

(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
2025年7月3日(03.07.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/142244 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 47/04 (2006.01) F16K 47/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/041577

(22) 国際出願日: 2024年11月25日(25.11.2024)

(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 2023-220853 2023年12月27日(27.12.2023) JP

(71) 出願人: 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 (JP).

(72) 発明者: 執行 耕平 (SHIGYOU Kohei); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号 株

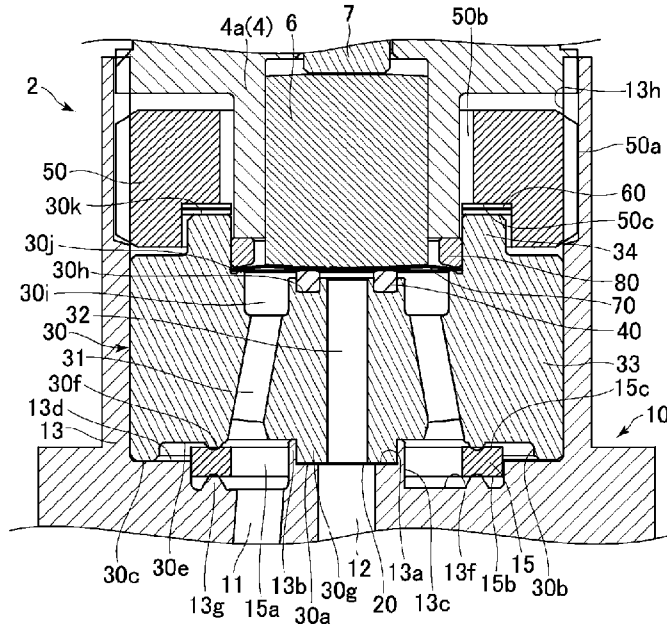
式会社フジキン内 (JP). 中田 知宏 (NAKATA Tomohiro); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号 株式会社フジキン内 (JP).

(74) 代理人: 山下 裕司 (YAMASHITA Yuji); 〒2770871 千葉県柏市若柴178番地4 柏の葉キャンパス148街区2 ショップ&オフィス棟 6階 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) Title: VALVE

(54) 発明の名称: バルブ



(57) **Abstract:** Provided is a valve with which the sealing performance of a seal part between an orifice plate and a member clamping the orifice plate can be ensured. The valve comprises: a body having an accommodation recess in which a first inflow path and a first outflow path open to a bottom surface; an orifice plate; an inner member in which a second inflow path and a second outflow path are formed; and a fixing ring for pressing the inner member toward the bottom surface. The first outflow path opens at the center of the bottom surface of the accommodation recess, and an annular plate support

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

surface and an abutted surface are formed around the first outflow path. The second outflow path opens at the center of a lower surface of the inner member, and an annular pressing surface and an abutting surface are formed around the second outflow path. An annular pressing protrusion is provided on the pressing surface. During a process in which the fixing ring is fastened into the accommodation recess and the abutting surface is fitted tightly to the abutted surface, the pressing protrusion presses the orifice plate so that the seal part between the orifice plate and the body and inner member is sealed.

(57) 要約: オリフィスプレートとそれを挟圧する部材と間のシール部のシール性を確保可能なバルブを提供する。バルブは、第1流入路と第1流出路とが底面に開口する収容凹部を有するボディと、オリフィスプレートと、第2流入路および第2流出路が形成されたインナー部材と、インナー部材を底面に向かって押圧する固定リングとを備える。収容凹部の底面の中心には第1流出路が開口し、その周囲にそれぞれ環状のプレート支持面および被当接面が形成され、インナー部材の下面の中心には第2流出路が開口し、その周囲にそれぞれ環状の押圧面および当接面が形成され、押圧面には環状の押圧突起部が設けられている。固定リングを収容凹部に対して締め込み当接面が被当接面に密着する過程において、押圧突起部がオリフィスプレートを押圧してオリフィスプレートとボディおよびインナー部材との間のシール部がシールされる。

明 細 書

発明の名称：バルブ

技術分野

[0001] 本開示は、オリフィスを内蔵するバルブに関する。

背景技術

[0002] 半導体製造プロセスにおいて、例えば、ALD (Atomic Layer Deposition) およびALE (Atomic Layer Etching) 等の微細プロセスでは、処理チャンバに短時間で正確に計量した処理ガスを供給するために、オリフィス内蔵バルブを有する圧力式流量制御装置が用いられる。特許文献1のオリフィス内蔵バルブでは、オリフィスプレートボディ上に配置し、オリフィスプレート上に座弁体、インナーディスク、ダイヤフラム等を載せて、ボンネットをボディに螺合することにより、弁座体の突条でオリフィスプレートをシール、固定している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許4 1 3 7 2 6 7号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] オリフィス内蔵バルブを有する圧力式流量制御装置は、オリフィスのつまり、腐食等による制御流量の異常の有無を自己診断する流量自己診断機能を有するものがある。流量自己診断機能では、装置の初期の圧力降下特性と、診断時の圧力降下特性とを比較して、異常の有無を検知する。従来例のようなオリフィス内蔵バルブにおいて、流量自己診断機能で診断された異常の原因について調査等を行うと、オリフィスプレートのシール部の面接触性が低く、経時的に変形（湾曲）するため、オリフィスプレートのシール部から発生するリーク量の変化が異常の原因であると推察された。このため、オリフィスプレートが変形せず、かつ、オリフィスプレートとそれを保持する挟圧

部との間の面接触性及びシール性の確保が求められる。

[0005] オリフィスプレートとそれを挟圧する部材との間のシール部が適切な面接触性とシール性を有するようにするため、ボンネットのボディへの締付けトルクを管理することも必要である。この場合に、ボンネットとボディとの螺合部の面の粗さの違いにより、同トルクをかけたとしても締付け角度が異なり、オリフィスプレートに大きな締付け力が加わりオリフィスプレートが変形する可能性、または、オリフィスプレート等の部材に十分な締付け力が加わらずシール性が不十分となる可能性がある。このため、オリフィスプレートにかかる力を均一にする必要がある。

