル給気流路 6 3（給気孔 8 7）に圧縮エアが流入する。この状態で、ソレノイドコイル 8 2 への通電が開始されると、プランジャ 8 3 がソレノイドコイル 8 2 内に移動し、第 1 弁座 8 5 a にパイロット弁体 8 6 が着座して給気孔 8 7 と出力孔 8 9 とが連通状態となる。すると、図 7 (b) に示すように、出力孔 8 9 から第 2 連通溝 7 2、コイル出力流路 6 8、軸穴 6 1、中継流路 6 7、第 1 連通溝 7 1 及び連通流路 5 5 を介してピストン室 5 2 に圧縮エアが供給される。一方、ソレノイドコイル 8 2 への通電が停止されると、第 2 弁座 8 5 b にパイロット弁体 8 6 が着座し、排気孔 8 8 と出力孔 8 9 とが連通状態となる。すると、排気孔 8 8 からコイル排気流路 6 9 を介してピストン室 5 2 の圧縮エアが外部に排出される。

【 0 0 3 5 】

また、パイロット弁部 2 4 への通電を停止した状態であっても、手動操作弁部 2 5 の手動軸 7 4 を押圧操作すると、図 7 (c) に示すように、手動給気流路 6 2 と連通流路 5 5 が連通状態となる。これにより、手動給気流路 6 2 から、軸穴 6 1、連通流路 5 5 を介してピストン室 5 2 に圧縮エアが供給される。

【 0 0 3 6 】

そして、パイロット弁部 2 4 又は手動操作弁部 2 5 の作動に応じて、スプール弁体 2 1 の軸方向一端側のピストン室 5 2 に圧縮エアが供給されるとともに、他端側のピストン室

5 2 から圧縮エアが排出されると、スプール弁体 2 1 が軸方向他端側に移動する。これにより、給気ポート 3 5 と第 1 出力ポート 3 8 とが連通状態になるとともに、第 2 出力ポート 3 9 と第 2 排気ポート 3 7 とが連通状態となる。これに対し、一端側のピストン室 5 2 から圧縮エアが排出されるとともに、他端側のピストン室 5 2 に圧縮エアが供給されると、スプール弁体 2 1 が軸方向一端側に移動することで、給気ポート 3 5 と第 2 出力ポート 3 9 とが連通状態になるとともに、第 1 出力ポート 3 8 と第 1 排気ポート 3 6 とが連通状態となる。

【0037】

以上記述したように、本実施形態によれば、以下の作用効果を奏することができる。

(1) 弁ボディ 3 2 の第 1 側面 3 2 b をスプール弁体 2 1 の軸方向一端側よりも軸方向他端側の方が弁孔 3 1 から離間するように形成するとともに、第 2 側面 3 2 c をスプール弁体 2 1 の軸方向他端側よりも軸方向一端側の方が弁孔 3 1 から離間するように形成した。そして、第 1 出力流路 1 4 に接続される第 1 出力ポート 3 8 の対向面 3 2 a での開口部 3 8 a を、第 1 排気ポート 3 6 の対向面 3 2 a での開口部 3 6 a よりも第 1 側面 3 2 b 側に膨出した形状に形成した。

【0038】

上記構成によれば、第 1 及び第 2 側面 3 2 b , 3 2 c がスプール弁体 2 1 の軸方向に対して幅方向の一端側に傾斜した形状となるため、第 1 出力流路 1 4 に接続される第 1 出力ポート 3 8 の開口部 3 8 a を、第 1 排気連通流路 1 2 a に接続される第 1 排気ポート 3 6 の開口部 3 6 a に対して幅方向一端側に大きく膨出させて形成することができる。そのため、マニホールドベース 2 において、各電磁弁 3 に対応する第 1 出力流路 1 4 及び第 1 排気連通流路 1 2 a を形成するために使用することが可能な幅方向の範囲を大きくすることができる。したがって、高さ方向視で第 1 出力流路 1 4 の直線部 1 4 a と第 1 出力ポート 3 8 の開口部 3 8 a とが重なる面積、及び第 1 排気連通流路 1 2 a の載置面 2 a での開口面積（内径）の少なくとも一方を大きくすることができ、各電磁弁 3 を介して給排される圧縮エアの大流量化を図ることができる。

【0039】

(2) 取付孔 4 4 を弁孔 3 1 の軸方向他端部に対する第 1 側面 3 2 b 側、及び弁孔 3 1 の軸方向一端部に対する前記第 2 側面 3 2 c 側にそれぞれ設けた。上記構成によれば、弁孔 3 1 の幅方向両側における肉厚の厚い部位に取付孔 4 4 が形成されるため、同取付孔 4 4 を形成するために弁孔 3 1 の内径を小さくすることを抑制でき、各電磁弁 3 を介して給排される圧力流体の大流量化をより一層図ることができる。

