

(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
2017年12月28日(28.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/221877 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 1/36 (2006.01) *F16K 31/122* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/022497

(22) 国際出願日: 2017年6月19日(19.06.2017)

(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 2016-123047 2016年6月21日(21.06.2016) JP

(71) 出願人: C K D株式会社(CKD CORPORATION)
[JP/JP]; 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 鍋井 立視(NABEI Tatsushi); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP). 宮下 路生(MIYASHITA Michio); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP). 石川 信治(ISHIKAWA Shinji); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社

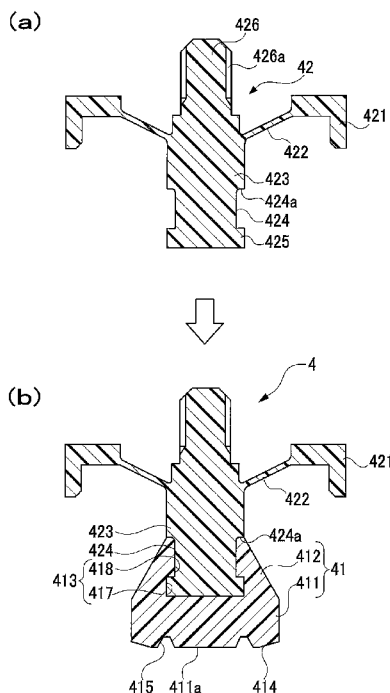
内 Aichi (JP). 土屋 文人(TSUCHIYA Fumihito); 〒4858551 愛知県小牧市応時二丁目250番地 C K D株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所 (COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: FLUID CONTROL VALVE AND FLUID CONTROL VALVE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 流体制御弁、及び流体制御弁製造方法



(57) Abstract: The present invention is: a fluid control valve, wherein, when a pressing force acts on the engagement surface between a diaphragm member of a first fluorine-based resin material and a valve seat-contacting member of a second fluorine-based resin material, the valve seat-contacting member is not displaced and no gap is formed; and a fluid control valve manufacturing method. The diaphragm member (42) is made of a first fluorine-based resin material and is provided with a diaphragm membrane (422) and a rod-shaped part (423) in the center of the diaphragm membrane (422). The valve seat-contacting member (41) is made of an injection-moldable second fluorine-based resin material and is provided with a ring-shaped sealing surface (414) and a recess (413) on the opposite side from the ring-shaped sealing surface (414). A portion of the rod-shaped part (423) is fitted into the recess (413). A ring-shaped recessed section (424), which is an outer circumferential non-flat surface, is formed on outer circumference of a portion of the rod-shaped part (423). A small diameter recessed section (418), which is an inner circumferential non-flat surface, is formed on the inner circumference of the recess (413). The ring-shaped recessed section (424) and the small diameter recessed section (418) adhere closely to each other to form the engagement surface.

(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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 第1フッ素系樹脂材料のダイアフラム部材と第2フッ素系樹脂材料の弁座当接部材との係合面に押圧力が作用したときに、弁座当接部材が変位することがなく、隙間の発生しない流体制御弁、及び流体制御弁製造方法であって、ダイアフラム部材(42)は、第1フッ素系樹脂材料より成り、ダイアフラム膜(422)と、ダイアフラム膜(422)の中央に棒状部(423)を備えること、弁座当接部材(41)は、射出成形可能な第2フッ素系樹脂材料より成り、環状シール面(414)と、環状シール面(414)の反対側に凹部(413)を備えること、棒状部(423)の一部は、凹部(413)に嵌合されていること、棒状部(423)の一部の外周には外周凹凸面である環状凹部(424)が形成され、凹部(413)の内周には内周凹凸面である小径凹部(418)が形成され、環状凹部(424)と小径凹部(418)とは互いに密着して係合面を形成している。

明 細 書

発明の名称：流体制御弁、及び流体制御弁製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、流体を制御する流体制御弁、及び流体制御弁製造方法に関する。

背景技術

[0002] 本出願人は、弁閉の際に発生する弁体の変形による摩耗を抑え、パーティクルの発生を低減できる流体制御弁及び流体制御方法を提供することを目的として、特許文献1の技術を提案した。特許文献1の技術では、例えば、その図31においては、ダイアフラム部材をPTFEで成形し、成形したダイアフラム部材を金型にインサートしている。そして、弁座と当接または離間する弁座当接部材を、PFAでダイアフラム部材の外周に成形することにより、弁体を構成していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-114240号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ダイアフラム部材のダイアフラム膜の中央に位置する棒状部の外周に、弁座当接部材の凹部を嵌合させたときに、フッ素系樹脂同士のインサート成形では、接合部での接着力が弱い傾向がある。

[0005] そこで、棒状部の外周凹凸面と凹部の内周凹凸面の接合面が、径方向の水平面と同じ面にある場合、及び棒状部の外周凹凸面と凹部の内周凹凸面の接合面が、外周に近づくほどダイアフラム膜に近づく傾斜面である場合に、駆動部により弁体が駆動されて、弁座当接部材が弁座に、長時間にわたって繰り返し当接したときに、外周凹凸面と内周凹凸面の接合部に押圧力がかかり、凹部が外周側に力を受けて変位する恐れがあった。

[0006] そして、凹部が変位して棒状部と凹部の間に隙間ができると、その隙間に薬液が滞留し、滞留した薬液が劣化してパーティクルを発生する問題があった。

[0007] 本開示は、上記問題点を解決するためになされたものであり、第1フッ素系樹脂材料のダイヤフラム部材と第2フッ素系樹脂材料の弁座当接部材との係合面に押圧力が作用したときに、弁座当接部材が変位することがなく、隙間の発生しない流体制御弁、及び流体制御弁製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の流体制御弁、及び流体制御弁製造方法は、次のような構成を有している。

(1) 弁座を備える弁本体と、弁座と当接または離間する弁座当接部材とダイヤフラム部材とを備えた弁体と、弁体を軸線方向に移動する駆動部とを有する流体制御弁であって、ダイヤフラム部材は、第1フッ素系樹脂材料より成り、ダイヤフラム膜と、ダイヤフラム膜の中央に棒状部を備えること、弁座当接部材は、射出成形可能な第2フッ素系樹脂材料より成り、弁座当接面と、弁座当接面の反対側に凹部を備えること、棒状部の一部は、凹部に嵌合されていること、棒状部の一部の外周には外周凹凸面が形成され、凹部の内周には内周凹凸面が形成され、外周凹凸面と内周凹凸面とは互いに密着して係合面を形成していること、を特徴とする。

[0009] (2) (1)に記載する流体制御弁において、係合面は、その一部に、外周に近づくほどダイヤフラム膜から遠ざかる傾斜面を備えていること、を特徴とする。ここで、この傾斜面は、直線面でも良いし、曲面でも良い。

[0010] (3) (1)または(2)に記載する流体制御弁において、係合面は、径方向の水平面に対し、角度5度以上15度以下で傾斜していることを特徴とする。

[0011] (4) (1)乃至(3)に記載するいずれか1つの流体制御弁において、凹部は、棒状部の外周凹凸面よりもダイヤフラム部側に延びて形成されている

ことを特徴とする。

[0012] (5) (1) 乃至 (4) に記載するいずれか 1 つの流体制御弁において、棒状部及び凹部には、回り止め部が形成されていることを特徴とする。

[0013] (6) (1) 乃至 (5) に記載するいずれか 1 つの流体制御弁において、第 1 フッ素系樹脂材料は P T F E であり、第 2 フッ素系樹脂材料は P F A であることを特徴とする。

[0014] (7) (1) 乃至 (6) に記載するいずれか 1 つの流体制御弁において、駆動部は、弁体を弁座に当接する方向に付勢する当接バネと、操作流体により弁体を弁座から離間する方向に付勢するピストンとを備え、弁体が離間する方向に付勢する離間バネを備え、離間バネは、弁体が当接する方向に移動する途中でばね定数が変化して大きくなること、を特徴とする。

[0015] (8) (1) 乃至 (7) に記載するいずれか 1 つの流体制御弁において、軸方向中央にオリフィスを設けた雄ネジ部材がピストンの下室ポートに設置されていることを特徴とする。

[0016] (9) 本開示の流体制御弁製造方法は、弁座を備える弁本体と、弁座と当接または離間する弁座当接部材とダイアフラム部材とを備えた弁体と、弁体を軸線方向に移動する駆動部とを有する流体制御弁を製造する流体制御弁製造方法において、ダイアフラム部材は、第 1 フッ素系樹脂材料より成り、ダイアフラム膜と、ダイアフラム膜の中央に棒状部を備えること、弁座当接部材は、射出成形可能な第 2 フッ素系樹脂材料より成り、弁座当接面と、弁座当接面の反対側に凹部を備えること、棒状部の一部は、凹部に嵌合されていること、棒状部の一部の外周には外周凹凸面が形成され、凹部の内周には内周凹凸面が形成されていること、第 1 丸棒をインサートした状態で、第 1 丸棒の一部を覆うように第 2 丸棒を射出成形するインサート成形工程の後、第 1 丸棒をダイアフラム部材の形状に、第 2 丸棒を弁座当接部材の形状に切削加工することを特徴とする。

