

(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
2016 年 9 月 9 日(09.09.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/140079 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 11/076 (2006.01) *F16K 11/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054795
- (22) 国際出願日: 2016 年 2 月 19 日(19.02.2016)
- (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 2015-040866 2015 年 3 月 3 日(03.03.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 〇 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 村上 信吾 (MURAKAMI, Shingo); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目 7 番 1 号
日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外 (KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町 1 番 2 9 号

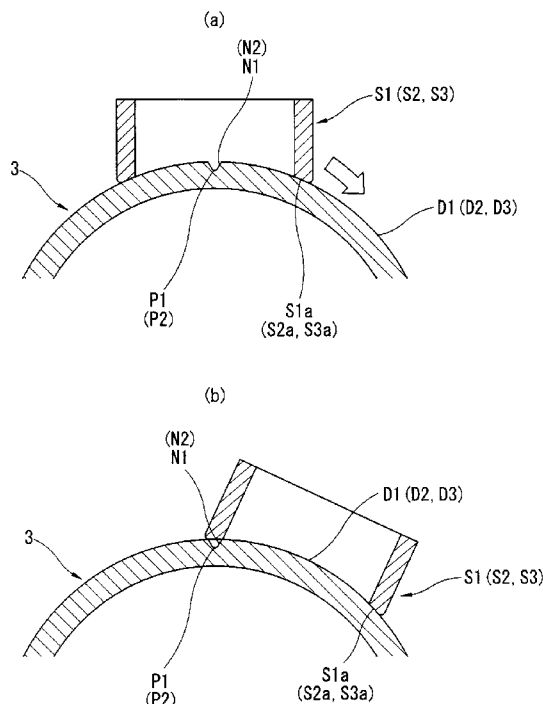
掖済会ビル SHIGA 内外国特許事務所内
Tokyo (JP).

- (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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.
- (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).

[続葉有]

(54) Title: FLOW RATE CONTROL VALVE

(54) 発明の名称: 流量制御弁



ことができる。

(57) Abstract: A flow rate control valve (CV) provided with seal members (S1-S3) arranged diametrically between a housing (1) and a valve body (3) rotatably supported inside the housing (1), the seal members hermetically sealing the space diametrically between the housing (1) and the valve body (3) by sliding against the outer peripheral surface of the valve body (3), wherein concave level difference parts (N1, N2) recessed lower than sliding contact surfaces, which are the outer peripheral surfaces of seal-sliding parts (D1-D3), are provided, and parting lines (P1, P2) are provided within the level difference parts (N1, N2), whereby it is possible to suppress damage to seal surfaces (S1a-S3a) of the seal members (S1-S3) caused by sliding against the parting lines (P1, P2) when the seal surfaces (S1a-S3a) pass through the parting lines (P1, P2).

(57) 要約: ハウジング (1) と該ハウジング (1) 内に回転可能に支持される弁体 (3) との径方向間に、弁体 (3) の外周面に摺接することでハウジング (1) と弁体 (3) との径方向間を気密にシールするシール部材 (S1~S3) を備えた流量制御弁 (CV) において、シール摺接部 (D1~D3) の外周面であるシール摺接面よりも低く窪む凹状の段差部 (N1, N2) を設け、該段差部 (N1, N2) 内にパーティングライン (P1, P2) を設けたことで、シール部材 (S1~S3) のシール面 (S1a~S3a) がパーティングライン (P1, P2) を通過する際の該パーティングライン (P1, P2) との摺接によるシール面 (S1a~S3a) の損傷を抑制する

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 流量制御弁

技術分野

[0001] 本発明は、例えば自動車用冷却水の流量制御に供する流量制御弁に関する。

背景技術

[0002] 例えば自動車用冷却水の流量制御に適用される従来の流量制御弁としては、例えば以下の特許文献 1 に記載されたようなものが知られている。

[0003] この流量制御弁は、ほぼ筒状の弁体たるロータの回転位置（位相）に応じて流量制御を行ういわゆるロータリ式のバルブであって、ハウジングの開口部とロータの開口部との重合により開弁し、前記ハウジングの開口部に弾装された弾性部材の付勢力をもってシール部材をロータの非開口部である外周壁に付勢することにより閉弁する構成となっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 3 - 2 4 9 9 0 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、前記流量制御弁によって冷却水を複数の補機へと分配する場合、すなわち前記ロータの開口部を周方向に複数形成する場合に、該開口部を弁体の成形と同時に行おうとすると、該開口部の数量及び位置によっては、成型型を複数に分割（例えば 3 分割）しなければならない場合がある。この場合には、かかる分割によって、ロータの外周壁における成型型の合わせ面に相当する周方向位置に、いわゆるパーティングラインによる凹凸を招来してしまう。

[0006] そうなると、前記従来の流量制御弁のように、シール部材をロータの外周壁に押し付けてシールすることにより閉弁する構成を採る場合、該シール部

材が前記凹凸と摺接することで、該シール部材のシール面を損傷してしまうおそれがある。

[0007] 本発明は、かかる技術的課題に鑑みて案出されたものであって、シール部材のシール面の損傷を抑制し得る流量制御弁を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、ハウジングと該ハウジングの内部に回転可能に支持される弁体との径方向間に、前記弁体の外周面に摺接することによって前記ハウジングと前記弁体との径方向間を気密にシールするシール部材を備え、前記ハウジングの内外を連通する連通口と前記弁体の内外を連通する開口部との重合状態を変化させることによって、前記連通口及び前記開口部を通じて前記弁体の内周側から流出、又は前記弁体の内周側へと流入する流体の流量を変化させる流量制御弁において、前記弁体における前記シール部材の摺接しない位置に、パーティングラインを設けたことを特徴としている。

[0009] なお、前記弁体におけるシール部材の摺接しない位置にパーティングラインを設けることには、単にシール部材の摺接しない非シール領域（不使用領域）に配置することのほか、弁体の周方向範囲のうち少なくとも各連通口と各開口部とが重合する範囲であってシール部材が摺接する弁体の摺接面に予め該摺接面よりも径方向内側へと低くなる段差部を設けて該段差部に配置することなど、あらゆる態様が含まれる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、シール部材のシール面がパーティングラインに摺接する不都合を回避することができ、これによって、当該シール部材のシール面の損傷を抑制することができる。

[0011] この際、パーティングラインを非シール領域である不使用領域に設ける場合には、該パーティングラインの形成にあたって何らの加工も必要なく、弁体の良好な製造に供されるメリットがある。

[0012] 他方、前述のように、弁体のシール摺接面に予め段差部を形成して該段差

部にパーティングラインを配置する場合には、前記非シール領域の削減が可能となり、弁体の小径化に供されるメリットがある。

図面の簡単な説明

[図1] 本発明に係る流量制御弁の自動車用冷却水の循環系への適用説明に供する冷却水回路図である。

[図2] 本発明に係る流量制御弁の他の適用例を示す冷却水回路図である。

[図3] 本発明の第1実施形態に係る流量制御弁の分解斜視図である。

[図4] 図3に示す流量制御弁の平面図である。

[図5] 図4のA-A線断面図である。

[図6] (a)は図5の要部拡大図、(b)は(a)のB-B線断面図である。

[図7] 図4に示す流量制御弁の側面図である。

[図8] 図7のC-C線断面図である。

[図9] 図3に示すフェールセーフバルブの縦断面図であって、(a)は閉弁状態、(b)は開弁状態を示す図である。

[図10] 図3に示す弁体の斜視図であって、(a)～(d)はそれぞれ別の視点から見た状態を示す図である。

[図11] (a)は図10(a)のD方向から見た矢視図、(b)は図10(a)のE-E線断面図である。

[図12] 弁体の側面図であって、(a)は第1パーティングライン、(b)は第2パーティングライン、(c)は第3パーティングラインを表した図である。

[図13] 図3に示す減速機構の斜視図である。

[図14] 図13に示す減速機構の平面図である。

[図15] 図14のF-F線断面図である。

[図16] 本発明に係る流量制御弁の作動状態の説明する図であって、(a)は全ての排出口が非連通となる状態、(b)は第1排出口のみが連通した状態、(c)は第1、第2排出口が連通した状態、(d)は全ての排出口が連通した状態を示す弁体収容部の展開図である。

[図17]本発明の第1実施形態を示し、(a)は第1シール部材が第1段差部を通過する前の状態、(b)は第1シール部材が第1段差部を通過している状態を示す要部断面図である。

[図18]図3に示す弁体の他例を表した弁体の斜視図である。

[図19]本発明の第2実施形態を示し、(a)は第3シール部材が第3段差部を通過する前の状態、(b)は第3シール部材が第3段差部を通過している状態を示す要部断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る流量制御弁の各実施形態を図面に基づき説明する。なお、下記各実施形態では、本発明に係る流量制御弁を従来と同様の自動車用冷却水（以下、単に「冷却水」と略称する。）の循環系に適用したものを例に説明する。

[0015] 〔第1実施形態〕

図1～図18は本発明に係る流量制御弁の第1実施形態を示しており、まず、この流量制御弁CVが適用される冷却水の循環回路について説明すると、図1に示すように、当該流量制御弁CVは、エンジンEG（具体的には、図示外のシリンダヘッド）の側部に配置され、該エンジンEGと暖房熱交換器HT（EGRクーラEC）、オイルクーラOC及びラジエータRDとの間に配置されている。そして、ウォーターポンプWPによって加圧され導入通路LOを通じて当該流量制御弁CVに導かれた冷却水が、第1～第3配管L1～L3を介して暖房熱交換器HT、オイルクーラOC及びラジエータRD側へとそれぞれ分配されると共に、その各流量が制御されるようになっている。なお、この際、前記暖房熱交換器HTへと導かれた冷却水については、EGRクーラECへと導かれた後、エンジンEG側へと還流されるようになっている。

[0016] また、前記流量制御弁CVには、前記導入通路LOをバイパスして冷却水をスロットルチャンバーTCへと直接導くバイパス通路BLが設けられ、該バイパス通路BLをもって、エンジンEG側から導かれた冷却水を常時スロ

ットルチャンバーＴＣへと供給可能となっている。そして、該スロットルチャンバーＴＣに供給された冷却水は、前記暖房熱交換器ＨＴと同様、ＥＧＲクーラＥＣへと導かれて、該ＥＧＲクーラＥＣを通じてエンジンＥＧ側へと還流される。図１中における符号ＷＴは水温センサを示している。

[0017] なお、前記流量制御弁ＣＶの配置については、上記エンジンＥＧ直後の配置に限定されるものではなく、例えば図２に示すようなエンジンＥＧ直前に配置してもよく、搭載対象の仕様に応じて適宜変更することができる。また、前記スロットルチャンバーＴＣへの分配については、後述するように冷却水の流量制御対象に該当しないことから、同図にも示すように、前記バイパス通路ＢＬの有無についても、搭載対象の仕様に応じて適宜変更することができる。

[0018] 続いて、前記流量制御弁ＣＶの具体的な構成について説明すると、この流量制御弁ＣＶは、図３、図１５に示すように、後述の弁体３及び電動モータ４を収容する第１ハウジング１１と後述する減速機構５を収容する第２ハウジング１２とからなるハウジング１と、第１ハウジング１１と第２ハウジング１２とを隔成する第１ハウジング１１の端壁１１ｂに挿通配置され、該端壁１１ｂに保持される軸受Ｂ１によって回転自在に支持された回転軸２と、該回転軸２の一端部に固定され、第１ハウジング１１内にて回転自在に支持されたほぼ円筒状の弁体３と、第１ハウジング１１内にて弁体３と並列に配置され、弁体３の駆動制御に供する電動モータ４と、該電動モータ４のモータ出力軸４ｃと回転軸２との間に介装され、電動モータ４の回転速度を減速して伝達する減速機構５と、から主として構成されている。

[0019] 前記第１ハウジング１１は、アルミニウム合金材料によって鋳造されてなるもので、幅方向一端側に偏倚して弁体３を収容するほぼ筒状の弁体収容部１３が軸方向一端側に向けて開口形成されると共に、該弁体収容部１３に隣接するかたちで、幅方向他端側に偏倚して電動モータ４を収容するほぼ筒状のモータ収容部１４が軸方向他端側に向けて開口形成され、前記弁体収容部１３の一端側開口の外周域に延設される第１フランジ部１１ａを介して図示

外のエンジンの側部に図示外のボルトによって取付固定されている。なお、かかる取付の際、第1ハウジング11の第1フランジ部11aと前記エンジン側部との間には環状のシール部材SL1が介装され、該シール部材SL1によって弁体収容部13内が気密に保持される構成となっている。

[0020] 前記弁体収容部13は、前記一端側開口が図示外のエンジン内部と連通して該エンジン内部からの冷却水を導入する主連通口である導入口10として構成され、該導入口10を通じて弁体3の内周側及び外周側にそれぞれ形成される内周側通路17及び外周側通路18に前記冷却水をそれぞれ導くようになっている。また、前記弁体収容部13の周壁には、所定の周方向位置に、前記第1～第3配管L1～L3との接続に供するほぼ円筒状の複数の連通口である第1～第3排出口E1～E3が、径方向に貫通形成されている。そして、この第1～第3排出口E1～E3のうち、暖房熱交換器HTと連通する中径状の第1排出口E1と、オイルクーラOCと連通する小径状の第2排出口E2とが弁体収容部13の軸方向において重合（径方向にほぼ対向）して配置されると共に、オイルクーラOCと連通する小径状の第2排出口E2と、ラジエータRDと連通する大径状の第3排出口E3とが弁体収容部13の軸方向に並列に隣接して配置され、第1、第2排出口E1，E2が導入口10側に、第3排出口E3が端壁11b側に、それぞれ偏倚して設けられている。