【0040】

(3) バルブボディ 2 2 は、弁ボディ 3 2 における軸方向両端に連結され、スプール弁体 2 1 の軸端部 2 1 b に設けられたピストン 5 3 が往復動可能に收容されるピストン室 5 2 を構成するピストンボディ 3 3 を有し、電磁弁 3 をピストン室 5 2 へ供給されるパイロット流体によりスプール弁体 2 1 を往復動させるパイロット形電磁弁として構成した。そして、ピストンボディ 3 3 に、手動操作によりパイロット流体のピストン室 5 2 への供給を制御する手動操作弁部 2 5 をピストン室 5 2 に対して幅方向に並置したため、電磁弁 3 がスプール弁体 2 1 の軸方向に大型化することを抑制できる。

【0041】

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の態様にて実施することもできる。

・上記実施形態では、第 1 及び第 2 側面 3 2 b , 3 2 c がそれぞれ第 1 及び第 2 平行面 4 1 b , 4 2 b を有したが、これに限らず、例えば第 1 側面 3 2 b 及び第 2 側面 3 2 c 全体を弁孔 3 1 に対して傾斜する形状としてもよい。また、例えば図 8 に示すように、第 1 側面 3 2 b を一端側から他端側に向かって段階的に弁孔 3 1 から離間するとともに、第 2 側面 3 2 c を他端側から一端側に向かって段階的に弁孔 3 1 から離間する形状としてもよい。さらに、第 1 及び第 2 側面 3 2 b , 3 2 c がスプール弁体 2 1 の軸方向に対して湾曲する形状としてもよい。

【0042】

・上記実施形態において、第1出力ポート38の開口部38aが第1排気ポート36の開口部36aよりも第1側面32b側に膨出した形状となれば、例えば給気ポート35の開口部35aが第1出力ポート38の開口部38aよりも第1側面32b側に膨出した形状とならなくてもよい。

【0043】

・上記実施形態では、取付孔44を弁孔31の一端部の第1側面32b側、及び他端部の第2側面32c側に形成したが、これに限らず、他の位置に形成してよい。

・上記実施形態では、ピストン室52を高さ方向に長い長穴状に形成し、ピストン53をピストン室52と対応する楕円柱状に形成したが、これに限らず、ピストン室52を丸穴状に形成し、ピストン53を円柱状に形成してもよい。

10

【0044】

・上記実施形態では、手動操作弁部25をピストン室52に対して幅方向に並設したが、これに限らず、ピストン室52に対して軸方向に並設してもよい。

・上記実施形態では、電磁弁3に2つのパイロット弁部24が設けられた所謂ダブルパイロット型のものを採用したが、これに限らず、1つのパイロット弁部のみを有する所謂シングルパイロット型のものを採用してもよい。また、電磁弁3のポートの数が3つ、あるいは4つのもの等を採用してもよい。

【0045】

・上記実施形態では、圧力流体として圧縮エアを用いたが、これに限らず、他の流体を用いてもよい。

20

・上記実施形態では、本発明を電磁弁3がパイロット流体に基づいてスプール弁体21を駆動させるパイロット形電磁弁として構成された電磁弁マニホールド1に適用したが、これに限らず、例えば電磁弁3がソレノイドコイルの励磁によるプランジャの往復動に基づいて主弁体を駆動させるものにも適用できる。