[0017] 上記構成を有することにより、本開示の流体制御弁、及び流体制御弁製造方法は、次のように作用・効果を奏する。

- [0018] (1)の開示では、棒状部の一部は、凹部に嵌合され、棒状部の一部の外周には外周凹凸面が形成され、凹部の内周には内周凹凸面が形成され、外周凹凸面と内周凹凸面とは互いに密着して係合面を形成しているので、長時間使用しても、凹部と棒状部の間に隙間ができないため、薬液が滞留することがなく、滞留した薬液が劣化してパーティクルを発生することがない。
- [0019] (2)の開示では、係合面は、その一部に、外周に近づくほどダイアフラム膜から遠ざかる傾斜面を備えていること、を特徴とするので、駆動部により弁体が駆動されて、弁座当接部材が弁座に、長時間にわたって繰り返し当接したときに、外周凹凸面と内周凹凸面の接合部に押圧力がかかった場合でも、外周に近づくほどダイアフラム膜から遠ざかる傾斜面が、凹部が外側に変位するのを抑制するため、凹部と棒状部との間に隙間が発生することがない。
- [0020] (3)の開示では、係合面は、径方向の水平面に対し、角度5度以上15度以下で傾斜していることを特徴とする。外周凹凸面と内周凹凸面の係合面が径方向の水平面と同じ面にあった場合には、弁体が駆動して弁座当接部材が弁座に当接したときに、外周凹凸面が内周凹凸面に対して隙間を開く方向に力が作用するため、経時的に隙間が拡大する問題がある。径方向の水平面に対して5度以上傾斜していると、外周凹凸面が内周凹凸面を内側に押圧するため、隙間が閉じる方向に力が作用するため、経時的に隙間が拡大する恐れがない。一方、傾斜角度が15度を越えると、外周凹凸面が押し広げられて摩耗が発生してパーティクルが発生する恐れがある。
- [0021] 外周凹凸面と内周凹凸面の各々に、棒状部の軸心に水平な平面に対して、5～15度傾斜を設けているので、弁体が弁座に当接しているときに、内周凹凸面の上端面は、下向きの押圧力を受けるが、傾斜面が作用するため、内周凹凸面の上部は、内側向きの力を受けることになるため、内周凹凸面の上部が、外周凹凸面からずれる恐れがない。ここで、傾斜角度が5度未満であると、内周凹凸面の上部が、外周凹凸面からずれる恐れがある。また、傾斜角度が15度を越えると、外周凹凸面が押し広げられて摩耗が発生してパー

ティクルが発生する恐れがある。

[0022] (4)の開示は、凹部は、棒状部の外周凹凸面よりもダイアフラム部側に延びて形成されていることを特徴とする。弁体が駆動して弁座当接部材が弁座に当接したときに、外周凹凸面が内周凹凸面に対して互いに押し広げるか、押し広げられるかの関係となるが、凹部は、棒状部の外周凹凸面よりもダイアフラム部側に延びて形成されているので、この延びて形成された部分が、どちらの動きも抑制するため、隙間の拡大を抑え、又摩耗の発生も抑制できる。

[0023] (5)の開示は、棒状部及び凹部には、回り止め部が形成されていることを特徴とするので、棒状部と凹部が互いに円周方向に回転することがないため、棒状部と凹部の間に隙間が形成される恐れがない。

[0024] (6)の開示は、第1フッ素系樹脂材料はP T F Eであり、第2フッ素系樹脂材料はP F Aであることを特徴とするので、軟質で屈曲性の良いダイアフラム部材と、硬質で耐摩耗性の良い弁座当接部材の組み合わせとなり、耐久性が向上する。さらにパーティクルを抑制することができる。

[0025] (7)の開示は、駆動部は、弁体を弁座に当接する方向に付勢する当接バネと、操作流体により弁体を弁座から離間する方向に付勢するピストンとを備え、弁体が離間する方向に付勢する離間バネを備え、離間バネは、弁体が当接する方向に移動する途中でばね定数が変化して大きくなること、を特徴とするので、弁体の応答性を維持しつつ弁閉時に発生する衝突力を緩和することができ、衝突力により発生する可能性のある棒状部と凹部との間の隙間の発生を抑制することができる。

[0026] (8)の開示は、軸方向中央にオリフィスを設けた雄ネジ部材がピストンの下室ポートに設置されていることを特徴とするので、弁体の応答性を維持しつつ弁閉時に発生する衝突力を緩和することができ、衝突力により発生する可能性のある棒状部と凹部との間の隙間の発生を抑制することができる。

[0027] (9)の流体制御弁製造方法の開示は、棒状部の一部は、凹部に嵌合されていること、棒状部の一部の外周には外周凹凸面が形成され、凹部の内周に

は内周凹凸面が形成されていること、第1丸棒をインサートした状態で、第1丸棒の一部を覆うように第2丸棒を射出成形するインサート成形工程の後、第1丸棒をダイアフラム部材の形状に、第2丸棒を弁座当接部材の形状に切削加工することを特徴とするので、凹部と棒状部の間に隙間がないため、薬液が滞留することがなく、滞留した薬液が劣化してパーティクルを発生することがない。

[0028] ここで、PTFE製のダイアフラム部材をインサートして、PFA製の弁座当接部材を成形したダイアフラム弁体で弁として繰り返し開閉動作しても棒状部と凹部との間に隙間ができることがない。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本実施形態に係る流体制御弁の構造を示す断面図である。

[図2]図1に示すダイアフラム弁体の断面図である。

[図3]第2の実施形態のダイアフラム弁体を示す断面図である。

[図4]図3のA部拡大図である。

[図5]第3の実施形態であるダイアフラム弁体の製造方法を示す図である。

[図6]段差部を形成した第1丸棒の斜視図である。

[図7]荷重がかかっていない自然長状態の第2圧縮バネを示す図である。

[図8]図1の圧縮された状態の第2圧縮バネを示す図である。

[図9]第4実施形態のダイアフラム弁体を示す断面図である。

[図10]図9の一部拡大図である。

[図11]第5の実施形態のダイアフラム弁体の一部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0030] 以下に、本開示に係る流体制御弁、及び流体制御弁製造方法の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

[0031] (流体制御弁の概略構成)

図1は、本実施形態に係る流体制御弁1の断面図であって、閉状態を示す。

[0032] 図1に示すように、流体制御弁1は、流体を制御する弁部2と、弁部2に

駆動力を付与する駆動部 3 を備える。流体制御弁 1 は、例えば、半導体製造装置に取り付けられ、ウエハに供給する薬液の流量を制御する。この場合、流体制御弁 1 は、腐食性の高い薬液を制御することがあるので、ダイヤフラム弁体 4 により駆動部 3 と弁部 2 との間が仕切られている。

[0033] 駆動部 3 は、シリンダボディ 3 1 とシリンダカバー 3 2 とによりシリンダ本体 3 3 が構成されている。ピストン 3 5 は、ピストン本体 3 5 a がシリンダ本体 3 3 内に形成されたピストン室 3 4 に摺動可能に装填され、ピストン室 3 4 を第 1 室 3 4 a と第 2 室 3 4 b に気密に区画している。ピストン本体 3 5 a には、シャフト 3 5 b が一体に設けられている。シャフト 3 5 b の下端部は、シリンダ本体 3 3 から弁部 2 側へ突出し、弁部 2 のダイヤフラム弁体 4 に連結されている。

[0034] 第 1 圧縮バネ 3 6（当接バネの一例）は、ダイヤフラム弁体 4 にシール荷重を付与するものであり、第 1 室 3 4 a に縮設されてピストン 3 5 を弁部 2 の弁座 2 4 側へ向かって常時付勢している。ピストン本体 3 5 a の下面には、第 2 圧縮バネ 3 7（離間バネの一例）の一端が当接している。第 2 圧縮バネ 3 7 の他端は、シリンダボディ 3 1 の内周上面に当接している。図 1 では、第 2 圧縮バネ 3 7 は圧縮された状態である。

[0035] 第 2 圧縮バネ 3 7 の形状を図 7 に示す。図 7 は、第 2 圧縮バネ 3 7 に荷重がかかっていない自然長状態を示す。図 8 に、第 2 圧縮バネ 3 7 の図 1 の圧縮状態を示す。第 2 圧縮バネ 3 7 は、コイル間が狭く形成された狭い第 1 コイル部 3 7 a と、コイル間が広く形成された広い第 2 コイル部 3 7 b とを備えている。

