

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4776046号
(P4776046)

(45) 発行日 平成23年9月21日(2011.9.21)

(24) 登録日 平成23年7月8日(2011.7.8)

(51) Int.Cl.	F 1
F 1 6 K 7/17 (2006.01)	F 1 6 K 7/17 Z
F 1 6 K 11/22 (2006.01)	F 1 6 K 7/17 C
	F 1 6 K 11/22 Z

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-542687	(73) 特許権者	ビュルケルト ヴェルケ ゲーエムベーハー
(86) (22) 出願日	平成10年4月3日(1998.4.3)		ドイツ連邦共和国 インゲルフィンゲン
(65) 公表番号	特表2001-519878(P2001-519878A)		デー 74653 クリスマン-ビュルケルト-ストラッセ 13-17
(43) 公表日	平成13年10月23日(2001.10.23)	(74) 代理人	弁理士 中山 健一
(86) 国際出願番号	PCT/SE1998/000621	(74) 代理人	弁理士 谷口 登
(87) 国際公開番号	W01998/045629	(72) 発明者	インバー ボークルンド
(87) 国際公開日	平成10年10月15日(1998.10.15)		スウェーデン国 リディング エスー18
審査請求日	平成17年3月25日(2005.3.25)		1 46 レールドベスチーゲン 5
(31) 優先権主張番号	9701242-1	審査官	佐伯 憲一
(32) 優先日	平成9年4月4日(1997.4.4)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)		

(54) 【発明の名称】 ダイヤフラムバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ダイヤフラムバルブであって、3つ以上のポート(ABCD; A' B' C' D')と少なくとも2つ以上のバルブチャンバーが設けられたバルブハウジング(10; 30)が設けられ、各バルブチャンバー(11、12; 31、32)が、チャンネル(15、16、19、20; 35、36、39)によって形成される少なくとも1つの第1の空間と流体連通し、前記チャンネルが前記ポートの各々と連通し、前記各バルブチャンバー(11、12; 31、32)が凹部(21、22; 31、32)によって形成される第2の空間と流体連通し、該第2の空間が堰(13、14、17、18; 33、34; 38)によって前記第1の空間と離隔されており、さらに、ダイヤフラムバルブには、前記堰(13、14、17、18; 33、34; 38)と協働するダイヤフラム(24、25)が設けられており、前記第2の空間は前記ポート(ABCD; A' B' C' D')のいずれとも直接連通していない中央空間(23; 43)を介して相互に連通している、流体用ダイヤフラムバルブにおいて、制御手段が設けられ、該制御手段が前記ダイヤフラム(24、25)の一部に係合し、該ダイヤフラムの一部を前記堰(13、14、17、18; 33、34; 38)のうち、該ダイヤフラムの一部と対応する堰に対して押圧し、また、該ダイヤフラムの一部を該堰から上昇させ、もって前記3つ以上のポート(ABCD; A' B' C' D')の任意の2つのポート間での連通が前記堰(13、14、17、18; 33、34; 38)の2つを通過してのみ生じるように選択的に移動可能なことを特徴とするダイヤフラムバルブ。

【請求項2】

各バルブチャンバーの前記第2の空間が、この第2の空間と共通なバルブハウジングの中央の空間(23; 43)と連通することを特徴とする請求項1記載のダイヤフラムバルブ。

【請求項3】

バルブハウジングブロックの2つの対向する面の各々に1つのバルブチャンバーが設けられていることを特徴とする請求項1または2記載のダイヤフラムバルブ。

【請求項4】

バルブハウジングブロックの複数の面の各々に1つのバルブチャンバーが設けられていることを特徴とする請求項2または3記載のダイヤフラムバルブ。

【請求項5】

2つ以上のバルブチャンバーが、バルブハウジングブロックの複数の面の少なくとも1つの面に設けられていることを特徴とする請求項2または3記載のダイヤフラムバルブ。

【発明の詳細な説明】

本発明は、気体状または液状流体の流れを制御するダイヤフラムバルブに関し、詳述するとこのような流体をバルブの少なくとも1つのポート(流体出入口)から他の少なくとも1つのポートへと導くダイヤフラムバルブに関する。

