

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4616059号
(P4616059)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int.Cl. F 1
F 1 6 K 27/02 (2006.01) F 1 6 K 27/02
F 1 6 K 7/17 (2006.01) F 1 6 K 7/17 C

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2005-118303 (P2005-118303)	(73) 特許権者	000106760
(22) 出願日	平成17年4月15日(2005.4.15)		シーケーディ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-300091 (P2006-300091A)		愛知県小牧市応時二丁目250番地
(43) 公開日	平成18年11月2日(2006.11.2)	(74) 代理人	110000291
審査請求日	平成20年1月9日(2008.1.9)		特許業務法人コスモス特許事務所
		(72) 発明者	岩田 洋輝
			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
		審査官	大谷 謙仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体制御弁

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1ポートおよび第2ポートを備える弁本体と、第1ポートおよび第2ポートを連通させる流路中にある弁座と、前記弁座と当接および離間する弁体と、前記弁体が配置される弁室と、前記弁室と第2ポートを連通する連通流路と、前記弁体を駆動する駆動機構とを有する流体制御弁の製造方法において、

前記連通流路を、前記弁本体の前記駆動機構とは反対側から前記弁室まで貫通させて略三日月状になるように切削加工により形成する工程と、

流体制御弁の軸方向について前記駆動機構の反対側から前記連通流路を覆う蓋部材を前記弁本体に取り付ける工程と、

前記蓋部材を覆うカバー部材を締結部品により前記弁本体に取り付ける工程と、を有することを特徴とする流体制御弁の製造方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載する製造方法によって製造した流体制御弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体制御弁に関するものである。

【背景技術】

【0002】

特許文献１の流体制御弁１０１では、流量（Ｃｖ値）を増大させるために流路面積を増大させることを目的として、図５と図６に示すように、弁箱１１１に孔１２１、１２２が切削により形成されている。ここで、図５は流体制御弁１０１の断面図であり、図６は弁箱１１１の上面図である。

【０００３】

また、近年、例えば半導体の製造現場においては、半導体に使用されるウエハの大型化により製造設備の大型化が図られている。そのため、ウエハの製造に必要な薬液を高層の設備に供給するため、薬液を高圧の状態で供給する必要があり、大量に薬液を供給するために流体制御弁内の薬液の流路を大型に形成し、かつ高圧な薬液に対する耐久性を有する流路を形成しなければならない傾向にある。そこで、弁本体の高さを大きくして、ピストンシリンダーとの間で形成する弁室の断面積を大きくすることにより、大きな流路面積を確保する必要がある。そして、これに伴って、図７に示すように弁本体の高さを大きくすることに対応し、かつ高圧下で耐久性を有するベローズ弁（またはダイアフラム弁）が必要になる。このような状況のもと、さらに流路面積を確保するために、図７と図８に示すように、流体制御弁２０１の弁本体２１１に三日月状の連通流路２２９を形成している。ここで、図７は流体制御弁２０１の側面方向から見たときの断面図であり、図８は弁本体２１１の上面図である。

10

【特許文献１】特開平８－１０５５５４（第００１２，００１３段落、第１図、第２図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【０００４】

特許文献１の流体制御弁１０１では、弁箱１１１に孔１２１、１２２が切削により形成されている。そして、特許文献１の流体制御弁１０１では、流体制御弁１０１の軸方向についての弁箱１１１の高さがそれ程大きくはないので、弁箱１１１の上面方向から切削工具を挿入して孔１２１、１２２を切削するのは比較的容易である。

【０００５】

しかし、前記した背景技術の流体制御弁２０１のように、流体制御弁２０１の軸方向についての弁本体２１１の高さを大きくしなければならない場合には、弁本体２１１の上側から切削工具を挿入し弁本体２１１に三日月状の連通流路２２９を形成するのが困難になる。特に、三日月状の連通流路２２９をエンドミルなどで切削する場合には、一気に切削を完了するのは不可能であり少しずつエンドミルをずらしながら切削を進めて切削を完了させる必要がある。そのため、切削作業に多くの手間と時間を割いてしまい、加工コストも大きくなってしまう。また、切削作業が困難になるため、切削面の状態を整えることができず、流体を流したときに流体内に含まれるパーティクルなどが蓄積したり、切削面がむしれてパーティクルなどが発生してしまうおそれがある。