[0036] 図 1、図 8 の状態では、第 1 コイル部 3 7 a のコイルは密着しており、バネとして機能しておらず、バネとして機能しているのは、第 2 コイル部 3 7 b のみとなっている。したがって、機能するバネ部が短くなっているため、図 1、図 8 の状態では、見かけ上バネ定数が大きくなっているため、環状シール面 4 1 4 が、弁座面 2 4 a に当接するときには、環状シール面 4 1 4 を弁座面 2 4 a から離間させる方向に第 2 圧縮バネ 3 7 が強く作用するため、

ダイヤフラム弁体4の応答性を維持しつつ弁閉時に発生する衝突力を緩和することができ、衝突力により発生する可能性のある棒状部と凹部との間の隙間の発生を抑制することができる。

[0037] シリンダ本体33には、第1室34aに連通して吸排気を行う吸排気ポート33aと、第2室34bに連通して操作エアを供給する操作ポート33bが形成されている。

[0038] かかる駆動部3は、第1圧縮バネ36及び第2圧縮バネ37のバネ力と第2室34bの内圧とのバランスによってピストン35を軸線に沿って往復直線運動させ、ダイヤフラム弁体4を所定のストローク分移動させる。かかる駆動部3は、第1圧縮バネ36と第2圧縮バネ37を除いて、構成部品がフッ素樹脂を材質としており、腐食性の高い雰囲気でも使用できるようにされている。

[0039] 第2室34bと操作ポート33bの間には、ネジオリフィス46が配置されている。ネジオリフィス46の中心には、直径約0.1mmのオリフィスが形成されている。オリフィスがネジとして構成されているため、オリフィス径の異なるネジオリフィス46を交換するだけで容易にオリフィス性能を変化させることができる。

[0040] 弁部2は、バルブボディ21（弁本体の一例）に内蔵され、ダイヤフラム弁体4の環状シール面414が弁座24の弁座面24aに当接又は離間することにより流体制御を行う。バルブボディ21とダイヤフラム弁体4は、耐腐食性を確保するために、フッ素樹脂で形成されている。

[0041] バルブボディ21は、直方体形状をなし、流体を入出力するための第1ポート21aと第2ポート21bが対向する側面に開設されている。バルブボディ21の上面には、開口部21eが円柱形状に開設され、開口部21eより外側に装着孔21fが環状に形成されている。弁部2は、バルブボディ21の装着孔21fにダイヤフラム弁体4の外縁部421が嵌め込まれ、バルブボディ21とシリンダ本体33との間で外縁部421を挟持することにより、ダイヤフラム室22と非接液室23が形成されている。ダイヤフラム弁

体 4 のダイアフラム部材 4 2 は、シャフト 3 5 b に連結され、ダイアフラム室 2 2 内で図中上下方向に移動する。非接液室 2 3 は、シリンダ本体 3 3 に形成された呼吸孔 3 3 c に連通し、ダイアフラム膜 4 2 2 が弁座当接部材 4 1 の移動に従ってスムーズに変形できるようにしている。

[0042] 第 1 連通流路 2 1 c は、第 1 ポート 2 1 a とダイアフラム室 2 2 を連通させるようにバルブボディ 2 1 に L 字形に形成され、ダイアフラム室 2 2 の底面中央部に開口している。ダイアフラム室 2 2 の底面は、第 1 連通流路 2 1 c が開口する開口部の外周に沿って弁座 2 4 が設けられている。弁座 2 4 は、ダイアフラム室 2 2 の軸線に対して直交する平坦面になるように加工された弁座面 2 4 a を備える。第 2 連通流路 2 1 d は、第 2 ポート 2 1 b をダイアフラム室 2 2 に連通させるように L 字形に形成され、弁座 2 4 より外側に開口している。

[0043] (弁体の構成)

図 2 は、図 1 に示すダイアフラム弁体 4 の断面図である。

[0044] ダイアフラム弁体 4 は、2 つの部材から構成されている。(a) に示すダイアフラム部材 4 2 と、(b) に示す弁座当接部材 4 1 である。ダイアフラム部材 4 2 を先に形成し、金型内にインサートして、弁座当接部材 4 1 を射出成形することにより、ダイアフラム弁体 4 が製造される。

[0045] ダイアフラム部材 4 2 は、P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) 製の丸棒から切削加工により製造している。P T F E は、射出成形が難しいためであり、ダイアフラム膜 4 2 2 の厚みを均一にするためである。弁座当接部材 4 1 は、射出成形の容易な P F A (テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体) を材料としている。

[0046] ここで、弁座当接部材 4 1 は、環状シール面 4 1 4 のシール性を高めるために、バルブボディ 2 1 (弁座 2 4) の硬度と同一又はバルブボディ 2 1 (弁座 2 4) の硬度より低いフッ素樹脂とすることが好ましい。本実施形態では、バルブボディ 2 1 (弁座 2 4)、及び弁座当接部材 4 1 の材質を P F A、硬度 D 5 3 ~ 5 8 としている。

- [0047] 棒状部423の上部426が、駆動部3（図1参照）に連結され、弁座当接部材41は、弁座24に対して当接又は離間する。棒状部423の外周面には、薄肉形状のダイヤフラム膜422が接続し、そのダイヤフラム膜422の外縁に外縁部421が肉厚に設けられている。
- [0048] 棒状部423の下端外周部425の上部には、環状凹部424が形成されている。環状凹部424の上端面424aは、棒状部423の軸心に対して垂直な面を形成している。
- [0049] 弁座当接部材41は、円柱部411と、肩部412が同軸上に設けられている。また、弁座当接部材41には、上面が開口した凹部413が形成されている。凹部413の上端部には、内周側に張り出した小径凹部418が形成され、小径凹部418の下部には、大径状の大径凹部417が形成されている。
- [0050] 円柱部411は、円柱形状をなし、弁座24に対向する弁座側端面411aを備える。ダイヤフラム部材42の上部426の外周には、シャフト35bに設けられた雌ねじ部35c（図1参照）に螺合する雄ねじ部426aが形成されている。
- [0051] 弁座当接部材41の弁座側端面411aには、環状シール面414が弁座当接部材41の軸心を中心に環状に突設されている。環状シール面414の内周には、環状溝415が形成されている。環状シール面414の外周は、上向きに傾斜面が形成されている。
- [0052] ダイヤフラム部材42の棒状部423の環状凹部424には、弁座当接部材41の小径凹部418が密着して嵌合されており、弁座当接部材41の大径凹部417には、ダイヤフラム部材42の下端外周部425が密着して嵌合されている。
- [0053] （流体制御弁の概略動作）

流体制御弁1は、ウエハに薬液を供給しない待機状態のときには、操作ポート33bに操作流体が供給されない。この場合、第1圧縮バネ36の付勢力がピストン35を介してダイヤフラム弁体4に作用し、ダイヤフラム弁体

4の環状シール面414が弁座24の弁座面24aに密着してシールされる。このとき、弁部2は、第1ポート21aと第2ポート21bの間を遮断し、第2ポート21bから反応室へ薬液を供給しない。

[0054] ウエハに薬液を供給する場合には、流体制御弁1は、操作ポート33bに操作流体が供給される。第2室34bの内圧が第1圧縮バネ36の付勢力より大きくなると、ピストン35が第1圧縮バネ36に抗して反弁座側へ移動する。ダイヤフラム弁体4は、ピストン35と一体的に上昇し、環状シール面414を弁座面24aから離間させる。これにより、流体制御弁1は、弁座当接部材41のストロークに応じて薬液を第1ポート21aから第2ポート21bへ流し、反応室へ供給する。

[0055] ウエハへの薬液供給を停止する場合には、流体制御弁1は、操作ポート33bから操作流体を排気する。すると、ピストン35が第1圧縮バネ36に付勢されて弁座方向に移動し、ダイヤフラム弁体4の凹部413を弁座方向に押圧する。ダイヤフラム弁体4は、ピストン35と一体的に下降し、環状シール面414を弁座面24aに当接させた後、シール荷重を加えて、環状シール面414を弁座面24aに押し付けて圧接させる。これにより、流体制御弁1は、待機状態となる。

[0056] 以上詳細に説明したように、本実施形態によれば、弁座24を備えるバルブボディ21と、弁座24と当接または離間する弁座当接部材41とダイヤフラム部材42とを備えたダイヤフラム弁体4と、ダイヤフラム弁体4を軸線方向に移動する駆動部3とを有する流体制御弁1であって、ダイヤフラム部材42は、第1フッ素系樹脂材料より成り、ダイヤフラム膜422と、ダイヤフラム膜422の中央に棒状部423を備えること、弁座当接部材41は、射出成形可能な第2フッ素系樹脂材料より成り、環状シール面414と、環状シール面414の反対側に凹部413を備えること、棒状部423の一部は、凹部413に嵌合されていること、棒状部423の一部の外周には外周凹凸面である環状凹部424が形成され、凹部413の内周には内周凹凸面である小径凹部418が形成され、環状凹部424と小径凹部418と

