

(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
2012年2月2日(02.02.2012)

(10) 国際公開番号
WO 2012/014253 A1

- (51) 国際特許分類:
F16K 31/68 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/004761
- (22) 国際出願日: 2010年7月27日(27.07.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士精工株式会社(FUJI BELLOWES CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2420012 神奈川県大和市深見東1丁目6番8号 Kanagawa (JP). 高麗電子株式会社(COREA ELECTRONICS CORPORATION) [KR/KR]; 380250 忠清北道忠州市龍灘洞168-16 Chungcheongbuk-do (KR).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): パク・ヒー・ワン(PARK, Hee Wan) [KR/KR]; 137070 ソウル ソチョグ ソチョドン1436-14 ソチョドンアイパーク101ドン 1102ホ Seoul (KR).

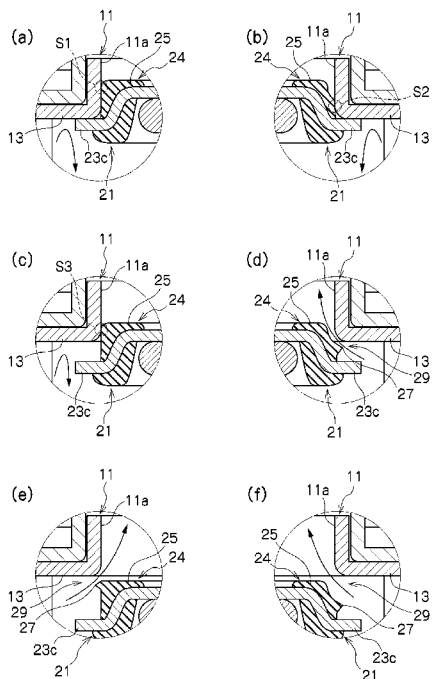
- (74) 代理人: 林信之, 外(HAYASHI, Nobuyuki et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1-1-23 ウンピン虎ノ門ビル7階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: THERMOSTAT DEVICE

(54) 発明の名称: サーモスタット装置

[図5]



(57) Abstract: Disclosed is a thermostat device which can both stabilise operation during the initial stages of valve opening, and can stabilise the temperature of a liquid coolant which is circulated in a cooling system circuit. A circular sealing lip (29) is provided on the outer periphery of an approach section (24) of a main valve (21), said approach section being to a cylindrical valve seat (11), and the circular sealing lip is elastically pressure welded to the inner peripheral surface of the cylindrical valve seat (11) when the valve is closed. The circular sealing lip (29) is provided so as to form a waveform having concavity and convexity curving in the drive direction of the main valve (21), due to a thermo-sensitive movable body (31). Thus, the contact position of the circular sealing lip with the inner peripheral surface of the cylindrical valve seat when the valve is closed can be displaced in the drive direction of the main valve according to the position in the circumferential direction of the circular sealing lip. Therefore, liquid coolant is made to flow in at a low flow amount during the initial stages of valve opening, the flow amount of the liquid coolant can be gradually increased as the main valve moves in the valve opening direction, and operation during the initial stages of valve opening can be stabilised.

(57) 要約:

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

開弁初期段階における動作を安定させるとともに、冷却系回路内で循環される冷却液の温度を安定させることができるサーモスタット装置を提供すること。主弁体 2 1 の筒状弁座 1 1 への進入部 2 4 外周には、閉弁時にその筒状弁座 1 1 の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップ 2 9 が設けられている。この環状シールリップ 2 9 は、感温可動体 3 1 による主弁体 2 1 の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられている。これにより、閉弁時における筒状弁座の内周面に対する環状シールリップの接触位置を、環状シールリップの周方向の位置に応じて主弁体の駆動方向にずらすことができる。このため、開弁初期段階では少ない流量で冷却液を流入させ、主弁体が開弁方向に移動するにつれて冷却液の流量を徐々に増大させることができ、開弁初期段階での動作を安定させることが可能となる。

明 細 書

発明の名称：サーモスタット装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、冷却系回路内で循環される冷却液の流量を制御するサーモスタット装置に関するものである。

背景技術

[0002] 図１３は、従来から提案されているサーモスタット装置１０１の代表的な一実施形態の構成を示す正面断面図であり、サーモスタット装置１０１の筒状弁座１１１に対して主弁体１２１が開弁された状態を示している。このサーモスタット装置１０１は、自動車用エンジンのラジエータ及びバイパス流路を介して冷却液を循環させる冷却系回路上に設置されるものとして説明する。

[0003] サーモスタット装置１０１は、内部に各種ポート１０３ａ、１０３ｂ、１０３ｃを介して冷却液が流出入する冷却液流路室１０３ｄが形成されたサーモスタットハウジング１０３内に固定されて用いられるものであり、筒状弁座１１１と、筒状弁座１１１の内側まで進入させられることでその筒状弁座１１１を閉弁する主弁体１２１と、冷却液の温度を感知して主弁体１２１を図１３に示す上下方向に駆動させる感温可動体１３１とを備えている。

[0004] また、サーモスタット装置１０１は、筒状弁座１１１の外側にフランジ状に設けられたフランジ部１１３に対してその両側が固定される支持枠１３３と、支持枠１３３の中央側においてその上端が支持されて、その下端側が感温可動体１３１内に収納されるピストンシャフト１３５とを更に備えている。また、サーモスタット装置１０１は、筒状弁座１１１のフランジ部１１３に対してその上部が固定されたフレーム１３７と、主弁体１２１とフレーム１３７の下部との間に設けられ、主弁体１２１を上側に押し付けるように付勢するメインスプリング１３９とを備えている。

[0005] サーモスタット装置１０１の主弁体１２１は、図１３に示すように、金属

製の所定形状の弁体本体 1 2 3 における外周側端部 1 2 3 c よりも内周側に、外周側端部 1 2 3 c 上面に対して上側に凸状をなすような凸状部 1 2 3 d が形成されている。この凸状部 1 2 3 d の外周面 1 2 3 e には、弾性を有する合成ゴム等からなる環状弾性体 1 2 5 が接着されており、この環状弾性体 1 2 5 と凸状部 1 2 3 d とによって、閉弁時に筒状弁座 1 1 1 の内側まで進入する進入部 1 2 4 が構成されている。この環状弾性体 1 2 5 の外周面である、進入部 1 2 4 の外周面には、主弁体 1 2 1 の閉弁時に、筒状弁座 1 1 1 の内周面 1 1 1 a に弾性的に圧接される環状シールリップ 1 2 7 が設けられている。

[0006] このように構成されるサーモスタット装置 1 0 1 では、感温可動体 1 3 1 の周囲に流入する冷却液の温度が所定温度より低い場合に、感温可動体 1 3 1 の内部に密封された熱膨張体が熱収縮しており、メインスプリング 1 3 9 が主弁体 1 2 1 を閉弁方向に付勢する力によって、ピストンシャフト 1 3 5 が感温可動体 1 3 1 内に図示の状態から押し戻される。これによって、主弁体 1 2 1 及び感温可動体 1 3 1 が閉弁方向に移動した後、主弁体 1 2 1 の外周側端部 1 2 3 c の上面が筒状弁座 1 1 1 のフランジ部 1 1 3 の下面に対して当接されて静止した状態で、筒状弁座 1 1 1 に対して主弁体 1 2 1 が閉弁されることになる。この場合において、環状シールリップ 1 2 7 は、筒状弁座 1 1 1 の内周面 1 1 1 a に弾性的に圧接されており、これによって環状シールリップ 1 2 7 が圧接されている部位がシールされている。

[0007] 感温可動体 1 3 1 の周囲に流入する冷却液の温度が所定温度以上になると、感温可動体 1 3 1 内に密封された熱膨張体が熱膨張してピストンシャフト 1 3 5 を押し出し動作する。これにより、感温可動体 1 3 1 が主弁体 1 2 1 とともに図 1 3 における下方向に移動して、環状シールリップ 1 2 7 が筒状弁座 1 1 1 の内周面 1 1 1 a から離間した後、図 1 3 に示すように筒状弁座 1 1 1 に対して主弁体 1 2 1 が開弁されて、筒状弁座 1 1 1 と弁体本体 1 2 3 との間で冷却液の流通が始まることになる。

[0008] この後は、冷却液の温度変化量に応じて、感温可動体 1 3 1 内の熱膨張体

の熱膨張、熱収縮によりピストンシャフト 135 が伸縮動作し、これにより主弁体 121 及び感温可動体 131 が移動することになる。

[0009] ところで、上述のサーモスタット装置 101 は、主弁体 121 の環状シールリップ 127 が図中上下方向での位置を変化させずに周方向に沿って設けられており、開弁時に周方向の全周に亘って環状シールリップ 127 が筒状弁座 111 の内周面 111a から一斉に離間しがちである。このため、例えば、エンジン内を通して循環される冷却液の温度上昇が早く、ウォーターポンプによる主弁体 121 の上下両側の差圧が大きい場合、ラジエータ内で低温化された冷却液が開弁直後に主弁体 121 の図中下側から上側に向けて急激に流入され、エンジン冷却回路内に低温化された冷却液が一気に流入されることになる。

[0010] これにより、冷却回路内での冷却液の温度はアンダーシュートを起こしてしまううえ、その反作用として主弁体 121 が閉弁されてしまうと、こんどは冷却液の温度がオーバーシュートを起こしてしまい、これら現象が繰り返されることでハンチングが発生してしまう場合がある。このハンチングは、特に、冬季等の外気温が低い場合に、温度幅が大きくなって生じるケースがあり、この結果、熱変化による熱ストレスのためエンジンに多大な悪影響を及ぼしてしまう。

[0011] そこで、従来より、上記のようなハンチングについての問題を解決するため、筒状弁座 111 や主弁体 121 の構造について改良した様々な技術が提案されている（例えば、特許文献 1、2 参照。）。

[0012] 特許文献 1 に開示のサーモスタット装置においては、主弁体の垂直弁体部に設けられる環状弾性体の数箇所に、主弁体の上側から下側に向かって徐々に冷却液流路が狭くなるような V 字状の開口溝としての切欠が形成されている。また、この特許文献 1 に開示のサーモスタット装置は、環状弾性体が主弁体の水平弁体部まで接着されており、筒状弁座の水平弁座部の下面にこの環状弾性体が接離可能となるように環状突出部が設けられている。

[0013] このように構成されるサーモスタット装置は、閉弁状態から主弁体が少し

移動した後の開弁初期段階ではこの切欠を通して小量の冷却液を流通させ、この状態から主弁体の開弁方向への移動量が増えるにつれて、冷却液の流量が徐々に増大するように動作することになる。

[0014] 特許文献2に開示のサーモスタット装置においては、主弁体の水平部の外周側端部が筒状弁座の水平弁座側に向けて曲げ形成されており、環状弾性体が主弁体の水平部まで接着されている。このサーモスタット装置においては、筒状弁座の水平弁座の下面にこの環状弾性体が接離可能となるような環状突出部が設けられており、更に、筒状弁座の水平弁座に通水孔が形成されている。

[0015] このように構成されるサーモスタット装置は、閉弁時に環状弾性体の環状シールリップを筒状弁座の内周面に接触させるとともに、環状弾性体の環状突出部を筒状弁座の水平弁座に接触させている。開弁初期には、環状弾性体の環状突出部のみが筒状弁座の水平弁座から離間し、その水平弁座の通水孔を介して小量の冷却液が通り、主弁体及び筒状弁座の前後での流量が小流量に制御される。この状態から主弁体が更に開弁方向に移動して、環状弾性体の環状シールリップが筒状弁座の内周面から離間すると、その環状シールリップと筒状弁座との間で冷却液の流通が始まることになり、冷却液の流量が本格的に増大することになる。

先行技術文献

特許文献

[0016] 特許文献1：特開平7-305787号公報

特許文献2：特開平11-351441号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0017] ところで、上述した開示技術は、以下に説明するような問題点があった。

[0018] 特許文献1の開示技術は、合成ゴム等からなる環状シールリップを含む環状弾性体の一部に切欠が形成された構成とされているため、筒状弁座及び主

弁体の開閉動作を繰り返す際の環状弾性体に対する圧縮、摺りや、冷却液による膨潤が原因となって、この切欠いた部位の形状が変形してしまい、予め設定した弁開閉時の流量特性に変化が生じる恐れがある。

[0019] また、特許文献 2 の開示技術は、開弁初期流量を小量とするために通水孔を用いる構成としているが、このような通水孔は異物の詰まりや堆積により通推孔としての機能を喪失する恐れがあった。また、閉弁時に通水孔を閉じることができるようにするため、主弁体の外周側の寸法が外側に大きくなるように設定する必要があるうえ、通水孔の詰まり等の回避のために通水孔を大きくする場合には、尚更主弁体の外周側の寸法を大きく設定する必要がある、その結果、主弁体やサーモスタット装置全体の寸法を大きく設定する必要がある。これは、開弁時における冷却液の流通の抵抗増大を招く上、サーモスタット装置の小型化、軽量化並びにコストダウンを図る上で好ましいものとはいえなかった。

[0020] また、特許文献 1 及び特許文献 2 の開示技術の何れもが、閉弁時に切欠や通水孔を介して冷却液が流れるのを防ぐため、筒状弁座のフランジ部の下面に対して主弁体の外周側端部の上面を当接させる際に、主弁体の外周側端部の上面に接着された環状弾性体の環状突出部を弾性的に圧接させて、この環状突出部によってこれが圧接されている部位をシールする構成としている。

