

(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  
2024年2月29日(29.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/042811 A1

(51) 国際特許分類:

F04C 14/22 (2006.01) F04C 15/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/020913

(22) 国際出願日: 2023年6月6日(06.06.2023)

(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 2022-132169 2022年8月23日(23.08.2022) JP

(71) 出願人: 日立 A s t e m o 株式会社(HITACHI  
ASTEMO, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひ  
たちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).

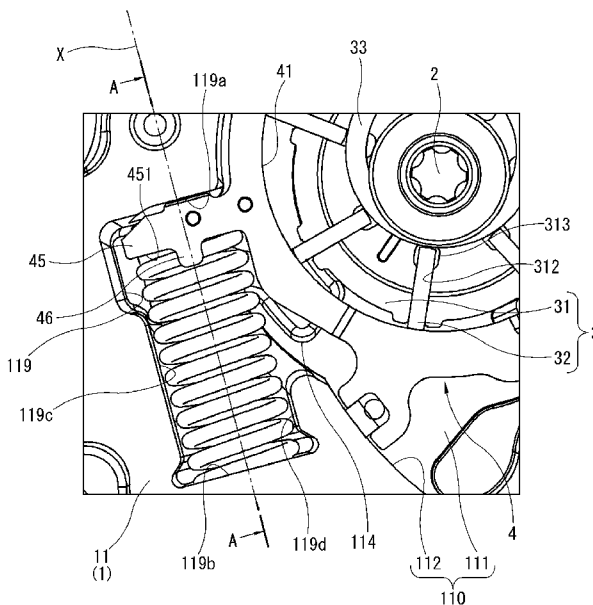
(72) 発明者: 松 村 亮 (MATSUMURA, Ryo);  
〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番  
地 日立 A s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP).  
永沼 敦(NAGANUMA, Atsushi); 〒3128503 茨  
城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A  
s t e m o 株式会社内 Ibaraki (JP). 本橋 良  
一(MOTOHASHI, Ryoichi); 〒3128503 茨城県  
ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立 A s  
t e m o 株式会社内 Ibaraki (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 S H I G A 内外国  
特許事務所内 Tokyo (JP).

(54) Title: VARIABLE DISPLACEMENT OIL PUMP AND METHOD FOR PRODUCING VARIABLE DISPLACE-  
MENT OIL PUMP

(54) 発明の名称: 可変容量形オイルポンプ、及び可変容量形オイルポンプの製造方法

[図4]



(57) Abstract: A variable displacement oil pump according to the present invention has a protrusion (46) that is partially formed on a spring contact surface (451) of an arm part (45) of a cam ring (4) so as to overlap with part of the outer circumference of a coil spring (SP). This protrusion (46) restricts tilting of the coil spring (SP) and makes it possible to suppress positional deviation of the coil spring (SP). Furthermore, because the protrusion (46) is provided partially on the spring contact surface (451) of the arm part (45) of the cam ring 4, the coil spring (SP) need only be pushed inward

[続葉有]

WO 2024/042811 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of the protrusion (46) when installing the coil spring (SP), thus making it possible to ensure ease of installation of the coil spring (SP).

(57) 要約: 本発明に係る可変容量形オイルポンプは、カムリング (4) のアーム部 (4 5) のばね当接面 (4 5 1) に、コイルばね (S P) の外周の一部とオーバーラップするように部分的に形成された突起 (4 6) を有する。この突起 (4 6) により、コイルばね (S P) の傾倒が規制され、コイルばね (S P) の位置ずれを抑制することができる。また、突起 (4 6) は、カムリング 4 のアーム部 (4 5) のばね当接面 (4 5 1) に部分的に設けられるため、コイルばね (S P) の組み付けに際して、コイルばね (S P) を突起 (4 6) の内側に押し込むだけでよく、コイルばね (S P) の組み付けの容易性を確保することができる。

## 明 細 書

発明の名称：

可変容量形オイルポンプ、及び可変容量形オイルポンプの製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、可変容量形オイルポンプ、及び可変容量形オイルポンプの製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 従来の変容量形オイルポンプとしては、例えば以下の特許文献1に記載されたものが知られている。

[0003] 特許文献1に記載された可変容量形オイルポンプでは、ハウジングのポンプ収容部内に揺動可能に設けられたカムリングが、当該カムリングの中心を挟んで揺動支点と反対側に設けられたアーム部に弾性的に接触するコイルばねの付勢力により、偏心量が増大する方向へ付勢されている。そして、かかる付勢機構では、カムリングのアーム部のばね当接面から突出する円柱状の突起部がコイルばねの内周側に嵌合して当該突起部によりコイルばねの一端部（カムリングに着座する側の端部）の内周側が支持されることで、コイルばねの位置ずれが抑制されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-019716号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記従来の変容量形オイルポンプでは、前記突起部をコイルばねの内周側に嵌合する構成となっている。このため、コイルばねの組み付けに際して、圧縮したコイルばねを復元させつつ前記突起部をコイルばねの内周側に嵌合させなければならず、コイルばねの組み付けが困難になってしまう点で、改善の余地があった。

[0006] そこで、本発明は、前記従来の可変容量形オイルポンプの技術的課題に鑑みて案出されたものであり、コイルばねの組み付けの容易性を確保しつつ、当該コイルばねの位置ずれを抑制することができる可変容量形オイルポンプ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

[0007] 本発明は、その一態様として、カムリングに、コイルばねが当接するばね当接面から前記コイルばねの長手方向に延びて前記コイルばねの外周の一部とオーバーラップするように部分的に形成された突起が設けられている。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、コイルばねの組み付けの容易性を確保しつつ、当該コイルばねの位置ずれを抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明に係る可変容量形オイルポンプにおけるポンプ本体の分解斜視図である。

[図2]図1に示す第2ハウジングを省略して表示したポンプ本体の平面図である。

[図3]本発明に係る可変容量形オイルポンプの制御弁の縦断面図である。

[図4]図1の要部拡大図である。

[図5]図3のA-A線断面図である。

[図6]本発明に係る可変容量形オイルポンプの製造方法を説明する図であって、(a)はコイルばね配置工程の説明に供する概略図、(b)は同図(a)のB-B線断面図である。

[図7]本発明に係る可変容量形オイルポンプの作動状態を示す図であり、カムリングの偏心率が最も大きくなる作動状態を現した図である。

[図8]本発明に係る可変容量形オイルポンプの作動状態を示す図であり、カムリングの偏心率が最も小さくなる作動状態を現した図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明に係る可変容量形オイルポンプの実施形態を、図面に基づいて詳述する。なお、下記の実施形態では、この可変容量形オイルポンプを、自動車用の内燃機関に対して潤滑油を供給するためのオイルポンプとして適用した例を示している。また、以下の説明では、便宜上、駆動軸 2 の回転軸線に沿う方向を「軸方向」、駆動軸 2 の回転軸線に直交する方向を「径方向」、駆動軸 2 の回転方向を「周方向」と定義して説明する。

[0011] (オイルポンプの構成)

図 1 は、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプのポンプ本体 P A の分解斜視図を示している。図 2 は、図 1 に示す第 2 ハウジング 1 2 を取り外した状態のポンプ本体 P A の平面図を示している。

[0012] 図 1 に示すように、可変容量形オイルポンプは、ポンプ本体 P A と、ポンプ本体 P A の吐出量（吐出圧）を制御する制御弁 S V（図 3 参照）と、を有する。ポンプ本体 P A は、駆動軸 2 と、駆動軸 2 によって回転駆動されるポンプ要素 3 と、ポンプ要素 3 の外周側に揺動可能に設けられたカムリング 4 と、カムリング 4 を付勢するコイルばね S P とを有し、これらがハウジング 1 の内部に收容されている。なお、本実施形態では、ポンプ本体 P A は、図示外のエンジン、詳細には図示外のシリンダブロックの側部に、図示外のボルトによって締結される。

[0013] ハウジング 1 は、図 1、図 2 に示すように、ポンプボディに相当するカップ状の第 1 ハウジング 1 1 と、第 1 ハウジング 1 1 に接合され、当該第 1 ハウジング 1 1 の開口部を閉塞するカバー部材に相当する第 2 ハウジング 1 2 と、を有する。第 1 ハウジング 1 1 と第 2 ハウジング 1 2 は、位置決めピン P N によって位置決めされた状態で、スクリュ S W によって締結されている。なお、第 1 ハウジング 1 1 と第 2 ハウジング 1 2 とは、いずれも金属材料、例えばアルミニウム合金によって一体に形成されている。

[0014] 第 1 ハウジング 1 1 は、底壁 1 1 1 と、底壁 1 1 1 の外周縁から立ち上がり、底壁 1 1 1 の外周縁に沿って周方向に連続する周壁 1 1 2 と、を有する。すなわち、第 1 ハウジング 1 1 は、第 2 ハウジング 1 2 と対向する軸方向

の一端側が開口し、他端側が底壁１１１により閉塞されている。換言すれば、底壁１１１と周壁１１２とにより、第１ハウジング１１の内部に、カップ状のポンプ収容部１１０が画定されている。

[0015] また、第１ハウジング１１の軸方向一端側の開口縁部に、第２ハウジング１２との接合に供する接合面１１３が設けられている。この接合面１１３は、第１ハウジング１１の径方向の外側へ延びるように設けられ、周壁１１２と一体に形成されている。また、接合面１１３には、複数（本実施形態では２つ）の雌ねじ穴１１３ａが形成されている。この複数の雌ねじ穴１１３ａは、周方向に間隔をあけて設けられ、各雌ねじ穴１１３ａには、第１ハウジング１１に第２ハウジング１２を締結する複数のスクリュＳＷがねじ込まれる。また、接合面１１３には、複数（本実施形態では４つ）の第１ハウジング側取付孔１１３ｂが形成されている。この複数の第１ハウジング側取付孔１１３ｂは、周方向に間隔をあけて設けられ、第２ハウジング１２に設けられた第２ハウジング側取付孔１２１ｂと共に可変容量形オイルポンプを図示外のシリンダブロックに取り付けるためのポンプ取付孔を構成する。

[0016] また、ポンプ収容部１１０の一端壁を構成する底壁１１１のほぼ中央位置には、駆動軸２の一端部を回転可能に支持する図示外の第１軸受孔が貫通している。さらに、底壁１１１の内側面には、前記図示外の第１軸受孔の外周側に、ポンプ要素３のポンプ作用に伴って後述する複数のポンプ室３０の容積が拡大する領域（以下「吸入領域」という。）に開口するように、概ね円弧状を呈する第１吸入ポート１１４が形成されている。他方、駆動軸２の回転中心Ｚを挟んで前記吸入領域と反対側に、後述する複数のポンプ室３０の容積が縮小する領域（以下「吐出領域」という。）に開口するように、概ね円弧状を呈する第１吐出ポート１１５が形成されている。また、底壁１１１の内側面には、第１吐出ポート１１５の外周側に、概ね円柱状のピボットピン４０を介してカムリング４を揺動可能に支持する、第１ピン支持溝１１１ｂが形成されている。第１ピン支持溝１１１ｂには、ピボットピン４０の軸方向一端部が圧入される。

