(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4690827号
(P4690827)
(45)発行日　平成23年6月1日(2011.6.1)　(24)登録日　平成23年2月25日(2011.2.25)

(51)Int.Cl.			F I		
G01F	1/42	(2006.01)	G01F	1/42	A
G05D	7/06	(2006.01)	G05D	7/06	Z
F16L	55/00	(2006.01)	F16L	55/00	H

請求項の数 7　(全 12 頁)

(21)出願番号　特願2005-245804(P2005-245804)
(22)出願日　平成17年8月26日(2005.8.26)
(65)公開番号　特開2007-57474(P2007-57474A)
(43)公開日　平成19年3月8日(2007.3.8)
審査請求日　平成19年4月26日(2007.4.26)

(73)特許権者　390033857
株式会社フジキン
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号
(73)特許権者　504157024
国立大学法人東北大学
宮城県仙台市青葉区片平二丁目１番１号
(74)代理人　100082474
弁理士　杉本　丈夫
(72)発明者　大見　忠弘
宮城県仙台市青葉区米ケ袋２丁目１番１７－３０１号
(72)発明者　西野　功二
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号
株式会社フジキン内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガスケット型オリフィス及びこれを用いた圧力式流量制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

嵌合用突部（３８ａ$_1$）を備えたオリフィスベース（３８ａ）と嵌合用凹部（３８ｂ$_1$）を備えたオリフィスベース（３８ｂ）とを組合せ、嵌合用突部（３８ａ$_1$）を嵌合用凹部（３８ｂ$_1$）に圧入してオリフィスベース（３８ａ）とオリフィスベース（３８ｂ）とを気密状に一体化固着することにより、嵌合用突部（３８ａ$_1$）と嵌合用凹部（３８ｂ$_1$）との間にオリフィスプレート（３８ｃ）を気密状に挟持すると共に、両オリフィスベース（３８ａ）、（３８ｂ）の両端面（３８ａ$_3$）、（３８ｂ$_3$）をガスケットのシール面としたことを特徴とするガスケット型オリフィス。

【請求項２】

コントロール弁と圧力検出器とオリフィスと流量演算回路と演算制御回路とを備えた圧力式流量制御装置（Ａ）において、前記オリフィスを請求項１に記載のガスケット型オリフィスとしたことを特徴とする圧力式流量制御装置。

【請求項３】

圧力式流量制御装置（Ａ）を形成するコントロール弁のバルブボディ（２３）を、流体流通路（４０ａ）を有する入口側ブロック（４０）と弁座（２ｂ）を備えた中央ブロック（４１）と出口側流体通路（４２ａ）を備えた出口側ブロック（４２）とを気密状に連結する構成とした請求項２に記載の圧力式流量制御装置。

【請求項４】

圧力式流量制御装置（Ａ）を構成するオリフィスの設置場所をコントロール弁の中央ブ

ロック（４１）の流体出口側と出口側取付用ブロック（４２）の流体入口側との間に設けるようにしたことを特徴とする請求項３に記載の圧力式流量制御装置。

【請求項５】

流体供給用配管の接続部を備えた入口側取付用ブロック（３９）と流体取出用配管の接続部を備えた出口側取付用ブロック（４３）との間に圧力式流量制御装置（Ａ）のコントロール弁のバルブボディ（２３）を配設し、当該バルブボディ（２３）の流体入口側と前記入口側取付用ブロック（３９）の流体出口側とを、並びに前記バルブボディ（２３）の流体出口側と前記出口側取付用ブロック（４３）の流体入口側とを、夫々解離可能に気密状に連結することにより、前記コントロール弁を通して気体が流通する流路を形成すると共に、前記バルブボディ（２３）の出口側に設けたガスケット型オリフィス挿入孔（４２ｃ）と出口側取付用ブロック（４３）の流体入口側に設けたガスケット型オリフィス挿入孔（４３ｂ）との間に、圧力式流量制御装置（Ａ）のガスケット型オリフィス（３８）を着脱自在に挿着する構成とし、前記ガスケット型オリフィス（３８）は、嵌合用突部（$38a_1$）を備えたオリフィスベース（３８ａ）と嵌合用凹部（$38b_1$）を備えたオリフィスベース（３８ｂ）とを組合せ、嵌合用突部（$38a_1$）を嵌合用凹部（$38b_1$）に圧入してオリフィスベース（３８ａ）とオリフィスベース（３８ｂ）とを気密状に一体化固着することにより、嵌合用突部（$38a_1$）と嵌合用凹部（$38b_1$）との間にオリフィスプレート（３８ｃ）を気密状に挟持すると共に、両オリフィスベース（３８ａ）、（３８ｂ）の両端面（$38a_3$）、（$38b_3$）をガスケットのシール面としたことを特徴とするオリフィス交換型圧力式流量制御装置。

【請求項６】

圧力式流量制御装置（Ａ）を形成するコントロール弁のバルブボディ（２３）を、流体流通路（４０ａ）を有する入口側ブロック（４０）と弁座（２ｂ）を備えた中央ブロック（４１）と出口側流体通路（４２ａ）を備えた出口側ブロック（４２）とを気密状に連結する構成とした請求項５に記載のオリフィス交換型圧力式流量制御装置。