[0006] そこで本開示は、オリフィスプレートとそれを挟圧する部材と間のシール部の面接触性とシール性を確保可能なバルブを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を解決するために、本発明の一態様であるバルブは、第1流入路および第1流出路が形成され、上面に開口して前記第1流入路と前記第1流出路とが底面に開口する収容凹部を有するボディと、前記収容凹部の前記底面の上に配置され、オリフィスが形成されたオリフィスプレートと、前記収容凹部に配置され、前記第1流入路に連通する第2流入路および前記第1流出路に連通する第2流出路が形成されたインナー部材と、前記インナー部材の上側に位置し、前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記インナー部材を前記底面に向かって押圧する固定リングと、を備える。前記収容凹部の前記底面の中心には、前記第1流出路が開口し、その周囲にそれぞれ環状のプレート支持面および被当接面がこの順に形成され、前記インナー部材の下面の中心には、第2流出路が開口し、その周囲にそれぞれ環状の押圧面および当接面がこの順に形成され、前記押圧面には環状の押圧突起部が設けられ、前記固定リングを前記収容凹部に対して締め込み前記当接面が前記被当接面に密着する過程において、前記押圧突起部が前記オリフィスプレートを押圧して、前記オリフィスプレートと前記ボディおよび前記イ

ンナー部材と間のシール部がシールされるように構成されている。

[0008] 前記プレート支持面の外周縁には、環状の逃げ溝が形成され、前記オリフィスプレートの外周縁部は、前記押圧突起部に押されて前記逃げ溝側へ屈曲していてもよい。

[0009] 前記オリフィスプレートを押圧して変形する前の前記押圧突起部は、断面視でその外縁が円弧状をなし、前記押圧面の径方向において第 1 位置と第 2 位置との間に設けられ、前記第 1 位置は、前記変形する前の前記押圧突起部の頂部が、前記径方向において前記逃げ溝の内端よりも僅かに外側に位置する状態の位置であり、前記第 2 位置は、前記変形する前の前記押圧突起部の内端が、前記径方向において前記逃げ溝の内端よりも僅かに内側に位置する状態の位置であってもよい。

[0010] 前記収容凹部の前記底面の上に配置され、前記第 1 流入路および前記第 2 流入路に連通する貫通孔を有するガスケットをさらに備え、前記収容凹部の前記底面には、前記第 1 流入路の開口部および前記第 1 流出路の開口部を包囲するように環状の第 1 突起部が設けられ、前記インナー部材の下面には、前記第 2 流入路の開口部および前記第 2 流出路の開口部を包囲するように環状の第 2 突起部が設けられ、前記固定リングを前記収容凹部に対して締め込むと、前記第 1 突起部が前記ガスケットの下面に食い込み、前記第 2 突起部が前記ガスケットの上面に食い込んで、それぞれシールが形成されるように構成されていてもよい。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、オリフィスプレートとそれを挟圧する部材と間のシール部のシール性を確保可能なバルブを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本開示の一実施形態に係るバルブの断面図である。

[図2]図 1 のバルブ 1 の要部を拡大した拡大断面図である。

[図3]オリフィスプレートの斜視図である。

[図4] (a) はインナー部材の斜視図であり、(b) はインナー部材の断面図

である。

[図5] (a) は固定リングの斜視図であり、(b) は固定リングの断面図である。

[図6] スラストリングの平面図である。

[図7] インナー部材の押圧突起部とボディの逃げ溝との位置関係の説明図である。

[図8] オリフィスプレートの外周縁部が押圧突起部に押されて逃げ溝側へ屈曲した状態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本開示の一実施形態に係るバルブについて、図面を参照して説明する。

[0014] 図 1 は、本実施形態に係る閉状態のバルブ 1 の断面図である。図 2 は、図 1 のバルブ 1 の要部を拡大した拡大断面図である。本実施形態に係るバルブ 1 はオリフィス内蔵のダイヤフラムバルブである。

[0015] バルブ 1 は、例えば、ダイヤフラムバルブであり、ボディ部 2 と、アクチュエータ 3 とを備える。なお、以下の説明において、バルブ 1 のアクチュエータ 3 側を上側、バルブ 1 のボディ部 2 側を下側として説明する。

[0016] ボディ部 2 は、ボディ 10 と、ガスケット 15 と、オリフィスプレート 20 と、インナー部材 30 と、バルブシート 40 と、固定リング 50 と、スラストリング 60 と、ダイヤフラム 70 と、押えアダプタ 80 とを備える。

[0017] ボディ 10 は、ステンレス鋼等の金属材料でブロック状に形成されている。ボディ 10 には、第 1 流入路 11 と第 1 流出路 12 が形成され、ボディ 10 の上面に開口する断面円形の孔を有する収容凹部 13 を備える。なお、ガスケット 15、オリフィスプレート 20、インナー部材 30、バルブシート 40、固定リング 50、スラストリング 60、ダイヤフラム 70、および、押えアダプタ 80 は、本実施形態においてバルブ要素を構成している。

[0018] 収容凹部 13 の底面には、中央部に第 1 流出路 12 が開口し、その周囲には、それぞれ環状のプレート支持面 13a、筒状部 13b、環状凹部 13c、および、被当接面 13d が、この順に同心円状に形成されている。プレー

ト支持面 13 a は平面状をなし、その外周縁には、環状の逃げ溝 13 e (図 7 参照) が形成されている。筒状部 13 b は、上側へ突出するように設けられている。環状凹部 13 c の底面 13 f には、第 1 流入路 11 が開口し、環状の第 1 突起部 13 g が設けられている。第 1 突起部 13 g は当該開口の外側に位置している。被当接面 13 d は、平面状をなし、インナー部材 30 の後述の当接面 30 c が当接する面である。収容凹部 13 の上側部の内周面には雌ネジ部 13 h が形成されている。プレート支持面 13 a、筒状部 13 b、環状凹部 13 c、および、被当接面 13 d を構成する面が、収容凹部 13 の底面に相当する。

[0019] ガスケット 15 は、軟質の材料で構成された環状の部材であり、本実施形態では焼鈍したステンレス鋼等の金属により構成されている。すなわち、ガスケット 15 は、ボディ 10 およびインナー部材 30 より柔らかい金属により構成されている。ガスケット 15 は、環状凹部 13 c に配置され、第 1 流入路 11 に連通する貫通孔 15 a を有する。ガスケット 15 は、軟質の材料で構成されているので、バルブ要素をボディ 10 に固定する際、第 1 突起部 13 g がガスケット 15 の下面 15 b に食い込んで、第 1 流入路 11 と貫通孔 15 a との接続部をシールするように構成されている。