[0021] このような構成とした場合、筒状弁座の内周面で環状シールリップを介してシールする場合と比較して、主弁体の前後差圧の受圧有効面積を大きくすることになる。このため、差圧によって主弁体に対して作用する力が増大するため、この力に抗して主弁体を駆動させる感温可動体が受けるストレスも増大することになり、感温可動体の耐久性の低下を招く恐れがある。

[0022] また、このような構成とした場合、弁の開閉動作を繰り返す際に、環状突出部がゴム製の突起形状を成しており圧縮、摺り等によって変形してしまうと、閉弁時の主弁体の最終閉弁ポジション（感温可動体内に収納されたピストンシャフトの閉弁時のリフトポジション）が変化してしまい、冷却液の温度を制御する際の精度を損なう恐れがある。

[0023] また、特許文献 1 の開示技術は、環状弾性体に形成された切欠の大きさ、形状等を変えることにより、開弁初期段階においてその切欠を通して流れる冷却液の流量を主弁体の移動量に応じて徐々に変化させるように調整することが可能となっている。しかし、特許文献 1 の開示技術では、閉弁時に弁体と弁座との間で隙間なくシールを行なう部分であって、弁体を移動させたときに閉弁状態の弁のシールが最初に失われる部分である最終シール部分が、切欠の形成された環状弾性体が設けられている垂直弁体部ではなく水平弁体部にある。これは、開弁初期段階の冷却液の流量を調整可能な部分が、最終シール部分と異なることを意味している。このため、特許文献 1 の開示技術では、閉弁状態から主弁体がある程度移動して、その切欠を通して流れ得る冷却液流量よりも水平弁体部と水平弁座部との間を通して流れ得る冷却液流量の方が大きくなった時点から、開弁初期段階の冷却液の流量が環状弾性体の切欠により調整可能となっていることになる。

[0024] また、特許文献 2 の開示技術は、水平弁座に形成された通水孔の大きさ、形状等を変えることにより、開弁初期段階においてその通水孔を通して流れ得る冷却液の流量を主弁体の移動量に応じて徐々に変化させるように調整することができないものとなっている。

[0025] これらのことは、特許文献 1 及び特許文献 2 の開示技術の何れもが、開弁初期段階において最終シール部分での弁のシールが失われた直後において、冷却液の流量を主弁体の移動量に応じて徐々に変化させるように調整するという機能を切欠や通水孔により発揮させることが不可能であることを意味している。このため、そのような問題の改善を図ることのできるサーモスタット装置の提案が望まれていた。

[0026] そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、開弁初期段階における動作を安定させるとともに、冷却系回路内で循環される冷却液の温度を安定させることができ、上述した問題点を有利に解決できるサーモスタット装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0027] 請求項 1 に係る発明は、筒状弁座と、前記筒状弁座の内側まで進入させられることで当該筒状弁座を閉弁する主弁体と、冷却液の温度を感知して前記主弁体を駆動させる感温可動体とを備え、エンジン冷却回路内で冷却液の流量を制御するサーモスタット装置において、前記主弁体の前記筒状弁座への進入部外周には、閉弁時に当該筒状弁座の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップが設けられ、前記環状シールリップは、前記感温可動体による前記主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていることを特徴とする。

[0028] 請求項 2 に係る発明は、筒状弁座と、前記筒状弁座の内側まで進入させられることで当該筒状弁座を閉弁する主弁体と、冷却液の温度を感知して前記主弁体を前後に駆動させる感温可動体とを備え、エンジン冷却回路内で冷却液の流量を制御するサーモスタット装置において、前記主弁体の前記筒状弁座への進入部外周には、閉弁時に当該筒状弁座の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップが設けられ、前記筒状弁座は、小径部と当該小径部に対して前記主弁体の進入口側に設けられる大径部とを有し、前記小径部と前記大径部とのうち小径部のみが前記環状シールリップが弾性的に圧接可能な内径とされ、前記小径部と前記大径部とは、その境界面が、前記感温可動体による前記主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていることを特徴とする。

発明の効果

[0029] 請求項 1 に係る発明によれば、環状シールリップが感温可動体による主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていることから、閉弁時における筒状弁座の内周面に対する環状シールリップの接触位置を、環状シールリップの周方向の位置に応じて主弁体の駆動方向にずらすことができる。これにより、開弁初期段階においての主弁体の移動量に応じた冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするのが可能となり、開弁初期段階での動作を安定させるとともに、冷却回路内で循環される冷却液の温度を安定させることが可能となっている。

[0030] 請求項 2 に係る発明によれば、筒状弁座の段差部が感温可動体による主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていることから、開弁初期段階において、周方向に沿って設けられた環状シールリップの周方向の一部に亘る範囲のみを筒状弁座の内周面から離間させることができる。これにより、開弁初期段階においての主弁体の移動量に応じた冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするのが可能となり、開弁初期段階での動作を安定させるとともに、冷却回路内で循環される冷却液の温度を安定させることが可能となっている。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]サーモスタット装置が用いられる冷却系回路の構成を示すブロック図である。

[図2]筒状弁座に対して主弁体が閉弁された状態を示す第 1 実施形態のサーモスタット装置の部分断面正面図である。

[図3]筒状弁座に対して主弁体が開弁された状態を示す第 1 実施形態のサーモスタット装置の部分断面正面図である。

[図4]主弁体の環状シールリップの形状について説明するための図である。

[図5]サーモスタット装置の動作について説明するための図である。

[図6]第 2 実施形態のサーモスタット装置の部分断面正面図である。

[図7]筒状弁座の段差部の形状について説明するための図である。

[図8]第 2 実施形態のサーモスタット装置の動作について説明するための図である。

[図9]実施例 1 におけるリフト量に対する流量の関係を示すグラフである。

[図10]図 9 において一点鎖線で示す範囲 S 8 を拡大したグラフである。

[図11]実施例 2 におけるリフト量に対する流量の関係を示すグラフである。

[図12]実施例 3 における時間に対する冷却液温度の関係を示すグラフである。

[図13]従来技術について説明するための図である。

発明を実施するための形態

- [0032] 以下、本発明を実施するための形態として、自動車用エンジンの冷却液をラジエータ及びバイパス流路を介して循環させる冷却系回路上に設置されるサーモスタット装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。
- [0033] まず、本発明に係るサーモスタット装置が用いられる冷却系回路の一例について説明する。図 1 は、その冷却系回路 6 の一例を示すブロック図である。
- [0034] 冷却系回路 6 は、内燃機関としてのエンジン 2 と、冷却液の冷却を行なうラジエータ 4 と、本発明に係るサーモスタット装置 1 が内部に配置されるサーモスタットハウジング 3 とが、各流路 7 a、7 b、7 c 及びバイパス流路 7 d により接続されたエンジン冷却系回路として構成されている。この冷却系回路 6 内では、図示しないポンプ等の駆動を通じて冷却液が循環される。
- [0035] 図 2、図 3 は、本発明に係る第 1 実施形態のサーモスタット装置 1 がサーモスタットハウジング 3 内に固定された状態を示す正面断面図であり、図 2 は、サーモスタット装置 1 の筒状弁座 1 1 に対して主弁体 2 1 が閉弁された状態を示しており、図 3 は、筒状弁座 1 1 に対して主弁体 2 1 が開弁された状態を示している。サーモスタットハウジング 3 は、図 1～図 3 に示すように、ラジエータ 4 に接続される流路 7 b、エンジン 2 に接続される流路 7 c 及びラジエータ 4 を迂回する流路としてのバイパス流路 7 d に対して、それぞれラジエータ連結ポート 3 a、エンジン連結ポート 3 b 及びバイパス連結ポート 3 c を介して連結されている。サーモスタットハウジング 3 は、内部にエンジン側冷却液流路室としての感温室 5 5 a が設けられたハウジング本体 5 1 に、内部にラジエータ側冷却液流路室 5 5 b が設けられたハウジングカバー 5 3 を取り付け構成されている。サーモスタットハウジング 3 の感温室 5 5 a 及びラジエータ側冷却液流路室 5 5 b からなる冷却液流路室 5 5 には、各種ポート 3 a、3 b、3 c を介して冷却液が流出入する。
- [0036] 次に、本発明に係るサーモスタット装置の第 1 実施形態について詳細に説明する。

- [0037] サーモスタット装置 1 は、筒状弁座 1 1 と、筒状弁座 1 1 の内側まで進入させられることでその筒状弁座 1 1 を閉弁する主弁体 2 1 と、冷却液の温度を感知して主弁体 2 1 を駆動させる感温可動体 3 1 とを備えている。
- [0038] また、サーモスタット装置 1 は、筒状弁座 1 1 の外側にフランジ状に設けられたフランジ部 1 3 に対してその両側が固定される支持枠 3 3 と、支持枠 3 3 の中央側においてその上端が支持されて、その下端側が感温可動体 3 1 に対して摺動可能に収納されるピストンシャフト 3 5 とを更に備えている。また、サーモスタット装置 1 は、筒状弁座 1 1 のフランジ部 1 3 に対してその上部が固定されたフレーム 3 7 と、主弁体 2 1 とフレーム 3 7 の下部との間に設けられ、主弁体 2 1 を上側に押し付けるように付勢する付勢手段としてのメインスプリング 3 9 とを備えている。
- [0039] なお、ここでいう感温可動体 3 1 による主弁体 2 1 の駆動方向は、図 2、図 3 に示す上下方向のことを意味しており、筒状弁座 1 1 の軸方向に対応している。
- [0040] 筒状弁座 1 1 の外側にフランジ状に設けられたフランジ部 1 3 の外周側端部にはパッキン 4 1 が取り付けられている。筒状弁座 1 1 は、サーモスタットハウジング 3 の内周壁に形成された凹溝内にパッキン 4 1 を介して嵌合されることによって、フランジ部 1 3 の外周側端部とサーモスタットハウジング 3 との間をシールした状態でサーモスタットハウジング 3 内に固定されている。
- [0041] 主弁体 2 1 は、金属製の所定形状の弁体本体 2 3 に対して、弾性を有する合成ゴム等からなる環状弾性体 2 5 を接着することによって構成されている。
- [0042] 弁体本体 2 3 は、その中央側に設けられた筒状部 2 3 a と、筒状部 2 3 a の外側にフランジ状に設けられるフランジ部 2 3 b とを備えている。弁体本体 2 3 のフランジ部 2 3 b は、閉弁時に筒状弁座 1 1 のフランジ部 1 3 の下面に対して上面が当接される外周側端部 2 3 c を有している。弁体本体 2 3 のフランジ部 2 3 b は、その外周側端部 2 3 c よりも内周側に、外周側端部

23c 上面に対して上側に凸状をなすような凸状部 23d が形成されている。この凸状部 23d の外周面 23e には、筒状弁座 11 の内周面 11a との間に介在されるように環状弾性体 25 が接着されており、この弁体本体 23 の凸状部 23d と環状弾性体 25 とによって、閉弁時に筒状弁座 11 の内側まで進入する進入部 24 が構成されている。なお、弁体本体 23 のフランジ部 23b の外周側端部 23c は、この進入部 24 よりも外周側に設けられていることになる。

[0043] 環状弾性体 25 は、図 3 に示すように、環状弾性体 25 の外周面に対して、換言すると、主弁体 21 の進入部 24 の外周面に対して環状シールリップ 27 が設けられている。この環状シールリップ 27 は、その断面形状が環状弾性体 25 の外周面に対して径方向外側に凸状となるように形成されている。この環状シールリップ 27 は、図 2 に示すように、主弁体 21 の閉弁時に、筒状弁座 11 の内周面 11a に弾性的に圧接されるものであり、これによって環状シールリップ 27 が圧接されている部位がシールされている。

[0044] 図 4 は、主弁体 21 の環状シールリップ 27 の形状について説明するための図であり、図 4 (a) は、主弁体 21 の外観を示す正面図であり、図 4 (b) は、主弁体 21 の外観を示す背面図である。また、図 4 (c) は、環状弾性体 25 の外周面上での環状シールリップ 27 の先端の軌跡を示す環状弾性体 25 の展開図である。なお、図 4 (c) における P1 ~ P3 で示される一点鎖線は、図 4 (a)、図 4 (b) における P1 ~ P3 が示す高さと同じ高さについて示すものである。

[0045] 環状シールリップ 27 は、図 4 に示すように、上下方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして、環状弾性体 25 の外周面の周方向に沿って設けられている。本実施形態においてこの環状シールリップ 27 がなす波形は、図 4 (c) に示すように、環状弾性体 25 の周方向の全周に亘る範囲のうち、0 度 ~ 120 度の範囲で形成される波形を一単位として、その波形が三回分周期的に繰り返されるように形成されている。

[0046] 図 4 (c) における P4 で示される一点鎖線は、この環状シールリップ 2

7がなす波形の振幅中心を示している。本実施形態において形成される波形は、波形の振幅中心となる位置よりも下側に設けられる下側凸部28aと、その振幅中心となる位置よりも上側に設けられる上側凸部28bとが交互に形成されてなるものであるが、下側凸部28aの波長のほうが上側凸部28bの波長よりも短く形成されている。

