(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 8 月 4 日(04.08.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/121104 A1

(51) 国際特許分類:
H01H 35/38 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/052691

(22) 国際出願日: 2015 年 1 月 30 日(30.01.2015)

(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: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂２－３－６ Tokyo (JP).

(72) 発明者: 西村　卓馬 (NISHIMURA, Takuma); 〒9230392 石川県小松市符津町ツ２３　株式会社小松製作所　粟津工場内 Ishikawa (JP). 山口　英治 (YAMAGUCHI, Eiji); 〒9230392 石川県小松市符津町ツ２３　株式会社小松製作所　粟津工場内 Ishikawa (JP). 加藤　雅也 (KATOU, Masaya); 〒9230392 石川県小松市符津町ツ２３　株式会社小松製作所　粟津工場内 Ishikawa (JP).

(74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町１丁目４番１９号　サウスホレストビル Osaka (JP).

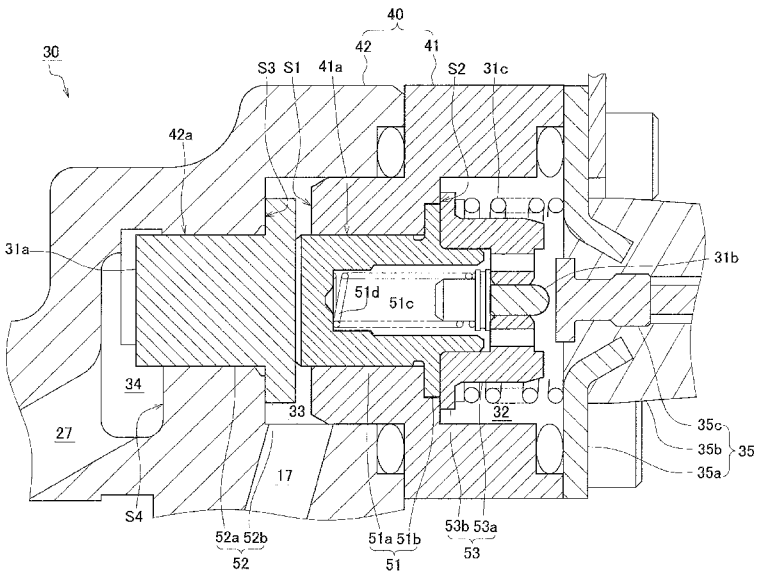
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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**: PRESSURE SWITCH, AND DEVICE FOR CONTROLLING HYDRAULIC EQUIPMENT

(54) 発明の名称 : 圧力スイッチ及び油圧機器制御装置



(57) **Abstract**: A pressure switch (30) is provided with a housing (40) and a spool (31). The housing (40) has a pressure switch chamber (32), a drain chamber (33) which connects to the pressure switch chamber (32) through a first spool hole (41a), and a pressure-receiving chamber (34) which connects to the drain chamber (33) through a second spool hole (42a). The spool (31) has: a spool body (31a) which is inserted in a slidable manner into the first spool hole (41a) and the second spool hole (42a); and a detection pin (31b) which is disposed within the pressure switch chamber (32).

(57) 要約: 圧力スイッチ（３０）は、ハウジング（４０）とスプール（３１）を備える。ハウジング（４０）は、圧力スイッチ室（３２）と、第１スプール孔（４１ａ）を介して圧力スイッチ室（３２）に連なるドレン室（３３）と、第２スプール孔（４２ａ）を介してドレン室（３３）に連なる受圧室（３４）とを有する。スプール（３１）は、第１スプール孔（４１ａ）と第２スプール孔（４２ａ）に摺動可能に挿入されるスプール本体（３１ａ）と、圧力スイッチ室（３２）内に配置される検出ピン（３１ｂ）とを有する。

WO 2016/121104 A1

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 ： 圧力スイッチ及び油圧機器制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧力スイッチ及びそれを備える油圧機器制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、油圧式クラッチや油圧式ブレーキなどの油圧機器への作動油の供給を制御する油圧機器制御装置が広く用いられている。また、油圧機器に作動油が充填されたことを検出するために圧力スイッチを用いることも知られている（例えば、特許文献１）。

[0003] 圧力スイッチは、ハウジングに収容されたスプールを備える。ハウジングは、圧力スイッチ室と、スプール孔を介して圧力スイッチ室に連なる受圧室とを有する。スプールは、スプール孔に摺動可能に挿入されるスプール本体と、圧力スイッチ室内に配置される検出ピンとを有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００１－３４３０３２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、特許文献１に記載の圧力スイッチでは、受圧室に作動油が充填された際にスプール孔を通って圧力スイッチ室にリークする作動油が検出ピンに付着するおそれがある。作動油が検出ピンに付着すると、検出ピンが腐食してしまうという問題や、検出ピンに接触する出力ピンとの間に生じるアーク放電によって分解された作動油が接点に付着して導通不良が発生するという問題が生じる。