- [0017] 第1吸入ポート114は、駆動軸2の回転方向Dにおいて、始端側が最も狭く、かつ中間部が最も広く、中間部から終端部へ向かって徐々に縮小するように形成される。また、この第1吸入ポート114の中間部には、径方向外側へ延びる吸入ポート延長部114aが連続して設けられている。さらに、吸入ポート延長部114aには、底壁111を貫通して外部へと開口する吸入口114b（図5参照）が設けられていて、この吸入口114bを介して、図示外のオイルパンに貯留されたオイルが導入される。なお、吸入口114bは、図示外のオイルストレーナを介して前記図示外のオイルパンに直接開口されてもよく、また図示外の吸入通路を介して前記図示外のオイルパンに接続されてもよい。
- [0018] かかる構成から、前記可変容量形オイルポンプでは、図1、図2に示すように、図示外のオイルパンに貯留されたオイルが、ポンプ要素3のポンプ作用に伴って発生する負圧に基づき、吸入口114b、第1吸入ポート114及び後述する第2吸入ポート124を介して、吸入領域に位置する各ポンプ室30に吸入される。このように、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、吸入口114bと、第1吸入ポート114と、後述する第2吸入ポート124とをもって、吸入部が構成されている。
- [0019] 第1吐出ポート115は、図2に示すように、駆動軸2の回転方向Dにおいて、始端側から中間部に向かって徐々に拡大し、かつ中間部から終端側に向かって徐々に減少するように形成される。また、この第1吐出ポート115には、底壁111を貫通して外部へと開口する図示外の吐出口が設けられている。
- [0020] かかる構成から、前記可変容量形オイルポンプは、図1、図2に示すように、ポンプ要素3のポンプ作用によって加圧されて第1吐出ポート115及び後述する第2吐出ポート125へ吐出されたオイルが、前記図示外の吐出口から前記図示外のシリンダブロックの内部に設けられたメインギャラリを通じて、前記図示外のエンジンの各摺動部（例えばクランクメタル）や、前記図示外のエンジンのピストンの冷却に供する図示外のオイルジェット装置

、及び前記図示外のバルブタイミング制御装置等へ供給される。このように、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、第1吐出ポート115と、後述する第2吐出ポート125と、前記図示外の吐出口をもって、吐出部が構成されている。

[0021] また、第1ハウジング11の底壁111には、第1吐出ポート115と第1軸受孔（図示外）を繋ぐ図示外の連通溝が設けられている。すなわち、この連通溝を介して、第1軸受孔（図示外）にオイルを供給すると共に、後述するロータ31及び各ベーン32の側部にオイルを供給し、各摺動部位の良好な潤滑が確保されている。なお、この連通溝は、後述する各ベーン32が出没する方向と合致しないように形成されており、各ベーン32の当該連通溝への脱落が抑制されている。

[0022] また、ポンプ収容部110の側壁を構成する周壁112の内側には、駆動軸2の回転中心である第1軸受孔111aの中心Zと、カムリング4の揺動中心である第1ピン支持溝111bの中心Qと、を結ぶ直線（以下「カムリング基準線」という。）Mに対し、図2の上側に、カムリング4の外周側に設けられた第1シール部材S1及び第2シール部材S2が摺接可能な、第1シール摺接面112a及び第2シール摺接面112bが形成されている。第1シール摺接面112aは、第1ピン支持溝111bの中心Qから第1半径R1をもって構成された曲率を有する円弧面状に形成されていて、カムリング4の揺動範囲において第1シール部材S1が摺接可能な周方向長さに設定されている。同様に、第2シール摺接面112bは、第1ピン支持溝111bの中心Qから第2半径R2をもって構成された曲率を有する円弧面状に形成されていて、カムリング4の揺動範囲において第2シール部材S2が摺接可能な周方向長さに設定されている。

[0023] また、前記カムリング基準線Mに対し、図2の下側に、カムリング4の外周側に有する第3シール部材S3が摺接可能な、第3シール摺接面112cが形成されている。第3シール摺接面112cは、第1ピン支持溝111bの中心Qから第3半径R3をもって構成された曲率を有する円弧面状に形成

されていて、カムリング4の揺動範囲において第3シール部材S3が摺接可能な周方向長さに設定されている。

[0024] 第2ハウジング12は、図1に示すように、第1ハウジング11の開口部（ポンプ収容部110）を閉塞するカバー部材として機能するものであり、スクリュSWを介して第1ハウジング11の接合面113に接合される。具体的には、第2ハウジング12は、第1ハウジング11の雌ねじ穴113aに対応する位置に設けられたスクリュ貫通孔121aを有する。そして、このスクリュ貫通孔121aを貫通したスクリュSWが第1ハウジング11の雌ねじ穴113aにねじ込まれることにより、第2ハウジング12が第1ハウジング11に締結される。

[0025] また、第2ハウジング12には、第1ハウジング11の第1軸受孔111aに対向する位置に、駆動軸2の他端側を回転可能に支持する第2軸受孔122aが貫通して形成されている。また、第2ハウジング12の内側面にも、第1ハウジング11の第1吸入ポート114及び第1吐出ポート115に対応する第2吸入ポート124及び第2吐出ポート125が、第1吸入ポート114及び第1吐出ポート115に対向して配置されている。さらに、第2ハウジング12の内側面には、第1ピン支持溝111bと対向する位置に、第2ピン支持溝122bが形成されている。第2ピン支持溝122bは、ピボットピン40の軸方向他端部を圧入保持し、第1ピン支持溝111bと協働してピボットピン40を支持する。

[0026] 駆動軸2は、図1、図2に示すように、軸方向の一端側に形成された駆動軸一般部21が、第1ハウジング11の第1軸受孔111aに回転可能に支持される。他方、駆動軸2は、軸方向の他端側に駆動軸一般部21よりも大きい外径を有する駆動軸大径部22が、第2ハウジング12の第2軸受孔122aに回転可能に支持される。さらに、駆動軸2は、駆動軸大径部22よりも他端側に比較的小径に形成された駆動軸端部23が、第1軸受孔111aを通じて外部へと臨み、例えばチェーンなどの図示外の伝達部材を介して、図示外のエンジンのクランクシャフトに連係される。すなわち、駆動軸2

は、前記図示外のクランクシャフトから伝達される回転力に基づき、ポンプ要素3を図2の回転方向Dへ回転させる。ここで、図2に示す、駆動軸2の回転中心Zを通り、かつ前記カムリング基準線Mと直交する直線（以下「カムリング偏心方向線」という。）Nが、吸入領域と吐出領域の境界となっている。

[0027] ポンプ要素3は、図1、図2に示すように、カムリング4の内周側に收容され、駆動軸2によって回転駆動される概ね円筒状のロータ31と、ロータ31の外周側に放射状に開口する複数のスリット312内に出没可能に收容された複数のベーン32と、を有する。また、ロータ31の軸方向の両端部には、ロータ31よりも小径に形成され、かつ径方向において各ベーン32の内側に收容される一対のリング部材33、33が配置されている。

[0028] ロータ31は、中心部を軸方向に貫通して内部を駆動軸一般部21が貫通する概ね円形の軸貫通孔311を有する。また、ロータ31は、軸貫通孔311の中心側から径方向外側へ向かって放射状に切り欠かれた複数のスリット312を有する。また、各スリット312の底部には、それぞれオイルの導入に供する横断面がほぼ円形をなす背圧室313が設けられている。すなわち、ロータ31の回転に伴って発生する遠心力と、背圧室313に導入されたオイルの圧力と、によって、各ベーン32が外方（カムリング4側）へと押し出される構成となっている。

[0029] また、ロータ31に收容される複数のベーン32は、所定の金属材料によって矩形板状に形成されたものであり、ロータ31の回転に伴い、それぞれの先端面がカムリング4の内周面（後述するポンプ要素收容部41の周壁）に摺接する。すなわち、各ベーン32の先端面がそれぞれカムリング4の内周面に摺接することにより、ロータ31と、周方向に隣り合う一対のベーン32、32と、カムリング4とによって、ロータ31の回転方向Dに複数のポンプ室30が画定される。また、各ベーン32は、ロータ31の回転に伴いそれぞれの基端面が一対のリング部材33、33の外周面に摺接し、当該一対のリング部材33、33によりロータ31の径方向外側へと押し上げら

れる構成となっている。これにより、機関回転数が低く、またロータ 31 の回転に伴う遠心力や背圧室 313 内の油圧が小さい場合であっても、各ベーン 32 の先端面がカムリング 4 の内周面と摺接して各ポンプ室 30 が液密に仕切られるようになっている。

[0030] カムリング 4 は、焼結材料により概ね円環状に形成されていて、内周側にポンプ要素 3 を收容可能な円形のポンプ要素收容部 41 を有する。また、カムリング 4 の外周側には、ハウジング 1 に支持される円柱状のピボットピン 40 の外周面に摺接可能な円弧溝状の揺動支持部 42 が、軸方向に沿って設けられている。すなわち、カムリング 4 は、第 1 ピン支持溝 111b 及び第 2 ピン支持溝 122b によって支持されるピボットピン 40 の外周面に摺接することにより、当該ピボットピン 40 を介してポンプ收容部 110 の内部に揺動可能に支持されている。また、揺動支持部 42 は、ポンプ要素 3 によるポンプ作用に伴い、吐出領域においてカムリング 4（ポンプ要素收容部 41）の内側面に作用する吐出圧 P によりピボットピン 40 へと押し付けられる。

[0031] また、カムリング 4 の外周側には、第 1 ハウジング 11 の第 1 シール摺接面 112a、第 2 シール摺接面 112b 及び第 3 シール摺接面 112c とそれぞれ対向する、第 1 シール構成部 431、第 2 シール構成部 432 及び第 3 シール構成部 433 を有する。第 1 シール構成部 431 は、第 1 シール摺接面 112a と同心円弧状の第 1 シール面 431a を有する。第 2 シール構成部 432 は、第 2 シール摺接面 112b と同心円弧状の第 2 シール面 432a を有する。第 3 シール構成部 433 は、第 3 シール摺接面 112c と同心円弧状の第 3 シール面 433a を有する。

[0032] また、第 1 シール面 431a には、第 1 シール摺接面 112a 側に開口するように、軸方向に沿って延びる第 1 シール保持溝 431b が形成されている。第 2 シール面 432a には、第 2 シール摺接面 112b 側に開口するように、軸方向に沿って延びる第 2 シール保持溝 432b が形成されている。第 3 シール面 433a には、第 3 シール摺接面 112c 側に開口するように

、軸方向に沿って延びる第3シール保持溝433bが形成されている。

[0033] そして、第1シール保持溝431bには、カムリング4が揺動する際に第1シール摺接面112aに摺接する第1シール部材S1が收容されている。第2シール保持溝432bには、カムリング4が揺動する際に第2シール摺接面112bに摺接する第2シール部材S2が收容されている。第3シール保持溝433bには、カムリング4が揺動する際に第3シール摺接面112cに摺接する第3シール部材S3が收容されている。

[0034] 第1シール部材S1、第2シール部材S2及び第3シール部材S3は、図1、図4に示すように、いずれも低摩擦特性を有する例えばフッ素系樹脂材により、カムリング4の軸方向に沿って直線状に細長く形成されている。また、第1シール保持溝431b、第2シール保持溝432b及び第3シール保持溝433bの各底部には、図4に示すように、それぞれゴム製の弾性部材BRが配置されている。すなわち、第1、第2、第3シール部材S1、S2、S3は、弾性部材BRの弾性力をもって、それぞれ第1、第2、第3シール摺接面112a、112b、112cに弾性的に接触することにより、第1、第2、第3シール面431a、432a、433aと第1、第2、第3シール摺接面112a、112b、112cとの間を液密にシールしている。

[0035] また、上述の構成から、カムリング4の外周側には、第1シール摺接面112aに摺接する第1シール部材S1と、第2シール摺接面112bに摺接する第2シール部材S2とにより、第1制御油室PR1が画定されている。第1制御油室PR1には、メインギャリと繋がる吐出圧導入通路Lbから二股に分岐された一方の第1通路L1を介して、第1制御油圧P1が導かれる。なお、この第1制御油室PR1に導かれる第1制御油圧P1は、メインギャリに導かれた吐出圧Pと実質的に同じである。また、第1通路L1は、第1ハウジング11の底壁111を貫通する第1制御圧導入孔118に接続されていて、第1制御圧導入孔118を介して第1制御油圧P1が第1制御油室PR1に直接導入される。そして、この第1制御油室PR1に導かれ