[0021] ここで、前記第1～第3排出口E1～E3の内側端には、図5、図6に示すように、後述する第1～第3シール部材S1～S3の摺動案内に供する肉盛部19が設けられている。この肉盛部19は、その内側端面がほぼ平坦状となるように、すなわち各排出口E1～E3の内側端からの各シール部材S1～S3の突出量を抑制するように、各排出口E1～E3の内側端にアルミニウム合金材料を鋳造することによって、第1ハウジング11に一体に設けられている。かかる構成から、当該肉盛部19をもって、各シール部材S1～S3の変形を抑制することができ、各シール部材S1～S3の変形により生じる該各シール部材S1～S3の摩耗の抑制が図られている。

[0022] 前記第1～第3排出口E1～E3の内周側には、当該第1～第3排出口E1～E3を閉じる際に該各排出口E1～E3と弁体3との間を気密にシールするシール手段が設けられている。このシール手段は、各排出口E1～E3の内端側において進退移動可能に收容され、弁体3の外周面に摺接することによって各排出口E1～E3と弁体3との間をシールするほぼ円筒状のシール部材S1～S3と、各排出口E1～E3の外端側にて各配管L1～L3の開口縁（第1配管L1についてはリテーナ部材16）に着座するように該各配管L1～L3の開口縁と各シール部材S1～S3の内側端面との間に所定の予圧をもって弾装され、該各シール部材S1～S3を弁体3側へと付勢する第1～第3コイルスプリングSP1～SP3と、各排出口E1～E3の内周面に切欠形成された凹部に收容されるかたちで各排出口E1～E3の内周面と各シール部材S1～S3の外周面との間に介装され、該各シール部材S1～S3の外周面と摺接することにより各排出口E1～E3と各シール部材S1～S3との間をシールする周知のリングSL2と、から構成されている。

[0023] 前記各シール部材S1～S3は、弁体3側となる一端側の内周縁に、後述の第1～第3シール摺接部D1～D3と摺接するほぼ円錐テーパ状に形成された第1～第3シール面S1a～S3aが設けられる一方、他端側には、各コイルスプリングSP1～SP3の一端側の着座に供する平坦状の第1～第3着座面S1b～S3bが形成されている。かかる構成から、前記各シール面S1a～S3aについては、前記各シール摺接部D1～D3に対し、厚さ幅方向（径方向）の中間部（具体的には図6（a）の点F参照）のみが摺接する、いわゆる線接触をもって摺接するようになっている。なお、本実施形態では、閉弁時における当該シール部Fが弁体3の回転軸方向における後述する第1～第3開口部M1～M3の開口幅に対して内側となるように構成されている。

[0024] また、前記弁体收容部13の他端側には、図7、図8に示すように、内端側が外周側通路18に臨み、かつ外端側に第4配管L4が接続されることで

冷却水をスロットルチャンバーＴＣへと導く第４排出口Ｅ４が貫通形成され、これによって、前記バイパス通路ＢＬ（図１参照）が構成されている。すなわち、かかる構成より、外周側通路１８に導かれた冷却水を、後述する弁体３の回動位相にかかわらず常に第４配管Ｌ４を介してスロットルチャンバーＴＣへ分配することが可能となっている。

[0025] さらに、前記第３排出口Ｅ３の側部には、図３、図８、図９に示すように、例えば電気系失陥時など弁体３を駆動することができない非常時に弁体収容部１３（外周側通路１８）と第３排出口Ｅ３とを連通可能にするフェールセーフバルブ２０が設けられていて、弁体３の不動状態であっても、ラジエータＲＤに対する冷却水の供給を確保することにより、エンジンＥＧのオーバーヒートを防ぐことが可能となっている。

[0026] 前記フェールセーフバルブ２０は、外周側通路１８と第３配管Ｌ３とを連通するバルブ収容孔１１ｃに収容され、内端側（外周側通路１８側）からの冷却水の流入を許容するほぼ筒状の流路構成部材２１と、該流路構成部材２１の内周側に収容されるかたちで設けられ、冷却水温が所定温度を超えると内部に充填されたワックス（図示外）が膨張することでロッド２２ａが流路構成部材２１の外端側へと進出するように構成されたサーモエレメント２２と、該サーモエレメント２２のロッド２２ａの先端側に固定され、前記流路構成部材２１の外端側に開口形成された流出孔２１ａの開閉に供する弁部材２３と、該弁部材２３と流路構成部材２１との間に所定の予圧をもって弾装され、弁部材２３を閉弁方向へと付勢するコイルスプリング２４と、から主として構成されている。

[0027] かかる構成により、通常状態（冷却水温が所定温度未満）では、コイルスプリング２４の付勢力をもって弁部材２３のほぼ円錐テーパ状に形成された弁部２３ａが流出孔２１ａの外側孔縁に圧接することにより閉弁状態が維持される。一方、高温状態（冷却水温が所定温度以上）になると、前記サーモエレメント２２内のワックスが膨張し前記コイルスプリング２４の付勢力に抗してロッド２２ａと共に弁部材２３が外端側へと進出移動することにより

開弁され、図示外の流入孔と前記流出孔 2 1 a とが連通することとなって、外周側通路 1 8 に導かれた冷却水が第 3 配管 L 3 を通じてラジエータ R D へと供給されることとなる。

[0028] なお、かかる温度上昇のほか、冷却水の圧力が所定圧力を超えた場合にも、弁部材 2 3 がコイルスプリング 2 4 の付勢力に抗して押し退けられることで、前記図示外の流入孔と流出孔 2 1 a とが連通し、これによって流量制御弁 C V の内部圧力が減少する結果、該流量制御弁 C V の故障を回避することが可能となっている。

[0029] 前記第 2 ハウジング 1 2 は、図 3、図 1 5 に示すように、第 1 ハウジング 1 1 と対向する一端側が弁体収容部 1 3 とモータ収容部 1 4 とに跨って該両収容部 1 3、1 4 を覆うように開口する凹状に形成され、該一端側開口の外周域に延設される第 2 フランジ部 1 2 a を介して第 1 ハウジング 1 1 の他端側に複数のボルト B T 1 によって固定されることで、該第 1 ハウジング 1 1 の他端側との間に、減速機構 5 を収容する減速機構収容部 1 5 が形成されている。なお、前記第 1、第 2 ハウジング 1 1、1 2 の接合に際しては、該接合面間に環状のシール部材 S L 3 が介装されることによって、減速機構収容部 1 5 内が気密に保持されている。

[0030] 前記回転軸 2 は、弁体収容部 1 3 の他端壁に相当する前記端壁 1 1 b に貫通形成された軸挿通孔 1 1 d 内に収容配置される前記軸受 B 1 によって回転自在に支持され、軸方向の一端部には弁体 3 が、他端部には後述する第 2 斜歯歯車 H G 2 がそれぞれ一体回転可能に固定される。なお、この回転軸 2 の外周面と軸挿通孔 1 1 d の内端側開口縁との間には環状のシール部材 S L 4 が介装されていて、該シール部材 S L 4 によって、前記軸挿通孔 1 1 d と回転軸 2 との間の径方向隙間を通じた弁体収容部 1 3 側から減速機構収容部 1 5 への冷却水の流入が抑止されている。

[0031] 前記弁体 3 は、所定の合成樹脂材料により一体に型成形され、図 5、図 1 0 ～図 1 2 に示すように、軸方向の一端側が、第 1 ハウジング 1 1 の導入口 1 0 より導かれる冷却水の内周側通路 1 7 への流入に供する流入口 3 a とし

て開口形成される。一方、他端側は端壁 3 b によって閉塞されると共に、該端壁 3 b には、内周側通路 1 7 と外周側通路 1 8 とを連通可能にするほぼ円弧状の複数の連通口 3 c が周方向に沿って切欠形成されている。そして、この弁体 3 の軸心に相当する前記端壁 3 b の中央部には、前記回転軸 2 への取付に供するほぼ筒状の軸固定部 3 d が軸方向に沿って延設され、該軸固定部 3 d の内周側には、金属製のインサート部材 3 e が一体成形されることで、該インサート部材 3 e を介して回転軸 2 に圧入固定されるようになっている。

[0032] また、前記弁体 3 は、各シール部材 S 1 ～ S 3 と摺接することにより閉弁時のシール作用に供するほぼ球面状のシール摺接部（後述する第 1 ～第 3 シール摺接部 D 1 ～ D 3）が軸方向に直列に接続されてなる団子形状に構成され、周方向約 180° の所定の角度範囲内で回転することにより前記各排出口 E 1 ～ E 3 の開閉が行われるようになっている。なお、当該回転に際し、この弁体 3 は、一端部に大径状に拡径形成された軸受部 3 g を介して、導入口 1 0 の内周側に嵌着保持される軸受 B 2 により回転支持されている。

[0033] ここで、前記弁体 3 は、前記各シール摺接部 D 1 ～ D 3 の形成にあたって、一端側の第 1 軸方向領域 X 1 と、他端側の第 2 軸方向領域 X 2、2 つの軸方向領域に大別される。なお、この第 1、第 2 軸方向領域 X 1、X 2 は、弁体 3 の軸方向ほぼ中間位置を境にほぼ均等に形成されている。そして、このいずれの軸方向領域 X 1、X 2 においても、少なくとも後述する第 1 ～第 3 開口部 M 1 ～ M 3 の孔縁が縦断面ほぼ球面状、すなわちほぼ同一の曲率を有する曲面状に形成されると共に、該曲率が弁体 3 の回転半径と同一となるように構成されている。

[0034] 前記第 1 軸方向領域 X 1 は、図 1 1 (b) に示すように、ほぼ半周にわたって設けられ、第 1 シール部材 S 1 と摺接する第 1 シール摺接部 D 1 と、残余のほぼ半周にわたって設けられ、第 2 シール部材 S 2 と摺接する第 1 シール摺接部 D 2 と、で構成される。そして、前記第 1 シール摺接部 D 1 には、第 1 排出口 E 1 とほぼ過不足なく重合する軸方向幅に設定された長孔形状の

第1開口部M1が、周方向に沿って設けられている。同様に、前記第2シール摺接部D2には、第2排出口E2とほぼ過不足なく重合する軸方向幅に設定された長孔形状の第2開口部M2が、周方向に沿って設けられている。

[0035] ここで、本実施形態では、上述のように前記第1開口部M1と前記第2開口部M2とが前記第1軸方向領域X1における異なる周方向位置に弁体3の回転軸方向において重合するように設けられていることで、弁体3の軸方向の小型化が図られている。

[0036] なお、かかる重合配置としては、本実施形態のように軸方向において完全に重合しているものに限らず、例えば図18に示すように、前記各開口部M1～M3の少なくとも一部が軸方向に重合するかたちで構成されていれば足り、これによって、かかる重合量分の弁体3の軸方向短縮を図ることができる。

[0037] 前記第2軸方向領域X2は、図11(a)に示すように、半周以上にわたって設けられ、第3シール部材S3と摺接する第3摺接部D3と、残余の周方向領域にわたって設けられ、第3排出口E3とは対向せず前記第3シール部材S3によるシール作用に供しない非シール摺接部D4と、で構成される。そして、前記第3シール摺接部D3には、第3排出口E3とほぼ過不足なく重合する軸方向幅に設定された長孔形状の第3開口部M3が、周方向に沿って設けられている。

[0038] また、前記非シール摺接部D4には、平面視ほぼ矩形状の補助吸入口M4が、周方向に沿って設けられている。なお、この補助吸入口M4は、外周側通路18を流れる冷却水の内周側通路17への導入に供するもので、前記流入口3aに加えて当該補助吸入口M4によっても冷却水の内周側通路17への導入を可能とし、より多くの冷却水の内周側通路17内へと取り込んで各排出口E1～E3から排出させることにより、冷却水の導入抵抗の低減化が図られている。加えて、この非シール摺接部D4はいわゆる不使用領域であることから、ほぼ球面状に形成される前記第1～第3シール摺接部D1～D3とは異なり、非球面状となる平坦状に形成され、これによって、弁体3の

軽量化及び該弁体 3 を構成する材料の歩留まりの低減が図られている。

[0039] 以上のようにして設けられる前記第 1 ～第 3 開口部 M 1 ～M 3 の各形状及び周方向位置については、弁体 3 の回転に伴って図 1 6 に示した後述する第 1 ～第 4 状態の順に前 1 ～第 3 排出口 E 1 ～E 3 との連通状態が切り替わるように設定されている。

[0040] また、前記第 1 軸方向領域 X 1 は、図 1 1 (b) に示すように、第 1、第 2 開口部 M 1, M 2 による開弁に供する第 1 開弁領域 O 1 及び第 2 開弁領域 O 2 と、第 1、第 2 シール部材 S 1, S 2 による閉弁に供する第 1 閉弁領域 C 1 及び第 2 閉弁領域 C 2 と、で構成される。同様に、前記第 2 軸方向領域 X 2 も、図 1 1 (a) に示すように、第 3 開口部 M 3 による開弁に供する第 3 開弁領域 O 3 と、第 3 シール部材 S 3 による閉弁に供する第 3 閉弁領域 C 3 と、前記非シール摺接部 D 4 を構成する不使用領域 U A と、で構成される。