[0047] 環状シールリップ27がこのように波形をなして設けられることによって、閉弁時における筒状弁座11の内周面11aに対する環状シールリップ27の接触位置が、環状シールリップ27の周方向の位置に応じて図2、図3における上下方向にずれることになる。このことを図2に基づき説明すると、図2におけるA部における環状シールリップ27の筒状弁座11の内周面11aに対する接触位置は、A部に対して周方向に180度回転させた位置にある図2におけるB部での接触位置よりも、図中上側にあることになる。

[0048] 感温可動体31は、その外周側に流入する冷却液の温度変化に応じて熱膨張、熱収縮するワックス等からなる熱膨張体とその内部に密封されている。

[0049] 主弁体21及び感温可動体31は、感温可動体31内の熱膨張体の熱膨張、収縮により、一体的に移動して、筒状弁座11と主弁体21との間での冷却液の流量を制御することになる。

[0050] 次に、第1実施形態に係るサーモスタット装置1の動作について説明する。

[0051] 本発明に係るサーモスタット装置1は、感温可動体31の周囲に流入する冷却液の温度が感温可動体31及び主弁体21が上下方向に動作し始める所定温度より低い場合、図2に示すように、筒状弁座11に対して主弁体21が閉弁状態となる。この場合、図1に示す例で説明すると、冷却液がラジエータ4内を介さず、バイパス流路7d及びエンジン2を介して循環されることになる。

[0052] 感温可動体31の周囲に流入する冷却液の温度がその所定温度まで上昇した場合、感温可動体31内の熱膨張体が熱膨張して、主弁体21及び感温可動体31が下方向に移動し始める。その後は、冷却液の温度上昇量に応じた

量だけ主弁体 2 1 及び感温可動体 3 1 が移動して、図 3 に示すような状態に移行することになる。この場合、図 1 に示す例で説明すると、ラジエータ 4 からの低温冷却液の流出量が増大し、一点鎖線で示す範囲 S 7 の部位でバイパス流路 7 d からの冷却液と混合された冷却液がエンジン 2 に流入することになる。

[0053] 図 5 は、第 1 実施形態に係るサーモスタット装置 1 の作動時における図 2 の A 部と B 部との動作状態を示す部分拡大図である。

[0054] 筒状弁座 1 1 に対して主弁体 2 1 が閉弁状態とされている場合、図 5 (a)、図 5 (b) に示すように、図 2 の A 部と B 部との何れにおいても、筒状弁座 1 1 の内周面 1 1 a に対して環状シールリップ 2 7 が弾性的に圧接されることになる。なお、図 2 の A 部、B 部においては、図 5 (a) の S 1 で示した部位、図 5 (b) の S 2 で示した部位でそれぞれ環状シールリップ 2 7 が弾性的に圧接されている。

[0055] 図 5 (c)、図 5 (d) は、図 5 (a)、図 5 (b) に示す状態から、主弁体 2 1 が所定量移動した後の開弁初期段階の状態を示している。図 2 の A 部においては、図 5 (c) に示すように、開弁初期段階においても、筒状弁座 1 1 の内周面 1 1 a に対して環状シールリップ 2 7 が弾性的に圧接された状態のままとなる。なお、図 5 (c) の S 3 で示した部位で環状シールリップ 2 7 は弾性的に圧接されている。

[0056] これに対して、図 2 の B 部においては、図 5 (d) に示すように、開弁初期段階において、筒状弁座 1 1 の内周面 1 1 a から環状シールリップ 2 7 が離間して、B 部において冷却液流路 2 9 が形成され、この冷却液流路 2 9 を通って図中の矢印に示す方向に冷却液が少ない流量で流出されることになる。

[0057] ここで、B 部において形成される冷却液流路 2 9 は、環状シールリップが上下方向に湾曲した凹凸を有する波形とされていることから、図 5 (c) に示す状態から、主弁体 2 1 が開弁方向である図中の下方向に移動するにつれて、徐々に周方向に広がるようになり、冷却液流路 2 9 を

通る冷却液の流量が徐々に増大することになる。

[0058] 図5（e）、図5（f）は、図5（c）、図5（d）に示す状態から、主弁体21が更に所定量移動した後の本格開弁段階の状態を示している。この段階においては、図2のA部とB部との何れにおいても、筒状弁座11の内周面11aから環状シールリップ27が離間することになり、A部とB部との何れにも冷却液流路29が形成され、図中の矢印に示す方向に冷却液が流入されることになる。

[0059] このように、本発明に係るサーモスタット装置1によれば、環状シールリップ27が上下方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていることから、閉弁時における筒状弁座11の内周面11aに対する環状シールリップ27の接触位置を、環状シールリップ27の周方向の位置に応じて上下方向にずらすことができる。これにより、開弁初期段階では少ない流量で冷却液を流出させ、主弁体21が開弁方向に移動するにつれて冷却液の流量を徐々に増大させることが可能となる。また、これにより、開弁初期段階のうちの特に初めの段階においては主弁体21の移動量に応じた冷却液の流量増減量を小さくし、それより以降においては主弁体21の移動量に応じた冷却液の流量増減量を大きくすることができ、開弁初期段階においての主弁体21の移動量に応じた冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするのが可能となっている。このため、開弁初期段階でのハンチングを抑制して開弁動作を安定させるとともに、冷却回路内で循環される冷却液の温度を安定させることが可能となっている。また、第1実施形態に係るサーモスタット装置1は、このような開弁動作を安定させるという効果を、環状シールリップの形状を変えるのみという簡単で安価な構成で得ることが可能となっている。

[0060] 次に、本発明に係るサーモスタット装置1の第2実施形態について説明する。なお、上述した構成要素と同一の構成要素については、同一の符号を付すことにより以下での説明を省略する。

[0061] 図6は、第2実施形態のサーモスタット装置1についての使用状態の一例を示す部分断面正面図であり、筒状弁座11に対して主弁体21が開弁され

た状態を示している。

[0062] 第2実施形態のサーモスタット装置1は、第1実施形態のサーモスタット装置1と比較して、環状シールリップ27、筒状弁座11の構成のみが相違している。

[0063] 第2実施形態のサーモスタット装置1の環状シールリップ27は、上下方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられておらず、図中上下方向についての位置を一定としたまま、環状弾性体25の外周面に対して、換言すると、主弁体21の進入部24の外周面に対して、その周方向に沿って設けられている。

[0064] 図7は、第2実施形態のサーモスタット装置1の筒状弁座11の構成について説明するための図であり、図7(a)は、筒状弁座11の正面断面図であり、図7(b)は、筒状弁座11の背面断面図である。

[0065] 筒状弁座11は、小径部15と、小径部15に対して主弁体21の進入口側である、図中下側に設けられる大径部17と、小径部15と大径部17との間に形成される段差部19とを更に有している。大径部17は、小径部15よりもその内形が大径となるように形成されている。筒状弁座11は、この小径部15と大径部17とのうち小径部15のみが環状シールリップ27が弾性的に圧接可能な内径とされている。

[0066] 筒状弁座11の段差部19は、本実施形態において、その内周面が湾曲した形状とされているが、小径部15の内周面と大径部17の内周面との間で段差が形成されていれば、平面状に形成されていてもよい。

[0067] 図7(c)は、筒状弁座11の内周面での段差部19の軌跡を示す筒状弁座11の展開図である。なお、図7(c)におけるP5~P7で示される一点鎖線は、図7(a)、図7(b)におけるP5~P7が示す高さと同じの高さについて示すものである。

[0068] 筒状弁座11の段差部19は、図7に示すように、上下方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして、筒状弁座11の周方向に沿って設けられている。本実施形態においてこの段差部19がなす波形は、図7(c)に示すように

、筒状弁座 11 の周方向の全周に亘る範囲のうち、0 度～120 度の範囲で形成される波形を一単位として、その波形が三回分周期的に繰り返されるように形成されている。

[0069] 図 7 (c) における P 8 で示される一点鎖線は、この段差部 19 がなす波形の振幅中心を示している。本実施形態において形成される波形は、波形の振幅中心となる位置よりも下側に設けられる下側凸部 56 a と、その振幅中心となる位置よりも上側に設けられる上側凸部 56 b とが交互に形成されてなるものであるが、上側凸部 56 b の波長のほうが下側凸部 56 a の波長よりも短く形成されている。

[0070] なお、主弁体 21 は、筒状弁座 11 の小径部 15 の内周面に対して、閉弁時にその環状シールリップ 27 が全周に亘る範囲で弾性的に圧接されるように、その上下方向についての設けられる位置が調整されている。

[0071] 次に、第 2 実施形態に係るサーモスタット装置 1 の動作について説明する。

[0072] 図 8 は、第 2 実施形態に係るサーモスタット装置 1 の作動時における図 6 の C 部と D 部との動作状態を示す部分拡大図である。

[0073] 筒状弁座 11 に対して主弁体 21 が閉弁状態とされている場合、図 8 (a)、図 8 (b) に示すように、図 6 の C 部と D 部との何れにおいても、筒状弁座 11 の内周面 11 a に対して環状シールリップ 27 が弾性的に圧接されることになる。なお、図 6 の C 部、D 部においては、図 8 (a) の S 4 で示した部位、図 8 (b) の S 5 で示した部位でそれぞれ環状シールリップ 27 が弾性的に圧接されている。

[0074] 図 8 (c)、図 8 (d) は、図 8 (a)、図 8 (b) に示す状態から、主弁体 21 が所定量移動した後の開弁初期段階の状態を示している。開弁初期段階においては、図 8 (d) に示すように、環状シールリップ 27 の一部が、筒状弁座 11 の小径部 15 の内周面から離間して、大径部 17 の内周面に対して径方向内側に位置するようになるまで、主弁体 21 が図中下方向に移動させられることになる。これにより、D 部において冷却液流路 29 が形成

され、この冷却液流路 29 を通って図中の矢印に示す方向に冷却液が少ない流量で流出されることになる。これに対して、図 6 の C 部においては、図 8 (c) に示すように、開弁初期段階においても、筒状弁座 11 の小径部 15 の内周面に対して環状シールリップ 27 が弾性的に圧接された状態のままとなる。なお、図 8 (c) の S 6 で示した部位で環状シールリップ 27 が弾性的に圧接されている。

[0075] 図 8 (e)、図 8 (f) は、図 8 (c)、図 8 (d) に示す状態から、主弁体 21 が更に所定量移動した後の本格開弁段階の状態を示している。この段階においては、図 6 の C 部と D 部との何れにおいても、筒状弁座 11 の小径部 15 の内周面から環状シールリップ 27 が離間することになり、C 部と D 部との何れにおいても冷却液流路 29 が形成され、図中の矢印に示す方向に冷却液が流出されることになる。

[0076] このように、第 2 実施形態に係るサーモスタット装置 1 においては、筒状弁座 11 の段差部 19 が上下方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていることから、開弁初期段階において、周方向に沿って設けられた環状シールリップ 27 の周方向の一部に亘る範囲のみを筒状弁座 11 の内周面から離間させることができる。これにより、開弁初期段階では少ない流量で冷却液を流出させることができ、主弁体 21 が開弁方向に移動するにつれて冷却液の流量を徐々に増大させることが可能となる。また、これにより、開弁初期段階のうちの特に初めの段階においては主弁体 21 の移動量に応じた冷却液の流量増減量を小さくし、それより以降においては主弁体 21 の移動量に応じた冷却液の流量増減量を大きくすることができ、開弁初期段階においての主弁体 21 の移動量に応じた冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするのが可能となっている。このため、開弁初期段階でのハンチングを抑制して開弁動作を安定させるとともに、冷却回路内で循環される冷却液の温度を安定させることが可能となっている。

[0077] なお、本発明の第 1 実施形態、第 2 実施形態に係るサーモスタット装置 1 は、下記のような構成、効果を更に有するものである。

[0078] 本発明に係るサーモスタット装置 1 によれば、開弁初期流量を少量とするためにフランジ部 1 3 に通水孔を設ける必要がなくなるため、通水孔の異物の詰まり等による機能の喪失の恐れがなくなることは勿論のこと、主弁体 2 1 全体の寸法を大きくする必要がなくなるため、サーモスタット装置 1 の小型化、軽量化並びにコストダウンを図るうえで優れたサーモスタット装置 1 を提供可能となる。

[0079] また、本発明における環状シールリップ 2 7 は、進入部 2 4 の外周の全周に亘って連続して設けられていることが好ましい。これにより、閉弁時に筒状弁座 1 1 の内周面 1 1 a がその全周に亘って環状シールリップ 2 7 によりシールされることになる。これにより、環状シールリップ 2 7 に切欠が不要となるので、筒状弁座 1 1 に対して主弁体 2 1 が開閉動作を繰り返す際の圧縮、摺りや、冷却液による膨潤が原因の環状シールリップ 2 7 の形状変化が生じにくくなり、予め設定した弁開閉時の流量特性に変化が生じる恐れを大幅に低減可能となる。