た第1制御油圧 $P_1$ は、第1制御油室 $PR_1$ に面するカムリング4の外周面のうち、第1シール構成部431と第2シール構成部432との間に形成される第1受圧面441に作用する。この第1受圧面441に作用した油圧により、カムリング4に対し、カムリング4の偏心率（駆動軸2の回転中心 $Z$ に対するポンプ要素収容部41の中心 $O$ の偏心率） $\Delta$ が減少する方向（以下「同心方向」という。）へ移動力（揺動力）が付与される。

[0036] 同様に、カムリング4の外周側には、ピボットピン40に摺接する揺動支持部42と、第2シール摺接面112bに摺接する第2シール部材 $S_2$ とにより、第2制御油室 $PR_2$ が画定されている。第2制御油室 $PR_2$ には、吐出圧導入通路 $L_b$ から分岐された他方の第2通路 $L_2$ から制御弁 $SV$ を通じて減圧された第2制御油圧 $P_2$ が導かれる。また、第2通路 $L_2$ は、第2ハウジング12を貫通する第2制御圧導入孔（図示外）を介して、第2制御油圧 $P_2$ が第2制御油室 $PR_2$ に導入される。そして、この第2制御油室 $PR_2$ に導かれた第2制御油圧 $P_2$ は、第2制御油室 $PR_2$ に面するカムリング4の外周面のうち、揺動支持部42と第3シール構成部433との間に形成される第2受圧面442に作用する。この第2受圧面442に作用した油圧により、カムリング4に対し、カムリング4の偏心率（駆動軸2の回転中心 $Z$ に対するポンプ要素収容部41の中心 $O$ の偏心率） $\Delta$ が増大する方向（以下「偏心方向」という。）へ移動力（揺動力）が付与される。

[0037] コイルばね $SP$ は、駆動軸2の回転中心 $Z$ を挟んでピボットピン40と対向する位置に設けられたばね収容部119に収容されている。すなわち、ばね収容部119には、所定の予圧（セット荷重 $W_1$ ）をもって圧縮されたコイルばね $SP$ が、カムリング4の外周側に延びるアーム部45とばね収容部119の一端壁119aとの間に装填される。ここで、ばね収容部119は、第1ハウジング11において第1吸入ポート114の外周側にポンプ収容部110の周壁112を径方向外側へと窪ませるかたちで形成される。また、ばね収容部119は、一端壁119aがコイルばね $SP$ の着座面として機能する一方、他端壁119bがカムリング4の偏心方向の移動範囲を規制す

るためのストッパとして機能する。すなわち、カムリング4は、コイルばねSPによって偏心方向に常時付勢されていて、アーム部45がばね収容部119の他端壁119bに当接することにより最大偏心状態が維持される構成となっている。

[0038] 以上の構成から、第1制御油室PR1の内圧（第1制御油圧P1）に基づく付勢力がコイルばねSPのセット荷重W1よりも小さいときは、カムリング4はコイルばねSPのセット荷重W1に基づき偏心方向へ移動して、例えば図2に示すような最大偏心状態となる。一方、吐出圧Pが上昇し、第1制御油室PR1の内圧（第1制御油圧P1）に基づく付勢力がコイルばねSPのセット荷重W1を上回ったときは、吐出圧Pに応じてカムリング4が同心方向へ移動することとなる。

[0039] （制御弁の構成）

図3は、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプ（ポンプ本体PA）の吐出量（吐出圧）を制御する制御弁SVの縦断面図を示している。

[0040] 図3に示すように、制御弁SVは、エンジン制御を司る図示外の制御装置により駆動制御されるソレノイドバルブである。具体的には、制御弁SVは、第2通路L2の開閉制御に供する弁部5と、弁部5の一端部に設けられ、図示外の制御装置により出力される励磁電流に基づき弁部5の開閉制御に供するソレノイド部6と、を有する。

[0041] 弁部5は、バルブケース51と、スプール弁体52と、リテーナ部材53と、バルブスプリング54と、を備える、いわゆる三方向弁である。なお、弁部5は、ハウジング1に内蔵されるかたちで可変容量形オイルポンプと一体に設けられていてもよく、また、可変容量形オイルポンプとは別体に独立して設けられていてもよい。

[0042] バルブケース51は、金属材料、例えばアルミニウム合金材料により中心軸線Y方向の両端部が開口する概ね円筒状を呈し、内部に弁体収容部510を有する。弁体収容部510は、バルブケース51の中心軸線Y方向に沿ってバルブケース51を貫通する段付きの貫通孔によって構成されている。す

なわち、この弁体収容部 510 は、中心軸線 Y 方向の一端側に、第 1 弁体摺接部 511 を有し、中心軸線 Y 方向の他端側に、第 1 弁体摺接部 511 よりも大径となる第 2 弁体摺接部 512 を有する。そして、弁体収容部 510 のうち、第 1 弁体摺接部 511 側の開口部はソレノイド部 6 により閉塞される。一方、弁体収容部 510 のうち、第 2 弁体摺接部 512 側の開口部は、後述するスプリング収容室 55 のオイルを排出するドレンポート P d として機能し、ドレン通路 L d に開口する。ここで、ドレンポート P d は、ドレン通路 L d には開口せず、低圧部に相当する図示外のオイルパンに直接開放されていてもよい。また、ドレンポート P d は、低圧部に連通していればよく、大気圧に相当する図示外のオイルパンと連通する構成のほか、例えば負圧となる吸入口 114 b 周辺に連通する構成としてもよい。なお、以下では、弁部 5 について、便宜上、第 1 弁体摺接部 511 側（図 3 中の右側）の端部を第 1 端部と定義し、第 2 弁体摺接部 512 側（図 3 中の左側）の端部を第 2 端部と定義して説明する。

[0043] 第 1 弁体摺接部 511 の外周側には、バルブケース 51 の外周面を周方向に沿って切り欠いてなる第 1 環状溝 513 が形成されている。また、第 1 環状溝 513 の底部には、中心軸線 Y に直交するバルブケース 51 の径方向において弁体収容部 510 の内外を連通する複数の第 1 弁孔 513 a が形成されている。第 1 弁孔 513 a は、平面視が概ね円形となる丸穴によって構成され、第 2 通路 L 2 を通じて第 2 制御油室 P R 2 に対するオイル（第 2 制御油圧 P 2）の給排に供する給排ポート P c として機能する。

[0044] また、同様に、第 2 弁体摺接部 512 の外周側には、バルブケース 51 の外周面を周方向に沿って切り欠いてなる第 2 環状溝 514 が形成されている。また、第 2 環状溝 514 の底部には、中心軸線 Y に直交するバルブケース 51 の径方向において弁体収容部 510 の内外を連通する第 2 弁孔 514 a が形成されている。なお、第 2 弁孔 514 a は、平面視が概ね円形となる丸穴により構成され、吐出圧導入通路 L b からオイル（吐出圧 P）を導入する導入ポート P b として機能する。

[0045] スプール弁体52は、移動方向である中心軸線Y方向において異なる外径を有する段付き状に形成された円筒状を呈し、バルブケース51の弁体収容部510に摺動可能に収容される。具体的には、スプール弁体52は、第1弁体摺接部511に摺接する第1ランド部521と、第1ランド部521よりも大径に形成され、第2弁体摺接部512に摺接する第2ランド部522と、を有する。また、第1ランド部521と第2ランド部522との間には、これら第1ランド部521及び第2ランド部522よりも小さい外径を有する中間軸部523が形成されている。すなわち、中間軸部523は、バルブケース51の径方向における弁体収容部510との間に、中継室Rcを画定する。

[0046] そして、中継室Rcにおいて中心軸線Y方向に対向する第1ランド部521及び第2ランド部522は第2弁孔514aから導かれた油圧を受ける受圧面として機能する。その際、第1ランド部521に対して第2ランド部522が相対的に大きい外径を有し、第1ランド部521によって構成される第1受圧面Pf1に対して、第2ランド部522によって構成される第2受圧面Pf2が相対的に大きくなるように形成されている。すなわち、かかる第1受圧面Pf1と第2受圧面Pf2の受圧面積の差に基づき、第2弁孔514aから中継室Rcに導入された油圧が第1受圧面Pf1よりも相対的に大きい第2受圧面Pf2に作用することにより、スプール弁体52が第2端部側へと押圧される。

[0047] また、スプール弁体52は、第1ランド部521よりも第1端部側に、第1ランド部521よりも小さい外径を有する軸端部524を有する。軸端部524は、バルブケース51の径方向における弁体収容部510との間に、背圧室Rbを画定する。背圧室Rbは、第1ランド部521の外周側（弁体収容部510との微小隙間）を通じて中継室Rcより漏出したオイルを捕集する。なお、背圧室Rbは、当該背圧室Rbに臨むスプール弁体52の第1端部の周壁に形成された排出孔525と、排出孔525と後述するスプリング収容室55を繋ぐ内部通路526と、を通じて、スプリング収容室55と

連通する。すなわち、背圧室R bに捕集されたオイルは、排出孔5 2 5及び内部通路5 2 6を通じて後述するスプリング収容室5 5に導かれ、ドレンポートP d及びドレン通路L dを介して図示外のオイルパンへと排出される。

[0048] また、スプール弁体5 2は、リテーナ部材5 3と対向する第2ランド部5 2 2側の端部に、スプール弁体5 2と対向するバルブスプリング5 4の第1端部を支持するスプリング支持部5 2 7を有する。スプリング支持部5 2 7は、スプール弁体5 2の内周側を第2ランド部5 2 2側へ向かって段差状に拡張することによって形成されていて、筒状のスプリング包囲部5 2 7 aと、平坦なスプリング支持面5 2 7 bと、を有する。これにより、スプリング支持部5 2 7は、スプリング包囲部5 2 7 aによってバルブスプリング5 4の第1端部の外周側を包囲しつつ、スプリング支持面5 2 7 bによってバルブスプリング5 4の第1端部を支持する。

[0049] リテーナ部材5 3は、バルブスプリング5 4の第2端部を支持する円環状のスプリング着座部5 3 1と、スプリング着座部5 3 1の中央位置を貫通する円形のリテーナ開口部5 3 0と、を有する。すなわち、このリテーナ部材5 3は、外周縁部がバルブケース5 1の第2端部側の開口端部に嵌め込まれ、スプリング着座部5 3 1がバルブスプリング5 4の第2端部を支持すると共に、リテーナ開口部5 3 0が第2弁孔5 1 4 aとドレンポートP dとを連通する。

[0050] バルブスプリング5 4は、周知の圧縮コイルばねであって、スプール弁体5 2とリテーナ部材5 3の間に画定されるスプリング収容室5 5に、所定の予圧（セット荷重W 2）をもって装填される。これにより、バルブスプリング5 4は、上記セット荷重W 2に基づき、スプール弁体5 2を第1端部側へ常時付勢する。

[0051] ソレノイド部6は、円筒状のケーシング6 1と、ケーシング6 1の内部に収容された図示外のコイル及びアーマチュアと、前記アーマチュアに固定され、当該アーマチュアと共に中心軸線Y方向に沿って進退移動可能に設けられたロッド6 2と、を備える。なお、ソレノイド部6には、図示外のエンジ

ンの油温や水温、エンジン回転数など所定のパラメータによって検出又は算出されたエンジンの運転状態に基づいて図示外の制御装置から励磁電流が通電される。そして、ソレノイド部6は、供給される電流値に応じて電磁力 $F_m$ の大きさを連続的に変更可能であり、パルス幅変調（PWM）により制御され、その電流値はデューティ比により与えられる。