[0020] 図 3 は、オリフィスプレート 20 の斜視図である。図 2、3 に示すように、オリフィスプレート 20 は、ボディ 10 上に配置され、第 1 流出路 12 に連通するオリフィス 20 a が形成されている。オリフィスプレート 20 は、ステンレス鋼等の金属製の薄い円盤であり、中心部にオリフィス 20 a が形成されている。オリフィスプレート 20 は、収容凹部 13 のプレート支持面 13 a に配置され、プレート支持面 13 a とインナー部材 30 の押圧面 30 a との間に挟持されて固定されている。オリフィスプレート 20 は、インナー部材 30 の第 2 流出路 32 の開口部を絞るように構成されている。なお、オリフィスプレート 20 にオリフィス 20 a を 1 つのみ形成したが、複数形成してもよい。

[0021] 図 4 (a)、(b) は、インナー部材 30 の斜視図および断面図である。

図2、4に示すように、インナー部材30は、收容凹部13内に配置され、ガスケット15およびオリフィスプレート20上に位置している。インナー部材30には、4本の第2流入路31および1本の第2流出路32が形成されている。各第2流入路31は、貫通孔15aを介して第1流入路11に連通している。第2流出路32は、オリフィス20aを介して第1流出路12に連通している。インナー部材30は、ボディ10と同じ硬度を有するステンレス鋼等の金属により構成され、外周側に、大径部33と大径部33の内側に位置し上端が上側に突出する小径部34とを有する略段付円筒状をなしている。大径部33の外周面は、ボディ10の收容凹部13の下側部の内周面に嵌合して、インナー部材30自体をボディ10に対して位置決めする。

[0022] 第2流出路32は、インナー部材30の中央部を貫通している。インナー部材30の下面には、中央部に第2流出路32が開口し、その周囲には、それぞれ環状の押圧面30a、環状凹部30b、および当接面30cがこの順に同心円状に形成されている。押圧面30aは、平面状をなし、その外周側には、環状の押圧突起部30dが設けられている。環状凹部30bの底面30eには、第2流入路31が開口し、開口部を包囲するように環状の第2突起部30fが設けられている。第2突起部30fは、その全周に渡って、上下方向において第1突起部13gに対向している。環状凹部30bにより、インナー部材30の底部の中央部は、下側へ突出する突出部30gを構成している。突出部30gに押圧面30aおよび押圧突起部30dが形成されている。バルブ要素をボディ10に固定する際、突出部30gは筒状部13bに挿入される。押圧面30a、環状凹部30b、および当接面30cを構成する面が、インナー部材30の下面に相当する。

[0023] 当接面30cは、平面状をなし、バルブ要素をボディ10に固定する際、ボディ10の被当接面13dに当接する。押圧突起部30dがオリフィスプレート20の上面20bを押圧して、第2流出路32と第1流出路12との接続部をシールするように構成されている。第2突起部30fがガスケット15の上面15cに食い込んで、第2流入路31と貫通孔15aとの接続部

をシールするように構成されている。押圧突起部 30 d は、オリフィスプレート 20 を押圧する前は、断面視でその外縁が円弧状をなしている（図 7 参照）。押圧突起部 30 d は、オリフィスプレート 20 を押圧しその外周縁部 20 c を屈曲させるときに変形する（図 8 参照）。

[0024] インナー部材 30 の上面側には、中央部に第 2 流出路 32 が開口し、その周囲には、それぞれ円環状のシート配置溝 30 h、環状流出溝 30 i、ダイヤフラム支持部 30 j、および環状上端面 30 k がこの順に同心円状に形成されている。4 本の第 2 流入路 31 は、円周上の周方向に等間隔に形成されている。各第 2 流入路 31 は、下端が環状凹部 30 b に開口し、上端が環状流出溝 30 i に開口している。第 2 流入路 31 の本数は、1 本以上であればよい。各第 2 流入路 31 は、上方に向かうにつれて内側に傾斜している。各第 2 流入路 31 の下端は、ガスケット 15 の貫通孔 15 a を介して、ボディ 10 の第 1 流入路 11 に連通している。

[0025] バルブシート 40 は、インナー部材 30 の上面の第 2 流出路 32 の開口部周囲に設けられた円環状の部材である。バルブシート 40 は、例えば、フッ素樹脂（PTFE）製である。バルブシート 40 は、インナー部材 30 のシート配置溝 30 h に嵌め込まれている。

[0026] 図 5（a）、（b）は、固定リング 50 の斜視図および断面図である。図 2、5 に示すように、固定リング 50 は、ステンレス鋼等の金属により構成され、略円環状をなしている。固定リング 50 の外周面には雄ねじ部 50 a が形成され、内周面 50 b には回転工具と係合するダブルヘックス構造が形成されている。固定リング 50 の下面側には、プレート収容凹部 50 c が形成されている。プレート収容凹部 50 c には、2 枚のスラストリング 60 が収容される。

[0027] 図 6 は、スラストリング 60 の平面図である。スラストリング 60 は、略ワッシャ状をなすステンレス鋼板に摺動材をコーティングした部材である。スラストリング 60 により、バルブ要素をボディ 10 に固定する際、固定リング 50 で締め付けるための回転時の摩擦を低減し、インナー部材 30 の供

回りを防止している。スラストリング60は、ステンレス鋼板に摺動材をコーティングした部材に限られず、固定リング50の回転時の摩擦を低減できるものであればなんでもよい。スラストリング60は、例えば、摺動性に優れた合成樹脂材料により構成されていてもよいし、スラストベアリングであってもよい。

[0028] 図2に示すように、ダイヤフラム70は、インナー部材30の上に配置され、バルブシート40から離間またはバルブシート40に当接して、第2流入路31と第2流出路32との間を連通または遮断する部材である。ダイヤフラム70は、特殊ステンレス鋼等の金属製薄板およびニッケル・コバルト合金薄板を積層したものの中央部を上方へ膨出させることにより形成されている。ダイヤフラム70は、インナー部材30のダイヤフラム支持部30jにより支持され、リング状の押えアダプタ80を介して、アクチュエータ3のボンネット4の下側部4aによって押圧されることにより固定される。ダイヤフラム70は、流路の一部を画定しており、ダイヤフラム押え6により押圧されて弾性変形し、バルブシート40に当接すると流路が閉鎖され、バルブシート40から離間すると流路が開放される。

[0029] 図1に示すように、アクチュエータ3は、ボンネット4と、アクチュエータキャップ5と、ダイヤフラム押え6と、ステム7と、ピストン8と、圧縮コイルばね9とを備える。

[0030] ボンネット4は、略円筒状をなし、下側部4aと、中間部4bと、上側部4cとを有する。下側部4aは、ボディ10に挿入され、下側部4aの上端部の外周部をボディ10に対し螺合させることにより、ボンネット4がボディ10に対し固定されている。下側部4aは、固定リング50の内周面50b内を貫通し、その下端面は押えアダプタ80を押圧している。中間部4bは、下側部4aの上側に位置し、中間部4bの外形は六角柱状をなしている。上側部4cは、中間部4bの外縁部から上方に延びるように設けられている。