本願発明者による国際公開第W095/00782号に、この種のダイヤフラムバルブが開示されており、このダイヤフラムバルブは実質的に環状のバルブチャンバーを有するバルブハウジングからなり、このバルブチャンバー内に開口するこのハウジングの中央に位置するチャンネルと、この中央チャンネルの両側に位置する第1および第2側部チャンネルとを有する。各側部チャンネルは、流体を流通させるために外部と接続し、バルブを横切ってコードのように延びる2つの平行なバルブシートによってそれぞれ、中央チャンネルから離隔されている。各バルブシートは、弾性のダイヤフラム用に実質的に直線状に構成されている。ダイヤフラムは、少なくとも1つのバルブシートと密閉自在に接触するように設けられている。また2つの個々に作動する手段が設けられており、これら手段は、対応するダイヤフラムの直線状部分を各バルブシートに押圧するように設けられており、これにより中央チャンネルと各側部チャンネル間の流体通路を遮断し、また対応するバルブシートからダイヤフラムを上昇させて、中央チャンネルと各側部チャンネル間の流体通路を開放するように設けられている。

この公知の3方向/3ポート(three-way/three-port)ダイヤフラムバルブは、良好に作動することが証明されている。このバルブを4方向/4ポートバルブ、即ち3つの流体の流れを混合するバルブまたは1つの外部接続部(入り口)から1つまたは3つ以上の外部接続部(出口)へと流体を導くバルブへと変換する要求が高まっている。

このことは上記ダイヤフラムバルブを改良することによって達成された。この改良されたダイヤフラムバルブは、同じ発明者による国際公開第W095/00782号に詳述されている。この改良型ダイヤフラムバルブでは、バルブハウジングには実質的に環状の第2バルブチャンバーが設けられており、このチャンバー内には流体を流通させるために外部と接続した第4のチャンバーが開口しており且つこのチャンバーはバルブハウジングの開口部を介して中央チャンネルと連通している。第2の弾性ダイヤフラムには第2のバルブチャンバーに設けられた第3のバルブシートと密閉自在に係合するように設けられている。第3の制御手段が、第2ダイヤフラムを第3のバルブシートに押圧して第4チャンネルと中央チャンネル間の流体通路を遮断し、またダイヤフラムと第3バルブシートとの係合を解除することにより第4チャンネルと中央チャンネル間の流体の通路を開放するように設けられている。

このバルブも充分目的を達成するものであった。

これら2つの公知のバルブに共通しているのは、中央に位置するチャンネルがその関連するポートと直接連通しているということである。従ってこのポートは、W095/00782号では残りの2つのポート間の流体の移動に拘わり、W097/17558号ではバルブの残りの3つのポートの内の2つのポート間の流体の移動に拘わっている。

本発明の目的は、少なくとも2つのポートの組み合わせにおいて他のポートを介在させず

10

20

30

40

50

に流体を移動させることができるダイヤフラムバルブを提供することである。この目的を達成するにあたって、この新しいダイヤフラムバルブは、従来品と同じように衛生面において必要な要件を満たしており且つ操作においても簡単且つ信頼性が高くまた比較的少ない数の可動部材が用いられている。

このダイヤフラムバルブでは、バルブシートは隣接するチャンネルおよび関連するポートの間の堰として機能するという特徴を有する。2つのポートは、1つの堰を横切る流体経路によって連通する。

本発明の目的を達成するために中央チャンネルをいずれのポートとも直接連通させない空間に変えることによって達成される。これにより流体は、ポートからこの中央の空間へ堰を越えて流れなければならず且つ中央の空間からいずれのポートへは別の堰を越えて流れなければならない。従ってバルブを横断する流体は、一度中央の空間を通過しなければならない。

