

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2010年7月1日(01.07.2010)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/073473 A1

- (51) 国際特許分類:  
F15D 1/02 (2006.01) G01F 1/00 (2006.01)  
F16L 55/00 (2006.01) G01F 1/42 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006029
- (22) 国際出願日: 2009年11月12日(12.11.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2008-331743 2008年12月26日(26.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジキン (FUJIKIN INCORPORATED) [JP/JP]; 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣瀬隆(HIROSE, Takashi) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 篠原努(SHINOHARA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 吉田俊英(YOSHIDA, Toshihide) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 執行耕平 (SHIGYOU, Kohei) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP). 山道路雄(YAMAJI, Michio) [JP/JP]; 〒5500012 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 Osaka (JP).

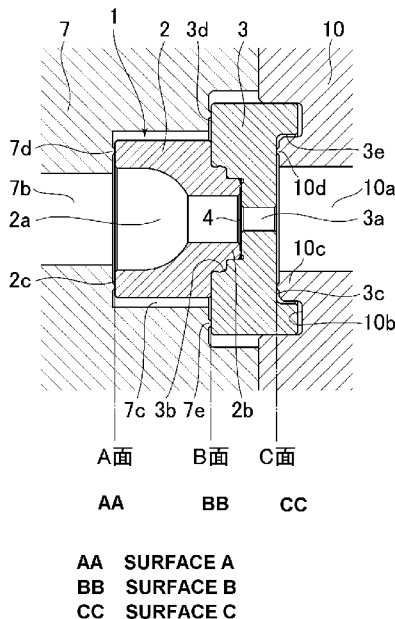
- (74) 代理人: 杉本丈夫, 外(SUGIMOTO, Takeo et al.); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜2丁目1番21号 北浜ゲイトビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,

[続葉有]

(54) Title: GASKET-TYPE ORIFICE AND PRESSURE-TYPE FLOW RATE CONTROL DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: ガasket型オリフィス及びこれを用いた圧力式流量制御装置

[図4]



(57) Abstract: Provided are a gasket-type orifice having excellent sealing properties and occupying a reduced space, and a pressure-type flow rate control device using the gasket-type orifice. A gasket-type orifice (1) comprising: an orifice base (2) having a through path (2a) at the center thereof; an orifice base (3) having at the center thereof a through path (3a) communicating with the path (2a) of the orifice base (2); and an orifice plate (4) air-tightly inserted between the orifice bases (2, 3) and having an orifice hole at the center thereof. The gasket-type orifice is adapted to be provided in a fluid path, and the outer end surfaces of both the orifice bases (2, 3) are made to serve as seal surfaces (2c, 3c). Among both the orifice bases (2, 3), the orifice base (3) located on the downstream side is made to have an outer diameter greater than the outer diameter of the orifice base (2) located on the upstream side. The outer peripheral edge portion of the inner end surface of the orifice base (3) located on the downstream side is made to serve as a seal surface (3d).

(57) 要約: シール性に優れていると共に、省スペース化を図れるガasket型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。

[続葉有]

WO 2010/073473 A1



GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、中心部に貫通状の通路 2 a をするオリフィスベース 2 と、中心部に前記オリフィスベース 2 の通路 2 a に連通する貫通状の通路 3 a を有するオリフィスベース 3 と、両オリフィスベース 2, 3 間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート 4 とから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベース 2, 3 の外側端面を夫々シール面 2 c, 3 c としたガasket型オリフィス 1 に於いて、前記両オリフィスベース 2, 3 のうち、下流側に位置するオリフィスベース 3 の外径を上流側に位置するオリフィスベース 2 の外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分をシール面 3 d とする。

## 明 細 書

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

### 技術分野

[0001] 本発明は、半導体製造設備や化学産業設備、薬品産業設備、食品産業設備等の流体供給ラインに介設されて流体の流量制御を行う圧力式流量制御装置に用いられる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に係り、特に、シール性に優れていると共に、省スペース化を図れるようにした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に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、この種の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としては、例えば、特開2007-057474号公報（特許文献1参照）に開示された構造のものが知られている。

[0003] 即ち、前記ガスケット型オリフィス20は、図19に示す如く、嵌合用突部21aを備えたオリフィスベース21と嵌合用凹部22aを備えたオリフィスベース22とを組み合わせ、両オリフィスベース21、22の端面間にオリフィス孔（図示省略）を形成したオリフィスプレート23を気密状に挿着すると共に、両オリフィスベース21、22の外側端面を夫々シール面21b、22bとしたものである。

[0004] このガスケット型オリフィス20は、外側端面をシール面21b、22bとした両オリフィスベース21、22間にオリフィスプレート23を挿着するようにしているため、変形を生ずることなしにオリフィスプレート23を両オリフィスベース21、22間に挟持することができる。その結果、高精度なオリフィス孔を有する極薄い金属プレート製のオリフィスプレート23の使用が可能になると共に、オリフィスプレート23を変形させることなく圧力式流量制御装置に組み付けることができると云う利点がある。

- [0005] また、前記ガスケット型オリフィス 20 を用いた圧力式流量制御装置は、図示していないが、コントロール弁と、コントロール弁の下流側の流体通路に配設したガスケット型オリフィス 20 と、ガスケット型オリフィス 20 の上流側に配設されてガスケット型オリフィス 20 の上流側圧力を検出する圧力センサーと、コントロール弁を制御する制御回路とを備えており、ガスケット型オリフィス 20 の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁の開閉によりオリフィス通過流量を制御するようにしたものである。
- [0006] この圧力式流量制御装置は、上述したガスケット型オリフィス 20 を使用しているため、オリフィス 20 の取り付け時に於ける変形を防止できると云う利点がある。
- [0007] ところで、従来のガスケット型オリフィス 20 は、両オリフィスベース 21, 22 の外側端面を夫々シール面 21 b, 22 b としているため、圧力式流量制御装置の流体通路に組み込んだときには、ガスケット型オリフィス 20 の両端面のシール性は十分に確保することができる。
- [0008] しかし、このガスケット型オリフィス 20 は、オリフィスベース 22 の嵌合用凹部 22 a 内にオリフィスプレート 23 を収容し、オリフィスベース 21 の嵌合用突部 21 a をオリフィスベース 22 の嵌合用凹部 22 a 内へ圧入することによって、両オリフィスベース 21, 22 間にオリフィスプレート 23 を気密状に挿着するようにしているため、オリフィスプレート 23 のシール部からの外部リークを完全に防止するためには、オリフィスプレート 23 の圧入工程に於いて細心の注意が必要になると云う問題がある。
- [0009] 一方、オリフィスを使用した圧力式流量制御装置に於いては、コントロール弁の下流側に二つの並列状の流体通路を形成し、一方の流体通路に小流量用のオリフィスを設けると共に、他方の流体通路に切換弁と大流量用のオリフィスを設け、切換弁の作動により流体流量の制御範囲を小流量域と大流量域に切り換え、広範囲の流量域に亘って高精度な流量制御を行えるようにした圧力式流量制御装置が開発されている（例えば、特許文献 2 参照）。

図20は二つのオリフィスを用いた圧力式流量制御装置の縦断面図を示すものであり、図20に於いて、24はコントロール弁、25は切換弁、26はコントロール弁24及び切換弁25の兼用のボディ、26aはボディ26に形成した上流側の流体通路、26bはボディ26に並列状に形成した下流側の二つの流体通路、27はボディ26の上流側に固定した入口側ブロック、27aは入口側ブロック27に形成した入口側流体通路、28はボディ26の下流側に固定した出口側ブロック、28aは出口側ブロック28に形成した出口側流体通路、29は下流側の一方の流体通路26bに配設した小流量用のガスケット型オリフィス（図19に示すガスケット型オリフィス20と同じもの）、30は下流側の他方の流体通路26bに配設した大流量用のガスケット型オリフィス（図19に示すものと別構造のガスケット型オリフィス）、31はボディ26に配設した圧力センサー、32はボディ26と入口側ブロック27との間に介設したガスケット型フィルターである。

尚、小流量用のガスケット型オリフィス29及び大流量用のガスケット型オリフィス30は、同一構造のものを使用し、オリフィスの孔径だけを変更する場合もある。

[0010] ところで、前記圧力式流量制御装置にガスケット型オリフィスを用いた場合、並列に形成した二つの流体通路26b、26bに流量特性の異なる二つのガスケット型オリフィス29、30を別々に設けなければならないため、省スペース化を図れないと云う問題がある。

また、オリフィスに図19に示す構造のガスケット型オリフィス20を用いた場合、オリフィスプレート23のシール部からの外部リークを完全に防止するために、オリフィスプレート23の圧入工程に於いて細心の注意が必要になると云う問題がある。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0011] 特許文献1：特開2007-057474号公報

特許文献2：特開2007-004644号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0012] 本発明は、このような問題点に鑑みて為されたものであり、その目的は、シール性に優れていると共に、省スペース化を図れるようにした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を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0013] 上記目的を達成するために、本発明のガスケット型オリフィスは、中心部に貫通状の通路をするオリフィスベースと、中心部に前記オリフィスベースの通路に連通する貫通状の通路を有するオリフィスベースと、両オリフィスベース間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレートとから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベースの外側端面を夫々シール面としたガスケット型オリフィスに於いて、前記両オリフィスベースのうち、下流側に位置するオリフィスベースの外径を上流側に位置するオリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面としたことに特徴がある。

[0014] また、本発明のガスケット型オリフィスは、一方のオリフィスベースを、内側端面に嵌合用突部を備えた凸形のオリフィスベースとし、また、他方のオリフィスベースを、内側端面に前記凸形のオリフィスベースの嵌合用突部が気密状に嵌合される嵌合用凹部を備えた凹形のオリフィスベースとしたことに特徴がある。

[0015] また、本発明のガスケット型オリフィスは、オリフィスプレートが、中心部に凸形のオリフィスベースの通路及び凹形のオリフィスベースの通路に連通するオリフィス孔を形成し、凸形のオリフィスベースの嵌合用突部と凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部との間に気密状に挿着されることに特徴がある。

[0016] また、本発明のガスケット型オリフィスは、中心部に通路を有する上流側のオリフィスベースと、上流側のオリフィスベースに連設されて当該オリフィスベースよりも大径に形成された中心部に通路を有する下流側のオリフィ

スペースと、両オリフィスベースの通路間に形成されて中心部に前記両通路を連通させるオリフィス孔を形成した隔壁状のオリフィス部とから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベースの外側端面と下流側のオリフィスベースの内側端面の外周縁部分とを夫々シール面としたことに特徴がある。

[0017] また、本発明のガスケット型オリフィスは、中心部に貫通状の通路を有するオリフィスベースと、中心部に貫通状の通路を有するオリフィスベースと、中心部に前記両オリフィスベースの通路に連通する貫通状の通路を有し、一端面が一方のオリフィスベースに対向すると共に、他端面が他方のオリフィスベースに対向する中間オリフィスベースと、一方のオリフィスベースと中間オリフィスベースとの間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレートと、中間オリフィスベースと他方のオリフィスベースとの間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレートとから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベースの外側端面を夫々シール面としたガスケット型オリフィスであって、前記両オリフィスベースのうち、下流側に位置するオリフィスベースの外径を上流側に位置するオリフィスベース及び中間オリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面とし、また、前記中間オリフィスベースに当該中間オリフィスベースの通路に分岐状に連通する分流通路を形成したことに特徴がある。

[0018] また、本発明のガスケット型オリフィスは、一方のオリフィスベースを、内側端面に嵌合用突部を備えた凸形のオリフィスベースとし、また、他方のオリフィスベースを、内側端面に嵌合用凹部を備えた凹形のオリフィスベースとし、更に、中間オリフィスベースを、一端面に凸形のオリフィスベースの嵌合用突部が気密状に嵌合される嵌合用凹部を備えていると共に、他端面に凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部に気密状に嵌合される嵌合用突部を備えた中間オリフィスベースとしたことに特徴がある。

[0019] また、本発明のガスケット型オリフィスは、一方のオリフィスプレートが、中心部に凸形のオリフィスベースの通路及び中間オリフィスベースの通路

に連通するオリフィス孔を形成し、凸形のオリフィスベースの嵌合用突部と中間オリフィスベースの嵌合用凹部との間に気密状に挿着されることに特徴がある。

[0020] また、本発明のガスケット型オリフィスは、他方のオリフィスプレートが、中心部に中間オリフィスベースの通路及び凹形のオリフィスベースの通路に連通するオリフィス孔を形成し、中間オリフィスベースの嵌合用突部と凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部との間に気密状に挿着されることに特徴がある。

[0021] また、本発明のガスケット型オリフィスは、両オリフィスプレートのうち、上流側に位置するオリフィスプレートを小流量用のオリフィスプレートとすると共に、下流側に位置するオリフィスプレートを大流量用のオリフィスプレートとしたことに特徴がある。

[0022] また、本発明のガスケット型オリフィスは、中心部に通路を有する上流側のオリフィスベースと、上流側のオリフィスベースに連設されて中心部に通路を有する中間オリフィスベースと、中心部に中間オリフィスベースの通路に連通する貫通状の通路を有し、中間オリフィスベースに対向する下流側のオリフィスベースと、上流側のオリフィスベースの通路と中間オリフィスベースの通路との間に形成されて中心部に前記両通路を連通させるオリフィス孔を形成した隔壁状のオリフィス部と、中間オリフィスベースと下流側のオリフィスベースとの間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレートとから成り、流体通路に配設されて上流側のオリフィスベースの外側端面及び下流側のオリフィスベースの外側端面を夫々シール面としたガスケット型オリフィスであって、前記下流側のオリフィスベースの外径を上流側のオリフィスベース及び中間オリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側のオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面とし、また、前記中間オリフィスベースに当該中間オリフィスベースの通路に分岐状に連通する分流通路を形成したことに特徴がある。

[0023] また、本発明のガスケット型オリフィスは、上流側に位置するオリフィス

部を小流量用のオリフィス部とすると共に、下流側に位置するオリフィスプレートが大流量用のオリフィスプレートとしたことに特徴がある。

[0024] また、本発明のガスケット型オリフィスは、中心部に貫通状の通路を有する上流側のオリフィスベースと、中心部に通路を有し、上流側のオリフィスベースに対向する中間オリフィスベースと、中間オリフィスベースに連設されて中心部に通路を有する下流側のオリフィスベースと、上流側のオリフィスベースと中間オリフィスベースとの間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレートと、中間オリフィスベースの通路と下流側のオリフィスベースの通路との間に形成されて中心部に前記両通路を連通させるオリフィス孔を形成した隔壁状のオリフィス部とから成り、流体通路に配設されて上流側のオリフィスベースの外側端面及び下流側のオリフィスベースの外側端面を夫々シール面としたガスケット型オリフィスであって、前記下流側のオリフィスベースの外径を上流側のオリフィスベース及び中間オリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側のオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面とし、また、前記中間オリフィスベースに当該中間オリフィスベースの通路に分岐状に連通する分流通路を形成したことに特徴がある。

[0025] また、本発明のガスケット型オリフィスは、上流側に位置するオリフィスプレートを小流量用のオリフィスプレートとすると共に、下流側に位置するオリフィス部を大流量用のオリフィス部としたことに特徴がある。

[0026] また、本発明のガスケット型オリフィスは、中心部に通路を有する上流側のオリフィスベースと、上流側のオリフィスベースに連設されて中心部に通路を有する中間オリフィスベースと、中間オリフィスベースに連設されて中心部に通路を有する下流側のオリフィスベースと、上流側のオリフィスベースの通路と中間オリフィスベースの通路との間に形成されて中心部に前記両通路を連通させるオリフィス孔を形成した隔壁状のオリフィス部と、中間オリフィスベースの通路と下流側のオリフィスベースの通路との間に形成されて中心部に前記両通路を連通させるオリフィス孔を形成した隔壁状のオリフ

ィス部とから成り、流体通路に配設されて上流側のオリフィスベースの外側端面及び下流側のオリフィスベースの外側端面を夫々シール面としたガスケット型オリフィスであって、前記下流側のオリフィスベースの外径を上流側のオリフィスベース及び中間オリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側のオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面とし、また、前記中間オリフィスベースに当該中間オリフィスベースの通路に分岐状に連通する分流通路を形成したことに特徴がある。

[0027] また、本発明のガスケット型オリフィスは、上流側に位置するオリフィス部を小流量用のオリフィス部とすると共に、下流側に位置するオリフィス部を大流量用のオリフィス部としたことに特徴がある。