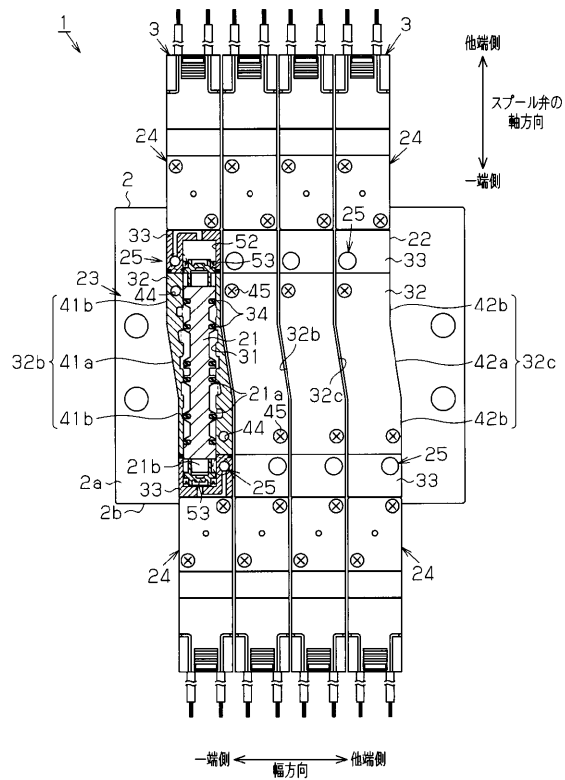
【符号の説明】

【0046】

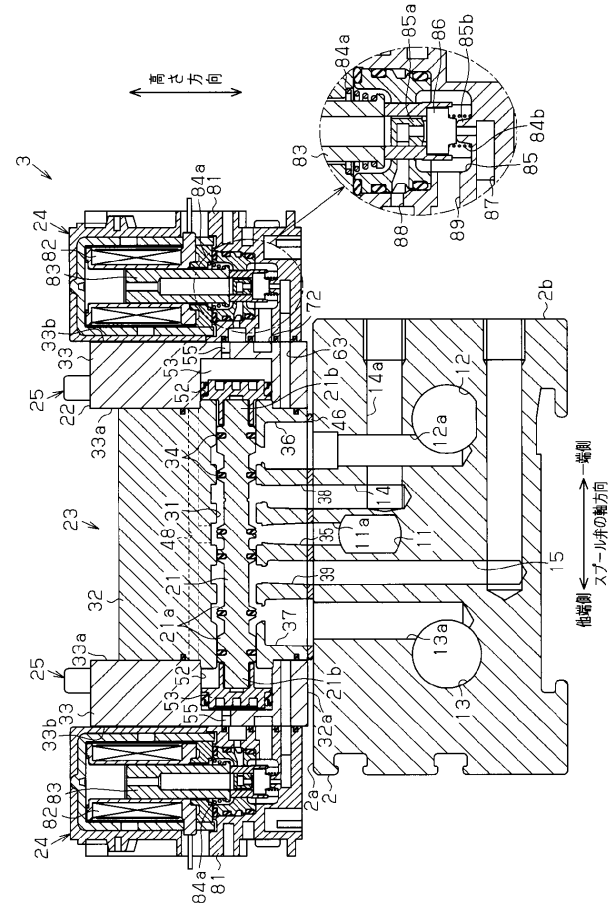
1...電磁弁マニホールド、2...マニホールドベース、2a...載置面、2b...軸方向一端側の端面としての前面、3...電磁弁、11...給気流路、11a...給気連通流路、12...第1排気流路、12a...第1排気連通流路、13...第2排気流路、13a...第2排気連通流路、14...第1出力流路、14a...直線部、15...第2出力流路、21...スプール弁体、21a...弁部、21b...軸端部、23...主弁部、24...パイロット弁部、25...手動操作弁部、31...弁孔、32...弁ボディ、32a...対向面、32b...第1側面、32c...第2側面、33...ピストンボディ、35...給気ポート、35a, 36a, 38a, 39a...開口部、36...第1排気ポート、37...第2排気ポート、38...第1出力ポート、39...第2出力ポート、44...取付孔、45...取付部材としての取付ネジ、48...給気通路、52...ピストン室、53...ピストン、55...連通流路、61...軸穴、74...手動軸。