は互いに密着して係合面を形成していること、を特徴とするので、凹部 4 1 3 と棒状部 4 2 3 の間に隙間がないため、薬液が滞留することがなく、滞留した薬液が劣化してパーティクルを発生することがない。

[0057] また、本実施形態では、第 1 フッ素系樹脂材料は P T F E であり、第 2 フッ素系樹脂材料は P F A であることを特徴とするので、軟質で屈曲性の良いダイアフラム部材 4 2 と、硬質で耐摩耗性の良い弁座当接部材 4 1 の組み合わせとなり、耐久性が向上する。さらにパーティクルを抑制することができる。

[0058] また、本実施形態では、駆動部 3 は、ダイアフラム弁体 4 を弁座 2 4 に当接する方向に付勢する第 1 圧縮バネ 3 6 と、操作流体によりダイアフラム弁体 4 を弁座 2 4 から離間する方向に付勢するピストン 3 5 とを備え、ダイアフラム弁体 4 が離間する方向に付勢する第 2 圧縮バネ 3 7 を備え、第 2 圧縮バネ 3 7 は、ダイアフラム弁体 4 が当接する方向に移動する途中でバネ定数が増加して大きくなること、を特徴とするので、ダイアフラム弁体 4 の応答性を維持しつつ弁閉時に発生する衝突力を緩和することができ、衝突力により発生する可能性のある棒状部 4 2 3 と凹部 4 1 3 との間の隙間の発生を抑制することができる。

[0059] また、軸方向中央にオリフィス 4 6 a を設けたネジオリフィス 4 6 がピストンの下室ポートである第 2 室 3 4 b に設置されていることを特徴とするので、ダイアフラム弁体 4 の応答性を維持しつつ弁閉時に発生する衝突力を緩和することができ、衝突力により発生する可能性のあるダイアフラム部材 4 2 と弁座当接部材 4 1 との間の隙間の発生を抑制することができる。

[0060] 図 3 に、第 2 の実施形態のダイアフラム弁体 4 A を断面図で示す。また、図 4 に図 3 の A 部拡大図を示す。

[0061] 図 2 のダイアフラム弁体 4 では、環状シール面 4 1 4 が弁座面 2 4 a に当接しているときに、弁座当接部材 4 1 の小径凹部 4 1 8 の上端面と下端面が、ダイアフラム部材 4 2 の環状凹部 4 2 4 の内周上面と内周下面とに挟持されて圧縮される方向に力を受ける。この力により、弁座当接部材 4 1 の小径

凹部 4 1 8 は、ダイアフラム部材 4 2 の環状凹部 4 2 4 から外側に外れる恐れがある。ここで、少しでもずれが生じて僅かな隙間が発生すると、その隙間に薬液が滞留して劣化し、パーティクルが発生する恐れがある。

[0062] 上記問題点を解決するために、図 3、4 においては、弁座当接部材 4 1 の小径凹部 4 1 9 の上端面 4 1 9 a、及びダイアフラム部材 4 2 の環状凹部 4 2 8 の内周上面 4 2 8 a の各々に、棒状部 4 2 3 の軸心に水平な平面に対して、傾斜角度 $G = 5$ 度の傾斜を設けている。本実施形態では、傾斜角度 $G = 5$ 度としているが、傾斜角度 G は、5 度以上 15 度以下であれば良い。

[0063] これにより、環状シール面 4 1 4 が弁座面 2 4 a に当接しているときに、小径凹部 4 1 9 の上端面 4 1 9 a は、矢印 B の押圧力を受けるが、傾斜面が作用するため、小径凹部 4 1 9 の上部は、矢印 C の力を受けることになるため、小径凹部 4 1 9 が、環状凹部 4 2 8 からずれる恐れがない。傾斜角度 G が 5 度未満であると、小径凹部 4 1 9 が、環状凹部 4 2 8 からずれる恐れがある。また、傾斜角度 G が 15 度を越えると、外周凹凸面が押し広げられて摩耗が発生してパーティクルが発生する恐れがある。

[0064] 弁座当接部材 4 1 の小径凹部 4 1 9 の下端面 4 1 9 b、及びダイアフラム部材 4 2 の環状凹部 4 2 8 の内周下面 4 2 8 b の各々に、棒状部 4 2 3 の軸心に水平な平面に対して、傾斜を設けている。本実施形態では、傾斜角度 $G = 10$ 度程度としている。下面側は、上面側に比較して、根元で支えられているため、外周凹凸面が押し広げられて摩耗が発生してパーティクルが発生する恐れが少ない。

[0065] これにより、環状シール面 4 1 4 が弁座面 2 4 a に当接しているときに、小径凹部 4 1 9 の下端面 4 1 9 b は、矢印 D の押圧力を受けるが、傾斜面が作用するため、小径凹部 4 1 9 の下部は、矢印 E の力を受けることになるため、小径凹部 4 1 9 が、環状凹部 4 2 8 からずれる恐れがない。

[0066] 以上説明したように、第 2 の実施形態によれば、外周凹凸面である環状凹部 4 2 8 と、内周凹凸面である小径凹部 4 1 9 は、径方向の水平面に対し、角度 5 ～ 15 度で傾斜していることを特徴とするので、環状シール面 4 1 4

が弁座面 24 a に当接しているときに、小径凹部 419 の上端面 419 a は、矢印 B の押圧力を受けるが、傾斜面が作用するため、小径凹部 419 の上部は、矢印 C の力を受けることになるため、小径凹部 419 が、環状凹部 428 からずれる恐れがない。

[0067] 図 2 や図 3 に示す実施形態では、ダイアフラム部材 42 を金型にインサートして後、弁座当接部材 41 を成形する工程において、ダイアフラム部材 42 のダイアフラム膜 422 に金型の熱の影響による変形の恐れがある。また、ダイアフラム膜 422 に金型表面の油等が付着して汚染される恐れがある。

[0068] 金型の熱による変形や汚染を回避するために、図 5 に示す第 3 の実施形態を考えた。図 5 の第 3 の実施形態は、最終形状は、図 2 の実施形態とほぼ同じである。相違しているのは、製造方法である。

[0069] 図 5 の (a) に示すように、ダイアフラム部材 42 は、P T F E の第 1 丸棒 44 であり、弁座当接部材 41 は、P F A の第 2 丸棒 43 である。環状凹部 424 が形成された第 1 丸棒 44 を金型にインサートして、P F A の第 2 丸棒 43 を成型する。この状態が (a) の状態である。段差部を形成した第 1 丸棒 44 の斜視図を図 6 に示す。下端外周部 425 の底面 425 a には、直線溝 427 (回り止め部の一例) が形成されている。直線溝 427 は、ダイアフラム部材 42 と弁座当接部材 41 とが互いに回転方向にずれないための回り止めとして機能している。

[0070] 次に、第 1 丸棒 44 及び第 2 丸棒 43 を切削により、(b) に示す形状に加工する。

[0071] 第 3 の実施形態によれば、ダイアフラム膜 422 が、金型の熱の影響により変形する恐れがない。また、ダイアフラム膜 422 に金型表面の油等が付着して汚染される恐れがない。

[0072] 第 3 の実施形態によれば、棒状部 423 の一部は、凹部 413 に嵌合されていること、棒状部 423 の一部の外周には外周凹凸面である環状凹部 424 が形成され、凹部 413 の内周には内周凹凸面である小径凹部 418 が形

成されていること、第1丸棒44をインサートした状態で、第1丸棒44の一部である棒状部423を覆うように第2丸棒43を射出成形するインサート成形工程の後、第1丸棒44をダイアフラム部材42の形状に、第2丸棒43を弁座当接部材41の形状に切削加工することを特徴とするので、凹部413と棒状部423の間に隙間がないため、薬液が滞留することがなく、滞留した薬液が劣化してパーティクルを発生することがない。

[0073] また、第3の実施形態では、棒状部423及び凹部413には、直線溝427が形成されていることを特徴とするので、棒状部423と凹部413が互いに円周方向に回転することがないため、棒状部423と凹部413の間に隙間が形成される恐れがない。

[0074] 次に、本開示の第4の実施形態について図9及び図10に基づいて説明する。第4の実施形態は、図3に示す第2の実施形態と内容はほぼ同じなので相違する点のみ説明し、同じ内容については、説明を割愛する。