[0028] また、本発明のガスケット型オリフィスは、下流側のオリフィスベースの外側端面に形成したシール面を、オリフィスベースの外側端面に設けた凹所の底面としたことに特徴がある。

[0029] 本発明の圧力式流量制御装置は、コントロール弁と、コントロール弁の下流側の流体通路に配設した請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載のガスケット型オリフィスと、ガスケット型オリフィスの上流側に配設されてガスケット型オリフィスの上流側圧力を検出する圧力センサーと、コントロール弁を制御する制御回路とを備え、ガスケット型オリフィスの上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁の開閉によりオリフィス通過流量を制御するようにしたことに特徴がある。

[0030] また、本発明の圧力式流量制御装置は、コントロール弁と、コントロール弁の下流側の流体通路から分岐して再び流体通路に合流する分流通路に配設した切換弁と、流体通路と分岐通路の合流個所に配設されて流体通路及び分流通路に夫々連通する請求項 5 乃至請求項 15 の何れかに記載のガスケット型オリフィスと、ガスケット型オリフィスの上流側に配設されてガスケット型オリフィスの上流側圧力を検出する圧力センサーと、コントロール弁を制御する制御回路とを備え、ガスケット型オリフィスの上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁の開閉によりオリフィス通過

流量を制御すると共に、切換弁の作動により流体の流路を切り換えられる構成としたことに特徴がある。

[0031] また、本発明の圧力式流量制御装置は、ガスケット型オリフィスの両オリフィスプレート又はオリフィス部とオリフィスプレート若しくは両オリフィス部のうち、上流側に位置するオリフィスプレート又はオリフィス部を小流量用のオリフィスプレート又はオリフィス部とすると共に、下流側に位置するオリフィスプレート又はオリフィス部を大流量用のオリフィスプレート又はオリフィス部とし、切換弁の作動により、流体流量の制御範囲を小流量域と大流量域に切り換えられる構成としたことに特徴がある。

[0032] また、本発明の圧力式流量制御装置は、流通する流体を同一通路に2種類供給し、一方の流体を流す際は、切換弁を閉鎖してコントロール弁で制御し、他方の流体を流す際は、切換弁を開放して制御するようにしたことに特徴がある。

[0033] また、本発明の圧力式流量制御装置は、コントロール弁の下流側の流体通路から分岐する分流通路に代えて、別の流体供給ラインからの流路を前記流体通路に接続し、その接続個所に流体通路及び別の流路に夫々連通する請求項5乃至請求項15の何れかに記載のガスケット型オリフィスを配設すると共に、別の流路に切換弁を配設し、流通する流体を別の流路から切換弁により流通させるようにしたことに特徴がある。

### 発明の効果

[0034] 本発明のガスケット型オリフィスは、両オリフィスベース間にオリフィスプレートを気密状に挿着し、両オリフィスベースのうち、下流側に位置するオリフィスベースの外径を上流側に位置するオリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面としているため、オリフィスプレートのシール部が下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分に形成したシール面の内方に位置することになり、オリフィスプレートのシール部からの外部リークを完全に防止することができる。

また、本発明のガスケット型オリフィスは、下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分にシール面を形成しているため、仮に上流側に位置するオリフィスベースの外側端面に形成したシール面やオリフィスプレート<sup>○</sup>のシール部で漏洩があったとしても、下流側に位置するオリフィスベースのシール面によって、流体の外部への漏洩を防止することができるので、オリフィスプレートのシール部のリーク量を流量制御に影響しない程度に緩めることも可能である。

更に、本発明のガスケット型オリフィスは、両オリフィスベースの外側端面を夫々シール面としているため、ガスケット型オリフィスを緊密に流体通路や管路に締め込み固定することができるうえ、シール箇所も三個所になってシール性に極めて優れたものになる。

[0035] また、本発明のガスケット型オリフィスは、一方のオリフィスベースを、内側端面に嵌合用突部を備えた凸形のオリフィスベースとし、また、他方のオリフィスベースを、内側端面に前記凸形のオリフィスベースの嵌合用突部が気密状に嵌合される嵌合用凹部を備えた凹形のオリフィスベースとし、凸形のオリフィスベースの嵌合用突部と凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部との間にオリフィスプレートを気密状に挿着するようにしているため、オリフィスプレートのシール部からの外部リークをより完全に防止することができる。

[0036] また、本発明のガスケット型オリフィスは、上流側のオリフィスベースと下流側のオリフィスベースとを一体的に形成し、上流側のオリフィスベースの通路と下流側のオリフィスベースの通路との間に両通路を連通させるオリフィス孔を形成したオリフィス部を設けているため、オリフィス部からの外部リークが皆無となる。

[0037] また、本発明のガスケット型オリフィスは、一方のオリフィスベースと中間オリフィスベースとの間及び他方のオリフィスベースと中間オリフィスベースとの間にオリフィスプレートを夫々気密状に挿着し、両オリフィスベースのうち、下流側に位置するオリフィスベースの外径を上流側に位置するオ

リフィスベース及び中間オリフィスベースの外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分をシール面としているため、オリフィスプレートのシール部が下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分に形成したシール面の内方に位置することになり、オリフィスプレートのシール部からの外部リークを完全に防止することができる。

また、本発明のガスケット型オリフィスは、下流側に位置するオリフィスベースの内側端面の外周縁部分にシール面を形成しているため、仮に上流側に位置するオリフィスベースの外側端面に形成したシール面やオリフィスプレートのシール部で漏洩があったとしても、下流側に位置するオリフィスベースのシール面によって、流体の外部への漏洩を防止することができるので、オリフィスプレートのシール部のリーク量を流量制御に影響しない程度に緩めることも可能である。

更に、本発明のガスケット型オリフィスは、両オリフィスベースの外側端面を夫々シール面としているため、ガスケット型オリフィスを緊密に流体通路や管路に締め込み固定することができるうえ、シール個所も三個所になってシール性に極めて優れたものになる。

[0038] また、本発明のガスケット型オリフィスは、一方のオリフィスベースを、内側端面に嵌合用突部を備えた凸形のオリフィスベースとし、また、他方のオリフィスベースを、内側端面に嵌合用凹部を備えた凹形のオリフィスベースとし、更に、中間オリフィスベースを、一端面に凸形のオリフィスベースの嵌合用突部が気密状に嵌合される嵌合用凹部を備えていると共に、他端面に凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部に気密状に嵌合される嵌合用突部を備えた中間オリフィスベースとし、凸形のオリフィスベースの嵌合用突部と中間オリフィスベースの嵌合用凹部との間並びに中間オリフィスベースの嵌合用突部と凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部との間にオリフィスプレートを夫々気密状に挿着するようにしているため、オリフィスプレートのシール部からの外部リークをより完全に防止することができる。

[0039] また、本発明のガスケット型オリフィスは、上流側のオリフィスベースと中間オリフィスベース、中間オリフィスベースと下流側のオリフィスベース、上流側のオリフィスベースと中間オリフィスベースと下流側のオリフィスベースを夫々一体的に形成し、上流側のオリフィスベースの通路と中間オリフィスベースの通路との間、中間オリフィスベースの通路と下流側のオリフィスベースの通路との間、上流側のオリフィスベースの通路と中間オリフィスベースの通路との間及び中間オリフィスベースの通路と下流側のオリフィスベースの通路との間に夫々オリフィス孔を形成したオリフィス部を設けているため、オリフィス部からの外部リークが皆無となる。

[0040] また、本発明のガスケット型オリフィスは、上流側のオリフィスプレート又はオリフィス部を小流量用のオリフィスプレート又は小流量用のオリフィス部とすると共に、下流側のオリフィスプレート又はオリフィス部を大流量用のオリフィスプレート又は大流量用のオリフィス部としているため、一つのガスケット型オリフィスで二つの異なる流量特性を得ることができる。

その結果、本発明のガスケット型オリフィスを用いれば、従来のように二つのガスケット型オリフィスを用いた圧力式流量制御装置に比較して省スペース化を図ることができる。

[0041] また、本発明のガスケット型オリフィスは、下流側のオリフィスベースの外側端面に凹所を形成し、当該凹所の底面をシール面としているため、シール面を凹所により保護することができ、また、凹所に別の部材を嵌めてシールすれば、凹所が位置決め機能を発揮し、ガスケット型オリフィスの位置合わせ（軸心合わせ）を容易に行える。

[0042] 本発明の圧力式流量制御装置は、本発明に係るガスケット型オリフィスを使用しているため、オリフィスそのものの高精度化を図れると共に、オリフィスの取り付け時に於ける気密性の確保や変形を確実に防止することができ、高精度な流量制御を行える。

[0043] また、本発明の圧力式流量制御装置は、本発明に係るガスケット型オリフィスを使用しているため、オリフィスそのものの高精度化を図れると共に、

オリフィスの取り付け時に於ける気密性の確保や変形を確実に防止することができ、高精度な流量制御を行える。

[0044] また、本発明の圧力式流量制御装置は、小流量用のオリフィスプレート又はオリフィス部及び大流量用のオリフィスプレート又はオリフィス部を備えたガスケット型オリフィスと流体の流れを切り換える切換弁とを設けているため、小流量用のオリフィスプレート又はオリフィス部による流量制御と大流量用のオリフィスプレート又はオリフィス部による流量制御を適宜に組み合わせた流量制御を行うことができ、一基の圧力式流量制御装置の使用でもって広範囲の流量域に亘って高精度な流量制御を行える。

### 図面の簡単な説明

[0045] [図1]本発明の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを組み立てた状態の拡大縦断面図である。

[図2]図1に示すガスケット型オリフィスを分解した状態の拡大縦断面図である。

[図3]図1に示すガスケット型オリフィスを用いた圧力式流量制御装置の縦断面図である。

[図4]図3の要部の拡大縦断面図である。

[図5]本発明の他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを組み立てた状態の拡大縦断面図である。

[図6]図5に示すガスケット型オリフィスを分解した状態の拡大縦断面図である。

[図7]図5に示すガスケット型オリフィスを用いた圧力式流量制御装置の縦断面図である。

[図8]図7の要部の拡大縦断面図である。

[図9]本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを組み立てた状態の拡大縦断面図である。

[図10]図9に示すガスケット型オリフィスを分解した状態の拡大縦断面図である。

[図11] 図9に示すガスケット型オリフィスを用いた圧力式流量制御装置の縦断面図である。

[図12] 本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを組み立てた状態の拡大縦断面図である。

[図13] 図12に示すガスケット型オリフィスを分解した状態の拡大縦断面図である。

[図14] 図12に示すガスケット型オリフィスを用いた圧力式流量制御装置の縦断面図である。

[図15] 本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを示し、上流側のオリフィスベースと下流側のオリフィスベースとを一体化したガスケット型オリフィスの拡大縦断面図である。

[図16] 本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを示し、上流側のオリフィスベースと中間オリフィスベースとを一体化したガスケット型オリフィスの拡大縦断面図である。

[図17] 本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを示し、中間オリフィスベースと下流側のオリフィスベースとを一体化したガスケット型オリフィスの拡大縦断面図である。

[図18] 本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィスを示し、上流側のオリフィスベースと中間オリフィスベースと下流側のオリフィスベースとを一体化したガスケット型オリフィスの拡大縦断面図である。

[図19] 従来のガスケット型オリフィスの拡大縦断面図である。

[図20] 従来のガスケット型オリフィスを用いた圧力式流量制御装置の縦断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0046] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1乃至図4は本発明の実施の形態に係るガスケット型オリフィス1及びこれを用いた圧力式流量制御装置を示すものである。

[0047] 前記ガスケット型オリフィス1は、図1及び図2に示す如く、中心部に貫

通状の通路 2 a を有し、内側端面に嵌合用突部 2 b を備えた凸形のオリフィスベース 2 と、中心部に貫通状の通路 3 a を有し、内側端面に嵌合用凹部 3 b を備えた凹形のオリフィスベース 3 と、中心部にオリフィス孔（図示省略）を形成したオリフィスプレート 4 とから成り、凸形のオリフィスベース 2 と凹形のオリフィスベース 3 とを組み合わせ、両オリフィスベース 2, 3 間にオリフィスプレート 4 を気密状に挿着すると共に、両オリフィスベース 2, 3 の両外側端面及び片方のオリフィスベース 3 の内側端面をガスケット型オリフィス 1 のシール面 2 c, 3 c, 3 d とし、オリフィスプレート 4 のシール部からの外部へのリークを防止できるようにしたものである。

[0048] 具体的には、前記凸形のオリフィスベース 2 は、図 2 に示す如く、ステンレス材（SUS316LP（Wメルト））により縦断面形状が凸形の短い円柱状に形成されており、その中心部には内周面が段付に形成された貫通状の通路 2 a が形成されている。

また、凸形のオリフィスベース 2 の内側端面（凹形のオリフィスベース 3 に対向する端面）には、外周面が段付に形成された筒状の嵌合用突部 2 b が通路 2 a と同心状に突出形成されている。この嵌合用突部 2 b の大径側の外周面及び嵌合用突部 2 b の端面には、凹形のオリフィスベース 3 との組み合わせ時にシール機能を発揮する環状突起 2 d, 2 d' が夫々形成されている。

更に、凸形のオリフィスベース 2 は、環状に形成された外側端面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 2 c としての機能を果たすようになっている。

[0049] 前記凹形のオリフィスベース 3 は、図 2 に示す如く、ステンレス材（SUS316LP（Wメルト））により縦断面形状が凹形の厚肉円盤状に形成されており、その中心部には凸形のオリフィスベース 2 の通路 2 a に連通する貫通状の通路 3 a が形成されている。

また、凹形のオリフィスベース 3 の内側端面（凸形のオリフィスベース 2 に対向する端面）には、凸形のオリフィスベース 2 の嵌合用突部 2 b が気密

状に嵌合される嵌合用凹部 3 b が通路 3 a と同心状に形成されている。この嵌合用凹部 3 b の内周面は、凸形のオリフィスベース 2 の嵌合用突部 2 b が気密状に嵌合されるように段付の内周面に形成されている。

更に、凹形のオリフィスベース 3 の外側端面には、円形の凹所 3 e が通路 3 a と同心状に形成されており、凹形のオリフィスベース 3 の外側端面に形成した凹所 3 e の底面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 c としての機能を果たすようになっている。前記凹所 3 e は、ガスケット型オリフィス 1 の位置合わせ（軸心合わせ）を容易にすると共に、シール面 3 c を保護するためのものである。

[0050] そして、前記両オリフィスベース 2, 3 のうち、下流側に位置するオリフィスベース 3 は、その外径が上流側に位置するオリフィスベース 2 の外径よりも大径に形成されており、下流側に位置するオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 d としての機能を果たすようになっている。

この実施の形態に於いては、下流側に位置する凹形のオリフィスベース 3 の外径が上流側に位置する凸形のオリフィスベース 2 の外径よりも大径に形成されており、凹形のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 d となっている。

[0051] 前記オリフィスプレート 4 は、両オリフィスベース 2, 3 と同質のステンレス材又は不純物が極めて少ないステンレス材（NKクリーンZ）により極薄い板状に形成されており、その中心部には両オリフィスベース 2, 3 の通路 2 a, 3 a に連通する所望の内径のオリフィス孔（図示省略）が形成されている。このオリフィスプレート 4 の大きさは、凹形のオリフィスベース 3 の嵌合用凹部 3 b の小径部分に収容できる程度に設定されている。

尚、オリフィスプレート 4 の外観形状は、円形であっても良く、或いは他の形状であっても良い。

[0052] 上述したガスケット型オリフィス 1 は、凹形のオリフィスベース 3 の嵌合用凹部 3 b 内にオリフィスプレート 4 を収容し、凸形のオリフィスベース 2

の嵌合用突部 2 b を凹形のオリフィスベース 3 の嵌合用凹部 3 b 内へ推力約 90 N のプレス機（図示省略）により圧入して両オリフィスベース 2, 3 を気密状に一体化することにより形成されている。

このとき、嵌合用突部 2 b の外周面が嵌合用凹部 3 b の内周面に気密状に密接すると共に、オリフィスプレート 4 の両面が嵌合用突部 2 b の端面及び嵌合用凹部 3 b の底面に密接するため、両オリフィスベース 2, 3 の内側端面間にオリフィスプレート 4 が気密状に挿着保持されることになる。また、嵌合用突部 2 b の外周面及び端面に環状突起 2 d, 2 d' を形成しているため、シール性がより確保されることになる。