[0080] また、本発明においては、上述したように、主弁体 2 1 が、金属製の弁体本体 2 3 における外周側端部 2 3 c の上面を、筒状弁座 1 1 のフランジ部 1 3 の下面に対して直接当接された状態、即ち、特許文献 1 や特許文献 2 に開示のようなゴム製の環状突出部を介さずに閉弁されるようにすることが好ましい。これにより、従来に生じていた受圧有効面積が大きくなる恐れや、閉弁時の主弁体 2 1 の最終閉弁ポジションの変化の恐れがなくなり、感温可動体 3 1 の耐久性の低下や冷却液の温度制御の精度を損なうことなく、上述のような開弁初期段階での動作を安定させるという効果を発揮することが可能となる。

[0081] また、本発明において、第 1 実施形態の主弁体 2 1 の環状シールリップ 2 7 や、第 2 実施形態の筒状弁座 1 1 の段差部 1 9 がなす波形の形状は、周期的であってもよいし非周期的であってもよい。また、この波形は、第 1 実施形態においては下側凸部 2 8 a と上側凸部 2 8 b とを一単位とした波形、第 2 実施形態においては下側凸部 5 6 a と上側凸部 5 6 b とを一単位とした波

形が一回のみ形成されるようにされていても、複数回形成されるようにされていてもよい。この一単位の波形が複数回形成されるようにした場合、各波形の形状、波長、振幅は、異なってもよい。また、この一単位の波形が複数回形成されるようにした場合、開弁初期段階に筒状弁座 11 と主弁体 21 との間に形成される冷却液流路 29 について、周方向の偏りが無くなるように波形を調整することによって、サーモスタット装置 1 についての組み立て作業時に、方向特性の影響を考慮することなく組み立てることが可能となり、作業性が向上する。

[0082] また、第 1 実施形態の環状シールリップ 27 がなす波形は、上述したように、下側凸部 28a の波長の方が上側凸部 28b の波長よりも短く形成されるようにされていれば、これらの波長が同一とされて正弦波状の波形に形成された場合と比較して、開弁初期段階の冷却液流量を小さくすることが可能となる。これは、第 2 実施形態の段差部 19 がなす波形を、上述したように、上側凸部 56b の波長の方が下側凸部 56a の波長よりも短く形成されている場合にも同一のことがいえる。このように、本発明においては、環状シールリップ 27 や段差部 19 がなす波形の形状を調整することによって、開弁初期段階での所望の流量特性を容易に得ることが可能となっている。

[0083] また、第 1 実施形態に係るサーモスタット装置 1 においては、閉弁状態から主弁体 21 が移動して、筒状弁座 11 の内周面 11a から環状シールリップ 27 の湾曲した凸部 28a が離間したときに、その筒状弁座 11 と環状シールリップ 27 の凸部との間に形成された冷却液流路 29 を通して冷却液の流出入がはじまるよう構成されていることが好ましい。これにより、閉弁状態のときに主弁体 21 と筒状弁座 11 との間で隙間なくシールを行なう部分であって、主弁体 21 を移動させたときに閉弁状態の弁のシールが最初に失われる部分である最終シール部分が、環状シールリップ 27 になることになる。

[0084] そして、第 1 実施形態に係るサーモスタット装置 1 においては、環状シールリップ 27 がなす波形の形状を調整することによって、開弁初期段階にお

いての主弁体 2 1 の移動量に応じた冷却液の流量増減量を調整できることから、最終シール部分と冷却液の流量増減量を調整できる部分とが同じになっていることになる。このため、このような構成からなるサーモスタット装置 1 においては、筒状弁座 1 1 の内周面 1 1 a から環状シールリップ 2 7 の湾曲した凸部 2 8 a が離間したとき、換言すると、最終シール部分において弁のシールが失われたときから、冷却液の流量を主弁体 2 1 の移動量に応じて徐々に変化させるように調整するという機能を環状シールリップ 2 7 により発揮させることが可能となる。また、これにより、最終シール部分において弁のシールが失われたときから、冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするのが可能となる。

[0085] また、第 2 実施形態に係るサーモスタット装置 1 においては、閉弁状態から主弁体 2 1 の環状シールリップ 2 7 が筒状弁座 1 1 の段差部 1 9 の湾曲した凸部 5 6 b まで移動して、筒状弁座 1 1 の小径部 1 5 の内周面からその環状シールリップ 2 7 が離間したときに、その筒状弁座 1 1 の凸部 5 6 b と環状シールリップ 2 7 との間に形成された冷却液流路 2 9 を通して冷却液の流出入がはじまるよう構成されていることが好ましい。これにより、環状シールリップ 2 7 が最終シール部分として機能することになる。

[0086] そして、第 2 実施形態に係るサーモスタット装置 1 においては、筒状弁座 1 1 の段差部 1 9 がなす波形の形状を調整することによって、開弁初期段階においての主弁体 2 1 の移動量に応じた冷却液の流量増減量を調整できることから、最終シール部分と冷却液の流量増減量を調整できる部分とが同じになっていることになる。このため、このような構成からなるサーモスタット装置 1 においても、筒状弁座 1 1 の小径部 1 5 の内周面から環状シールリップ 2 7 が離間したとき、換言すると、最終シール部分としての弁のシールが失われたときから、冷却液の流量を主弁体 2 1 の移動量に応じて徐々に変化させるように調整するという機能を筒状弁座 1 1 の段差部 1 9 により発揮させることが可能となる。また、これにより、最終シール部分において弁のシールが失われたときから、冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするこ

とが可能となる。

[0087] なお、上述した各実施形態は、何れも本発明を実施するにあたってこれを具体化する際の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならない。このため、例えば、本発明におけるサーモスタット装置 1 は、上述したように、出口制御式のサーモスタット装置として用いられていてもよいし、図 1 の範囲 S 7 に示すような部位に設置される入口制御式のサーモスタット装置として用いられていてもよい。また、本発明のサーモスタット装置 1 は、例えば、オイルクーラーがその回路中に設置され、冷却液としてのエンジンオイルが循環される冷却系回路に適用されていてもよい。

[0088] また、上述の筒状弁座 11 や主弁体 21 は、金属製の板材をプレス加工等して所定形状に成形され、上述の環状シールリップ 27 が設けられた環状弾性体 25 は、加硫接着等によって成形されつつ主弁体 21 に接着される。

実施例 1

[0089] 以下、本発明の効果を実施例により更に説明する。本実施例 1 においては、図 2、図 3 に示すような第 1 実施形態のサーモスタット装置を本発明例とし、図 13 に示すような従来のサーモスタット装置を比較例として、これらの流量特性を比較検討することとした。具体的には、主弁体及び筒状弁座の前後に、エンジン冷却系回路で通常発生するレベルの一定の差圧を与え、主弁体の閉弁状態からの移動量（リフト量）と、筒状弁座を通過してラジエータ連結ポート側に流出する冷却液の流量とを、本発明例と比較例とで比較検討することとした。

[0090] 図 9 は、実施例 1 におけるリフト量に対する流量の関係を示すグラフであり、図 10 は、図 9 において一点鎖線で示す範囲 S 8 を拡大したグラフである。図 9、図 10 に示すように、主弁体の移動量の小さい開弁初期段階では、比較例よりも本発明例の方が、主弁体の移動量の増加に伴う冷却液の流量の増加が少なく、冷却液の流量を徐々に増大させることができ、冷却液の流量増減量を適度に緩慢なものとするのが可能となっている点が確認でき

る。また、主弁体の移動量が大きい本格開弁段階では、本発明例の冷却液の流量が比較例の冷却液の流量と同程度のものとなっている点を確認できる。

実施例 2

[0091] 本実施例 2 においては、本実施例 1 と同様の本発明例及び比較例としてのサーモスタット装置を用いて、主弁体及び筒状弁座の前後に実施例 1 の条件よりも高差圧を与えて、主弁体の移動量（リフト量）と冷却液の流量とを、本発明例と比較例とで比較検討することとした。

[0092] 図 1 1 は、実施例 2 における開弁初期段階でのリフト量に対する流量の関係を示すグラフである。図 1 1 に示すように、比較例では開弁後すぐに急激な流量増加を起こすのに対して、本発明例では流量が緩やかに増大していることが確認できる。

実施例 3

[0093] 本実施例 3 においては、本実施例 1 と同様の本発明例及び比較例としてのサーモスタット装置を自動車のエンジン冷却系回路上に設置してエンジンの暖気運転をし、その際のエンジン出口側での冷却液の液温推移を、本発明例と比較例とで比較検討することとした。

[0094] 図 1 2 は、実施例 3 における時間経過に対する冷却液温度の関係を示すグラフである。図 1 2 に示すように、比較例ではハンチングが発生しているのに対して、本発明例ではハンチングを抑制できていることが確認できる。

符号の説明

[0095]	1	サーモスタット装置
	3	サーモスタットハウジング
	5	冷却液流路
	1 1	筒状弁座
	1 3	フランジ部
	1 5	小径部
	1 7	大径部
	1 9	段差部

2 1	主弁体
2 3	弁体本体
2 3 a	筒状部
2 3 b	フランジ部
2 3 c	外周側端部
2 3 d	凸状部
2 4	進入部
2 5	環状弾性体
2 7	環状シールリップ
2 9	冷却液流路
3 1	感温可動体
3 3	支持枠
3 5	ピストンシャフト
3 7	フレーム
3 9	メインスプリング
4 1	パッキン

請求の範囲

[請求項1] 筒状弁座と、前記筒状弁座の内側まで進入させられることで当該筒状弁座を閉弁する主弁体と、冷却液の温度を感知して前記主弁体を駆動させる感温可動体とを備え、冷却系回路内で冷却液の流量を制御するサーモスタット装置において、

前記主弁体の前記筒状弁座への進入部外周には、閉弁時に当該筒状弁座の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップが設けられ、

前記環状シールリップは、前記感温可動体による前記主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていること

を特徴とするサーモスタット装置。

[請求項2] 筒状弁座と、前記筒状弁座の内側まで進入させられることで当該筒状弁座を閉弁する主弁体と、冷却液の温度を感知して前記主弁体を前後に駆動させる感温可動体とを備え、エンジン冷却回路内で冷却液の流量を制御するサーモスタット装置において、

前記主弁体の前記筒状弁座への進入部外周には、閉弁時に当該筒状弁座の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップが設けられ、

前記筒状弁座は、小径部と当該小径部に対して前記主弁体の進入口側に設けられる大径部とを有し、前記小径部と前記大径部とのうち小径部のみが前記環状シールリップが弾性的に圧接可能な内径とされ、前記小径部と前記大径部との間に形成される段差部が前記感温可動体による前記主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられていること

を特徴とするサーモスタット装置。

補正された請求の範囲
[2011年10月17日(17.10.2011)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 筒状弁座と、前記筒状弁座の内側まで進入させられることで当該筒状弁座を閉弁する主弁体と、冷却液の温度を感知して前記主弁体を駆動させる感温可動体とを備え、冷却系回路内で冷却液の流量を制御するサーモスタット装置において、

前記主弁体の前記筒状弁座への進入部外周には、閉弁時に当該筒状弁座の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップがその全周に亘って連続して設けられ、閉弁時に当該筒状弁座の内周面がその全周に亘って当該環状シールリップによりシールされ、

前記環状シールリップは、前記感温可動体による前記主弁体の駆動方向に湾曲した凹凸を有する波形をなして設けられ、

閉弁状態から前記主弁体が移動して、前記筒状弁座の内周面から前記環状シールリップの湾曲した凸部が離間したときに、当該筒状弁座と当該環状シールリップの凸部との間に形成された冷却液通路を通して冷却液の流出入がはじまるよう構成されていること

を特徴とするサーモスタット装置。

[請求項2] (追加) 前記環状シールリップは、前記波形の振幅中心に対して前記主弁体の進入方向前側に位置する前側凸部よりも、その振幅中心に対して前側凸部と反対側に位置する後側凸部の方が、その波長が短くなるよう形成されていること

を特徴とする請求項1記載のサーモスタット装置。

[請求項3] (補正後) 筒状弁座と、前記筒状弁座の内側まで進入させられることで当該筒状弁座を閉弁する主弁体と、冷却液の温度を感知して前記主弁体を前後に駆動させる感温可動体とを備え、エンジン冷却回路内で冷却液の流量を制御するサーモスタット装置において、

前記主弁体の前記筒状弁座への進入部外周には、閉弁時に当該筒状弁座の内周面に弾性的に圧接される環状シールリップがその全周に亘って連続して設けられ、閉弁時に当該筒状弁座の内周面がその全周に亘って当該環状シールリップによりシールされ、

前記筒状弁座は、小径部と当該小径部に対して前記主弁体の進入口側に設けられる大径部とを有し、前記小径部と前記大径部とのうち小径部のみが前記環状シールリップが弾性的に圧接可能な内径とされ、前記小径部と前記大径部との間に形成される段差部が当該筒状弁座の全周に亘って連続して設けられ、前記段差部が前記感温可動体による前記主弁体の駆動方向に湾曲した

