

(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2007-2902

(P2007-2902A)

(43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 K 27/00 (2006.01)	F 1 6 K 27/00 C	3 H 0 1 9
F 1 6 L 41/02 (2006.01)	F 1 6 L 41/02 Z	3 H 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2005-182592 (P2005-182592)	(71) 出願人	000106760 シーケーディ株式会社 愛知県小牧市応時二丁目250番地
(22) 出願日	平成17年6月22日(2005.6.22)	(74) 代理人	110000291 特許業務法人コスモス特許事務所
		(72) 発明者	山口 友也 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
		(72) 発明者	瀬織 雅之 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)	3H019 BA33 3H051 BB02 CC15 FF15

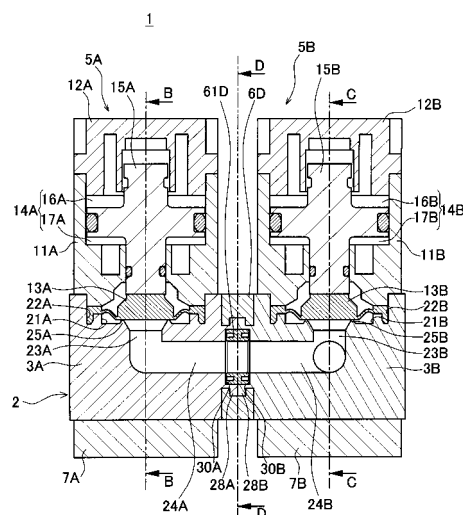
(54) 【発明の名称】 マニホールド構造体及びそれを用いたバルブユニット

(57) 【要約】

【課題】 連結するブロックの内部流路を精度良く位置合わせし、安定したシール性能を発揮できるマニホールド構造体及びそれを用いたバルブユニットを提供すること。

【解決手段】 内部流路24A, 24Bが形成されたブロック3A, 3Bを連結するマニホールド構造体2において、内部流路24Aが開口する側面に、該内部流路24Aの開口部と同軸上に第1フランジ部28Aが設けられた第1ブロック3Aと、内部流路24Bが開口する側面に、該内部流路24Bの開口部と同軸上に第1フランジ部28Aと同一形状の第2フランジ部28Bが設けられた第2ブロック3Bと、第1フランジ部28Aと第2フランジ部28Bとの間に介在するシール部材61Dと、シール部材を挟んで第1フランジ部28Aと第2フランジ部28Bを突き合わせた接続部を連結する接続部材6Dとを設ける。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部流路が形成されたブロックを複数備え、前記内部流路を連通させるように前記ブロックを連結するマニホールド構造体において、

内部流路が開口する側面に、該内部流路の開口部と同軸上に第 1 フランジ部が設けられた第 1 ブロックと、

内部流路が開口する側面に、該内部流路の開口部と同軸上に前記第 1 フランジ部と同一形状の第 2 フランジ部が設けられた第 2 ブロックと、

前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部との間に介在するシール部材と、

前記シール部材を挟んで前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部を突き合わせた接続部を連結する接続部材とを有することを特徴とするマニホールド構造体。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載するマニホールド構造体において、

前記接続部材は、

前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部の接続部に対して、一方向から装着される第 1 固定ブロックと、

前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部の接続部に対して、第 1 固定ブロックと反対方向から装着される第 2 固定ブロックと、

前記第 2 固定ブロックに取り付けられたナットと、

前記第 1 ブロックと前記第 2 ブロックに挿通され、前記ナットに締結されるボルトとを有し、 20

前記第 1 ブロックと前記第 2 ブロックとの間に前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部の接続部に係合する係合溝が形成されていることを特徴とするマニホールド構造体。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載するマニホールド構造体において、

前記第 1 ブロック及び前記第 2 ブロックは、取付板に接触する接触面が正形状をなす樹脂製のブロック体であり、

前記第 1 ブロックの前記内部流路が開口する開口位置と、前記第 2 ブロックの前記内部流路が開口する開口位置とが同一の高さに設定され、

前記第 1 フランジ部と前記第 2 フランジ部が同一の高さに配設されていることを特徴とするマニホールド構造体。 30

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 つに記載するマニホールド構造体において、

前記第 1 フランジ部又は前記第 2 フランジ部と同一形状を有する第 3 フランジ部を備える継手ブロックを有し、

前記継手ブロックの第 3 フランジ部を前記第 1 ブロックの第 1 フランジ部又は前記第 2 ブロックの第 2 フランジ部に突き合わせた接続部の周りに、前記接続部材を着脱自在に装着されるものであることを特徴とするマニホールド構造体。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 つに記載するマニホールド構造体において、 40

前記第 1 フランジ部の端面に第 1 シール溝を形成し、前記第 1 シール溝に第 1 凸凹条を設け、

前記第 2 フランジ部の端面に第 2 シール溝を形成し、前記第 2 シール溝に第 2 凸凹条を設け、

前記シール部材が、樹脂をリング状に成形したものであり、前記第 1 凸凹条に嵌合する第 1 凹凸条と、前記第 2 凸凹条に嵌合する第 2 凹凸条を有し、

前記第 1 凸凹条又は前記第 1 凹凸条の少なくとも一方が、肉厚方向に設けられた圧入代を有するとともに、前記第 2 凸凹条と前記第 2 凹凸条の少なくとも一方が、肉厚方向に設けられた圧入代を有することを特徴とするマニホールド構造体。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 の何れか 1 つに記載するマニホールド構造体において、
前記第 1 ブロックと前記接続部材との間、及び、前記第 2 ブロックと前記接続部材との間に、回転止め機構をそれぞれ設けたことを特徴とするマニホールド構造体。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 の何れか 1 つに記載するマニホールド構造体を有することを特徴とするバルブユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体の分流位置又は合流位置に配設されるマニホールド構造体及びそれを用いたバルブユニットに関する。 10

【背景技術】

【0002】

従来より、例えば半導体製造装置では、水や酸性薬液、アルカリ性薬液、洗浄液など各種流体を分流又は合流させるために、マニホールド構造体が用いられている。

【0003】

図 28 は、マニホールド構造体 102 及びバルブユニット 101 の従来例を示す断面図である。図 29 は、図 28 に示すバルブユニット 101 の分解斜視図である。

図 28 に示す従来のバルブユニット 101 は、複数のブロック 103 を水平方向に連結するとともに、両端のブロック 103 に継手ブロック 115 をそれぞれ取り付けてマニホールド構造体 102 を構成し、各ブロック 103 に 1 個のアクチュエータ 111 を搭載する。バルブユニット 101 は、各ブロック 103 の主流路 106 と継手ブロック 115 とが互いに連通し、アクチュエータ 111 によって各ブロック 103 の弁部を開閉することにより、図中矢印方向に流れる薬液を分流出力する。 20

【0004】

各ブロック 103 は、流路構成に合わせて簡単に増減できるように、同じ構成を備える。ブロック 103 は、直方体のブロック形状に成形され、アクチュエータ 111 を取り付けるための取付孔 104 が上面から円筒状に穿設され、さらに弁孔 105 が取付孔 104 と同軸上に上面から設けられる。弁孔 105 は、取付孔 104 の下方に水平に穿設された主流路 106 に連通し、取付孔 104 の底面に開口する開口部分の周りに弁座 107 が設けられる。ブロック 103 の側面には、図 29 に示すように、継手 108 が一体的に設けられ、取付孔 104 の内側面に継手 108 に連通する流路が開口する。従って、アクチュエータ 111 で弁体 112 を弁座 107 に当接又は離間させれば、継手 108 と主流路 106 の連通状態を制御できる。 30

一方、継手ブロック 115 は、ブロック 103 の側面に当接する本体部に継手部を一体的に形成される。

【0005】

ブロック 103 同士、及び、ブロック 103 と継手ブロック 115 は、パッキン 116 とリング 117 を用いて接続部をシールされる。ブロック 103 は、主流路 106 が開口する側面に、環状溝 109 が開口部の周りに環状に形成され、また、継手ブロック 115 は、ブロック 103 と当接する側面に、流路開口部の周りに沿って環状溝 109 が形成される。パッキン 116 は、ブロック 103 同士の当接面の間、又は、ブロック 103 と継手ブロック 115 の当接面の間で押し潰され、環状溝 109 に収納されるリング 117 によって保持される。 40

【0006】

ブロック 103 同士は、次のように連結される。

パッキン 116 の外周にリング 117、117 を装着し、パッキン 116 をブロック 103 の環状溝 109 に嵌め込むように、隣り合うブロック 103 の端面を互いに当接させる。ブロック 103 は、環状溝 109 の両側にジョイントブロック 118 に係合する係合凹部 119、119 がそれぞれ設けられており、各係合凹部 119 を通るように上面が 50