【請求項７】

中央ブロック（４１）に圧力式流量制御装置（Ａ）の圧力検出器を挿着する圧力検出器挿入孔（４１ｅ）を設けた構成とした請求項６に記載のオリフィス交換型圧力式流量制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ガスケット型オリフィスとこれを用いた圧力式流量制御装置の改良に関するものである。より具体的には、安価に高能率でしかも安定して製造できるようにした薄い金属板を用いた高精度な孔径を有するガスケット型オリフィスと、これを用いた圧力式流量制御装置と、オリフィスの取り換えをリークフリーで迅速に行え、現地据付後の圧力式流量制御装置の流量レンジの変更を容易に出来ると共に、流量制御精度を±１％ＦＳ以内の高精度に保持できるようにしたオリフィス交換型圧力式流量制御装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

従前から、オリフィスとしては、オリフィスプレートに機械加工等によって直接オリフィス穴を穿設し、このオリフィスプレートを配管路の継手部や機器と管路の接続部等の適宜箇所に於いて管路内へ挟み込み、気密状にこれを直接締付け固定する構造のものが多く使用されて来た。

しかし、上記直接締付け固定型のオリフィスには、締付け固定によりオリフィスプレートに変形を生じる虞れがあるため、オリフィスプレートを大幅に薄くすることができない。そのため、薄いオリフィスプレートを用いて、所定の穴径及び形態を有する流量特性にばらつきのない高精度なオリフィスを安定して、しかも安価に製造することができないと云う問題がある。

【０００３】
また、上記の如き問題を解決するものとして、オリフィスプレートを適宜の保持金具へ溶接し、この保持金具へ溶接したオリフィスプレートを管路内へ挿入固定するようにしたオリフィスが開発されて来た。
しかし、溶接を行うと熱による影響でオリフィス穴孔に変化が生じると共に、熱応力によって薄いオリフィスプレートにクラックを生じる場合があるうえ、オリフィスプレートの耐食性が低下すると云う難点がある。
【０００４】
このように、オリフィス、特に圧力式流量制御装置等で使用されるような形状や穴径等に一定の制約が設けられた高精度なオリフィスは、安価に製造できないうえ、管路等への挿入固定にも構造上困難な問題が多くあり、実用上様々な問題点が残されている。
【０００５】
一方、オリフィスをその必須の構成部材とする圧力式流量制御装置は、マスフローコントローラに代表される熱式質量流量制御装置（ＭＦＣ）に比較して応答性や制御精度、製造コスト、制御の安定性、メンテナンス性等の点で優れた特性を備えており、半導体製造の技術分野等において広く実用に供されている。
【０００６】
図６（ａ）及び図６（ｂ）は、前記従前の圧力式流量制御装置ＦＣＳの基本構成図を示すものであり、コントロール弁２、圧力検出器６、オリフィス８、流量演算回路１３、３１、流量設定回路１４、演算制御回路１６、流量出力回路１２等から圧力式流量制御装置ＦＣＳの要部が形成されている。
尚、図６（ａ）及び図６（ｂ）において、３はオリフィス上流側配管、４は弁駆動部、５はオリフィス下流側配管、７は温度検出器、９はバルブ、１５は流量変換回路、１０、１１、２２、２８は増幅器、１７、１８、２９はＡ／Ｄ変換器、１９は温度補正回路、２０、３０は演算回路、２１は比較回路、Ｑｃは演算流量信号、Ｑｆは切換演算流量信号、Ｑｅは流量設定信号、Ｑｏは流量出力信号、Ｑｙは流量制御信号、P_1はオリフィス上流側気体圧力、P_2オリフィス下流側気体圧力、ｋは流量変換率である。
【０００７】
前記図６（ａ）の圧力式流量制御装置ＦＣＳは、オリフィス上流側気体圧力P_1とオリフィス下流側気体圧力P_2との比$P_1／P_2$が流体の臨界値に等しいか若しくはこれより低い場合（所謂気体の流れが臨界状態下にあるとき）に、主として用いられるものであり、オリフィス８を流通する気体流量Ｑｃは、$Qc＝KP_1$（但し、Ｋは比例定数）で与えられる。
また、前記図６（ｂ）の圧力式流量制御装置ＦＣＳは、臨界状態と非臨界状態の両方の流れ状態となる気体の流量制御に主として用いられるものであり、オリフィス８を流れる気体の流量は、$Qc＝KP_2^m（P_1－P_2）^n$（Ｋは比例定数、ｍとｎは定数）として与えられる。
【０００８】
更に、前記図６（ａ）及び図６（ｂ）の圧力式流量制御装置において、流量制御の流量設定値は、流量設定信号Ｑｅとして電圧値で与えられる。例えば、上流側圧力P_1の圧力制御範囲０～３（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）を電圧範囲０～５Ｖで表示したとすると、Ｑｅ＝５Ｖ（フルスケール値）は、３（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）の圧力P_1における流量Ｑｃ＝KP_1に相当することとなる。
【０００９】
具体的には、いま、流量変換回路１５の変換率ｋが１に設定されているとき、流量設定信号Ｑｅ＝５Ｖが入力されると、切換演算流量信号Ｑｆ（Ｑｆ＝ｋＱｃ）は５Ｖとなり、上流側圧力P_1が３（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）になるまでコントロール弁２が開閉操作される。その結果、$P_1＝３$（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）に対応する流量$Qc＝KP_1$の気体がオリフィス８を流通することになる。
【００１０】