凹凸を有する波形をなして設けられ、

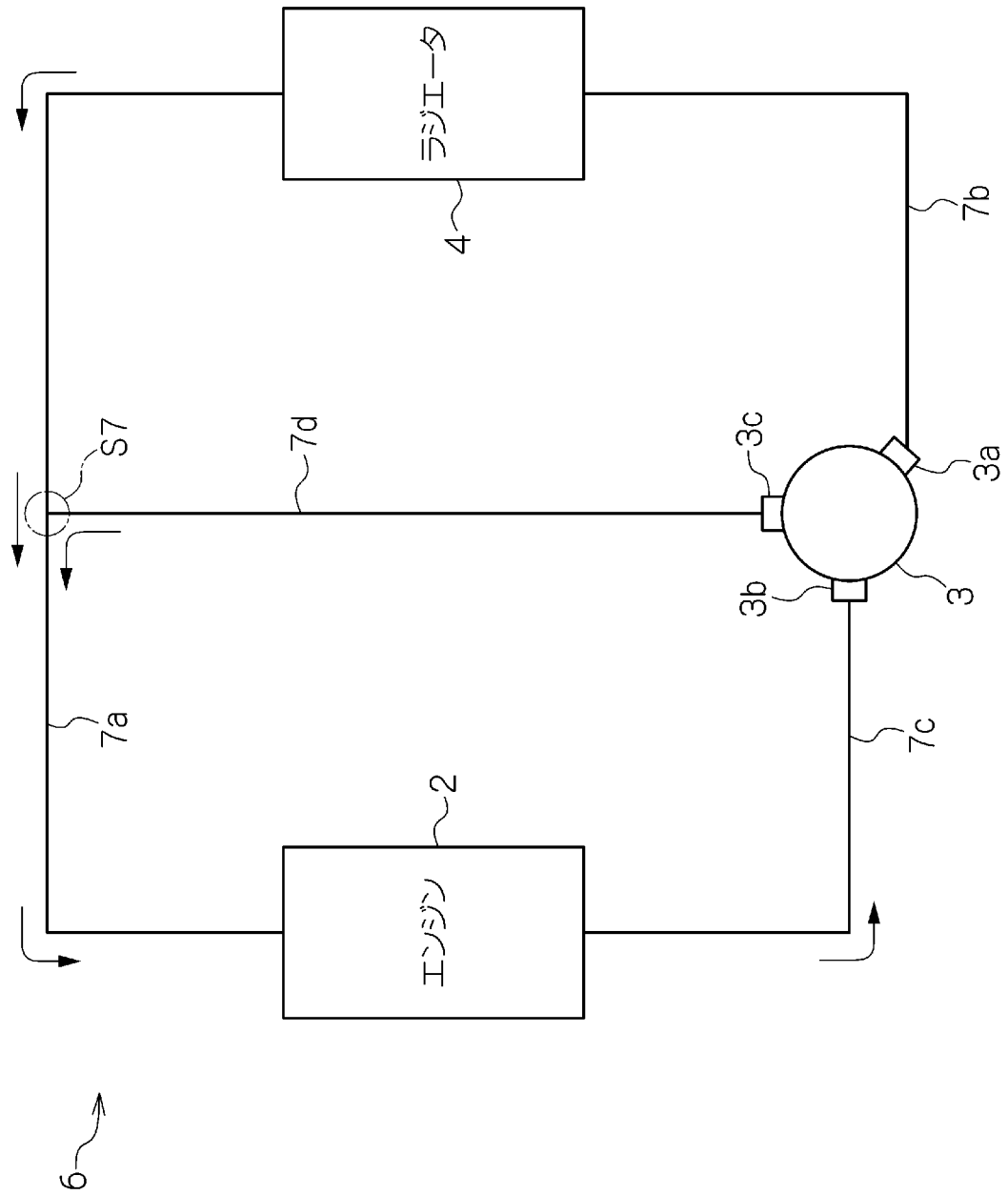
閉弁状態から前記主弁体の環状シールリップが前記筒状弁座の段差部の湾曲した凸部まで移動して、前記筒状弁座の小径部の内周面から当該環状シールリップが離間したときに、当該筒状弁座の凸部と当該環状シールリップとの間に形成された冷却液通路を通して冷却液の流出入がはじまるよう構成されていること

を特徴とするサーモスタット装置。

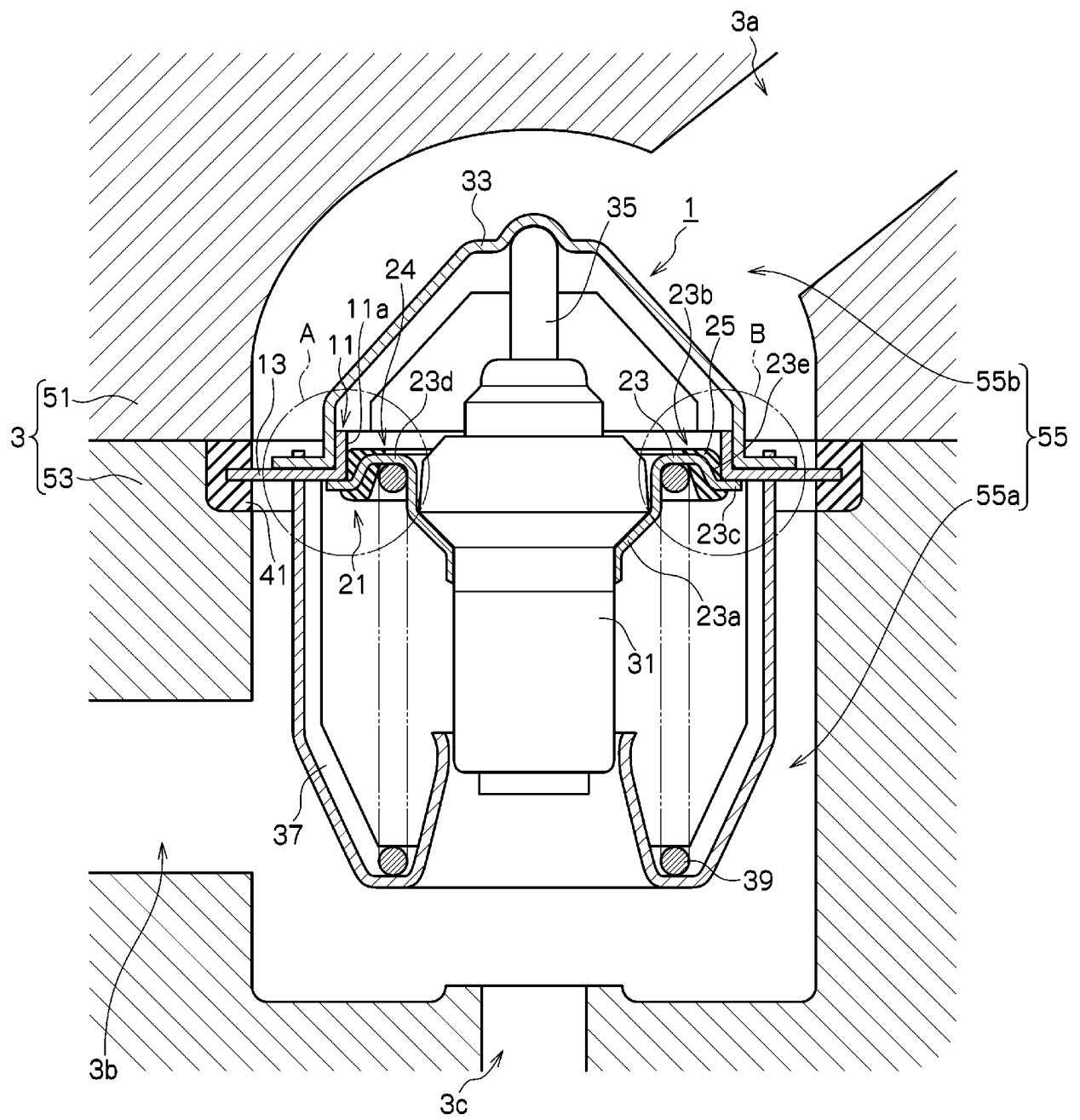
[請求項4] (追加) 前記段差部は、前記波形の振幅中心に対して前記主弁体の進入方向後側に位置する後側凸部よりも、その振幅中心に対して後側凸部と反対側に位置する前側凸部の方が、その波長が短くなるよう形成されていること

を特徴とする請求項3記載のサーモスタット装置。

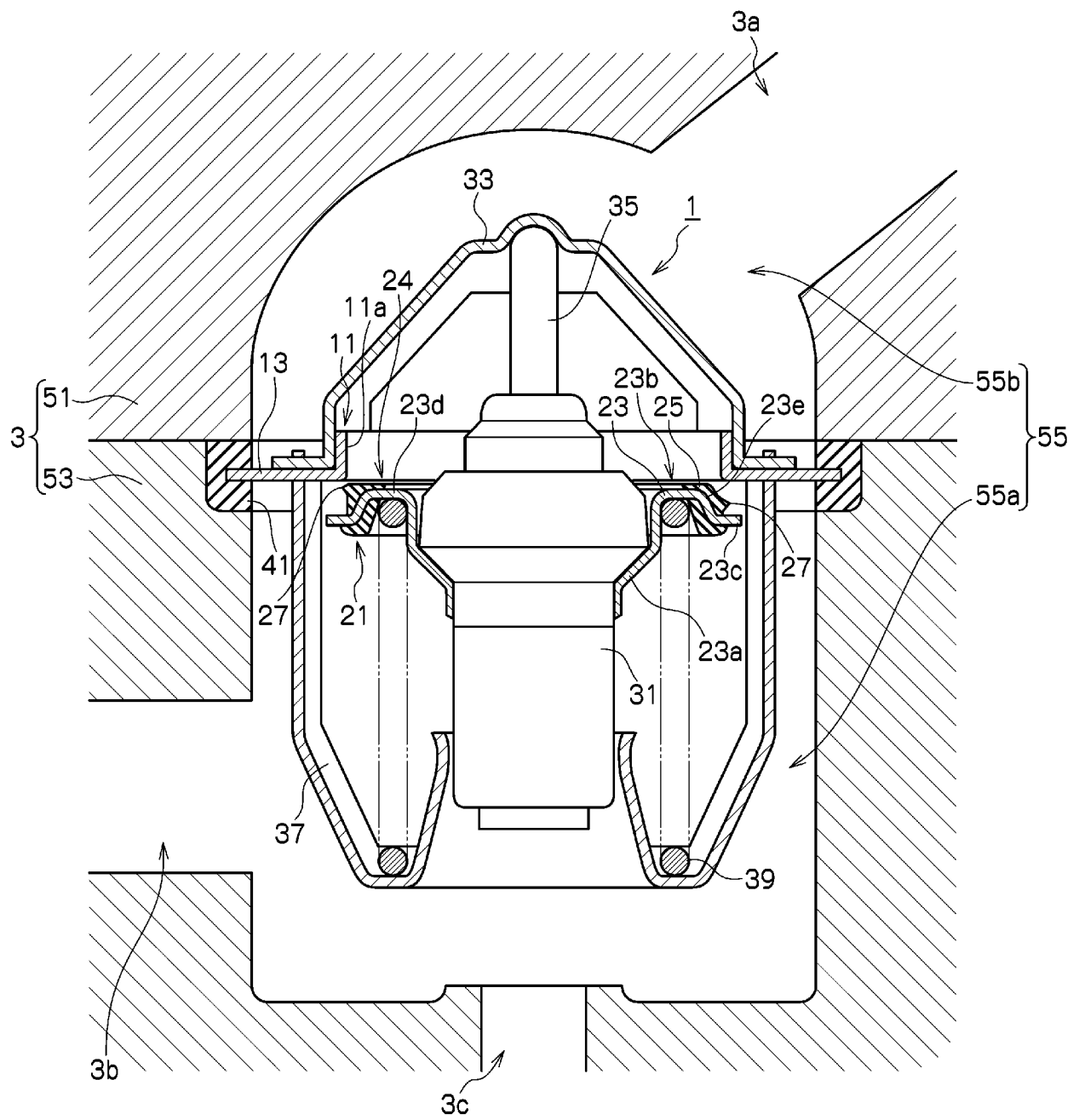
[図1]