ら挿通孔 1 2 0 が穿設されている。ジョイントブロック 1 1 8 にも、挿通孔 1 2 0 に対応する貫通孔 1 2 1 が形成される。互いに端面を当接するブロック 1 0 3 は、係合凹部 1 1 9 に側方からジョイントブロック 1 1 8 を係合され、金属製のピン 1 2 2 をブロック 1 0 3 の上方から挿通孔 1 1 9 と貫通孔 1 2 1 に挿し通し、ブロック 1 0 3 とジョイントブロック 1 1 8 とを位置決め固定する。これにより、隣合うブロック 1 0 3 が位置決め固定され、パッキン 1 1 6 を安定して挟持する。なお、継手ブロック 1 1 5 とブロック 1 0 3 も同様の構造で連結される（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 3 1 6 6 6 7 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来のマニホールド構造体 1 0 2 及びバルブユニット 1 0 1 は、主流路 1 0 6 の位置あわせが難しく、安定したシール性能を得にくかった。マニホールド構造体 1 0 2 は、主流路 1 0 6 がブロック 1 0 3 の平らな側面に開口し、隣り合うブロック 1 0 3 の平らな側面を当接させて主流路 1 0 6 を連通させるため、ブロック 1 0 3 の連結時に主流路 1 0 6 の開口位置を確認しにくく、主流路 1 0 6 の開口位置を精度良く位置あわせすることが難しかった。これに加え、従来のマニホールド構造体 1 0 2 は、主流路 1 0 6 を水平方向に当接させて位置あわせするのに対して、ピン 1 2 2 をブロック 1 0 3 の挿通孔 1 2 0 とジョイントブロック 1 1 8 の貫通孔 1 2 1 に垂直方向に挿通してブロック 1 0 3 同士をジョイントブロック 1 1 8 を介して位置決め固定するため、接続方向と位置決め固定の方向との間に 9 0 度の位相差が生じ、組立時に主流路 1 0 6 の接続部がずれることがあった。主流路 1 0 6 の位置が少しずれると、環状溝 1 0 9 に収納したパッキン 1 1 6 を押し潰す力が円周方向に均一にならず、シール力が小さい部分から流体漏れを生じる恐れがあった。

20

【 0 0 0 9 】

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り、連結するブロックの内部流路を精度良く位置合わせし、安定したシール性能を発揮できるマニホールド構造体及びそれを用いたバルブユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【 0 0 1 0 】

本発明に係るマニホールド構造体は、上記目的を達成するために以下の構成を有する。
(1) 内部流路が形成されたブロックを複数備え、内部流路を連通させるようにブロックを連結するマニホールド構造体において、内部流路が開口する側面に、該内部流路の開口部と同軸上に第 1 フランジ部が設けられた第 1 ブロックと、内部流路が開口する側面に、該内部流路の開口部と同軸上に第 1 フランジ部と同一形状の第 2 フランジ部が設けられた第 2 ブロックと、第 1 フランジ部と第 2 フランジ部との間に介在するシール部材と、シール部材を挟んで第 1 フランジ部と第 2 フランジ部を突き合わせた接続部を連結する接続部材とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

40

(2) (1) に記載の発明において、接続部材は、第 1 フランジ部と第 2 フランジ部の接続部に対して、一方向から装着される第 1 固定ブロックと、第 1 フランジ部と第 2 フランジ部の接続部に対して、第 1 固定ブロックと反対方向から装着される第 2 固定ブロックと、第 2 固定ブロックに取り付けられたナットと、第 1 ブロックと第 2 ブロックに挿通され、ナットに締結されるボルトとを有し、第 1 ブロックと第 2 ブロックとの間に第 1 フランジ部と第 2 フランジ部の接続部に係合する係合溝が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

(3) (1) 又は (2) に記載の発明において、第 1 ブロック及び第 2 ブロックは、取付板に接触する接触面が正形状をなす樹脂製のブロック体であり、第 1 ブロックの内部流路が開口する開口位置と、第 2 ブロックの内部流路が開口する開口位置とが同一の高さに

50

設定され、第1フランジ部と第2フランジ部が同一の高さに配設されていることを特徴とする。

【0013】

(4)(1)乃至(3)の何れか1つに記載の発明において、第1フランジ部又は第2フランジ部と同一形状を有する第3フランジ部を備える継手ブロックを有し、継手ブロックの第3フランジ部を第1ブロックの第1フランジ部又は第2ブロックの第2フランジ部に突き合わせた接続部の周りに、接続部材を着脱自在に装着されるものであることを特徴とする。

【0014】

(5)(1)乃至(4)の何れか1つに記載の発明において、第1フランジ部の端面に第1シール溝を形成し、第1シール溝に第1凸凹条を設け、第2フランジ部の端面に第2シール溝を形成し、第2シール溝に第2凸凹条を設け、シール部材が、樹脂をリング状に成形したものであり、第1凸凹条に嵌合する第1凹凸条と、第2凸凹条に嵌合する第2凹凸条を有し、第1凸凹条又は第1凹凸条の少なくとも一方が、肉厚方向に設けられた圧入代を有するとともに、第2凸凹条と第2凹凸条の少なくとも一方が、肉厚方向に設けられた圧入代を有することを特徴とする。

10

【0015】

(6)(1)乃至(5)の何れか1つに記載の発明において、第1ブロックと接続部材との間、及び、第2ブロックと接続部材との間に、回転止め機構をそれぞれ設けたことを特徴とする。

20

【0016】

本発明に係るバルブユニットは、上記目的を達成するために、(1)乃至(6)の何れか1つに記載するマニホールド構造体を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明のマニホールド構造体は、同一形状を有する第1フランジ部と第2フランジ部をシール部材を介して突き合わせたときに、第1ブロックに形成した内部流路の開口部と第2ブロックに形成した内部流路の開口部とが精度良く位置合わせされ、その第1フランジ部と第2フランジ部の接続部を接続部材で連結するので、第1ブロックと第2ブロックがシール部分に近い位置を接続部材で連結され、接続部の周りを均一な力でシールされる。よって、本発明のマニホールド構造体は、連結するブロックの内部流路を精度良く位置合わせし、安定したシール性能を発揮することができる。

30

【0018】

また、本発明のマニホールド構造体は、接続部材が第1固定ブロックと、第2固定ブロックと、ナットと、ボルトを有し、第1フランジ部と第2フランジ部との接続部の周りを第1固定ブロックと第2固定ブロックで挟み込み、第1固定ブロックから第2ブロックに挿通したボルトを第2固定ブロックに取り付けたナットに締結したときに、第1固定ブロックと第2固定ブロックとの間に形成された係合溝が第1フランジ部と第2フランジ部の接続部に係合し、第1フランジ部と第2フランジ部の接続部の周りを固定するので、第1ブロックと第2ブロックを簡単に位置決めして連結できる。

40

【0019】

また、本発明のマニホールド構造体は、第1ブロックと第2ブロックの下面が同一の正形状をなし、第1フランジ部と第2フランジ部が同一の高さで設けられるため、第1ブロックと第2ブロックを90度ずつ回転させて第1フランジ部と第2フランジ部の配置を変え、ブロック接続部分に接続部材を装着するだけで、簡単に流路構成を変更できる。

【0020】

また、本発明のマニホールド構造体は、第1フランジ部又は第2フランジ部と同一形状を有する第3フランジ部を備える継手ブロックを有し、継手ブロックの第3フランジ部を第1フランジ部又は第2フランジ部に突き合わせた接続部の周りに接続部材を装着することにより、継手ブロックを第1ブロック又は第2ブロックに連結するので、第1フランジ

50

部と第2フランジ部を他のブロックとの接続部分及び継手ブロックとの接続部分に共用し、ブロックを連結して形成する流路の構成に幅を持たせることができる。

【0021】

また、本発明のマニホールド構造体は、第1ブロックの第1凸凹条と第2ブロックの第2凸凹条を、シール部材の第1凹凸条と第2凹凸条にそれぞれ嵌合させ、第1凸凹条と第1凹凸条の少なくとも一方に肉厚方向に設けた圧入代を押し潰してシール力を生じさせるとともに、第2凸凹条と第2凹凸条の少なくとも一方に肉厚方向に設けた圧入代を押し潰してシール力を生じさせるので、第1フランジ部と第2フランジ部の接続部が流路方向にシールされ、例え、第1ブロックと第2ブロックが樹脂で形成され、薬液の温度によって伸び縮みしたり、経時的変形を生じる場合でも、その変形がシール力に与える影響を小さくして、安定したシール性能を確保できる。

10

【0022】

また、本発明のマニホールド構造体は、第1ブロックと接続部材との間、及び、第2ブロックと接続部材との間に回転止め機構を設けたので、第1フランジ部と第2フランジ部の接続部分にねじれ方向の力が作用せず、安定したシール性能を確保できる。

【0023】

また、本発明のバルブユニットは、上記作用効果を奏するマニホールド構造体を有するため、マニホールド構造体と同様の作用効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

