(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
2022年4月7日(07.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2022/071196 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 5/06 (2006.01) *F16J 15/3284* (2016.01)
F16J 15/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/035290

(22) 国際出願日： 2021年9月27日(27.09.2021)

(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 2020-165298 2020年9月30日(30.09.2020) JP

(71) 出願人：ＮＴＮ株式会社(**NTN CORPORATION**) [JP/JP]；〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀１丁目３番１７号 Osaka (JP).

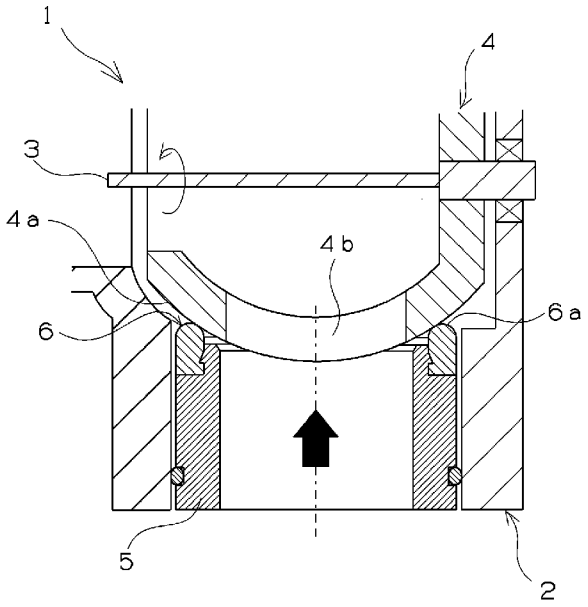
(72) 発明者：安田 健(**YASUDA Ken**)；〒5110243 三重県員弁郡東員町大字穴太９７０ ＮＴＮ株式会社内 Mie (JP).

(74) 代理人：和 気 光，外 (**WAKI Hikaru** et al.)；〒5110233 三重県員弁郡東員町城山一丁目２番６ Mie (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, IT, JO, 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,

(54) **Title:** SEAL FOR FLOW CONTROL VALVE AND FLOW CONTROL VALVE DEVICE

(54) 発明の名称： 流量制御バルブ用シールおよび流量制御バルブ装置



(57) **Abstract:** A seal for a flow control valve is provided which can be manufactured at low cost, results in minimal wear damage to a rotor in sliding contact therewith, and has excellent properties in terms of low leakage, low friction and low wear. This annular flow control valve seal 6 is used in a flow control valve device 1 provided with a housing 2 having an introduction part 5 that receives cooling water, and a resin rotor 4 which is provided inside of the housing 2, has a spherical or cylindrical outer peripheral surface and which rotates with respect to the housing 2. The seal 6 is

WO 2022/071196 A1

［続葉有］

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, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

provided inside the housing 2, between the rotor 4 and the introduction unit 5, and slides on the outer peripheral surface 4a of the rotor 4. The seal 6 is a molded body formed from a fluororesin composition, the axial cross-sectional shape of the seal surface 6a of the seal 6 that slides on the rotor 4 is approximately semicircular, and part of the seal surface 6a is in linear contact with the rotor 4.

(57) 要約:安価に作製できるとともに、摺接するロータの摩耗損傷が少なく、低リーク性、低摩擦性、低摩耗性に優れる流量制御バルブ用シール等を提供する。シール６は、冷却水を受け入れる導入部５を有するハウジング２と、ハウジング２の内部に設けられ、球状または円筒状の外周面を有し、ハウジング２に対して回転する樹脂製のロータ４とを備える流量制御バルブ装置１に用いられ、ハウジング２内にてロータ４と導入部５との間に設けられ、ロータ４の外周面４ａに摺接する環状の流量制御バルブ用シール６である。シール６は、フッ素樹脂組成物からなる成形体であり、ロータ４と摺接するシール６のシール面６ａの軸方向の断面形状が略半円状であり、シール面６ａの一部がロータ４と線接触する。

明　細　書

発明の名称 ： 流量制御バルブ用シールおよび流量制御バルブ装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車の熱効率を高めることで低燃費化を図るために、内燃機関からの冷却水の流量および流路を調整する流量制御バルブ装置に用いられる流量制御バルブ用シール、およびそのシールを備える流量制御バルブ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、自動車には、冷却水を循環させてエンジンを冷却するための循環流路が設けられている。循環流路は、例えば、ラジエータに冷却水を循環させる流路や、エアコンのヒータコアに冷却水を循環させる流路など複数の流路を有する。この循環流路内には、冷却水の流量を制御する流量制御バルブ装置が配置され、このバルブ装置によって、各流路の冷却水の流量などが調整される。

[0003] 流量制御バルブ装置として、例えば特許文献１には、内燃機関からの冷却水を受け入れる導入口、及び、冷却水を送り出すよう突出した吐出部を備えたハウジングと、球状の外面を持つ壁部を有し、ハウジングの内部において、導入口に対して垂直に延出する回転軸芯の周りに回転するロータと、吐出部に設けられ、ロータの外面に摺接する環状シールとを備えた流量制御バルブ装置が開示されている。この特許文献１には、環状シールの材質として、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）樹脂などの熱可塑性樹脂が使用できることが記載されている。

[0004] 特許文献２には、内側に位置する円周状の主リップと、該主リップと同心円で且つ外側に位置する円周状の副リップとを有するシール部材が用いられる電動ウォータバルブが提案されている。このシール部材はゴム材、弾性を有する合成樹脂材によって形成されており、摩擦面には、低摩擦化の目的でＰＴＦＥのようなフッ素樹脂シートの被覆層を形成することが記載されてい