30

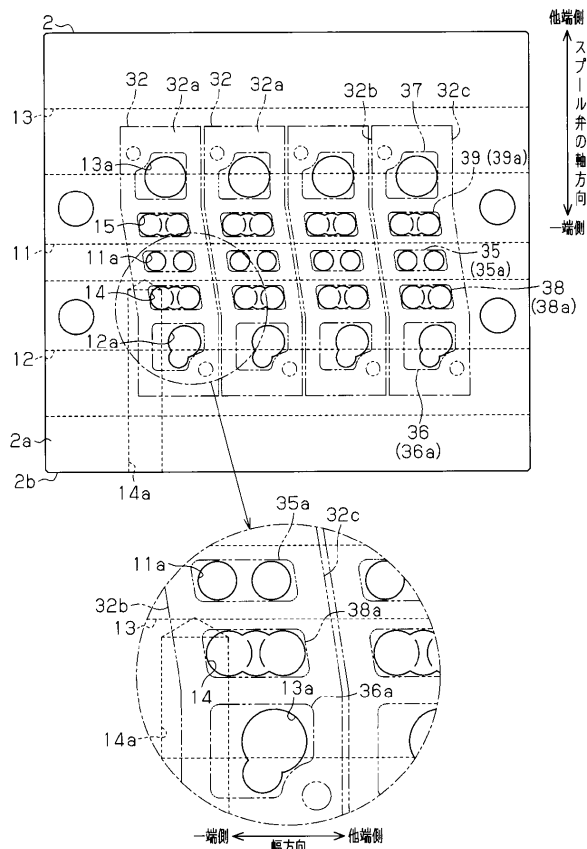
【図 1】



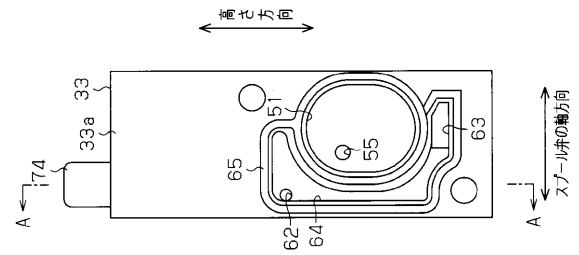
【図 2】



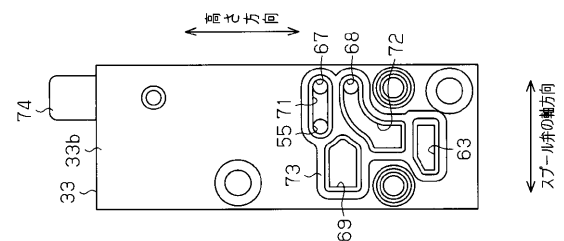
【図 3】



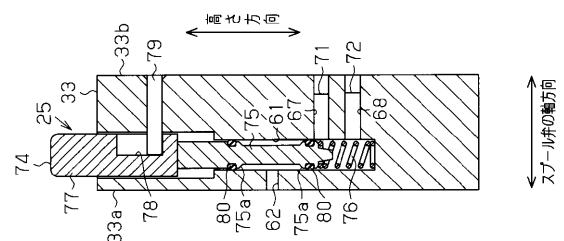
【図 4】



【図 5】

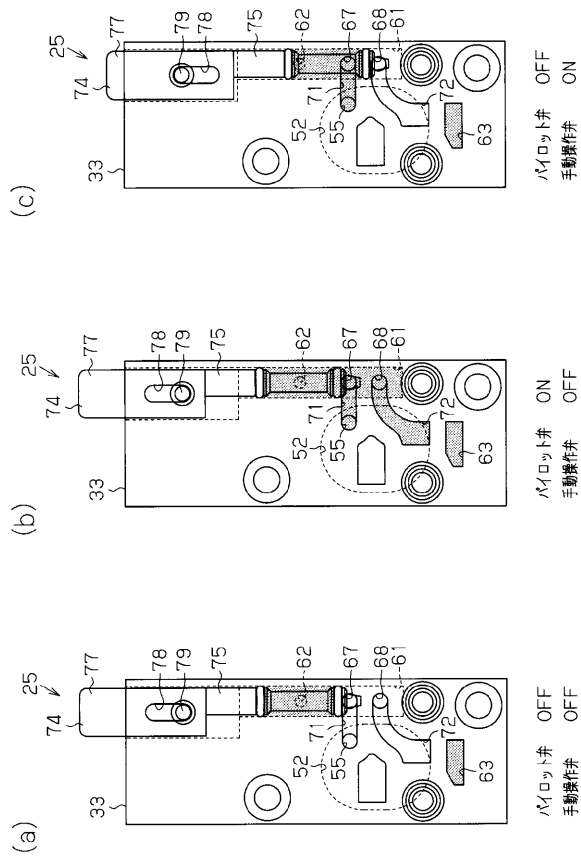


【図 6】

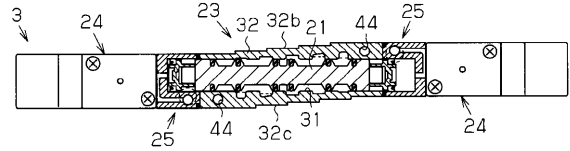


2: マニホールドベース 2a: 載置面 2b: 前面 14: 第1出力流路
 32: 弁ボディ 32a: 対向面 32b: 第1側面 32c: 第2側面
 36: 第1排気ポート 36a, 38a: 開口部 38: 第1出力ポート