[0006] 本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、作動油の検出ピンへの付着を抑制可能な圧力スイッチ及びそれを備える油圧機器制御装置の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 第１の態様に係る圧力スイッチは、ハウジングと、スプールとを備える。ハウジングは、圧力スイッチ室と、第１スプール孔を介して圧力スイッチ室に連なり流体を排出可能なドレン室と、第２スプール孔を介してドレン室に連なり流体を充填可能な受圧室とを有する。スプールは、第１スプール孔と第２スプール孔に摺動可能に挿入されるスプール本体と、スプール本体に取り付けられ、圧力スイッチ室内に配置される検出ピンとを有する。

[0008] 第１の態様に係る圧力スイッチによれば、圧力スイッチ室と受圧室の間にドレン室が設けられているため、第２スプール孔を通って受圧室からドレン室に作動油がリークしたとしても、ドレン室にリークした作動油が圧力スイッチ室にリークすることを回避できる。これによって、圧力スイッチ室に配置された検出ピンへの作動油の付着が抑制されるため、検出ピンの腐食や導通不良を抑えることができる。

[0009] 第２の態様に係る圧力スイッチは、第１の態様に係り、第１スプール孔は、ドレン室に形成される第１開口を有し、スプール本体は、受圧室に流体が充填された場合に第１開口の外縁を覆う第１フランジ部を有する。

[0010] 第２の態様に係る圧力スイッチによれば、第１スプール孔が第１フランジ部によって塞がれるため、ドレン室にリークした作動油が圧力スイッチ室にリークすることをより抑制できる。

[0011] 第３の態様に係る圧力スイッチは、第１又は第２の態様に係り、第１スプール孔は、圧力スイッチ室に形成される第２開口を有し、スプール本体は、受圧室に流体が充填されていない場合に第２開口の外縁を覆う第２フランジ部を有する。

[0012] 第３の態様に係る圧力スイッチによれば、第１スプール孔が第２フランジ部によって塞がれるため、ドレン室にリークした作動油が圧力スイッチ室にリークすることをより抑制できる。

[0013] 第４の態様に係る圧力スイッチは、第３の態様に係り、第１スプール孔は、第１孔部と、第１孔部の圧力スイッチ室側に連なり、第１孔部よりも大径

の第２孔部とを有する。スプール本体は、受圧室に流体が充填されていない場合に第２孔部に挿入されるシール部を有する。

[0014] 第４の態様に係る圧力スイッチによれば、第１スプール孔がシール部によって塞がれるため、ドレン室にリークした作動油が圧力スイッチ室にリークすることをより抑制できる。

[0015] 第５の態様に係る圧力スイッチは、第２の態様に係り、第２スプール孔は、ドレン室に形成される第３開口を有し、第１フランジ部は、受圧室に流体が充填されていない場合に第３開口の外縁を覆う。

[0016] 第５の態様に係る圧力スイッチによれば、第２スプール孔が第１フランジ部によって塞がれるため、受圧室に流体が充填されるまでの間に受圧室からドレン室に作動油がリークすることを抑制できる。

[0017] 第６の態様に係る圧力スイッチは、第２の態様に係り、ハウジングは、第１スプール孔と圧力スイッチ室とを含む取り付け部と、受圧室と第２スプール孔とを含むハウジング本体とを有する。取り付け部は、ハウジング本体に取り付けられる。

[0018] 第６の態様に係る圧力スイッチによれば、スプール本体に第１フランジ部が設けられている場合であっても、スムーズにスプールとハウジングを組み付けることができる。

[0019] 第７の態様に係る圧力スイッチは、第６の態様に係り、スプール本体は、第１スプール孔に摺動可能に挿入される第１スプール部と、第２スプール孔に摺動可能に挿入される第２スプール部とを有する。第１フランジ部は、第２スプール部に設けられる。

[0020] 第７の態様に係る圧力スイッチによれば、第２スプール部→取り付け部→第１スプール部→第３スプール部の順にハウジング本体に組み付けることができるため組み付け作業をスムーズにできる。

[0021] 第８の態様に係る圧力スイッチは、第６の態様に係り、スプール本体は、第１スプール孔に摺動可能に挿入される第１スプール部と、第２スプール孔に摺動可能に挿入される第２スプール部とを有する。第１フランジ部は、第

１スプール部に設けられる。

[0022] 第８の態様に係る圧力スイッチによれば、第２スプール部→第１スプール部→取り付け部→第３スプール部の順にハウジング本体に組み付けることができるため組み付け作業をスムーズにできる。