次に、本発明に係るマニホールド構造体及びそれを用いたバルブユニットの一実施の形態について図面を参照して説明する。

20

【0025】

図1は、本発明の実施形態に係るバルブユニット1の外観斜視図である。

図1に示すバルブユニット1は、半導体製造装置に組み付けられ、薬液の分流又は合流を制御する。バルブユニット1は、ブロック(第1ブロック)3Aとブロック(第2ブロック)3Bを水平方向に連結するとともに、ブロック3A、3Bの側面に継手ブロック4A、4B、4Cをそれぞれ取り付けることによりマニホールド構造体2を構成し、各ブロック3A、3Bに1個の薬液弁5A、5Bを搭載する。本実施形態のバルブユニット1は、ブロック3Aと継手ブロック4A、ブロック3Bと継手ブロック4B、ブロック3Bと継手ブロック4C、及び、ブロック3A、3B同士を接続部材6A、6B、6C、6Dを介して接続する点に特徴を有する。

30

【0026】

図2は、図1に示すバルブユニット1の平面図である。

ブロック3Aに取り付けられた薬液弁5Aは、エアオペレートタイプの2ポート弁である。また、ブロック3Bに取り付けられた薬液弁5Bは、エアオペレートタイプの3ポート弁である。バルブユニット1は、ブロック3Aの継手ブロック4Aに入力した薬液の供給と遮断を薬液弁5Aで制御し、薬液弁5Bによって薬液を継手ブロック4Cのみから出力する流路と、継手ブロック4Bと継手ブロック4Cから分流して出力する流路とを切り替えるように流路構成されている。

40

【0027】

図3は、図2に示すバルブユニット1のA-A断面図である。

バルブユニット1は、取付板7A、7Bにブロック3A、3B、薬液弁5A、5Bを積層し、4本の図示しない金属製ボルトを薬液弁5A、5Bからブロック3A、3Bを貫いて取付板7A、7Bに締結し、取付板7A、7B、ブロック3A、3B、薬液弁5A、5Bをそれぞれ一体的に組み上げる。なお、薬液弁5A、5Bは、図示しないボルトが腐食性雰囲気さらされないように、図示しないボルトを挿通するボルト孔にキャップ8A、8Bをそれぞれ取り付ける。ブロック3A、3Bは、主流路24A、24Bが連通するように、接続部材6Dによって連結される。

【0028】

50

薬液弁 5 A , 5 B は、同様の構成をなすので、薬液弁 5 A の構成についてのみ説明し、薬液弁 5 B の説明は割愛する。

図 3 に示すように、薬液弁 5 A は、ブロック 3 A に連結するシリンダ 1 1 A とカバー 1 2 A により外観を構成され、シリンダ 1 1 A とブロック 3 A との間でダイヤフラム弁体 1 3 A の外縁部を挟持する。シリンダ 1 1 A とカバー 1 2 A の間には、ピストン室 1 4 A が形成される。ピストン室 1 4 A には、ピストン 1 5 A が上下方向へ摺動自在に装填され、ピストン 1 5 A の下端部がシリンダ 1 1 A を貫いてブロック 3 A 側へ突き出し、ダイヤフラム弁体 1 3 A に連結される。ピストン 1 5 A は、ピストン室 1 4 A を上室 1 6 A と下室 1 7 A に気密に区画し、上室 1 6 A がシリンダ 1 1 A に開設された第 1 パイロットポート 1 8 A (図 1 参照) に連通する一方、下室 1 7 A がシリンダ 1 1 A に開設された第 2 パイロットポート 1 9 A (図 1 参照) に連通する。従って、薬液弁 5 A は、上室 1 6 A と下室 1 7 A の圧力バランスを調整することによりピストン 1 5 A を図中上下方向へ移動させ、ダイヤフラム弁体 1 3 A の保持位置を調整できる。

なお、薬液弁 5 A を構成する部品は、耐腐食性に優れる樹脂又は金属で構成される。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、図 3 に示すバルブユニット 1 の B - B 断面図である。

ブロック 3 A は、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) や P F A (四フッ化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) などの樹脂を直方体のブロック状に成形 (樹脂成形又は切削加工等) したものである。ブロック 3 A は、図中上面と下面が正方形形状に形成され、4 個の外側側面が上面と下面に垂直に接続する。ブロック 3 A は、ダイヤフラム弁体 1 3 A に気密に区画されて弁室を形成する開口部 2 1 A が上面から円柱状に穿設され、開口部 2 1 A の周りにダイヤフラム弁体 1 3 A の外縁部を位置決め保持する保持溝 2 2 A が形成されている。ブロック 3 A は、開口部 2 1 A より小径の弁孔 2 3 A が開口部 2 1 A と同軸上に形成され、開口部 2 1 A の下方に水平に穿設された主流路 2 4 A に垂直に接続して連通する。弁孔 2 3 A が開口部 2 1 A の底面に開口する開口部分には、ダイヤフラム弁体 1 3 A が当接又は離間する弁座 2 5 A が設けられる。また、ブロック 3 A は、弁座 2 5 A の外側に接続孔 2 6 A が円弧状に形成され、連通路 2 7 A が主流路 2 4 A と同じ高さでブロック 3 A の側面から水平方向に穿設され、接続孔 2 6 A に連通する。

【 0 0 3 0 】

ブロック 3 A は、図 3 に示すように、フランジ部 (第 1 フランジ部) 2 8 A が主流路 2 4 A の開口部に同軸上に設けられ、図 4 に示すように、フランジ部 2 9 A が連通路 2 7 A の開口部に同軸上に設けられており、フランジ部 2 8 A , 2 9 A が同一の高さに配設される。フランジ部 2 8 A , 2 9 A は、同様の構成であり、ブロック 3 A の側面から円筒状に突設され、開口端部が肉厚にされている。フランジ部 2 8 A , 2 9 A の開口端面には、後述する H 形リング 6 1 A , 6 1 D を収納するシール溝 3 0 A , 3 1 A が形成される。シール構造については、後述する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、図 3 に示すバルブユニット 1 の C - C 断面図である。

ブロック 3 B は、ブロック 3 A と同様、P T F E や P F A などの樹脂を直方体のブロック状に成形したものである。ブロック 3 B は、基本的にブロック 3 A と同様の構成であるが、副流路 3 2 B とフランジ部 3 3 B を備える点でブロック 3 A と相違する。ここでは、ブロック 3 B がブロック 3 A と相違する点について説明し、ブロック 3 A と共通する点については説明を割愛する。

ブロック 3 B は、図 5 に示すように、連通路 2 7 B が開口する側面と対向する側面から、副流路 3 2 B が主流路 2 4 B と同じ高さで水平方向に穿設され、弁孔 2 3 B と主流路 2 4 B に連通する。ブロック 3 B は、フランジ部 3 3 B が副流路 3 2 B の開口部に同軸上に設けられ、フランジ部 (第 2 フランジ部) 2 8 B , 2 9 B , 3 3 B が同一の高さに配設される。フランジ部 3 3 B は、フランジ部 2 8 B , 2 9 B と同様の構成を有し、ブロック 3 B の側面から円筒状に突設され、開口端部が肉厚にされている。フランジ部 3 3 B の開口端面にも、H 形リング 6 1 C を収納するシール溝 3 4 B が形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

図 4 及び図 5 に示すように、継手ブロック 4 A , 4 B , 4 C は、P T F E や P F A などの樹脂を成形したものであり、同様の構成を有する。ここでは継手ブロック 4 A の構成について説明し、継手ブロック 4 B , 4 C の構成については説明を割愛する。

図 4 に示すように、継手ブロック 4 A は、ブロック 3 A に接続される本体 3 6 A に継手部 3 7 A を一体的に設けたものである。本体 3 6 A は、継手ブロック 3 7 A を突設される端面と反対側の端面に、フランジ部 3 8 A を備える。フランジ部 3 8 A は、フランジ部 2 8 A と同様の構成を有し、本体 3 6 A の端面から円筒状に突設され、開口端部が肉厚にされている。フランジ部 3 8 A の開口端面には、H 形リング 6 1 を収納するシール溝 3 9 A が形成される。なお、継手部 3 7 A の外周面には、図示しないソケットを螺合するための雄ネジ 4 0 A が形成されている。 10

【 0 0 3 3 】

このようなブロック 3 A と継手ブロック 4 A、ブロック 3 B と継手ブロック 4 B、ブロック 3 B と継手ブロック 4 C、ブロック 3 A とブロック 3 B は、それぞれ接続部材 6 A , 6 B , 6 C , 6 D を用いて連結される。接続部材 6 A , 6 B , 6 C , 6 D を用いた連結構造は、同様であるので、ここでは、接続部材 6 D を用いてブロック 3 A , 3 B を連結する連結構造について説明し、他の連結構造の説明は割愛する。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、図 3 に示すバルブユニット 1 の D - D 断面図である。なお、図 6 の断面図は、本来ならば薬液弁 5 A の側面が見えるが、図 6 では薬液弁 5 A の側面図を省略し、ブロック接続部のみを記載している。 20

接続部材 6 D は、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D、ボルト 4 3 D , 4 3 D、ナット 4 8 D , 4 8 D、キャップ 4 9 D , 5 0 D などから構成され、ブロック 3 A , 3 B のフランジ部 2 8 A , 2 8 B を挟み込んで連結する。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、図 1 に示すバルブユニットが使用するマニホールド構造体の分解斜視図である。