[0052]     （アーム部におけるコイルばねの規制構造）

図4は、図1のばね収容部119に収容されるコイルばねSPの近傍を拡大表示した図1の要部拡大図を示している。また、図5は、図3のA-A線に沿って切断した図3のA-A線断面図を示している。

[0053]     図4、図5に示すように、第1ハウジング11におけるポンプ収容部110の外周側であって、第1吸入ポート114の外周側の領域には、ポンプ収容部110の外周縁の接線方向に沿うかたちで、概ね矩形凹状のばね収容部119が、第1ハウジング11の接合面113に開口するように形成されている。そして、ばね収容部119には、ポンプ収容部110に収容されたカムリング4のアーム部45が臨んでいて、アーム部45とばね収容部119との間に、カムリング4を偏心方向へと付勢するコイルばねSPが、所定量圧縮された状態で、所定の予圧（セット荷重 $W_1$ ）をもって収容されている。

[0054]     ばね収容部119は、平面視が概ね矩形状を呈し、コイルばねSPの中心Xがカムリング4の軸方向幅（Z軸方向幅）の概ね中央に位置するような深さに設定されている。かかる構成から、本実施形態では、図5に示すように、ばね収容部119にコイルばねSPを収容した状態で、第2ハウジング12（第1ハウジング11の接合面）とコイルばねSPとの間に、所定の隙間C1が形成されるようになっている。

[0055]     また、ばね収容部119は、カムリング4のアーム部45と当接するX軸方向の一端側に形成された一端壁119aと、この一端壁119aと対向するように設けられ、コイルばねSPと当接するX軸方向の他端側に形成された他端壁119bと、を有する。一端壁119aは、カムリング4のアーム

部45と当接してカムリング4の最大偏心量を規制する。一方、他端壁119bは、コイルばねSPと当接し、当該コイルばねSPを支持する。

[0056] また、ばね収容部119は、コイルばねSPの外側部をサポートしてコイルばねSPの径方向外側へ向かう位置ずれを規制可能な第1規制壁に相当する外側規制壁119cを有する。他方、ばね収容部119は、コイルばねSPの外径の中心に相当するX軸を挟んで外側規制壁119cとは反対側に、コイルばねSPの他端壁119b側の端部について径方向内側へ向かうコイルばねSPの位置ずれを規制可能な内側規制壁119dを有する。さらに、ばね収容部119は、X軸を挟んで突起46とは反対側に、ばね収容部119の底壁によって構成されてコイルばねSPの軸方向における突起46と反対側に向かうコイルばねSPの位置ずれを記載可能な第3規制壁に相当する底側規制壁119eを有する。

[0057] また、カムリング4のアーム部45には、第1ハウジング11の接合面113側の端部に、コイルばねSPとの当接面であるばね当接面451からコイルばねSPの長手方向（X軸方向）に延びてコイルばねSPの外周の一部とオーバーラップする突起46が設けられている。突起46は、アーム部45と一体に形成された断面が概ね矩形となる角柱状を呈し、コイルばねSPのアーム部45側の端部全周を覆うような環状ではなく、コイルばねSPのアーム部45側の端部における一部の周方向領域のみとオーバーラップするように形成されている。なお、突起46は、内側に配置されるコイルばねSPと離間するように設けられていて、直立状態にあるコイルばねSPとの間に微小な隙間C2が形成される構成となっている。

[0058] ここで、突起46は、オイルの流れに起因してコイルばねSPが傾倒しやすい側、すなわち吸入口114bから導かれたオイルの流れにおいてコイルばねSPの下流となる位置に設けられることが望ましい。本実施形態の場合は、突起46は、吸入口114bから導かれたオイルの流れ（図5の矢印F参照）の下流側に相当する、アーム部45における第1ハウジング11の接合面113側の端部に配置されることが望ましい。換言すれば、突起46は

、コイルばねS Pの傾倒の発生状況に応じて、当該コイルばねS Pの傾倒を規制可能な任意の位置に配置することができる。また、上述のように、第1ハウジング11の接合面113側の端部に突起46を設ける場合、当該突起46は、コイルばねS Pの外径の中心(X軸)と重なる位置に設けられることが望ましい。さらに、本実施形態では、単一の突起46を配置する形態を例示しているが、当該突起46は、コイルばねS Pの傾倒の発生状況など必要に応じて、複数配置してもよい。

[0059] また、カムリング4の外周側には、図4に示すカムリング4の最大偏心状態において第1ハウジング11の外側規制壁119cと概ね平行となる平坦面状を呈し、コイルばねS Pの外側部をサポートしてコイルばねS Pの径方向内側へ向かう位置ずれを規制可能な第2規制壁に相当するカムリング規制壁47が形成されている。

[0060] (コイルばねの組み付け方法)

図6は、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプの製造方法を説明する図であって、(a)はコイルばね配置工程の説明に供する概略図、(b)は同図(a)のB-B線に沿って切断した断面図を示している。

[0061] コイルばねS Pの組み付けにあたっては、図6(a)に示すように、まず、治具7によりコイルばねS Pを圧縮する。この治具7は、矩形板状に形成された接続基部70に、切欠き710を介して二股状(平面視U字状)に形成された第1保持部71と、第1保持部71に対して平行に対向するかたちで設けられた平板状の第2保持部72と、が相対移動可能に構成されてなる一対のばね保持部が設けられていて、第1保持部71と第2保持部72とでコイルばねS Pを挟み込み、第1保持部71と第2保持部72の間隔CxをコイルばねS Pの自由長よりも狭めることによって、コイルばねS Pを圧縮する。

[0062] 続いて、第1ハウジング11のポンプ収容部110内にカムリング4が収容された状態で、この治具7により圧縮されたコイルばねS Pを、ばね収容部119の他端壁119bとアーム部45との間に挿入する(図6(a)上

段参照)。具体的には、図6(a)(b)に示すように、治具7の第1保持部71と第2保持部72との間にコイルばねSPを圧縮状態に保持したまま、治具7の切欠き710を介してカムリング4の突起46を避けつつ、第1ハウジング11の接合面113側からばね収容部119の他端壁119bとアーム部45との間に治具7を挿入する。

[0063] その後、治具7に設けられた図示外の押出機構を介して、ばね収容部119の他端壁119bとアーム部45との間に、治具7の第1保持部71と第2保持部72との間に圧縮状態で挟持されたコイルばねSPを、矢印で示す方向へ押し出す(図6(a)中段参照)。すると、この押し出されたコイルばねSPは、前記圧縮に基づく復元力により伸長し、一端がアーム部45のばね当接面451と弾性的に当接し、他端がばね収容部119の他端壁119bと弾性的に当接して、コイルばねSPの組み付けが完了する(図6(a)下段参照)。

[0064] (オイルポンプの作動説明)

次に、図7、図8に基づいて、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプの動作について説明する。図7は、可変容量形オイルポンプの作動状態のうち、カムリング4の偏心率が最も大きくなる作動状態を示している。図8は、可変容量形オイルポンプの作動状態のうち、カムリング4の偏心率が最も小さくなる作動状態を示している。

[0065] 図7、図8に示すように、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプは、図示外のクランクシャフトの回転が図示外のチェーンを介して駆動軸2に伝達され、駆動軸2を介してロータ31が回転方向Dへ回転駆動される。すると、ロータ31の回転に伴い、吸入口114b、第1吸入ポート114及び第2吸入ポート124を介して、図示外のオイルパンからオイルが吸い上げられる。また、この吸入作用と同時に、吐出領域に位置する各ポンプ室30内のオイルが、第1吐出ポート115、第2吐出ポート125及び吐出口115aを介して図示外の吐出通路へと吐き出される。そして、この吐出通路へと吐出されたオイルは、メインギャリを介して図示外のエンジンの摺動

部（例えばクランクメタル）、図示外のオイルジェット装置、及び図示外のバルブタイミング制御装置等に圧送されると共に、メインギャラリに接続される吐出圧導入通路 $L_b$ を介して第1通路 $L_1$ 及び第2通路 $L_2$ へと導かれる。なお、メインギャラリ上には、吐出圧 $P$ を検出可能な図示外の油圧センサが配置されていて、この油圧センサの検出結果は、図示外の制御装置へとフィードバックされる。

[0066] また、ピボットピン40を支点としてカムリング4が揺動することで、駆動軸2の回転中心 $Z$ とポンプ要素収容部41の中心 $O$ との差である偏心率 $\Delta$ （図2参照）が変化し、ポンプ室30の容積変化量（最大容積と最小容積との差）が変化する。偏心率 $\Delta$ が大きくなるとポンプ室30の容積変化量も大きくなる一方、偏心率 $\Delta$ が小さくなるとポンプ室30の容積変化量も小さくなる。また、偏心率 $\Delta$ は、第1制御油室 $PR_1$ の内圧（第1制御油圧 $P_1$ ）に基づく同心方向の付勢力と、コイルばね $SP$ のセット荷重 $W_1$ 及び第2制御油室 $PR_2$ の内圧（第2制御油圧 $P_2$ ）に基づく偏心方向の付勢力に応じて変化する。

[0067] 具体的には、機関始動から所定の回転数までは、吐出圧導入通路 $L_b$ から分岐した第1通路 $L_1$ を介して、第1制御油圧 $P_1$ が第1制御油室 $PR_1$ に導入される。また、制御弁 $SV$ では、吐出圧導入通路 $L_b$ から分岐した第2通路 $L_2$ を介して導かれる吐出圧 $P$ がスプール弁体82の第2受圧面 $P_{f2}$ に作用することによって発生する付勢力（油圧力 $F_{p2}$ ）が、バルブスプリング54のセット荷重 $W_2$ よりも小さくなる。これにより、図7に示すように、スプール弁体82は第1端部側に最も大きく変位した状態で維持され、導入ポート $P_b$ と給排ポート $P_c$ とが連通されて（第1状態）、第2制御油室 $PR_2$ へと第2制御油圧 $P_2$ が導入される。その結果、第2制御油室 $PR_2$ の第2制御油圧 $P_2$ が第2受圧面442に作用することによって発生する油圧力 $F_{p2}$ と、コイルばね $SP$ のセット荷重 $W_1$ との合力が、第1制御油室 $PR_1$ の第1制御油圧 $P_1$ が第1受圧面441に作用することによって発生する油圧力 $F_{p1}$ を上回り、カムリング4は最大偏心状態のまま維持され

る。

[0068] やがて、前記所定の回転数に到達して吐出圧  $P$  が所定の機関要求油圧に到達すると、ソレノイド部 6 に供給する励磁電流のデューティ比が 0 % の状態において、吐出圧  $P$  の油圧力  $P_o$  が、バルブスプリング 5 4 のセット荷重  $W_2$  よりも大きくなる。これにより、図 8 に示すように、スプール弁体 5 2 は第 2 端部側へ移動し、導入ポート  $P_b$  と給排ポート  $P_c$  との連通が遮断され、給排ポート  $P_c$  とドレンポート  $P_d$  とが連通することとなって（第 2 状態）、第 2 制御油室  $P_{R2}$  内のオイルが排出され、第 1 制御油室  $P_{R1}$  のみに吐出圧  $P$  が作用する。その結果、第 1 制御油圧  $P_1$  が第 1 受圧面 4 4 1 に作用することによって発生する油圧力  $F_{p1}$  が、コイルばね  $S_P$  のセット荷重  $W_1$  を上回り、吐出圧  $P$  の上昇に伴いカムリング 4 の偏心率  $\Delta$  が減少して最小偏心率状態となって、吐出圧  $P$  が前記機関要求油圧に維持される。