[0023] 第９の態様に係る圧力スイッチは、第６の態様に係り、第１スプール孔は、圧力スイッチ室に形成される第２開口を有し、スプール本体は第１スプール孔に摺動可能に挿入される第１スプール部と、第２スプール孔に摺動可能に挿入される第２スプール部と、検出ピンを支持する第３スプール部とを有する。第３スプール部は、受圧室に流体が充填されていない場合に第２開口の外縁を覆う第２フランジ部を含む。第３スプール部は、第１スプール部に取り付けられている。

[0024] 第９の態様に係る圧力スイッチによれば、取り付け部の両側に第１スプール部と第３スプール部を取り付けた状態でハウジング本体に組み付けることができるため組み付け作業をよりスムーズにできる。

[0025] 第１０の態様に係る圧力スイッチは、第１の態様に係り、第２スプール孔は、ドレン室に形成される第３開口を有し、スプール本体は、受圧室に流体が充填されていない場合に第３開口の外縁を覆う第３フランジ部を有する。

[0026] 第１０の態様に係る圧力スイッチによれば、第２スプール孔が第３フランジ部によって塞がれるため、受圧室に流体が充填されるまでの間に受圧室からドレン室に作動油がリークすることを抑制できる。

[0027] 第１１の態様に係る油圧機器制御装置は、油圧機器への作動油の供給を制御するための油圧機器制御装置であって、請求項１乃至１０のいずれかに記載の圧力スイッチを備える。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、作動油の検出ピンへの付着を抑制可能な圧力スイッチ及びそれを備える油圧機器制御装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]第１実施形態に係る油圧機器制御装置の構成を示す断面図

[図2]第１実施形態に係る油圧スイッチの構成を示す拡大断面図

[図3]第１実施形態に係る油圧スイッチの構成を示す拡大断面図

[図4]第１実施形態に係る油圧スイッチの構成を示す拡大断面図

[図5]第２実施形態に係る油圧スイッチの構成を示す拡大断面図

[図6]第２実施形態に係る油圧スイッチの構成を示す拡大断面図

[図7]第３実施形態に係る油圧スイッチの構成を示す拡大断面図

発明を実施するための形態

[0030] １．第１実施形態

（油圧機器制御装置１００の構成）

第１実施形態に係る圧力スイッチ３０が適用された油圧機器制御装置１００の構成について説明する。油圧機器制御装置１００は、制御装置２００からの指令電流に応じて油圧機器への作動油（流体の一例）の供給を制御する。油圧機器としては、油圧式クラッチや油圧式ブレーキなどが挙げられるがこれに限られるものではない。

[0031] 図１は、油圧機器制御装置１００の構成を示す断面図である。図１では作動油が油圧機器に供給されていない場面が示されている。

[0032] 図１に示すように、油圧機器制御装置１００は、電磁制御弁１０、圧力制御弁２０、圧力スイッチ３０及びハウジング４０を有する。以下、電磁制御弁１０、圧力制御弁２０、圧力スイッチ３０及びハウジング４０の構成について順次説明する。ただし、ハウジング４０は、圧力制御弁２０、電磁制御弁１０及び圧力スイッチ３０それぞれの一部を構成しているため、ハウジング４０の構成については、電磁制御弁１０、圧力制御弁２０及び圧力スイッチ３０の説明と合わせて説明する。

[0033] （１）電磁制御弁１０

電磁制御弁１０は、比例ソレノイド１１、連結部材１２、弁シート体１３、弁体１４、取り付け口１５、弁シート体収容室１６及びドレンポート１７を有する。取り付け口１５、弁シート体収容室１６及びドレンポート１７は、ハウジング４０の内部に形成されている。

[0034] 比例ソレノイド１１は、弁体１４に当接するプランジャ１１ａを有する。比例ソレノイド１１は、制御装置２００に接続される。比例ソレノイド１１は、制御装置２００からの指令電流に応じてプランジャ１１ａを進退させる。

[0035] 連結部材１２は、取り付け口１５に取り付けられる。連結部材１２は、比例ソレノイド１１と弁シート体１３を連結する。連結部材１２には、プランジャ１１ａが挿通されるプランジャ挿通孔１２ａが形成されている。

[0036] 弁シート体１３は、弁シート体収容室１６に収容される。弁シート体１３には、プランジャ挿入孔１３ａ、弁体収容室１３ｂ、パイロット凹部１３ｃ、第１ドレン流路１３ｄ及び第２ドレン流路１３ｅが形成されている。プランジャ挿入孔１３ａには、プランジャ１１ａの先端部が挿入される。弁体収容室１３ｂは、プランジャ挿入孔１３ａに連なる。弁体収容室１３ｂは、弁体１４を収容する。弁体収容室１３ｂは、弁体１４と対向する弁シート面１３Ｓを有する。弁体収容室１３ｂは、第１ドレン流路１３ｄを介してドレンポート１７に連なる。パイロット凹部１３ｃは、第２ドレン流路１３ｅを介して弁体収容室１３ｂに連なる。第２ドレン流路１３ｅは、弁体収容室１３ｂの弁シート面１３Ｓに開口する。パイロット凹部１３ｃは、後述する圧力制御弁２０のパイロット室２５に開口している。