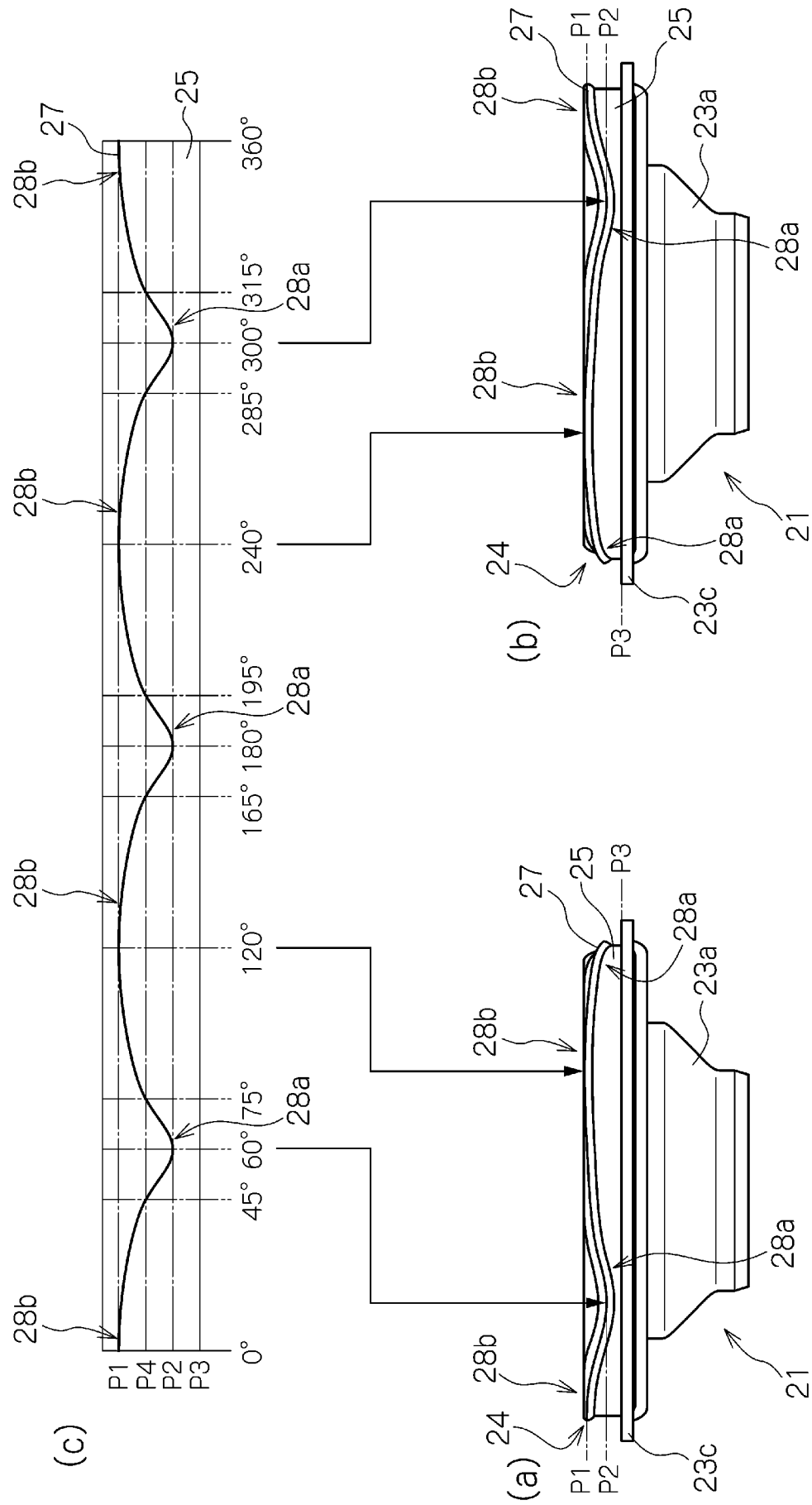
[図2]



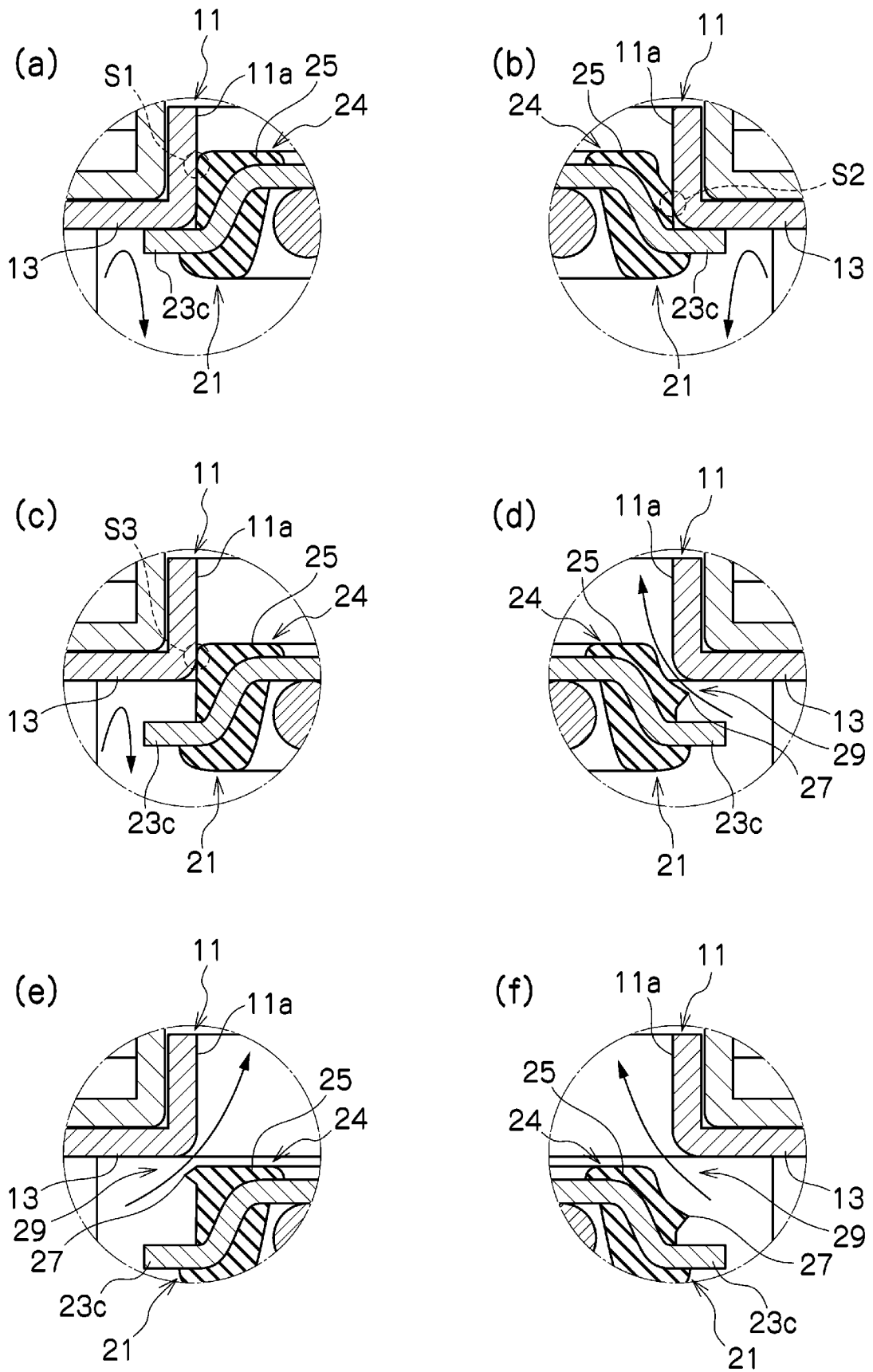
[図3]



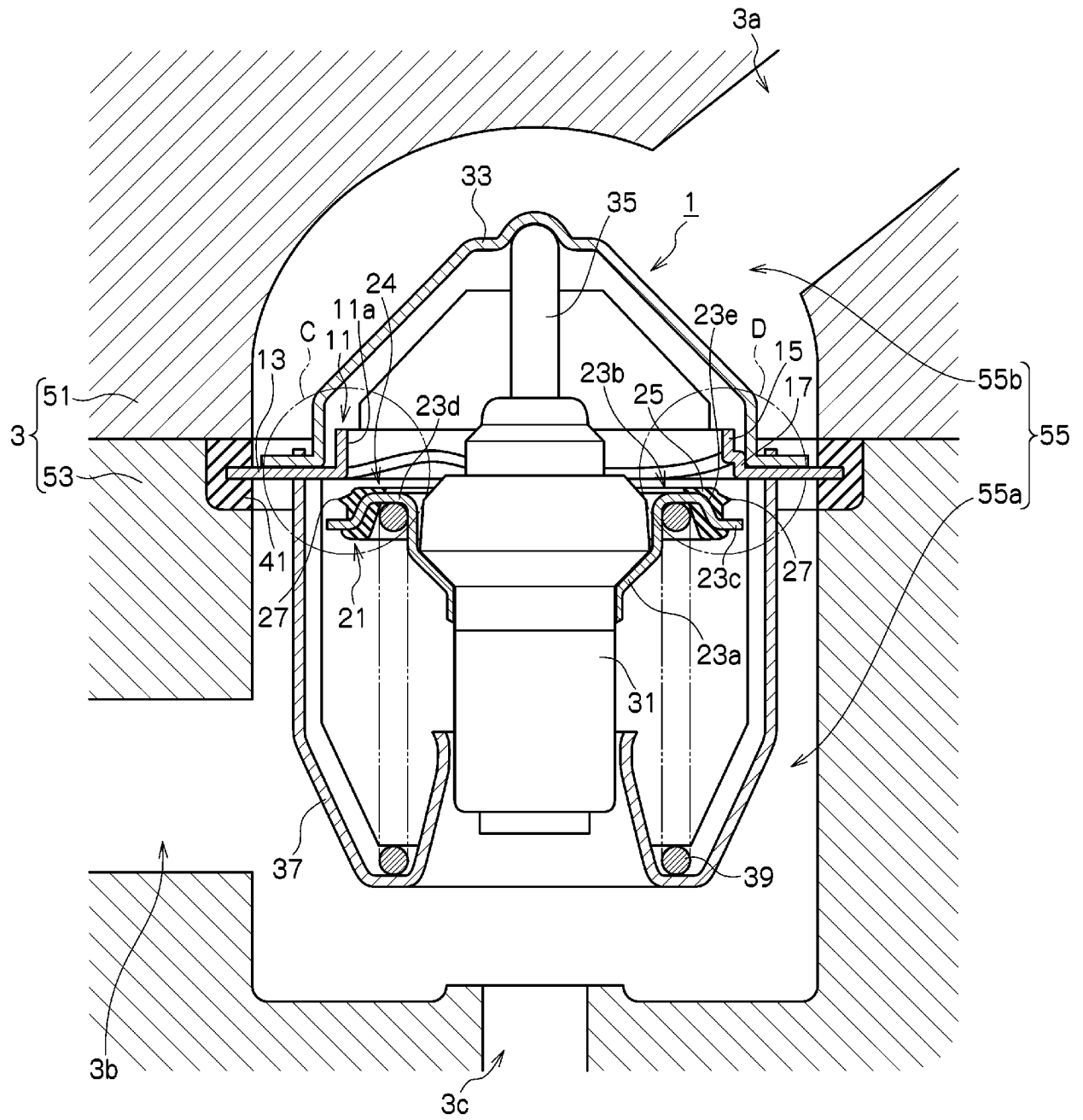
[図4]



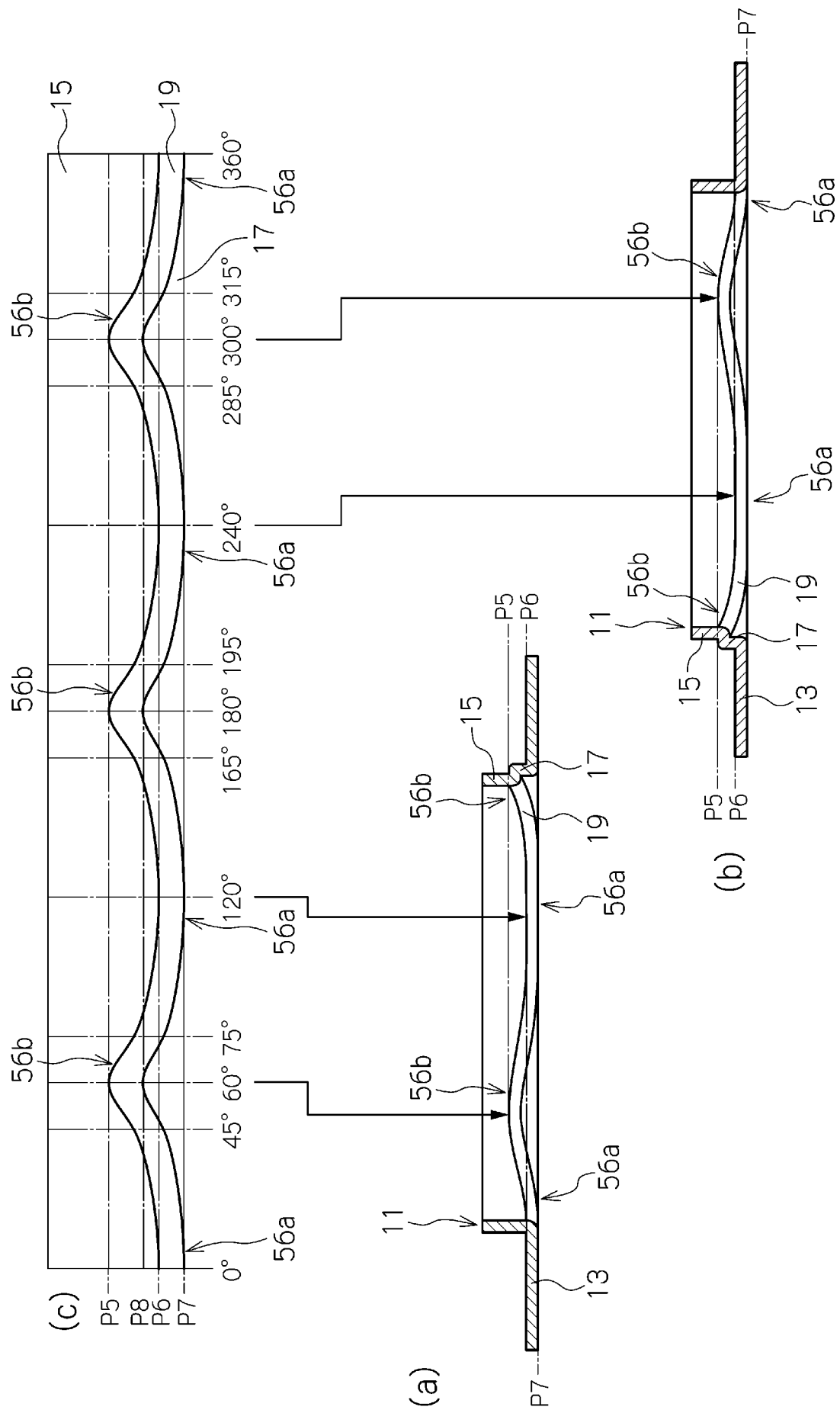
[図5]