[0069] つまり、可変容量形オイルポンプは、上述した吐出圧  $P$  の増大に基づくスプール弁体 5 2 の第 2 端部側への移動と、このスプール弁体 5 2 が第 2 端部側へ移動してカムリング 4 が最小偏心率状態となることに伴うスプール弁体 5 2 の第 1 端部側への移動とが、交互に連続的に繰り返される。こうして、給排ポート  $P_c$  と導入ポート  $P_b$  とが連通する状態と、給排ポート  $P_c$  とドレンポート  $P_d$  とが連通する状態と、が交互に連続的に切り替わることにより、吐出圧  $P$  が前記機関要求油圧に維持されることとなる。

[0070] なお、本実施形態では、機関始動時と吐出圧  $P$  が高圧となった状態における可変容量形オイルポンプの作動状態を例示したが、当該可変容量形オイルポンプでは、吐出圧  $P$  の油圧力  $P_o$  がバルブスプリング 5 4 のセット荷重  $W_2$  よりも小さい場合でも、制御弁  $S_V$  のソレノイド部 6 に供給する励磁電流のデューティ比を調整することにより、ソレノイド部 6 の電磁力  $F_m$  に基づいて任意のタイミングで前記第 2 状態へと移行することができ、当該可変容量形オイルポンプの吐出圧  $P$  を多段階に制御することができる。

[0071] （本実施形態の作用効果）

前述のように、前記従来の可変容量形オイルポンプでは、カムリングの

ーム部のばね当接面から突出する突起部の外周側にコイルばねを嵌合する構成となっている。このため、コイルばねの組み付けに際して、圧縮したコイルばねを復元させつつ前記突起部をコイルばねの内周側に嵌合しなければならず、コイルばねの組み付けが困難になってしまう点で、改善の余地があった。

[0072] また、コイルばねの位置ずれを抑制する他の手段として、カムリングのーム部のばね当接面にコイルばねの外周側を包囲する概ね円筒状の突起部又は凹部を設け、この突起部又は凹部の内周側にコイルばねを嵌合することにより、当該突起部又は凹部にてコイルばねの外周側を支持することをもってコイルばねの位置ずれを抑制するといった態様も考えられる。しかし、この場合も、コイルばねの組み付けにあたって、圧縮したコイルばねを復元させつつ前記突起部又は前記凹部の内周側に嵌合しなければならず、前記突起部の外周側にコイルばねを嵌合する態様と同様に、コイルばねの組み付けが困難になってしまう点で、改善の余地があった。

[0073] ここで、上記コイルばねの組み付けの困難性について、具体的に説明する。突起部の外周側にコイルばねを嵌合する場合、突起部又は凹部の内周側にコイルばねを嵌合する場合、いずれもコイルばねに予圧をもたせるために、コイルばねを圧縮した状態で組み付けるための治具を使用する。この治具は、対向して配置される一对の保持部の間にコイルばねを挟み込んで圧縮した状態のまま、この一对の保持部と共にコイルばねをカムリングのーム部とハウジング（ばね収容部）との間に挿入して、前記一对の保持部からコイルばねを押し出すことで、コイルばねをカムリングのーム部とハウジング（ばね収容部）との間に押し込むように組み付けることとなる。

[0074] この場合、コイルばねと一緒にカムリングのーム部とハウジング（ばね収容部）との間に挿入される一对の保持部の厚さ分だけ、コイルばねを余分に圧縮する必要がある。このため、当該余分に圧縮した分、コイルばねの復元力も増大し、治具からコイルばねを押し出したときに、より大きな復元力をもってコイルばねが解放され、コイルばねがカムリングのーム部やハウ

ジング（ばね収容部）に対してより強く当接することとなる。その結果、かかるコイルばねの当接をもってカムリングのアーム部やハウジング（ばね収容部）が損傷してしまうおそれがある。

[0075] そして、治具からコイルばねを押し出すようにしてコイルばねを解放するため、治具から押し出した後のコイルばねの姿勢を制御することが困難となる。したがって、前述のような、コイルばねとの隙間が比較的狭く設定される突起部の外周側ないし内周側にコイルばねを嵌合することは、非常に困難なものとなり、コイルばねの組み付け作業性の悪化を余儀なくされてしまう。そればかりか、治具から解放した後のコイルばねの姿勢制御が困難であるために、コイルばねが傾倒した状態で組み付けられるなど、コイルばねの組み付け不良を招来してしまうおそれもある。

[0076] また、前記突起部の外周側にコイルばねを嵌合する態様の代替として、前記突起部を、いわゆるリテーナ部材としてカムリングとは別体に形成し、かかるリテーナ部材をコイルばねの内周側に予め嵌合させた状態で当該コイルばねを組み付ける態様が考えられる。かかる態様によれば、前記コイルばねの組み付け作業性の悪化については回避できるものの、前記突起部をリテーナ部材として別体に形成することにより、可変容量形オイルポンプの部品点数が増大してしまう。その結果、当該リテーナ部材の製造コストや管理工数、さらには組立工数が増大することとなり、可変容量形オイルポンプの製造コストを増大させてしまうことになる。

[0077] これに対して、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプは、ポンプ収容部 110 を有するハウジング 1（第 1 ハウジング 11）と、ポンプ収容部 110 の内部に移動可能に収容されたカムリング 4 と、カムリング 4 の内周側に回転可能に収容され、カムリング 4 と協働して複数のポンプ室 30 を形成するポンプ要素 3 と、ポンプ収容部 110 に配置され、ポンプ要素 3 の回転軸に対してカムリング 4 の偏心量が増大する方向へ付勢するコイルばね S P と、カムリング 4 に設けられ、コイルばね S P が当接するばね当接面 451 からコイルばね S P の長手方向に延びてコイルばね S P の外周の一部とオー

バーラップするように部分的に形成された突起46と、を有する。

[0078] このように、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、カムリング4のばね当接面451に、コイルばねSPの外周の一部とオーバーラップするように部分的に形成された突起46が設けられていることにより、当該突起46によってコイルばねSPの傾倒を規制することができる。これにより、コイルばねSPの直立状態が維持されて、カムリング4（アーム部45）に対して適切な付勢力を付与することができる。

[0079] しかも、突起46は、コイルばねSPの外周の一部とオーバーラップするように部分的に形成されているため、コイルばねSPの組み付けに際しては、当該コイルばねSPを突起46の内側に押し込むだけでよく、前記従来のように突起部や凹部にコイルばねSPを嵌合させる必要がないため、コイルばねSPの組み付け作業を容易に行うことができる。

[0080] さらに、突起46が、コイルばねSPの外周の一部とオーバーラップするように部分的に形成されていることにより、当該突起46を、前述したようなコイルばねSPの外周側を包囲する環状に形成する場合と比べて、コイルばねSPの組み付け状態を外部から視認することが可能となる。これにより、コイルばねSPの組み付け状態の良否を目視にて容易に判断することが可能となり、オイルポンプの効率的な品質保証に供する。

[0081] ここで、突起46をカムリング4ではなく、ばね収容部119を閉塞する第2ハウジング12の内側面に配置する態様も考えられる。しかしながら、第2ハウジング12の内側面は機械加工によって仕上げられるため、第2ハウジング12の内側面に突起46を設けた場合、第2ハウジング12の内側面を加工する際に突起46を避けて加工する必要が生じ、可変容量形オイルポンプについて、生産性の悪化や、製造コストの増大を招来してしまうおそれがあるため、適切でない。

[0082] また、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、ハウジング1（第1ハウジング11）は、ポンプ要素3の回転軸Zに直交する径方向の外側に向かうコイルばねSPの移動を規制する第1規制壁（外側規制壁119c）

を有し、カムリング4は、ポンプ要素3の回転軸Zに直交する径方向の内側に向かうコイルばねSPの移動を規制する第2規制壁（カムリング規制壁47）を有する。

[0083] このように、本実施形態では、ハウジング1（第1ハウジング11）のばね収容部119に設けられた第1規制壁である外側規制壁119cと、カムリング4に設けられた第2規制壁であるカムリング規制壁47とによって、コイルばねSPの位置ずれを規制することが可能となる。これにより、突起46と協働して、コイルばねSPの傾倒の発生を効果的に抑制することができる。

[0084] また、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、突起46は、単一に設けられている。

[0085] このように、本実施形態では、突起46が単一に設けられていることで、コイルばねSPの組み付けにあたり、例えば切欠き710によって二股状に形成された第1保持部71と平板状の第2保持部72とが対向して配置される治具7を用いることによって、第1保持部71と第2保持部72との間にコイルばねSPを圧縮保持したまま、切欠き710によって突起46を避けつつ、カムリング4（アーム部45のばね当接面451）とハウジング1（第1ハウジング11のばね収容部119の他端壁119b）との間にコイルばねSPを組み付け可能となる。これにより、コイルばねSPの組み付け作業性の向上が図れる。

[0086] また、突起46は、吸入口114bから導かれたオイルの流れの途中に配置されることから、当該オイルの流れの抵抗となり得る。そこで、本実施形態のように、突起46が単一に設けられていることによって、突起46を複数設ける場合と比べてオイルの流動抵抗が低減され、突起46を設けたことによるポンプの圧力損失を低減することができる。

[0087] また、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、突起46は、コイルばねSPの外径の中心Xと重なる位置に設けられている。

[0088] このように、本実施形態では、突起46がコイルばねSPの外径の中心X

と重なる位置に設けられていることで、当該突起46によるコイルばねSPの傾倒の規制をバランスよく適切に行うことができる。換言すれば、カムリング4が揺動したとしても、突起46がコイルばねSPの移動を適切に規制することができる。

[0089] また、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、ハウジング1（第1ハウジング11）は、突起46に対してコイルばねSPの径方向の反対側へのコイルばねSPの移動を規制する第3規制壁（カムリング規制壁47）を有する。

[0090] このように、本実施形態では、突起46に対してコイルばねSPの径方向の反対側にコイルばねSPの移動を規制する第3規制壁としてのカムリング規制壁47が設けられている。これにより、突起46とハウジング1（第1ハウジング11のばね収容部119のカムリング規制壁47）とによってコイルばねSPを挟み込むことが可能となり、コイルばねSPの位置決めをさらに容易に行うことができる。

[0091] また、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプでは、コイルばねSPは、ハウジング1に設けられた吸入口114bからポンプ室30へと繋がる油路に配置され、突起46は、前記油路において、コイルばねSPよりも下流側に配置されている。

[0092] このように、本実施形態では、突起46が、吸入口114bからポンプ室30へと繋がる吸入側の油路において、コイルばねSPよりも下流側に配置されている。これにより、吸入口114bからポンプ室30に流入するオイルの流れに起因したコイルばねSPの傾倒の発生を効果的に抑制することができる。

[0093] また、本実施形態に係る可変容量形オイルポンプの製造方法は、ポンプ収容部110にカムリング4を配置するカムリング配置工程と、前記カムリング配置工程の後にポンプ収容部110にコイルばねSPを配置するコイルばね配置工程であって、中間部に切欠き710が設けられていてコイルばねSPの一端を保持可能な二股状の第1保持部71と、コイルばねSPの他端を

保持可能な第2保持部72と、を有する治具7によってコイルばねSPを圧縮した状態で保持し、第1保持部71の切欠き710により突起46を避けるように治具7をカムリング4とポンプ収容部110との間に挿入することをもってコイルばねSPをポンプ収容部110に配置する工程と、を有する。