30

【０００６】

そこで、図９のように、出力ポート２２７の高さを上げて入力ポート２２６と段違いに形成する場合が考えられる。このようにすれば、三日月状の連通流路２２９をエンドミルなどで切削する部分の弁本体２１１の高さはそれ程大きくはないので、切削作業は比較的容易になる。しかし、この場合には出力ポート２２７と入力ポート２２６とが段違いに形成されているので、流体制御弁２０１を製造ラインなどに施工するときに段違いの高さで他の機器との配管施工作業を行なわなければならない、作業が困難になってしまう。

40

【０００７】

そこで本発明は、流路面積を増大させて高圧および高流量の流体を制御することができ、製作が容易であって製作コストを抑制しつつ連通流路の内壁面の状態を整えることができ、連通流路を確実に密閉することができ、他の機器との配管施工作業が容易である流体制御弁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】

【０００８】

前記目的を達成するために、本発明は以下のような特徴を有する。

50

(1) 本発明は、第1ポートおよび第2ポートを備える弁本体と、第1ポートおよび第2ポートを連通させる流路中にある弁座と、前記弁座と当接および離間する弁体と、前記弁体が配置される弁室と、前記弁室と第2ポートを連通する連通流路と、前記弁体を駆動する駆動機構とを有する流体制御弁の製造方法において、前記連通流路を、前記弁本体の前記駆動機構とは反対側から前記弁室まで貫通させて略三日月状になるように切削加工により形成する工程と、流体制御弁の軸方向について前記駆動機構の反対側から前記連通流路を覆う蓋部材を前記弁本体に取り付ける工程と、前記蓋部材を覆うカバー部材を締結部品により前記弁本体に取り付ける工程と、を有することを特徴とする。

【0009】

(2) 本発明は、(1)に記載に記載する製造方法によって製造した流体制御弁である。

【発明の効果】

【0011】

このような特徴を有する本発明は、以下のような作用・効果を有する。

(1) 本発明は、第1ポートおよび第2ポートを備える弁本体と、第1ポートおよび第2ポートを連通させる流路中にある弁座と、弁座と当接および離間する弁体と、弁体が配置される弁室と、弁室と第2ポートを連通する連通流路と、弁体を駆動する駆動機構とを有する流体制御弁において、連通流路が弁本体の駆動機構側から見たときに略三日月状に形成されるものであって、弁本体を貫通すること、流体制御弁の軸方向について駆動機構の反対側から弁本体に取り付けることによって連通流路を覆う蓋部材を有すること、蓋部材を覆うものであって締結部品により弁本体に取り付けられるカバー部材を有するので、連通流路を略三日月状に形成することにより流路面積を増大させて高圧および高流量の流体を制御することができ、略三日月状に形成される連通流路は弁本体を貫通させて形成するものであり弁本体の駆動機構側またはその反対側のいずれから加工をしてもよいことから製作が容易であって製作コストを抑制しつつ連通流路の内壁面の状態を整えることができ、連通流路は蓋部材により覆われ、さらに蓋部材はカバー部材により覆われることから連通流路を確実に密閉することができ、第1ポートおよび第2ポートがほぼ同じ高さに配置されていることから他の機器との配管施工作業が容易となる効果が得られる。

【0012】

(2) 本発明は、(1)に記載する流体制御弁において、蓋部材は円盤形状の一方の面における周縁部分に一周にわたって環状壁を備えるものであり、環状壁の内周側に環状突起を備え、弁本体に備える取り付け溝に取り付けた状態では環状突起が取り付け溝の内壁側面を押圧するので、(1)に記載する効果よりもさらに、環状突起により取り付け溝の内壁側面の一部を押圧することから連通流路を確実に密閉することができる効果が得られる。