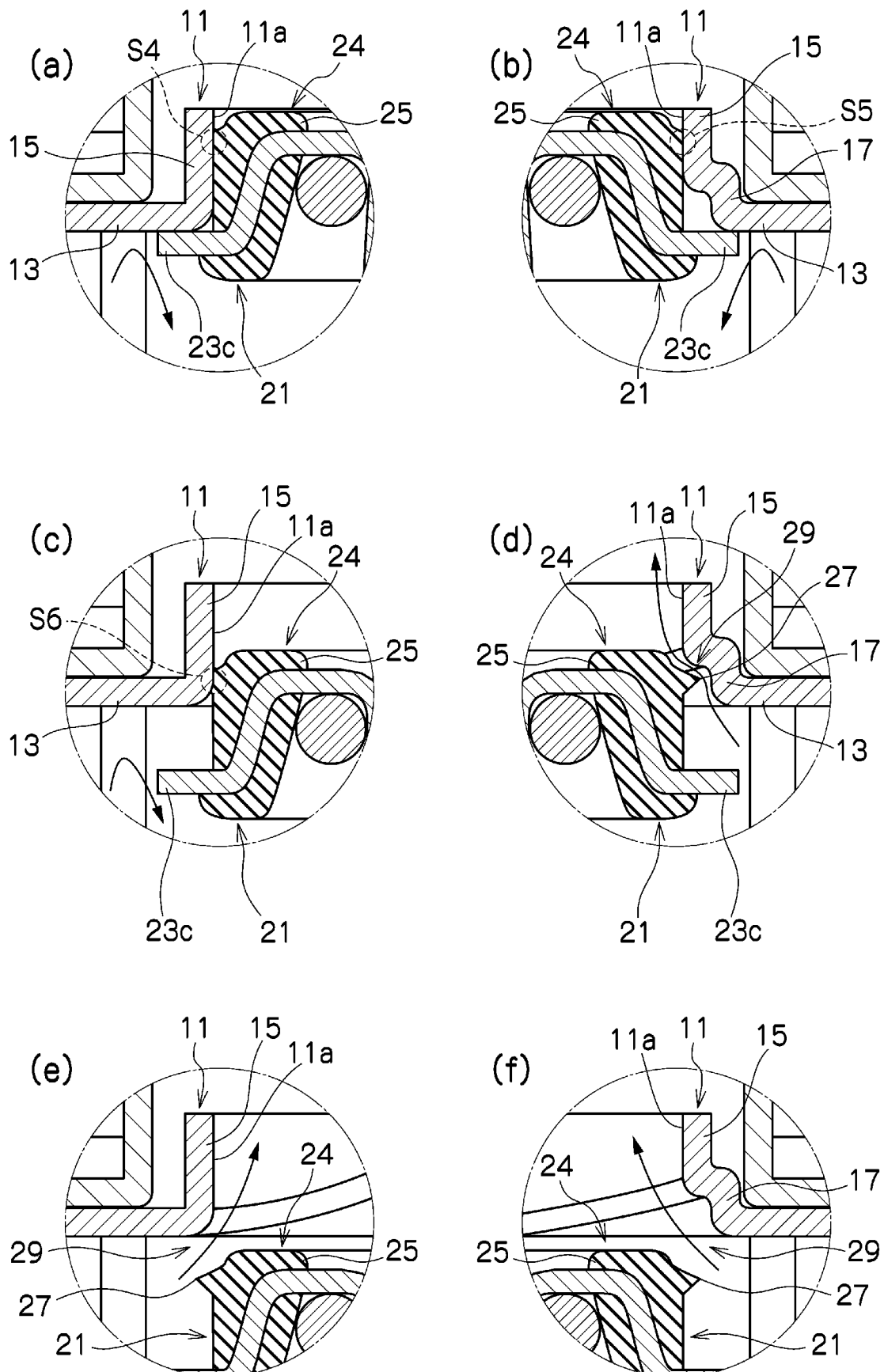
[図6]



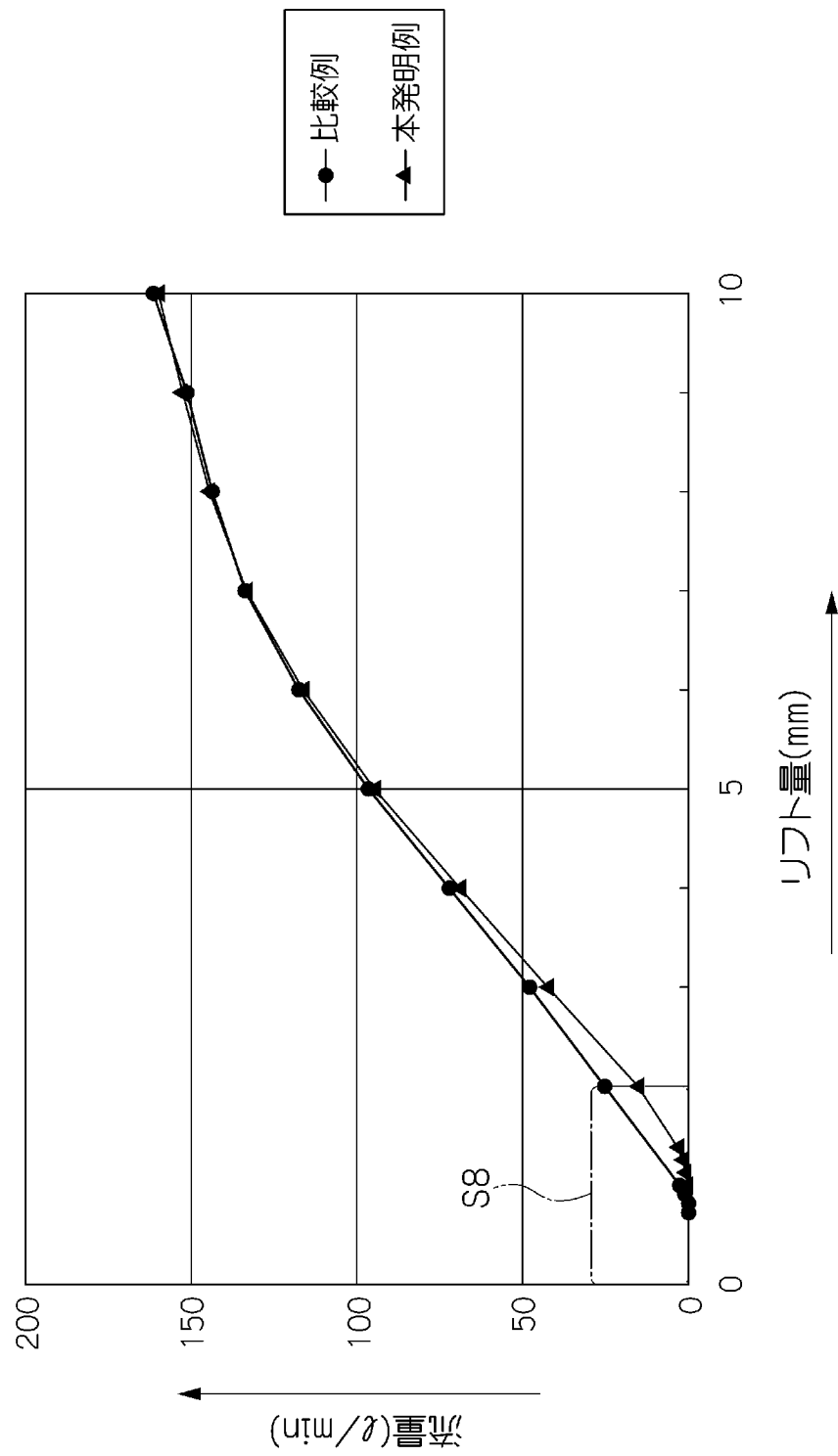
[図7]



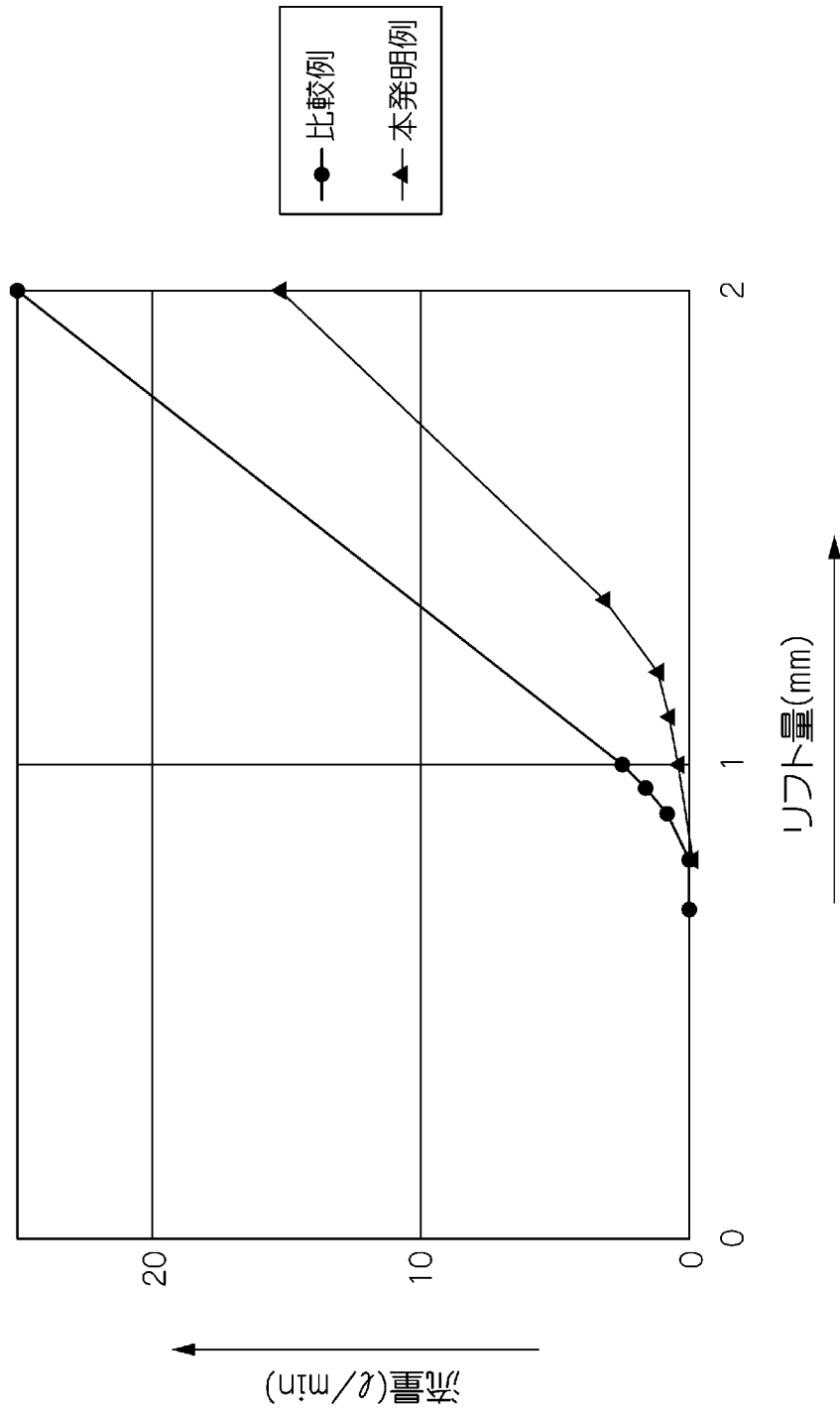
[図8]