[0041] そして、前記第 1 開弁領域 O 1 と前記第 1 閉弁領域 C 1 の境界部近傍となる第 1 開口部 M 1 の周方向端には、径方向内側へ窪む凹状の第 1 段差部 N 1 が、前記第 1 軸方向領域 X 1 において、一端側から他端側に向かって連続する直線状に切欠形成されている。同様に、前記第 3 開弁領域 O 3 と前記第 3 閉弁領域 C 3 の境界部近傍となる第 3 開口部 M 3 の周方向端にも、径方向内側へ窪む凹状の第 2 段差部 N 2 が、前記第 1、第 2 軸方向領域 X 1, X 2 において、一端側から他端側に向かって連続する直線状に切欠形成されている。

[0042] ここで、前記第 1 ～第 3 シール摺接部 D 1 ～D 3 及び非シール摺接部 D 4 のうち、第 3 シール摺接部 D 3 については、図 1 1 (a) に示すように、180°を超える周方向範囲に設定されていることから、弁体 3 の成形にあたっては、いわゆるアンダーカットを回避するべく、成形型を 3 分割にして行う。具体的には、図 1 1 (a) (b) に示すように、第 1 領域 A 1 が第 1 型、第 2 領域 A 2 が第 2 型、第 3 領域 A 3 が第 3 型によって、それぞれ形成されている。

[0043] そして、前記第1段差部N1の幅方向中央部には、図12(a)に示すように、第1型と第2型との接続部分に第1パーティングラインP1が、前記第2段差部N2の幅方向中央部には、図12(b)に示すように、第2型と第3型との接続部分に第2パーティングラインP2が、さらに、第1型と第3型との接続部分には、図12(c)に示すように、第3パーティングラインP3が形成されるようになっている。換言すれば、前記各周方向位置に第1～第3パーティングラインP1～P3が形成されるように前記第1～第3型によって型成形されている。

[0044] また、前記弁体3の段差形状に基づき、該弁体3の他端部における第3閉弁領域C3の両端部には、該弁体3の回動規制に供する1対の当接部3f、3fが設けられている。この当接部3f、3fは、図10、図11に示すように、前記弁体収容部13の他端側周壁に突設される回転規制部11eと当接可能に設けられ、該回転規制部11eと当接することで弁体3の回動範囲が前記所定角度範囲内に規制されるようになっている。なお、この当接部3f、3fは、前記弁体3の構成に伴い必然的に設けられるものであるから、該当接部3f、3fを利用することによって、前記回動規制用のストッパを別途設ける必要がなく、流量制御弁CVのコスト低減等に供される。

[0045] 前記電動モータ4は、図14、図15に示すように、モータ本体4aが第1ハウジング11のモータ収容部14内に收容された状態でモータ本体4aの基端部に設けられたフランジ部4bを介して当該モータ収容部14の開口縁部に複数のボルトBT2によって取付固定され、モータ出力軸4cがモータ収容部14の一端側開口を通じて第2ハウジング12の減速機構収容部15内へと臨んでいる。なお、この電動モータ4は、車載の電子コントローラ（図示外）により駆動制御され、車両運転状態に応じて弁体3を回動制御することにより、前記ラジエータRD等に対する冷却水の適切な分配が実現される。

[0046] 前記減速機構5は、2つのウォームギヤにより構成された駆動機構であって、図13～図15に示すように、モータ出力軸4cと係合し、電動モータ

4の回転を減速する第1ウォームギヤG1と、該第1ウォームギヤG1に接続され、この第1ウォームギヤG1を介して伝達される電動モータ4の回転をさらに減速して回転軸2に伝達する第2ウォームギヤG2と、から構成され、前記第2ウォームギヤG2は、前記第1ウォームギヤG1に対しほぼ直交するかたちで配置されている。

[0047] 前記第1ウォームギヤG1は、モータ出力軸4cの外周に一体的に設けられ、該モータ出力軸4cと一体回転する第1ねじ歯車WG1と、モータ回転軸4cとほぼ平行に前記第1ねじ歯車WG1と直交するかたちで設けられる回転軸30の一端側外周に一体的に設けられ、前記第1ねじ歯車WG1と噛合することにより該第1ねじ歯車WG1の回転を減速して出力する第1斜歯歯車HG1と、で構成されている。

[0048] 前記第2ウォームギヤG2は、前記回転軸30の他端側外周に一体的に設けられ、前記第1斜歯歯車HG1と一体回転する第2ねじ歯車WG2と、該第2ねじ歯車WG2と直交するかたちで配置される回転軸2の他端側外周に一体回転可能に固定され、前記第2ねじ歯車WG2と噛合することで該第2ねじ歯車WG2の回転を減速して出力する第2斜歯歯車HG2と、で構成されている。

[0049] 以下、前記流量制御弁CVの具体的な作動状態について、図16に基づいて説明する。なお、当該説明にあたって、図16では、弁体3の第1～第3開口部M1～M3については破線で示す一方、第1ハウジング11の第1～第3排出口E1～E3についてはハッチングを施して表示し、これら両者E1～E3、M1～M3が重合し連通した状態を塗り潰して表示することによって、便宜上、各排出口E1～E3と各開口部M1～M3の相対的な識別を図るものとする。

[0050] すなわち、前記流量制御弁CVは、車両の運転状態に基づいて演算及び出力される前記図示外の電子コントローラからの制御電流によって電動モータ4が駆動制御されることにより、前記車両運転状態に応じて前記排出口E1～E3と前記各開口部M1～M3との相対関係が以下の状態となるように、

弁体 3 の回転位置（位相）が制御されることとなる。

[0051] 図 1 6（a）に示す第 1 状態では、第 1 ～第 3 開口部 M 1 ～M 3 のいずれもが前記各排出口 E 1 ～E 3 に対して非連通状態となる。これにより、当該第 1 状態では、暖房熱交換器 H T、オイルクーラ O C 及びラジエータ R D のいずれに対しても冷却水が供給されないこととなる。

[0052] 前記第 1 状態の後、図 1 6（b）に示す第 2 状態では、第 1 開口部 M 1 のみが連通状態となり、第 2、第 3 開口部 M 2、M 3 については非連通状態となる。これにより、当該第 2 状態では、かかる連通状態に基づいて、第 1 排出口 E 1 から第 1 配管 L 1 を通じて暖房熱交換器 H T に対してのみ冷却水が供給され、第 1 排出口 E 1 と第 1 開口部 M 1 との重合量に基づいてその供給量に変化することとなる。

[0053] 前記第 2 状態の後、図 1 6（c）に示す第 3 状態では、第 3 開口部 M 3 のみが非連通状態となり、第 1、第 2 開口部 M 1、M 2 については連通状態となる。これにより、当該第 3 状態では、かかる連通状態に基づいて、第 1、第 2 排出口 E 1、E 2 から第 1、第 2 配管 L 1、L 2 を通じてそれぞれ暖房熱交換器 H T 及びオイルクーラ O C に対して冷却水が供給され、第 1、第 2 排出口 E 1 ～E 2 と第 1、第 2 開口部 M 1 ～M 2 との重合量に基づいてその供給量に変化することとなる。

[0054] 前記第 3 状態の後、図 1 6（d）に示す第 4 状態では、第 1 ～第 3 開口部 M 1 ～M 3 のいずれもが前記各排出口 E 1 ～E 3 に対して連通状態となる。これにより、かかる第 4 状態では、暖房熱交換器 H T、オイルクーラ O C 及びラジエータ R D のいずれに対しても冷却水が供給され、第 1 ～第 3 排出口 E 1 ～E 3 と第 1 ～第 3 開口部 M 1 ～M 3 との重合量に基づいてその供給量に変化することとなる。

[0055] 以下、本実施形態に係る前記流量制御弁 C V の特徴的な作用効果について、図 1 7 に基づいて説明する。

[0056] 前述したように、前記従来の流量制御弁では、弁体のシール領域に型成形に伴う凸状のパーティングラインが突設されることで、該パーティングライ

ンにシール部材が摺接し、該パーティングラインによってシール部材のシール面の損傷を招来してしまうおそれがあった。

[0057] これに対し、本実施形態に係る前記流量制御弁CVでは、シール摺接面たる第1～第3シール摺接部D1～D3の外周面よりも低く窪む凹状の第1、第2段差部N1、N2を設け、該各段差部N1、N2内に第1、第2パーティングラインP1、P2を設けたことにより、前記各シール部材S1～S3のシール面S1a～S3aが各パーティングラインP1、P2を通過する（横切る）際、該各パーティングラインP1、P2に各シール面S1a～S3aが摺接する不都合が抑制され、該各シール面S1a～S3aの各パーティングラインP1、P2との摺接による損傷を抑制することができる。

[0058] しかも、前記第1、第2段差部N1、N2については、径方向内側へ窪む凹部によって形成されていることから、前記第1、第2パーティングラインP1、P2をそれぞれ当該第1、第2段差部N1、N2に容易に配置することが可能となり、弁体3の良好な製造に供される。

[0059] 一方、前記第3パーティングラインP3に関しては、第1軸方向領域X1においては、当該第3パーティングラインP3が第1、第2シール摺接部D1、D2の境界に位置することによって、前記弁体3の正逆回転により、各シール面S1a、S2aが第3パーティングラインP3を通過する（横切る）不都合が抑制され、該各シール面S1a、S2aの第3パーティングラインP3との摺接による損傷を抑制することができる。一方、第2軸方向領域X2においては、当該第3パーティングラインP3が前記不使用領域UAに位置することによって、第3シール面S3aが第3パーティングラインP3と摺接する不都合が抑制され、該第3シール面S3aの第3パーティングラインP3との摺接による損傷を抑制することができる。

[0060] また、前記第1、第2段差部N1、N2のいずれも、各シール摺接部D1～D3と滑らかな曲面を介して接続するように構成されていることから、各段差部N1、N2との境界部における角部の形成が抑制され、各シール部材S1～S3が各段差部N1、N2を通過する際の各シール面S1a～S3a

の損傷をより効果的に抑制することができる。

- [0061] また、前記第 1、第 2 段差部 N 1、N 2 では、それぞれの周方向幅が第 1～第 3 シール部材 S 1～S 3 の周方向幅よりも小さく設定されていることから、図 17 に示すように、当該各シール部材 S 1～S 3 が第 1、第 2 段差部 N 1、N 2 へと脱落してしまう不都合が抑制され、該各シール部材 S 1～S 3 の円滑な摺接を確保することができる。
- [0062] また、前記第 1、第 2 段差部 N 1、N 2 は、その大半が第 1～第 3 開口部 M 1～M 3 の周方向端に設けられていることから、該各開口部 M 1～M 3 を途中で分割することなく一体に形成することが可能となり、弁体 3 の良好な製造やコスト低減に供される。
- [0063] しかも、前記第 1、第 2 パーティングライン P 2、P 3 は、いずれも弁体 3 の回転軸方向の一端側から他端側へ向かって連続的に形成されていることから、弁体 3 の良好な製造に供される。
- [0064] また、本実施形態では、閉弁時における各シール面 S 1 a～S 3 a のシール部 F が弁体 3 の回転軸方向における各開口部 M 1～M 3 の開口幅に対して内側となるように構成されていることから、各シール面 S 1 a～S 3 a が各開口部 M 1～M 3 の開口縁との摺接によって損傷した場合でも、各シール面 S 1 a～S 3 a による良好なシール作用を維持することができる。
- [0065] さらに、前記第 1～第 3 排出口 E 1～E 3 における各シール部材 S 1～S 3 の収容支持に際して、各排出口 E 1～E 3 の内側端に肉盛部 19 が設けられていることから、該肉盛部 19 によって、前記 1 ハウジング 11 の内周面と弁体 3 の外周面との隙間をより狭くすることが可能となり、各シール部材 S 1～S 3 の前記各排出口 E 1～E 3 の内側端からの突出量を抑制することができる。これにより、各シール部材 S 1～S 3 の変形が抑制され、該各シール部材 S 1～S 3 による安定したシール作用を確保することができると共に、前記変形によって生じ得る各シール部材 S 1～S 3（各シール面 S 1 a～S 3 a）の摩耗の抑制が可能となり、該各シール部材 S 1～S 3 の耐久性の向上にも供される。

[0066] なお、前記肉盛部 19 の形成にあたって、該肉盛部 19 が第 1 ハウジング 11 に一体に形成されていることで、該肉盛部 19 を別途設ける必要がなく、流量制御弁 CV の良好な製造に供される。また、この際、鑄造にて前記肉盛部 19 を容易に形成でき、流量制御弁 CV の製造をさらに良好なものとすることができる。また、第 1 ハウジング 11 を樹脂材で成形した場合も、射出成形により前記肉盛部 19 を容易に形成することができる。

[0067] [第 2 実施形態]

図 19 は、本発明に係る流量制御弁の第 2 実施形態を示したものであって、前記第 1 実施形態における第 1、第 2 段差部 N1, N2 の構成を変更したものである。なお、この第 1、第 2 段差部 N1, N2 及び後述する各段差部 N1, N2 の形成に伴う構成以外は、前記第 1 実施形態と同様である。

[0068] すなわち、本実施形態では、前記第 1、第 2 段差部 N1, N2 が、前記第 1 実施形態で例示した凹状（溝状）ではなく、前記各シール摺接部 D1～D3 の周方向において、各段差部 N1, N2 を挟む周方向前後の曲率を異ならしめることによって形成される段部によって構成され、該段部に前記第 1、第 2 パーティンングライン P1, P2 が配置されている。

[0069] かかる本実施形態の構成によっても、前記各シール部材 S1～S3 のシール面 S1a～S3a が第 1、第 2 パーティンングライン P1, P2 を通過する際、該各パーティンングライン P1, P2 に各シール面 S1a～S3a が摺接する不都合が抑制され、該各シール面 S1a～S3a の各パーティンングライン P1, P2 との摺接による損傷を抑制することができる。