【0013】

(3) 本発明は、第1ポートおよび第2ポートを備える弁本体と、第1ポートおよび第2ポートを連通させる流路中にある弁座と、弁座と当接および離間する弁体と、弁体が配置される弁室と、弁室と第2ポートを連通する連通流路と、弁体を駆動する駆動機構とを有する流体制御弁の製造方法において、連通流路を弁本体の駆動機構側から見たときに略三日月状になるように形成し、弁本体を貫通させる工程と、流体制御弁の軸方向について駆動機構の反対側から連通流路を覆う蓋部材を弁本体に取り付ける工程と、蓋部材を覆うカバー部材を締結部品により弁本体に取り付ける工程とを有するので、連通流路を略三日月状に形成することにより流路面積を増大させて高圧および高流量の流体を制御することができ、略三日月状に形成される連通流路は弁本体を貫通させて形成するものであり弁本体の駆動機構側またはその反対側のいずれから加工をしてもよいことから製作が容易であって製作コストを抑制しつつ連通流路の内壁面の状態を整えることができ、連通流路は蓋部材により覆われ、さらに蓋部材はカバー部材により覆われることから連通流路を確実に密閉することができ、第1ポートおよび第2ポートがほぼ同じ高さに配置されていることから他の機器との配管施工作業が容易となる効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施例について説明する。

図1に本発明の流体制御弁1の断面図を示す。本発明の流体制御弁1は、その外観が弁本体11、シリンダ12、シリンダカバー13から構成される。そして、流体制御弁1は大きく分けて駆動機構部と弁機構部から構成される。駆動機構部は、シリンダカバー13、シリンダ12、ピストン21、スプリング22などから構成される。また、弁機構部は、弁本体11、弁体23、蓋部材24、カバー部材25などから構成される。

【0015】

弁本体11は、直接流体に接するので、劇薬などの流体などに対する耐久性も備えるように例えばフッ素樹脂などの材質のものを使用する。そして、弁本体11には、入力ポート26と出力ポート27が形成され、入力ポート26と連通する流路の先には弁座28が形成されている。この弁座28は、弁室30において駆動機構部のピストン21の駆動により上下する弁体23と当接および離間する。ここで、大きな流路面積を確保するため、弁本体11の高さ方向の形状を長くして弁室30を大きくしている。このように弁室30を大きくするので、ピストン21を縦方向に長い形状とし、これに伴い弁体23も縦方向に長い形状としている。本実施例では、弁体23としてベローズ弁を使用している。

【0016】

なお、このようにベローズ弁を用いることにより、流体を流した場合にはベローズ弁の蛇腹形状の部分にて圧力が分散される。そのため、高圧の流体を流した場合であっても、弁体23に流体の高圧が直接に掛かることがないので、弁体23の保護が図れる。なお、図3に示すように弁体23としてダイヤフラム弁を用いてもよい。本実施例では説明の便宜上図1のベローズ弁を用いて説明する。さらに、弁本体11には、弁室30と出力ポート27を連通する連通流路として、前記の図8に示したような三日月状の連通流路29が形成されている。このように三日月状の連通流路29を有することにより、流路面積を大きくとることができるので、流量を増大させることができる効果が得られる。

【0017】

さらに、弁本体11には取り付け溝31が形成されており、図10に示すように取り付け溝31の幅はW2となっている。この取り付け溝31には蓋部材24が圧入され、三日月状の連通流路29を弁本体11の下側から塞いでいる。ここで、図10は図1に示す点線で囲んだ部分の拡大図を示している。そして、蓋部材24は図4に示すように円盤形状に形成されている。また、図4に示すように蓋部材24には、環状の壁24bを備えており、この壁24bの内周側には厚みW1をもつ環状突起24aが形成されている。ここで、蓋部材24は三日月状の連通流路29において直接流体に接するので、劇薬などの流体などに対する耐久性も確保するため、例えばフッ素樹脂のシートを使用する。このような構成を有する流体制御弁1は、入力ポート26から流入して出力ポート27から流出する流体を駆動機構部のピストン21の作用による弁体23の開閉によって、流量を調整しながら制御するものである。また、このような構成を有することにより、半導体の製造現場などにおける製造設備の大型化に対応した流体制御弁を実現することができる。なお、入力ポート26と出力ポート27は、ほぼ同じ高さに配置されていることから、製造ラインなどに流体制御弁1を施工するときでも他の機器との配管施工作業が容易である。

【0018】

ここで、本発明の特徴点である弁本体11の連通流路29とそのシール構造は以下のように製作される。まず弁本体11の出力ポート27側の下側から切削工具を挿入して、弁室30に貫通する連通流路29を形成する。または、弁本体11を射出成形することにより弁室30に貫通する連通流路29を形成してもよい。このように連通流路29は容易に形成することができるので、その内壁面の表面の加工精度を高めてその表面の状態を整えることができる。そのため、連通流路29に流体を流した場合であっても、流体内に含まれるパーティクルなどが連通流路29の内壁面に蓄積するおそれがない。また、切削面がむしれるおそれはないので、パーティクルなどが発生してしまうおそれもない。