[0037] 弁体１４は、弁シート体１３の弁体収容室１３ｂに収容される。弁体１４は、プランジャ１１ａの先端に当接しており、プランジャ１１ａの進退に応じて弁体収容室１３ｂ内を移動する。本実施形態において、弁体１４は球状に形成されているがこれに限られるものではない。

[0038] 取り付け口１５は、ハウジング４０の外表面に形成される凹部である。取り付け口１５には、連結部材１２が取り付けられる。取り付け口１５は、弁シート体収容室１６に連なる。弁シート体収容室１６は、弁シート体１３を収容する。弁シート体収容室１６は、ドレンポート１７に連なる。ドレンポート１７は、作動油タンク（不図示）に連なる。

[0039] （２）圧力制御弁２０

圧力制御弁２０は、スプール２１、入力室２２、バルブ室２３、ドレン室２４、パイロット室２５、入力ポート２６、出力ポート２７、ドレンポート２８及びパイロットポート２９を有する。入力室２２、バルブ室２３、ドレン室２４、パイロット室２５、入力ポート２６、出力ポート２７、ドレンポート２８及びパイロットポート２９は、ハウジング４０の内部に形成されている。

[0040] スプール２１は、電磁制御弁１０と対向する。スプール２１は、電磁制御弁１０に対して移動可能である。スプール２１は、スプール本体２１ａ、フィードバック室２１ｂ、連通路２１ｃ、バネ２１ｄ及びパイロット凹部２１ｅを有する。スプール本体２１ａは、電磁制御弁１０側から順番に形成されたパイロット室２５、ドレン室２４、バルブ室２３及び入力室２２を貫くように配置される。フィードバック室２１ｂは、連通路２１ｃを介してバルブ室２３に連なる。フィードバック室２１ｂには、バネ２１ｄが収容される。バネ２１ｄは、スプール本体２１ａを電磁制御弁１０側に付勢する。パイロット凹部２１ｅは、パイロット室２５に開口する。パイロット凹部２１ｅは、電磁制御弁１０のパイロット凹部１３ｃと対向している。

[0041] 入力室２２は、入力ポート２６に連なる。入力室２２には、オイルポンプから圧送される作動油が入力ポート２６を介して供給される。スプール本体２１ａがバネ２１ｄに抗して電磁制御弁１０から離れるように移動すると、入力室２２はバルブ室２３に連なり、入力室２２からバルブ室２３に作動油が流入する。入力室２２からバルブ室２３に流入した作動油は、出力ポート２７を介して油圧機器に供給される。スプール本体２１ａがバネ２１ｄに付勢されて電磁制御弁１０側に移動すると、バルブ室２３はドレン室２４に連なり、バルブ室２３からドレン室２４に作動油が流入する。バルブ室２３からドレン室２４に流入した作動油は、ドレンポート２８を介して作動油タンクに排出される。

[0042] パイロット室２５は、パイロットポート２９を介して入力室２２に連なる。パイロットポート２９には、ねじ栓２９ａを介して入力室２２から作動油

が流入する。パイロット室２５には、パイロットポート２９から作動油が流入する。

[0043] （３）圧力スイッチ３０

圧力スイッチ３０は、スプール３１、圧力スイッチ室３２、ドレン室３３、受圧室３４及び出力部３５を有する。圧力スイッチ室３２、ドレン室３３及び受圧室３４は、ハウジング４０の内部に形成されている。

[0044] スプール３１は、出力部３５と対向する。スプール３１は、出力部３５に対して移動可能である。スプール３１は、スプール本体３１ａ、検出ピン３１ｂ及びバネ３１ｃを有する。スプール本体３１ａは、出力部３５側から順番に形成された圧力スイッチ室３２、ドレン室３３及び受圧室３４を貫くように配置される。検出ピン３１ｂは、スプール本体３１ａのうち出力部３５側の端部に取り付けられる。検出ピン３１ｂは、圧力スイッチ室３２に配置される。バネ３１ｃは、スプール本体３１ａを出力部３５と反対側に付勢する。バネ３１ｃは、圧力スイッチ室３２に配置される。

[0045] 圧力スイッチ室３２は、ドレン室３３を基準として出力部３５側に配置される。圧力スイッチ室３２には、検出ピン３１ｂと出力ピン３５ｃが配置される。ドレン室３３から圧力スイッチ室３２への作動油のリークが抑制されているため、圧力スイッチ室３２はドレン室３３から隔離された密閉空間である。

[0046] ドレン室３３は、圧力スイッチ室３２と受圧室３４の間に配置される。ドレン室３３は、ドレンポート１７に連なっており作動油を排出可能である。受圧室３４に作動油が充填された場合、ドレン室３３には受圧室３４から作動油がリークしてくる。ドレン室３３にリークしてくる作動油は、ドレンポート１７を介して作動油タンクに排出される。