[0094] このように、本実施形態では、コイルばねSPを、切欠き710が形成された二股状の第1保持部71と第2保持部72を有する治具7によって圧縮した状態で保持し、切欠き710により突起46を避けつつコイルばねSPをカムリング4（アーム部45のばね当接面451）とポンプ収容部110（ばね収容部119の他端壁119b）の間に挿入することで、コイルばねSPを組み付ける構成となっている。このため、前記従来のように突起部（又は凹部）によってコイルばねSPの全周が包囲される構成と比べて、切欠き710によって突起46を回避できる分、前記従来のようにコイルばね余分に圧縮することによって突起46を回避する必要がなくなる。これにより、図6に示すように、突起46の高さ分だけコイルばねSPの圧縮量を低減することが可能となり、治具7からコイルばねSPをリリースした際のコイルばねSPの反発力（復元力）を低減することができる。その結果、コイルばねSPを組み付ける際、コイルばねSPの大きな反発（復元）に起因してコイルばねSPが傾倒した状態で組み付けられるなど、コイルばねSPの組み付けミスが抑制され、コイルばねSPの適切な組み付け状態の確保に供する。

[0095] また、治具7からコイルばねSPをリリースする際のコイルばねSPの反発力（復元力）が低減されることで、コイルばねSPを組み付ける際に当該コイルばねSPの着座面（具体的には、カムリング4のアーム部45のばね当接面451、及びばね収容部119の他端壁119b）を傷つける不具合を抑制することができる。

[0096] 本発明は、前記実施形態で開示した構成に限定されるものではなく、例えば可変容量形オイルポンプが搭載される車両のエンジンやバルブタイミング

制御装置の仕様等に応じて自由に変更可能である。

[0097] 特に、前記実施形態では本発明をベーン式の可変容量形オイルポンプに適用したものを例示したが、本発明の適用対象となりうる可変容量形オイルポンプは、前記ベーン式のものに限定されるものではなく、他の形式の可変容量形オイルポンプ、例えばトロコイド型ポンプに適用することも可能である。なお、トロコイド型ポンプに本発明を適用する場合には、外接歯車を構成するアウトロータが前記カムリングに相当する。

## 請求の範囲

- [請求項1]           ポンプ収容部を有するハウジングと、  
                    前記ポンプ収容部の内部に移動可能に収容されたカムリングと、  
                    前記カムリングの内周側に回転可能に収容され、前記カムリングと  
                    協働して複数のポンプ室を形成するポンプ要素と、  
                    前記ポンプ収容部に配置され、前記ポンプ要素の回転軸に対して前  
                    記カムリングの偏心量が増大する方向へ付勢するコイルばねと、  
                    前記カムリングに設けられ、前記コイルばねが当接するばね当接面  
                    から前記コイルばねの長手方向に延びて前記コイルばねの外周の一部  
                    とオーバーラップするように部分的に形成された突起と、  
                    を有する、ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。
- [請求項2]           請求項1に記載の可変容量形オイルポンプであって、  
                    前記ハウジングは、前記ポンプ要素の回転軸に直交する径方向の外  
                    側に向かう前記コイルばねの移動を規制する第1規制壁を有する、  
                    ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。
- [請求項3]           請求項1に記載の可変容量形オイルポンプであって、  
                    前記カムリングは、前記ポンプ要素の回転軸に直交する径方向の内  
                    側に向かう前記コイルばねの移動を規制する第2規制壁を有する、  
                    ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。
- [請求項4]           請求項1に記載の可変容量形オイルポンプであって、  
                    前記突起は、単一に設けられている、  
                    ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。
- [請求項5]           請求項1に記載の可変容量形オイルポンプであって、  
                    前記突起は、前記コイルばねの外径の中心と重なる位置に設けられ  
                    ている、  
                    ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。
- [請求項6]           請求項1に記載の可変容量形オイルポンプであって、  
                    前記ハウジングは、前記突起に対して前記コイルばねの径方向の反

対側への前記コイルばねの移動を規制する第3規制壁を有する、  
ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。

[請求項7]

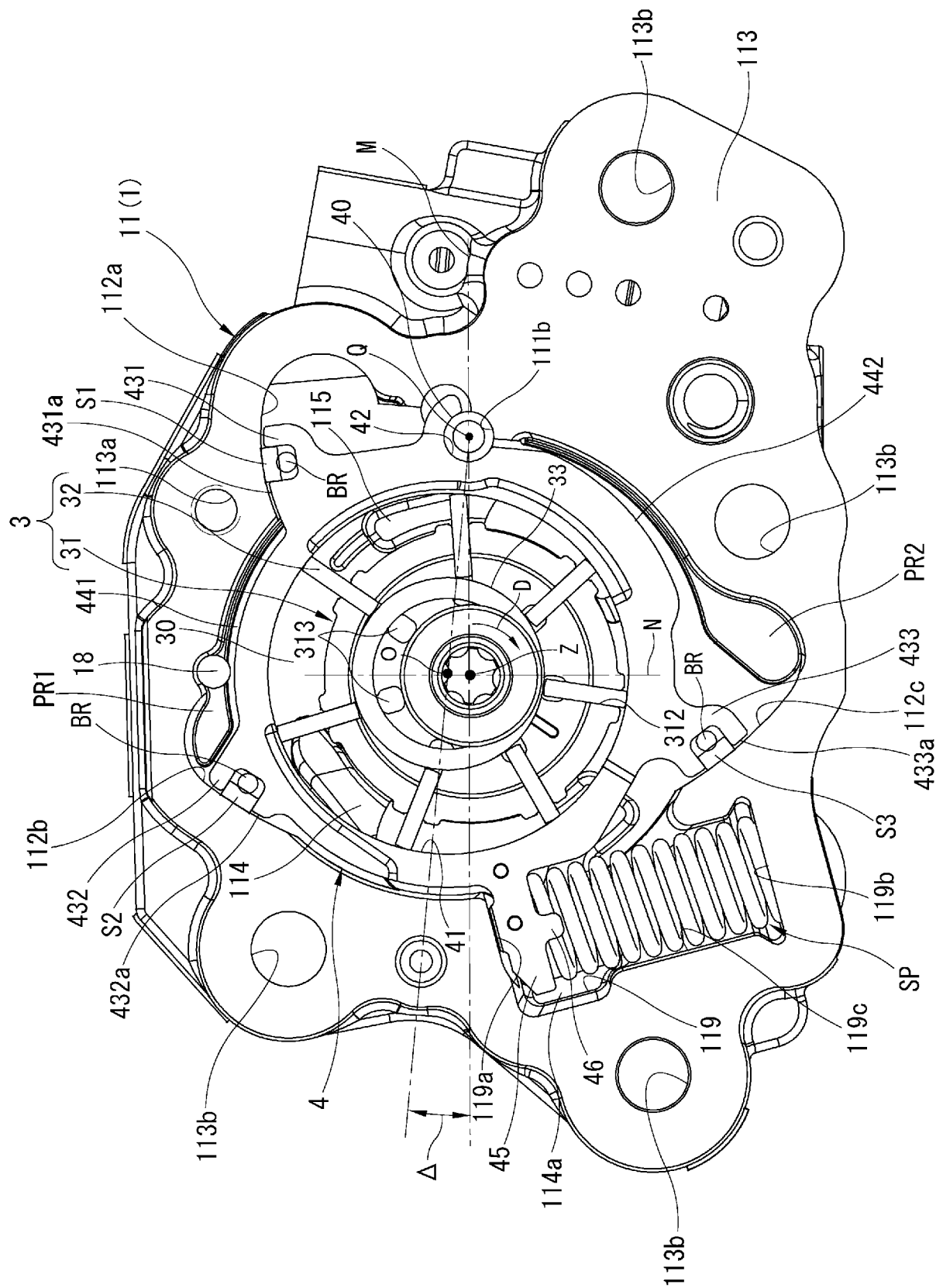
請求項1に記載の可変容量形オイルポンプであって、  
前記コイルばねは、前記ハウジングに設けられたオイルの吸入口から前記ポンプ室へと繋がる油路に配置され、  
前記突起は、前記油路において、前記コイルばねよりも下流側に配置されている、  
ことを特徴とする可変容量形オイルポンプ。

[請求項8]

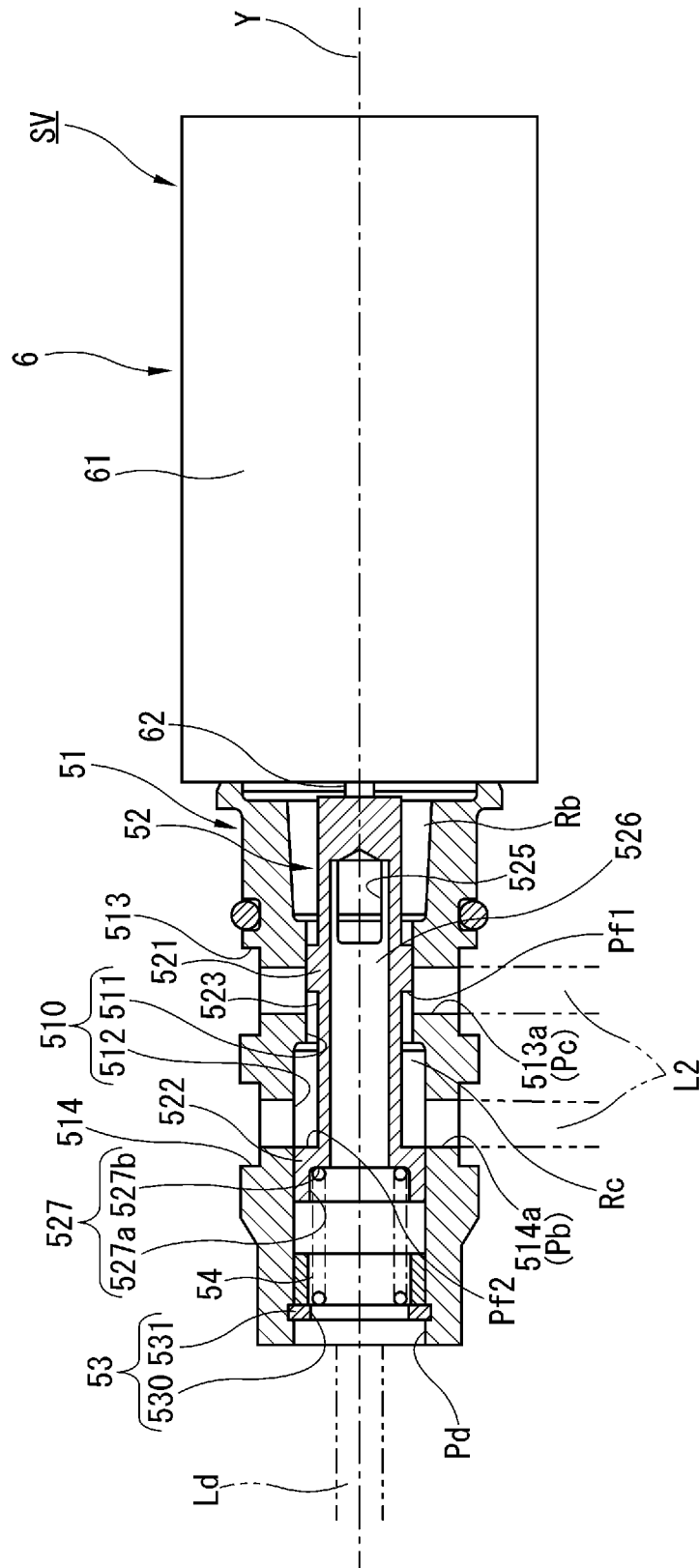
請求項1に記載の可変容量形オイルポンプの製造方法であって、  
前記ポンプ収容部に前記カムリングを配置するカムリング配置工程と、  
前記カムリング配置工程の後に前記ポンプ収容部に前記コイルばねを配置するコイルばね配置工程であって、  
中間部に切欠きが設けられていて前記コイルばねの一端を保持可能な二股状の第1保持部と、前記コイルばねの他端を保持可能な第2保持部と、を有する治具によって前記コイルばねを圧縮した状態で保持し、前記第1保持部の前記切欠きにより前記突起を避けるように前記治具を前記カムリングと前記ポンプ収容部との間に挿入することをもって前記コイルばねを前記ポンプ収容部に配置する工程と、  
を有する、ことを特徴とする可変容量形ポンプの製造方法。