[0053] 前記ガスケット型オリフィス 1 を用いた圧力式流量制御装置は、図 3 に示す如く、圧電素子駆動式のコントロール弁 6 と、コントロール弁 6 のボディ 7 の上流側にボルト（図示省略）により締め付け固定され、ボディ 7 の上流側の流体通路 7 a に連通する入口側流体通路 8 a を形成した入口側ブロック 8 と、ボディ 7 と入口側ブロック 8 との間に介設され、両者間をシールするガスケット型フィルター 9 と、コントロール弁 6 のボディ 7 の下流側にボルト（図示省略）により締め付け固定され、ボディ 7 の下流側の流体通路 7 b に連通する出口側流体通路 10 a を形成した出口側ブロック 10 と、ボディ 7 と出口側ブロック 10 との間に介設され、両者間をシールする流量制御用のガスケット型オリフィス 1 と、コントロール弁 6 のボディ 7 に配設され、ガスケット型オリフィス 1 の上流側の圧力を検出する圧力センサー 11 と、コントロール弁 6 を制御する制御回路 12 等から構成されており、ガスケット型オリフィス 1 の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁 6 の開閉によりオリフィス通過流量を制御するようにしたものである。

[0054] また、コントロール弁 6 のボディ 7 の下流側端面と出口側ブロック 10 の上流側端面とには、ガスケット型オリフィス 1 が収容されるオリフィス収納用凹所 7 c, 10 b が夫々形成されている。

[0055] 即ち、ボディ 7 の下流側端面に形成したオリフィス収納用凹所 7 c は、図

4に示す如く、内径が途中で変わる段付の凹所に形成されており、オリフィス収納用凹所7cの内径が小さい部分の底面には、ガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2の外側端面に形成したシール面2cに密接状態で食い込んでシールする環状突起7dが形成されていると共に、オリフィス収納用凹所7cの内径が大きい部分の底面には、ガスケット型オリフィス1の凹形のオリフィスベース3の内側端面に形成したシール面3dに密接状態で食い込んでシールする環状突起7eが形成されている。

[0056] 一方、出口側ブロック10の上流側端面に形成したオリフィス収納用凹所10bは、図4に示す如く、出口側ブロック10の出口側流体通路10aの入口側を囲む環状の凹所に形成されており、オリフィス収納用凹所10bの底面には、凹形のオリフィスベース3に形成した円形の凹所3eに挿入される環状のガスケット押え用突出部10cが形成されている。このガスケット押え用突出部10cの端面には、ガスケット型オリフィス1の凹形のオリフィスベース3の外側端面に形成したシール面3cに密接状態で食い込んでシールする環状突起10dが形成されている。また、このガスケット押え用突出部10cを凹形のオリフィスベース3の凹所3eに挿入することによってガスケット型オリフィス1の位置合わせが容易に行える。

[0057] 尚、この実施の形態に於いては、ガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2の外側端面に形成したシール面2cと凹形のオリフィスベース3の外側端面に形成したシール面3cとの距離、凸形のオリフィスベース2の外側端面に形成したシール面2cと凹形のオリフィスベース3の内側端面に形成したシール面3dとの距離、凹形のオリフィスベース3の外側端面に形成したシール面3cと内側端面に形成したシール面3dとの距離、ボディ7の下流側端面に形成したオリフィス収納用凹所7cの内径が小さい方の底面の深さ及び内径が大きい方の底面の深さ、出口側ブロック10のオリフィス収納用凹所10bの底面に形成したガスケット押え用突出部10cの高さ等は、ガスケット型オリフィス1をボディ7及び出口側ブロック10のオリフィス収納用凹所7c、10b内に収納し、ボディ7と出口側ブロック1

0とをボルトにより締め付け固定したときに、図4に示すようにA面が先に当たってシールした後、B面が当たってシールするようになっていると共に、A面とオリフィスプレート4のシール部のリーク量が $1 \times 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec}$ 以下に、また、外部リークにつながるB面とC面のリーク量が $1 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec}$ 以下になるように夫々設定されている。但し、A面、オリフィスプレート4のシール部、B面及びC面のリーク量は、これらの値に限定されるものではなく、シート面によってはリークに対して厳しく見ていない部分があり、リークを完全に防止しなくても許容される場合もある。

[0058] 上述したガスケット型オリフィス1は、凸形のオリフィスベース2の外側端面及び凹形のオリフィスベース3の外側端面と凹形のオリフィスベース3の内側端面とを夫々シール面2c, 3c, 3dとしているため、ガスケット型オリフィス1を緊密に流体通路に締め込み固定することができるうえ、シール箇所も三個所になってシール性に極めて優れている。

また、ガスケット型オリフィス1は、凹形のオリフィスベース3の内側端面の外周縁部分をシール面3dとしているため、オリフィスプレート4のシール部が凹形のオリフィスベース3の内側端面の外周縁部分に形成したシール面3dの内方に位置することになり、オリフィスプレート4のシール部からの外部リークを完全に防止することができる。その結果、このガスケット型オリフィス1に於いては、オリフィスプレート4のシール部を多少緩い設定にすることもできる。但し、この場合、オリフィスプレート4のシール部のリーク量は、制御流量に影響を与えない程度にする必要がある。

更に、上述した圧力式流量制御装置は、前記ガスケット型オリフィス1を使用しているため、オリフィス1そのものの高精度化を図れると共に、オリフィス1の取り付け時に於ける気密性の確保や変形を確実に防止することができ、高精度な流量制御を行える。

[0059] 図5乃至図8は本発明の他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス1及びこれを用いた圧力式流量制御装置を示すものである。

[0060] 前記ガスケット型オリフィス1は、図5及び図6に示す如く、中心部に貫通状の通路2aを有し、内側端面に嵌合用突部2bを備えた凸形のオリフィスベース2と、中心部に貫通状の通路3aを有し、内側端面に嵌合用凹部3bを備えた凹形のオリフィスベース3と、中心部に貫通状の通路5aを有し、一端面に嵌合用凹部5bを備えていると共に、他端面に嵌合用突部5cを備えた中間オリフィスベース5と、中心部にオリフィス孔（図示省略）を形成した小流量用及び大流量用の二枚のオリフィスプレート4'，4"とから成り、凸形のオリフィスベース2と中間オリフィスベース5と凹形のオリフィスベース3とを組み合わせ、凸形のオリフィスベース2と中間オリフィスベース5との間及び凹形のオリフィスベース3と中間オリフィスベース5との間にオリフィスプレート4'，4"を夫々気密状に挿着すると共に、凸形及び凹形の両オリフィスベース2，3の外側端面及び凹形のオリフィスベース3の内側端面を夫々シール面2c，3c，3dとし、両オリフィスプレート4'，4"のシール部からの外部へのリークを防止できるようにしたものである。

また、このガスケット型オリフィス1は、中間オリフィスベース5に当該中間オリフィスベース5の通路5aに分岐状に連通する分流通路5dを形成し、凸形のオリフィスベース2と中間オリフィスベース5との間に小流量用のオリフィスプレート4'を気密状に挿着すると共に、凹形のオリフィスベース3と中間オリフィスベース5との間に大流量用のオリフィスプレート4"を挿着することにより省スペース化を図れるようにしたものである。

[0061] 具体的には、前記凸形のオリフィスベース2は、図6に示す如く、ステンレス材（SUS316L-P（Wメルト））により縦断面形状が凸形の短い円柱状に形成されており、その中心部には内周面が段付に形成された貫通状の通路2aが形成されている。

また、凸形のオリフィスベース2の内側端面（中間オリフィスベース5に対向する端面）には、外周面が段付に形成された筒状の嵌合用突部2bが通路2aと同心状に突出形成されている。この嵌合用突部2bの大径側の外周

面及び嵌合用突部 2 b の端面には、中間オリフィスベース 5 との組み合わせ時にシール機能を発揮する環状突起 2 d, 2 d' が夫々形成されている。

更に、凸形のオリフィスベース 2 は、環状に形成された外側端面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 2 c としての機能を果たすようになっている。

[0062] 前記凹形のオリフィスベース 3 は、図 6 に示す如く、ステンレス材（SUS 316 L-P（Wメルト））により縦断面形状が凹形の厚肉円盤状に形成されており、その中心部には貫通状の通路 3 a が形成されている。

また、凹形のオリフィスベース 3 の内側端面（中間オリフィスベース 5 に対向する端面）には、中間オリフィスベース 5 の嵌合用突部 5 c が気密状に嵌合される嵌合用凹部 3 b が通路 3 a と同心状に形成されている。この嵌合用凹部 3 b の内周面は、中間オリフィスベース 5 の嵌合用突部 5 c が気密状に嵌合されるように段付の内周面に形成されている。

更に、凹形のオリフィスベース 3 の外側端面には、円形の凹所 3 e が通路 3 a と同心状に形成されており、凹形のオリフィスベース 3 の外側端面に形成した凹所 3 e の底面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 c としての機能を果たすようになっている。前記凹所 3 e は、ガスケット型オリフィス 1 の位置合わせ（軸心合わせ）を容易にすると共に、シール面 3 c を保護するためのものである。

[0063] 前記中間オリフィスベース 5 は、図 6 に示す如く、ステンレス材（SUS 316 L-P（Wメルト））により凸形のオリフィスベース 2 の外径と同じ径の円柱状に形成されており、その中心部には凸形のオリフィスベース 2 の通路 2 a 及び凹形のオリフィスベース 3 の通路 3 a に連通する貫通状の通路 5 a が形成されている。

また、中間オリフィスベース 5 の一端面（凸形のオリフィスベース 2 に対向する端面）には、凸形のオリフィスベース 2 の嵌合用突部 2 b が気密状に嵌合される嵌合用凹部 5 b が通路 5 a と同心状に形成されている。この嵌合用凹部 5 b の内周面は、凸形のオリフィスベース 2 の嵌合用突部 2 b が気密

状に嵌合されるように段付の内周面に形成されている。

更に、中間オリフィスベース 5 の他端面（凹形のオリフィスベース 3 に対向する端面）には、凹形のオリフィスベース 3 の嵌合用凹部 3 b に気密状に嵌合される外周面が段付に形成された筒状の嵌合用突部 5 c が通路 5 a と同心状に突出形成されている。この嵌合用突部 5 c の大径側の外周面及び嵌合用突部 5 c の端面には、凹形のオリフィスベース 3 との組み合わせ時にシール機能を発揮する環状突起 5 e, 5 e' が夫々形成されている。

加えて、中間オリフィスベース 5 の周壁部分には、中間オリフィスベース 5 の通路 5 a に分岐状に連通する分流通路 5 d が形成されている。

[0064] そして、前記凸形のオリフィスベース 2 及び凹形のオリフィスベース 3 のうち、下流側に位置するオリフィスベース 3 は、その外径が上流側に位置するオリフィスベース 2 の外径よりも大径に形成されており、下流側に位置するオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 d としての機能を果たすようになっている。

この実施の形態に於いては、下流側に位置する凹形のオリフィスベース 3 の外径が上流側に位置する凸形のオリフィスベース 2 及び中間オリフィスベース 5 の外径よりも大径に形成されており、凹形のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 d となっている。

[0065] 前記小流量用及び大流量用のオリフィスプレート 4' , 4'' は、各オリフィスベース 2, 3, 5 と同質のステンレス材又は不純物が極めて少ないステンレス材（NKクリーンZ）により極薄い板状に夫々形成されており、その中心部には各オリフィスベース 2, 3, 5 の通路 2 a, 3 a に連通する所望の内径のオリフィス孔（図示省略）が夫々形成されている。小流量用のオリフィスプレート 4' の大きさは、中間オリフィスベース 5 の嵌合用凹部 5 b の小径部分に收容できる程度に設定されている。また、大流量用のオリフィスプレート 4'' の大きさは、凹形のオリフィスベース 3 の嵌合用凹部 3 b の小径部分に收容できる程度に設定されている。

尚、両オリフィスプレート4'、4"の外観形状は、円形であっても良く、或いは他の形状であっても良い。

[0066] 上述したガスケット型オリフィス1は、凹形のオリフィスベース3の嵌合用凹部3b内に大流量用のオリフィスプレート4"を、また、中間オリフィスベース5の嵌合用凹部5b内に小流量用のオリフィスプレート4'を夫々收容し、凸形のオリフィスベース2の嵌合用突部2bを中間オリフィスベース5の嵌合用凹部5b内へ、また、中間オリフィスベース5の嵌合用突部5cを凹形のオリフィスベース3の嵌合用凹部3b内へ推力約90Nのプレス機（図示省略）により夫々圧入して各オリフィスベース2、3、5を気密状に一体化することにより形成されている。

このとき、凸形のオリフィスベース2及び中間オリフィスベース5の嵌合用突部2b、5cの外周面が中間オリフィスベース5及び凹形のオリフィスベース3の嵌合用凹部5b、3bの内周面に夫々気密状に密接すると共に、各オリフィスプレート4'、4"の両面が各嵌合用突部2b、5cの端面及び各嵌合用凹部3b、5bの底面に密接するため、各オリフィスベース2、3、5間に二枚のオリフィスプレート4'、4"が気密状に挿着保持されることになる。また、各嵌合用突部2b、5cの外周面及び端面に環状突起2d、2d'、5e、5e'を夫々形成しているため、シール性がより確保されることになる。

[0067] 尚、図5及び図6に示すガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2及び凹形のオリフィスベース3は、図1及び図2に示すガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2及び凹形のオリフィスベース3と同じ形状及び同じ寸法に形成されており、共通化を図っている。

[0068] 前記ガスケット型オリフィス1を用いた圧力式流量制御装置は、図7に示す如く、圧電素子駆動式のコントロール弁6と、コントロール弁6のボディ7（このボディ7はコントロール弁6のボディと切換弁13のボディを兼用）に配設され、当該ボディ7に形成した下流側の流体通路7bから分岐して再び流体通路7bに合流する分流通路7fに介設されたエア駆動式の切換

弁13と、コントロール弁6のボディ7の上流側にボルト（図示省略）により締め付け固定され、ボディ7の上流側の流体通路7aに連通する入口側流体通路8aを形成した入口側ブロック8と、ボディ7と入口側ブロック8との間に介設され、両者間をシールするガスケット型フィルター9と、コントロール弁6のボディ7の下流側にボルト（図示省略）により締め付け固定され、ボディ7に形成した下流側の流体通路7bと分流通路7fの合流個所に連通する出口側流体通路10aを形成した出口側ブロック10と、ボディ7に形成した下流側の流体通路7bと分流通路7fの合流個所に位置してボディ7と出口側ブロック10との間に介設され、両者間をシールする流量制御用のガスケット型オリフィス1と、コントロール弁6のボディ7に配設され、ガスケット型オリフィス1の上流側の圧力を検出する圧力センサー11と、コントロール弁6及び切換弁13を制御する制御回路12等から構成されており、ガスケット型オリフィス1の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁6の開閉によりオリフィス通過流量を制御すると共に、切換弁13の作動により流体流量の制御範囲を小流量域と大流量域に切り換えて小流量流体の流量制御と大流量流体の流量制御を行えるようにしたものである。

[0069] 即ち、小流量流体の流量制御を行う場合には、切換弁13を閉鎖状態にし、流体をボディ7の下流側の流体通路7b、凸形のオリフィスベース2の通路2a、小流量用のオリフィスプレート4'、中間オリフィスベース5の通路5a、大流量用のオリフィスプレート4''、凹形のオリフィスベース3の通路3aを通して出口側ブロック10の流出通路10aへ流通させ、小流量用のオリフィスプレート4'により流量 $Q$ が $Q = K_1 P_1$ （但し、 $K_1$ は小流量用のオリフィスに固有の定数、 $P_1$ はガスケット型オリフィス1の上流側圧力）として流量制御される。

[0070] また、大流量流体の流量制御を行う場合には、切換弁13を閉鎖状態から開放状態に切り換え、流体をボディ7の下流側の流体通路7b、ボディ7の分流通路7f、中間オリフィスベース5の分流通路5d、中間オリフィスベ

ース5の通路5 a及びボディ7の下流側の流体通路7 b、凸形のオリフィスベース2の通路2 a、小流量用のオリフィスプレート4'、中間オリフィスベース5の通路5 aを通して大流量用のオリフィスプレート4''へ流通させ、大流量用のオリフィスプレート4''により流量Qが $Q = K_2 P_1$ （但し、 $K_2$ は大流量用のオリフィスに固有の定数、 $P_1$ はガスケット型オリフィス1の上流側圧力）として流量制御される。

[0071] 前記コントロール弁6のボディ7の下流側の流体通路7 bと分流通路7 fの合流個所で且つボディ7の下流側端面と出口側ブロック10の上流側端面とには、ガスケット型オリフィス1が收容されるオリフィス収納用凹所7 c、10 bが夫々形成されている。