[0031] アクチュエータキャップ5は、略有蓋円筒状をなし、外筒部5aと、上蓋

部 5 b と、内筒部 5 c とを有する。外筒部 5 a の下端部をボンネット 4 の上側部 4 c に螺合させることにより、アクチュエータキャップ 5 がボンネット 4 に固定されている。上蓋部 5 b は、外筒部 5 a の上端を覆うように設けられている。内筒部 5 c は、上蓋部 5 b の内端部に接続されている。ボンネット 4 とアクチュエータキャップ 5 とにより、ピストン 8 および圧縮コイルばね 9 を収容する収容空間 5 d が形成されている。

[0032] ダイヤフラム押え 6 は、ダイヤフラム 7 0 の上側に設けられ、ボンネット 4 の下側部 4 a により上下方向に移動可能に支持されている。ステム 7 は、ボンネット 4 の中間部 4 b により上下方向に移動可能に支持され、ダイヤフラム 7 0 に対して近接および離間移動することにより、流路を開閉させるように構成されている。

[0033] ピストン 8 は、ステム 7 と一体的に構成され、ステム 7 の上側に設けられ、ボンネット 4 およびアクチュエータキャップ 5 により上下方向に移動可能に支持されている。ピストン 8 は、基部 8 a と、上突出部 8 b とを有する。基部 8 a は、略円盤状をなし、その下面にステム 7 が一体的に設けられている。上突出部 8 b は、略円筒状をなし、基部 8 a の上面から上側に向かって延びている。ピストン 8 の基部 8 a の下面とボンネット 4 の中間部 4 b の上面とにより圧力室 8 c が画成されている。ピストン 8 には、その上端から圧力室 8 c まで延びる駆動流体導入路 8 d が形成されている。圧縮コイルばね 9 は、アクチュエータキャップ 5 の上蓋部 5 b の下面とピストン 8 の基部 8 a の上面との間に配置されており、ピストン 8 を常に下側に付勢している。

[0034] バルブ 1 へ駆動流体が供給されると、駆動流体は、駆動流体導入路 8 d を通過して、圧力室 8 c に流入する。圧力室 8 c に駆動流体が流入すると、ピストン 8 が、圧縮コイルばね 9 の付勢力に抗して上昇する。これにより、ステム 7 が先端に設けられたピストン 8 が上死点に移動し、ダイヤフラム 7 0 の弾性力および流体（ガス）の圧力によりダイヤフラム押え 6 が上側に移動し、第 2 流入路 3 1 と第 2 流出路 3 2 とが連通し、バルブ 1 は開状態となる。

[0035] 次に、オリフィスプレート20を押圧して変形する前の押圧突起部30dとボディ10の逃げ溝13eとの位置関係について図7を参照して説明する。

[0036] 図7は、オリフィスプレート20を押圧する前の押圧突起部30dとボディ10の逃げ溝13eとの位置関係の説明図である。オリフィスプレート20の外径は、プレート支持面13aの外形よりも大きく構成され、オリフィスプレート20の外周縁部20cは、逃げ溝13e上に位置する。押圧突起部30dは、断面視でその外縁が円弧状をなしている。例えば、押圧面30aに設けられる変形前の押圧突起部30dの位置は、図7(a)に示す位置が最も内側(中心側)の位置であり、図7(b)に示す位置が最も外側(外側)の位置である。図7(a)に示す押圧突起部30dは、押圧面30aの径方向において、頂部P1が逃げ溝13eの内端X(プレート支持面13aの外端)よりも僅かに外側に位置するように押圧面30aに設けられている。図7(b)に示す押圧突起部30dは、押圧突起部30dの内端P2が逃げ溝13eの内端Xよりも僅かに内側に位置するように押圧面30aに設けられている。本実施形態において、押圧突起部30dは、押圧面30aの径方向において、図7(a)に示す位置(第1位置)と図7(b)に示す位置(第2位置)との間に設けられていることが好ましい。

[0037] 次に、バルブ1の組立手順について図1、2を参照して説明する。

[0038] オリフィスプレート20が収容凹部13のプレート支持面13aに配置される。ガスケット15が収容凹部13の環状凹部13cに配置される。バルブシート40が、インナー部材30のシート配置溝30hに嵌め込まれる。このインナー部材30は、ボディ10の収容凹部13に載置される。この時、インナー部材30の突出部30gが、筒状部13bに挿入される。2枚のスラストリング60が、インナー部材30の環状上端面30k上に配置される。固定リング50の雄ねじ部50aが収容凹部13の雌ネジ部13hに螺合され、インナー部材30の当接面30cがボディ10の被当接面13dに当接するまで固定リング50を締め込むことにより、ガスケット15、オリ

フィスプレート20、およびインナー部材30がボディ10に固定される。

[0039] ダイヤフラム70がインナー部材30のダイヤフラム支持部30jに配置され、押えアダプタ80がダイヤフラム70上に配置され、アクチュエータ3のボンネット4が収容凹部13の雌ネジ部13hにねじ込まれる。これにより、本実施形態のバルブ1が組み立てられる。

[0040] 固定リング50の締め込みを始めた時点で、インナー部材30の第2突起部30fは、ガスケット15の上面15cに接触し、インナー部材30の押圧突起部30dは、オリフィスプレート20に接触していない。固定リング50を締め込み、第1突起部13gおよび第2突起部30fがガスケット15に食い込んだ後に、押圧突起部30dは、オリフィスプレート20の上面20bに接触する（図7（a）、（b）参照）。固定リング50をさらに締め込むと、オリフィスプレート20の外周縁部20cが押圧突起部30dに押されて逃げ溝13e側へ屈曲する（図8（a）、（b）参照）。この時、押圧突起部30dは、押しつぶされて図7に示した形状から変形する。インナー部材30の押圧面30aが、オリフィスプレート20の上面20bに密着し、インナー部材30の当接面30cがボディ10の被当接面13dに当接するまで固定リング50を締め込むことにより、固定リング50の締め付けが完了する。図8（a）は、押圧突起部30dと逃げ溝13eとの位置関係が図7（a）に対応し、図8（b）は、押圧突起部30dと逃げ溝13eとの位置関係が図7（b）に対応する。