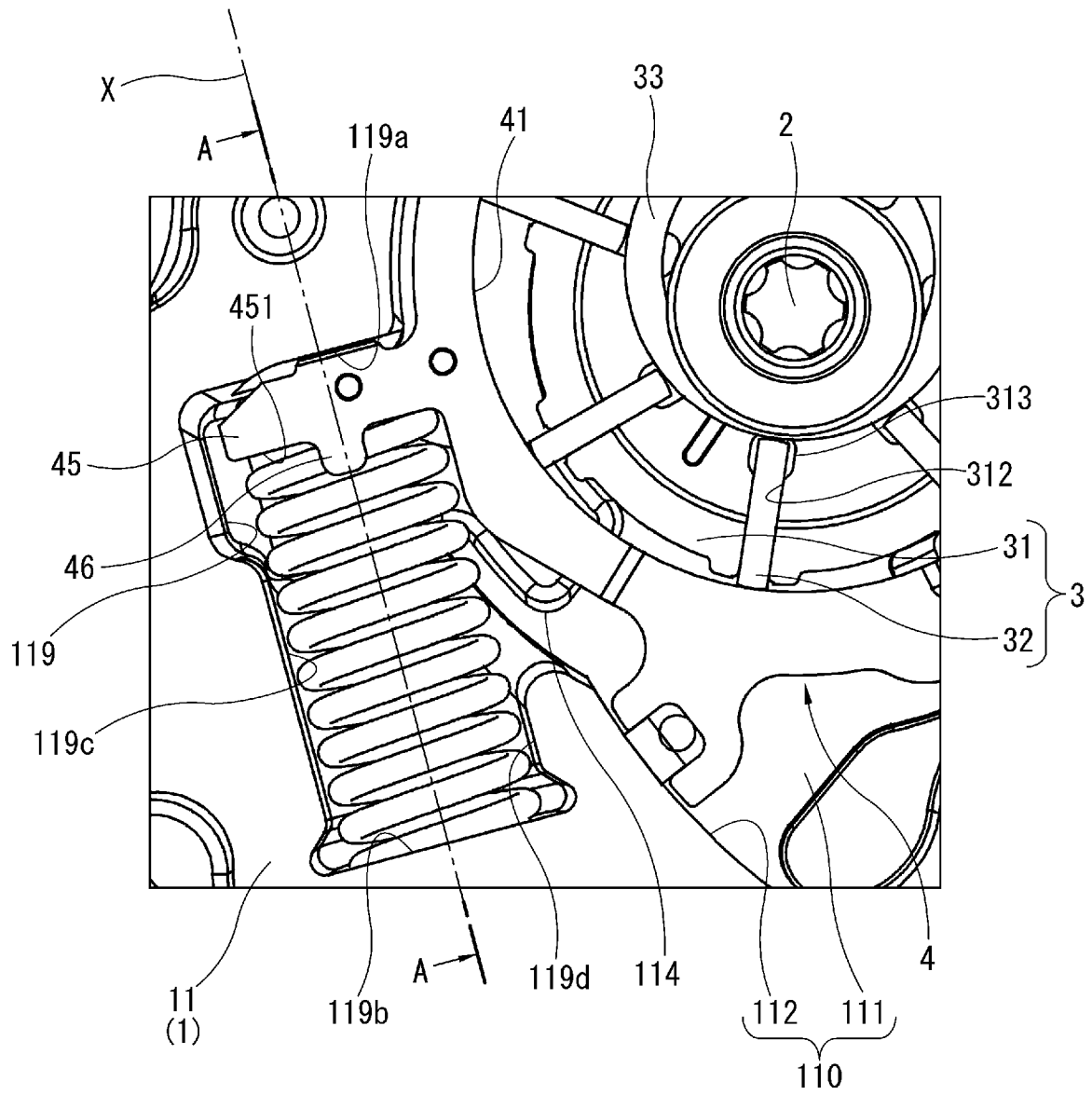
[図2]



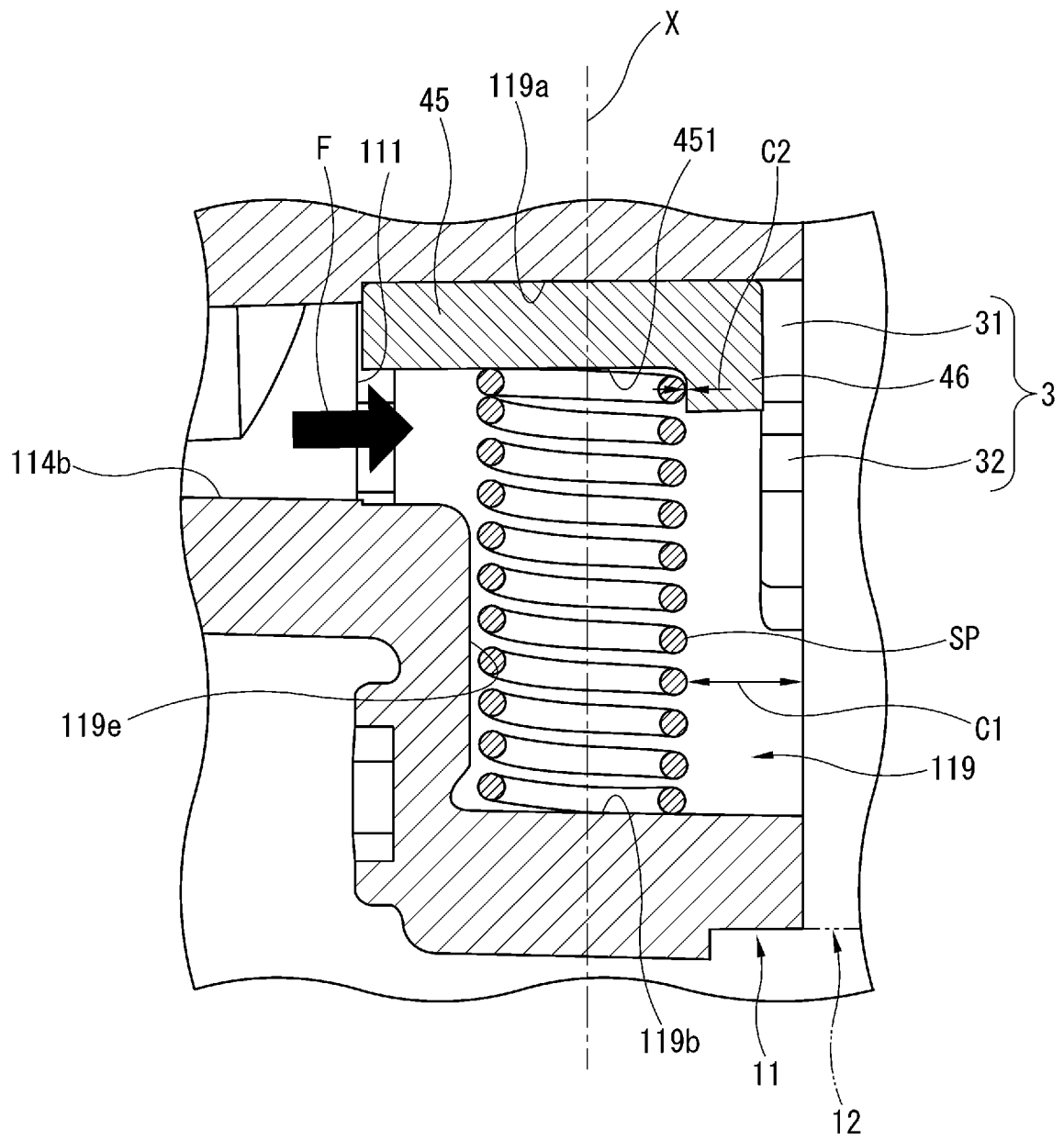
[図3]



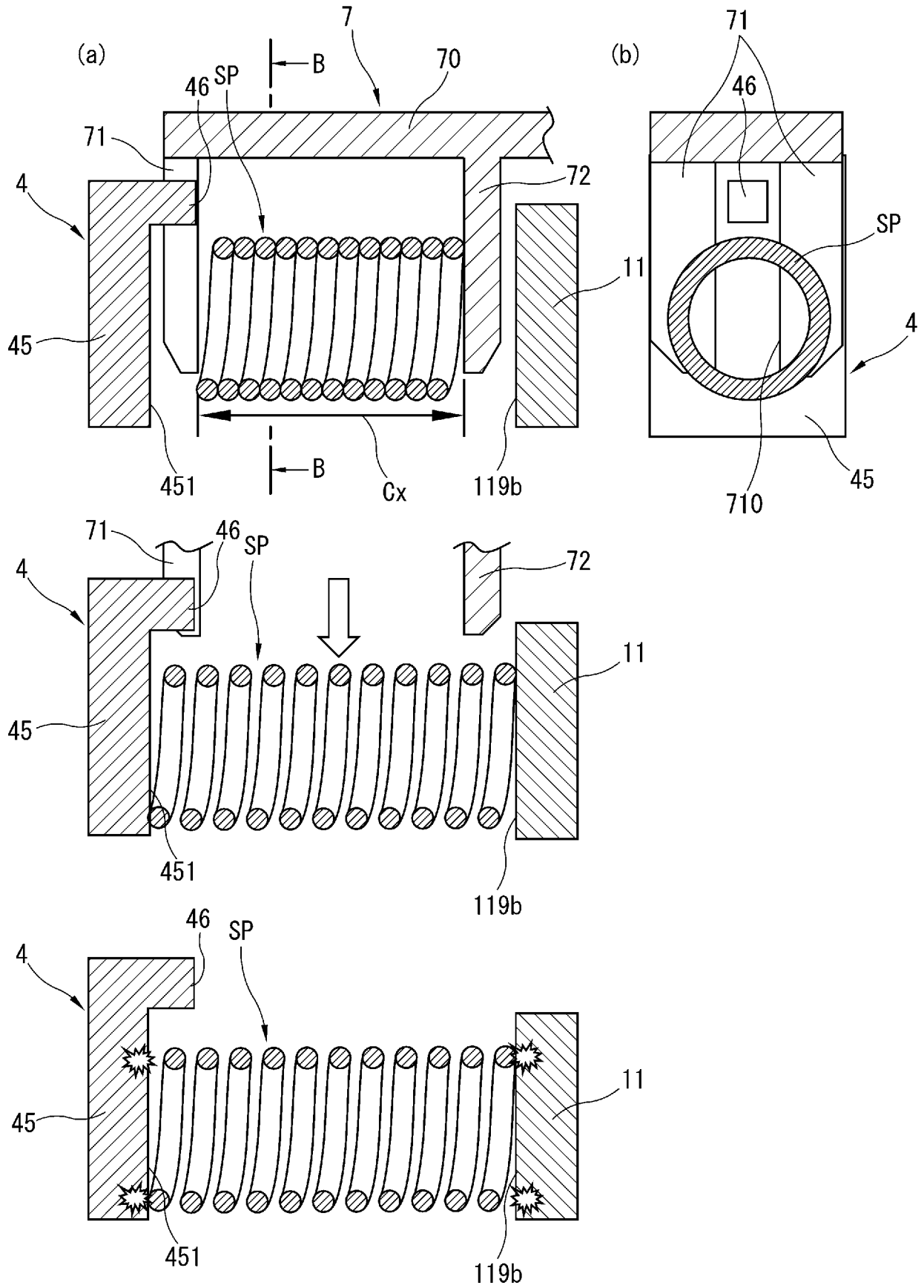
[図4]