[0072] 即ち、ボディ7の流体通路7 bと分流通路7 fの合流個所で且つボディ7の下流側端面に形成したオリフィス収納用凹所7 cは、図8に示す如く、内径が途中で変わる段付の凹所に形成されており、オリフィス収納用凹所7 cの内径が小さい部分の底面には、ガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2の外側端面に形成したシール面2 cに密接状態で食い込んでシールする環状突起7 dが形成されていると共に、オリフィス収納用凹所7 cの内径が大きい部分の底面には、ガスケット型オリフィス1の凹形のオリフィスベース3の内側端面に形成したシール面3 dに密接状態で食い込んでシールする環状突起7 eが形成されている。

また、オリフィス収納用凹所7 cは、小さい方の内径がガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2及び中間オリフィスベース5の外径よりも大きめに形成されており、オリフィス収納用凹所7 c内にガスケット型オリフィス1を挿着した際に、オリフィス収納用凹所7 cの内周面と凸形のオリフィスベース2及び中間オリフィスベース5との間に環状の隙間が形成されるようになっている。これにより、ボディ7の分流通路7 fと中間オリフィスベース5の分流通路5 dとは、環状の隙間を通して連通することになる。

[0073] 一方、出口側ブロック10の上流側端面に形成したオリフィス収納用凹所

10bは、図8に示す如く、出口側ブロック10の出口側流体通路10aの入口側を囲む環状の凹所に形成されており、オリフィス収納用凹所10bの底面には、凹形のオリフィスベース3に形成した円形の凹所3eに挿入される環状のガスケット押え用突出部10cが形成されている。このガスケット押え用突出部10cの端面には、ガスケット型オリフィス1の凹形のオリフィスベース3の外側端面に形成したシール面3cに密接状態で食い込んでシールする環状突起10dが形成されている。

[0074] 尚、この実施の形態に於いては、ガスケット型オリフィス1の凸形のオリフィスベース2の外側端面に形成したシール面2cと凹形のオリフィスベース3の外側端面に形成したシール面3cとの距離、凸形のオリフィスベース2の外側端面に形成したシール面2cと凹形のオリフィスベース3の内側端面に形成したシール面3dとの距離、凹形のオリフィスベース3の外側端面に形成したシール面3cと内側端面に形成したシール面3dとの距離、ボディ7の下流側端面に形成したオリフィス収納用凹所7cの内径が小さい方の底面の深さ及び内径が大きい方の底面の深さ、出口側ブロック10のオリフィス収納用凹所10bの底面に形成したガスケット押え用突出部10cの高さ等は、ガスケット型オリフィス1をボディ7及び出口側ブロック10のオリフィス収納用凹所7c、10b内に収納し、ボディ7と出口側ブロック10とをボルトにより締め付け固定したときに、図8に示すようにA面が先に当たってシールした後、B面が当たってシールするようになっていると共に、A面と各オリフィスプレート4'、4"のシール部のリーク量が $1 \times 10^{-4} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec}$ 以下に、また、外部リークにつながるB面とC面のリーク量が $1 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec}$ 以下になるように夫々設定されている。但し、A面、オリフィスプレート4'、4"のシール部、B面及びC面のリーク量は、これらの値に限定されるものではなく、シート面によってはリークに対して厳しく見ていない部分があり、リークを完全に防止しなくても許容される場合もある。

[0075] 上述したガスケット型オリフィス1は、凸形のオリフィスベース2の外側

端面及び凹形のオリフィスベース 3 の外側端面と凹形のオリフィスベース 3 の内側端面とを夫々シール面 2 c, 3 c, 3 d としているため、ガスケット型オリフィス 1 を緊密に流体通路に締め込み固定することができるうえ、シール箇所も三個所になってシール性に極めて優れている。

また、ガスケット型オリフィス 1 は、凹形のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分をシール面 3 d としているため、オリフィスプレート 4', 4" のシール部が凹形のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分に形成したシール面 3 d の内方に位置することになり、オリフィスプレート 4', 4" のシール部からの外部リークを完全に防止することができる。その結果、ガスケット型オリフィス 1 に於いては、オリフィスプレート 4', 4" のシール部を多少緩い設定にすることもできる。但し、この場合、オリフィスプレート 4', 4" のシール部のリーク量は、制御流量に影響しない程度にする必要がある。

更に、ガスケット型オリフィス 1 は、凸形のオリフィスベース 2 と凹形のオリフィスベース 3 との間に中間オリフィスベース 5 を介設し、凸形のオリフィスベース 2 と中間オリフィスベース 5 との間及び凹形のオリフィスベース 3 と中間オリフィスベース 5 との間に夫々小流量用及び大流量用のオリフィスプレート 4', 4" を夫々気密状に挿着し、また、中間オリフィスベース 5 に分岐状の分流通路 5 d を形成しているため、一つのガスケット型オリフィス 1 で二つの異なる流量特性を得ることができる。その結果、二つのガスケット型オリフィス 1 を用いる場合に比較して省スペース化を図ることができる。

加えて、上述した圧力式流量制御装置は、小流量用のオリフィスプレート 4' 及び大流量用のオリフィスプレート 4" を備えたガスケット型オリフィス 1 と流体の流れを切り換える切換弁 1 3 とを設けているため、小流量用のオリフィスプレート 4' による流量制御と大流量用のオリフィスプレート 4" による流量制御を適宜に組み合わせた流量制御を行うことができ、一基の圧力式流量制御装置の使用でもって広範囲の流量域に亘って高精度な流量制

御を行える。

[0076] 図9乃至図11は本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス1及びこれを用いた圧力式流量制御装置を示すものである。

[0077] 即ち、前記ガスケット型オリフィス1は、図9に示す如く、中心部に貫通状の通路2aを有し、内側端面を平面状に形成した上流側のオリフィスベース2と、中心部に貫通状の通路3aを有し、内側端面を平面状に形成すると共に、前記オリフィスベース2よりも大径に形成した下流側のオリフィスベース3と、中心部にオリフィス孔（図示省略）を形成したオリフィスプレート4とから成り、オリフィスプレート4を両オリフィスベース2、3の平面状の内側端面間で気密状に挟持すると共に、両オリフィスベース2、3の両外側端面及び下流側のオリフィスベース3の内側端面の外周縁部分をガスケット型オリフィス1のシール面2c、3c、3dとし、オリフィスプレート4のシール部からの外部へのリークを防止できるようにしたものである。

また、上流側のオリフィスベース2の内側端面及び下流側のオリフィスベース3の内側端面には、図10に示す如く、オリフィスプレート4を両オリフィスベース2、3の内側端面間で挟持する際にシール機能を発揮する環状突起2e、3fが夫々形成されている。

[0078] 尚、図9及び図10に示すガスケット型オリフィス1は、両オリフィスベース2、3の嵌合用突部2b及び嵌合用凹部3bを省略して両オリフィスベース2、3の内側端面を夫々平面状に形成し、両オリフィスベース2、3の平面状の内側端面に環状突起2e、3fを形成したこと以外は、図1及び図2に示すガスケット型オリフィス1と同じ構造に形成されており、図1及び図2に示すガスケット型オリフィス1と同じ部材・部位には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0079] 前記ガスケット型オリフィス1を用いた圧力式流量制御装置は、図11に示す如く、圧電素子駆動式のコントロール弁6、入口側ブロック8、ガスケット型フィルター9、出口側ブロック10、流量制御用のガスケット型オリフィス1（図9に示すガスケット型オリフィス1）、圧力センサー11及び

制御回路 1 2 等から構成されており、ガスケット型オリフィス 1 の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁 6 の開閉によりオリフィス通過流量を制御するようにしたものである。

[0080] この圧力式流量制御装置は、ガスケット型オリフィス 1 を図 9 に示すものに代えたこと以外は、図 3 に示す圧力式流量制御装置と同じ構造に構成されており、図 3 に示す圧力式流量制御装置と同じ部位・部材には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0081] 図 9 に示すガスケット型オリフィス 1 及び図 1 1 に示す圧力式流量制御装置も、図 1 に示すガスケット型オリフィス 1 及び図 3 に示す圧力式流量制御装置と同様の作用効果を奏することができる。

[0082] 図 1 2 乃至図 1 4 は本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス 1 及びこれを用いた圧力式流量制御装置を示すものである。

[0083] 前記ガスケット型オリフィス 1 は、図 1 2 に示す如く、中心部に貫通状の通路 2 a を有し、内側端面を平面状に形成した上流側のオリフィスベース 2 と、中心部に貫通状の通路 3 a を有し、内側端面を平面状に形成すると共に、前記オリフィスベース 2 よりも大径に形成した下流側のオリフィスベース 3 と、中心部に貫通状の通路 5 a を有し、両端面を平面状に形成すると共に、上流側のオリフィスベース 2 と同じ外径の中間オリフィスベース 5 と、中心部にオリフィス孔（図示省略）を形成した小流量用及び大流量用の二枚のオリフィスプレート 4' , 4" とから成り、上流側に位置する小流量用のオリフィスプレート 4' を上流側のオリフィスベース 2 の内側端面と中間オリフィスベース 5 の一端面との間で気密状に挟持すると共に、下流側に位置する大流量用のオリフィスプレート 4" を下流側のオリフィスベース 3 の内側端面と中間オリフィスベース 5 の他端面との間で気密状に挟持し、両オリフィスベース 2, 3 の外側端面及び下流側のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分を夫々シール面 2 c, 3 c, 3 d とし、両オリフィスプレート 4' , 4" のシール部からの外部へのリークを防止できるようにしたものである。

また、このガスケット型オリフィス 1 は、中間オリフィスベース 5 に当該中間オリフィスベース 5 の通路 5 a に分岐状に連通する分流通路 5 d を形成したものである。

更に、上流側のオリフィスベース 2 の内側端面、下流側のオリフィスベース 3 の内側端面及び中間オリフィスベース 5 の両端面には、図 1 3 に示す如く、各オリフィスベース 4' , 4'' を各オリフィスベース 2, 3, 5 間で挟持する際にシール機能を発揮する環状突起 2 e, 3 f, 5 f が夫々形成されている。

[0084] 尚、図 1 2 及び図 1 3 に示すガスケット型オリフィス 1 は、各オリフィスベース 2, 3, 5 の嵌合用突部 2 b, 5 c 及び嵌合用凹部 3 b, 5 b を省略して両オリフィスベース 2, 3 の内側端面及び中間オリフィスベース 5 の両端面を夫々平面状に形成し、両オリフィスベース 2, 3 の平面状の内側端面及び中間オリフィスベース 5 の平面状の両端面に環状突起 2 e, 3 f, 5 f を形成したこと以外は、図 5 及び図 6 に示すガスケット型オリフィス 1 と同じ構造に形成されており、図 5 及び図 6 に示すガスケット型オリフィス 1 と同じ部材・部位には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0085] 前記ガスケット型オリフィス 1 を用いた圧力式流量制御装置は、図 1 4 に示す如く、圧電素子駆動式のコントロール弁 6、エア駆動式の切換弁 1 3、入口側ブロック 8、ガスケット型フィルター 9、出口側ブロック 1 0、流量制御用のガスケット型オリフィス 1（図 1 2 に示すガスケット型オリフィス 1）、圧力センサー 1 1 及び制御回路 1 2 等から構成されており、ガスケット型オリフィス 1 の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁 6 の開閉によりオリフィス通過流量を制御すると共に、切換弁 1 3 の作動により流体流量の制御範囲を小流量域と大流量域に切り換えて小流量流体の流量制御と大流量流体の流量制御を行えるようにしたものである。

[0086] この圧力式流量制御装置は、ガスケット型オリフィス 1 を図 1 2 に示すものに代えたこと以外は、図 7 に示す圧力式流量制御装置と同じ構造に構成さ

れており、図 7 に示す圧力式流量制御装置と同じ部位・部材には同一の参照番号を付し、その詳細な説明を省略する。

[0087] 図 1 2 に示すガスケット型オリフィス 1 及び図 1 4 に示す圧力式流量制御装置も、図 5 に示すガスケット型オリフィス 1 及び図 7 に示す圧力式流量制御装置と同様の作用効果を奏することができる。

[0088] 図 1 5 は本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス 1 を示し、当該ガスケット型オリフィス 1 は、上流側のオリフィスベース 1 b と下流側のオリフィスベース 1 d とを切削加工等によって一つの部材から一体的に形成し、上流側のオリフィスベース 1 b と下流側のオリフィスベース 1 d との間に設けるオリフィス部 1 e はドリル等を用いた切削加工によって孔を開けて形成するようにしたものである。

[0089] 即ち、図 1 5 に示すガスケット型オリフィス 1 は、中心部に通路 1 a を有する上流側のオリフィスベース 1 b と、上流側のオリフィスベース 1 b に連設されて当該オリフィスベース 1 b よりも大径に形成された中心部に通路 1 c を有する下流側のオリフィスベース 1 d と、両オリフィスベース 1 b, 1 d の通路 1 a, 1 c 間に形成されて中心部に前記両通路 1 a, 1 c を連通させるオリフィス孔 1 e' を形成した隔壁状のオリフィス部 1 e とから成り、両オリフィスベース 1 b, 1 d の外側端面と下流側のオリフィスベース 1 d の内側端面の外周縁部分とを夫々シール面 1 f, 1 g, 1 h としたものである。

また、下流側のオリフィスベース 1 d の外側端面には、円形の凹所 1 i が通路 1 c と同心状に形成されており、オリフィスベース 1 d の外側端面に形成した凹所 1 i の底面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 1 g としての機能を果たすようになっている。

[0090] 図 1 5 に示すガスケット型オリフィス 1 も、図 1 に示すガスケット型オリフィス 1 と同様の作用効果を奏することができる。然も、このガスケット型オリフィス 1 は、上流側のオリフィスベース 1 b と下流側のオリフィスベース 1 d とオリフィス部 1 e とを一体化しているため、オリフィス部 1 e から

の外部リークが皆無となる。

[0091] 図 1 6 は本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス 1 を示し、当該ガスケット型オリフィス 1 は、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k とを夫々切削加工等によって一つの部材から一体的に形成し、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k との間に設けるオリフィス部 1 l はドリル等を用いた切削加工によって孔を開けて形成するようにしたものである。

[0092] 即ち、図 1 6 に示すガスケット型オリフィス 1 は、中心部に通路 1 a を有する上流側のオリフィスベース 1 b と、上流側のオリフィスベース 1 b に連設されて中心部に通路 1 j を有する中間オリフィスベース 1 k と、中心部に中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j に連通する貫通状の通路 3 a を有し、中間オリフィスベース 1 k に対向する下流側のオリフィスベース 3 と、オリフィスベース 1 b の通路 1 a と中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j との間に形成されて中心部に前記両通路 1 a, 1 j を連通させるオリフィス孔 1 l' を形成した隔壁状のオリフィス部 1 l と、中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 3 との間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート 4'' とから成り、上流側のオリフィスベース 1 b の外側端面及び下流側のオリフィスベース 3 の外側端面を夫々シール面 1 f, 3 c とすると共に、下流側のオリフィスベース 3 の外径を上流側のオリフィスベース 1 b 及び中間オリフィスベース 1 k の外径よりも大径に形成して下流側のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分をシール面 3 d とし、また、中間オリフィスベース 1 k に当該中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j に分岐状に連通する分流通路 1 m を形成したものである。

更に、中間オリフィスベース 1 k の下流側端面には、下流側のオリフィスベース 3 の嵌合用凹部 3 b に気密状に嵌合される外周面が段付に形成された筒状の嵌合用突部 1 n が通路 1 j と同心状に突出形成されている。この嵌合用突部 1 n の大径側の外周面及び嵌合用突部 1 n の端面には、下流側のオリフィスベース 3 との組み合わせ時にシール機能を発揮する環状突起（符号は