[0075] 図9に示すように、弁座当接部材41の上部45が、環状凹部428の内周上面428aを越えて、棒状部423の大径部の外周まで延設されている。

[0076] 第4の実施形態によれば、凹部413は、棒状部423の外周凹凸面である環状凹部424よりもダイアフラム膜422側に延びて形成されていることを特徴とするので、ダイアフラム弁体4が駆動して弁座当接部材41の環状シール面414が弁座24に当接したときに、図10に示すように、押圧力Kにより、矢印Hの方向に力が働く。この際、ダイアフラム部材42側が矢印Jの方向に変形しようとするが、弁座当接部材41の上部45により抑制される。凹部413は、棒状部423の環状凹部424よりもダイアフラム膜422側に延びて形成されているので、この延びて形成された上部45が、H方向、及びJ方向のどちらの動きも抑制するため、隙間の拡大を抑え、又摩耗の発生も抑制できる。

[0077] 次に、本開示の第5の実施形態について図11を用いて説明する。第5の実施形態は、図3に示す第2の実施形態と内容はほぼ同じなので相違する点

のみ説明し、同じ内容については、説明を割愛する。

[0078] 図 1 1 に示すように、環状凹部 4 2 4 の上面が、凹状曲面 4 2 9 a と凸状曲面 4 2 9 b を備えている。また、棒状部 4 2 3 には、凹状曲面 4 2 9 a に密着して、凸状曲面 4 1 1 0 a が形成され、凸状曲面 4 2 9 b に密着して、凹状曲面 4 1 1 0 b が形成されている。

[0079] 弁座当接部材 4 1 が駆動部 3 により、弁座 2 4 への当接を繰り返すことにより、係合部に繰り返し押圧力が加わった場合にも、凹状曲面 4 2 9 a と凸状曲面 4 1 1 0 a の係合面と、凸状曲面 4 2 9 b と凹状曲面 4 1 1 0 b の係合面とのつながる部分が、外周に近づくほどダイアフラム膜 4 2 2 から遠ざかる傾斜曲面を備えているので、係合面にずれが発生する恐れがない。

[0080] 第 5 の実施の形態では、係合面は、その一部に、外周に近づくほどダイアフラム膜 4 2 2 から遠ざかる傾斜面を備えていること、を特徴とするので、駆動部 3 によりダイアフラム弁体 4 が駆動されて、弁座当接部材 4 1 が弁座 2 4 に、長時間にわたって繰り返し当接したときに、環状凹部 4 2 4 と小径凹部 4 1 8 の係合面に押圧力がかった場合でも、外周に近づくほどダイアフラム膜 4 2 2 から遠ざかる傾斜面が、凹部が外側に変位するのを抑制するため、凹部と棒状部との間に隙間が発生することがない。

[0081] 本開示は、上記実施形態に限定されることなく、色々な応用が可能である。

[0082] 例えば、本実施の形態では、離間バネ（第 2 圧縮バネ 3 7）を用いているが、離間バネを用いなくても本開示を実施することは可能である。

[0083] また、ダイアフラム部材 4 2 と弁座当接部材 4 1 との境目外周部をヒータ等による熱溶着、超音波溶着、レーザ溶接等により接合することにより、隙間の発生を防ぎ、及び回転防止をすることができる。

[0084] また、本実施形態では、2 段ピッチバネである離間バネ（第 2 圧縮バネ 3 7）を用いているが、円錐バネを用いても良い。

[0085] また、本実施形態では、ネジオリフィス 4 6 として、金属製のネジを使用しているが、樹脂の多孔質体により構成しても良い。これにより、腐食を防

止して、オリフィスの目詰まりを防止することができる。

符号の説明

- [0086] 1 流体制御弁
- 3 駆動部
- 4 ダイアフラム弁体（弁体の一例）
- 2 4 弁座
- 4 1 弁座当接部材
- 4 1 3 凹部
- 4 1 4 環状シール面
- 4 1 5 環状凹溝
- 4 1 8 小径凹部（内周凹凸面の一例）
- 4 2 ダイアフラム部材
- 4 2 2 ダイアフラム膜
- 4 2 3 棒状部
- 4 2 4 環状凹部（外周凹凸面の一例）
- 4 2 5 下端外周部

請求の範囲

- [請求項1] 弁座を備える弁本体と、前記弁座と当接または離間する弁座当接部材とダイヤフラム部材とを備えた弁体と、前記弁体を軸線方向に移動する駆動部とを有する流体制御弁であって、
- 前記ダイヤフラム部材は、第1 フッ素系樹脂材料より成り、ダイヤフラム膜と、前記ダイヤフラム膜の中央に棒状部を備えること、
- 前記弁座当接部材は、射出成形可能な第2 フッ素系樹脂材料より成り、弁座当接面と、前記弁座当接面の反対側に凹部を備えること、
- 前記棒状部の一部は、前記凹部に嵌合されていること、
- 前記棒状部の一部の外周には外周凹凸面が形成され、前記凹部の内周には内周凹凸面が形成され、前記外周凹凸面と前記内周凹凸面とは互いに密着して係合面を形成していること、
- を特徴とする流体制御弁。
- [請求項2] 請求項1 に記載する流体制御弁において、
- 前記係合面は、その一部に、外周に近づくほど前記ダイヤフラム膜から遠ざかる傾斜面を備えていること、
- を特徴とする流体制御弁。
- [請求項3] 請求項1 または請求項2 に記載する流体制御弁において、
- 前記係合面は、径方向の水平面に対し、角度5度以上15度以下で傾斜していること、
- を特徴とする流体制御弁。
- [請求項4] 請求項1 乃至請求項3 に記載するいずれか一つの流体制御弁において、
- 前記凹部は、前記棒状部の前記外周凹凸面よりも前記ダイヤフラム部材側に延びて形成されていること、
- を特徴とする流体制御弁。
- [請求項5] 請求項1 乃至請求項4 に記載するいずれか1つの流体制御弁において、

前記棒状部及び前記凹部には、回り止め部が形成されていること、
を特徴とする流体制御弁。

[請求項6] 請求項1乃至請求項5に記載するいずれか1つの流体制御弁において、

前記第1フッ素系樹脂材料はP T F Eであり、前記第2フッ素系樹脂材料はP F Aであること、
を特徴とする流体制御弁。

[請求項7] 請求項1乃至請求項6に記載するいずれか1つの流体制御弁において、

前記駆動部は、前記弁体を前記弁座に当接する方向に付勢する当接バネと、操作流体により前記弁体を前記弁座から離間する方向に付勢するピストンとを備え、

前記弁体が前記離間の方向に付勢する離間バネを備え、前記離間バネは、前記弁体が当接の方向に移動する途中でばね定数に変化して大きくなること、
を特徴とする流体制御弁。

[請求項8] 請求項1乃至請求項7に記載するいずれか1つの流体制御弁において、

軸方向中央にオリフィスを設けた雄ネジ部材が前記ピストンの下室ポートに設置されていること、
を特徴とする流体制御弁。

[請求項9] 弁座を備える弁本体と、前記弁座と当接または離間する弁座当接部材とダイアフラム部材とを備えた弁体と、前記弁体を軸線方向に移動する駆動部とを有する流体制御弁を製造する流体制御弁製造方法において、