[0041] このように、本実施形態のバルブ1では、インナー部材30の当接面30cがボディ10の被当接面13dに密着するまで固定リング50を締め付けることで、オリフィスプレート20と、ボディ10およびインナー部材30との間のシール部のシールが完了するように構成されている。これにより、トルク管理等しなくても、オリフィスプレート20とそれを挟圧する部材との間のシール部のシール性を容易に確保することができる。このため、異なるバルブ1間でのシール部のシール性を容易に均一にすることができる。本実施形態では、押圧突起部30dがオリフィスプレート20の上面20bに

接触してから当接面 30c と被当接面 13d とが密着するまでの過程において、オリフィスプレート 20 とボディ 10 およびインナー部材 30 との間のシール部が確実にシールされるように公差の設定がなされている。当該公差とは、ボディ 10 のプレート支持面 13a と被当接面 13d との公差（積み上げ公差）、オリフィスプレート 20 の厚さの公差（積み上げ公差）、および、インナー部材 30 の押圧面 30a と当接面 30c との公差（積み上げ公差）である。

[0042] プレート支持面 13a の外周縁には、環状の逃げ溝 13e が形成され、オリフィスプレート 20 の外周縁部 20c は、押圧突起部 30d に押されて逃げ溝 13e 側へ屈曲している。これにより、面接触性が向上するため、シール性も向上し、オリフィスプレート 20 の変形を抑制することができる。

[0043] 押圧突起部 30d は、押圧面 30a の径方向において第 1 位置と第 2 位置との間に設けられている。第 1 位置は、押圧面 30a の径方向において、押圧突起部 30d の頂部 P1 が逃げ溝 13e の内端 X よりも僅かに外側に位置する位置である。第 2 位置は、押圧面 30a の径方向において、押圧突起部 30d の内端 P2 が逃げ溝 13e の内端 X よりも僅かに内側に位置する位置である。これにより、面接触性が向上するため、シール性も向上し、オリフィスプレート 20 の変形を抑制することができる。

[0044] 固定リング 50 を收容凹部 13 に対して締め込むと、第 1 突起部 13g がガスケット 15 の下面 15b に食い込み、第 2 突起部 30f がガスケット 15 の上面 15c に食い込んで、それぞれシールが形成されるように構成されている。これにより、オリフィスプレート 20 のシール部のシールと、ガスケット 15 のシール部のシールとを同時に行うことができる。

[0045] 本開示は、上述した実施例に限定されない。当業者であれば、本開示の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。

[0046] 例えば、ガスケット 15 を焼鈍したステンレス鋼等の金属で構成したが、耐熱性がそれほど要求されない場合等では、例えば、フッ素樹脂（PCTFE）等の樹脂材料であってもよい。固定リング 50 の摩擦低減のためにスラ

ストリング60を用いたが、インナー部材30の供回りが発生しなければラストリング60を用いなくてもよい。

符号の説明

[0047] 1 : バルブ

10 : ボディ

11 : 第1流入路

12 : 第1流出路

13 : 収容凹部

13a : プレート支持面、13b : 筒状部、13c : 環状凹部、13d : 被当接面、

13e : 逃げ溝、13g : 第1突起部、13h : 雌ネジ部

15 : ガスケット

15b : 下面、15c : 上面

20 : オリフィスプレート

20a : オリフィス、20c : 外周縁部

30 : インナー部材

30a : 押圧面、30b : 環状凹部、30c : 当接面、30d : 押圧突起部、

30f : 第2突起部、31 : 第2流入路、32 : 第2流出路

50 : 固定リング

P1 : 押圧突起部の頂部

P2 : 押圧突起部の内端

X : 逃げ溝の内端

請求の範囲

- [請求項1] 第1流入路および第1流出路が形成され、上面に開口して前記第1流入路と前記第1流出路とが底面に開口する収容凹部を有するボディと、
- 前記収容凹部の前記底面の上に配置され、オリフィスが形成されたオリフィスプレートと、
- 前記収容凹部内に配置され、前記第1流入路に連通する第2流入路および前記第1流出路に連通する第2流出路が形成されたインナー部材と、
- 前記インナー部材の上側に位置し、前記収容凹部の内周面に形成されたネジ部に螺合して、前記インナー部材を前記底面に向かって押圧する固定リングと、を備え、
- 前記収容凹部の前記底面の中心には、前記第1流出路が開口し、その周囲にそれぞれ環状のプレート支持面および被当接面がこの順に形成され、
- 前記インナー部材の下面の中心には、第2流出路が開口し、その周囲にそれぞれ環状の押圧面および当接面がこの順に形成され、前記押圧面には環状の押圧突起部が設けられ、
- 前記固定リングを前記収容凹部に対して締め込み前記当接面が前記被当接面に密着する過程において、前記押圧突起部が前記オリフィスプレートを押圧して、前記オリフィスプレートと前記ボディおよび前記インナー部材との間のシール部がシールされるように構成された、バルブ。
- [請求項2] 前記プレート支持面の外周縁には、環状の逃げ溝が形成され、
- 前記オリフィスプレートの外周縁部は、前記押圧突起部に押されて前記逃げ溝側へ屈曲している、請求項1に記載のバルブ。
- [請求項3] 前記オリフィスプレートを押圧して変形する前の前記押圧突起部は、断面視でその外縁が円弧状をなし、前記押圧面の径方向において第

1 位置と第 2 位置との間に設けられ、

前記第 1 位置は、前記変形する前の前記押圧突起部の頂部が、前記径方向において前記逃げ溝の内端よりも僅かに外側に位置する状態の位置であり、前記第 2 位置は、前記変形する前の前記押圧突起部の内端が、前記径方向において前記逃げ溝の内端よりも僅かに内側に位置する状態の位置である、請求項 2 に記載のバルブ。

[請求項 4]