10

本発明の具体的な態様を添付の図面を参照し、より詳しく説明する。

図1は、第1の態様のバルブハウジングの上面図である。

図2は、図1のバルブハウジングの底面図である。

図3は、図1のIII-III線に沿った拡大中央縦断面図である。

図4は、図3と同じ倍率に拡大した図1のIV-IV線に沿った中央縦断面図である。

図5は、第2の態様のバルブハウジングの上面図である。

図6は、図5のバルブハウジングの底面図である。

図7は、図5のVII-VII線に沿った拡大中央縦断面図である。

20

図8は、図5のVIII-VIII線に沿った拡大中央縦断面図である。

図9は、図5のIX-IX線に沿った拡大中央縦断面図である。

図10は、方形断面を有するバルブハウジングの4つの側部のそれぞれに1つのバルブチャンバーを有する本発明の第3の態様の斜視図である。

図11は、図10のXI-XI線に沿った断面図である。

図12は、正六角形の横断面を有するバルブハウジングの6つの側部のそれぞれに1つのバルブチャンバーを有する本発明の第4の態様の斜視図である。

図13は、図12のXIII-XIII線に沿った断面図である。

図14は、1つの平坦な面に2つのバルブチャンバーを有するバルブハウジングを含む本発明の第4の態様の斜視図である。

30

図15は、図14のXV-XV線に沿った断面図である。

図16は、2つの対向する平坦面の各々に2つのバルブチャンバーを有するバルブハウジングを含む本発明の第6の態様の斜視図である。

図17は、図16のXVII-XVII線に沿った断面図である。

図18は、2つの対向する平坦面の各々に2つのバルブチャンバー（図16、17のように）および1つのバルブチャンバーを有するバルブハウジングを含む本発明の第7の態様の斜視図である。

図19は、図18のXIX-XIX線に沿った断面図である。

WO 97/17558に開示されている膜式バルブと同様に、図1～4及び図5～9それぞれに示す本発明の第1及び第2の態様のバルブは、上下バルブチャンバーを有するバルブハウジングからなり、各バルブチャンバーはバルブシートと弾性ダイヤフラム、さらには対応するダイヤフラムの動きを制御してダイヤフラムを各バルブシートに接触させたり離したりする作動ユニットとを有する。

40

本発明にはWO 97/17558に詳述されている作動ユニットを用いるのが好ましいので、ここでは作動ユニットの具体的な説明は省略する。

図1～5に示す本発明の第1の態様のバルブは、バルブハウジングの対向する平行な平坦面10a、10bに設けられた上方バルブチャンバー11及び下方バルブチャンバー12を有する4つのポートが設けられたバルブハウジング10から構成されている。図1及び図2から明らかなようにバルブチャンバーは、平面において実質的に環状であり、図3及び図4から明らかなように側面において椀状またはプレート状になっている。

50

上部バルブチャンバ－１１を横断してコード状に平行に延びているのは、堰状に形成された２つのバルブシート１３、１４である。バルブハウジング１０の内部に設けられているのは、チャンネル１５、１６であり（図４参照）、これらチャンバ－は、それぞれバルブシート１３、１４の外側からバルブチャンバ－１１内に開口しており、対応するポートＡ及びＣに連通している。

同様に下方バルブチャンバ－１２もこれを横切ってコード状に延びる堰状に形成された２つの平行なバルブシート１７、１８を有する。バルブハウジング１０の内部には、同様にバルブシート１７、１８の外側からバルブチャンバ－１２内に開口し、対向するポートＢ及びＤにそれぞれ連通するチャンネル１９、２０が設けられている。

図１及び２から明らかなようにポートＡ及びＣは、互いに整合位置にありポートＢとＤと同様に互いに対角線上にて対向している。チャンネル１５、１６及びその対応するポートＡ及びＣの共通な軸とチャンネル１９、２０及びその対応するポートＢ及びＤの共通軸は、互いに直交しており、チャンネル１５、１６に対応する互いに平行に延びるバルブシート１３、１４は、チャンネル１９、２０に対応する互いに平行に延びるバルブシート１７、１８に直行している。