[0070] しかも、本実施形態の場合、前記第 1、第 2 段差部 N1, N2 が、弁体 3 の外周面の曲率、すなわち第 1、第 2 段差部 N1, N2 を挟む周方向前後の曲率を変化させることによって形成されているため、該各段差部 N1, N2 を別途形成する必要がなく、弁体 3 の良好な製造やコスト低減に供される。

[0071] また、本実施形態に係る第 1、第 2 段差部 N1, N2 が前記第 1 実施形態のような凹状ではなく、単なる段部によって構成されていることから、図 19 (b) に示すように、前記各シール部材 S1～S3 の通過時には、少な

らず第1～第3シール面S1a～S3aの一部が第1、第2段差部N1、N2と摺接することとなる。ところが、この場合の摺接部分は前記各シール面S1a～S2aの外端縁となって、前記シール部Fとの摺接は回避できるため、当該各段差部N1、N2との摺接によるシール部Fの損傷についても抑制することができる。

[0072] 本発明は前記各実施形態に係る構成に限定されるものではなく、例えば前記各排出口E1～E3の大きさや前記各開口部M1～M3の形状、数量及び配置（周方向位置）、冷却水の通流方向（導入口10から各排出口E1～E3）等は勿論、前記各段差部N1、N2の数量（前記弁体3の成形に係る型分割数）や前記各パーティングラインP1、P2の周方向位置（配置）など、前述した本発明の作用効果を奏し得る形態であれば、流量制御弁CVの仕様等に応じて自由に変更することができる。

[0073] 特に、本発明は、弁体3における前記各シール部材S1～S3が摺接しない位置に前記各パーティングラインP1、P2が設けられていれば足り、前述の実施形態のように、前記各段差部N1、N2を設けて該各段差部N1、N2に前記各パーティングラインP1、P2を配置する形態のみならず、例えば弁体3を大径化するなどして得られる不使用領域に前記各パーティングラインP1、P2を配置する形態（前記第3パーティングラインP3が相当）も含まれる。

[0074] なお、前記実施形態のように、前記各シール摺接部D1～D3に予め前記各段差部N1、N2を形成し該各段差部N1、N2に前記各パーティングラインP1、P2を配置するなど、該各パーティングラインP1、P2の一部を前記各シール部材S1～S3の摺接範囲に設けることで、前記不使用領域となる非シール摺接部の削減が可能となり、弁体3の小径化に供されるメリットがある。

[0075] 他方、前記不使用領域となる非シール摺接部上に前記各パーティングラインP1、P2を配置するなど、該各パーティングラインP1、P2の一部を前記各シール部材S1～S3の非摺接範囲に設けることにより、該各パーテ

ィングライン P 1, P 2 の形成にあたって何らの加工も必要なく、弁体 3 の良好な製造に供されるメリットがある。

[0076] また、前記各実施形態では、前記流量制御弁 C V の適用の一例として冷却水の循環系への適用を例示して説明したが、当該流量制御弁 C V は、冷却水のみならず、例えば潤滑油など様々な流体について適用可能であることは言うまでもない。

[0077] 以上説明した実施形態に基づく流量制御弁としては、例えば、以下に述べる態様のものが考えられる。

[0078] すなわち、当該流量制御弁は、その 1 つの態様において、中空状に構成された弁体収容部に設けられ、流体の導入又は排出に供する主連通口と、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の流体の導入又は排出に供する複数の連通口とを有するハウジングと、前記ハウジング内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各連通口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、前記ハウジングと前記弁体との間に設けられ、前記弁体の外周面に摺接することで該弁体と前記ハウジングとの径方向間をシールするシール部材と、を備え、前記弁体の周方向範囲のうち少なくとも前記各連通口と前記各開口部とが重合する範囲であって、前記シール部材が摺接する前記弁体の摺接面に、該摺接面に対して径方向内側へと低くなる段差部が設けられている。

[0079] 前記流量制御弁の好ましい態様において、前記段差部は、前記径方向内側へ窪む凹部によって形成されている。

[0080] 別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記凹部の周方向幅は、前記凹部を通過する前記シール部材の周方向幅よりも小さく設定されている。

[0081] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記弁体の摺接面と前記凹部とは滑らかな曲面を介して接続している。

[0082] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記凹部は、前記開口部の周方向端に設けられている。

- [0083] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記凹部は、前記弁体の回転軸方向において一端側から他端側へ向かって連続的に設けられている。
- [0084] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記段差部は、前記弁体の外周の曲率を変化させることによって形成されている。
- [0085] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記連通口と前記開口部とが重合していない状態における前記シール部材の摺接部が、前記弁体の回転軸方向における前記開口部の開口幅に対して内側となるように構成されている。
- [0086] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記開口部は、前記弁体の外周の異なる周方向位置に複数設けられ、該開口部のうち少なくとも一部が前記弁体の回転軸方向に重合して設けられている。
- [0087] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記連通口の内側端に、前記シール部材の摺動案内に供する肉盛部が設けられている。
- [0088] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記肉盛部は、前記ハウジングに一体に形成されている。
- [0089] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記弁体は、合成樹脂材料を射出成形することによって形成されている。
- [0090] また、別の観点から、流量制御弁は、その1つの態様において、ハウジングと該ハウジングの内部に回転可能に支持される弁体との径方向間に、前記弁体の外周面に摺接することによって前記ハウジングと前記弁体との径方向間をシールするシール部材を備え、前記ハウジングの内外を連通する連通口と前記弁体の内外を連通する開口部との重合状態を変化させることによって、前記連通口及び前記開口部を通じて前記弁体の内周側から流出、又は前記弁体の内周側へと流入する流体の流量を変化させる流量制御弁において、前

記弁体の周方向範囲のうち少なくとも前記各連通口と前記各開口部とが重なる範囲であって、前記シール部材が摺接する前記弁体の摺接面に、該摺接面に対して径方向内側へと低くなる段差部が設けられている。

[0091] また、別の観点から、流量制御弁は、その1つの態様において、中空状に構成された弁体収容部に設けられ、流体の導入又は排出に供する主連通口と、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の流体の導入又は排出に供する複数の連通口とを有するハウジングと、前記ハウジング内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各連通口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、前記ハウジングと前記弁体との間に設けられ、前記弁体の外周面に摺接することで該弁体と前記ハウジングとの径方向間をシールするシール部材と、を備え、前記弁体における前記シール部材が摺接しない位置に、パーティングラインが設けられている。

[0092] 前記流量制御弁の好ましい態様において、前記パーティングラインのうち少なくとも一部は、前記弁体の周方向範囲のうち前記弁体の外周面と前記シール部材とが摺接する範囲に設けられている。

[0093] 別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記パーティングラインのうち少なくとも一部は、前記弁体の周方向範囲のうち前記弁体の外周面と前記シール部材とが摺接しない範囲に設けられている。

[0094] さらに別の好ましい態様では、前記流量制御弁の態様のいずれかにおいて、前記弁体の外周のうち該弁体の外周面と前記シール部材とが摺接する面は、ほぼ球面状に形成され、該弁体の外周面と前記シール部材とが摺接しない面は、非球面状に形成されている。

請求の範囲

- [請求項1] 中空状に構成された弁体収容部に設けられ、流体の導入又は排出に供する主連通口と、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の流体の導入又は排出に供する複数の連通口とを有するハウジングと、
- 前記ハウジング内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各連通口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、
- 前記ハウジングと前記弁体との間に設けられ、前記弁体の外周面に摺接することで該弁体と前記ハウジングとの径方向間をシールするシール部材と、
- を備え、
- 前記弁体の周方向範囲のうち少なくとも前記各連通口と前記各開口部とが重合する範囲であって、前記シール部材が摺接する前記弁体の摺接面に、該摺接面に対して径方向内側へと低くなる段差部が設けられていることを特徴とする流量制御弁。
- [請求項2] 前記段差部は、前記径方向内側へ窪む凹部によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載の流量制御弁。
- [請求項3] 前記凹部の周方向幅は、前記凹部を通過する前記シール部材の周方向幅よりも小さく設定されていることを特徴とする請求項2に記載の流量制御弁。
- [請求項4] 前記弁体の摺接面と前記凹部とは滑らかな曲面を介して接続していることを特徴とする請求項3に記載の流量制御弁。
- [請求項5] 前記凹部は、前記開口部の周方向端に設けられていることを特徴とする請求項4に記載の流量制御弁。
- [請求項6] 前記凹部は、前記弁体の回転軸方向において一端側から他端側へ向かって連続的に設けられていることを特徴とする請求項4に記載の流量制御弁。
- [請求項7] 前記段差部は、前記弁体の外周の曲率を変化させることによって形

成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流量制御弁。

[請求項8] 前記連通口と前記開口部とが重合していない状態における前記シール部材の摺接部が、前記弁体の回転軸方向における前記開口部の開口幅に対して内側となるように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流量制御弁。

[請求項9] 前記開口部は、前記弁体の外周の異なる周方向位置に複数設けられ、該開口部のうち少なくとも一部が前記弁体の回転軸方向に重合して設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の流量制御弁。

[請求項10] 前記連通口の内側端に、前記シール部材の摺動案内に供する肉盛部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の流量制御弁。

[請求項11] 前記肉盛部は、前記ハウジングに一体に形成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の流量制御弁。

[請求項12] 前記弁体は、合成樹脂材料を射出成形することによって形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の流量制御弁。

[請求項13] ハウジングと該ハウジングの内部に回転可能に支持される弁体との径方向間に、前記弁体の外周面に摺接することによって前記ハウジングと前記弁体との径方向間をシールするシール部材を備え、

前記ハウジングの内外を連通する連通口と前記弁体の内外を連通する開口部との重合状態を変化させることによって、前記連通口及び前記開口部を通じて前記弁体の内周側から流出、又は前記弁体の内周側へと流入する流体の流量を変化させる流量制御弁において、

前記弁体の周方向範囲のうち少なくとも前記各連通口と前記各開口部とが重合する範囲であって、前記シール部材が摺接する前記弁体の摺接面に、該摺接面に対して径方向内側へと低くなる段差部が設けられていることを特徴とする流量制御弁。

[請求項14] 中空状に構成された弁体収容部に設けられ、流体の導入又は排出に供する主連通口と、前記弁体収容部と径方向から連通して当該弁体収容部内の流体の導入又は排出に供する複数の連通口とを有するハウジ

ングと、

前記ハウジング内に回転可能に支持され、その回転位置に応じて前記各連通口との重合状態が変化する複数の開口部を有する弁体と、

前記ハウジングと前記弁体との間に設けられ、前記弁体の外周面に摺接することで該弁体と前記ハウジングとの径方向間をシールするシール部材と、

を備え、

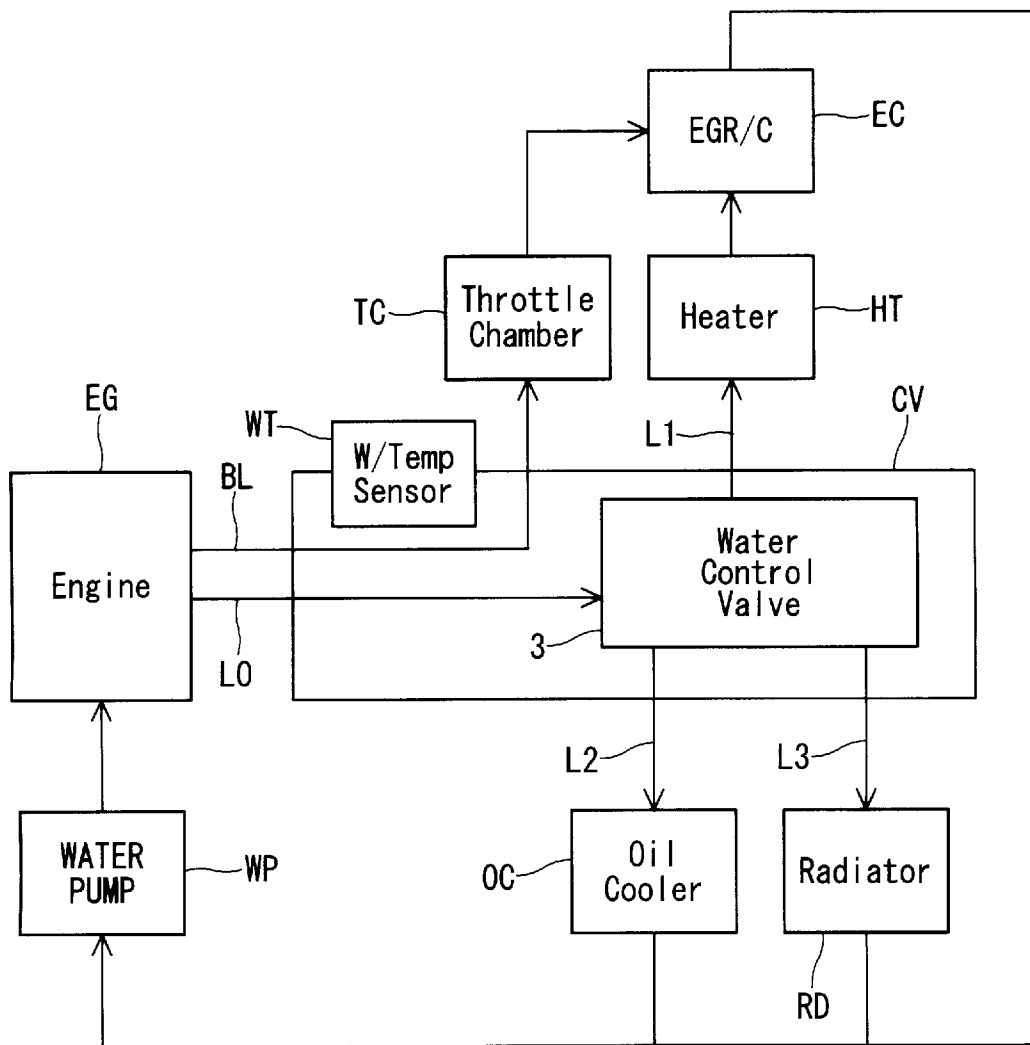
前記弁体における前記シール部材が摺接しない位置に、パーティングラインが設けられていることを特徴とする流量制御弁。