固定ブロック 4 1 D , 4 2 D は、耐熱、耐薬品性、耐クリープ性に優れた樹脂（例えば、P F A、P V D F（二弗化ビニリデン）、P P S（ポリフェニレンサルファイド）、P E E K（ポリエーテルエーテルケトン）など）を直方体のブロック状に成形（樹脂成形又は切削加工等）したものである。固定ブロック 4 1 D , 4 2 D は、互いに当接する端面に、切欠部 5 6 D , 5 7 D が、ブロック 3 A , 3 B のフランジ部 2 8 A , フランジ部 2 8 B の外径半径と同一半径を備える半円状に切り欠いて設けられる。固定ブロック 4 1 D , 4 2 D は、切欠部 5 6 D , 5 7 D の内周面中央に凹溝 4 4 D , 4 5 D が断面コの字形に形成され、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の肉厚部を突き合わせた状態で凹溝 4 4 D , 4 5 D の間に収納するようにされている（図 3 参照）。すなわち、凹溝 4 4 D , 4 5 D により、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の接続部に係合する「係合溝」が形成される（図 3、図 7 参照）。図 7 に示すように、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D は、凹溝 4 4 D , 4 5 D の両側にボルト 4 3 D を挿通するボルト孔 4 6 D , 4 6 D , 4 7 D , 4 7 D がそれぞれ形成される。固定ブロック 4 2 D は、ボルト孔 4 7 D , 4 7 D に金属製のナット 4 8 D , 4 8 D がインサート成形によって取り付けられ、固定ブロック 4 1 D 側から挿通されたボルト 4 3 D をナット 4 8 D に締結することにより固定ブロック 4 1 D , 4 2 D を一体化する。ボルト孔 4 6 D , 4 6 D , 4 7 D , 4 7 D の開口部は、ボルト 4 3 D やナット 4 8 D を腐食性雰囲気から遮断するため、樹脂製のキャップ 4 9 D , 4 9 D , 5 0 D , 5 0 D によってそれぞれ塞がれる（図 6 参照）。 30 40

【 0 0 3 6 】

また、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D は、ブロック 3 A , 3 B に当接する端面であって、切欠部 5 6 D , 5 7 D の両側に、一对の凸部 5 2 D , 5 2 D , 5 2 D , 5 2 D , 5 3 D , 5 3 D , 5 3 D , 5 3 D が図中上下方向に長くそれぞれ突設される。ブロック 3 A は、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D の凸部 5 2 D , 5 3 D に対応する位置に、凹部 5 4 A , 5 4 A 50

が図中上下方向に長く形成される。ブロック 3 B は、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D の凸部 5 2 D , 5 3 D に対応する位置に、凹部 5 4 B , 5 4 B が図中上下方向に長く形成される。固定ブロック 4 1 D , 4 2 D は、凸部 5 2 D , 5 2 D , 5 3 D , 5 3 D をブロック 3 A , 3 B の凹部 5 4 A , 5 4 A , 5 4 B , 5 4 B に係合させ、ブロック 3 A , 3 B に対する回転を制限される。なお、本実施形態では、凸部 5 2 D , 5 3 D と凹部 5 4 A 、凸部 5 2 D , 5 3 D と凹部 5 4 B のよってそれぞれ「回転止め機構」が構成される。

【 0 0 3 7 】

なお、ブロック 3 A , 3 B は、フランジ部 2 8 A , 2 8 B , 2 9 A , 2 9 B , 3 3 B を備えない外側側面にも、凹部 5 4 A , 5 4 B が設けられる。

【 0 0 3 8 】

次に、マニホールド構造体 2 の接続部シール構造について説明する。ブロック 3 A と継手ブロック 4 A 、ブロック 3 B と継手ブロック 4 B 、ブロック 3 B と継手ブロック 4 C 、ブロック 3 A とブロック 3 B の接続部シール構造は、同様であるので、ここではブロック 3 A とブロック 3 B の接続部シール構造について説明し、その他の接続部シール構造については説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、図 7 に示すマニホールド構造体の接続部分の構造を示す図であって、(a) はシール部材装着前の状態を示し、(b) はシール部材装着後の状態を示す。なお、フランジ部 2 8 A , 2 8 B は、図 3 に示すように外周面に凹凸を有するが、図 8 (a) (b) では、その凹凸を省略してフランジ部 2 8 A , 2 8 B を記載している。

H 形リング 6 1 D は、P T F E よりやや硬い P F A や変性 P T F E により形成され、その断面が H 形をなす。H 形リング 6 1 D は、肉厚なリング形状をなし、その下面において、図中矢印 X で示す肉厚方向（半径方向）中央に第 2 周溝 6 3 D が形成され、リング状の第 2 凹凸条をなしている。同じく、H 形リング 6 1 D は、その上面において、図中矢印 X で示す肉厚方向（半径方向）中央に第 1 周溝 6 2 D が形成され、リング状の第 1 凹凸条をなしている。

【 0 0 4 0 】

一方、ブロック 3 A に設けたフランジ部 2 8 A の端面には、第 1 シール溝 3 0 A が環状に形成される。第 1 シール溝 3 0 A の底部には、ブロック 3 B 側へ延びる第 1 周状突起 6 4 A が突設され、第 1 凸凹条を形成する。第 1 凸凹条は、H 形リング 6 1 D の第 1 周溝 6 2 D に対応する第 1 周状突起 6 4 A を有し、円環状に構成される。

また、ブロック 3 B に設けたフランジ部 2 8 B の端面には、第 2 シール溝 3 0 B が環状に形成される。第 2 シール溝 3 0 B の底部には、ブロック 3 A 側へ延びる第 2 周状突起 6 4 B が突設され、第 2 凸凹条を形成する。第 2 凸凹条は、H 形リング 6 1 D の第 2 周溝 6 3 D に対応する第 2 周状突起 6 4 B を有し、円環状に構成される。

【 0 0 4 1 】

図 9 は、第 1 周溝 6 2 D の拡大図である。

H 形リング 6 1 D の第 1 周溝 6 2 D は、内環状壁 6 6 D と外環状壁 6 7 D により形成され、その深さ H は、第 1 周状突起 6 4 A の高さとはほぼ同一である。第 1 周溝 6 2 D の内壁には、H 形リング 6 1 D の肉厚方向（半径方向）に厚みを有する圧入代 P がそれぞれ設けられる。この圧入代 P は、内側段部 6 8 D の溝幅 W 1 と外側段部 6 9 D の溝幅 W 2 の差分により設けられる。すなわち、内側段部 6 8 D の溝幅 W 1 は、第 1 周状突起 6 4 A の肉厚方向の幅 W 3 （図 8 (a) 参照）より小さく設定され、外側段部 6 9 D の溝幅 W 2 は、第 1 周状突起 6 4 A の肉厚方向の幅 W 3 （図 8 (a) 参照）とはほぼ同程度に設定されている。そのため、図 8 (b) に示すように、第 1 , 第 2 周状突起 6 4 A , 6 4 B の先端部を第 1 , 第 2 周溝 6 2 D , 6 3 D の底部に突き当てるように、H 形リング 6 1 D を第 1 , 第 2 シール溝 3 0 A , 3 0 B の間に装着すると、第 1 , 第 2 周状突起 6 4 A , 6 4 B の両側に圧入代 P が設けられる。

なお、第 2 周溝 6 3 D は、第 1 周溝 6 2 D と同様の構成であるので、説明を省略する。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

次に、バルブユニット 1 の組立方法について説明する。

まず、ブロック 3 A のフランジ部 2 8 A とブロック 3 B のフランジ部 2 8 B を H 形リング 6 1 D を介して突き合わせ、その接続部分の周りに接続部材 6 D を装着し、ブロック 3 A とブロック 3 B を連結する。そして、ブロック 3 A のフランジ部 2 9 A に継手ブロック 4 A のフランジ部 3 4 A を H 形リング 6 1 A を介して突き合わせ、その接続部分の周りに接続部材 6 A を装着し、ブロック 3 A と継手ブロック 4 A を連結する。また、ブロック 3 B のフランジ部 2 9 B に継手ブロック 4 C のフランジ部 3 4 C を H 形リング 6 1 B を介して突き合わせ、その接続部分の周りに接続部材 6 B を装着してブロック 3 B と継手ブロック 4 B を連結するとともに、ブロック 3 B のフランジ部 3 3 B に継手ブロック 4 C のフランジ部 3 4 C を H 形リング 6 1 C を介して突き合わせ、その接続部分の周りに接続部材 6 C を装着してブロック 3 B と継手ブロック 4 C を連結する。