上方バルブチャンバ－１１のバルブシート１３、１４の間には、バルブチャンバ－１１の直径の幅からバルブシート１７、１８の間で開口する下方バルブチャンバ－の方へとテーパ－した実質的にＶ字状の凹部２１（図３参照）が設けられている。凹部２１の幅は、バルブシート１３、１４間の距離に等しい。同じように下方バルブチャンバ－１２のバルブシート１７、１８の間には、同様にＶ字状の凹部２２（図４参照）が設けられており、この凹部２２はバルブチャンバ－１２の幅からバルブシート１３、１４の間で開口する上方バルブチャンバ－の方へとテーパ－している。凹部２２の幅は、バルブシート１７、１８の間の距離に等しい。

凹部２１、２２が共にバルブハウジング１０を縦方向に横断するようにバルブチャンバ－１１、１２の間を延び且つ対応するバルブシート１３、１４、１７、１８を経由する以外、ポートＡ、Ｂ、Ｃ及びＤのいずれとも連通しない中央に位置する空間２３を形成する。図３及び４に符号２４、２５で示すのは、上方バルブチャンバ－１１のバルブシート１３、１４と下方バルブチャンバ－１２のバルブシート１７、１８とそれぞれ協働する上方及び下方ダイヤフラムである。バルブハウジングの詳細を示すのを邪魔しないように図面では、ダイヤフラムは、バルブハウジング１０の上下面１０ａ及び下面１０ｂのそれぞれから離して示している。実際の作動においては、ダイヤフラムは、各上方及び下方作動ユニット２６、２７とバルブハウジングの上下面１０ａ及び１０ｂの間でクランプされている。図３及び４で略式に示している２つの作動ユニットとしては、各ダイヤフラム２４、２５の一部をバルブシート１３、１４、１７及び１８に押圧する及びバルブシートから上昇させるために矢印 F_1 、 F_2 、 F_3 及び F_4 にて示す方向に選択的に可動な２つの制御手段を有するWO 97 / 17558に詳述されているものが好適である。

ここで、ダイヤフラムの１部を押圧及び上昇させることによる異なる組み合わせを選択することによって異なるポート間でどのように流体が流れるかを下記の表に示す。

ポート間の２方向連通

A⇔B	C⇔B	A+C⇔B	A⇔C	D⇔B
F_1 +	F_1 -	F_1 +	F_1 +	F_1 -
F_2 -	F_2 +	F_2 +	F_2 +	F_2 -
F_3 +	F_3 +	F_3 +	F_3 -	F_3 +
F_4 -	F_4 -	F_4 -	F_4 -	F_4 +

上記表にて F_1 、 F_2 、 F_3 及び F_4 は、作動ユニット２６、２７の制御手段の移動方向を表し、+印は、ダイヤフラムを関連するバルブシートから上昇させることによってバルブシートを経由して延びる流体通路を開くための移動方向を示し、-印は、ダイヤフラムを関連するバルブシートに押圧することによってバルブシートを経由して延びる流体通路を遮

10

20

30

40

50

断する移動方向を示す。

図5～9に示す本発明の第2の態様は、3つのポートを有するバルブハウジング30からなり、このハウジングはその平行な対向面30a、30bに設けられた上方バルブチャンパー31と下方バルブチャンパー32を有する。図5及び6から明らかなようにバルブチャンパーは、平面にて実質的に環状であり且つ側面にて椀状またはプレート状である。上方バルブチャンパー31を横断して平行にコード状に延びているのは、堰状に形成された2つのバルブシート33、34である。バルブハウジング30の内部にはバルブシート33、34の外側からバルブチャンパー31に開口し、対応するポートA'及びC'に連通しているチャンネル35、36が設けられており、ポートA'及びC'は、互いに整合位置にあり且つ互いに対角線上で対向している。これらの図からも明らかなように上方バルブチャンパー31とそれに対応するバルブシートとチャンネル及びポートの配置は、第1の態様のものと類似している。

10

下方バルブチャンパー32は、堰状に形成されたバルブシート37を1つ有し、このバルブシートはバルブチャンパーをコード状に偏心して延びている。バルブハウジング30の内部には、バルブシート37の外側からバルブチャンパー32に開口し、ポートD'と連通するチャンネル39が設けられてる。