【0019】

次に、図1および図10に示すように蓋部材24を弁本体11に形成される取り付け溝31に圧入させて、三日月状の連通流路29を弁本体11の下側（駆動機構部と反対側）から塞ぐ。ここで、蓋部材24はフッ素樹脂からなるものであり弾性を有するため、壁24bの内周側に形成された環状突起24aがその厚さW1から取り付け溝31の幅W2につぶされる。このように、環状突起24aにより取り付け溝31の内壁側面31aの一部を押圧することにより、蓋部材24に発生する内部応力にピーク値を持たせながら取り付け溝31の内壁側面31aの一部に集中して作用させる。これにより、シール性を確実に確保でき、流体として薬液などを流した場合でも安全性を確保できる。特に半導体の製造ラインで使用される流体制御弁の場合を想定すると、近年、半導体製造装置の高集積化が進むにつれて高浸透性の薬液を扱うことが多くなっている。そして、高浸透性の薬液には、ふっ酸などの危険なものも含まれていることから、シール性に対して更なる安全性の確保することのニーズが高まっている。そこで、本発明のようにシール性を確実に確保することにより、流体制御弁1に高浸透性の薬液を流す場合にも、前記のようなニーズに応えることができる。図10は、蓋部材24が取り付け溝31に圧入された状態を示しているが、説明の便宜上、環状突起24aの厚さW1と取り付け溝31の幅W2との関係を示す。蓋部材24の環状突起24aは、取り付け溝31の幅W2につぶされる以前（の厚さW1）の状態を示している。実際は、環状突起24aは図1に示すように取り付け溝31によりつぶされる。

【0020】

なお、図11に示すように、蓋部材24の圧入部分の先端部24bおよび取り付け溝31の外壁側面31bをテーパ形状にしてもよい。このようにテーパ形状にすることにより、蓋部材24が取り付け溝31に圧入された状態では、環状突起24aが取り付け溝31の内壁側面31aの方向に案内されて押圧することになる。そのため、より確実に蓋部材24に発生する内部応力にピーク値を持たせながら取り付け溝31の内壁側面31aの一部に集中して作用させることができる。従って、よりシール性が向上する。

【0021】

また、弁本体11の下側から蓋部材24を覆うようにカバー部材25を取り付けて、図1に示すようにカバー部材25に形成されるナット33にネジ32を挿入することにより、カバー部材25を弁本体11に止める。このようにカバー部材25を取り付けることにより、連通流路29に対する蓋部材24の密閉度が十分に確保される効果が得られる。以上により本発明の特徴点である弁本体11の連通流路29とそのシール構造が製作される。

【0022】

以上のような実施例により以下のような効果が得られる。

(1) 本発明は、入力ポート26および出力ポート27を備える弁本体11と、入力ポート26および出力ポート27を連通させる流路中にある弁座28と、弁座28と当接および離間する弁体23と、弁体23が配置される弁室30と、弁室30と出力ポート27を連通する連通流路29と、弁体23を駆動する駆動機構とを有する流体制御弁において、連通流路29が弁本体11の駆動機構側から見たときに略三日月状に形成されるものであって、弁本体11を貫通すること、流体制御弁1の軸方向について駆動機構の反対側から弁本体11に取り付けることによって連通流路29を覆う蓋部材24を有すること、蓋部材24を覆うものであってネジ32により弁本体11に取り付けられるカバー部材25を有するので、三日月状の連通流路29により流路面積を増大させて高圧および高流量の流体を制御することができ、連通流路29は弁本体11を貫通させて形成するものであり弁本体11の駆動機構側またはその反対側のいずれから加工をしてもよいことから製作が容易であって製作コストを抑制しつつ連通流路29の内壁面の状態を整えることができ、連通流路29は蓋部材24により覆われ、さらに蓋部材24はカバー部材25により覆われることから連通流路29を確実に密閉することができ、入力ポート26および出力ポート27がほぼ同じ高さに配置されていることから他の機器との配管施工作業が容易となる効果が得られる。