[請求項15] 前記パーティングラインのうち少なくとも一部は、前記弁体の周方向範囲のうち前記弁体の外周面と前記シール部材とが摺接する範囲に設けられていることを特徴とする請求項14に記載の流量制御弁。

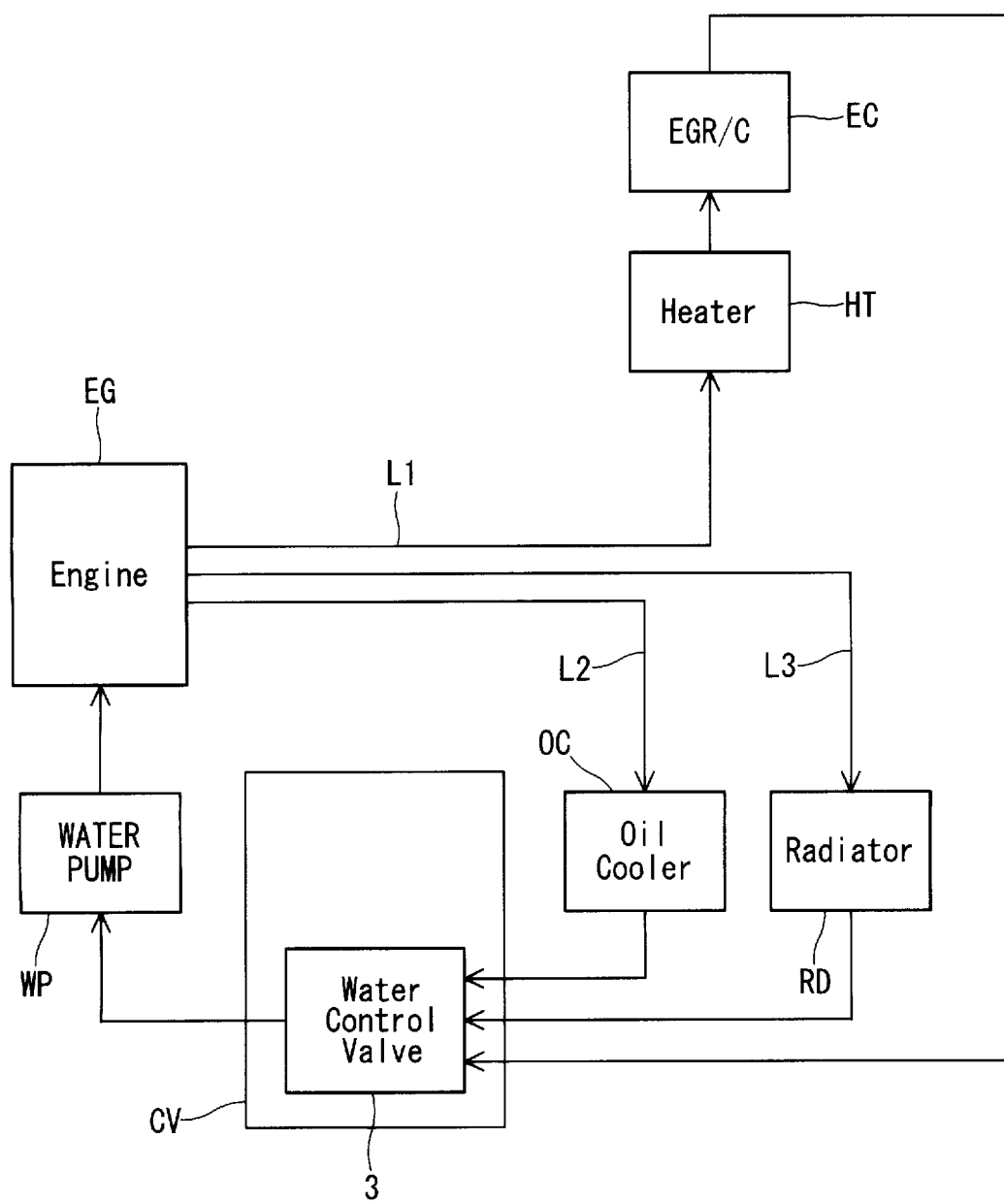
[請求項16] 前記パーティングラインのうち少なくとも一部は、前記弁体の周方向範囲のうち前記弁体の外周面と前記シール部材とが摺接しない範囲に設けられていることを特徴とする請求項14に記載の流量制御弁。

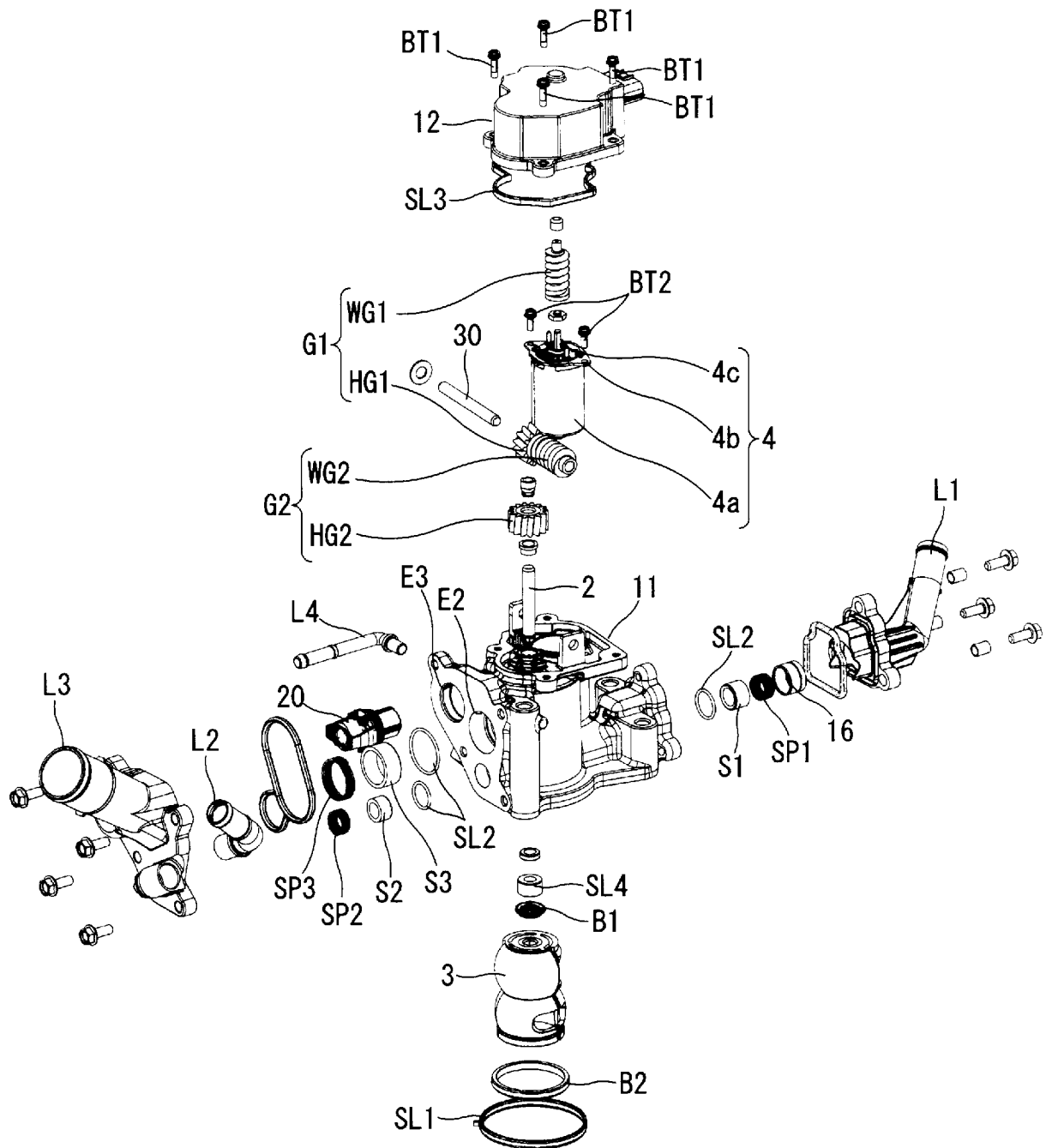
[請求項17] 前記弁体の外周のうち該弁体の外周面と前記シール部材とが摺接する面は、ほぼ球面状に形成され、該弁体の外周面と前記シール部材とが摺接しない面は、非球面状に形成されていることを特徴とする請求項16に記載の流量制御弁。

[図1]

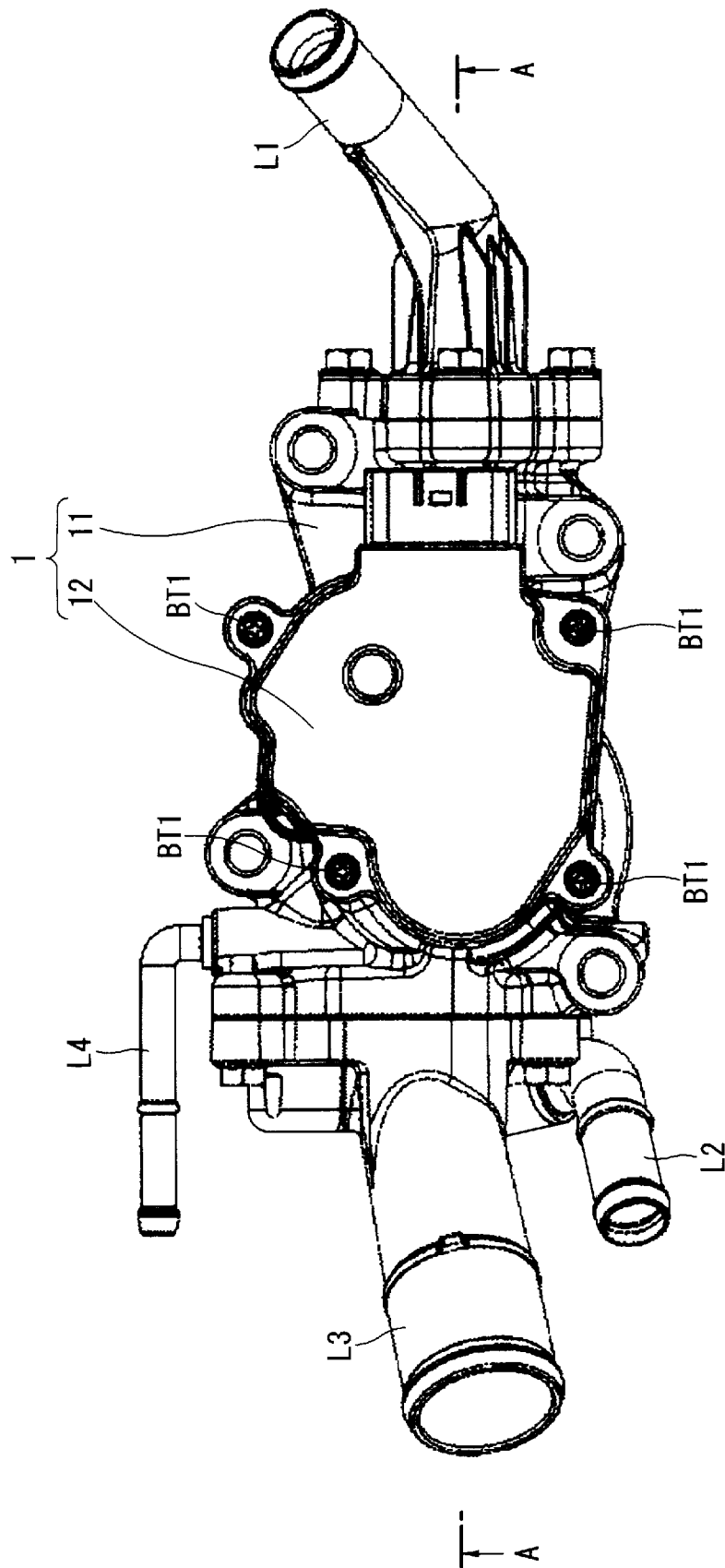


[図2]