図5及び6から明らかなようにチャンネル35、36とこれらに対応するポートA'、C'の共通の軸とチャンネル39とこれに対応するポートD'の共通の軸は、互いに直行しており、さらにチャンネル35、36に平行に延びるバルブシート33、34は、チャンネル39に対応するバルブシート38に直交している。

20

上方バルブチャンパー31のバルブシート33、34の間には、チャンネル39に対してバルブシート38の対向側部上の下方バルブチャンパー32に開口するためのバルブハウジングを介して延びる凹部41(図5及び7参照)が設けられている。この凹部の幅は、バルブシート33、34間の距離に等しい(図5参照)。

また下方バルブチャンパーには、チャンネル39に対してバルブシート38の対向側部にバルブシート33、34間の上方バルブチャンパーに開口するためにバルブハウジングを介して延びる凹部42が設けられている(図6及び7参照)。

凹部41、42は共にバルブチャンパー11、12の間をバルブハウジング10を介して延び且つ対応するバルブシート33、34及び38を経由する以外、ポートA'、C'及びD'のいずれとも連通しない中央に位置する空間43を形成する。

30

図7、8及び9に上方バルブチャンパー31のバルブシート33、34とまた下方バルブチャンパー32のバルブシート38と協働するように設けられた上方及び下方ダイヤフラム44、45が示されている。バルブハウジングの詳細を示すのを邪魔しないように図面では、ダイヤフラムは、バルブハウジング30の上下面30a及び下面30bのそれぞれから離して示している。実際の作動においては、ダイヤフラムは、各上方及び下方作動ユニット46、47とバルブハウジングの上下面30a及び30bの間でクランプされている。図3及び4と同様に図7～9にて略式に示している上方作動ユニットとしては、各ダイヤフラム44の一部をバルブシート33、34に押圧する及びバルブシートから上昇させるために矢印F₁及びF₂にて示す方向に選択的に可動な2つの制御手段を有するWO97/17558に詳述されている第1の作動ユニットが好適である。図7～9に略式に示す下方作動ユニット47としては、ダイヤフラム45の一部をバルブシート38に押圧及びバルブシートからダイヤフラムのその部分を上昇させるために矢印F₅にて示す方向に選択的に可動な1つの制御手段を有するWO97/17558に詳述されている第2の作動ユニットが好適である。

40

ここで、ダイヤフラムの1部を押圧及び上昇させることによる異なる組み合わせを選択することによって異なるポート間でどのように流体が流れるかを下記の表に示す。

ポート間の2方向連通

A'⇔D'	C'⇔D'	A'+C'⇔D'	A'⇔C'
F ₁ +	F ₁ -	F ₁ +	F ₁ +
F ₂ -	F ₂ +	F ₂ +	F ₂ +
F ₅ +	F ₅ +	F ₅ +	F ₅ -

上記表にてF₁、F₂、及びF₅は、作動ユニット46、47の制御手段の移動方向を表し、+印は、ダイヤフラムを関連するバルブシートから上昇させることによってバルブシートを横切って延びる流体通路を開くための移動方向を示し、-印は、ダイヤフラムを関連するバルブシートに押圧することによってバルブシートを經由して延びる流体通路を遮断する移動方向を示す。

10

本発明の第1及び第2の態様では、2つのバルブチャンバーがバルブハウジングの対向する平行な面に設けられている。しかしながら、本発明の最も重要な特徴は、バルブチャンバーを自由に位置させることができることである。従って中央にチャンネルのような空間がバルブチャンバーの間に設けられれば、互いに対向しないバルブハウジングの平坦面に2つ以上のバルブチャンバーを配することも可能である。従って2つ以上のバルブチャンバーを同一平面上に設けることも可能である。

このような可能なバルブチャンバーの構成の例のいくつかを図10-19を参照し説明する。

20

図10は、実質的に四角形断面を有するバルブハウジング100aからなるダイヤフラムバルブの斜視図である。1つのバルブ101が、四角形断面の4つの側部に各々設けられている(図11参照)。バルブチャンバー101は、それぞれバルブシート102、103を有し、これらの中にハウジング内部で交差するチャンネル105、106を介して互いに対応するバルブチャンバーの凹部と連通する凹部104を有する。チャンネル107、108は、バルブシート102、103の外側にそれぞれ開口し、各上下ポートP1、P2と連通している。