る。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１６－１８８６９３号公報

特許文献2：特開２０１５－２１８７７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 近年、自動車の低燃費規制が厳しくなる中で、熱効率を高めることで低燃費化を図るために、内燃機関からの冷却水の流量および流路を調整する流量制御バルブ装置の搭載が進められている。この装置に使用される環状シールには、特許文献１のようにＰＴＦＥ樹脂が用いられているが、シールの耐久性や、コスト面では改善の余地がある。また、ＰＴＦＥ樹脂は溶融粘度が高く、射出成形が困難なため、複雑な形状を有する環状シールとする場合、機械加工が必要となり、コスト高となる。また、冷却水のシール性向上や、相手材となるロータとの摩擦抵抗の低減の要求も高まっている。

[0007] 特許文献２では、ゴム材などの弾性を有する合成樹脂材からなるシール部材に、例えば、ＰＴＦＥのようなフッ素樹脂シートを被覆できるとしているが、フッ素樹脂シートをシール部材に固定する具体的方法は言及されていない。

[0008] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、安価に作製できるとともに、摺接するロータの摩耗損傷が少なく、低リーク性、低摩擦性、低摩耗性に優れる流量制御バルブ用シール、およびそのシールを備える流量制御バルブ装置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

[0009] 本発明の流量制御バルブ用シール（以下、単に「シール」ともいう。）は、冷却水を受け入れる導入部、及び、冷却水を送り出す吐出部を有するハウジングと、上記ハウジングの内部に設けられ、球状または円筒状の外周面を

有し、上記ハウジングに対して回転する樹脂製のロータとを備える流量制御バルブ装置に用いられ、上記ハウジング内にて上記ロータと上記導入部または上記吐出部との間に設けられ、上記ロータの外周面に摺接する環状の流量制御バルブ用シールであって、上記流量制御バルブ用シールが、フッ素樹脂組成物からなる成形体であり、上記ロータと摺接する上記流量制御バルブ用シールのシール面の軸方向の断面形状が略半円状であり、上記シール面の一部が上記ロータと線接触することを特徴とする。

[0010] 上記流量制御バルブ用シールの径方向の厚さをＬ、上記シール面の軸方向の断面形状を半径Ｒの略半円状としたとき、Ｒ＝０．５Ｌ～Ｌなる数式を満足することを特徴とする。

[0011] 上記導入部または上記吐出部が円筒状であり、上記導入部または上記吐出部の内径側または外径側に上記流量制御バルブ用シールが装着されていることを特徴とする。

[0012] 上記導入部または上記吐出部の外径側に突起部が設けられており、上記流量制御バルブ用シールを装着する際、該シールの内径面が変形することにより、上記導入部または上記吐出部と上記流量制御バルブ用シールが結合されることを特徴とする。

[0013] 上記導入部または上記吐出部がポリフェニレンサルファイド樹脂組成物または半芳香族ポリアミド樹脂組成物の射出成形体であることを特徴とする。

[0014] 上記フッ素樹脂組成物は、該組成物全体に対して非繊維状充填材を３～３０体積％含み、残部がフッ素樹脂であり、繊維状充填材を含まないことを特徴とする。

[0015] 本発明の流量制御バルブ装置は、冷却水を受け入れる導入部、及び、冷却水を送り出す吐出部を有するハウジングと、上記ハウジングの内部に設けられ、球状または円筒状の外周面を有し、上記ハウジングに対して回転する樹脂製のロータと、上記ハウジング内にて上記ロータと上記導入部または上記吐出部との間に設けられ、上記ロータの外周面に摺接する環状の流量制御バルブ用シールとを備える流量制御バルブ装置であって、上記ロータがポリフ

ェニレンサルファイド樹脂組成物の射出成形体であり、上記流量制御バルブ用シールが、フッ素樹脂組成物からなる成形体であり、上記ロータと摺接する上記流量制御バルブ用シールのシール面の軸方向の断面形状が略半円状であり、上記シール面の一部が上記ロータと線接触することを特徴とする。

発明の効果

[0016] 本発明の流量制御バルブ用シールは、フッ素樹脂組成物からなる成形体であるので、耐アルカリ性や、低吸水性に優れており、冷却水と接触する環境下でも樹脂の劣化を抑制できる。これにより、安価に作製できるとともに、摺接するロータの摩耗損傷が少なく、低リーク性、低摩擦性に優れる。また、本発明のシールは、ロータと摺接する流量制御バルブ用シールのシール面の軸方向の断面形状が略半円状であり、シール面の一部がロータと線接触するので、ロータとの接触面積が小さく、低摩擦性に優れ、低トルクとなる。

[0017] また、シールの形状を極力単純にでき、導入部または吐出部を射出成形体として形状自由度を持たせることで、所望の設計のシールユニットにすることができる。これにより、シール単体を必ずしも複雑形状にする必要がなくなる。さらに、シール形状を単純化することで、フッ素樹脂組成物のうち、射出成形できないＰＴＦＥ樹脂であっても自動成形によってシールを製造することができ、安価となる。

[0018] 流量制御バルブ用シールの径方向の厚さをＬ、シール面の軸方向の断面形状を半径Ｒの略半円状としたとき、Ｒ＝０．５Ｌ～Ｌなる数式を満足するので、シール面の一部とロータとの線接触を維持しつつ、ロータとシールとの密着状態も維持される。これにより、低摩擦性に優れ、低トルクとなる。

[0019] 導入部または吐出部が円筒状であり、導入部または吐出部の内径側または外径側に流量制御バルブ用シールが装着されるので、導入部または吐出部と、シールとの接触面積が増え、低リーク性により優れる。

[0020] 導入部または吐出部の外径側に突起部が設けられており、流量制御バルブ用シールを装着する際、該シールの内径面が変形することにより、導入部または吐出部と流量制御バルブ用シールが結合されるので、強固に結合したユ

ニット（以下、シールユニットという）となる。そのため、シールの内径面が突起部によって拘束され、シール面とロータの外周面との間で摺動が生じたときに、がたつきが発生しにくい。また、シール面がロータの回転方向に連れ回りしにくい。また、シールとロータの間だけでなく、シールと導入部または吐出部との間のシール性を高めることができる。これらにより、低リーク性にさらに優れる。