また、制御すべき圧力範囲を０～２（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）に切換え、この圧力範囲を０～５Ｖの流量設定信号Ｑｅで表示する場合（即ち、フルスケール値５Ｖが２（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）を与える場合）には、前記流量変換率ｋが２／３に設定される。

【００１１】

その結果、流量設定信号Ｑｅ＝５Ｖが入力されたとすると、Ｑｆ＝ｋＱｃから、切換演算流量信号ＱｆはＱｆ＝５×２／３Ｖとなり、上流側圧力$Ｐ_1$が３×２／３＝２（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）になるまで、コントロール弁２が開閉操作される。

即ち、Ｑｅ＝５Ｖが、$Ｐ_1$＝２（ｋｇｆ／ｃｍ^2 ａｂｓ）に相当する流量$Ｑｃ＝ＫＰ_1$を表すようにフルスケールの流量が変換される。

尚、前記図６（ｂ）の圧力式流量制御装置においても同様であり、オリフィス８を流通する気体の流量Ｑｃは、$Ｑｃ＝ＫＰ_2{}^m（Ｐ_1－Ｐ_2）^n$（Ｋは比例定数、ｍとｎは定数）として与えられ、ガス種が変われば前記比例定数Ｋが変化する。

【００１２】

上述の如く、従前の圧力式流量制御装置においては、流量変換回路１５の変換率ｋを調整することにより、Ｑｅ＝５Ｖ（フルスケール・Ｆ．Ｓ．）に対応するオリフィス上流側圧力$Ｐ_1$における流量$Ｑｃ＝ＫＰ_1$を切換えできる構成にしている。しかし、その流量切換範囲は、飽くまでも前記Ｑｅ＝５Ｖ（Ｆ．Ｓ．値）に対応する上流側圧力$Ｐ_1$における流量$Ｑｃ＝ＫＰ_1$よりも小流量の範囲であって、上流側圧力$Ｐ_1$における流量Ｑｃは、オリフィスの径等によって定まる定数ｋにより一義的に決まった流量値となる。

【００１３】

換言すれば、オリフィス上流側圧力$Ｐ_1$の圧力制御範囲０～３（ｋｇｆ／ｃｍ^{2}ａｂｓ）を電圧範囲０～５Ｖで表示し、Ｑｅ＝５Ｖにおける流量値Ｑｃそのものを例えば５倍の流量に拡大切換えするためには、オリフィスそのものを定数Ｋが５倍の値を有するオリフィスに変換する必要がある。

【００１４】

図７は、上記オリフィス交換を可能にした圧力式流量制御装置の一例を示すものであり、圧力式流量制御装置FCSを形成するコントロール弁２のバルブボディ２３の流体出口側にオリフィス挿入孔２４を設け、当該オリフィス挿入孔２４内へ適宜の孔径を有するオリフィス８を交換自在に挿着すると共に、押圧金具３２、ベアリング３３及びシール材３５ａを介して流体通路３４の気密性を確保するようにしたものである。

【００１５】

【特許文献１】特開平８－３３８５４６号公報
【特許文献２】特開２０００－６６７３２号公報
【特許文献３】特開２０００－３２２１３０号公報
【特許文献４】特開２００３－１９５９４８号公報
【特許文献５】特開２００４－１９９１０９号公報

【００１６】

ところで、従前の前記図６（ａ）及び図６（ｂ）の圧力式流量制御装置にあっては、被制御流体の供給圧Ｐｏは通常一定値に保持されているため、制御流量の最大値Ｑｃは使用するオリフィス８によって一義的に決まることになり、オリフィス８そのものを変換しない限り、前記流体の制御流量の最大又は最小流量Ｑｃを大きく変更することは困難である。

【００１７】

また、従前の図７に於いては、オリフィス８の交換の度毎に押圧金具３２を取り外すと共に、場合によってはシール材３５ａを取り換えする必要があり、オリフィス８の交換に多くの手数を必要とするうえ、配管経路の解体に時間が掛かると云う問題がある。

【００１８】

更に、図７のオリフィス交換方式にあっては、オリフィス８のシール機構をオリフィス８の表面側に接当するシール材３5aとオリフィス５の裏面側に接当する弁本体側のシール用当り座３５bとから構成すると共に、押圧金具３２のねじ込み押圧力によりオリフィス

８両面のシール性を確保する構成としているため、所謂オリフィスシール部からの外部リークを完全に防止することが著しく困難であると云う問題がある。

【００１９】

加えて、オリフィス８としては、図７に示す如く薄い金属製オリフィスプレートに機械加工により所定の内径のオリフィス穴を穿設したものとしているが、前述したように、直接にオリフィス８を締付け固定する構成であるため、オリフィスプレートの厚さを極く薄いものにすることが出来ず、その結果高精度なオリフィスを安価に製造することが出来ないと云う問題がある。