10

20

30

40

50

【0023】

(2) 本発明は、(1)に記載する流体制御弁において、蓋部材24は円盤形状の一方の面における周縁部分に一周にわたって壁24bを備えるものであり、壁24bの内周側に環状突起24aを備え、弁本体11に備える取り付け溝31に取り付けた状態では環状突起24aが取り付け溝31の内壁側面31aを押圧するので、(1)に記載する効果よりもさらに、環状突起24aにより取り付け溝31の内壁側面31aの一部を押圧することから連通路29を確実に密閉することができる効果が得られる。

【0024】

(3) 本発明は、入力ポート26および出力ポート27を備える弁本体11と、入力ポート26および出力ポート27を連通させる流路中にある弁座28と、弁座28と当接および離間する弁体23と、弁体23が配置される弁室30と、弁室30と出力ポート27を連通する連通路29と、弁体23を駆動する駆動機構とを有する流体制御弁の製造方法において、連通路29を弁本体11の駆動機構側から見たときに略三日月状になるように形成し、弁本体11を貫通させる工程と、流体制御弁1の軸方向について駆動機構の反対側から連通路29を覆う蓋部材24を弁本体11に取り付ける工程と、蓋部材24を覆うカバー部材25をネジ32により弁本体11に取り付ける工程とを有するので、三日月状の連通路29により流路面積を増大させて高圧および高流量の流体を制御することができ、連通路29は弁本体11を貫通させて形成するものであり弁本体11の駆動機構側またはその反対側のいずれから加工をしてもよいことから製作が容易であって加工コストを抑制しつつ連通路29の内壁面の状態を整えることができ、連通路29は蓋部材24により覆われ、さらに蓋部材24はカバー部材25により覆われることから連通路29を確実に密閉することができ、入力ポート26および出力ポート27がほぼ同じ高さに配置されていることから他の機器との配管施工作業が容易となる効果が得られる。

【0025】

尚、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】 本発明の流体制御弁の断面図である（弁体にペローズ弁を使用）。

【図2】 本発明の流体制御弁の上面図である。

【図3】 本発明の流体制御弁の断面図である（弁体にダイヤフラム弁を使用）。

【図4】 蓋部材の外観図である。

【図5】 特許文献1の発明の流体制御弁の断面図である。

【図6】 特許文献1の発明の弁箱の上面図である。

【図7】 掘り込み穴が形成された従来の流体制御弁の断面図である。

【図8】 掘り込み穴が形成された弁本体の上面図である。

【図9】 段違いの流路が形成された流体制御弁の断面図である。

【図10】 蓋部材のシール構造を示す図である。

【図11】 蓋部材のシール構造を示す図である。

【符号の説明】

【0027】

- 1 流体制御弁
- 11 弁本体
- 12 シリンダ
- 13 シリンダカバー
- 23 弁体
- 24 蓋部材
- 25 カバー部材
- 26 入力ポート
- 27 出力ポート