[0021] 導入部または吐出部がポリフェニレンサルファイド樹脂組成物または半芳香族ポリアミド樹脂組成物の射出成形体であるので、耐熱性、耐アルカリ性、吸水性などに優れ、低リーク性がより長期間維持される。

[0022] フッ素樹脂組成物は、該組成物全体に対して非繊維状充填材を３～３０体積％含み、残部がフッ素樹脂であり、繊維状充填材を含まないので、シール材が接触する相手材が樹脂製のロータであっても、ロータを摩耗損傷させにくく、低摩擦性や、低摩耗性により優れる。

[0023] 本発明の流量制御バルブ装置は、ロータがポリフェニレンサルファイド樹脂組成物の射出成形体であり、流量制御バルブ用シールが、フッ素樹脂組成物からなる成形体であるので、シールとロータとは異なる樹脂材同士の摺動となる。そのため、同じ樹脂材同士の摺動において懸念される高摩擦係数による摩耗増大を防止でき、低摩擦性や、低摩耗性が得られる。また、流量制御バルブ装置は、ロータと摺接する流量制御バルブ用シールのシール面の軸方向の断面形状が略半円状であり、シール面の一部がロータと線接触するので、ロータとの接触面積が小さく、低摩擦性に優れ、低トルクとなる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の流量制御バルブ装置の開弁時における要部断面図である。

[図2]本発明の流量制御バルブ用シールの一例の断面図である。

[図3]本発明の流量制御バルブ装置における導入部の一例の断面図である。

[図4]本発明の流量制御バルブ用シールと導入部とを結合したシールユニットの一例の断面図である。

[図5]比較例１の流量制御バルブ用シールの断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 本発明の流量制御バルブ用シールを適用したバルブ装置の一例を図１に基づいて説明する。図１に示すように、バルブ装置１は、ハウジング２と、ハウジング２に対して回転可能に支持される回転軸３と、ハウジング２内に収納され、回転軸３と一体に回転するロータ４と、ロータ４の外周面４ａに摺接するシール６とを備える。ハウジング２には、エンジンからの冷却水を受け入れる導入部５と、ラジエータなどの各装置へ冷却水を送り出す吐出部（図示省略）が設けられている。導入部５とハウジング２の間にはＯリングなどの固定シールが設けられている。図１は、バルブ装置１の導入部側の要部断面図である。回転軸３はモータ（図示省略）に接続されている。

[0026] 導入部５のロータ側端部の外径側には突起部が設けられている。シール６は、導入部５のロータ側端部に圧入などの手段によって装着され、導入部５の外径側に内接している。これにより、導入部５とシール６との接触面積が増え、低リーク性に優れる。シール６のシール面６ａの一部は、ロータ４の外周面４ａに向けて押し付けられており、ロータ４の外周面４ａと線接触している。この密着状態によって、冷却水の漏洩を防ぐことができる。

[0027] ロータ４は、内部に中空部を有する球状の回転ロータであり、シール６と摺接する外周面４ａは、凸形球面状に形成されている。ロータ４は内外を貫通するロータ開口部４ｂを有し、シール６は中央部に貫通したシール開口部を有する。回転軸３が矢印の向きに回転し、それに伴ってロータ４も回転する。その回転によって、ロータ開口部４ｂとシール開口部が連通することで開弁状態となり、ロータ開口部４ｂとシール開口部が非連通になることで閉弁状態となる。図１の開弁状態では、黒矢印の向きに流れる冷却水が、ロータ４内へ供給される。このように、ロータ４を回動操作することで、バルブ装置１の開弁および閉弁が制御でき、それによって冷却水の流量調整や分配調整が行われる。

[0028] ロータ４は樹脂製であり、例えば、熱可塑性樹脂をベース樹脂とした樹脂組成物の射出成形体である。熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、

フッ素樹脂以外の熱可塑性樹脂を用いることが好ましく、例えば、ＰＰＳ樹脂、ポリアミド６６（ＰＡ６６）樹脂、半芳香族ＰＡ樹脂、ポリエーテルエーテルケトン（ＰＥＥＫ）樹脂などを用いることができる。半芳香族ＰＡ樹脂としては、吸水率の小さいポリアミド９Ｔ樹脂、ポリアミド１０Ｔ樹脂が好ましい。これら樹脂の中でも、低吸水性で、耐熱性、耐アルカリ性に優れ、安価であるＰＰＳ樹脂がより好ましい。

[0029] また、ロータ４に用いる樹脂組成物には、高強度、高弾性、高寸法精度を得るために、ガラス繊維を配合することが好ましい。ガラス繊維を配合したＰＰＳ樹脂は、高強度、高弾性に優れるため、より好ましい。ガラス繊維を配合する場合、その配合量は、樹脂組成物全体に対して１０～５０質量％であり、好ましくは２０～４０質量％である。ガラス繊維が所定量より多いとシールを摩耗損傷させ、少ないと充分な強度が得られない。また、この樹脂組成物には、異方性をなくし、寸法精度を向上するために、無機物などの添加剤を配合することができる。

[0030] 導入部５は樹脂製であり、例えば、熱可塑性樹脂をベース樹脂とした樹脂組成物の円筒状などの射出成形体である。射出成形体とすることで、複雑形状に対応できる。熱可塑性樹脂としては、特に限定されないが、例えば、ＰＰＳ樹脂、ＰＡ６６樹脂、半芳香族ＰＡ樹脂、ＰＥＥＫ樹脂などを用いることができる。半芳香族ＰＡ樹脂としては、吸水率の小さいポリアミド９Ｔ樹脂、ポリアミド１０Ｔ樹脂が好ましい。これら樹脂の中でも、低吸水性で、耐熱性、耐アルカリ性に優れ、安価であるＰＰＳ樹脂がより好ましい。