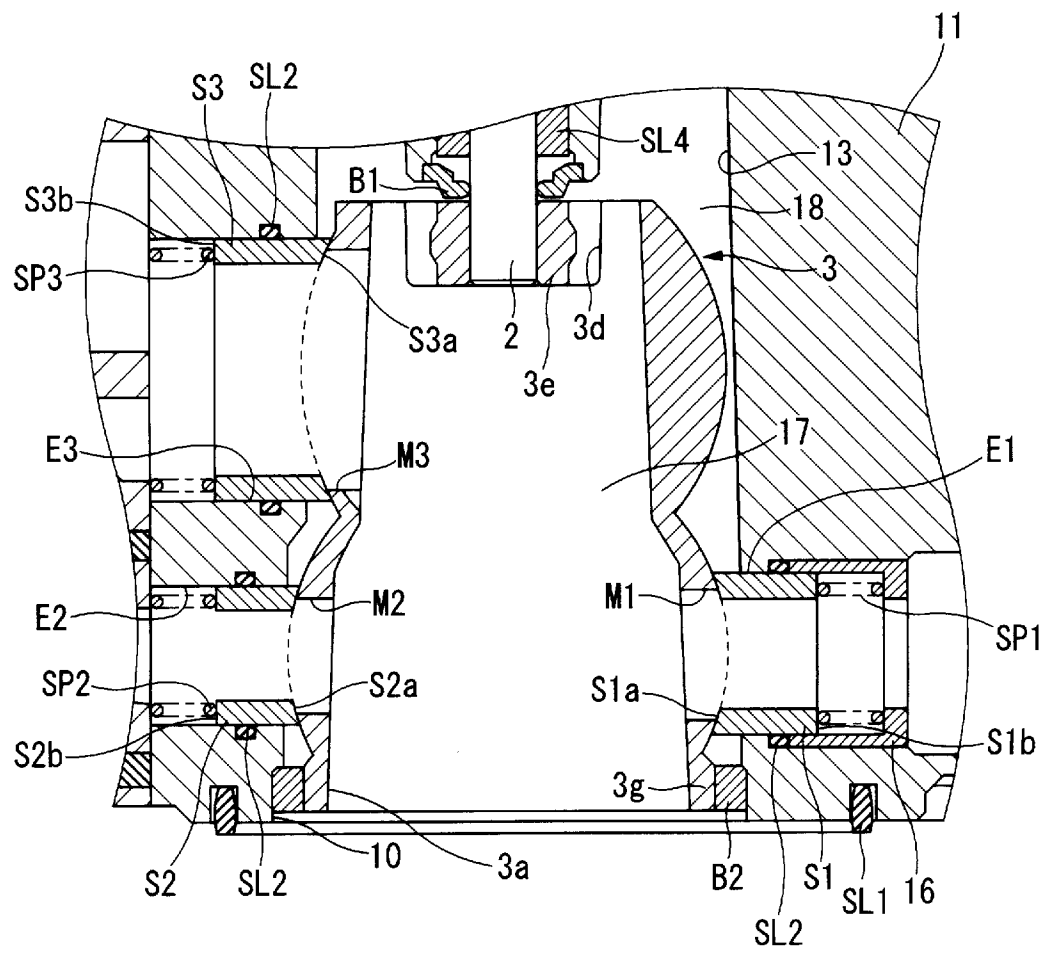




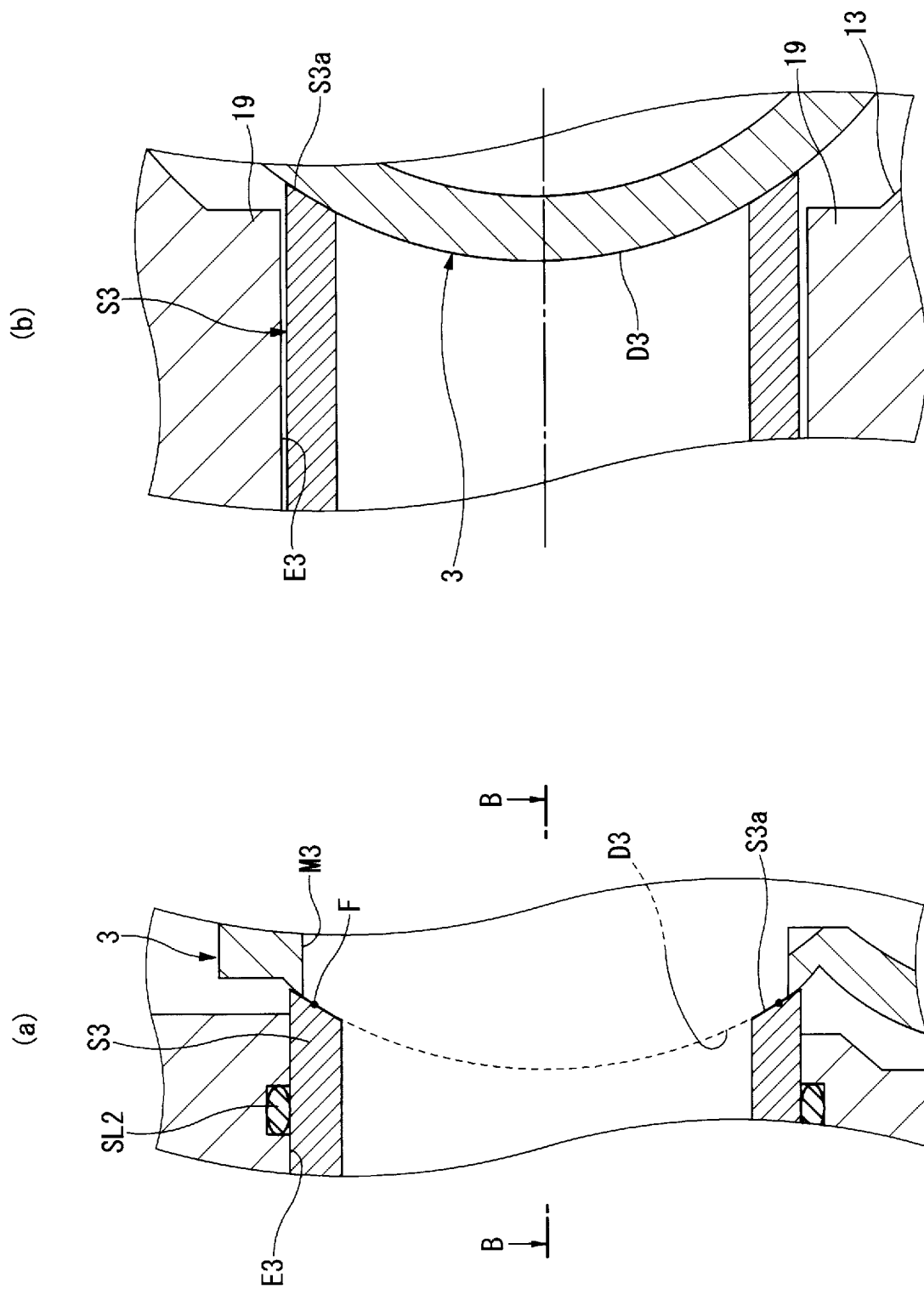
[図4]



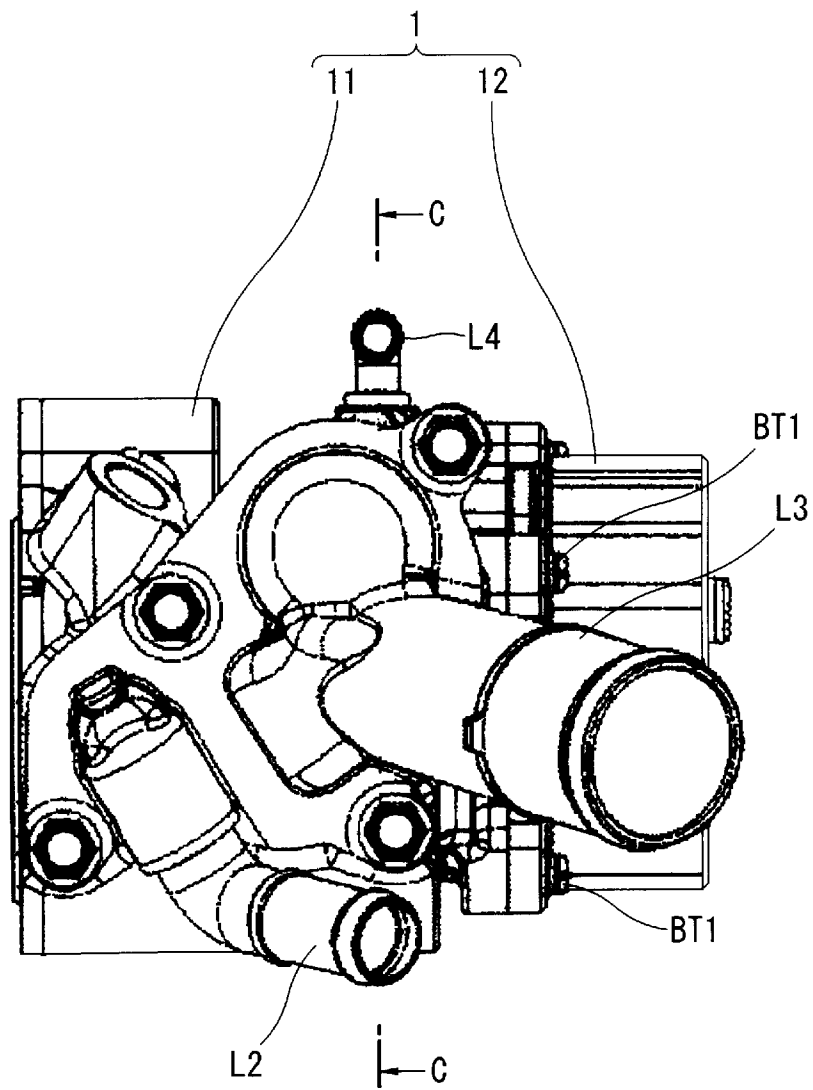
[図5]



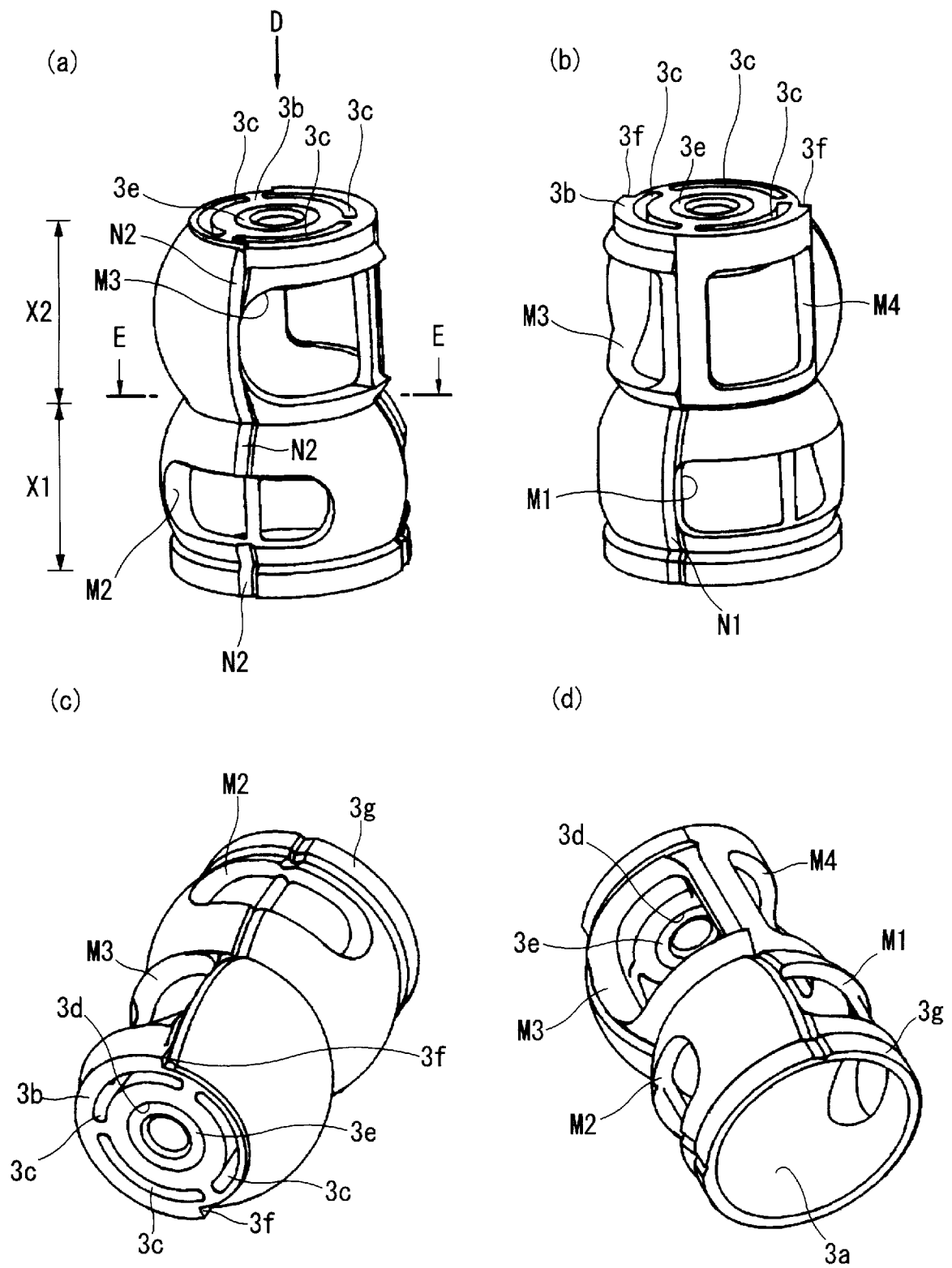
[図6]