[0047] 受圧室３４は、ドレン室３３を基準として出力部３５の反対側に配置される。受圧室３４は、出力ポート２７に連なっており作動油を充填可能である。圧力制御弁２０のバルブ室２３から出力ポート２７に流出した作動油は、油圧機器へ供給されるとともに受圧室３４に流入する。油圧機器に作動油が

充填されると、受圧室３４にも作動油が充填される。受圧室３４に作動油が充填されると、その油圧によってスプール本体３１ａはバネ３１ｃに抗して出力部３５側に移動する。

[0048] 出力部３５は、固定部３５ａ、支持部３５ｂ及び出力ピン３５ｃを有する。固定部３５ａは、圧力スイッチ室３２の密閉性が保たれるようにハウジング４０に密着されている。支持部３５ｂは、固定部３５ａに固定される。支持部３５ｂは、出力ピン３５ｃを支持する。出力ピン３５ｃは、圧力スイッチ室３２に露出する。出力ピン３５ｃは、スプール３１の検出ピン３１ｂと対向する。スプール本体３１ａが出力部３５側に移動した場合、出力ピン３５ｃに検出ピン３１ｂが接触する。出力ピン３５ｃは、制御装置２００と電気的に接続されている。制御装置２００は、出力ピン３５ｃに検出ピン３１ｂが接触すると、油圧機器に作動油が充填されたことを検出する。

[0049] （４）油圧機器制御装置１００の動作

・制御装置２００から指令電流が出力されていない場合

制御装置２００から比例ソレノイド１１に指令電流が出力されていない場合、図１に示すように、プランジャ１１ａは内部、すなわち圧力制御弁２０とは反対側に引き込まれて、弁体１４は弁シート面１３Ｓから離れる。そのため、圧力制御弁２０の入力ポート２６、入力室２２及びパイロットポート２９を通ってパイロット室２５に流入した作動油は、電磁制御弁１０のパイロット凹部１３ｃ、第２ドレン流路１３ｅ、第１ドレン流路１３ｄ及び弁シート体収容室１６を通ってドレンポート１７に流出する。

[0050] この場合、パイロット室２５にはパイロット圧が発生せず、スプール本体２１ａはバネ２１ｄに付勢されて電磁制御弁１０側に押されているため、入力室２２とバルブ室２３が遮断されるとともにバルブ室２３とドレン室２４が連なる。これにより、油圧機器に充填されていた作動油は、バルブ室２３とドレン室２４を介して出力ポート２７からドレンポート２８に排出される。

[0051] ・制御装置２００から指令電流が出力された場合

制御装置２００から比例ソレノイド１１に指令電流が出力された場合、プランジャ１１ａは圧力制御弁２０側に引き出されて、弁体１４は弁シート面１３Ｓに接触する。これにより、圧力制御弁２０の入力ポート２６、入力室２２及びパイロットポート２９を通ってパイロット室２５に流入した作動油はドレンポート１７側に流出できなくなる。

[0052] この場合、パイロット室２５にパイロット圧が発生し、スプール本体２１ａはバネ２１ｄに抗して電磁制御弁１０から離れる向きに移動するため、入力室２２とバルブ室２３が連なるとともにバルブ室２３とドレン室２４が遮断される。これにより、油圧ポンプから圧送された作動油が入力室２２、バルブ室２３を介して出力ポート２７に流入する。

[0053] その後、油圧機器に作動油が充填されると圧力スイッチ３０の受圧室３４にも作動油が充填されて、スプール３１のスプール本体３１ａがバネ３１ｃに抗して出力部３５側に移動する。スプール３１の検出ピン３１ｂが出力部３５の出力ピン３５ｃに接触すると、制御装置２００は油圧機器に作動油が充填されたことを検出する。

[0054] （圧力スイッチ３０の構成）

次に、第１実施形態に係る圧力スイッチ３０の構成について説明する。上述の通り、圧力スイッチ３０は、スプール３１、出力部３５及びハウジング４０によって構成される。以下においては、スプール本体３１ａとハウジング４０の詳細な構成について主に説明する。

[0055] 図２乃至図４は、油圧スイッチ３０の構成を示す拡大断面図である。図２では作動油が油圧機器に充填されていない場面が示され、図３では作動油が油圧機器に充填された場面が示されている。図４では、スプール３１を省略した状態が示されている。

[0056] （１）ハウジング４０の詳細構成

ハウジング４０は、取り付け部４１とハウジング本体４２によって構成される。取り付け部４１には圧力スイッチ室３２が形成され、ハウジング本体４２には受圧室３４が形成されている。取り付け部４１とハウジング本体４