10

【 0 0 4 3 】

このとき、例えば、突き合わされるフランジ部 2 8 A , 2 8 B が同一形状をなすため、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の端面を重ねると、主流路 2 4 A , 2 4 B が同軸上に位置合わせされる。しかも、H 形リング 6 1 D の第 1 , 第 2 周溝 6 2 D , 6 3 D にブロック 3 A , 3 B の第 1 , 第 2 周状突起 6 4 A , 6 4 B を軽く挿入すると、H 形リング 6 1 D が樹脂で一定の硬さを有するため、H 形リング 6 1 D によっても主流路 2 4 A , 2 4 B が位置合わせされる。さらに、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の端面を互いに当接させるようにブロック 3 A , 3 B に力を加えると、H 形リング 6 1 D の圧入代 P にブロック 3 A の第 1 周状突起 6 4 A とブロック 3 B の第 2 周状突起 6 4 B がそれぞれ圧入されて締められる。この場合にも、ブロック 3 A , 3 B は、シール溝 3 0 A , 3 0 B が H 形リング 6 1 D にガイドされ、主流路 2 4 A , 2 4 B が位置合わせされる。このことは、ブロック 3 A , 3 B と継手ブロック 4 A , 4 B , 4 C を連結する場合でも同様である。従って、マニホールド構造体 2 は、組み立て時において、ブロック 3 A , 3 B の内部流路の開口位置同士を精度良く位置合わせした状態で、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の間に H 形リング 6 1 D を装着できる。

20

【 0 0 4 4 】

マニホールド構造体 2 は、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の端面を当接させると、接続部材 6 D の凸部 5 2 D , 5 3 D がブロック 3 A の凹部 5 4 A とブロック 3 B の凹部 5 4 B にそれぞれ嵌合する。また、継手ブロック 4 A , 4 B , 4 C は、フランジ部 3 8 A , 3 8 B , 3 8 C の両側に、凹部 5 8 A , 5 8 B , 5 8 C がブロック 3 A , 3 B の凹部 5 4 A , 5 4 B と同様に形成され、接続部材 4 A , 4 B , 4 C の凸部 5 2 A , 5 2 B , 5 2 C が継手ブロック 4 A , 4 B , 4 C の凹部 5 8 A , 5 8 B , 5 8 C にそれぞれ嵌合する。

30

【 0 0 4 5 】

それから、ブロック 3 A の下面に取付板 7 A を設置し、ブロック 3 A の上面に薬液弁 5 A を設置し、図示しないボルトを薬液弁 5 A からブロック 3 A 、取付板 7 A へと貫き通し、取付板 7 A にインサート成形された図示しないインサートナットに図示しないボルトを締結することにより、薬液弁 5 A 、ブロック 3 A 、取付板 7 A を一体化する。これと同様にして、薬液弁 5 B 、ブロック 3 B 、取付板 7 B を一体化する。これにより、バルブユニット 1 が組み立てられる。

40

【 0 0 4 6 】

このようにして組み立てられたバルブユニット 1 は、継手ブロック 4 A , 4 B , 4 C の雄ネジ 4 0 A , 4 0 B , 4 0 C に図示しないソケットをねじ込み、図示しない配管を接続する。そして、例えば、継手ブロック 4 A に薬液を供給した場合、薬液弁 5 A , 5 B が閉弁されているときには、薬液は継手ブロック 4 B , 4 C の何れからも出力されない。一方、薬液弁 5 A を開弁し、薬液弁 5 B を閉弁した状態で継手ブロック 4 A に薬液を供給すると、薬液は、継手ブロック 4 C のみから出力される。その後、薬液弁 5 A , 5 B を開弁すると、薬液は、継手ブロック 4 C から出力されるとともに、弁座 2 5 B を通って継手ブロック 4 B から出力される。

【 0 0 4 7 】

50

本実施形態は、ブロック 3 A , 3 B を連結して流路を構成しており、接続部材 6 や H 形リング 6 1 などが以下のような作用効果を奏する。

【 0 0 4 8 】

例えば、ブロック 3 A とブロック 3 B は、フランジ部 2 8 A , 2 8 B が同一形状をなすため、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の肉厚な端面を H 形リング 6 1 D を挟んで重ねるように突き合わせると、主流路 2 4 A , 2 4 B の開口位置を確認するまでもなく、ブロック 3 A の主流路 2 4 A とブロック 3 B の主流路 2 4 B を同軸上に配置できる (図 3 参照) 。特に、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の端面が肉厚であるため、フランジ部 2 8 A , 2 8 B 同士の位置合わせが容易である。フランジ部 2 8 A , 2 8 B の接続部分は、接続部材 6 D によって連結され (図 3 参照) 、円周方向に均一な力でシールされる。よって、本発明のマニホールド構造体 2 は、連結するブロック 3 A , 3 B の主流路 2 4 A , 2 4 B を精度良く位置合わせし、安定したシール性能を発揮できる。

10

【 0 0 4 9 】

また、本実施形態のマニホールド構造体 2 は、接続部材 6 D を構成する固定ブロック 4 1 D , 4 2 D の切欠部 5 6 D , 5 7 D と凹溝 4 4 D , 4 5 D によってフランジ部 2 8 A , 2 8 B の接続部分を上下方向から隙間無く挟み込み、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D にボルト 4 3 D を締結したときに (図 6 、 図 7 参照) 、固定ブロック 4 1 D , 4 2 D の凹溝 4 4 D , 4 5 D によって形成される「係合溝」がフランジ部 2 8 A , 2 8 B の接続部に係合し、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の周りを固定するので (図 3 参照) 、ブロック 3 A , 3 B を簡単に位置決めして連結できる。しかも、例えば、バルブユニット 1 のマニホールド構造体 2 に 7 0 ~ 8 0 度の薬液を断続的に供給し、ブロック 3 A , 3 B が伸び縮みし、クリープ変形した場合でも、ブロック 3 A のフランジ部 2 8 A とブロック 3 B のフランジ部 2 8 B を突き合わせた接続部分の周りを、ブロック 3 A , 3 B より硬度の大きい樹脂からなる接続部材 6 D を用いて固定するので、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の接続部分の変形が接続部材 6 D によって抑えられる。

20

【 0 0 5 0 】

また、本実施形態のマニホールド構造体 2 は、例えば、ブロック 3 A のフランジ部 2 8 A , 2 9 A と同一形状を有するフランジ部 3 8 A を備える継手ブロック 4 A を有し、継手ブロック 4 A のフランジ部 3 8 A をフランジ部 2 9 A に突き合わせた接続部の周りに接続部材 6 A を装着することにより、継手ブロック 4 A をブロック 3 A に連結するので (図 4 参照) 、フランジ部 2 8 A やフランジ部 2 9 A を他のブロック 3 B との接続部分及び継手ブロック 4 A との接続部分に共用し、ブロック 3 A , 3 B を連結して形成する流路の構成に幅を持たせることができる。

30

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態のマニホールド構造体 2 は、ブロック 3 A のフランジ部 2 8 A とブロック 3 B のフランジ部 2 8 B との接続部が、H 形リング 6 1 D の第 1 , 第 2 周溝 6 2 D , 6 3 D に設けた圧入代 P に第 1 , 第 2 周状突起 6 4 A , 6 4 B の先端をそれぞれ圧入し、流路方向にシールするので (図 8 (b) 参照) 、ブロック 3 A , 3 B が薬液の温度によって伸び縮みしたり、経時的変形を生じた場合でも、その変形がシール力に与える影響を小さくして、安定したシール性能を確保できる。

40

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態のマニホールド構造体 2 は、ブロック 3 A に形成した凹部 5 4 A と、接続部材 6 D の固定ブロック 4 1 D , 4 2 D に突設した凸部 5 2 D , 5 3 D を係合して、接続部材 6 D がブロック 3 A に対して回転するのを防止するとともに、ブロック 3 B に形成した凹部 5 4 B と、接続部材 6 D の固定ブロック 4 1 D , 4 2 D に突設した凸部 5 2 D , 5 3 D を係合して、接続部材 6 D がブロック 3 B に対して回転するのを防止するので (図 7 参照) 、フランジ部 2 8 A , 2 8 B の接続部分にねじれ方向の力が作用せず、安定したシール性能を確保できる。

【 0 0 5 3 】

マニホールド構造体 2 は、ブロック 3 A , 3 B の下面が正形状であり、ブロック 3 A

50

の主流路 2 4 A の開口位置、連通路 2 7 A の開口位置、ブロック 3 B の主流路 2 4 B の開口位置、連通路 2 7 B の開口位置、副流路 3 2 B の開口位置が同じ高さで設けられるため（図 3、図 4、図 5 参照）、ブロック 3 A、3 B を 90 度ずつ回転させて流路開口位置を変更し、接続部を接続部材 6 で固定すれば、流路構成を簡単に変えることができる。

【0054】

すなわち、例えば、図 2 に示す接続部材 6 D を取り外してブロック 3 A とブロック 3 B を分離するとともに、接続部材 6 B を取り外してブロック 3 B のフランジ部 2 8 B から継手ブロック 4 B を取り外し、その後、ブロック 3 B を図中右方向に 90 度回転させ、ブロック 3 A のフランジ部 2 8 A にブロック B のフランジ部 2 9 B を突き合わせて接続部材 6 D で固定し、さらに、ブロック 3 B のフランジ部 2 8 B に継手ブロック 4 B のフランジ部 3 8 B を突き合わせて接続部材 6 B で固定する。これにより、バルブユニット 1 は、薬液弁 5 B を閉弁した状態で薬液弁 5 A を開弁しても、継手ユニット 4 A に供給した薬液が継手ブロック 4 B、4 C の何れからも出力されず、薬液弁 5 B を開弁したときに、継手ブロック 4 B、4 C から薬液を分流して出力することが可能な流路構成に変更される。