図12は、正六角形の断面を有するバルブハウジングブロック100bの6つの側部の各々に1つのバルブチャンバー101を有するダイヤフラムバルブの斜視図である。バルブハウジングの内部では、対向するバルブチャンバーの間を延びて交差するチャンネル109、110、111(図13参照)が、全てのバルブチャンバー101の凹部104に接続している。チャンネル107、108は、各々バルブチャンバー101に開口し、各上下ポートP1、P2と連通している。

30

図14及び15は、上部平坦面に2つのバルブチャンバーを有するバルブハウジングブロック100cを示している。内部チャンネル112は、2つのバルブチャンバーの凹部104に接続しており、ポートP1、P2が対応するバルブチャンバーに連通している。

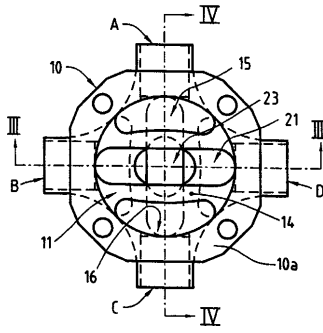
図16及び17は、2つの対向する平坦面の各々に2つのバルブチャンバー101を有するバルブハウジングブロック100dを示す。3つの内部チャンネルは、4つの全てのバルブチャンバーと相互に接続しており、ポートP1、P2、P3、P4は、対応するバルブチャンバーと接続している。

40

図18及び19は、2つの対向する平坦面の各々に2つのバルブチャンバー101と2つの対向する端面の各々に1つのバルブチャンバー101とを有するバルブハウジングブロック100eを示す。3つの内部チャンネル116、117、118は、6つの全てのバルブと相互に接続しており、ポートP1、P2、P3、P4、P5、P6は、各対応するバルブチャンバーに連通している。