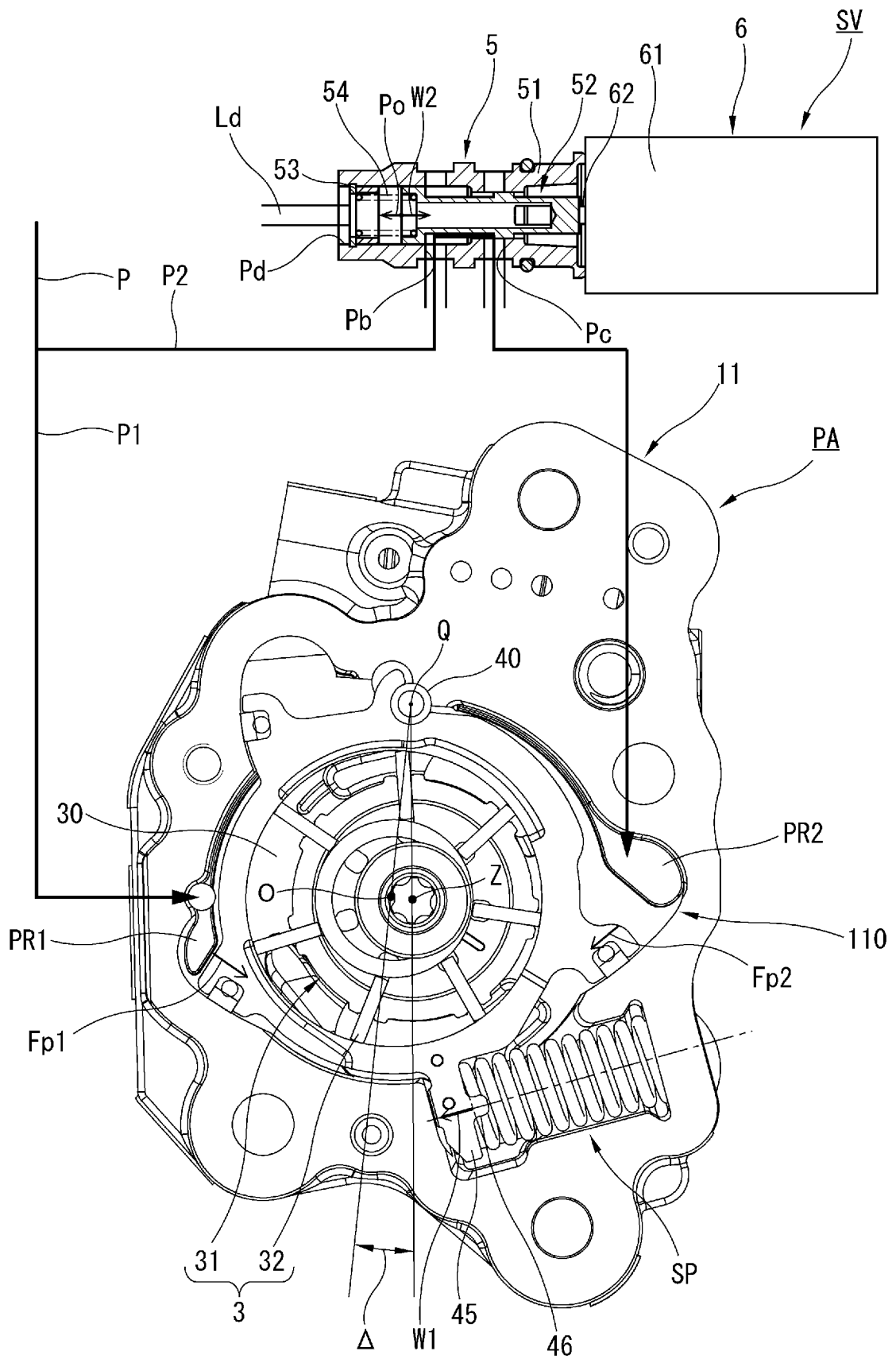
[図5]



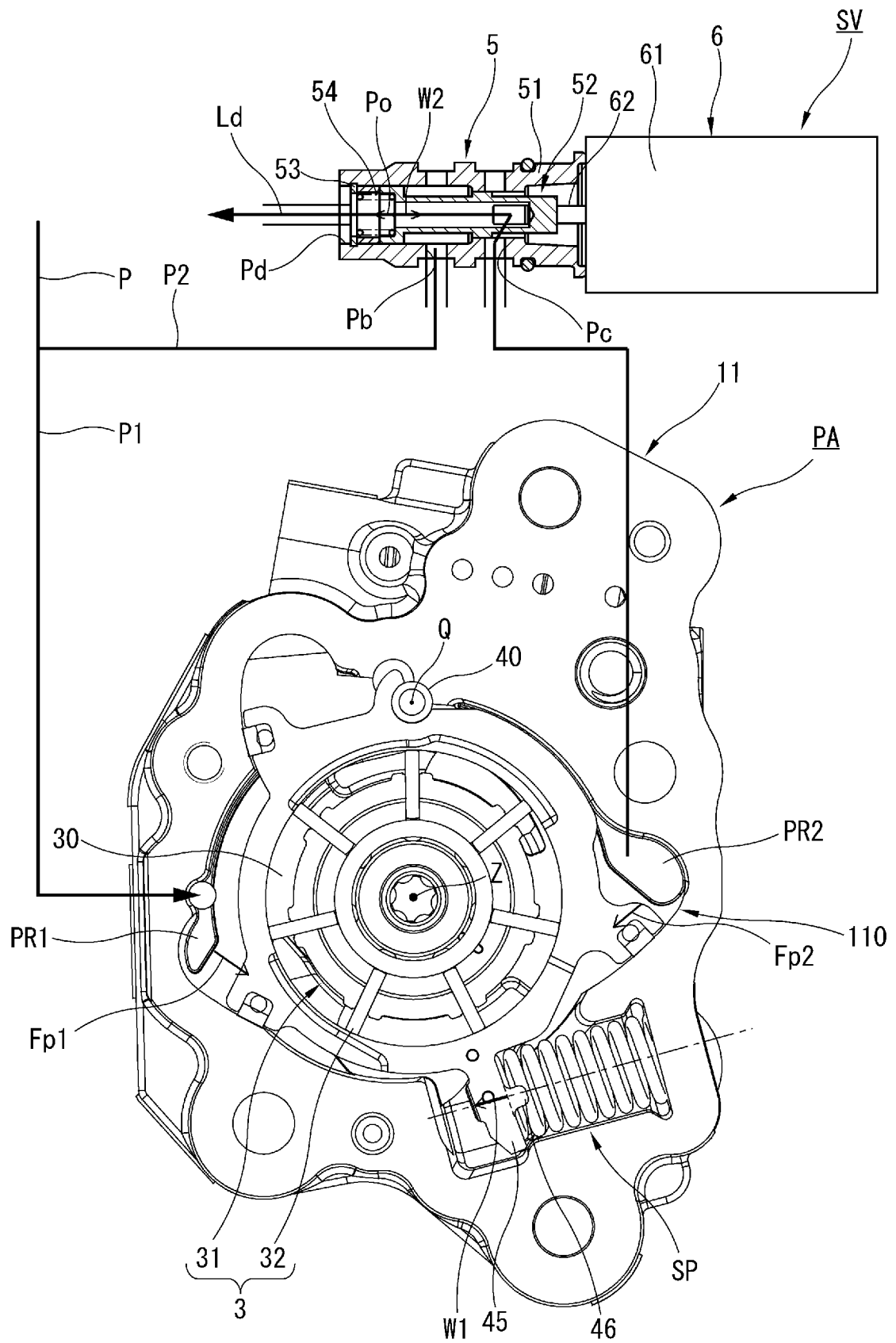
[図6]



[図7]



[図8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/020913

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F04C 14/22**(2006.01)i; **F04C 15/00**(2006.01)i

FI: F04C14/22 D; F04C15/00 K

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)

F04C14/22; F04C15/00

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 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 4-12180 A (TOOYOO EITETSUKU KK) 16 January 1992 (1992-01-16)<br>publication gazette, p. 4, upper left column, lines 11-17, fig. 3 | 1-8                   |
| A         | US 2011/0300015 A1 (KIRCHNER, Marco) 08 December 2011 (2011-12-08)<br>fig. 1                                                         | 1-8                   |
| A         | US 2020/0300092 A1 (PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH) 24 September 2020<br>(2020-09-24)<br>fig. 2                                       | 1-8                   |
| A         | JP 5-126065 A (TOYOTA MOTOR CORP) 21 May 1993 (1993-05-21)<br>fig. 1                                                                 | 1-8                   |
| A         | JP 2016-104968 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD) 09 June 2016 (2016-06-09)<br>paragraph [0024], fig. 2                              | 2-3, 6                |
| A         | JP 4-315585 A (RICOH CO LTD) 06 November 1992 (1992-11-06)<br>fig. 3-7                                                               | 8                     |



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

16 August 2023

Date of mailing of the international search report

29 August 2023

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/JP2023/020913**

| Patent document<br>cited in search report | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP 4-12180 A                              | 16 January 1992                      | (Family: none)                             |                                      |
| US 2011/0300015 A1                        | 08 December 2011                     | DE 102010023068 A1<br>KR 10-2011-0134270 A |                                      |
| US 2020/0300092 A1                        | 24 September 2020                    | WO 2019/114949 A1<br>fig. 2                |                                      |
| JP 5-126065 A                             | 21 May 1993                          | (Family: none)                             |                                      |
| JP 2016-104968 A                          | 09 June 2016                         | (Family: none)                             |                                      |
| JP 4-315585 A                             | 06 November 1992                     | (Family: none)                             |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>F04C 14/22(2006.01)i; F04C 15/00(2006.01)i<br>FI: F04C14/22 D; F04C15/00 K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                   |                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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））<br>F04C14/22; F04C15/00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                   |                                                                       |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922 - 1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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<br>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<br>請求項の番号                                                        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 4-12180 A（トーヨーエイテツク株式会社）16.01.1992（1992 - 01 - 16）<br>公報第4ページ左上欄第11-17行, 第3図   | 1-8                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2011/0300015 A1（KIRCHNER, Marco）08.12.2011（2011 - 12 - 08）<br>図1               | 1-8                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2020/0300092 A1（PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH）24.09.2020（2020 - 09 - 24）<br>図2 | 1-8                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 5-126065 A（トヨタ自動車株式会社）21.05.1993（1993 - 05 - 21）<br>図1                         | 1-8                                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 2016-104968 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）09.06.2016（2016 - 06 - 09）<br>段落 [0024], 図2   | 2-3, 6                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | JP 4-315585 A（株式会社リコー）06.11.1992（1992 - 11 - 06）<br>図3-7                          | 8                                                                     |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                   |                                                                       |
| 国際調査を完了した日<br>16.08.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                   | 国際調査報告の発送日<br>29.08.2023                                              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>田谷 宗隆 30 3518<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3358 |

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/JP2023/020913

| 引用文献               | 公表日        | パテントファミリー文献          | 公表日 |
|--------------------|------------|----------------------|-----|
| JP 4-12180 A       | 16.01.1992 | (ファミリーなし)            |     |
| US 2011/0300015 A1 | 08.12.2011 | DE 102010023068 A1   |     |
|                    |            | KR 10-2011-0134270 A |     |
| US 2020/0300092 A1 | 24.09.2020 | WO 2019/114949 A1    |     |
|                    |            | 図2                   |     |
| JP 5-126065 A      | 21.05.1993 | (ファミリーなし)            |     |
| JP 2016-104968 A   | 09.06.2016 | (ファミリーなし)            |     |
| JP 4-315585 A      | 06.11.1992 | (ファミリーなし)            |     |