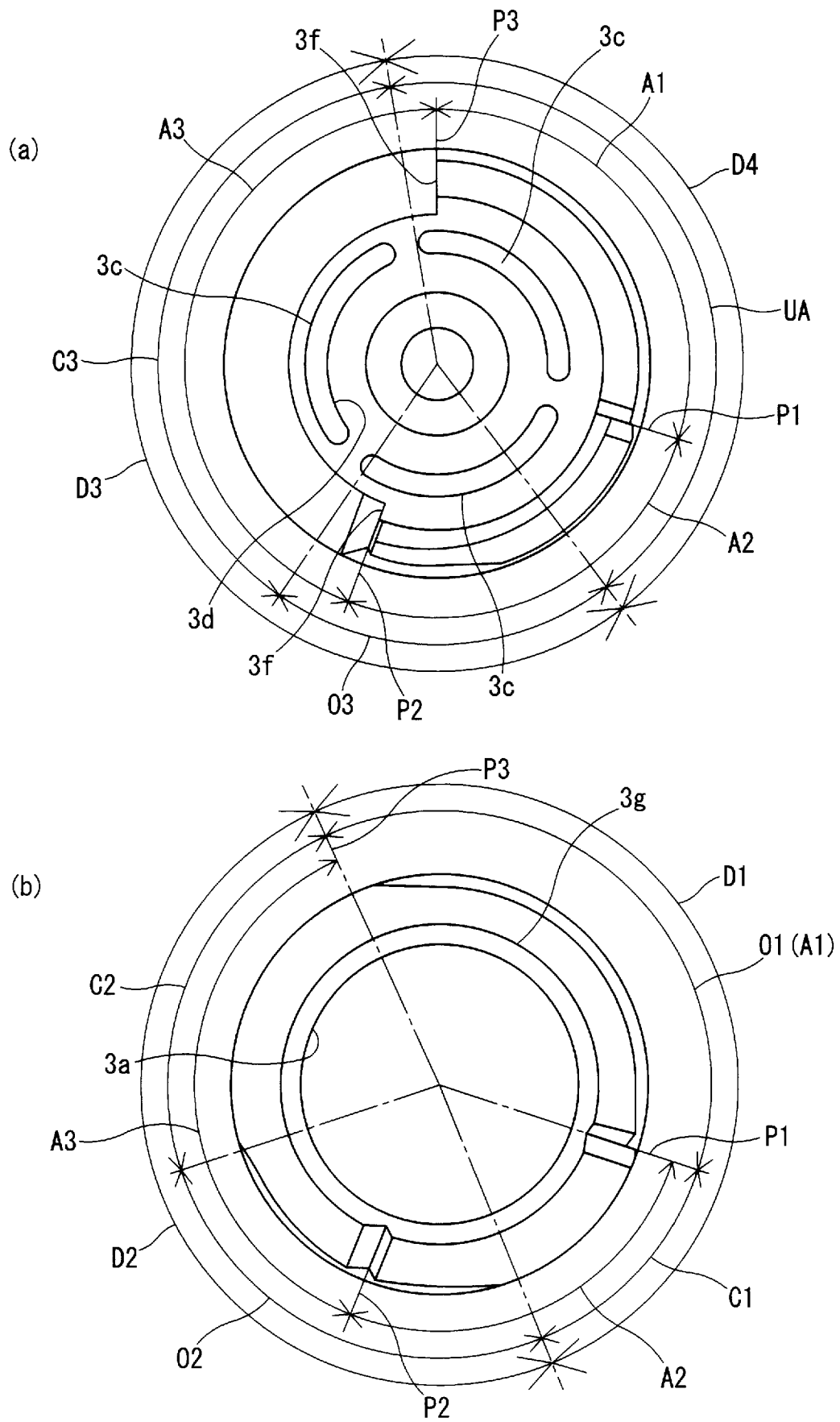
[図7]



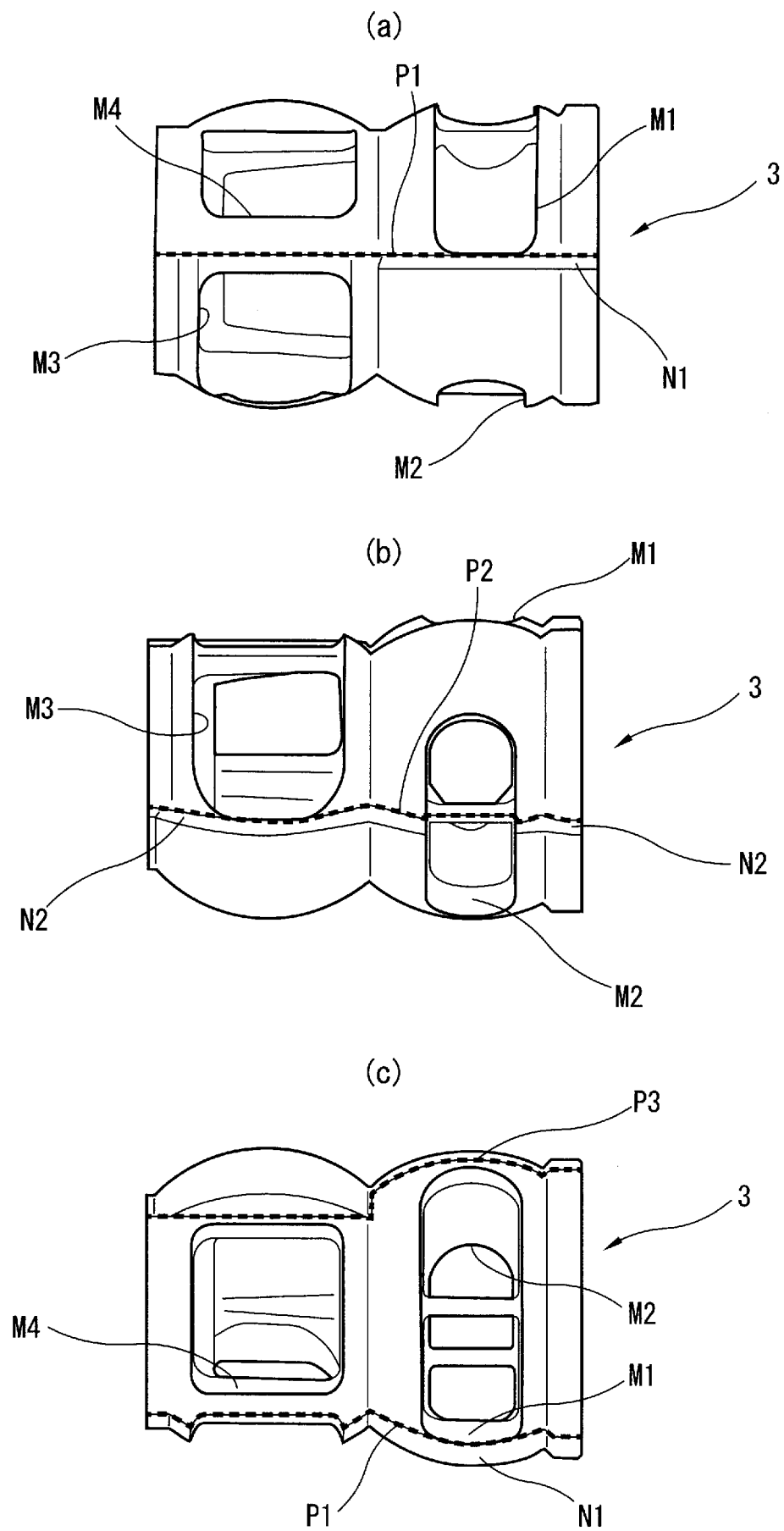
[図10]



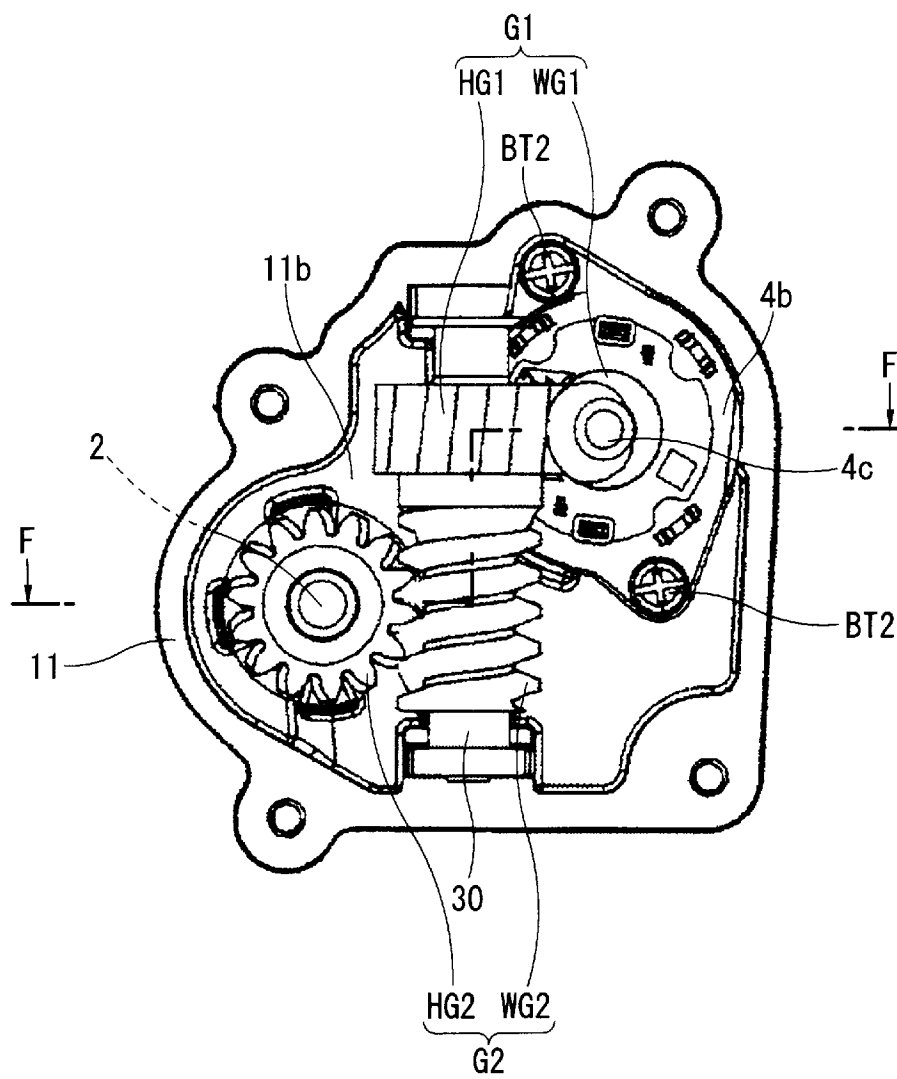
[図11]



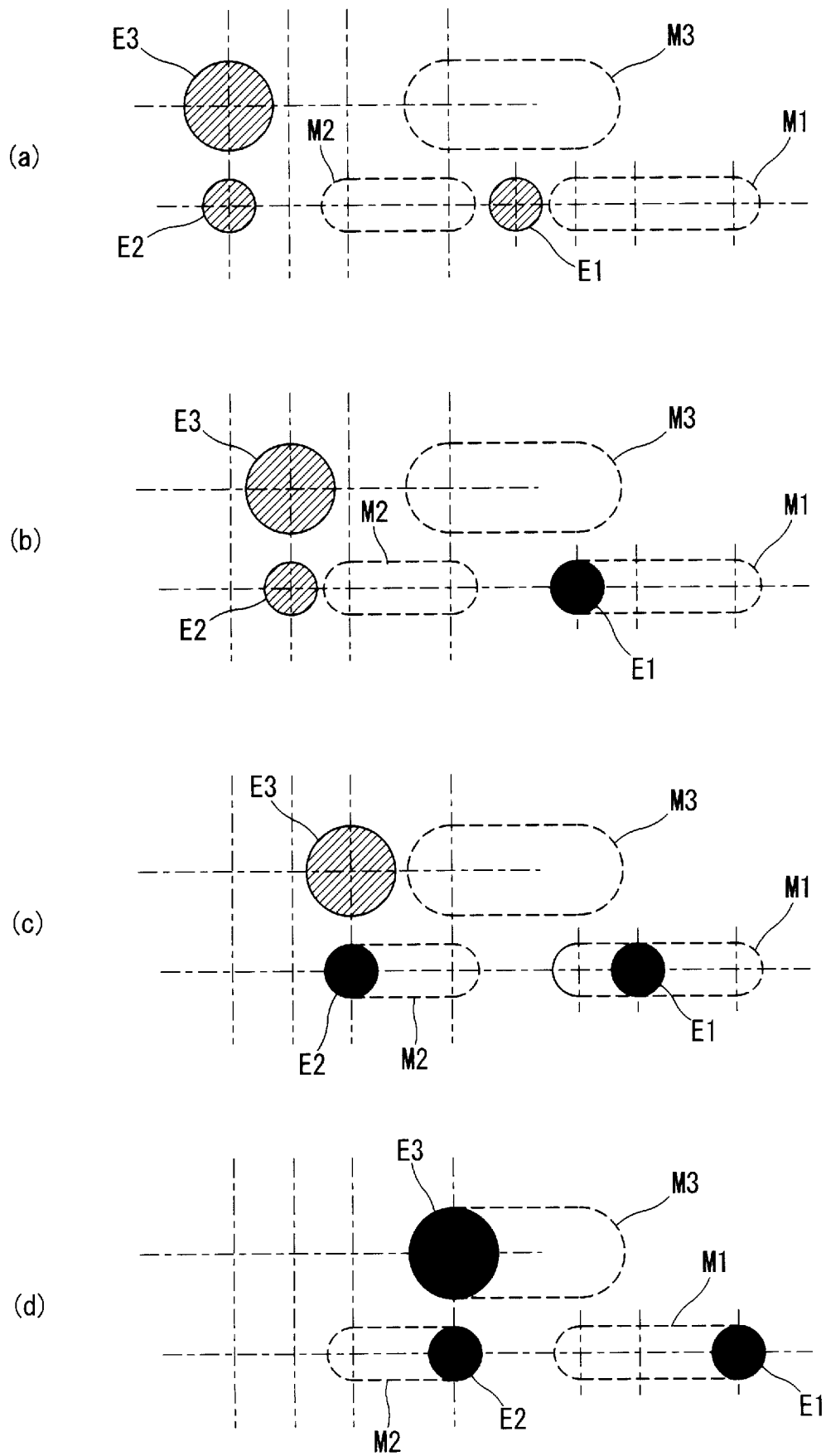
[図12]