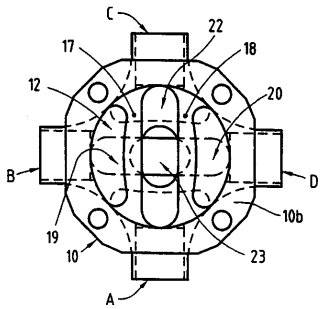
【 図 1 】

Fig. 1



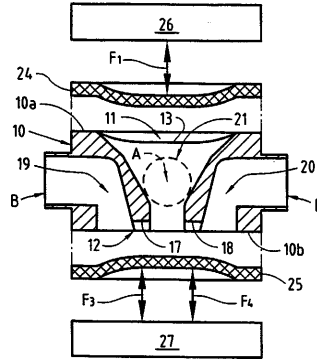
【 図 2 】

Fig. 2



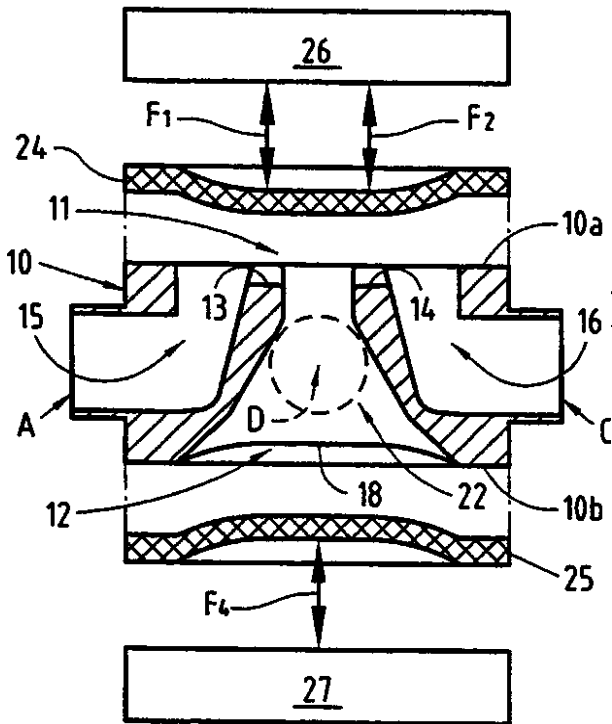
【 図 3 】

Fig. 3



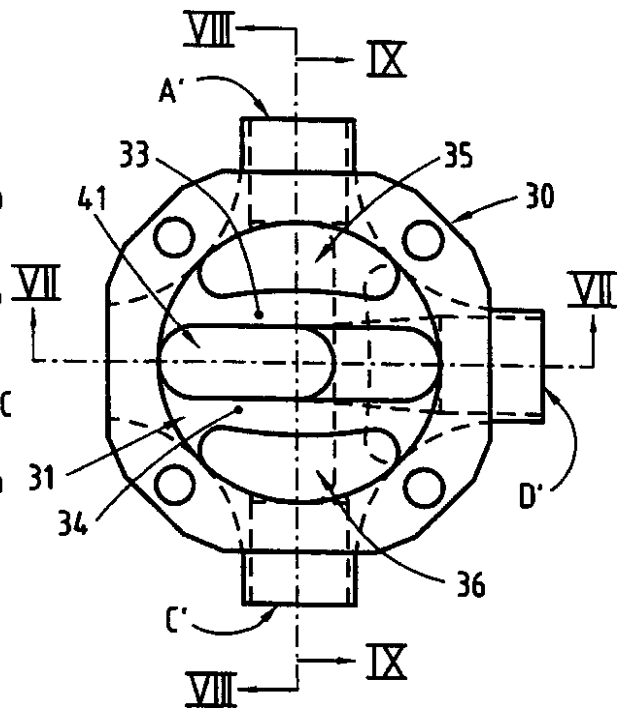
【 図 4 】

Fig. 4

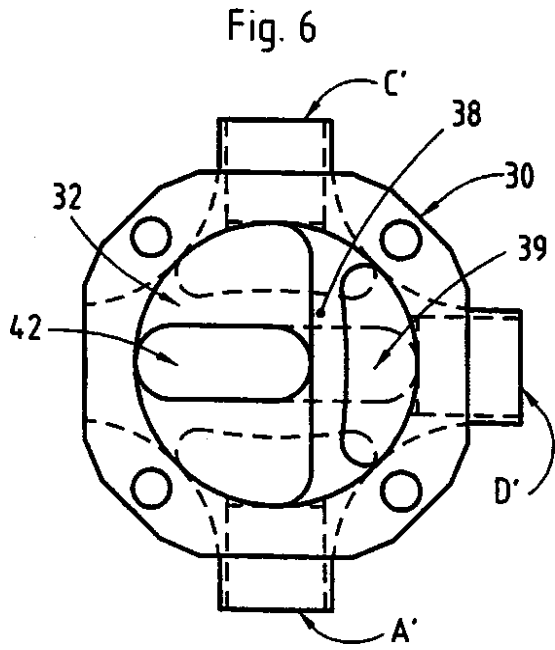


【 図 5 】

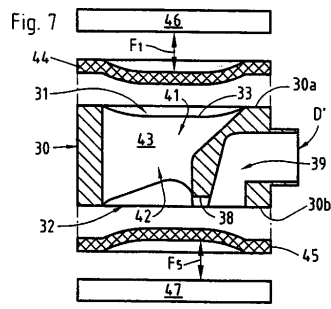
Fig. 5



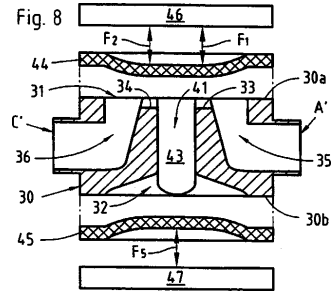
【 図 6 】



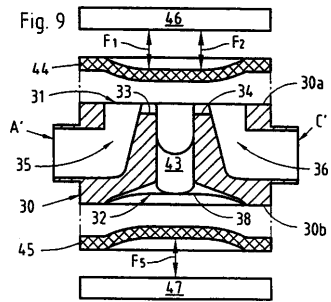
【 図 7 】



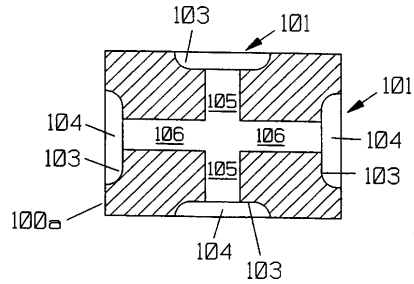
【 図 8 】



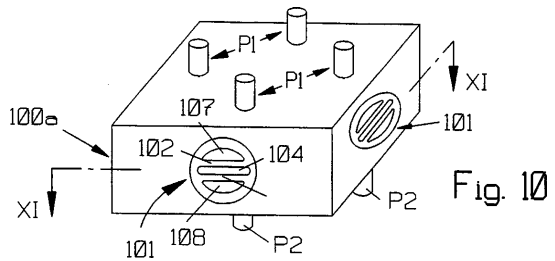
【 図 9 】



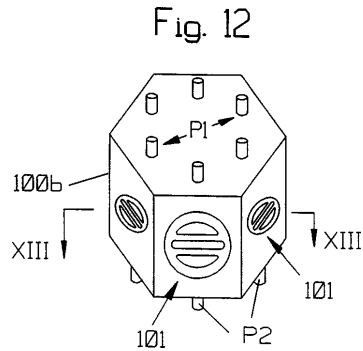
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