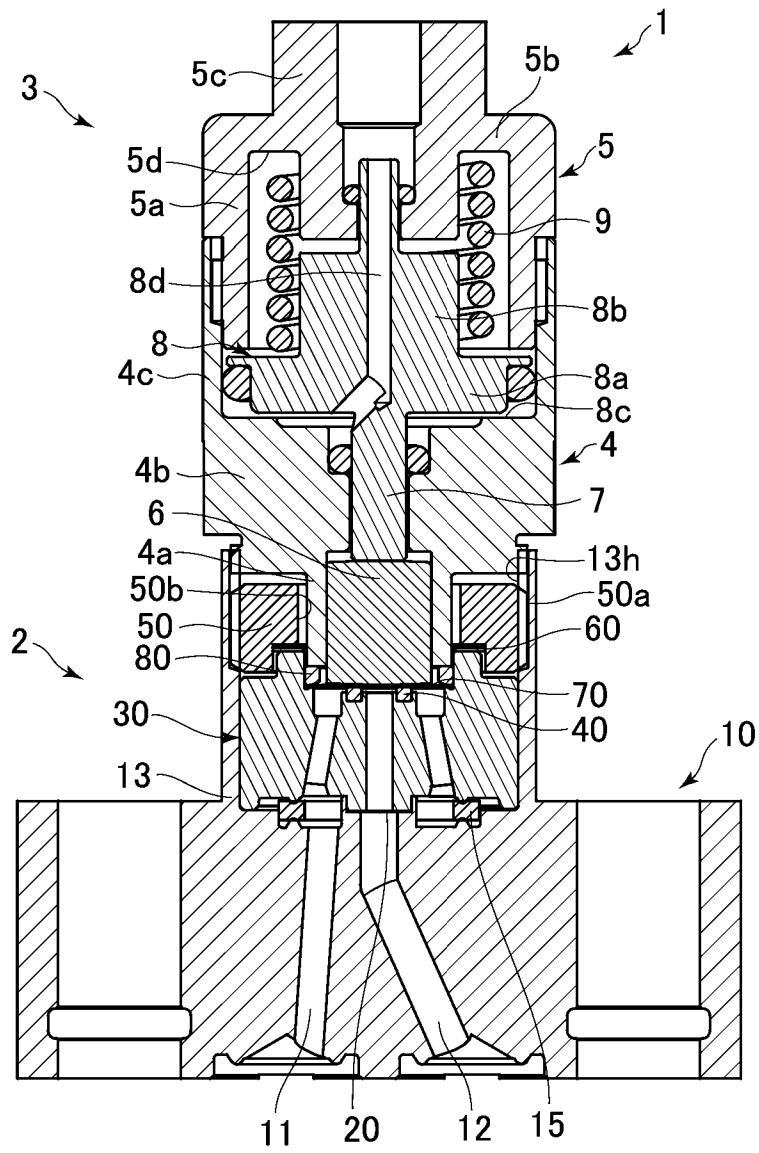
前記収容凹部の前記底面の上に配置され、前記第 1 流入路および前記第 2 流入路に連通する貫通孔を有するガスケットをさらに備え、

前記収容凹部の前記底面には、前記第 1 流入路の開口部および前記第 1 流出路の開口部を包囲するように環状の第 1 突起部が設けられ、

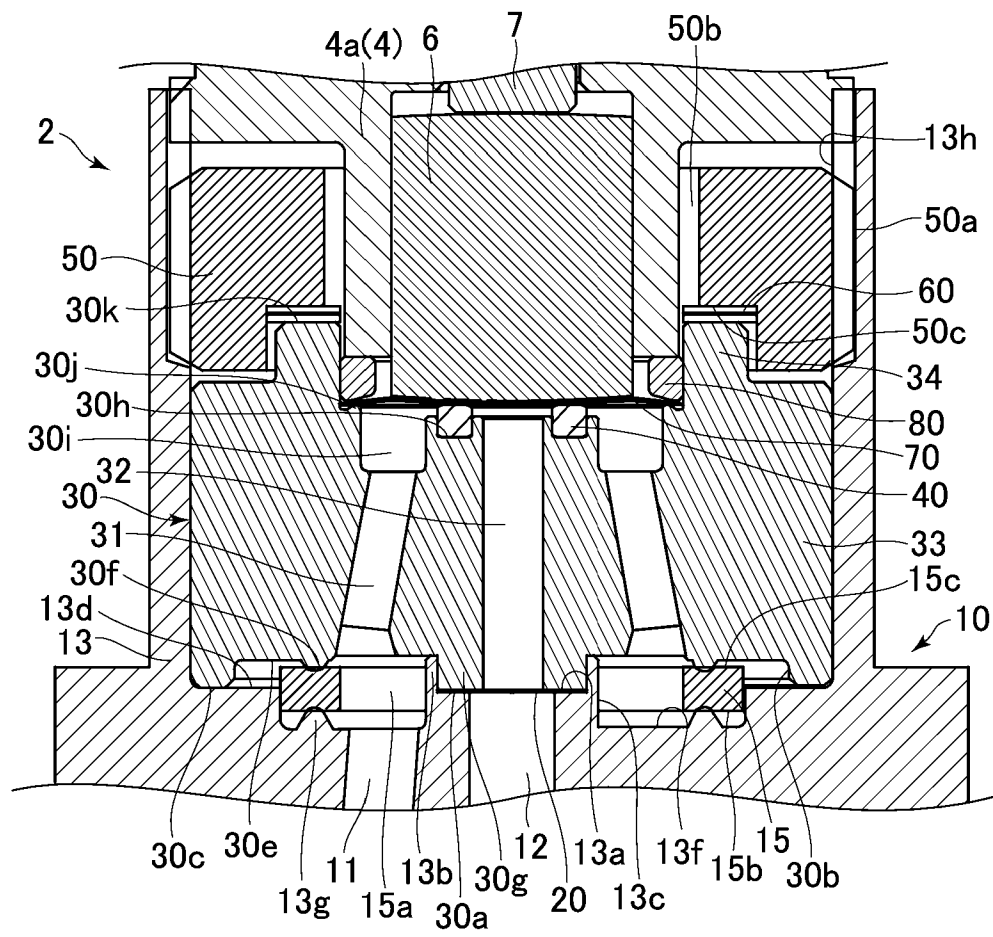
前記インナー部材の下面には、前記第 2 流入路の開口部および前記第 2 流出路の開口部を包囲するように環状の第 2 突起部が設けられ、

前記固定リングを前記収容凹部に対して締め込むと、前記第 1 突起部が前記ガスケットの下面に食い込み、前記第 2 突起部が前記ガスケットの上面に食い込んで、それぞれシールが形成されるように構成されている、請求項 1 に記載のバルブ。

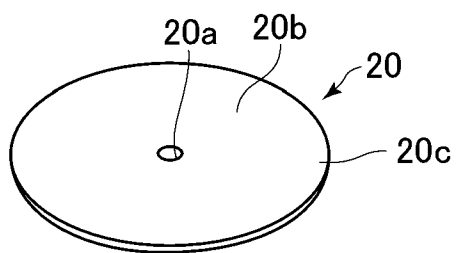
[図1]