[0031] なお、図１は、導入部側の構成を示しているが、吐出部側も、基本的な構成は同様である。具体的には、ハウジング２内にてロータ４と円筒状の吐出部（図示省略）との間にはシールが設けられており、該シールがロータ４に向かって押し付けられることで外周面４ａに密着している。このシールは、図１のシール６と同様の形状、材質からなる。吐出部は、ハウジング２において、導入部５から、ロータ４の回転する周方向に所定間隔離れた位置（例えば図１の導入部５と反対側の位置）に設けられる。

[0032] 本発明の流量制御バルブ用シールの一例について、図２に基づいて説明する。図２は、シールの軸方向断面図である。図２に示すように、シール６は、略円筒形状であり、導入部５（図１参照）と結合する円筒部６ｂと、ロータに線接触するシール面６ａを有するシール部６ｃとから構成される。シール面６ａは、軸方向の断面形状が略半円状で、所定の曲率半径を有している。以下、曲率半径を半径ともいう。シール６の円筒部６ｂの径方向の厚さをＬとすると、シール面６ａの半円の半径Ｒは０．５Ｌ以上であれば任意に設定することができる。Ｒとしては、例えば、Ｒ＝０．５Ｌ～Ｌなる数式を満足することが好ましい。Ｒ＞Ｌとなると、シール面とロータの外周面との接触面積が大きくなり、トルクが増加するおそれがある。

[0033] シール面とロータの外周面とは、シールが弾性変形することにより、線接触している部分において、径方向に所定の幅を有している。線接触部分は狭幅の円環状で、径方向の幅は、例えば、０．０１～１．００ｍｍであることが好ましい。線接触部分の幅が０．０１～１．００ｍｍの範囲であることにより接触面積がシール面全体に対して小さいので、低トルクを維持しつつ、低リーク性にも優れる。線接触部分の幅は０．０５～０．５ｍｍであることがより好ましく、０．１～０．５ｍｍであることがさらに好ましい。

[0034] 図３に示す導入部５には、上述したように、その外径側に突起部５ａが設けられている。突起部５ａは、具体的には、導入部５のロータ側端部に設けられている。シールを、導入部５のロータ側端部の外径側を内接するように圧入などの手段によって装着すると、突起部５ａからシールの内径面に対して圧力が働くことにより変形が生じ、導入部５とシールを強固に結合させることができる。突起部５ａは、導入部５のロータ側端部の外径側の全周にわたって設けられていてもよく、周方向に所定の間隔を空けてロータ側端部の外径面の円周上に数箇所設けてもよい。シールと導入部５との間のシール性を向上させるためには、全周にわたって突起部５ａが付与されていることが好ましい。突起部の径方向の高さｈは必ずしも限定されないが、０．２～１ｍｍが好ましく、０．３～０．７ｍｍがより好ましい。１ｍｍを超えるとシ

ールの変形が過大になり、破損のおそれが生じる。

[0035] 突起部５ａは、射出成形時に導入部の外径側に容易に設けることができる。この導入部にシールを装着することで、上記のとおり、導入部５とシールとが強固に結合したシールユニットとなる。そのため、シールの形状を極力単純にし、導入部の形状は自由に設計できる形状自由度を生かすことで、所望の設計のシールユニットにすることができる。

[0036] シールと導入部を結合することで、図４に示すシールユニット７が得られる。シールユニット７では、シール６の内径面が突起部５ａによって拘束されているため、シール面６ａとロータの外周面との間で摺動が生じたときにがたつきが発生しにくい。また、シール面６ａがロータの回転方向に連れ回りしにくい。

[0037] バルブ装置の開閉操作の際には、シールが押し付けられた状態で、ロータが回転する。シールは固定されており、シール面はロータの外周面と常に摺接することになるので、ロータの外周面に比べて摩耗が進行しやすい。また、シールは、ロータの曲面形状に密着させる必要があるため、適度な変形性が求められる。さらに、冷却水には一般的にエチレングリコールなどを主成分としたＰＨ７～１１の水溶液（不凍液）が用いられていることから、冷却水と接触するシール６には耐アルカリ性や、低吸水性も求められる。

[0038] 本発明の流量制御バルブ用シールに用いるフッ素樹脂組成物は、低弾性、低硬度であるため、樹脂製のロータの曲面状（球状または円筒状）の外周面に沿って変形しやすく、シールしやすい。さらに、フッ素樹脂は耐アルカリ性や、低吸水性に優れており、冷却水と接触する環境下でも樹脂の劣化を抑制できる。これにより、安価に作製できるとともに、摺接するロータの摩耗損傷が少なく、低リーク性、低摩擦性に優れる。

[0039] フッ素樹脂は単体では摩耗しやすいが、適切な充填材を配合することで耐摩耗性を向上させることができる。本発明のフッ素樹脂組成物は、非繊維状充填材を含み、繊維状充填材を含まないので、相手材である樹脂製のロータを摩耗損傷させにくく、低摩擦低摩耗特性が得られる。

[0040] シールは、ＰＴＦＥ樹脂、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（ＰＦＡ）樹脂、テトラフルオロエチレン－ヘキサフルオロプロピレン共重合体（ＦＥＰ）樹脂、テトラフルオロエチレン－エチレン共重合体（ＥＴＦＥ）樹脂などに代表されるフッ素樹脂をベースとしたフッ素樹脂組成物の成形体である。フッ素樹脂組成物としては、特にＰＴＦＥ樹脂をベースとした場合、シールが低弾性、低硬度となるため、樹脂製のロータの曲面状（球状または円筒状）の外周面に沿って変形しやすく、シールしやすいため好ましい。