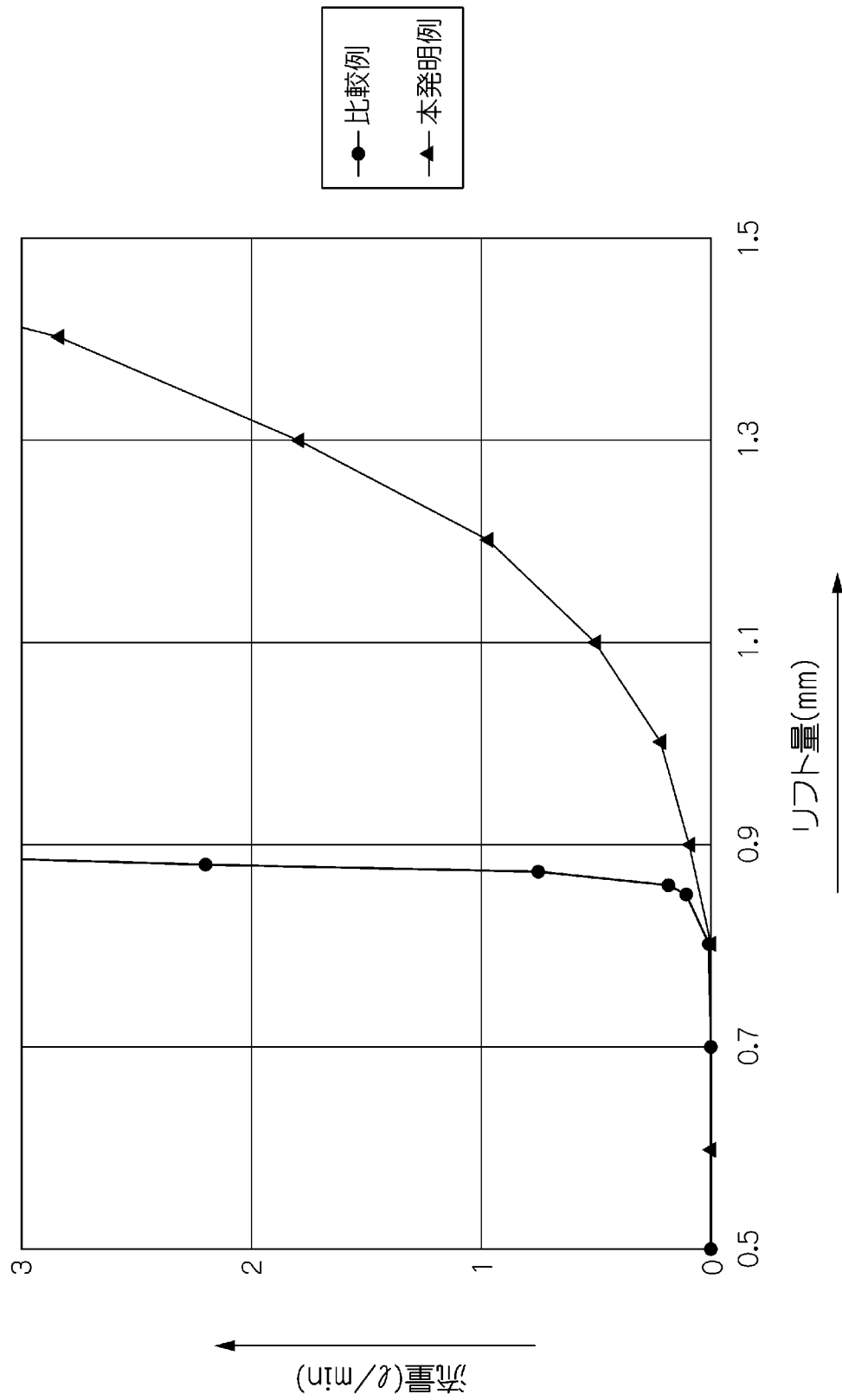
[図9]



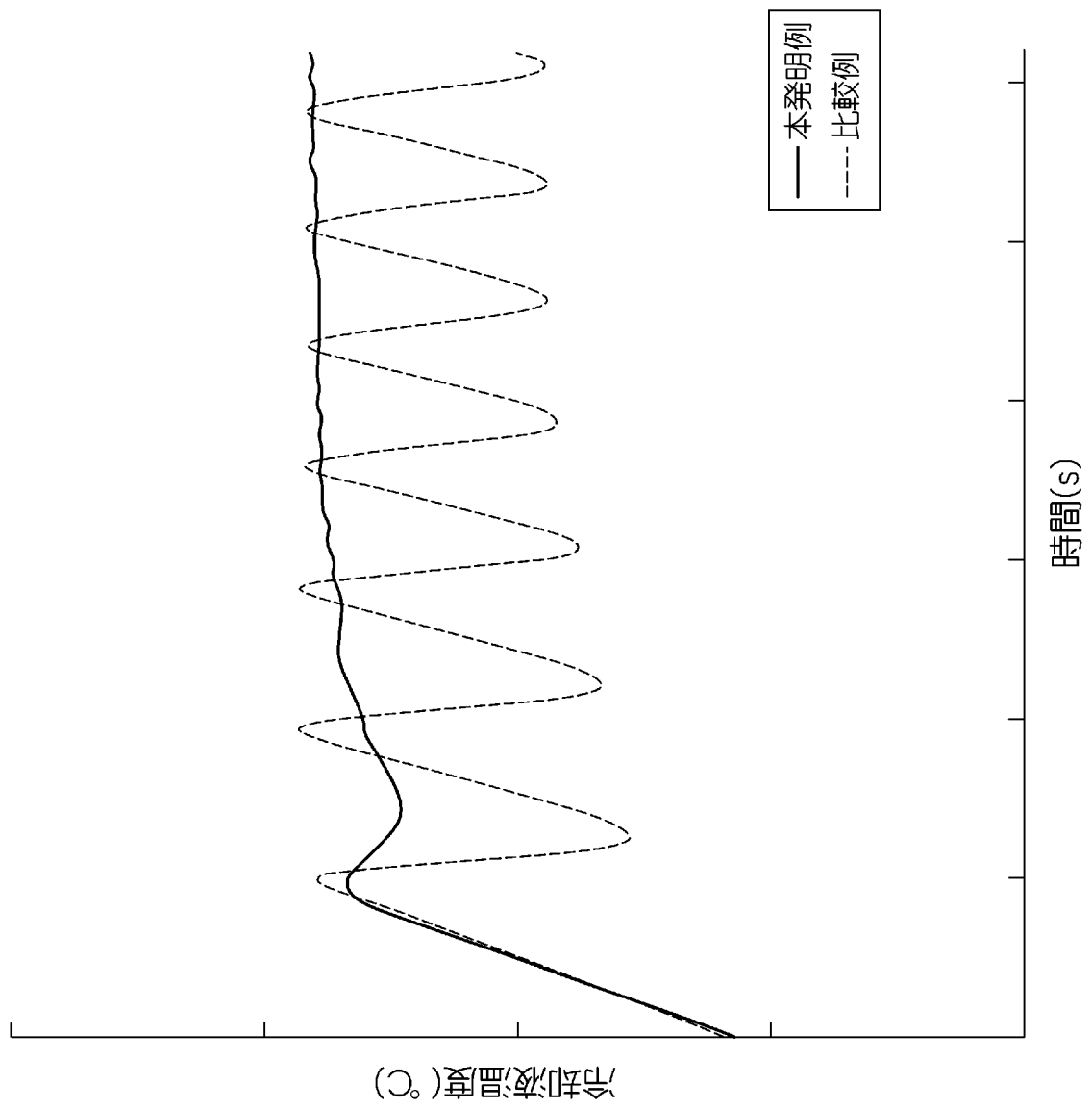
[図10]

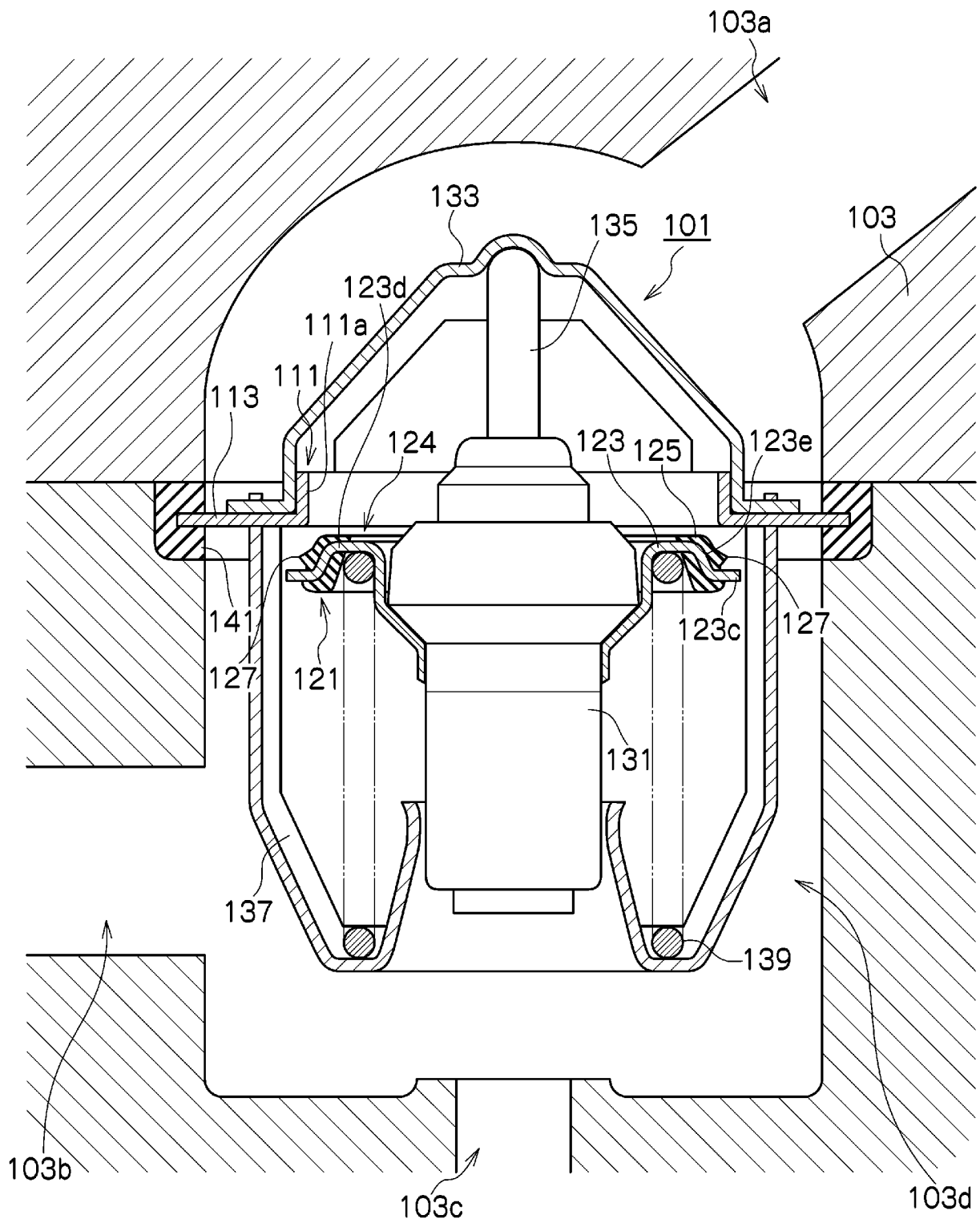


[図11]



[図12]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/004761

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K31/68 (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)

F16K31/68, F16K1/00-1/54, F16K3/00-3/36

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-305787 A (Nippon Thermostat Co., Ltd.), 21 November 1995 (21.11.1995), entire text; all drawings & US 5549244 A & EP 716367 A2	1, 2
Y	JP 11-351441 A (Fuji Tomuson Kabushiki Kaisha), 24 December 1999 (24.12.1999), entire text; all drawings & JP 2939244 B1	1, 2
Y	JP 37-3585 Y1 (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 28 February 1962 (28.02.1962), all drawings (Family: none)	1, 2

☒ 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
29 September, 2010 (29.09.10)Date of mailing of the international search report
12 October, 2010 (12.10.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/004761

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 100862/1989 (Laid-open No. 39670/1991) (Atsugi Unisia Corp.), 17 April 1991 (17.04.1991), fig. 2 (Family: none)	1, 2
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 56956/1987 (Laid-open No. 164672/1988) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 October 1988 (26.10.1988), fig. 1, 2 (Family: none)	1, 2
Y	JP 10-252903 A (Kayaba Industry Co., Ltd.), 22 September 1998 (22.09.1998), fig. 1 (Family: none)	1, 2
Y	JP 5-99351 A (Hitachi, Ltd.), 20 April 1993 (20.04.1993), fig. 5, 6 (Family: none)	1, 2
Y	JP 60-125471 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 04 July 1985 (04.07.1985), fig. 7 (ha) (ha: Japanese Katakana) (Family: none)	1, 2
Y	JP 63-312576 A (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 21 December 1988 (21.12.1988), fig. 2 (Family: none)	1, 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16K31/68 (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 (I P C))

Int.Cl. F16K31/68, F16K1/00-1/54, F16K3/00-3/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-305787 A (日本サーモスタット株式会社) 1995. 11. 21, 全文、 全図 & US 5549244 A & EP 716367 A2	1, 2
Y	JP 11-351441 A (富士トムソン株式会社) 1999. 12. 24, 全文、全図 & JP 2939244 B1	1, 2
Y	JP 37-3585 Y1 (東洋電機製造株式会社) 1962. 02. 28, 全図 (ファミ リーなし)	1, 2

☒ 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

29. 09. 2010

国際調査報告の発送日

12. 10. 2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / 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

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
Y	日本国実用新案登録出願 1-100862 号(日本国実用新案登録出願公開 3-39670 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 (株式会社アツギユニシア) 1991.04.17, 第2図 (ファミリーなし)	1, 2
Y	日本国実用新案登録出願 62-56956 号(日本国実用新案登録出願公開 63-164672 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 (三菱重工業株式会社) 1988.10.26, 第1、2図 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 10-252903 A (カヤバ工業株式会社) 1998.09.22, 図1 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 5-99351 A (株式会社日立製作所) 1993.04.20, 図5, 6 (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 60-125471 A (日立建機株式会社) 1985.07.04, 第7図 (ハ) (ファミリーなし)	1, 2
Y	JP 63-312576 A (久保田鉄工株式会社) 1988.12.21, 第2図 (ファミリーなし)	1, 2