前記ダイアフラム部材は、第1フッ素系樹脂材料より成り、ダイアフラム膜と、前記ダイアフラム膜の中央に棒状部を備えること、

前記弁座当接部材は、射出成形可能な第2フッ素系樹脂材料より成

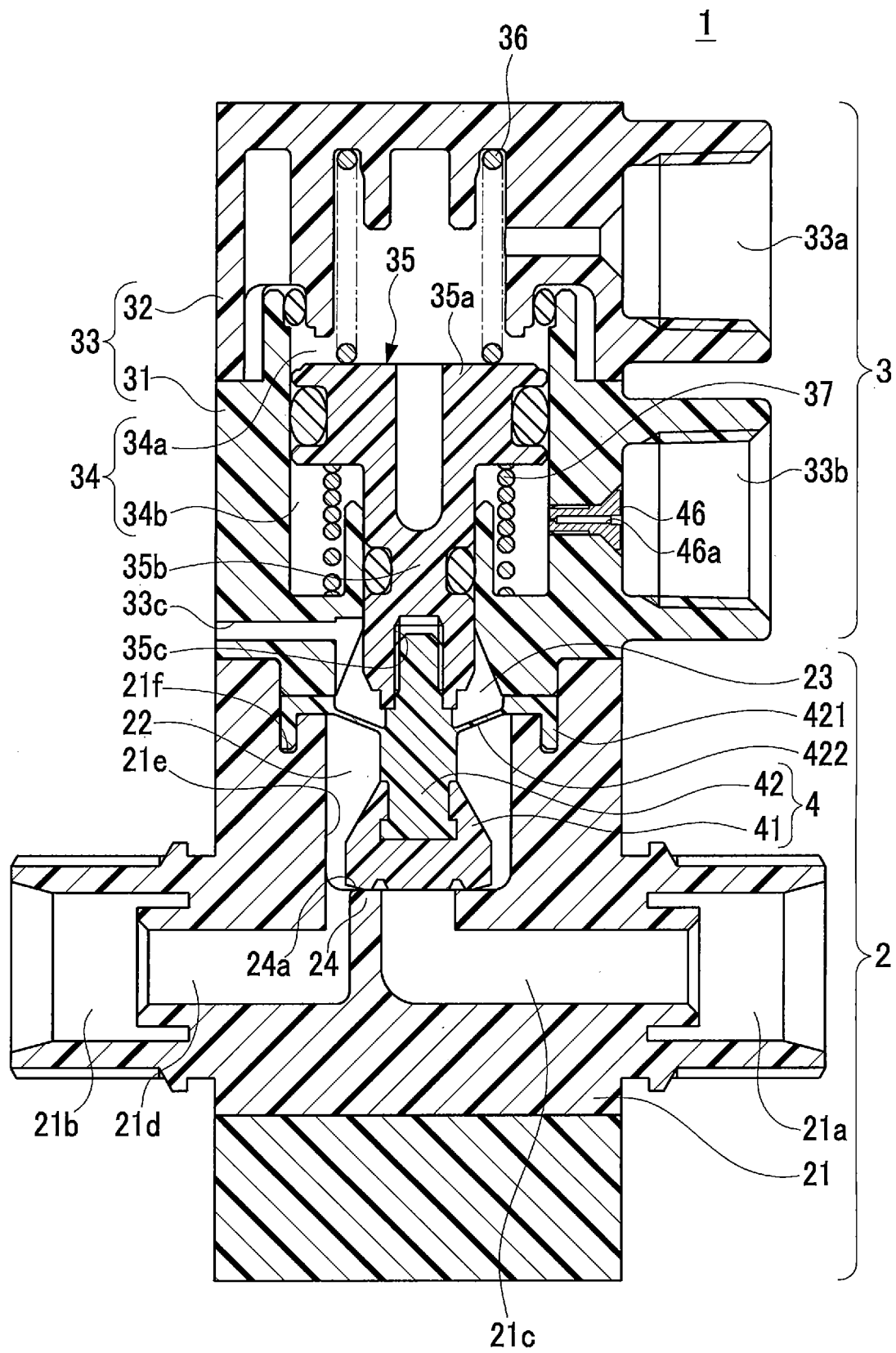
り、弁座当接面と、前記弁座当接面の反対側に凹部を備えること、

前記棒状部の一部は、前記凹部に嵌合されていること、

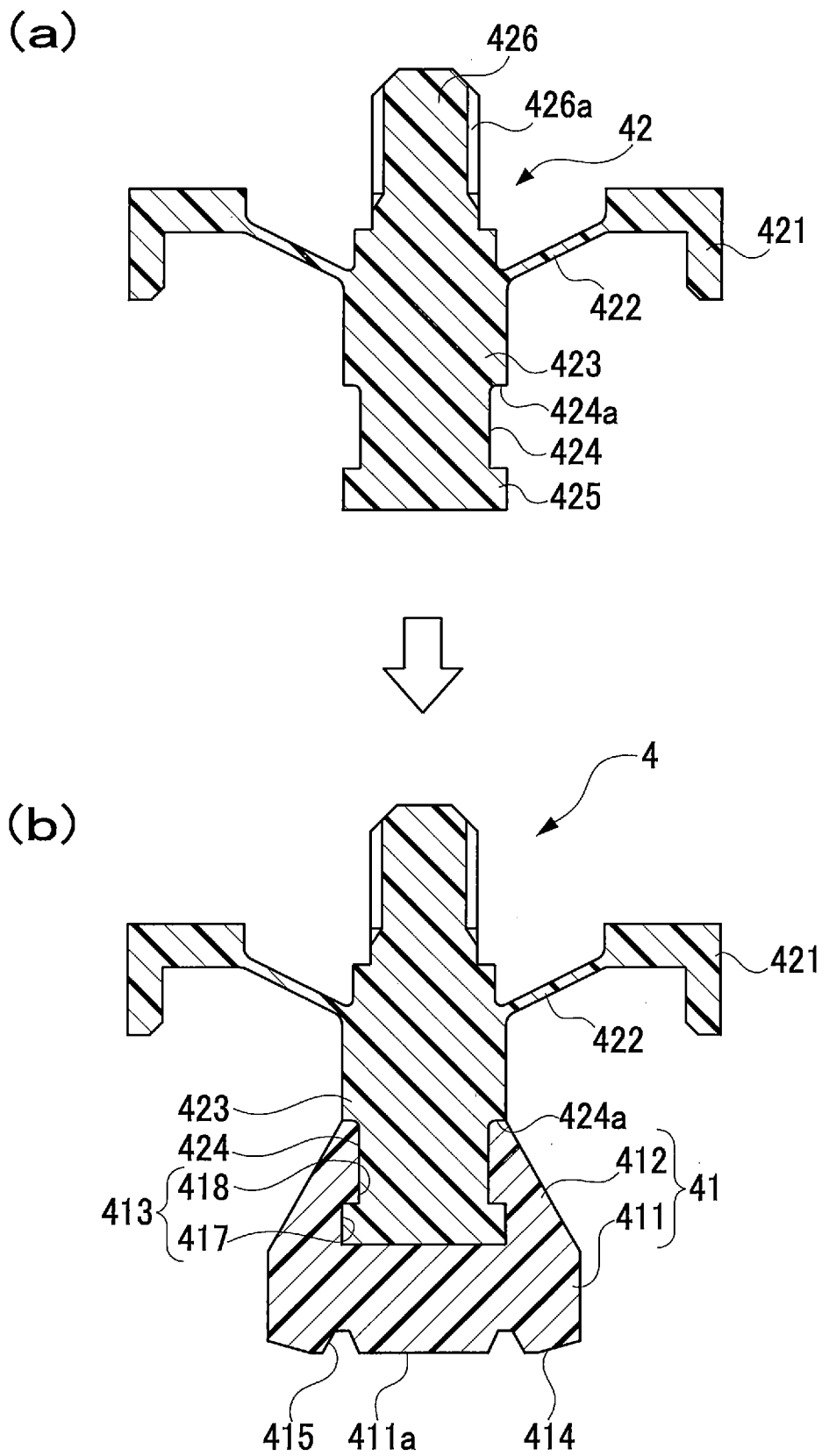
前記棒状部の一部の外周には外周凹凸面が形成され、前記凹部の内周には内周凹凸面が形成されていること、

第1丸棒をインサートした状態で、第2丸棒を射出成形するインサート成形工程の後、前記第1丸棒を前記ダイアフラム部材の形状に、前記第2丸棒を前記弁座当接部材の形状に切削加工すること、
を特徴とする流体制御弁製造方法。

[図1]

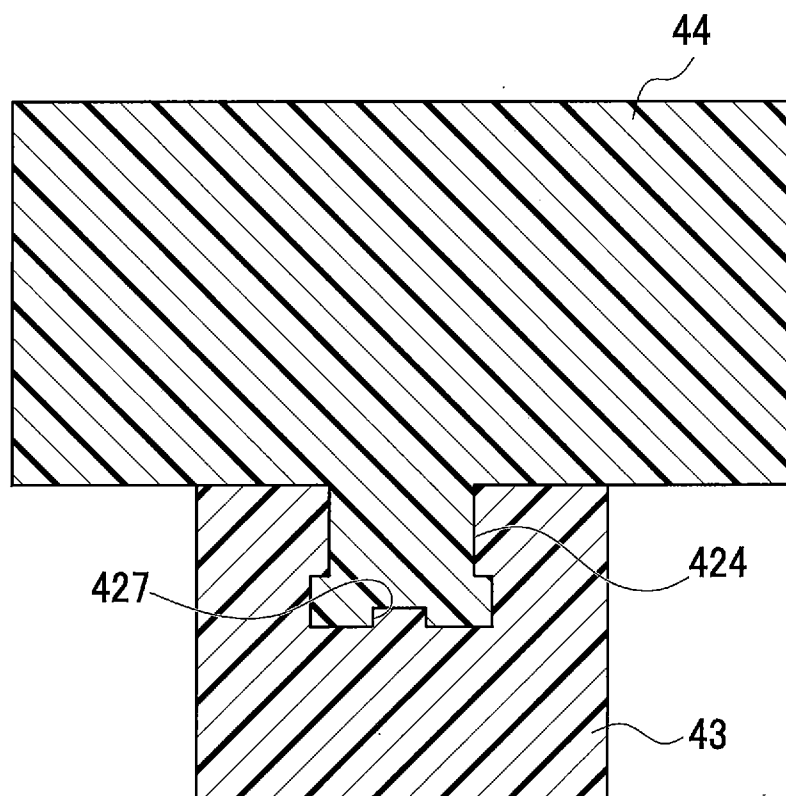


[図2]