省略) が夫々形成されている。

- [0093] 図16に示すガスケット型オリフィス1も、図5に示すガスケット型オリフィス1と同様の作用効果を奏することができる。然も、このガスケット型オリフィス1は、上流側のオリフィスベース1bと中間オリフィスベース1kと上流側のオリフィス部1lとを一体化しているため、上流側のオリフィス部1lからの外部リークが皆無となる。
- [0094] 図17は本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス1を示し、当該ガスケット型オリフィス1は、中間オリフィスベース1kと下流側のオリフィスベース1dとを夫々切削加工等によって一つの部材から一体的に形成し、中間オリフィスベース1kと下流側のオリフィスベース1dとの間に設けるオリフィス部1oはドリル等を用いた切削加工によって孔を開けて形成するようにしたものである。
- [0095] 即ち、図17に示すガスケット型オリフィス1は、中心部に貫通状の通路2aを有する上流側のオリフィスベース2と、中心部に通路1jを有し、上流側のオリフィスベース2に対向する中間オリフィスベース1kと、中間オリフィスベース1kに連設されて中心部に通路1cを有する下流側のオリフィスベース1dと、上流側のオリフィスベース2と中間オリフィスベース1kとの間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート4'と、中間オリフィスベース1kの通路1jと下流側のオリフィスベース1dの通路1cとの間に形成されて中心部に前記両通路1j, 1cを連通させるオリフィス孔1o'を形成した隔壁状のオリフィス部1oとから成り、上流側のオリフィスベース2の外側端面及び下流側のオリフィスベース1dの外側端面を夫々シール面2c, 1gとすると共に、下流側のオリフィスベース1dの外径を上流側のオリフィスベース2及び中間オリフィスベース1kの外径よりも大径に形成して下流側のオリフィスベース1pの内側端面の外周縁部分をシール面1hとし、また、中間オリフィスベース1kに当該中間オリフィスベース1kの通路1jに分岐状に連通する分流通路1mを形成したものである。

また、中間オリフィスベース 1 k の上流側端面には、上流側のオリフィスベース 2 の嵌合用凸部 2 b が気密状に嵌合される嵌合用凹部 1 p が通路 1 j と同心状に形成されている。この嵌合用凹部 1 p の内周面は、凸形のオリフィスベース 2 の嵌合用突部 2 b が気密状に嵌合されるように段付の内周面に形成されている。

更に、下流側のオリフィスベース 1 d の外側端面には、円形の凹所 1 i が通路 1 c と同心状に形成されており、オリフィスベース 1 d の外側端面に形成した凹所 1 i の底面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 1 g としての機能を果たすようになっている。

[0096] 図 17 に示すガスケット型オリフィス 1 も、図 5 に示すガスケット型オリフィス 1 と同様の作用効果を奏することができる。然も、このガスケット型オリフィス 1 は、中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d と下流側のオリフィス部 1 o とを一体化しているため、下流側のオリフィス部 1 o からの外部リークが皆無となる。

[0097] 図 18 は本発明の更に他の実施の形態に係るガスケット型オリフィス 1 を示し、当該ガスケット型オリフィス 1 は、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d とを夫々切削加工等によって一つの部材から一体的に形成し、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k との間に設けるオリフィス部 1 l 及び中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d との間に設けるオリフィス部 1 o はドリル等を用いた切削加工によって孔を開けて形成するようにしたものである。

[0098] 即ち、図 18 に示すガスケット型オリフィス 1 は、中心部に通路 1 a を有する上流側のオリフィスベース 1 b と、上流側のオリフィスベース 1 b に連設されて中心部に通路 1 j を有する中間オリフィスベース 1 k と、中間オリフィスベース 1 k に連設されて中心部に通路 1 c を有する下流側のオリフィスベース 1 d と、上流側のオリフィスベース 1 b の通路 1 a と中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j との間に形成されて中心部に前記両通路 1 a, 1 j

を連通させるオリフィス孔 1 l' を形成した隔壁状のオリフィス部 1 l と、中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j と下流側のオリフィスベース 1 d の通路 1 c との間に形成されて中心部に前記両通路 1 j, 1 c を連通させるオリフィス孔 1 o' を形成した隔壁状のオリフィス部 1 o とから成り、上流側のオリフィスベース 1 b の外側端面及び下流側のオリフィスベース 1 d の外側端面を夫々シール面 1 f, 1 g とすると共、下流側のオリフィスベース 1 d の外径を上流側のオリフィスベース 1 b 及び中間オリフィスベース 1 k の外径よりも大径に形成して下流側のオリフィスベース 1 d の内側端面の外周縁部分をシール面 1 h とし、また、中間オリフィスベース 1 k に当該中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j に分岐状に連通する分流通路 1 m を形成したものである。

更に、下流側のオリフィスベース 1 d の外側端面には、円形の凹所 1 i が通路 1 c と同心状に形成されており、オリフィスベース 1 d の外側端面に形成した凹所 1 i の底面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 1 g としての機能を果たすようになっている。

[0099] 図 1 8 に示すガスケット型オリフィス 1 も、図 5 に示すガスケット型オリフィス 1 と同様の作用効果を奏することができる。然も、このガスケット型オリフィス 1 は、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d と上流側のオリフィス部 1 l と下流側のオリフィス部 1 o とを一体化しているため、両オリフィス部 1 l, 1 o からの外部リークが皆無となる。

[0100] 尚、図 1 及び図 5 に示すガスケット型オリフィス 1 に於いては、凸形のオリフィスベース 2 を上流側に、また、凹形のオリフィスベース 3 を下流側に夫々配置し、下流側に位置する凹形のオリフィスベース 3 の外径を上流側に位置する凸形のオリフィスベース 2 の外径よりも大径に形成し、凹形のオリフィスベース 3 の内側端面の外周縁部分をシール面 3 d とするようにしたが、他の実施の形態に於いては、図示していないが、凹形のオリフィスベース 3 を上流側に、また、凸形のオリフィスベース 2 を下流側に夫々配置し、下

流側に位置する凸形のオリフィスベース 2 の外径を上流側に位置する凹形のオリフィスベース 3 の外径よりも大径に形成し、凸形のオリフィスベース 2 の内側端面の外周縁部分をシール面とするようにしても良い。

[0101] 図 1 及び図 5 に示すガスケット型オリフィス 1 に於いては、凸形のオリフィスベース 2、凹形のオリフィスベース 3 及び中間オリフィスベース 5 をステンレス材 (SUS316LP (Wメルト)) により形成し、各オリフィスプレート 4、4'、4'' を各オリフィスベース 2、3、5 と同質のステンレス材又は不純物が極めて少ないステンレス材 (NKクリーンZ) により形成したが、取り扱う流体の種類によっては、各オリフィスベース 2、3、5 及び各オリフィスプレート 4、4'、4'' の材質を変更しても良い。また、図 9、図 12、図 15 乃至図 18 に示すガスケット型オリフィス 1 の各部材の材質は、図 1 及び図 5 に示すガスケット型オリフィス 1 と同様にステンレス材であっても良く、或いは取り扱う流体の種類によって材質の種類を変更しても良い。

[0102] 図 1、図 5、図 9、図 12、図 15 乃至図 18 に示すガスケット型オリフィス 1 に於いては、下流側のオリフィスベース 3、1 d の外側端面に円形の凹所 3 e、1 i を通路 3 a、1 c と同心状に形成し、下流側のオリフィスベース 3、1 d の外側端面に形成した凹所 3 e、1 i の底面がガスケット型オリフィス 1 のシール面 3 c、1 g としての機能を果たすようにしたが、他の実施の形態に於いては、図示していないが、下流側のオリフィスベース 3、1 d の外側端面を平面状に形成し、この平面部分をシール面としても良い。

[0103] 図 18 に示すガスケット型オリフィス 1 に於いては、中間オリフィスベース 1 k に形成した通路 1 j の孔径 (内径) と分流通路 1 m の孔径 (内径) を略同じ孔径としたが、他の実施の形態に於いては、図示していないが、分流通路 1 m の孔径を流れ方向 (図 18 の左右方向) に拡大するようにしても良い。

即ち、中間オリフィスベース 1 k に、当該中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j に連通して通路 1 j の長さと同程度のスリット状の分流通路 1 m を

形成しても良い。分流通路 1 m の孔径は、大きくても流量制御等に影響を及ぼさないので、特に問題になるようなことはない。

このように、分流通路 1 m の孔径を大きくすれば、中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j の切削加工等を行えると共に、内部からもオリフィス部 1 l、1 o の加工等を行うことができる。

[0104] 図 18 に示すガスケット型オリフィス 1 に於いては、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d とを切削加工等によって一つの部材から一体的に形成し、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k との間に設けるオリフィス部 1 l 及び中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d との間に設けるオリフィス部 1 o はドリル等を用いた切削加工によって孔を開けて形成するようにしたが、他の実施の形態に於いては、図示していないが、上流側のオリフィスベース 1 b と中間オリフィスベース 1 k と下流側のオリフィスベース 1 d とを切削加工等によって一つの部材から一体的に形成し、一体的に形成したオリフィスベース 1 b、1 k、1 d 内に、例えば特開 2000-213667 号公報の図 6 及び図 8 に示すオリフィス体 4 と同様構造のオリフィス部を嵌め込み固定するようにしても良い。

即ち、一体的に形成したオリフィスベース 1 b、1 k、1 d の上流側のオリフィス配置場所近辺及び下流側のオリフィス配置場所近辺に座グリ穴（特開 2000-213667 号公報の図 6 及び図 8 に示す窪所 14 に相当）を夫々形成し、各座グリ穴内にオリフィスプレート及びオリフィス押えから成るオリフィス部（特開 2000-213667 号公報の図 6 及び図 8 に示すオリフィス体 4 に相当）を嵌め込み固定するようにしても良い。

各座グリ穴内に嵌め込み固定するオリフィス部は、座グリ穴に收容されて中心部に中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j に連通する通孔を形成した環状のオリフィス押え（特開 2000-213667 号公報の図 6 及び図 8 に示すホルダ 30 に相当）と、中心部にオリフィス押えの通孔と中間オリフィスベース 1 k の通路 1 j を連通させるオリフィス孔を形成したオリフィスプ

レート（特開2000-213667号公報の図6及び図8に示すプレート31に相当）とから成る。また、オリフィスプレートは、オリフィス押えの端面にレーザー溶接等により固定するか、或いは、座グリ穴の底面と座グリ穴内に收容されたオリフィス押えとの間で挟持される。

そして、前記オリフィス部は、一体的に形成したオリフィスベース1b, 1k, 1dの各座グリ穴に溶接、圧入又はねじ込み等によって嵌め込み固定されている。

このように、一体的に形成したオリフィスベース1b, 1k, 1dに座グリ穴を形成し、当該座グリ穴内にオリフィスプレート及びオリフィス押えから成るオリフィス部を嵌め込み固定すれば、上流側のオリフィスベース1bと中間オリフィスベース1kと下流側のオリフィスベース1dとを切削加工等によって一つの部材から一体的に形成した場合でも、中間オリフィスベース1kの通路1j等の内部加工が可能な構成となる。

[0105] 図7及び図14に示す圧力式流量制御装置に於いては、上流側に位置するオリフィスプレート4'を小流量用のオリフィスプレート4'とすると共に、下流側に位置するオリフィスプレート4''を大流量用のオリフィスプレート4''とし、切換弁13の作動により流体流量の制御範囲を小流量域と大流量域に切り換えて小流量流体の流量制御と大流量流体の流量制御を行えるようにしたが、他の実施の形態に於いては、流通する流体を同一通路（コントロール弁6の上流側の流体通路7a及び下流側の流体通路7b、分流通路7f等）に2種類供給し、一方の流体を流す際は、切換弁13を閉鎖してコントロール弁6で制御し、他方の流体を流す際は、切換弁13を開放して制御するようにしても良い。

[0106] 図7及び図14に示す圧力式流量制御装置に於いては、コントロール弁6の下流側の流体通路7bから分岐して再び流体通路7bに合流する分岐通路7fに切換弁13を配設し、流体通路7bと分岐通路7fの合流個所にガスケット型オリフィス1を配設するようにしたが、他の実施の形態に於いては、図示していないが、コントロール弁6の下流側の流体通路7bから分岐す

る分流通路 7 f に代えて、別の流体供給ラインからの流路（図示省略）を前記流体通路 7 b に接続し、その接続個所に流体通路 7 b 及び別の流路に夫々連通するガスケット型オリフィス 1（図 5、図 12、図 16 乃至図 18 に示すガスケット型オリフィス 1）を配設すると共に、別の流路に切換弁 13 を配設し、流通する流体を別の流路から切換弁 13 により流通させるようにしても良い。

### 産業上の利用可能性

[0107] 本発明は、オリフィスを用いる流体設備やオリフィス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。

### 符号の説明

[0108] 1 はガスケット型オリフィス、1 a は上流側のオリフィスベースの通路、1 b は上流側のオリフィスベース、1 c は下流側のオリフィスベースの通路、1 d は下流側のオリフィスベース、1 e はオリフィス部、1 e' はオリフィス孔、1 f は上流側のオリフィスベースのシール面、1 g は下流側のオリフィスベースのシール面、1 h は下流側のオリフィスベースのシール面、1 j は中間オリフィスベースの通路、1 k は中間オリフィスベース、1 l はオリフィス部、1 l' はオリフィス孔、1 m は分流通路、1 o はオリフィス部、1 o' はオリフィス孔、2 は凸形のオリフィスベース、2 a は凸形のオリフィスベースの通路、2 b は凸形のオリフィスベースの嵌合用突部、2 c は凸形のオリフィスベースのシール面、3 は凹形のオリフィスベース、3 a は凹形のオリフィスベースの通路、3 b は凹形のオリフィスベースの嵌合用凹部、3 c は凹形のオリフィスベースのシール面、3 d は凹形のオリフィスベースのシール面、4 はオリフィスプレート、4' は小流量用のオリフィスプレート、4'' は大流量用のオリフィスプレート、5 は中間オリフィスベース、5 a は中間オリフィスベースの通路、5 b は中間オリフィスベースの嵌合用凹部、5 c は中間オリフィスベースの嵌合用突部、5 d は中間オリフィス

ベースの分流通路、6はコントロール弁、7bはコントロール弁の下流側の流体通路、7fは分流通路、11は圧力センサー、12は制御回路、13は切換弁。

## 請求の範囲

- [請求項1] 中心部に貫通状の通路（2 a）を有するオリフィスベース（2）と、中心部に前記オリフィスベース（2）の通路（2 a）に連通する貫通状の通路（3 a）を有するオリフィスベース（3）と、両オリフィスベース（2）、（3）間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート（4）とから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベース（2）、（3）の外側端面を夫々シール面（2 c）、（3 c）としたガスケット型オリフィス（1）に於いて、前記両オリフィスベース（2）、（3）のうち、下流側に位置するオリフィスベース（3）の外径を上流側に位置するオリフィスベース（2）の外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベース（3）の内側端面の外周縁部分をシール面（3 d）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] 一方のオリフィスベース（2）を、内側端面に嵌合用突部（2 b）を備えた凸形のオリフィスベース（2）とし、また、他方のオリフィスベース（3）を、内側端面に前記凸形のオリフィスベース（2）の嵌合用突部（2 b）が気密状に嵌合される嵌合用凹部（3 b）を備えた凹形のオリフィスベース（3）としたことを特徴とする請求項1に記載のガスケット型オリフィス。
- [請求項3] オリフィスプレート（4）は、中心部に凸形のオリフィスベース（2）の通路（2 a）及び凹形のオリフィスベース（3）の通路（3 a）に連通するオリフィス孔を形成し、凸形のオリフィスベース（2）の嵌合用突部（2 b）と凹形のオリフィスベース（3）の嵌合用凹部（3 b）との間に気密状に挿着されることを特徴とする請求項2に記載のガスケット型オリフィス。
- [請求項4] 中心部に通路（1 a）を有する上流側のオリフィスベース（1 b）と、上流側のオリフィスベース（1 b）に連設されて当該オリフィスベース（1 b）よりも大径に形成された中心部に通路（1 c）を有す

る下流側のオリフィスベース（1 d）と、両オリフィスベース（1 b）、（1 d）の通路（1 a）、（1 c）間に形成されて中心部に前記両通路（1 a）、（1 c）を連通させるオリフィス孔（1 e'）を形成した隔壁状のオリフィス部（1 e）とから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベース（1 b）、（1 d）の外側端面と下流側のオリフィスベース（1 d）の内側端面の外周縁部分とを夫々シール面（1 f）、（1 g）、（1 h）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5]

中心部に貫通状の通路（2 a）を有するオリフィスベース（2）と、中心部に貫通状の通路（3 a）を有するオリフィスベース（3）と、中心部に前記両オリフィスベース（2）、（3）の通路（2 a）、（3 a）に連通する貫通状の通路（5 a）を有し、一端面が一方のオリフィスベース（2）に対向すると共に、他端面が他方のオリフィスベース（3）に対向する中間オリフィスベース（5）と、一方のオリフィスベース（2）と中間オリフィスベース（5）との間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート（4'）と、中間オリフィスベース（5）と他方のオリフィスベース（3）との間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート（4''）とから成り、流体通路に配設されて両オリフィスベース（2）、（3）の外側端面を夫々シール面（2 c）、（3 c）としたガスケット型オリフィス（1）であって、前記両オリフィスベース（2）、（3）のうち、下流側に位置するオリフィスベース（3）の外径を上流側に位置するオリフィスベース（2）及び中間オリフィスベース（5）の外径よりも大径に形成し、下流側に位置するオリフィスベース（3）の内側端面の外周縁部分をシール面（3 d）とし、また、前記中間オリフィスベース（5）に当該中間オリフィスベース（5）の通路（5 a）に分岐状に連通する分流通路（5 d）を形成したことを特徴とするガスケット型オリフィス。