２の間にはドレン室３３が形成される。圧力スイッチ室３２、ドレン室３３及び受圧室３４の構成は上述の通りである。

[0057] 取り付け部４１は、ドレン室３３と圧力スイッチ室３２に連なる第１スプール孔４１ａを有する。ハウジング本体４２は、受圧室３４とドレン室３３に連なる第２スプール孔４２ａを有する。

[0058] 第１スプール孔４１ａは、図４に示すように、ドレン室３３に形成される第１開口Ｔ１と、圧力スイッチ室３２に形成される第２開口Ｔ２を有する。第１開口Ｔ１は、ドレン室３３のうち圧力スイッチ室３２側の第１内面Ｓ１に形成される。第２開口Ｔ２は、圧力スイッチ室３２のうちドレン室３３側の第２内面Ｓ２に形成される。本実施形態において、第１スプール孔４１ａは、第１孔部Ｒ１と第２孔部Ｒ２を含む。第１孔部Ｒ１は、第１開口Ｔ１から圧力スイッチ室３２に向かって延びる。第１孔部Ｒ１は、第２孔部Ｒ２に連なる。第２孔部Ｒ２は、第１孔部Ｒ１から第２開口Ｔ２まで延びる。第２孔部Ｒ２は、第１孔部Ｒ１よりも大径である。すなわち、第１スプール孔４１ａは圧力スイッチ室３２側において拡径されている。

[0059] 第２スプール孔４２ａは、図４に示すように、ドレン室３３に形成される第３開口Ｔ３と、受圧室３４に形成される第４開口Ｔ４とを有する。第３開口Ｔ３は、ドレン室３３のうち受圧室３４側の第３内面Ｓ３に形成される。第４開口Ｔ４は、受圧室３４のうちドレン室３３側の第４内面Ｓ４に形成される。本実施形態において、第２スプール孔４２ａは一様な内径を有している。

[0060] （２）スプール本体３１ａの詳細構成

スプール本体３１ａは、第１スプール孔４１ａと第２スプール孔４２ａに摺動可能に挿入されている。スプール本体３１ａは、第１スプール部５１、第２スプール部５２及び第３スプール部５３を含む。

[0061] 第１スプール部５１は、第１スプール孔４１ａに摺動可能に挿入される。第１スプール部５１は、第１本体部５１ａとシール部５１ｂを有する。第１本体部５１ａは、カップ状に形成される。第１本体部５１ａは、第３スプー

ル部５３側（すなわち、圧力スイッチ室３２側）に開口するバネ室５１ｃを有する。バネ室５１ｃには、検出ピン３１ｂを第３スプール部５３に押しつけるバネ５１ｄが収容されている。第１本体部５１ａは、作動油のリークが抑えられる程度に第１孔部Ｒ１の内周面に密着している。シール部５１ｂは、第１本体部５１ａのうち第３スプール部５３側の端部に設けられる。シール部５１ｂは、環状（すなわち、フランジ状）に形成される。

[0062] 図２及び図４に示すように、シール部５１ｂは、受圧室３４に作動油が充填されていない場合に第１スプール孔４１ａの第２孔部Ｒ２に挿入され、第１スプール孔４１ａの第１孔部Ｒ１を塞ぐ。シール部５１ｂは第１孔部Ｒ１を塞いでいればよく、その形状やサイズは特に限定されない。そのため、シール部５１ｂは、第２孔部Ｒ２の内周面に密着していなくてもよい。

[0063] 第２スプール部５２は、第２スプール孔４２ａに摺動可能に挿入される。第２スプール部５２は、第２本体部５２ａと第１フランジ部５２ｂを有する。第２本体部５２ａは、円柱状に形成される。第２本体部５２ａは、作動油のリークが抑えられる程度に第２スプール孔４２ａの内周面に密着している。ただし、受圧室３４に作動油が充填された場合には受圧室３４からドレン室３３に作動油がリークする場合がある。第１フランジ部５２ｂは、ドレン室３３に配置される。第１フランジ部５２ｂは、第２本体部５２ａのうちドレン室３３側の端部に設けられる。第１フランジ部５２ｂは、環状（すなわち、フランジ状）に形成される。

[0064] 図３及び図４に示すように、第１フランジ部５２ｂは、受圧室３４に作動油が充填された場合にドレン室３３の第１内面Ｓ１に当接して第１開口Ｔ１の外縁を覆う。これによって、第１スプール孔４１ａは第１フランジ部５２ｂによって塞がれる。また、本実施形態において、第１フランジ部５２ｂは、図２及び図４に示すように、受圧室３４に作動油が充填されていない場合にはドレン室３３の第３内面Ｓ３に当接して第３開口Ｔ３の外縁を覆う。これによって、第２スプール孔４２ａは第１フランジ部５２ｂによって塞がれる。