10

20

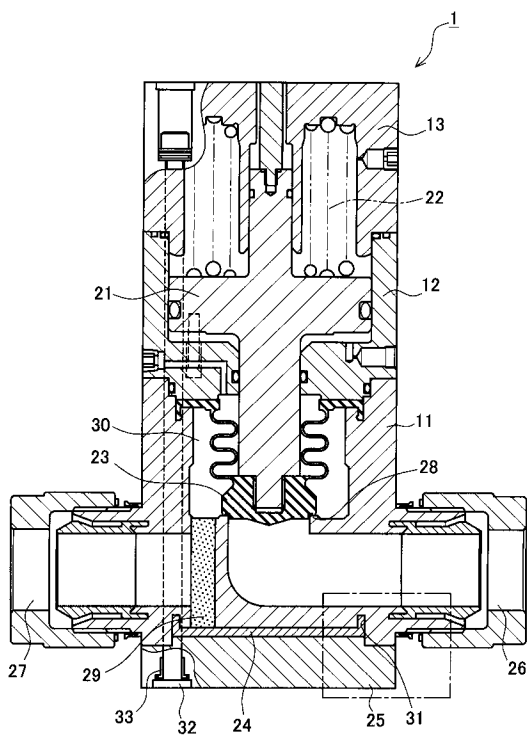
30

40

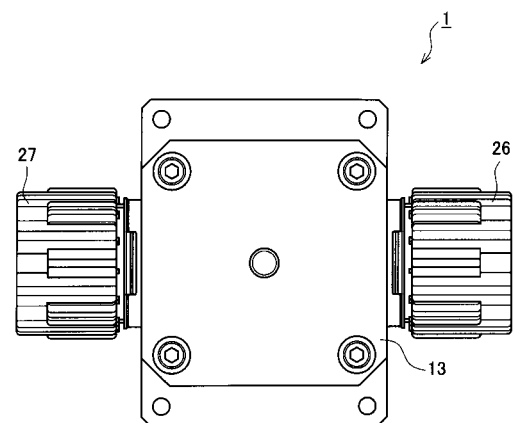
50

- 28 弁座
- 29 連通流路
- 30 弁室
- 31 取り付け溝
- 32 ネジ
- 33 ナット

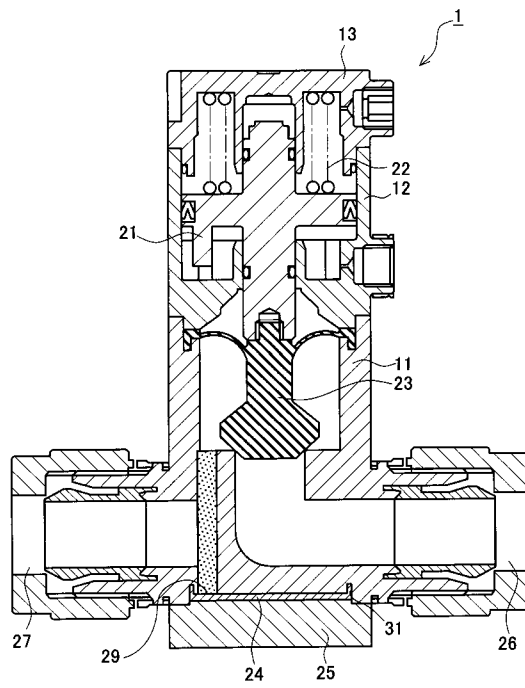
【図 1】



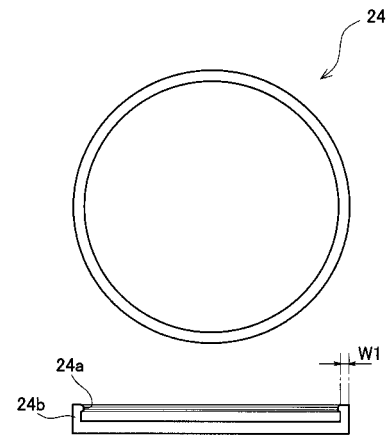
【図 2】



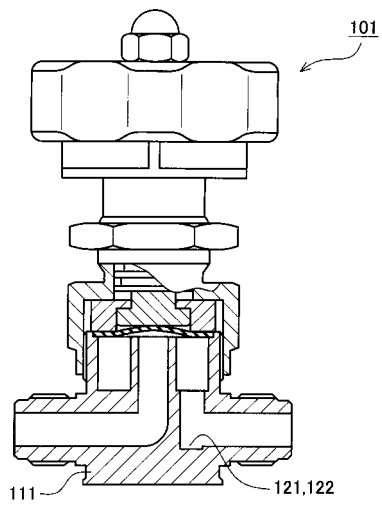
【図 3】



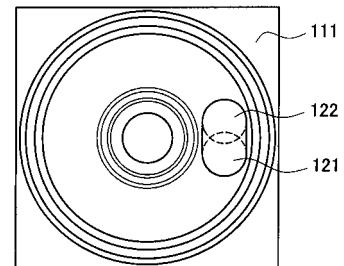
【図 4】



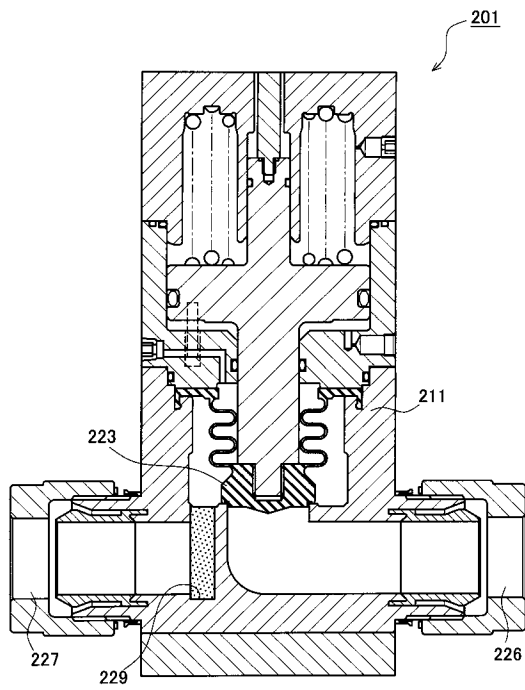
【図 5】



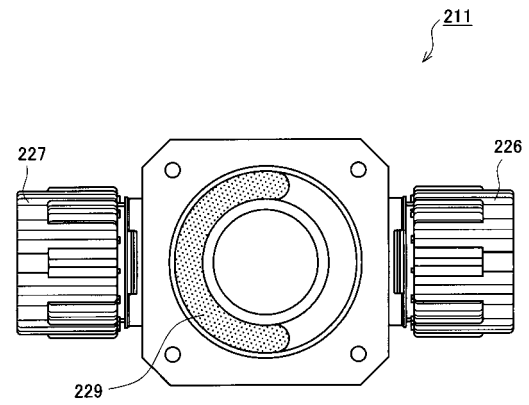
【図 6】



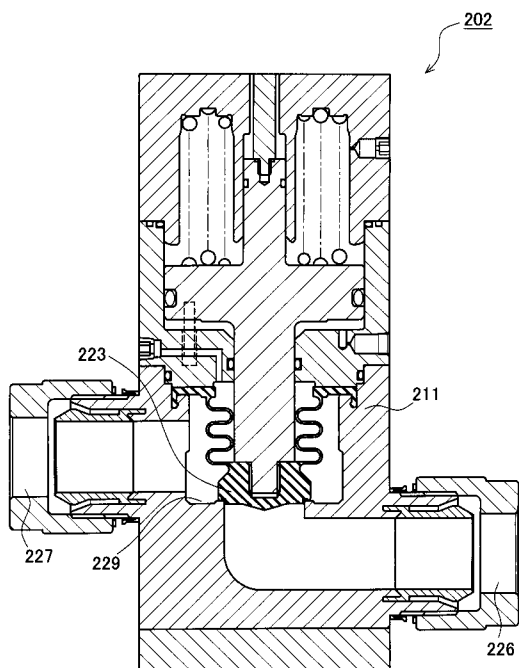