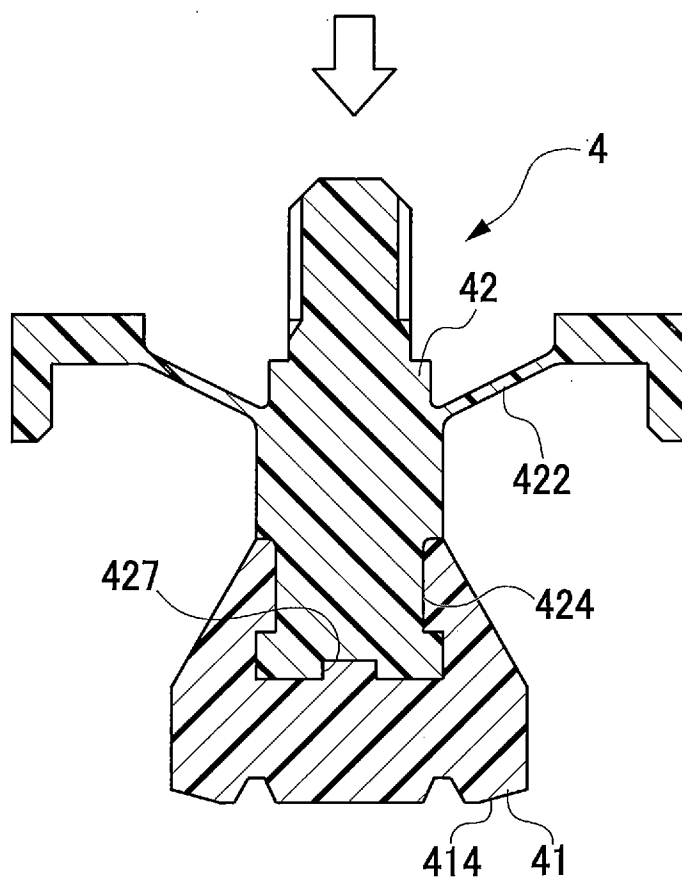


[図5]

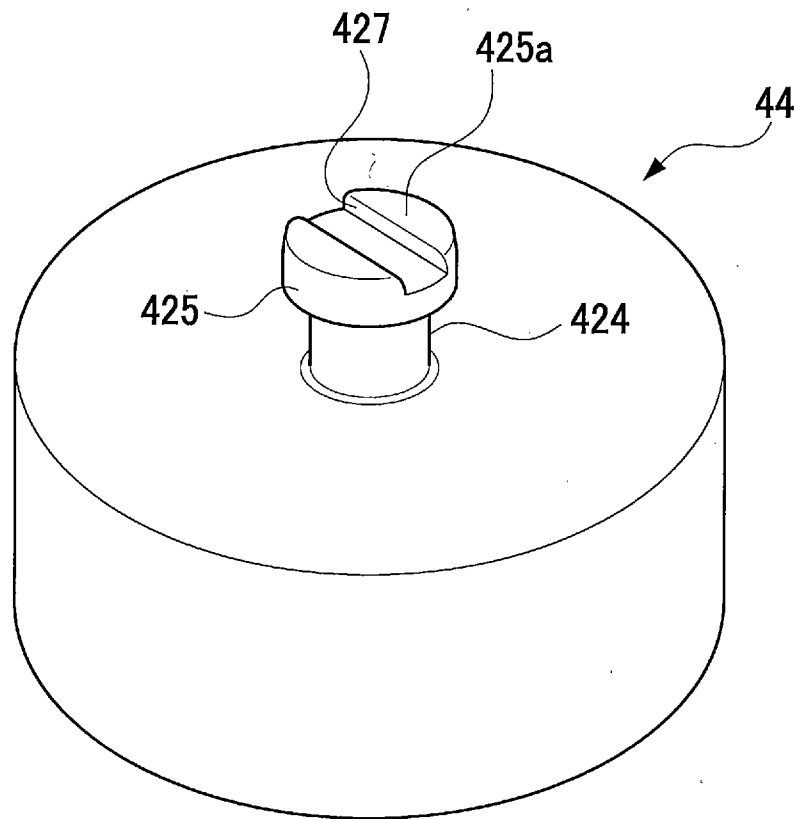
(a)



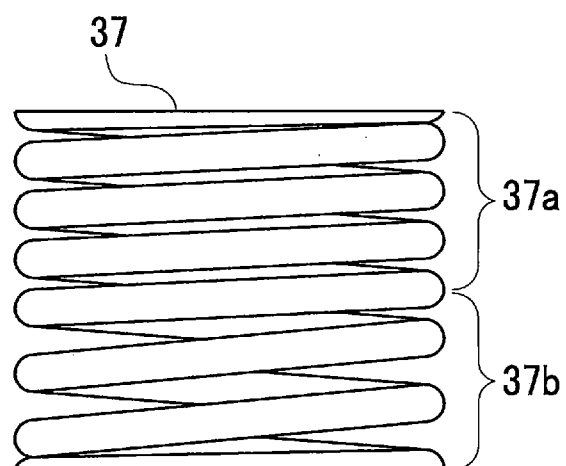
(b)



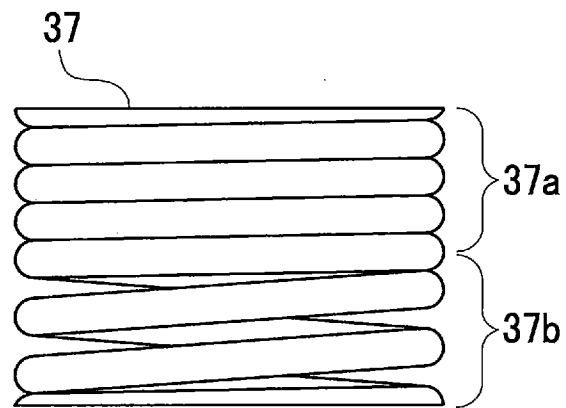
[図6]



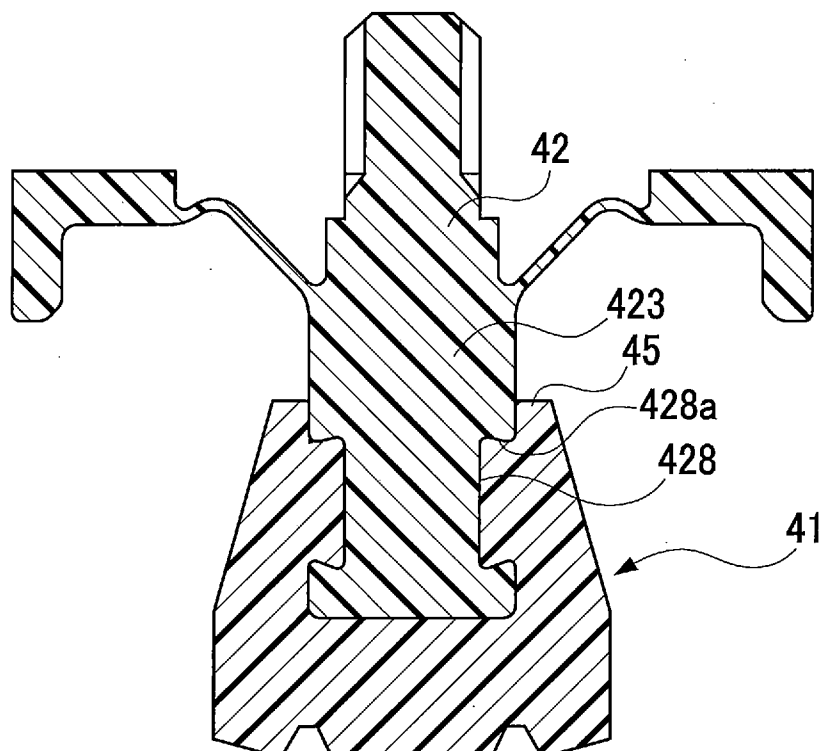
[図7]