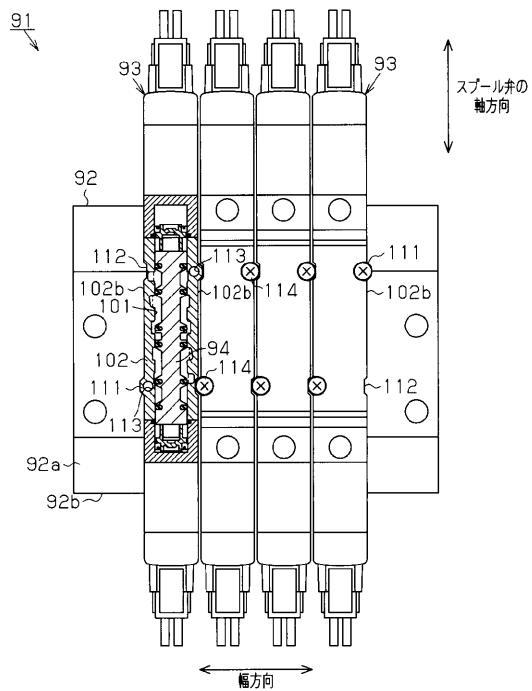
【図 7】



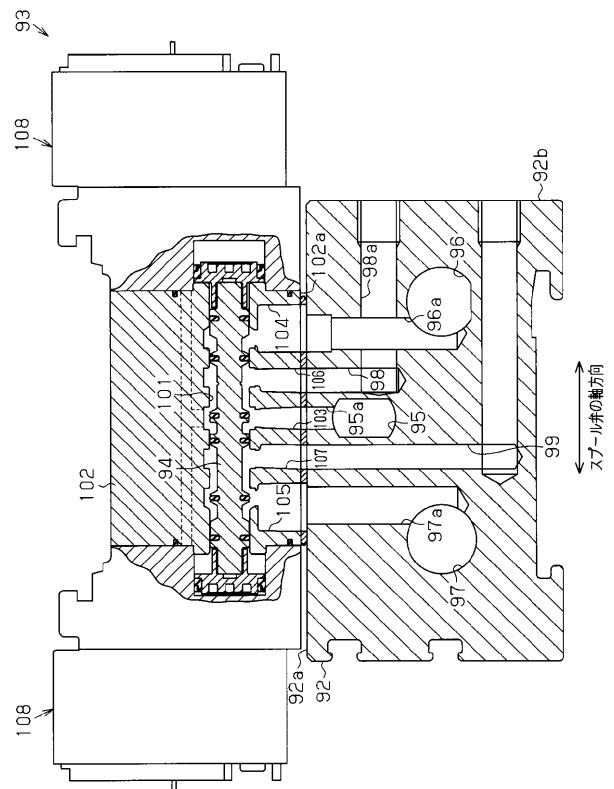
【図 8】



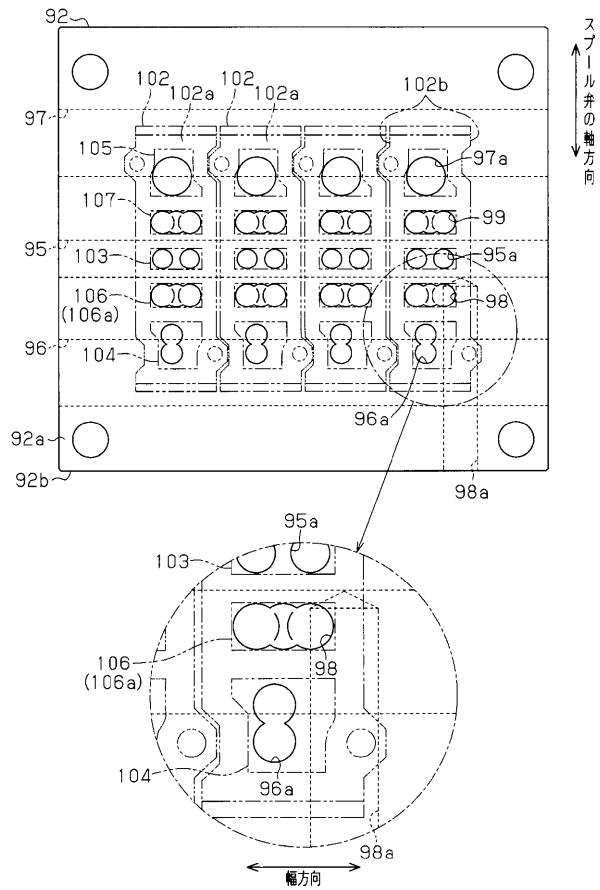
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H067 AA17 CC60 DD05 DD13 DD25 DD33 EA14 EA33 EC23 FF17
GG03 GG22
3H106 DA08 DA13 DA23 DA32 DA35 DB02 DB12 DB23 DB32 DC02
DC18 DD03 EE48 FA07 FA08 GB04 KK04