【００２０】

また、オリフィス保持金具に薄いオリフィスプレートを溶接すると共に、当該オリフィス保持金具を挟圧固定する構成としたオリフィスにあっても、前述の如く、溶接熱によるオリフィスプレートの歪やクラックの発生、腐食の発生等を防止できないという問題がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００２１】

本発明は、従前のオリフィス及びオリフィスを用いた圧力式流量制御装置における上述の如き問題、即ちイ．薄いオリフィスプレートを用いて、所定の穴径及び形態を有する流量特性の安定したオリフィスを容易に製造できないこと、ロ．溶接形のオリフィスにあっては熱応力によるオリフィス穴の変形やオリフィスプレートのクラックを生じ易いこと、ハ．また、オリフィスを用いた圧力式流量制御装置においては、流量演算回路の変換率ｋを変えるだけでは、流量範囲の大幅な拡大に対応することができないこと、ニ．従前のオリフィス交換方式ではオリフィスの交換に手数が掛かり過ぎるうえ、外部リークを生ずる可能性が高いこと等の問題を解決せんとするものであり、極薄のオリフィスプレートを用いて高精度で且つ安定した流量特性が得られ、流体通路内へ簡単に挿着してリークフリーで挟圧固定することができ、しかも、安価に且つ容易に製造できるようにしたオリフィス及びこれを用いた圧力式流量制御装置を提供すること、並びに、工場出荷後であっても、現地でオリフィス８を変換して流量レンジを簡単且つ迅速に変えることができると共に、オリフィス８からの外部リークを皆無にし、併せて流量制御精度の大幅な向上を可能としたオリフィス交換型圧力式流量制御装置の提供を発明の主目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【００２２】

請求項１の発明のガスケット型オリフィスは、嵌合用突部（３８ａ$_1$）を備えたオリフィスベース（３８ａ）と嵌合用凹部（３８ｂ$_1$）を備えたオリフィスベース（３８ｂ）とを組合せ、嵌合用突部（３８ａ$_1$）を嵌合用凹部（３８ｂ$_1$）に圧入してオリフィスベース（３８ａ）とオリフィスベース（３８ｂ）とを気密状に一体化固着することにより、嵌合用突部（３８ａ$_1$）と嵌合用凹部（３８ｂ$_1$）との間にオリフィスプレート（３８ｃ）を気密状に挟持すると共に、両オリフィスベース（３８ａ）、（３８ｂ）の両端面（３８ａ$_3$）、（３８ｂ$_3$）をガスケットのシール面としたことを発明の基本構成とするものである。

【００２４】

請求項２の発明の圧力式流量制御装置は、コントロール弁と圧力検出器とオリフィスと流量演算回路と演算制御回路とを備えた圧力式流量制御装置（Ａ）において、前記オリフィスを請求項１に記載のガスケット型オリフィスとしたことを発明の基本構成とするものである。

【００２５】

請求項３の発明は、請求項２の圧力式流量制御装置において、圧力式流量制御装置（Ａ）を形成するコントロール弁のバルブボディ（２３）を、流体流通路（４０ａ）を有する入口側ブロック（４０）と弁座（２ｂ）を備えた中央ブロック（４１）と出口側流体通路（４２ａ）を備えた出口側ブロック（４２）とを気密状に連結する構成としたものである

。

【００２６】

請求項４の発明は、請求項３の圧力式流量制御装置において、圧力式流量制御装置（Ａ）を構成するオリフィスの設置場所をコントロール弁の中央ブロック（４１）の流体出口側と出口側取付用ブロック（４２）の流体入口側との間に設けるようにしたものである。

【００２７】

請求項５の発明のオリフィス交換型圧力式流量制御装置は、流体供給用配管の接続部を備えた入口側取付用ブロック３９と流体取出用配管の接続部を備えた出口側取付用ブロック４３との間に圧力式流量制御装置Ａのコントロール弁２のバルブボディ２３を配設し、当該バルブボディ２３の流体入口側と前記入口側取付用ブロック３９の流体出口側とを、並びに前記バルブボディ２３の流体出口側と前記出口側取付用ブロック４３の流体入口側とを、夫々解離可能に気密状に連結することにより、前記コントロール弁２を通して気体が流通する流路を形成すると共に、前記バルブボディ２３の出口側に設けたガスケット型オリフィス挿入孔４２ｃと出口側取付用ブロック４３の流体入口側に設けたガスケット型オリフィス挿入孔４３ｂとの間に、圧力式流量制御装置Ａのガスケット型オリフィス３８を着脱自在に挿着する構成とし、前記ガスケット型オリフィス（３８）は、嵌合用突部（$３８ａ_{1}$）を備えたオリフィスベース（３８ａ）と嵌合用凹部（$３８ｂ_{1}$）を備えたオリフィスベース（３８ｂ）とを組合せ、嵌合用突部（$３８ａ_{1}$）を嵌合用凹部（$３８ｂ_{1}$）に圧入してオリフィスベース（３８ａ）とオリフィスベース（３８ｂ）とを気密状に一体化固着することにより、嵌合用突部（$３８ａ_{1}$）と嵌合用凹部（$３８ｂ_{1}$）との間にオリフィスプレート（３８ｃ）を気密状に挟持すると共に、両オリフィスベース（３８ａ）、（３８ｂ）の両端面（$３８ａ_{3}$）、（$３８ｂ_{3}$）をガスケットのシール面としたことを発明の基本構成とするものである。