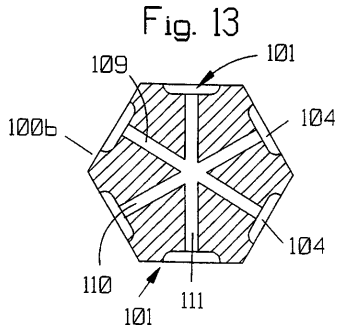


Fig. 13

【 図 1 4 】

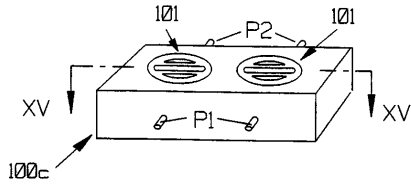


Fig. 14

【 図 1 5 】

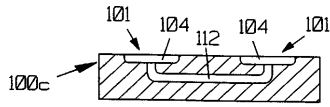


Fig. 15

【 図 1 6 】

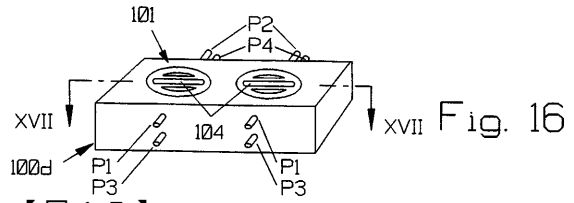


Fig. 16

【 図 1 7 】

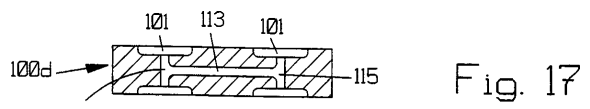


Fig. 17

【 図 1 8 】

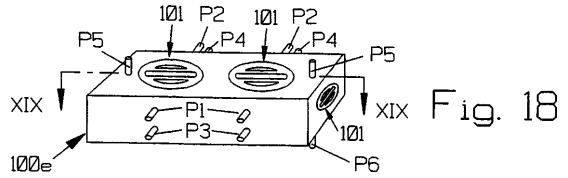


Fig. 18

【 図 1 9 】

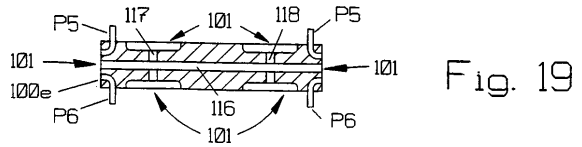


Fig. 19

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭57-032269(JP,U)
実開平03-117167(JP,U)
実開平04-019963(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 7/00 - 7/20
F16K 11/00 - 11/24