[0065] 第３スプール部５３は、圧力スイッチ室３２に配置される。第３スプール部５３は、第１スプール部５１に取り付けられている。第３スプール部５３は、第３本体部５３ａと第２フランジ部５３ｂを有する。第３本体部５３ａは、円筒状に形成される。第３本体部５３ａには、検出ピン３１ｂが挿通されている。第２フランジ部５３ｂは、圧力スイッチ室３４に配置される。第２フランジ部５３ｂは、第３本体部５３ａのうちドレン室３３側の端部に設けられる。第２フランジ部５３ｂは、環状（すなわち、フランジ状）に形成される。第２フランジ部５３ｂは、バネ３１ｃによって出力部３５の反対側に付勢されている。第２フランジ部５３ｂは、受圧室３４に作動油が充填されていない場合に圧力スイッチ室３２の第２内面Ｓ２に当接して第２開口Ｔ２の外縁を覆う。これによって、第１スプール孔４１ａは第２フランジ部５３ｂによって塞がれる。

[0066] （特徴）

（１）第１実施形態に係る圧力スイッチ３０は、ハウジング４０とスプール３１を備える。ハウジング４０は、圧力スイッチ室３２と、第１スプール孔４１ａを介して圧力スイッチ室３２に連なるドレン室３３と、第２スプール孔４２ａを介してドレン室３３に連なる受圧室３４とを有する。スプール３１は、第１スプール孔４１ａと第２スプール孔４２ａに摺動可能に挿入されるスプール本体３１ａと、圧力スイッチ室３２内に配置される検出ピン３１ｂとを有する。

[0067] このように、圧力スイッチ室３２と受圧室３２の間にドレン室３３が設けられているため、第２スプール孔４２ａを通って受圧室３４からドレン室３３に作動油がリークしたとしても、ドレン室３３にリークした作動油が圧力スイッチ室３２にリークすることを回避できる。これによって、圧力スイッチ室３４に配置された検出ピン３１ｂへの作動油の付着が抑制されるため、検出ピン３１ｂの腐食や検出ピン３１ｂと出力ピン３５ｃ間の導通不良を抑えることができる。

[0068] （２）スプール本体３１ａは、受圧室３４に流体が充填された場合に第１

スプール孔４１ａの第１開口Ｔ１の外縁を覆う第１フランジ部５２ｂを有する。

[0069] このように、第１スプール孔４１ａが第１フランジ部５２ｂによって塞がれるため、ドレン室３３にリークした作動油が圧力スイッチ室３２にリークすることをより抑制できる。

[0070] （３）スプール本体３１ａは、受圧室３４に流体が充填されていない場合に第１スプール孔４１ａの第２開口Ｔ２の外縁を覆う第２フランジ部５３ｂを有する。

[0071] このように、第１スプール孔４１ａが第２フランジ部５３ｂによって塞がれるため、ドレン室３３にリークした作動油が圧力スイッチ室３２にリークすることをより抑制できる。

[0072] （４）スプール本体３１ａは、受圧室３４に流体が充填されていない場合に第１スプール孔４１ａの第２孔部Ｒ２に挿入されるシール部５１ｂを有する。

[0073] このように、第１スプール孔４１ａがシール部５１ｂによって塞がれるため、ドレン室３３にリークした作動油が圧力スイッチ室３２にリークすることをより抑制できる。

[0074] （５）第１フランジ部５２ｂは、受圧室３４に流体が充填されていない場合に第２スプール孔４２ａの第３開口Ｔ３の外縁を覆う。

[0075] このように、第２スプール孔４２ａが第１フランジ部５２ｂによって塞がれるため、受圧室３４に流体が充填されるまでの間に受圧室３４からドレン室３３に作動油がリークすることを抑制できる。

[0076] （６）ハウジング４０は、第１スプール孔４１ａと圧力スイッチ室３２とを含む取り付け部４１と、受圧室３４と第２スプール孔４２ａとを含むハウジング本体４２とを有する。取り付け部４１は、ハウジング本体４２に取り付けられる、

従って、スプール本体３１ａに第１フランジ部５２ｂが設けられている場合であっても、スムーズにスプール３１とハウジング４０を組み付けること

ができる。

[0077] （７）第１フランジ部５２ｂは、第２スプール部５２に設けられている。従って、第２スプール部５２→取り付け部４１→第１スプール部５１→第３スプール部５３の順にハウジング本体４２に組み付けることができるため組み付け作業をスムーズにできる。

[0078] ２．第２実施形態

次に、第２実施形態に係る圧力スイッチ３０’の構成について説明する。図５及び図６は、油圧スイッチ３０’の構成を示す拡大断面図である。図５では作動油が油圧機器に充填されていない場面が示され、図６では作動油が油圧機器に充填された場面が示されている。

[0079] スプール本体３１ａ’は、第１スプール孔４１ａと第２スプール孔４２ａに摺動可能に挿入されている。スプール本体３１ａ’は、第１スプール部５１’、第２スプール部５２’及び第３スプール部５３’を含む。