[0041] 成形方法は、特に限定されるものではなく、射出成形、押出し成形、自動成形などを採用できる。シール形状を単純化することで、上記のフッ素樹脂のうち、射出成形が困難なＰＴＦＥ樹脂であっても、自動成形によってシールを製造することができ、安価となる。ここでいう自動成形は、造粒によって粉体としての流動性を高めたＰＴＦＥ樹脂組成物の粉末をプレス金型に投入し、常温にて、ハイサイクルで予備成形体を多数作製した後、ＰＴＦＥ樹脂の融点以上で熱処理することにより焼成体とする製法を指す。ＰＴＦＥ樹脂組成物の造粒方法は、乾式造粒、湿式造粒のどちらを用いてもよい。なお、自動成形を行う場合、未造粒の粉末をそのまま用いると、粉末の流動性が悪く、金型への均一充填が困難になる。

[0042] ＰＦＡ樹脂や、ＦＥＰ樹脂、ＥＴＦＥ樹脂などを成形する場合は、例えば、原材料をヘンシェルミキサー、ボールミキサー、リボンブレンダー、レディゲミキサー、ウルトラヘンシェルミキサーなどにて乾式混合し、さらに二軸押出し機などの溶融押出し機にて溶融混練し、成形用ペレットを得た後、射出成形により成形することができる。

[0043] ＰＴＦＥ樹脂の分子構造は－（CF_2－CF_2）ｎ－（ｎは整数）で表され、懸濁重合により製造されたモールディングパウダー、乳化重合により製造されたファインパウダーなどを用いることができる。懸濁重合により製造したモールディングパウダーは、乳化重合により製造したファインパウダーより分子量が高く、耐摩耗性の点からより好ましい。

[0044] また、本発明のフッ素樹脂組成物のベース樹脂には、一般のＰＴＦＥ樹脂にパーフルオロアルキルエーテル基（－ＣｐＦ$_2$ｐ－Ｏ－）（ｐは１－４の整数）あるいはポリフルオロアルキル基（Ｈ（ＣＦ$_2$）ｑ－）（ｑは１－２０の整数）などを導入した変性ＰＴＦＥ樹脂も使用できる。

[0045] フッ素樹脂組成物には、冷却水中での摩擦摩耗特性を向上するために、ＰＨ７～１１のアルカリ性水溶液に耐性のある充填材を配合することが好ましい。充填材としては、炭素繊維、黒鉛、ＰＴＦＥ樹脂、無機物（マイカ、タルク、炭酸カルシウムなど）、ウィスカ（炭酸カルシウム、チタン酸カリウムなど）などが挙げられる。これら充填材の中では非繊維状充填材を用いることが好ましく、この場合、相手材となるロータへの攻撃性の点から繊維状充填材を含まないことがより好ましい。

[0046] 非繊維状充填材は、炭素繊維、ガラス繊維、ウィスカなどのアスペクト比を有する繊維状充填材以外であればよく、不定形の粒状、球状、鱗片状、板状の充填材などが挙げられる。これらの中でも異方性がない、粒状、球状の充填材が好ましい。

[0047] 非繊維状充填材としては、黒鉛を用いることが好ましい。黒鉛は冷却水中での低摩擦低摩耗特性を付与する効果がある。鱗片状、粒状、球状の黒鉛を用いることができるが、フッ素樹脂組成物の弾性率を高めない、粒状黒鉛または球状黒鉛を用いることがより好ましい。黒鉛の平均粒子径は限定されないが、３～５０μｍが好ましく、１０～３０μｍがより好ましい。５０μｍを超えると、フッ素樹脂組成物の引張伸び特性が低下する。平均粒子径は、例えば、レーザー光散乱法を利用した粒子径分布測定装置などを用いて測定することができる。上述したベース樹脂に黒鉛を配合したフッ素樹脂組成物からなるシールは、樹脂製のロータを摩耗損傷しにくく、長期で安定したシール性が得られる。また、耐アルカリ性に優れるので、劣化することなく、長期使用が可能である。

[0048] また、フッ素樹脂組成物のベース樹脂として、溶融フッ素樹脂であるＰＦＡ樹脂や、ＦＥＰ樹脂、ＥＴＦＥ樹脂を用いる場合、充填材としてＰＴＦＥ

樹脂を配合してもよい。ＰＴＦＥ樹脂の平均粒子径は、特に限定されるものではないが１０～５０μｍとすることが好ましい。

[0049] なお、本発明の効果を阻害しない程度に、フッ素樹脂組成物に対して周知の樹脂用添加剤を配合してもよい。この添加剤としては、例えば、窒化ホウ素、二硫化モリブデン、二硫化タングステンなどの摩擦特性向上剤、炭素粉末、酸化鉄、酸化チタンなどの着色剤が挙げられる。

[0050] 本発明のシールに用いる樹脂組成物は、樹脂組成物全体に対して、上述したベース樹脂を７０～１００体積％含む。樹脂組成物に充填材を配合する場合、充填材が３～３０体積％で残部がベース樹脂である組成物が好ましく、充填材が５～２０体積％で残部がフッ素樹脂である組成物がより好ましい。充填材としては、非繊維状充填材を用いることが好ましい。充填材が３０体積％を超えると、フッ素樹脂組成物の引張伸び特性が低下するおそれがある。

[0051] 本発明の流量制御バルブ装置において、流量制御バルブ用シールは、フッ素樹脂組成物の成形体であり、ロータは、ＰＰＳ樹脂組成物の射出成形体であるので、シールとロータとは異なる樹脂材同士の摺動となる。そのため、同じ樹脂材同士の摺動において想定される高摩擦係数による摩耗増大を防止でき、良好な低摩擦性や、低摩耗性が得られる。

実施例

[0052] 以下、実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。ただし、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。実施例および比較例の樹脂組成物の構成、および摩耗試験の結果は表２に示す。

[0053] 実施例１～４、および比較例１

表２の配合割合（体積％）で配合したＰＴＦＥ樹脂組成物を用い、自動成形によって環状の予備成形体を作製した。この予備成形体を熱処理することで得た焼成体を流量制御バルブ用シールとして実験に用いた。なお、シールの形状は図２に示す本発明のシール６の形状（実施例１～４）と、図５に示すシール８の形状（比較例１）の２種類とした。図２の場合、ＲとＬとの関