【００２８】

請求項６の発明は、請求項５のオリフィス交換型圧力式流量制御装置において、圧力式流量制御装置Ａを形成するコントロール弁２のバルブボディ２３を、流体流通路４０ａを有する入口側ブロック４０と弁座２ｂを備えた中央ブロック４１と出口側流体通路４２ａを備えた出口側ブロック４２とを気密状に連結する構成としたものである。

【００２９】

請求項７の発明は、請求項６のオリフィス交換型圧力式流量制御装置において、中央ブロック４１に圧力式流量制御装置Ａの圧力検出器６を挿着する圧力検出器挿入孔４１ｅを設けた構成としたものである。

【発明の効果】

【００３０】

本発明請求項１に係るガスケット型オリフィス３８は、オリフィスプレート３８ｃを両オリフィスベース３８ａ、３８ｂ間に気密状に嵌合密接させる構成としているため、極く薄い金属プレート或いは金属皮膜であっても、変形等を生ずることなしに両オリフィスベース３８ａ、３８ｂ間に挟持することができる。

その結果、より高精度なオリフィス穴を有するオリフィスプレート３８ｃの使用が可能になると共に、両オリフィスベースの外側端をシール面として利用することにより、オリフィス３８そのものをガスケットとして緊密に管路等へ締込み固定することができる。

【００３２】

本発明の請求項２に係る圧力式流量制御装置にあっては、請求項１のガスケット型オリフィス３８を使用しているため、オリフィス３８そのものの高精度化を図れると共に、オリフィス３８の取付けにおける気密性の確保や変形防止がほぼ完全に達成可能となる。

【００３３】

本発明の請求項５のオリフィス交換型圧力式流量制御装置においては、オリフィスの交換が極めて容易に行えると共に、オリフィス３８の取付けにおける気密性の確保や変形防止が略完全に行えるため、高精度な流量制御が行える。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３４】
以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。
図１は、本願発明の請求項５に係るオリフィス交換型圧力式流量制御装置Ａの要部を縦断した正面図であり、図１において１は制御部、２はコントロール弁、２ａはコントロール弁２の弁体、２ｂは弁座、２３はバルブボディ、３５はガスケット、３６はガスケット型フィルタ、６は圧力検出器、３７はガイドリング、３８はガスケット型オリフィスである。
【００３５】
前記バルブボディ２３は、入口側ブロック４０と中央ブロック４１と出口側ブロック４２との３部材から組立て形成されている。また、入口側取付用ブロック３９と入口側ブロック４０は、ガスケット３５を介して固定用ボルト（図示省略）により連結されている。
【００３６】
前記入口側ブロック４０と中央ブロック４１とはガスケット型フィルタ３６を介して固定用ボルト（図示省略）により連結されている。
また、前記中央ブロック４１と出口側ブロック４２とはガスケット３７を介して固定用ボルト（図示省略）により連結されている。更に、前記出口側ブロック４２と出口側取付用ブロック４３とは、ガスケット型オリフィス３８を介して固定用ボルト（図示省略）により気密状に且つ解離自在に連結固定されている。
また、前記中央ブロック４１と出口側ブロック４２とはガスケット３７を介して固定用ボルト（図示省略）により連結されている。更に、前記出口側ブロック４２と出口側取付用ブロック４３とは、ガスケット型オリフィス３８を介して固定用ボルト（図示省略）により気密状に且つ解離自在に連結固定されている。
【００３７】
前記各ブロック３９～４３は、何れもＳＵＳ３１６Ｌ－Ｐ（Ｗメルト）材により形成されており、入口側取付用ブロック３９には流入側配管用継手（図示省略）、流体通路３９ａ及び固定用ボルトのねじ込み孔（図示省略）等が形成されている。
また、前記入口側ブロック４０には、流体通路４０ａ、固定用ボルト挿通孔（図示省略）、リーク検査孔４０ｂ、ガスケット挿入孔４０ｃ等が形成されている。
更に、中央ブロック４１には、入口側流体通路４１ａ、出口側流体通路４１ｂ、弁座２ｂを備えた弁体２aの挿入孔４１ｃ、ガスケット挿入孔４１ｄ、圧力検出器挿入孔４１ｅ、固定用ボルトねじ込み孔（図示省略）等が形成されている。
【００３８】
前記出口側ブロック４２には、出口側流体通路４２ａ、リーク検査孔４２ｂ、流体出口側に位置するオリフィスガスケット挿入孔４２ｃ、固定用ボルト挿通孔（図示省略）等が形成されている。
前記出口側取付用ブロック４３は、出口側配管用継手（図示省略）、流体通路４３ａ及び固定用ボルトのねじ込み孔（図示省略）を備えており、前記入口側取付用ブロック３９とほぼ同じ形態に構成されている。但し、流体入口側にガスケット型オリフィス３８の挿入孔４３ｃが形成されている点が、前記入口側取付用ブロック３９と異なっている。
【００３９】
尚、図１において、４４は圧力検出器の固定具、４５は圧力検出器の固定用ボルトである。
【００４０】
図２は、本発明の請求項１に係るガスケット型オリフィスの一例を示す断面概要図であり、所謂圧入方式により製作されたものである。
即ち、当該ガスケット型オリフィス３８は、オリフィスベース（１）３８ａとオリフィスベース（２）３８ｂとの間に所望のオリフィス径φを備えた円形オリフィスプレート３８ｃを介設し、図３に示す如く推力約９０Ｎのプレス機により、オリフィスベース３８ａをオリフィスベース３８ｂ内へ圧入して両者を気密状に一体化固着することにより形成されている。