10

【0055】

さらに、マニホールド構造体 2 は、ブロック 3 A、3 B の内部流路の構成に限定されず、内部流路を種々に変更したものを適用することにより、流路構成の自由度を更に広げることができる。

【0056】

例えば、図 10、図 11、図 12 は、マニホールド構造体 2 を構成する 2 ポートブロックの種類を示す図である。

20

図 10、図 11、図 12 に示すブロック 3 A、3 A1、3 A2 は、2 つの外側側面にフランジ部（ポート）を備える点で共通するが、内部流路の形成の仕方が異なる。即ち、図 10 に示すブロック 3 A は、上記バルブユニット 1 で使用したものと同様であるが、図 11 に示すブロック 3 A1 は、図 10 に示すブロック 3 A と連通路 2 7 A を 180 度反対に設け、その連通路 2 7 A の開口部の周りにフランジ部 2 9 A を設ける。また、図 12 に示すブロック 3 A2 は、主流路 2 4 A を穿設する側面と対向する側面から連通路 2 7 A を穿設し、その開口部の周りにフランジ部 2 9 A を設ける。

【0057】

また、例えば、図 13、図 14、図 15、図 16、図 17、図 18 は、マニホールド構造体 2 を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

30

図 13 ~ 図 18 に示すブロック 3 B、3 B1、3 B2、3 B3、3 B4、3 B5 は、3 つの外側側面にフランジ部（ポート）を備える点で共通するが、内部流路の形成の仕方が異なる。すなわち、図 13 に示すブロック 3 B は、上記バルブユニット 1 で使用したものと同様であるが、図 14 に示すブロック 3 B1 は、図 13 に示すブロック 3 B と連通路 2 7 B と副流路 3 2 B の形成位置及びフランジ部 2 9 B、3 3 B の配置が 180 度反対にされている。また、図 15 に示すブロック 3 B2 は、図 13 に示すブロック 3 B が主流路 2 4 B と副流路 3 2 B を直角に形成していたのに対して、主流路 2 4 B と副流路 3 2 B を直線状に設けている。図 16 に示すブロック 3 B3 は、接続孔 2 6 B を連通路 2 7 B と副流路 3 2 B に連通するように形成する点が図 13 に示すブロック 3 B と相違する。また、図 17 に示すブロック 3 B4 は、図 16 に示すブロック 3 B3 と、主流路 2 4 B と副流路 3 2 B を形成する位置及びフランジ部 2 8 B、3 3 B が図中左右逆になっている点が相違する。図 18 に示すブロック 3 B5 は、主流路 2 4 B を挟んで対称に接続孔 2 6 B、2 6 B を設け、各接続孔 2 6 B、2 6 B に連通路 2 7 B と副流路 3 2 B が連通する点が図 13 に示すブロック 3 B と相違する。

40

【0058】

さらに、例えば、図 19、図 20、図 21、図 22 は、マニホールド構造体 2 を構成する 4 ポートブロックの種類を示す図である。

図 19 ~ 図 22 に示すブロック 3 C、3 C1、3 C2、3 C3 は、外側側面の全てにフランジ部（ポート）を備える点で共通するが、内部流路の形成の仕方が相違する。図 19

50

に示すブロック 3 C は、主流路 2 4 C、第 1 副流路 7 1 C、第 2 副流路 7 2 C が T 字状に形成され、それぞれ弁孔 2 3 B に連通し、接続孔 2 6 B が連通路 2 7 C のみに連通する。主流孔 2 4 C、連通路 2 7 C、第 1 副流路 7 1 C、第 2 副流路 7 2 C の開口部には、フランジ部 2 8 C、2 9 C、7 3 C、7 4 C が設けられる。図 2 0 に示すブロック 3 C 1 は、弁孔 2 3 C を挟んで対象位置に接続孔 2 6 B、2 6 B を設け、連通路 2 7 B、第 1 副流路 7 1 C を接続孔 2 6 C、2 6 C にそれぞれ連通させる点で図 1 9 に示すブロック 3 C と相違する。また、図 2 1 に示すブロック 3 C 2 は、接続孔 2 6 C を約 1 8 0 度に渡って形成し、連通路 2 7 C と第 2 副流路 7 2 C を接続孔 2 6 C に連通させる点で図 1 9 に示すブロック 3 C と相違する。さらに、図 2 2 に示すブロック 3 C 3 は、接続孔 2 6 C を約 2 7 0 度の円弧状に設け、主流路 2 4 C のみを弁孔 2 3 C に連通させ、他の連通路 2 7 C、第 1 副流路 7 1 C、第 2 副流路 7 2 C を接続孔 2 6 C に連通するように流路を形成する。

10

【0059】

マニホールド構造体 2 は、上記図 1 0 ~ 図 2 2 に示す各ブロックを組み合わせることにより、直列回路のみならず、並列回路も構成しうる。その一例を図 2 3 ~ 図 2 5 に示す。

図 2 3 に示すように、薬液弁 5 B、5 C を並列に接続し、薬液弁 5 B、5 C の上流に薬液弁 5 A、5 D を配置する回路構成を実現する場合、図 2 4 及び図 2 5 に示すように、複数種類のブロックを組み合わせるマニホールド構造体 2 を構成する。すなわち、バルブユニット 7 6 のマニホールド構造体 2 は、接続部材 6 F を用いてブロック 3 B 2 とブロック 3 A 1 を連結し、接続部材 6 G を用いてブロック 3 A 1 とブロック 3 B 1 を連結し、接続部材 6 H を用いてブロック 3 B 1 とブロック 3 B 2 を連結する。そして、継手ブロック 4 A、4 B を接続部材 6 A、6 B を用いてブロック 3 B 2 に連結し、継手ブロック 4 C を接続部材 6 C を用いてブロック 3 B 1 に連結し、継手ブロック 4 D、4 E を接続部材 6 D、6 E を用いてブロック 3 B 2 に連結する。そして、各ブロック 3 B 2、3 A 1、3 B 1、3 B 2 の上下面に薬液弁 5 A、5 B、5 C、5 D と取付板 7 A、7 B、7 C、7 D をそれぞれ積層して図示しないボルトで一体化する。

20

【0060】

このような流路構成を備えるバルブユニット 7 6 は、例えば、継手ブロック 4 A に第 1 薬液を供給し、継手ブロック 4 B に第 2 薬液を供給し、継手ブロック 4 D に第 3 薬液を供給し、継手ブロック 4 E に第 4 薬液を供給したときに、薬液弁 5 A、5 B、5 C、5 D の何れも閉弁していれば、継手ブロック 4 C から薬液を出力しない。一方、薬液弁 5 A、5 B、5 D を閉弁し、薬液弁 5 C を開弁すると、第 4 薬液が薬液弁 5 D、5 C を通過して、継手ブロック 4 C から出力される。また、薬液弁 5 A、5 B を閉弁し、薬液弁 5 C、5 D を開弁すると、第 3 薬液と第 4 薬液が合流し、その混合液が継手ブロック 4 C から出力される。なお、バルブユニット 7 6 は、薬液弁 5 A、5 B を開弁した場合も、薬液弁 5 C、5 D とほぼ同様にして薬液を出力するため、説明を省略する。

30

【0061】

尚、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記実施の形態に限定されることなく、色々な応用が可能である。

【0062】

(1) 例えば、上記実施の形態では、例えば、H 形リング 6 1 D に第 1、第 2 周溝 6 2 D、6 3 D を形成して第 1、第 2 凹凸条を形成し、ブロック 3 A のシール溝 3 0 A に第 1 周状突起 6 4 A を設けて第 1 凸凹条を設け、ブロック 3 B のシール溝 3 0 B に第 2 周状突起 6 4 B を設けて第 2 凸凹条を設けたが、H 形リング 6 1 D 側に第 1、第 2 周状突起を設けて第 1、第 2 凹凸条を形成し、ブロック 3 A、3 B のシール溝 3 0 A、3 0 B に第 1、第 2 周溝を形成して第 1、第 2 凸凹条を形成してもよい。

40

【0063】

(2) 例えば、上記実施の形態では、接続部材 6 の固定ブロック 4 1、4 2 に設けた凸部 5 2、5 3 と、ブロック 3 A、3 B に形成した凹部 5 4 A、5 4 B との嵌め合い形状を断面四角形状にして回転止め機構を構成したが、この嵌め合い形状を図 2 6 に示す凹凸部 8 1、8 2 のように断面 T 字形状にしてもよいし、図 2 7 に示す凹凸部 8 3、8 4 のように