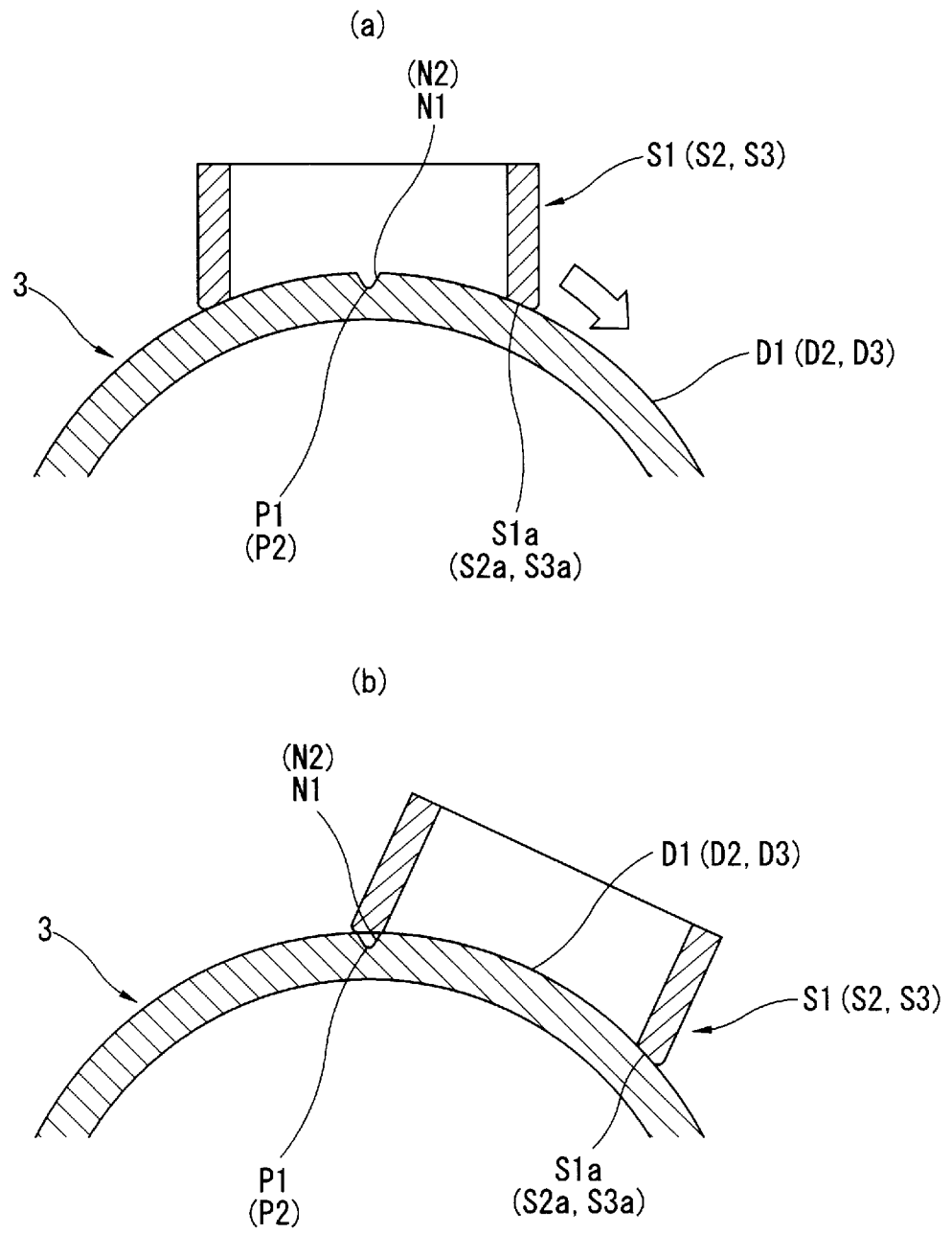
[図14]



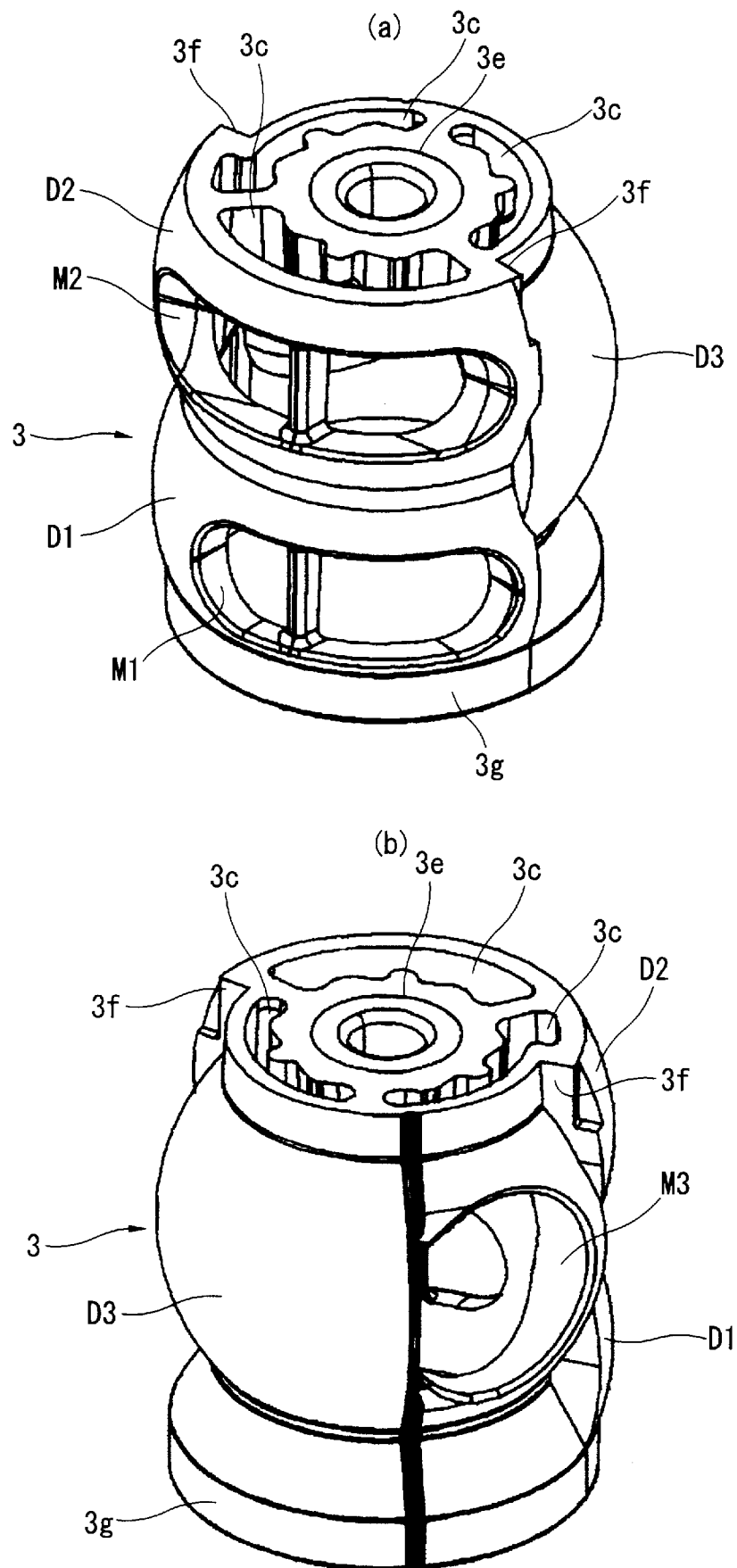
[図16]



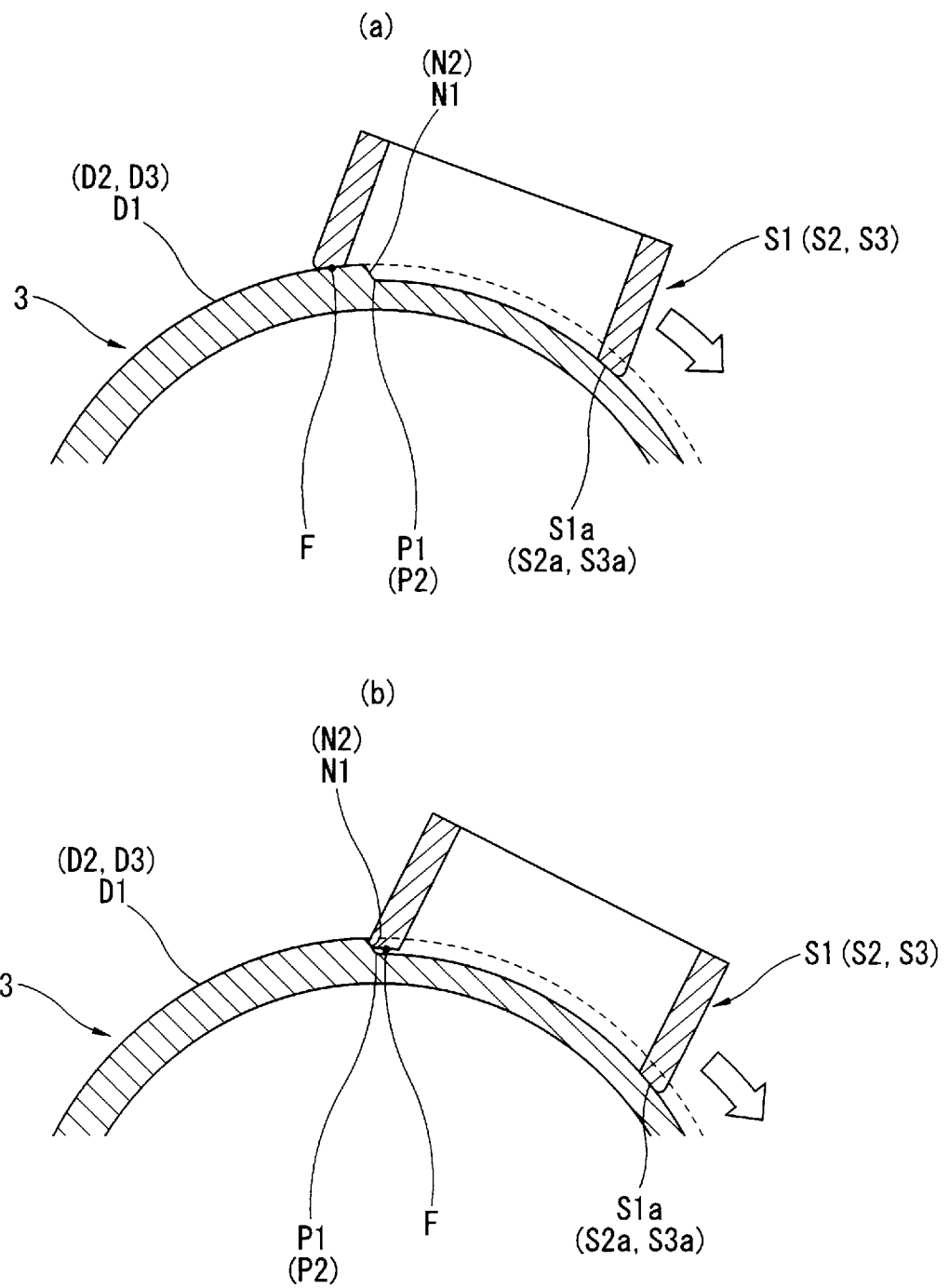
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K11/076(2006.01)i, F16K11/08(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)

F16K11/00, F16K5/00, F16K3/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	JP 2000-130610 A (Time Engineering Co., Ltd.), 12 May 2000 (12.05.2000), paragraphs [0001] to [0020]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-3, 12-15 4-11, 16-17
Y A	JP 8-28725 A (Showa Manufacturing Co., Ltd.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraphs [0008] to [0025], [0043]; fig. 1 to 8, 12 (Family: none)	1-6, 9, 12-15 7-8, 10-11, 16-17
Y A	JP 1-206169 A (Toto Ltd.), 18 August 1989 (18.08.1989), page 2, lower right column, line 3 to page 3, upper right column, line 9; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-6, 9, 12-15 7-8, 10-11, 16-17

☐ 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
09 May 2016 (09.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16K11/076(2006.01)i, F16K11/08(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. F16K11/00, F16K5/00, F16K3/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	JP 2000-130610 A（タイム技研株式会社）2000.05.12, 段落 [0001] - [0020], 図1-14（ファミリーなし）	1-3, 12-15 4-11, 16-17
Y A	JP 8-28725 A（昭和鉄工株式会社）1996.02.02, 段落 [0008] - [0025], [0043], 図1-8, 12（ファミリーなし）	1-6, 9, 12-15 7-8, 10-11, 16-17
Y A	JP 1-206169 A（東陶機器株式会社）1989.08.18, 第2ページ右下欄第3行-第3ページ右上欄第9行, 第1-3図（ファミリーなし）	1-6, 9, 12-15 7-8, 10-11, 16-17

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

09.05.2016

国際調査報告の発送日

24.05.2016

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）

北村 一

30

3734

電話番号 03-3581-1101 内線 3358