係は、Ｒ＝０．５Ｌの場合と、Ｒ＝Ｌの場合の２種類とした。

[0054] ＰＴＦＥ樹脂組成物に用いた原料を以下に示す。

（１）ＰＴＦＥ

三井・ケマーズ・フロロプロダクツ株式会社：テフロン（登録商標）７－Ｊ

（２）黒鉛

日本黒鉛工業株式会社：ＣＧＢ－２０（平均粒子径：２０μｍ）

（３）ガラス繊維

旭ファイバーグラス株式会社：ＭＦ０６ＭＢ１２０

[0055] 作製した各種シールを用いて、球状のロータ（ガラス繊維４０質量％入りＰＰＳ樹脂組成物）との摩擦摩耗試験を行った。シールを、本発明の流量制御バルブ装置の導入部に模した円筒状部品（ガラス繊維４０質量％入りＰＰＳ樹脂組成物）の外径側に装着することでシールユニットとし、ロータに押し付けた状態で設置した。その後、ロータを駆動し、表１の試験条件で摩擦摩耗試験を行い、回転トルクおよびシールの摩耗量を測定し、ロータの摩耗損傷の有無を目視で確認した。なお、表１のＬＬＣは、自動車のエンジン冷却水であり、その主成分はエチレングリコールである。

ロータ　　：φ６０（外径）

シール　　：φ２５（外径）×φ１９（内径）×４ｍｍ（高さ）

旋削加工、表面粗さＲａ１μｍ

[0056] [表1]

試験条件	
周速	10.4 m/min
荷重	25 N
潤滑	LLC（濃度50%）
温度	室温
時間	10 h

[0057]

[表2]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1
組成（体積%）	PTFE	100	95	80	90	95
	黒鉛	−	5	20	−	5
	ガラス繊維	−	−	−	10	−
シールの形状		図2	図2	図2	図2	図5
RとLとの関係		R=0.5L	R=0.5L	R=L	R=0.5L	−
トルク、N・m		0.20	0.15	0.16	0.21	0.27
摩耗量、mg		11	3	2	15	3
ロータの摩耗損傷		なし	なし	なし	あり	なし

[0058] 図２に示す本発明のシール形状とした実施例１～４で比較すると、実施例１（ＰＴＦＥ：１００体積%）は、実施例２、実施例３に比較して摩耗量が大きい結果であった。実施例２（ＰＴＦＥ：９５体積%、黒鉛：５体積%）および実施例３（ＰＴＦＥ：８０体積%、黒鉛：２０体積%）では、トルク、摩耗量共に低い値を示し、良好な結果を示した。実施例４（ＰＴＦＥ：９０体積%、ガラス繊維：１０体積%）は、ロータの摩耗損傷がみられた。

[0059] 図５に示す形状の比較例１（ＰＴＦＥ：９５体積%、黒鉛：５体積%）は、摩耗量が少なかったものの、同じ配合割合の実施例２に比べて、高トルクを示した。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明の流量制御バルブ用シールは、安価に作製できるとともに、摺接するロータの摩耗損傷が少なく、低リーク性、低摩擦性、低摩耗性に優れるので、冷却水の流量を制御する流量制御バルブ装置に広く使用できる。

符号の説明

[0061] １ バルブ装置
２ ハウジング
３ 回転軸
４ ロータ
５ 導入部

５ａ　　突起部

６　　シール

７　　シールユニット

請求の範囲

[請求項1] 冷却水を受け入れる導入部、及び、冷却水を送り出す吐出部を有するハウジングと、前記ハウジングの内部に設けられ、球状または円筒状の外周面を有し、前記ハウジングに対して回転する樹脂製のロータとを備える流量制御バルブ装置に用いられ、

前記ハウジング内にて前記ロータと前記導入部または前記吐出部との間に設けられ、前記ロータの外周面に摺接する環状の流量制御バルブ用シールであって、

前記流量制御バルブ用シールが、フッ素樹脂組成物からなる成形体であり、

前記ロータと摺接する前記流量制御バルブ用シールのシール面の軸方向の断面形状が略半円状であり、

前記シール面の一部が前記ロータと線接触することを特徴とする流量制御バルブ用シール。

[請求項2] 前記流量制御バルブ用シールの径方向の厚さをＬ、前記シール面の軸方向の断面形状を半径Ｒの略半円状としたとき、Ｒ＝０．５Ｌ～Ｌなる数式を満足することを特徴とする請求項１記載の流量制御バルブ用シール。

[請求項3] 前記導入部または前記吐出部が円筒状であり、

前記導入部または前記吐出部の内径側または外径側に前記流量制御バルブ用シールが装着されていることを特徴とする請求項１記載の流量制御バルブ用シール。

[請求項4] 前記導入部または前記吐出部の外径側に突起部が設けられており、前記流量制御バルブ用シールを装着する際、該シールの内径面が変形することにより、前記導入部または前記吐出部と前記流量制御バルブ用シールが結合されることを特徴とする請求項３記載の流量制御バルブ用シール。

[請求項5] 前記導入部または前記吐出部がポリフェニレンサルファイド樹脂組

成物または半芳香族ポリアミド樹脂組成物の射出成形体であることを特徴とする請求項１記載の流量制御バルブ用シール。

[請求項6] 前記フッ素樹脂組成物は、該組成物全体に対して非繊維状充填材を３～３０体積％含み、残部がフッ素樹脂であり、繊維状充填材を含まないことを特徴とする請求項１記載の流量制御バルブ用シール。

[請求項7] 冷却水を受け入れる導入部、及び、冷却水を送り出す吐出部を有するハウジングと、前記ハウジングの内部に設けられ、球状または円筒状の外周面を有し、前記ハウジングに対して回転する樹脂製のロータと、前記ハウジング内にて前記ロータと前記導入部または前記吐出部との間に設けられ、前記ロータの外周面に摺接する環状の流量制御バルブ用シールとを備える流量制御バルブ装置であって、