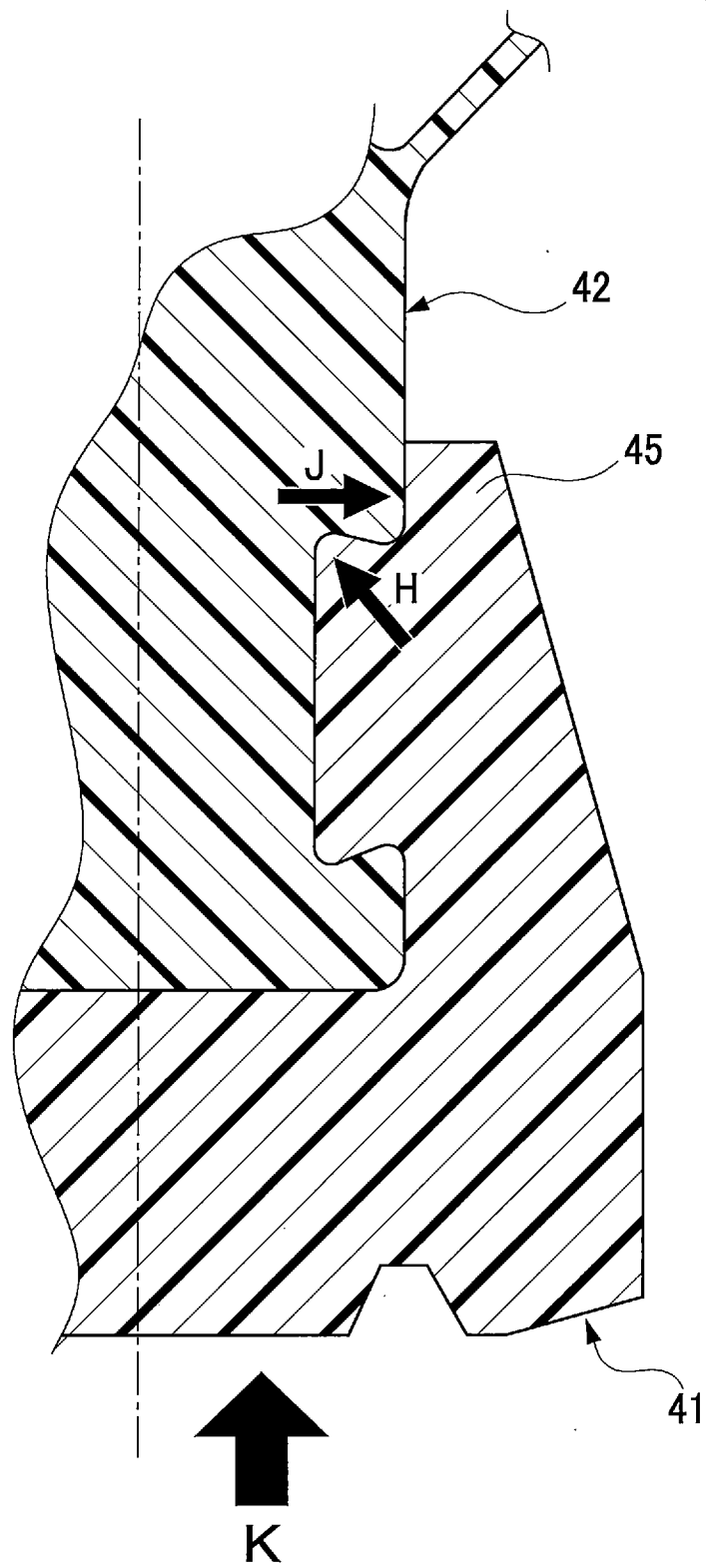
[図8]



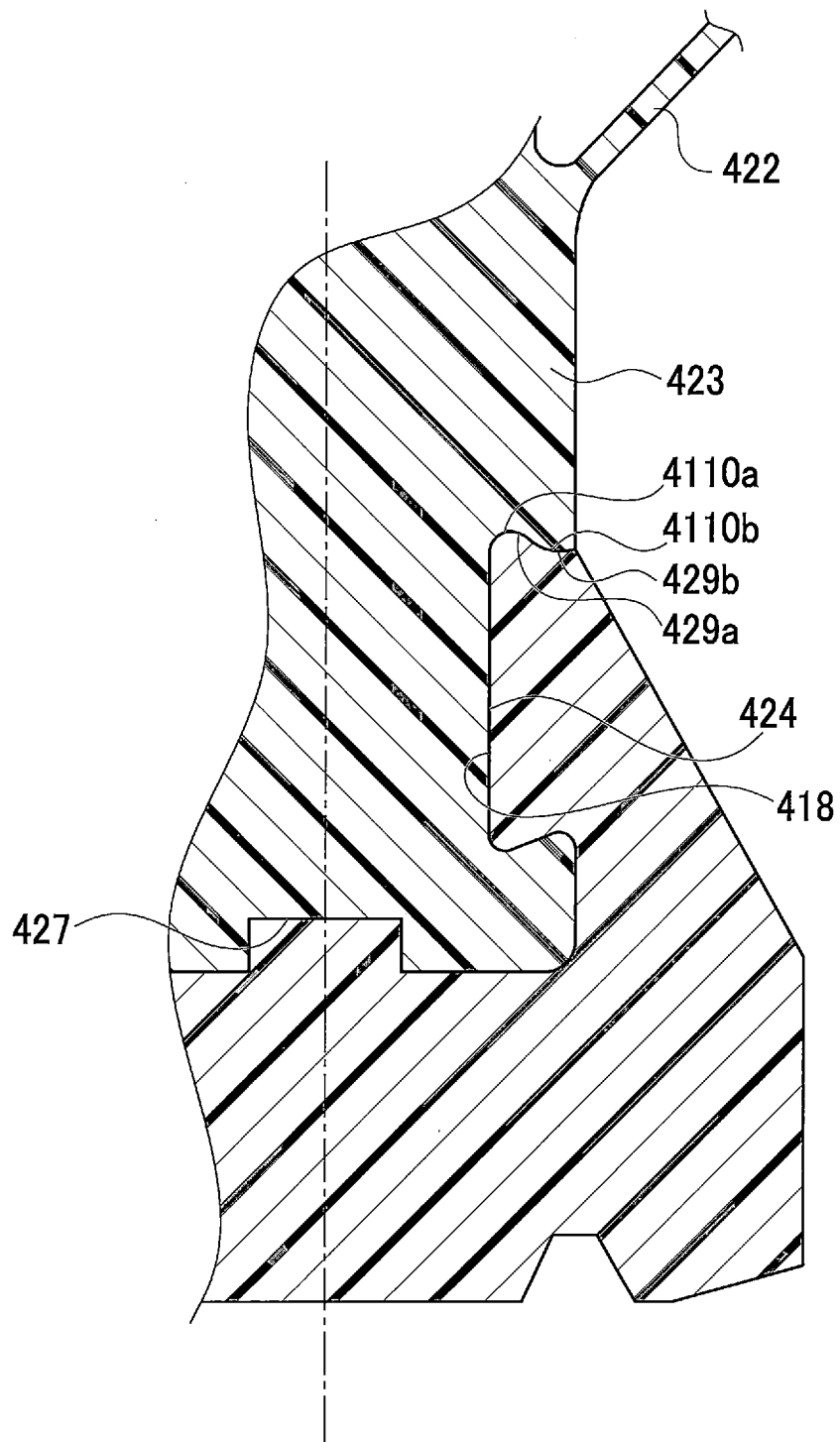
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022497

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K1/36(2006.01)i, F16K31/122(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)

F16K1/36, F16K31/122

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 A	JP 2006-70946 A (Asahi Organic Chemicals Industry Co., Ltd.), 16 March 2006 (16.03.2006), paragraphs [0015] to [0016]; fig. 1 & US 2008/0099081 A1 paragraphs [0028] to [0029]; fig. 1 & WO 2006/025466 A1	1-6, 8 7, 9
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 115330/1986(Laid-open No. 22470/1988) (The Fujikura Rubber Ltd.), 15 February 1988 (15.02.1988), specification, page 2, lines 12 to 15; page 6, line 2 to page 7, line 4; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-6, 8 7, 9

☒ 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
25 August 2017 (25.08.17)

Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/022497

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2016-84891 A (Fujikin Inc.), 19 May 2016 (19.05.2016), paragraph [0024] (Family: none)	1-6, 8 7, 9
Y	JP 6-340399 A (Furukawa Co., Ltd.), 13 December 1994 (13.12.1994), paragraph [0014]; fig. 3 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F16K1/36(2006.01)i, F16K31/122(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. F16K1/36, F16K31/122

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2006-70946 A (旭有機材工業株式会社) 2006.03.16, 段落【0015】-【0016】,【図1】 & US 2008/0099081 A1, 段落[0028]-[0029], 図1 & WO 2006/025466 A1	1-6, 8 7, 9
Y A	日本国実用新案登録出願61-115330号(日本国実用新案登録出願公開63-22470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(藤倉ゴム工業株式会社)1988.02.15, 明細書第2頁第12-15行, 第6頁第2行-第7頁第4行, 第1-5図(ファミリーなし)	1-6, 8 7, 9
Y	JP 2016-84891 A (株式会社フジキン) 2016.05.19, 段落【0024】	1-6, 8

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、一般的技術水準を示すもの	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

25.08.2017

国際調査報告の発送日

05.09.2017

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)

関 義彦

30

9145

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 Y	(ファミリーなし) JP 6-340399 A (古河機械金属株式会社) 1994. 12. 13, 段落【0014】, 【図3】 (ファミリーなし)	7, 9 8