尚、ガスケット型オリフィス３８を構成する主要部材は全てＳＵＳ３１６Ｌ－ＬＭ（Ｗメルト）材により形成されている。

【００４１】

又、当該ガスケット型オリフィス３８は、本願発明の請求項２に係る圧力式流量制御装置及び本願発明の請求項５に係るオリフィス交換型圧力式流量制御装置において、夫々使用されるものである。

【００４２】

即ち、オリフィスベース３８ａは、図２及び図３に示す如くディスク状体の下端面に嵌合用の突部$38a_1$を形成したものであり、その外周面$38a_2$が他方のディスク状体のオリフィスベース３８ｂの上端面に形成した嵌合用凹部$38b_1$の内壁面$38b_2$と気密状に密接することにより、両者の端面間にオリフィスプレート３８ｃが気密状に挿着保持される。

尚、組立てられたガスケット型オリフィス３８のリング状の上端面$38a_3$及びリング状の下端面$38b_3$は、夫々ブロック４２、４３間のシール用ガスケットのシール面としての機能を果たすものであることは勿論である。

【００４４】

次に、ガスケット型オリフィス３８の取換え（又は交換）について説明する。

ガスの制御流量やガス種等の変更により、ガスケット型オリフィス３８を取り替えする必要が生じた場合には、先ず、図４に示す如く、入口側ブロック４０と入口側取付用ブロック（入口側ベースブロック）３９とを連結する固定用ボルト（図示省略・４本）及び出口側ブロック４２と出口側取付用ブロック（出口側ベースブロック）４３とを連結する固定用ボルト（図示省略・４本）を取り外す。

【００４５】

次に、新たなガスケット型オリフィス３８を前記出口側ブロック４２のガスケット挿入孔４２c内へ挿着し、その後両ブロック４０、４２を夫々現状の通りに各取付用ブロック３９、４３へ夫々固定する。

【００４６】

この時、ガス入口側配管及びガス出口側配管は、何れも入口側取付用ブロック３９及び出口側取付用ブロック４３の各接続用継手へ連結されており、且つ両ブロック３９、４３は一切移動をさせないため、ガスケットオリフィス３８の交換に際して、配管系統を取り外ししたりする必要は全くない。

【００４７】

前記ガスケット型オリフィス３８の交換が完了すれば、新たな設定流量と制御流量との関係を調整し、例えば図５に示すようにスパン誤差ΔＱが所定の値（例えば、±５％Ｆ．Ｓ．）を越える場合や、或いはスパン誤差ΔＱを所定値（例えば±１％Ｆ．Ｓ）以下に保持しなければならないような場合には、当該交換後のガスケット型オリフィス３８に固有の定数Ｋに関するデータをオリフィスデータリーダ（図示省略）を介して制御部Ａへ登録し、当該交換後のガスケット型オリフィス３８に固有の定数Ｋに関するデータを用いて、流量スパン誤差ΔＱや流量直線性誤差（図示省略）を補正し、スパン誤差ΔＱ等を所定値以下となるように補正する。

【産業上の利用可能性】

【００４８】

本発明は、オリフィスを用いる流体設備やオリフィスを用いて流体の流量制御を行う構成の流体流量制御装置の全てに適用可能なものであり、半導体製造や化学産業、薬品産業、食品産業等の分野に於いて主に利用されるものである。