50

断面三角形状にしてもよい。図 26 及び図 27 に示すような T 形状や三角形状による嵌め合いは、凹凸部 81, 82, 83, 84 を係合させれば、ブロック 3A, 3B のフランジ部を備えない外側側面同士であっても接続部材 6 を用いて連結することが可能になり、ブロック配置に自由度を持たせることができる。さらには、ブロック 3A, 3B に孔を形成し、その孔に挿通するピンを固定ブロック 41, 42 に固設して回転止め機構としてもよい。また、上記実施形態では、凸部 52D, 53D と凹部 54A, 54B を図中上下方向（図 7 参照）に形成したが、図中左右方向に形成してもよい。

（3）例えば、上記実施形態では、ナット 48D を固定ブロック 42D にインサート成形によって取り付けしたが、圧入や接着剤などで取り付けてもよい。

【0064】

（4）例えば、上記実施形態では、フランジ部 28A, 28B の端面接続部の周りに接続部材 6D を装着したが、フランジ部 28A, 28B の端面拡径部にピンを一方から他方へ貫き通し、ピンの一端に脱落防止部材を装着してピンの抜け止めをするようにしてもよい。つまり、ピンと脱落防止部材により接続部材を構成してもよい。

（5）例えば、上記実施形態では、接続部材 6 を固定ブロック 41, 42 に 2 分割したが、3 分割以上にしてもよい。また、固定ブロック 41, 42 を上下分割ではなく、左右分割にしてもよい。

【0065】

（6）例えば、上記実施の形態では、ブロック 3A, 3B にエアオペレート式の薬液弁 5A, 5B を搭載したが、手動弁やレギュレータ、圧力計などをコンポーネント部品として搭載してもよい。

（7）例えば、上記実施形態のバルブユニット 1 では、継手ユニット 4A に供給した薬液を継手ブロック 4B, 4C から分流して出力したが、継手ブロック 4B, 4C から第 1 薬液と第 2 薬液を供給し、第 1 薬液と第 2 薬液を合流させて継手ユニット 4A から出力するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】本発明の実施形態に係るバルブユニットの外観斜視図である。

【図 2】図 1 に示すバルブユニットの平面図である。

【図 3】図 2 に示すバルブユニットの A - A 断面図である。

【図 4】図 3 に示すバルブユニットの B - B 断面図である。

【図 5】図 3 に示すバルブユニットの C - C 断面図である。

【図 6】図 3 に示すバルブユニットの D - D 断面図である。

【図 7】図 1 に示すバルブユニットが使用するマニホールド構造体の分解斜視図である。

【図 8】図 7 に示すマニホールド構造体の接続部シール構造を示す図であって、（a）はシール部材装着前の状態を示し、（b）はシール部材装着後の状態を示す。

【図 9】シール部材に形成した第 1 周溝の拡大図である。

【図 10】マニホールド構造体を構成する 2 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 11】マニホールド構造体を構成する 2 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 12】マニホールド構造体を構成する 2 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 13】マニホールド構造体を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 14】マニホールド構造体を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 15】マニホールド構造体を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 16】マニホールド構造体を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 17】マニホールド構造体を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 18】マニホールド構造体を構成する 3 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 19】マニホールド構造体を構成する 4 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 20】マニホールド構造体を構成する 4 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 21】マニホールド構造体を構成する 4 ポートブロックの種類を示す図である。

【図 22】マニホールド構造体を構成する 4 ポートブロックの種類を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2 3】バルブユニットの流路構成の別例を示す回路図である。

【図 2 4】図 2 3 に示す回路図を実現したバルブユニットの外観斜視図である。

【図 2 5】図 2 4 に示すバルブユニットの平面図である。

【図 2 6】図 7 に示すマニホールド構造体の回転防止機構の別例を示す図である。

【図 2 7】図 7 に示すマニホールド構造体の回転防止機構の別例を示す図である。

【図 2 8】マニホールド構造体及びバルブユニットの従来例を示す断面図である。

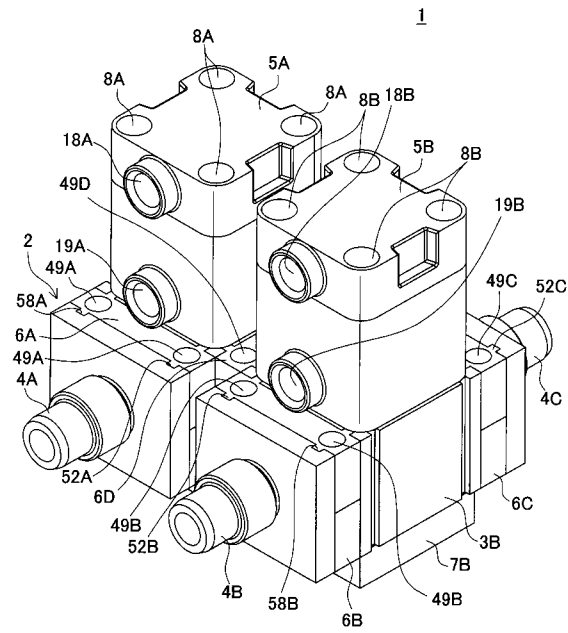
【図 2 9】図 2 8 に示すバルブユニットの分解斜視図である。

【符号の説明】

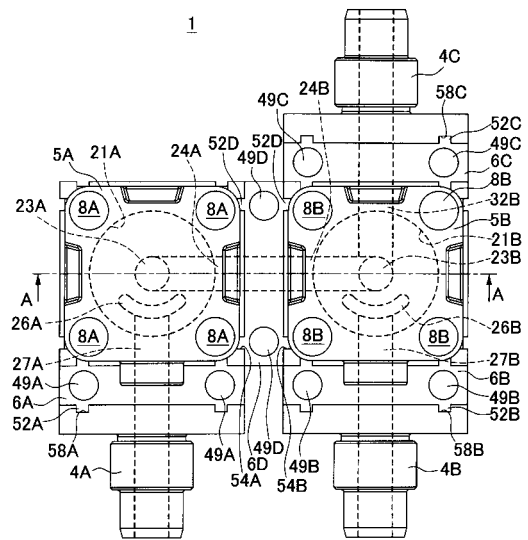
【 0 0 6 7 】

1	バルブユニット	10
2	マニホールド構造体	
3 A , 3 B	ブロック	
4 A , 4 B , 4 C	継手ブロック	
6 A , 6 B , 6 C , 6 D	接続部材	
2 4 A , 2 4 B	主流路	
2 8 A , 2 8 B	フランジ部	
2 9 A , 2 9 B	フランジ部	
3 3 B	フランジ部	
3 0 A , 3 0 B	シール溝	
4 1 A , 4 1 B , 4 1 C , 4 1 D	固定ブロック	20
4 2 A , 4 2 B , 4 2 C , 4 2 D	固定ブロック	
4 3 A , 4 3 B , 4 3 C , 4 3 D	ボルト	
4 8 A , 4 8 B , 4 8 C , 4 8 D	ナット	
5 2 A , 5 2 B , 5 2 C , 5 2 D	凸部（回転止め機構）	
5 3 A , 5 3 B , 5 3 C , 5 3 D	凸部（回転止め機構）	
5 4 A , 5 4 B	凹部（回転止め機構）	
6 1 A , 6 1 B , 6 1 C , 6 1 D	H 形リング（シール部材）	