- [請求項6] 一方のオリフィスベース（2）を、内側端面に嵌合用突部（2 b）を備えた凸形のオリフィスベース（2）とし、また、他方のオリフィスベース（3）を、内側端面に嵌合用凹部（3 b）を備えた凹形のオリフィスベース（3）とし、更に、中間オリフィスベース（5）を、一端面に凸形のオリフィスベース（2）の嵌合用突部（2 b）が気密状に嵌合される嵌合用凹部（5 b）を備えていると共に、他端面に凹形のオリフィスベース（3）の嵌合用凹部（3 b）に気密状に嵌合される嵌合用突部（5 c）を備えた中間オリフィスベース（5）としたことを特徴とする請求項5に記載のガスケット型オリフィス。
- [請求項7] 一方のオリフィスプレート（4'）は、中心部に凸形のオリフィスベース（2）の通路（2 a）及び中間オリフィスベース（5）の通路（5 a）に連通するオリフィス孔を形成し、凸形のオリフィスベース（2）の嵌合用突部（2 b）と中間オリフィスベース（5）の嵌合用凹部（5 b）との間に気密状に挿着されることを特徴とする請求項6に記載のガスケット型オリフィス。
- [請求項8] 他方のオリフィスプレート（4''）は、中心部に中間オリフィスベース（5）の通路（5 a）及び凹形のオリフィスベース（3）の通路（3 a）に連通するオリフィス孔を形成し、中間オリフィスベース（5）の嵌合用突部（5 c）と凹形のオリフィスベース（3）の嵌合用凹部（3 b）との間に気密状に挿着されることを特徴とする請求項6に記載のガスケット型オリフィス。
- [請求項9] 両オリフィスプレート（4'）、（4''）のうち、上流側に位置するオリフィスプレート（4'）を小流量用のオリフィスプレート（4'）とすると共に、下流側に位置するオリフィスプレート（4''）を大流量用のオリフィスプレート（4''）としたことを特徴とする請求項5に記載のガスケット型オリフィス。
- [請求項10] 中心部に通路（1 a）を有する上流側のオリフィスベース（1 b）と、上流側のオリフィスベース（1 b）に連設されて中心部に通路（

1 j) を有する中間オリフィスベース (1 k) と、中心部に中間オリフィスベース (1 k) の通路 (1 j) に連通する貫通状の通路 (3 a) を有し、中間オリフィスベース (1 k) に対向する下流側のオリフィスベース (3) と、上流側のオリフィスベース (1 b) の通路 (1 a) と中間オリフィスベース (1 k) の通路 (1 j) との間に形成されて中心部に前記両通路 (1 a), (1 j) を連通させるオリフィス孔 (1 l') を形成した隔壁状のオリフィス部 (1 l) と、中間オリフィスベース (1 k) と下流側のオリフィスベース (3) との間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート (4'') とから成り、流体通路に配設されて上流側のオリフィスベース (1 b) の外側端面及び下流側のオリフィスベース (3) の外側端面を夫々シール面 (1 f), (3 c) としたガスケット型オリフィス (1) であって、前記下流側のオリフィスベース (3) の外径を上流側のオリフィスベース (1 b) 及び中間オリフィスベース (1 k) の外径よりも大径に形成し、下流側のオリフィスベース (3) の内側端面の外周縁部分をシール面 (3 d) とし、また、前記中間オリフィスベース (1 k) に当該中間オリフィスベース (1 k) の通路 (1 j) に分岐状に連通する分流通路 (1 m) を形成したことを特徴とするガスケット型オリフィス。

[請求項11] 上流側に位置するオリフィス部 (1 l) を小流量用のオリフィス部 (1 l) とすると共に、下流側に位置するオリフィスプレート (4'') を大流量用のオリフィスプレート (4'') としたことを特徴とする請求項 10 に記載のガスケット型オリフィス。

[請求項12] 中心部に貫通状の通路 (2 a) を有する上流側のオリフィスベース (2) と、中心部に通路 (1 j) を有し、上流側のオリフィスベース (2) に対向する中間オリフィスベース (1 k) と、中間オリフィスベース (1 k) に連設されて中心部に通路 (1 c) を有する下流側のオリフィスベース (1 d) と、上流側のオリフィスベース (2) と中

間オリフィスベース（1 k）との間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレート（4'）と、中間オリフィスベース（1 k）の通路（1 j）と下流側のオリフィスベース（1 d）の通路（1 c）との間に形成されて中心部に前記両通路（1 j）、（1 c）を連通させるオリフィス孔（1 o'）を形成した隔壁状のオリフィス部（1 o）とから成り、流体通路に配設されて上流側のオリフィスベース（2）の外側端面及び下流側のオリフィスベース（1 d）の外側端面を夫々シール面（2 c）、（1 g）としたガスケット型オリフィス（1）であって、前記下流側のオリフィスベース（1 d）の外径を上流側のオリフィスベース（2）及び中間オリフィスベース（1 k）の外径よりも大径に形成し、下流側のオリフィスベース（1 d）の内側端面の外周縁部分をシール面（1 h）とし、また、前記中間オリフィスベース（1 k）に当該中間オリフィスベース（1 k）の通路（1 j）に分岐状に連通する分流通路（1 m）を形成したことを特徴とするガスケット型オリフィス。

[請求項13] 上流側に位置するオリフィスプレート（4'）を小流量用のオリフィスプレート（4'）とすると共に、下流側に位置するオリフィス部（1 o）を大流量用のオリフィス部（1 o）としたことを特徴とする請求項12に記載のガスケット型オリフィス。

[請求項14] 中心部に通路（1 a）を有する上流側のオリフィスベース（1 b）と、上流側のオリフィスベース（1 b）に連設されて中心部に通路（1 j）を有する中間オリフィスベース（1 k）と、中間オリフィスベース（1 k）に連設されて中心部に通路（1 c）を有する下流側のオリフィスベース（1 d）と、上流側のオリフィスベース（1 b）の通路（1 a）と中間オリフィスベース（1 k）の通路（1 j）との間に形成されて中心部に前記両通路（1 a）、（1 j）を連通させるオリフィス孔（1 l'）を形成した隔壁状のオリフィス部（1 l）と、中間オリフィスベース（1 k）の通路（1 j）と下流側のオリフィスベ

ース（1 d）の通路（1 c）との間に形成されて中心部に前記両通路（1 j）、（1 c）を連通させるオリフィス孔（1 o'）を形成した隔壁状のオリフィス部（1 o）とから成り、流体通路に配設されて上流側のオリフィスベース（1 b）の外側端面及び下流側のオリフィスベース（1 d）の外側端面を夫々シール面（1 f）、（1 g）としたガスケット型オリフィス（1）であって、前記下流側のオリフィスベース（1 d）の外径を上流側のオリフィスベース（1 b）及び中間オリフィスベース（1 k）の外径よりも大径に形成し、下流側のオリフィスベース（1 d）の内側端面の外周縁部分をシール面（1 h）とし、また、前記中間オリフィスベース（1 k）に当該中間オリフィスベース（1 k）の通路（1 j）に分岐状に連通する分流通路（1 m）を形成したことを特徴とするガスケット型オリフィス。

[請求項15] 上流側に位置するオリフィス部（1 l）を小流量用のオリフィス部（1 l）とすると共に、下流側に位置するオリフィス部（1 o）を大流量用のオリフィス部（1 o）としたことを特徴とする請求項14に記載のガスケット型オリフィス。

[請求項16] 下流側のオリフィスベース（3）、（1 d）の外側端面に形成したシール面（3 c）、（1 g）は、オリフィスベース（3）、（1 d）の外側端面に設けた凹所（3 e）、（1 i）の底面としたことを特徴とする請求項1、請求項4、請求項5、請求項10、請求項12又は請求項14に記載のガスケット型オリフィス。

[請求項17] コントロール弁（6）と、コントロール弁（6）の下流側の流体通路（7 b）に配設した請求項1乃至請求項4の何れかに記載のガスケット型オリフィス（1）と、ガスケット型オリフィス（1）の上流側に配設されてガスケット型オリフィス（1）の上流側圧力を検出する圧力センサー（1 1）と、コントロール弁（6）を制御する制御回路（1 2）とを備え、ガスケット型オリフィス（1）の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁（6）の開閉に

よりオリフィス通過流量を制御するようにしたことを特徴とする圧力式流量制御装置。

[請求項18]

コントロール弁（6）と、コントロール弁（6）の下流側の流体通路（7b）から分岐して再び流体通路（7b）に合流する分流通路（7f）に配設した切換弁（13）と、流体通路（7b）と分岐通路（7f）の合流個所に配設されて流体通路（7b）及び分流通路（7f）に夫々連通する請求項5乃至請求項15の何れかに記載のガスケット型オリフィス（1）と、ガスケット型オリフィス（1）の上流側に配設されてガスケット型オリフィス（1）の上流側圧力を検出する圧力センサー（11）と、コントロール弁（6）を制御する制御回路（12）とを備え、ガスケット型オリフィス（1）の上流側圧力によりオリフィス通過流量を演算しながらコントロール弁（6）の開閉によりオリフィス通過流量を制御すると共に、切換弁（13）の作動により流体の流路を切り換えられる構成としたことを特徴とする圧力式流量制御装置。

[請求項19]

ガスケット型オリフィス（1）の両オリフィスプレート（4'）、（4''）又はオリフィス部（11）、（10）とオリフィスプレート（4''）、（4'）若しくは両オリフィス部（11）、（10）のうち、上流側に位置するオリフィスプレート（4'）又はオリフィス部（11）を小流量用のオリフィスプレート（4'）又はオリフィス部（11）とすると共に、下流側に位置するオリフィスプレート（4''）又はオリフィス部（11）を大流量用のオリフィスプレート（4''）又はオリフィス部（10）とし、切換弁（13）の作動により、流体流量の制御範囲を小流量域と大流量域に切り換えられる構成としたことを特徴とする請求項18に記載の圧力式流量制御装置。

[請求項20]

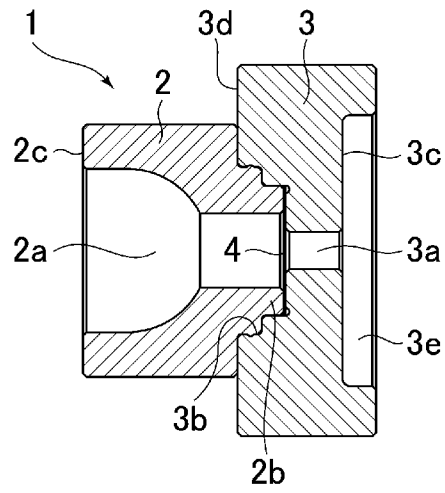
流通する流体を同一通路に2種類供給し、一方の流体を流す際は、切換弁（13）を閉鎖してコントロール弁（6）で制御し、他方の流体を流す際は、切換弁（13）を開放して制御するようにしたことを

特徴とする請求項 18 に記載の圧力式流量制御装置。

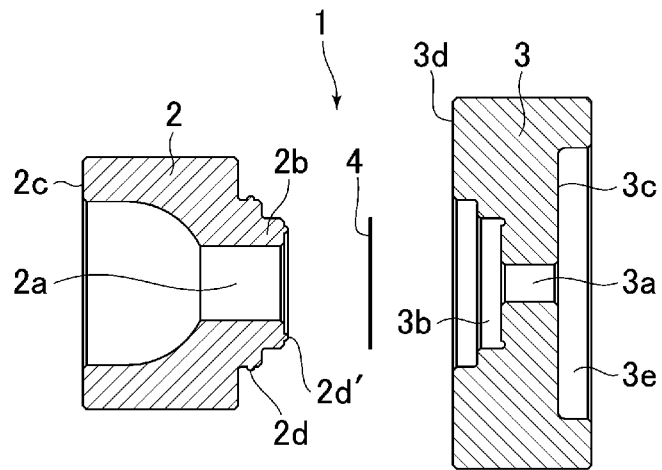
[請求項21]

コントロール弁（6）の下流側の流体通路（7 b）から分岐する分流通路（7 f）に代えて、別の流体供給ラインからの流路を前記流体通路（7 b）に接続し、その接続個所に流体通路（7 b）及び別の流路に夫々連通する請求項 5 乃至請求項 15 の何れかに記載のガスケット型オリフィス（1）を配設すると共に、別の流路に切換弁（13）を配設し、流通する流体を別の流路から切換弁（13）により流通させるようにしたことを特徴とする請求項 18 に記載の圧力式流量制御装置。

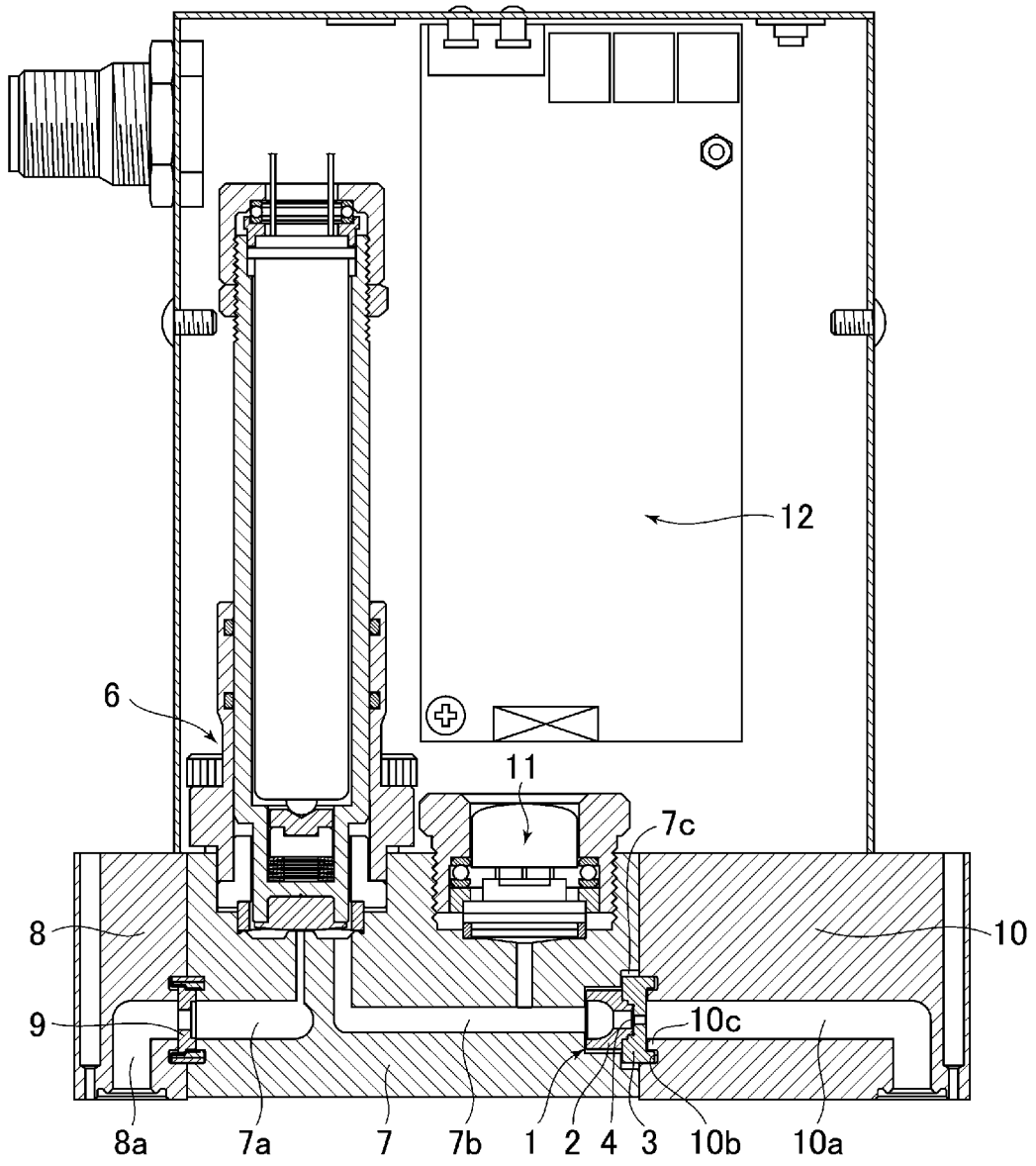
[図1]