【図面の簡単な説明】

【００４９】

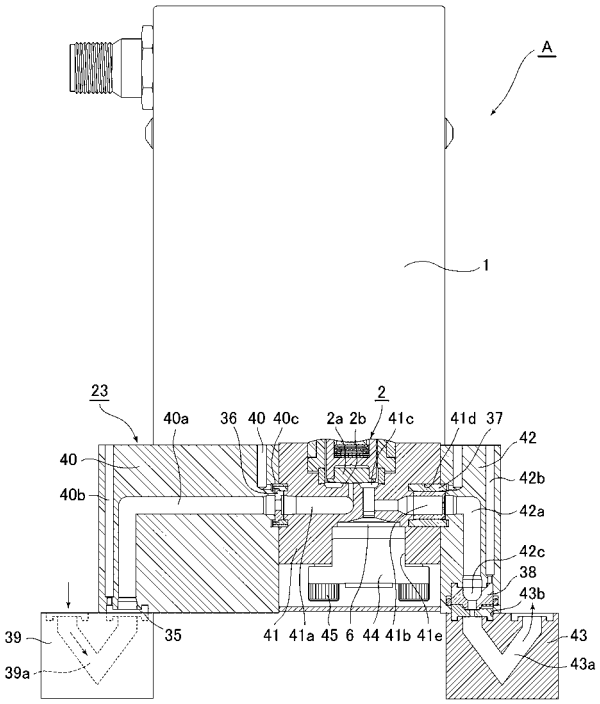
【図１】オリフィス交換型圧力式流量制御装置の要部を断面した正面図である。

【図２】本発明で使用をするガスケット型オリフィスの断面概要図である。

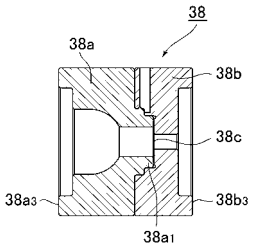
【図３】図２のガスケット型オリフィスの製造方法の説明図である。

【図４】ガスケット型オリフィスの取換の説明図である。
【図５】ガスケット型オリフィス取換後の流量制御精度の補正の説明図である。
【図６】従前の圧力式流量制御装置の構成説明図である。
【図７】従前のオリフィス交換型圧力式流量制御装置の一例を示す断面概要図である。
【符号の説明】
【００５０】
Ａはオリフィス交換型圧力式流量制御装置
１は制御部
２はコントロール弁
２ａは弁体
２ｂは弁座
８はオリフィス
２３はバルブボディ
３６はガスケット型フィルタ
３７はガイドリング
３８はガスケット型オリフィス
３８ａはオリフィスベース（１）
$38a_1$は嵌合用突部
$38a_2$は外周面
$38a_3$上端面
３８ｂはオリフィスベース（２）
$38b_1$は嵌合用凹部
$38b_2$は内周面
$38b_3$は下端面
３８ｃはオリフィスプレート
３８ｄはオリフィスベース
$38d_1$は鍔部
３９は入口側取付用ブロック
３９ａは流体通路
４０は入口側ブロック
４０ａは流体通路
４０ｂはリーク検査孔
４０ｃはガスケット挿入孔
４１は中央ブロック
４１ａは入口側流体通路
４１ｂは出口側流体通路
４１ｃは弁体挿入孔
４１ｄはガスケット挿入孔
４１ｅは圧力検出器挿入孔
４２は出口側ブロック
４２ａは流体通路
４２ｂはリーク検査孔
４２ｃはガスケット型オリフィス挿入孔
４３は出口側取付用ブロック
４３ａは流体通路
４３ｂはガスケット型オリフィス挿入孔
４４は圧力検出器の固定具
４５は圧力検出器の固定用ボルト

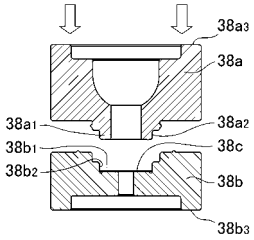
【図１】


A
1
23
2
40a
36
40
40c
2a
2b
41c
41d
37
42
40
42b
40b
42a
42c
38
43b
39
35
41
41a
45
6
44
41b
41e
43
39a
43a