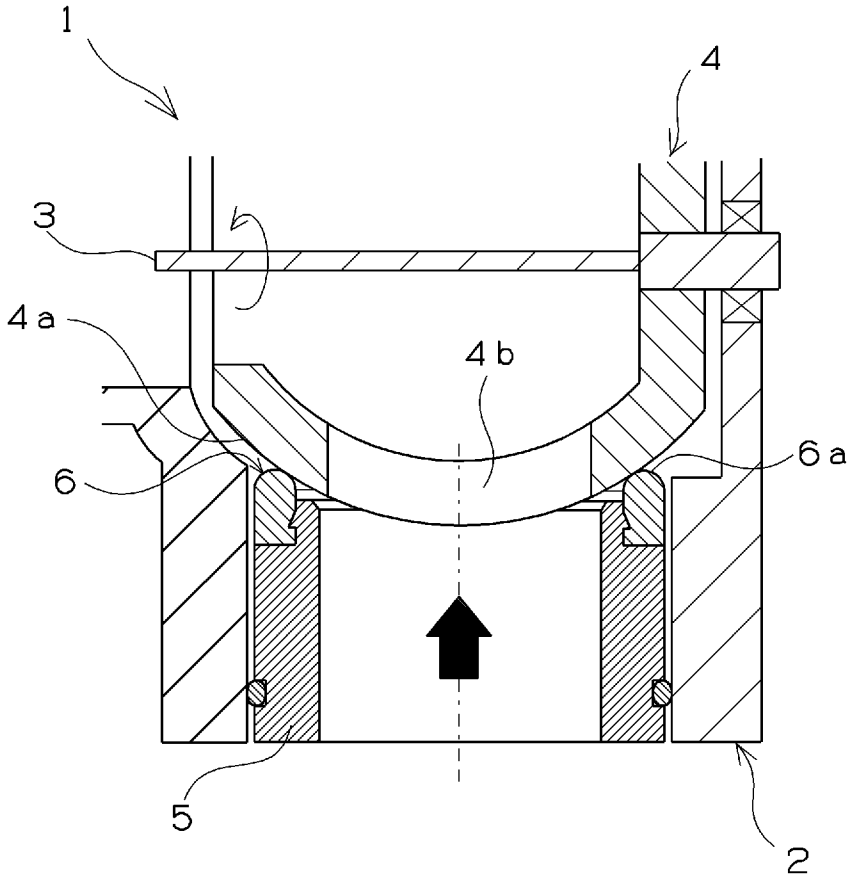
前記ロータがポリフェニレンサルファイド樹脂組成物の射出成形体であり、

前記流量制御バルブ用シールが、フッ素樹脂組成物からなる成形体であり、

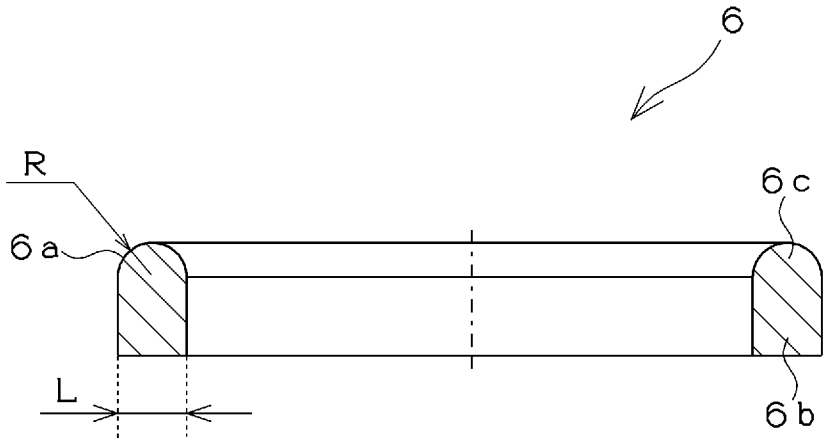
前記ロータと摺接する前記流量制御バルブ用シールのシール面の軸方向の断面形状が略半円状であり、

前記シール面の一部が前記ロータと線接触することを特徴とする流量制御バルブ装置。

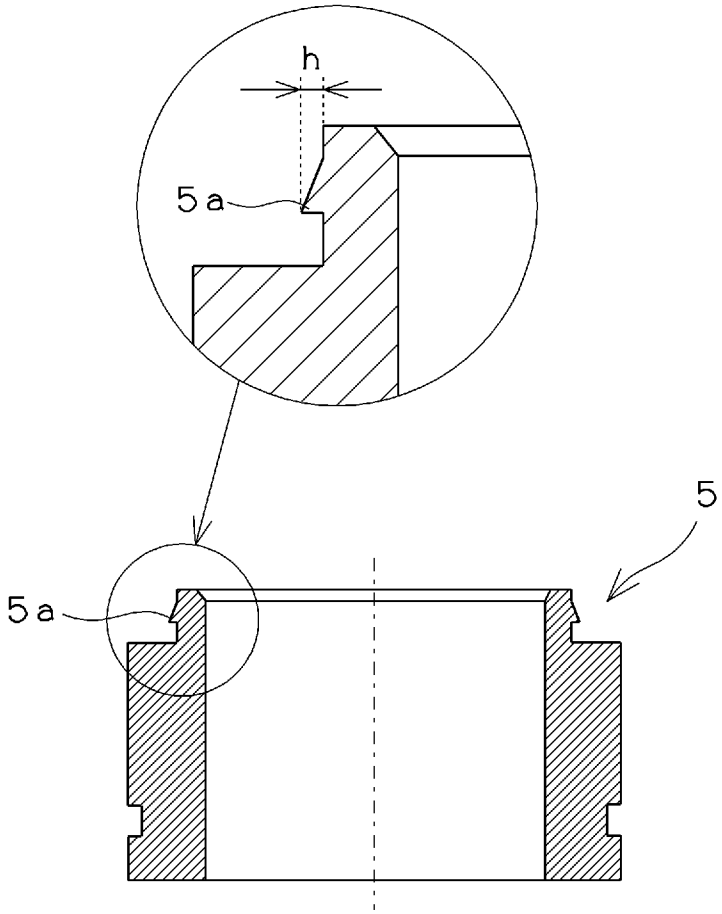
[図1]