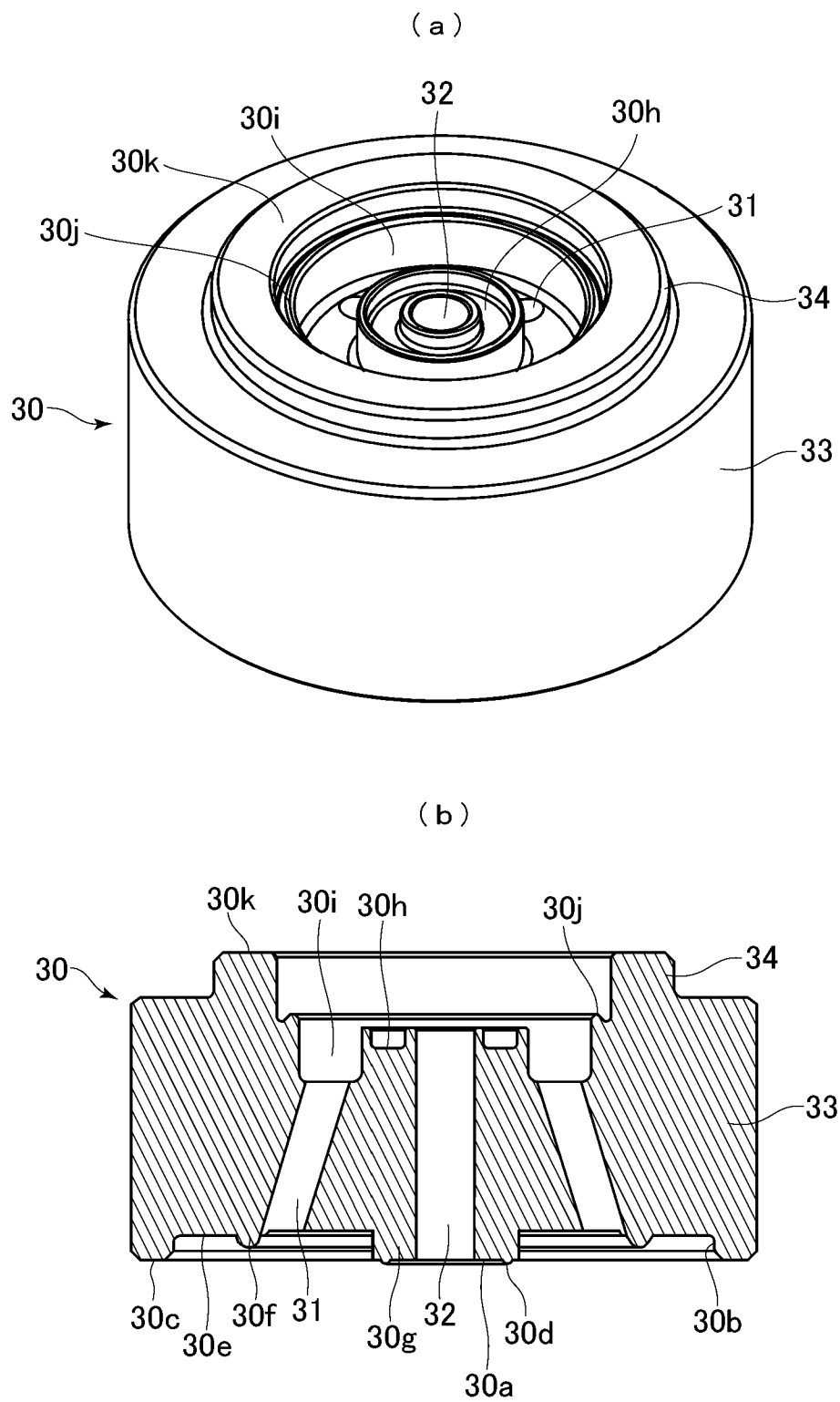
[図2]



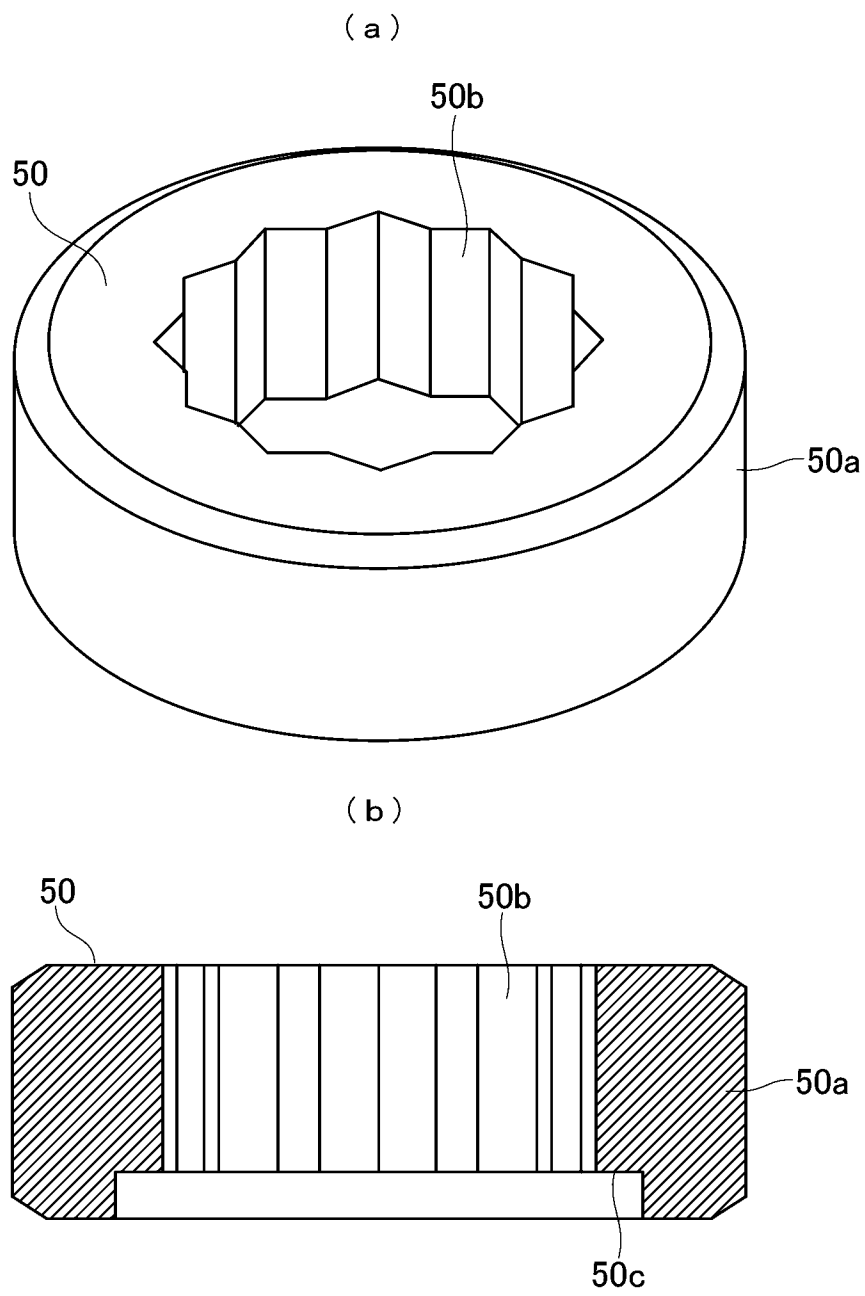
[図3]