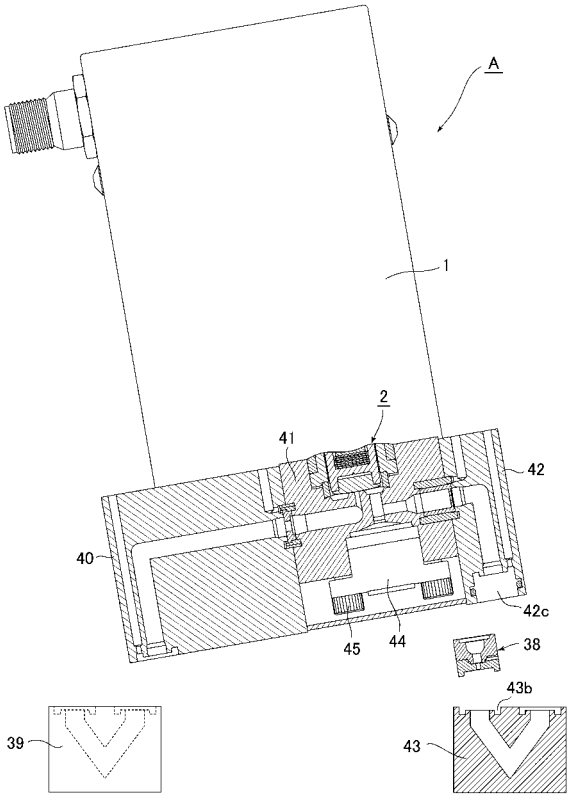
【図２】


38
38a
38b
38c
38a3
38b3
38a1

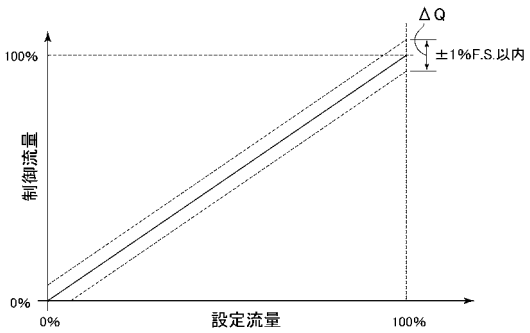
【図３】


38a3
38a
38a1
38a2
38b1
38c
38b2
38b
38b3

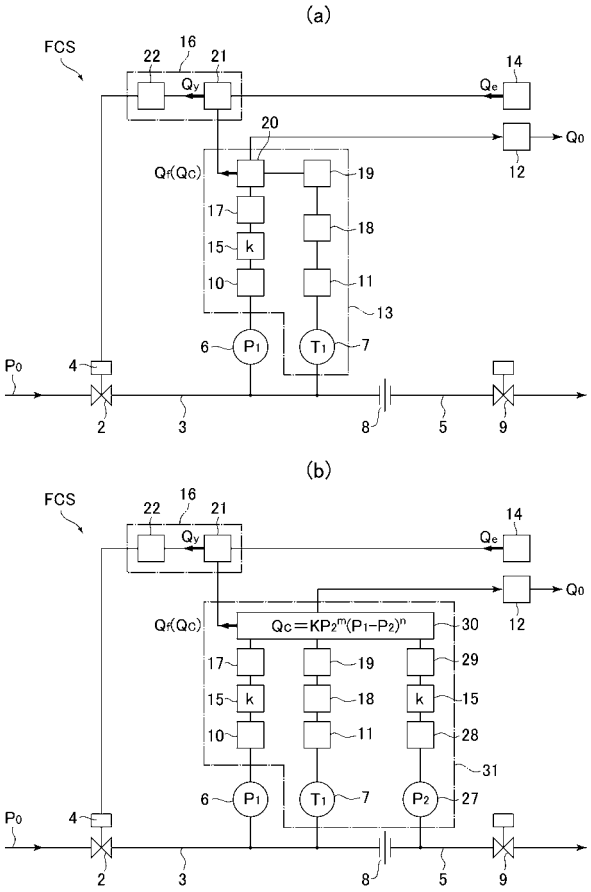
【図４】


A
1
2
41
42
40
42c
45
44
38
43b
39
43

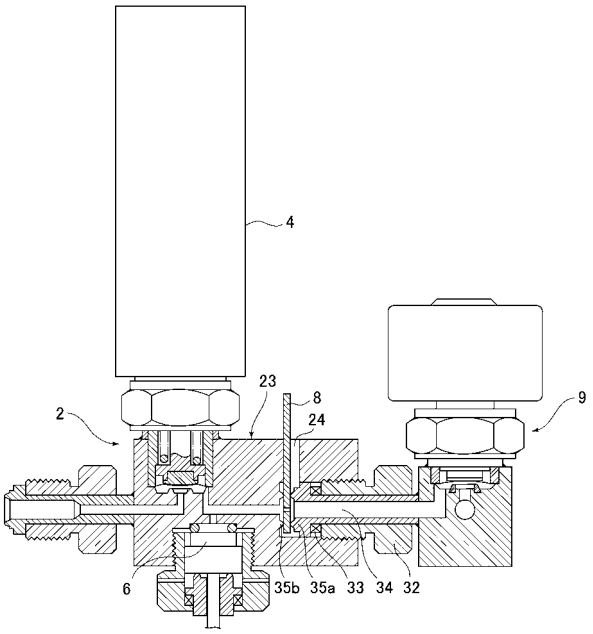
【図５】


ΔQ
100%
±1%F.S.以内
制御流量
0%
0%
設定流量
100%

【図６】


(a)
FCS
16
22
21
Qy
14
Qe
20
Q0
12
Qf(Qc)
19
17
18
15
k
10
11
13
6
P1
T1
7
P0
4
2
3
8
5
9
(b)
FCS
16
22
21
Qy
14
Qe
Q0
12
Qf(Qc)
Qc=KP2m(P1−P2)n
30
17
19
29
15
k
18
k
15
10
11
28
31
6
P1
T1
7
P2
27
P0
4
2
3
8
5
9

【図７】


4
23
8
24
2
9
6
35b
35a
33
34
32

フロントページの続き

(72)発明者　土肥　亮介
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　池田　信一
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　永瀬　正明
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　平田　薫
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　杉田　勝幸
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　篠原　努
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　廣瀬　隆
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　今井　智一
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　吉田　俊英
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内
(72)発明者　田中　久士
大阪府大阪市西区立売堀２丁目３番２号　株式会社フジキン内

審査官　田邉　英治

(56)参考文献　特開２００５－１４９０７５（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０３３５６６（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２４３３３３（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２７８６１４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１８０５２７（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－０５５２１８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１２５３９８（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２６５２１５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１６７３１８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６０－１３９９８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０１Ｆ　　１／００－　９／０２
Ｇ０５Ｄ　　７／００－　７／０６
Ｆ１６Ｌ　５５／００
Ｆ１６Ｋ　２７／００
Ｆ１６Ｊ　１５／００－１５／１４