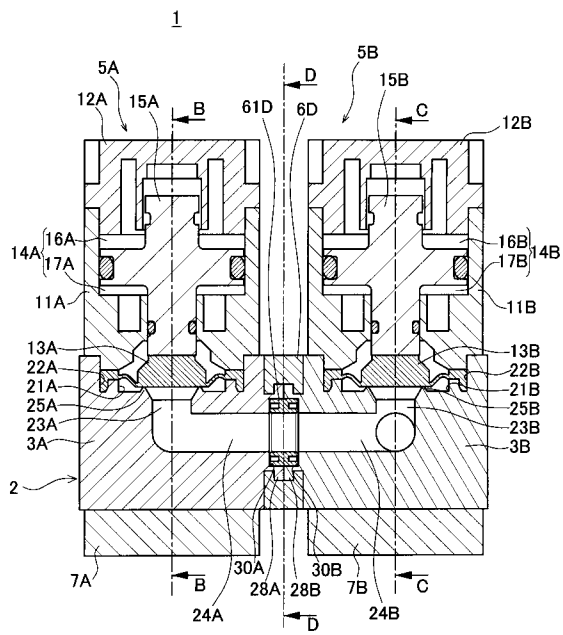
【 図 1 】



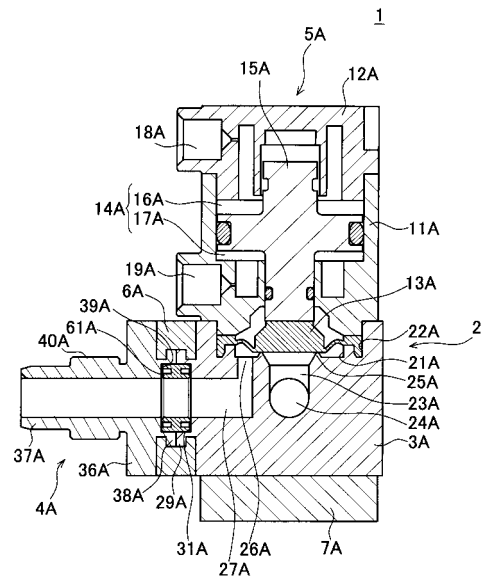
【 図 2 】



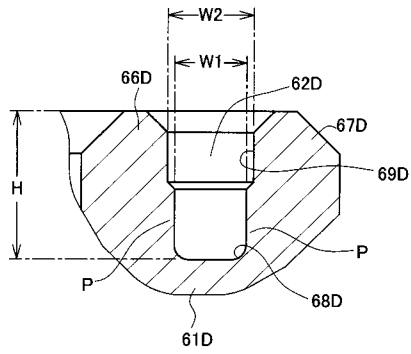
【 図 3 】



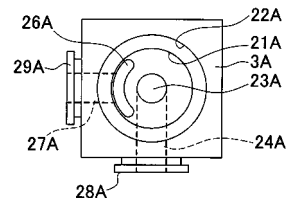
【 図 4 】



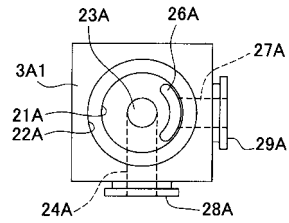
【図 9】



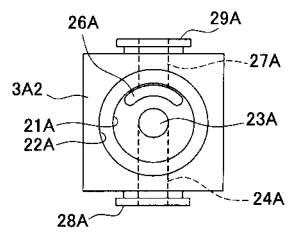
【図 10】



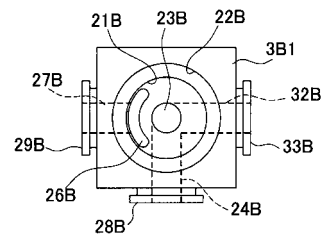
【図 11】



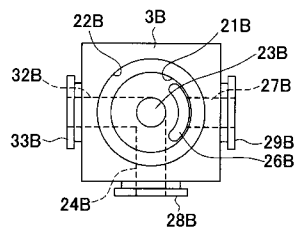
【図 12】



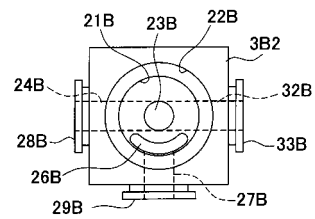
【図 14】



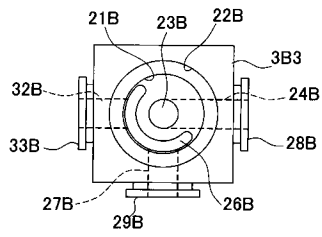
【図 13】



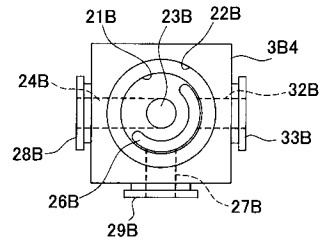
【図 15】



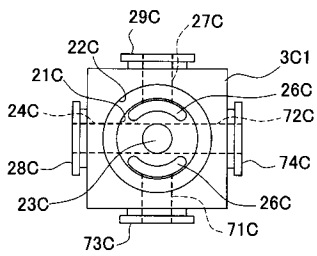
【図 16】



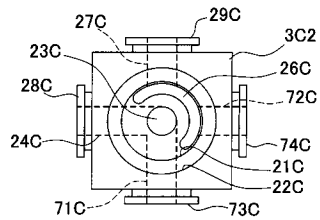
【図 17】



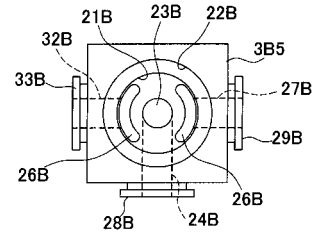
【図 20】



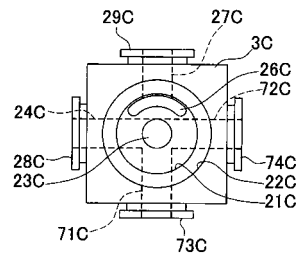
【図 21】



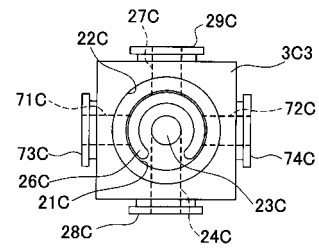
【図 18】



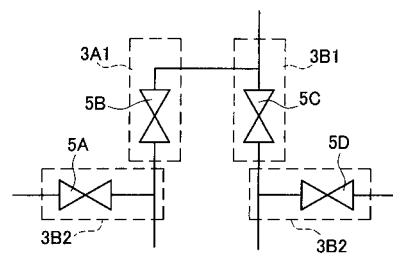
【図 19】



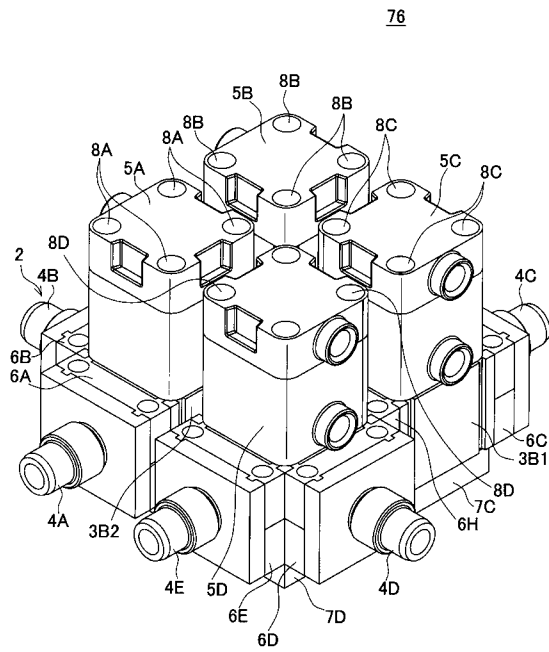
【図 22】



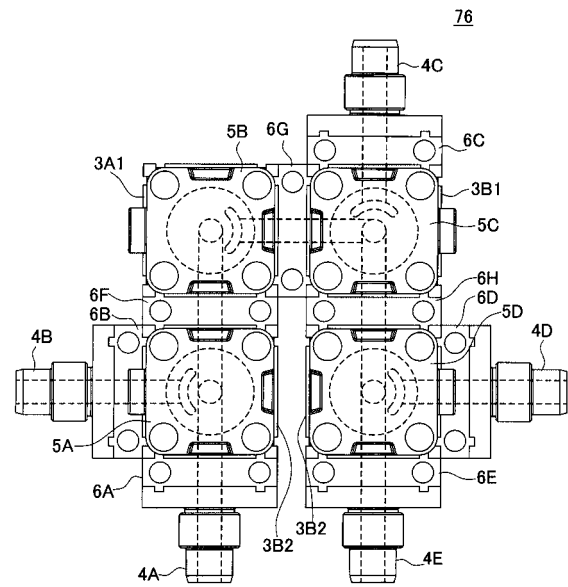
【図 23】



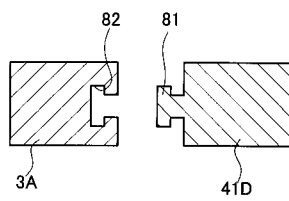
【 図 2 4 】



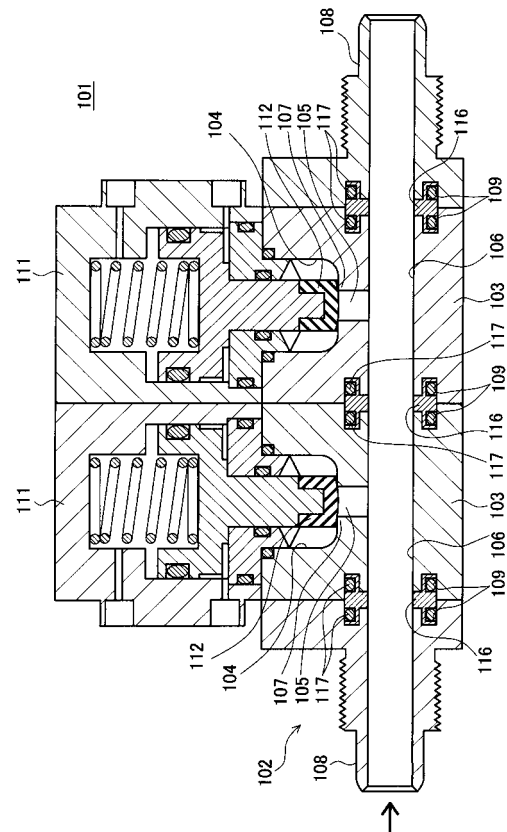
【 図 2 5 】



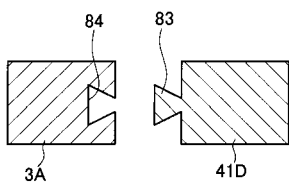
【 図 2 6 】



【 図 2 8 】



【 図 2 7 】



【図 29】