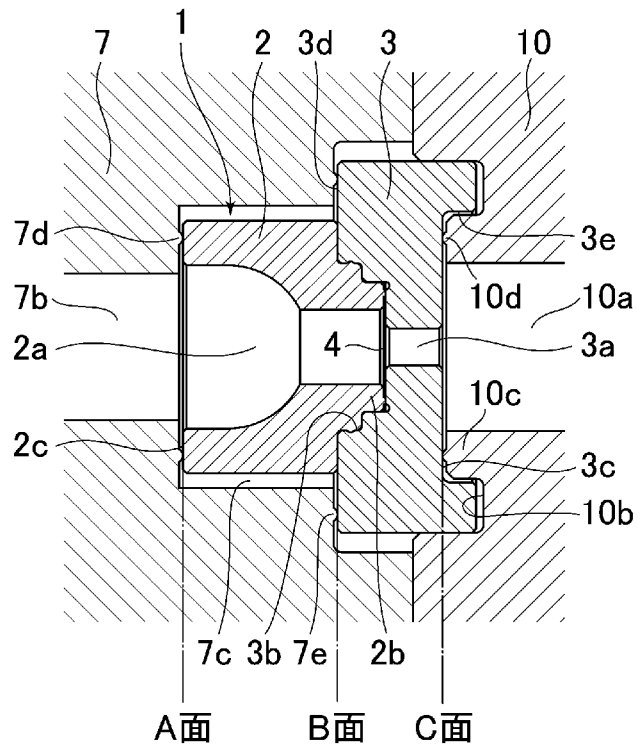
[図2]



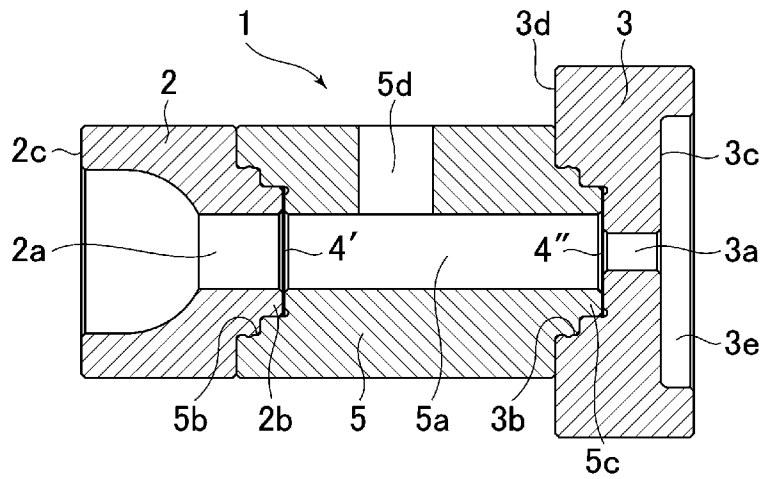
[図3]



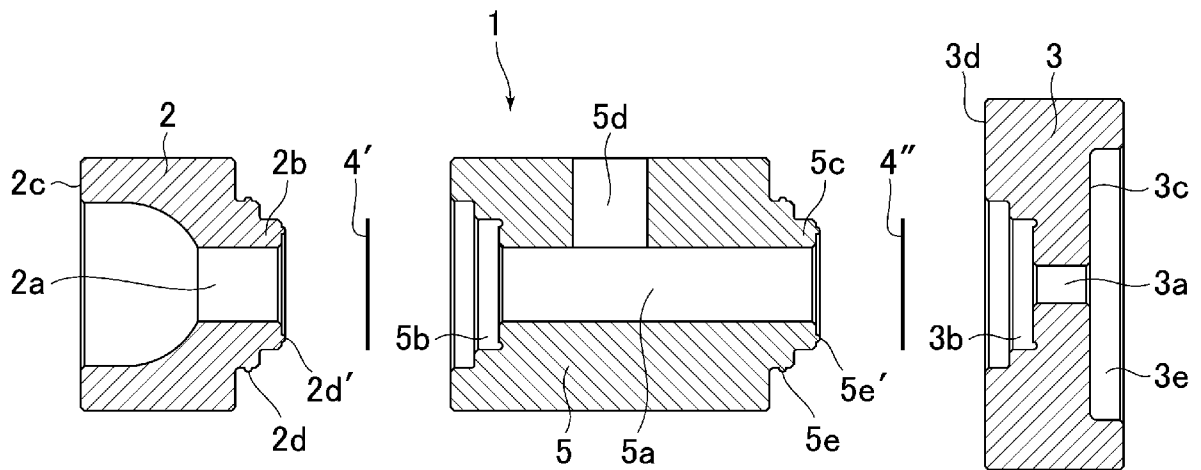
[图4]



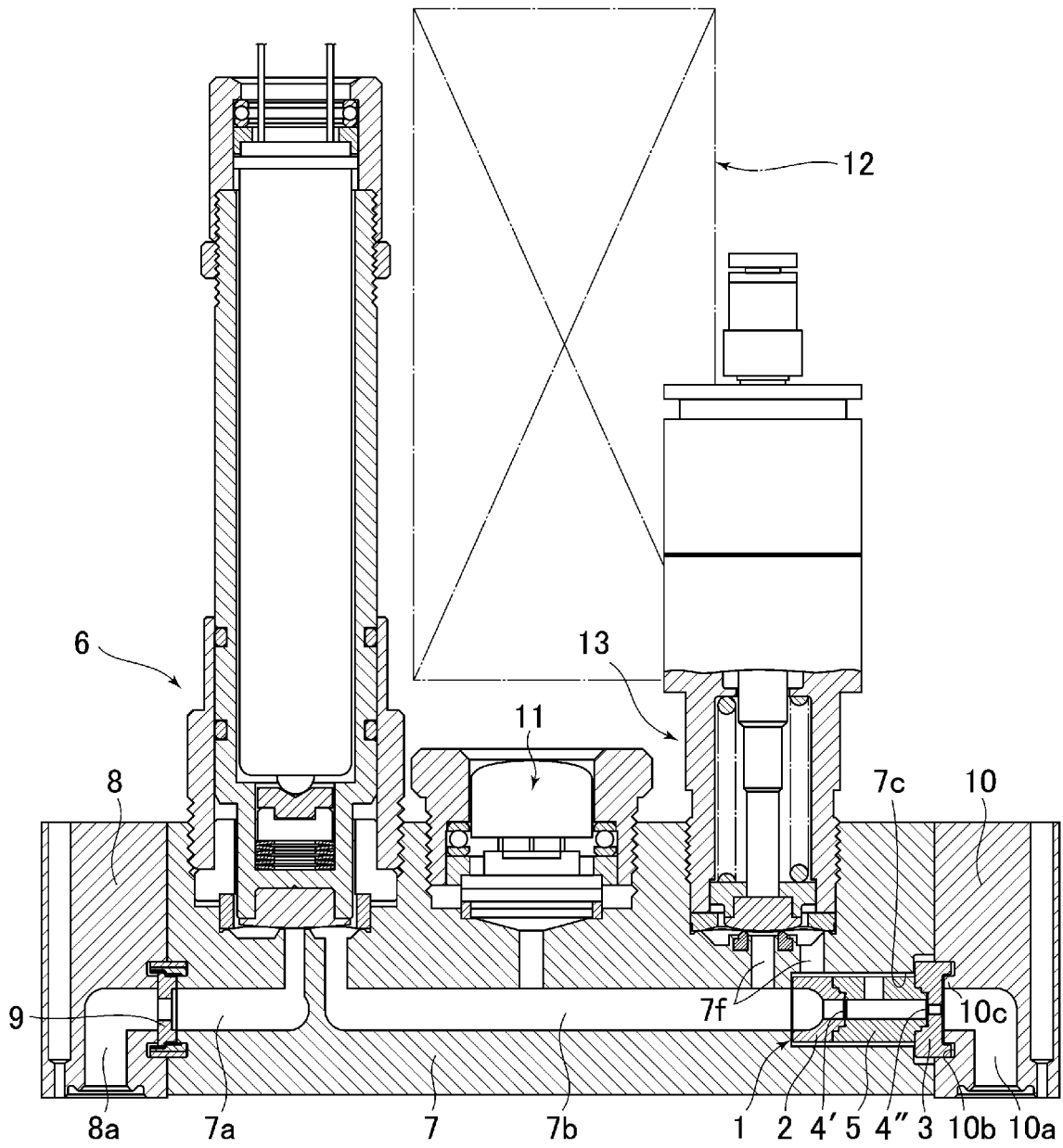
[图5]



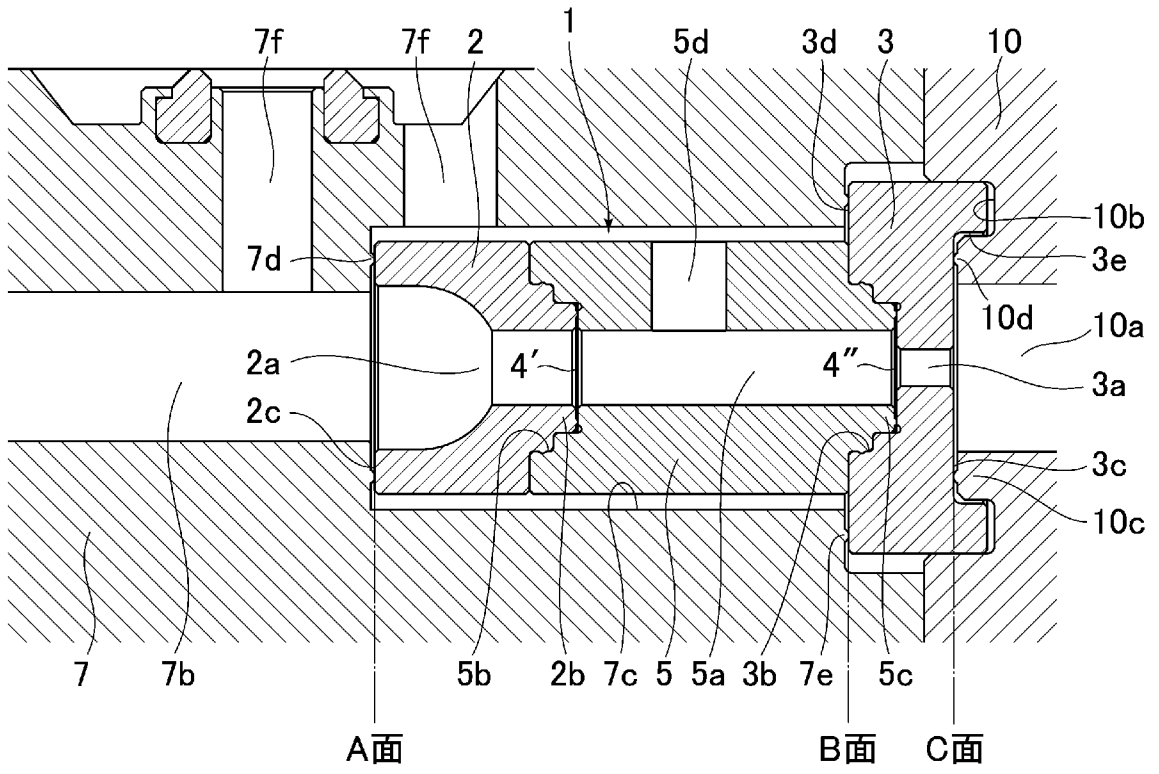
[图6]



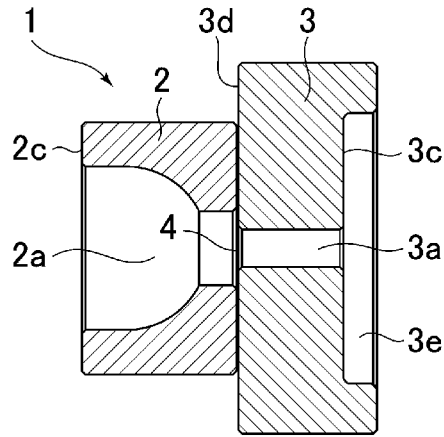
[図7]



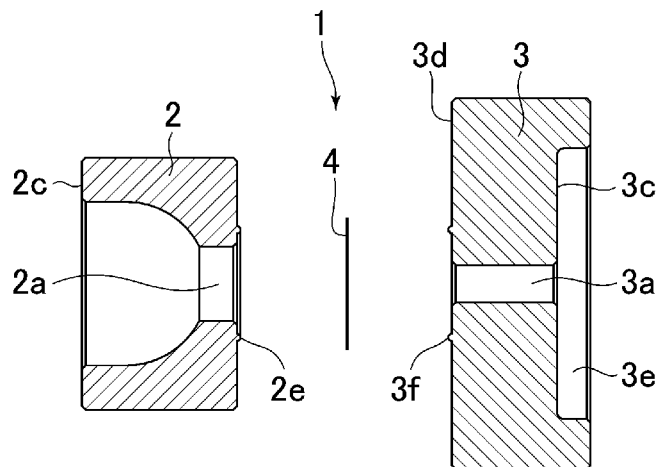
[图8]



[图9]

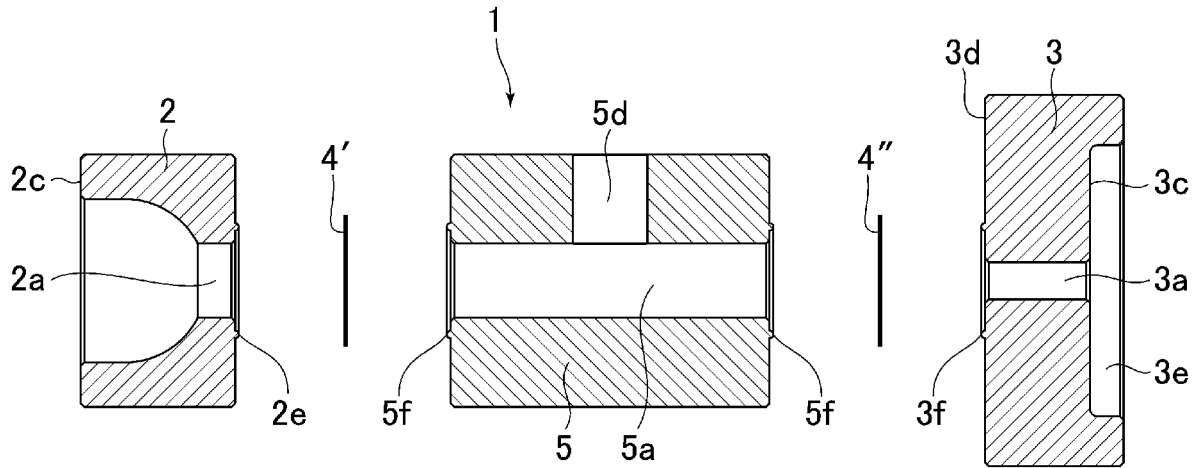


[图10]