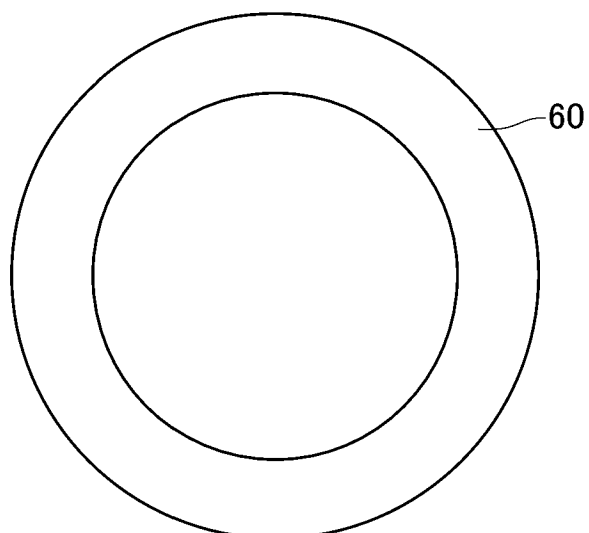
[図4]



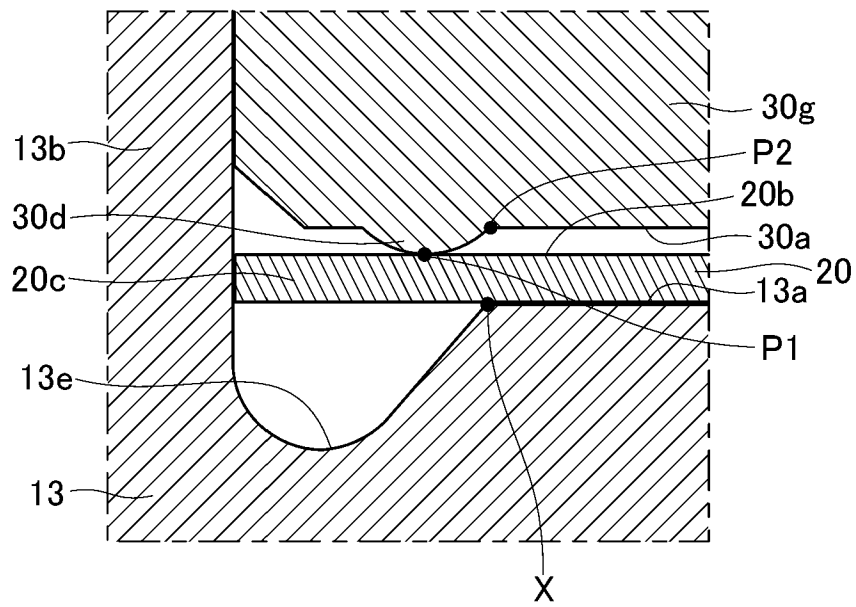
[図5]



[図6]



(a)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/041577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16K 47/04**(2006.01)i; **F16K 47/14**(2006.01)i

FI: F16K47/04 Z; F16K47/14

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)

F16K47/04; F16K47/14

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2025

Registered utility model specifications of Japan 1996-2025

Published registered utility model applications of Japan 1994-2025

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.
Y	WO 01/94824 A1 (FUJIKIN INC.) 13 December 2001 (2001-12-13)	1, 4
A	p. 7, line 14 to p. 11, line 16, fig. 1-4	2-3
Y	JP 7-139649 A (MOTOYAMA ENG WORKS) 30 May 1995 (1995-05-30)	1, 4
A	paragraphs [0026]-[0050], fig. 1-4	2-3
Y	WO 2020/158512 A1 (FUJIKIN INC.) 06 August 2020 (2020-08-06)	1, 4
A	paragraphs [0032]-[0037], fig. 4A-4B	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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

09 January 2025

Date of mailing of the international search report

28 January 2025

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/041577

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	01/94824	A1	13 December 2001	US 2005/0109967 A1	paragraphs [0037]-[0062], fig. 1-4
				EP 1300619 A1	
				CN 1359454 A	
				KR 10-2002-0025058 A	

JP	7-139649	A	30 May 1995	US 5524865 A	column 4, line 1 to column 7, line 19

WO	2020/158512	A1	06 August 2020	US 2022/0186845 A1	paragraphs [0078]-[0091], fig. 4A-4B
				CN 113366251 A	
				KR 10-2021-0114534 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

F16K 47/04(2006.01)i; F16K 47/14(2006.01)i

FI: F16K47/04 Z; F16K47/14

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））

F16K47/04; F16K47/14

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 - 2025年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2025年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2025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
Y	WO 01/94824 A1（株式会社フジキン）13.12.2001（2001 - 12 - 13） 第7項第14行目-第11項第16行目、図1-4	1, 4
A		2-3
Y	JP 7-139649 A（株式会社本山製作所）30.05.1995（1995 - 05 - 30） 段落0026-0050、図1-4	1, 4
A		2-3
Y	WO 2020/158512 A1（株式会社フジキン）06.08.2020（2020 - 08 - 06） 段落0032-0037、図4A-4B	1, 4
A		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、一般的技术水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

09.01.2025

国際調査報告の発送日

28.01.2025

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)

〒100-8915

日本国

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

所村 陽一 30 2448

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2024/041577

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	01/94824	A1	13.12.2001	US	2005/0109967	A1	
				段落0037-0062、図1-4			
				EP	1300619	A1	
				CN	1359454	A	
				KR	10-2002-0025058	A	

JP	7-139649	A	30.05.1995	US	5524865	A	
				第4欄第1行-第7欄第19行			

WO	2020/158512	A1	06.08.2020	US	2022/0186845	A1	
				段落0078-0091、図4A-4B			
				CN	113366251	A	
				KR	10-2021-0114534	A	