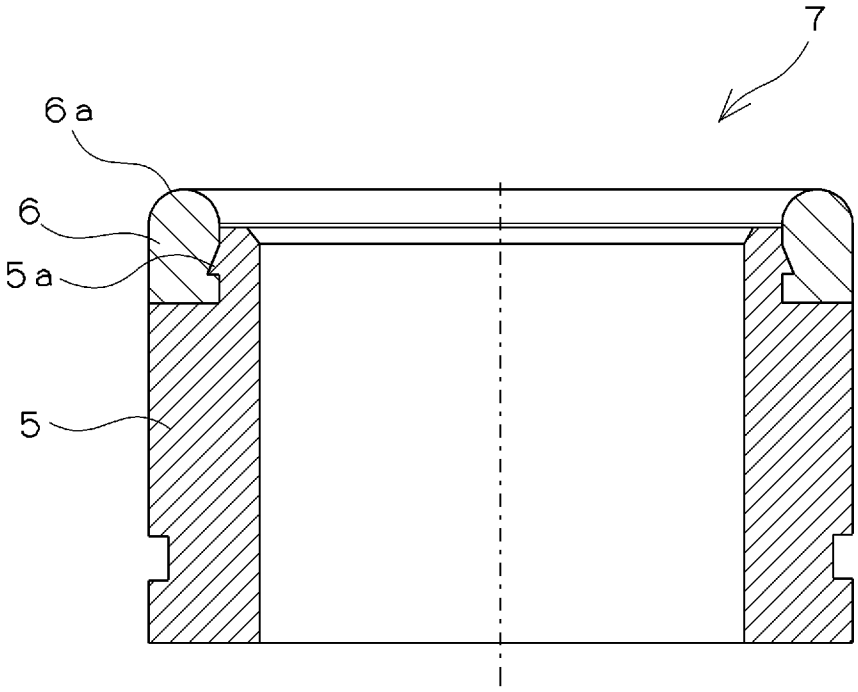
[図2]



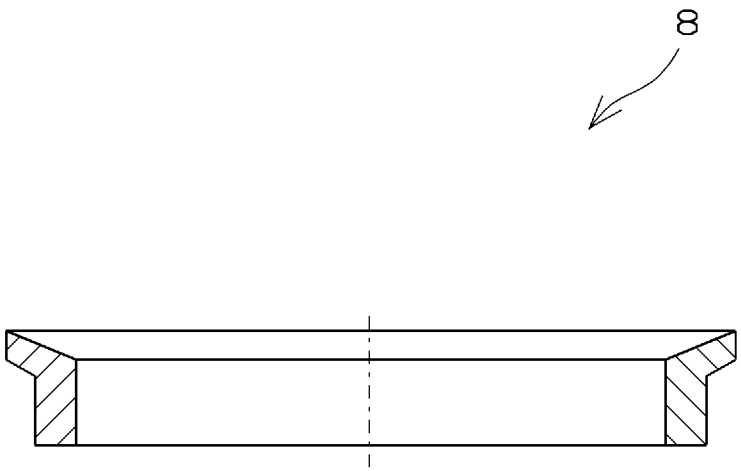
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/035290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 5/06(2006.01)i; ***F16J 15/18***(2006.01)i; ***F16J 15/3284***(2016.01)i
FI: F16K5/06 C; F16J15/18 C; F16J15/3284

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)

F16K5/06; F16J15/18; F16J15/3284

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 1971-2021
Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2017-133547 A (AISIN SEIKI) 03 August 2017 (2017-08-03) paragraphs [0015]-[0036], fig. 2-3	1-7
Y	JP 2020-106149 A (NTN CORPORATION) 09 July 2020 (2020-07-09) paragraphs [0026], [0031]	1-7
Y	WO 2018/101161 A1 (NOK CORP) 07 June 2018 (2018-06-07) paragraph [0068]	5-7

☐ 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	Date of mailing of the international search report
08 November 2021	**22 November 2021**
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/JP2021/035290

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2017-133547 A	03 August 2017	US 2017/0211460 A1 paragraphs [0015]-[0041], fig. 2-3 EP 3199848 A1 CN 107023375 A	
JP 2020-106149 A	09 July 2020	WO 2020/138073 A1 paragraphs [0026], [0031]	
WO 2018/101161 A1	07 June 2018	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/035290

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16K 5/06(2006.01)i; F16J 15/18(2006.01)i; F16J 15/3284(2016.01)i
FI: F16K5/06 C; F16J15/18 C; F16J15/3284

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））

F16K5/06; F16J15/18; F16J15/3284

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	１９７１－２０２１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２１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	JP 2017-133547 A (アイシン精機株式会社) 03.08.2017 (2017-08-03) 段落［００１５］－［００３６］、［図２］－［図３］	1-7
Y	JP 2020-106149 A (ＮＴＮ株式会社) 09.07.2020 (2020-07-09) 段落［００２６］、［００３１］	1-7
Y	WO 2018/101161 A1 (ＮＯＫ株式会社) 07.06.2018 (2018-06-07) 段落［００６８］	5-7

☐ 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
“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	国際調査報告の発送日
08.11.2021	22.11.2021

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）
笹岡　友陽 3H 5780
電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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/JP2021/035290

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2017-133547 A	03.08.2017	US 2017/0211460 A1 段落［００１５］－［００４１］、ＦＩＧ．２－ＦＩＧ．３ EP 3199848 A1 CN 107023375 A	
JP 2020-106149 A	09.07.2020	WO 2020/138073 A1 段落［００２６］、［００３１］	
WO 2018/101161 A1	07.06.2018	（ファミリーなし）	