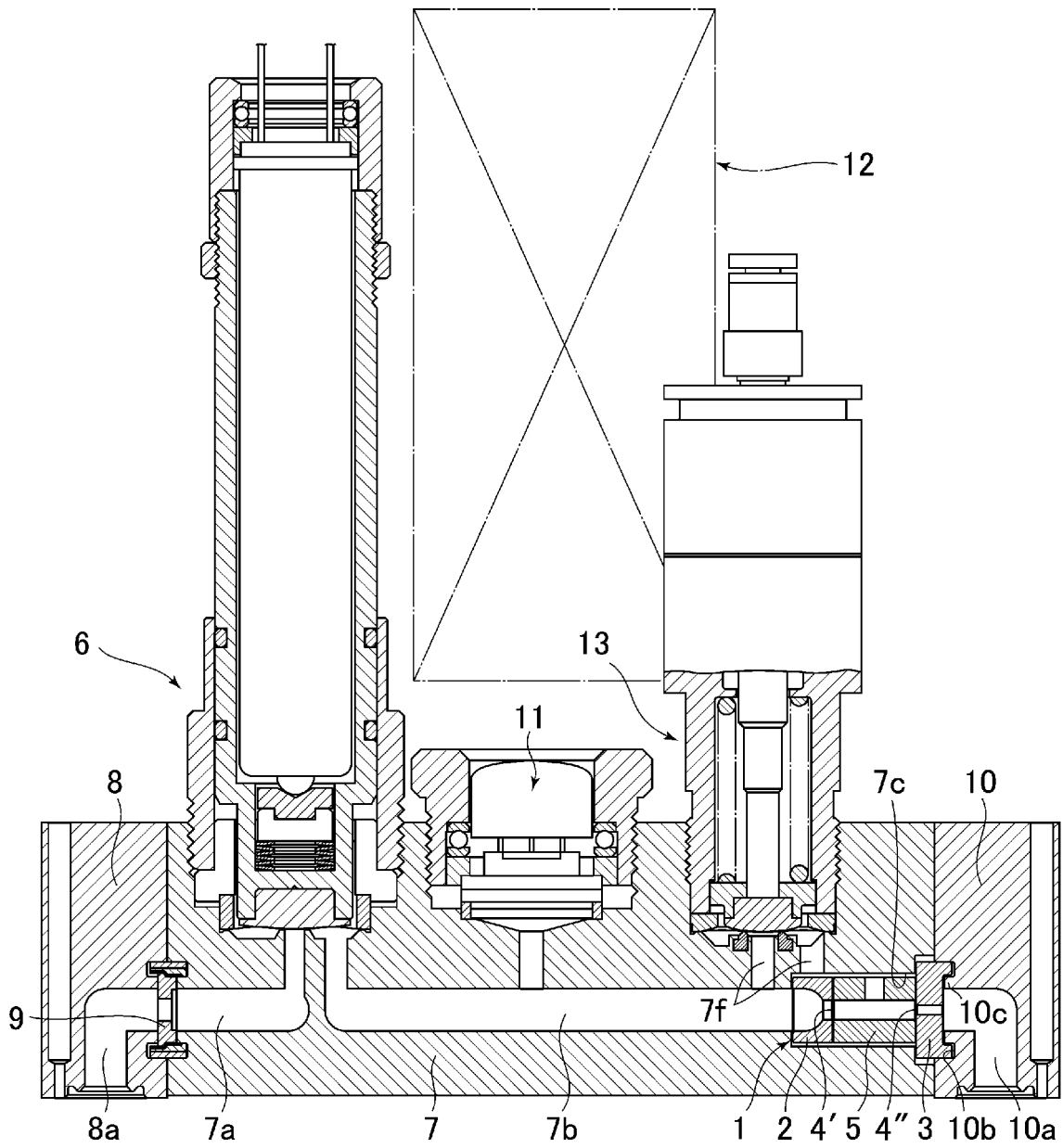




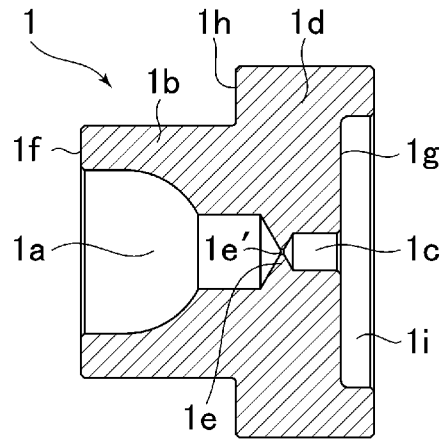
[図13]



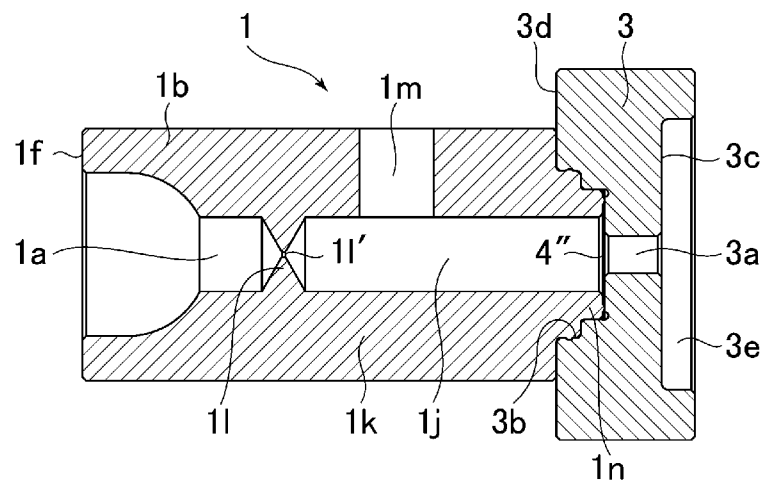
[図14]



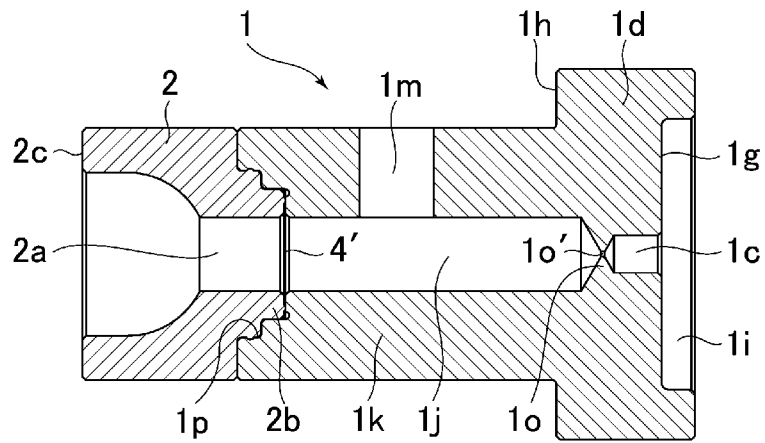
[図15]



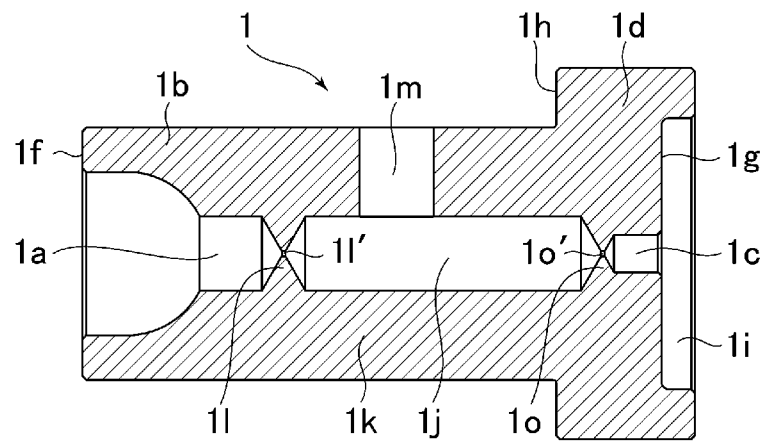
[図16]



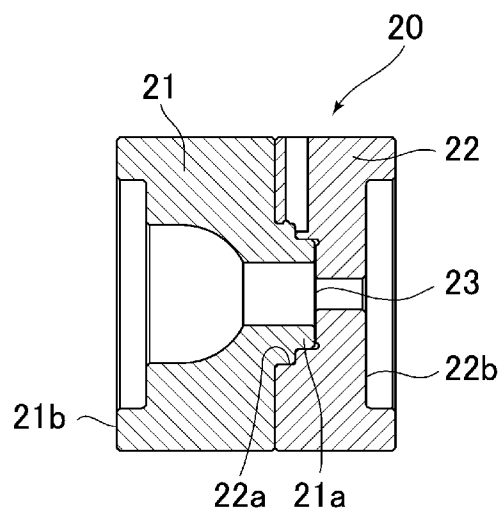
[図17]



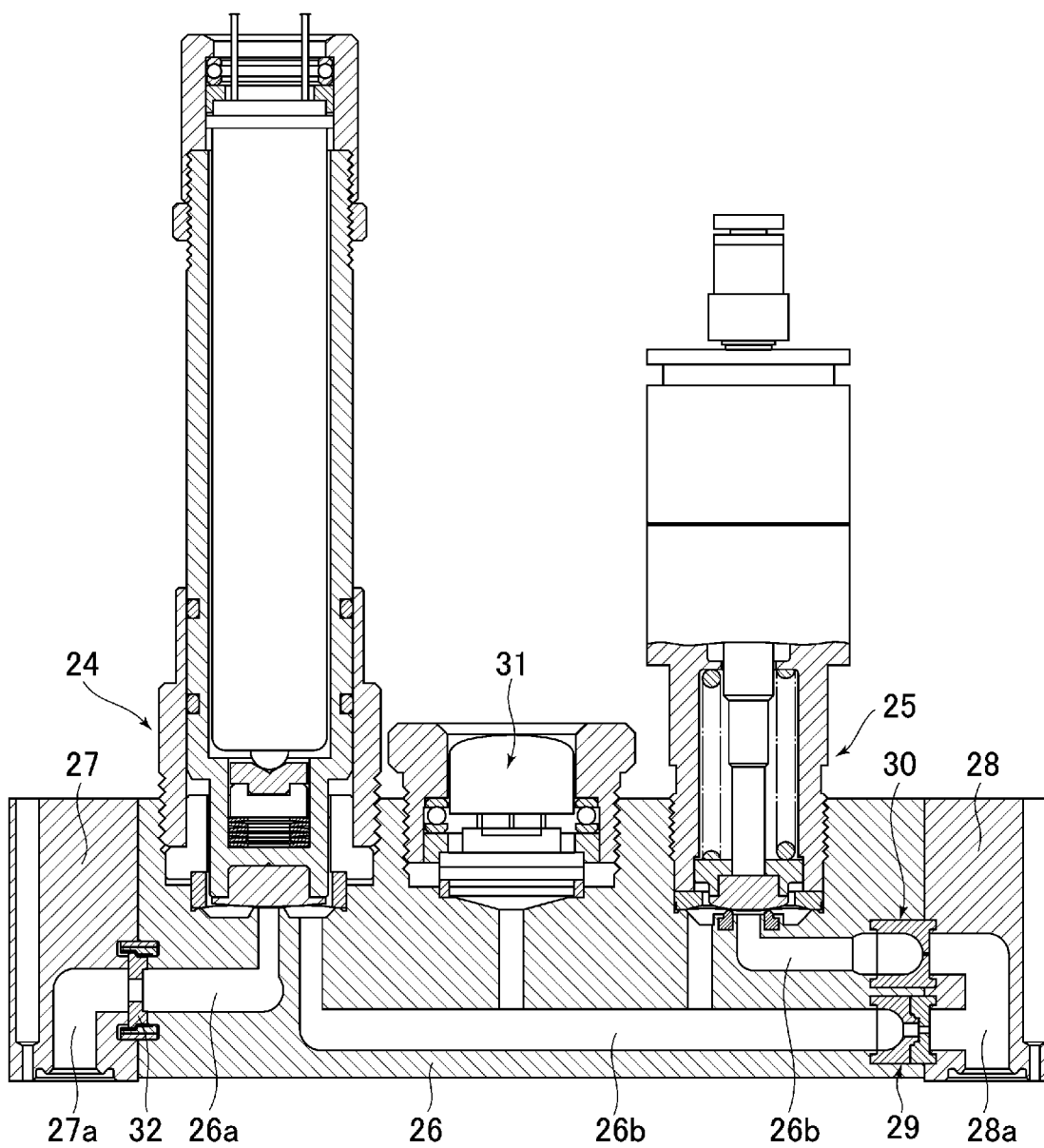
[図18]



[図19]



[図20]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/006029

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F15D1/02*(2006.01) *i*, *F16L55/00*(2006.01) *i*, *G01F1/00*(2006.01) *i*, *G01F1/42*(2006.01) *i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F15D1/02, F16L55/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 140718/1987 (Laid-open No. 45094/1989) (Kayaba Industry Co., Ltd.), 17 March 1989 (17.03.1989), specification, page 1, line 16 to page 2, line 6; fig. 3 (Family: none)	1
Y		2, 3
Y	JP 2007-57474 A (Fujikin Inc.), 08 March 2007 (08.03.2007), claim 1; paragraphs [0034] to [0042]; fig. 1 to 3 & CN 101253458 A & EP 1918799 A1 & KR 10-2008-0003443 A & US 2009/0171507 A1 & WO 2007/023597 A1	2, 3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
02 February, 2010 (02.02.10)

Date of mailing of the international search report  
09 February, 2010 (09.02.10)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/006029

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 48-9323 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 06 February 1973 (06.02.1973), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/006029

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document 1: Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62-140718 (Laid-open No. 1-45094) (Kayaba Industry Co., Ltd.), 17 March 1989 (17.03.1989), specification, page 1, line 16-page 2, line 6; fig. 3

Document 1 discloses a gasket type orifice comprising: a first orifice base having a through-path in the center thereof; a second orifice base having at the center thereof a through-path communicating with the path in the first orifice base; (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-3

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/006029

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

and an orifice plate air-tightly mounted between the orifice bases and having an orifice hole formed in the center thereof, wherein the outer diameter of one of both the orifice bases is set to be greater than the outer diameter of the other.

However, it is self-evident for those skilled in the art that, in mounting of the gasket type orifice in a fluid path, the outer peripheral edges of the outer end surfaces of both the orifice bases and the outer peripheral edge of the inner end surface of said orifice base of both the orifice bases can make contact with a member in which the flow path is formed, and sealing of the portion at which the orifice and the member to which the orifice is mounted is a commonly used means which those skilled in the art consider as a matter of course. Also, which one of both the orifice bases is to be mounted on the upstream side is only a matter of a difference of means for realizing a technique which those skilled in the art can appropriately select according to requirement.

Accordingly, the invention in claim 1 is only addition of the commonly used means to the inventions disclosed in document 1. Since the invention in claim 1 makes no contribution over the prior art, the invention has no special technical feature.

Accordingly, the inventions in claims 1-3, the invention in claim 4, the inventions in claims 5-9, the inventions in claims 10 and 11, the inventions in claims 12 and 13, the inventions in claims 14-16, the invention in claim 17, and the inventions in claims 18-21 have no special technical features which are the same or corresponding to each other, and therefore the inventions in the eight sets of the claims do not satisfy the requirement of unity of invention in PCT Rule 13.1.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F15D1/02(2006.01)i, F16L55/00(2006.01)i, G01F1/00(2006.01)i, G01F1/42(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F15D1/02, F16L55/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	日本国実用新案登録出願62-140718号(日本国実用新案登録出願公開1-45094号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (カバ工業株式会社) 1989.03.17, 明細書第1頁第16行-第2頁第6行, 第3図 (ファミリーなし)	1 2,3
Y	JP 2007-57474 A (株式会社フジキ) 2007.03.08, 請求項1, 段落0034-0042, 図1-3 & CN 101253458 A & EP 1918799 A1 & KR 10-2008-0003443 A & US 2009/0171507 A1 & WO 2007/023597 A1	2,3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.02.2010

国際調査報告の発送日

09.02.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

久保 竜一

30

8814

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 48-9323 A (三菱重工業株式会社) 1973.02.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3

## 第Ⅲ欄の続き

る部材と当接し得ることは、当業者にとって自明であり、オリフィスと該オリフィスが配設される部材との当接部をシールすることは、当業者が当然に考慮する慣用手段である。さらに、前記両オリフィスベースの何れを上流側に配置するかは、当業者が必要に応じて適宜選択し得る、技術の具体化手段における微差にすぎない。

したがって、請求項1に係る発明は、文献1に記載された発明に単に慣用手段を付加したものにすぎず、先行技術に対して貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴を有しない。

以上のおりであるから、請求項1-3に係る発明、請求項4に係る発明、請求項5-9に係る発明、請求項10、11に係る発明、請求項12、13に係る発明、請求項14-16に係る発明、請求項17に係る発明、及び請求項18-21に係る発明の間に同一又は対応する特別な技術的特徴が存在するということとはできず、前記8組の請求項に係る発明は、特許協力条約に基く規則13.1に規定する発明の単一性の要件を満たさない。

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

文献1：日本国実用新案登録出願62-140718号（日本国実用新案登録出願公開1-45094号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（カヤ工業株式会社）1989.03.17、明細書第1頁第16行-第2頁第6行、第3図には、中心部に貫通状の通路をする第1のオリフィススペースと、中心部に前記第1のオリフィススペースの通路に連通する貫通状の通路を有する第2のオリフィススペースと、両オリフィススペース間に気密状に挿着される中心部にオリフィス孔を形成したオリフィスプレートとからなり、流体通路に配設されガasket型オリフィスであって、前記両オリフィススペースの一方のオリフィススペースの外径を他方のオリフィススペースの外径よりも大径に形成したものが、記載されている。

前記ガasket型オリフィスを流体通路に配設するにあたり、前記両オリフィススペースの外側端面及び前記一方のオリフィススペースの内側端面の外周縁部分が前記流体通路が形成され

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 3

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。