【図 7】



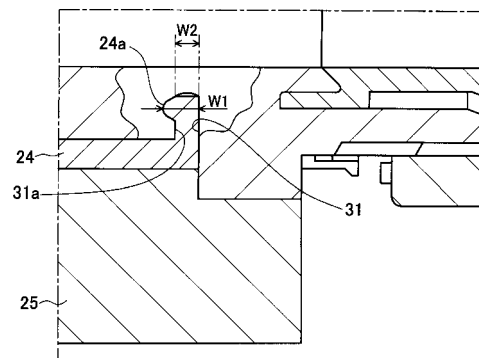
【図 8】



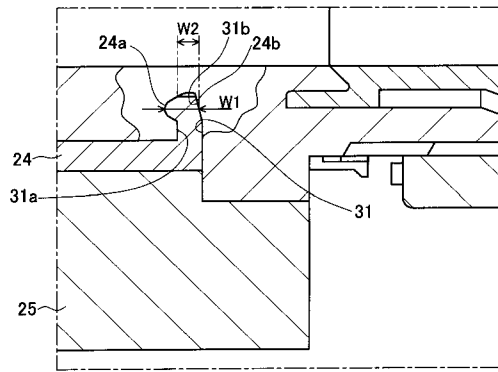
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭62-191966 (JP, U)
特開平11-118048 (JP, A)
特開2003-247650 (JP, A)
特開平11-037324 (JP, A)
実開平05-050254 (JP, U)
実開昭58-182075 (JP, U)
特開2000-337534 (JP, A)
特開2001-090860 (JP, A)
特公昭47-027852 (JP, B1)
特開2003-343753 (JP, A)
特開平08-105554 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 27/00-27/12,
F16K 7/12-7/17