[0080] 第１スプール部５１’は、第１実施形態に係る第１スプール部５１とは異なりシール部５１ｂを有しておらず、第１フランジ部５１ｅを有する。第１フランジ部５１ｅは、ドレン室３３に配置される。第１フランジ部５１ｅは、第１スプール部５１’のうち受圧室３４側の端部に設けられる。第１フランジ部５１ｅは、環状（すなわち、フランジ状）に形成される。第１フランジ部５１ｅは、受圧室３４に作動油が充填された場合にドレン室３３の第１内面Ｓ１に当接して第１開口Ｔ１の外縁を覆う（図４及び図６参照）。これによって、第１スプール孔４１ａは第１フランジ部５１ｅによって塞がれる。このように、第１スプール部５１’の第１フランジ部５１ｅは、第１実施形態に係る第２スプール部５２の第１フランジ部５２ｂと同じように機能する。

[0081] 第２スプール部５２’は、第３フランジ部５２ｃを有する。第３フランジ部５２ｃは、受圧室３４に作動油が充填されていない場合にドレン室３３の第３内面Ｓ３に当接して第３開口Ｔ３の外縁を覆う。これによって、第２スプール孔４２ａは第３フランジ部５２ｃによって塞がれる。一方、本実施形

態では第１フランジ部５１ｅが第１スプール部５１’に設けられているため、受圧室３４に作動油が充填された場合に第３フランジ部５２ｃが第１スプール孔４１ａを塞ぐ必要はない。

[0082] 第３スプール部５３’は、第１実施形態に係る第３スプール部５３と同じ構成及び機能を有する。第３スプール部５３’は、第１スプール部５１’とは別部材である。第３スプール部５３’は、ハウジング４０の取り付け部４１を挟むように第１スプール部５１’に取り付けられている。

[0083] （特徴）

（１）第１実施形態に係る圧力スイッチ３０’において、第１フランジ部５１ｅは第１スプール部５１’に設けられている。

[0084] 従って、第２スプール部５２’→第１スプール部５１’→取り付け部４１→第３スプール部５３’の順にハウジング本体４２に組み付けることができるため組み付け作業をスムーズにできる。

[0085] （２）第３スプール部５３’は、ハウジング４０の取り付け部４１を挟むように第１スプール部５１’に取り付けられている。

[0086] 従って、取り付け部４１の両側に第１スプール部５１’と第３スプール部５３’を取り付けた状態でハウジング本体４２に組み付けることができるため組み付け作業をよりスムーズにできる。

[0087] （３）第２スプール部５２’は、受圧室３４に流体が充填されていない場合に第２スプール孔４２ａの第３開口Ｔ３の外縁を覆う第３フランジ部５２ｃを有する。

[0088] このように、第２スプール孔４２ａが第３フランジ部５２ｃによって塞がれるため、受圧室３４に流体が充填されるまでの間に受圧室３４からドレン室３３に作動油がリークすることを抑制できる。

[0089] ３．第３実施形態

次に、第３実施形態に係る圧力スイッチ３０”の構成について説明する。図７は、油圧スイッチ３０”の構成を示す拡大断面図である。図７では作動油が油圧機器に充填されていない場面が示されている。

[0090] スプール本体３１ａ”は、第３スプール部５３と第４スプール部５４を含む。第３スプール部５３は、第１実施形態に係る第３スプール部５３と同じ構成及び機能を有する。

[0091] 第４スプール部５４は、端面にバネ室５１ｃが形成された円柱体である。第４スプール部５４は、第１スプール孔４１ａと第２スプール孔４２ａに摺動可能に挿入されている。第４スプール部５４は、第１実施形態に係る第１スプール部５１と第２スプール部５２を合わせた構成及び機能を有する。ただし、第４スプール部５４には、第１実施形態に係る第１フランジ部５２ｂやシール部５１ｂを有していない。従って、圧力スイッチ室３２とドレン室３３は、第４スプール部５４が第１スプール孔４１ａの内周面に密着することによってのみ隔離されている。

[0092] なお、第３実施形態に係るハウジング４０には、取り付け部４１が設けられていない。

[0093] （特徴）

（１）第３実施形態に係るスプール本体３１ａ”は、第１スプール孔４１ａと第２スプール孔４２ａに摺動可能に挿入されている。従って、第２スプール孔４２ａを通って受圧室３４からドレン室３３に作動油がリークしたとしても、ドレン室３３にリークした作動油が圧力スイッチ室３２にリークすることを回避できる。

[0094] （２）スプール本体３１ａ”は円柱状に形成されており、第１フランジが設けられていない。従って、スプール本体３１ａ”を外部から第１スプール孔４１ａと第２スプール孔４２ａに挿入できるため、ハウジング４０に取り付け部４１を設ける必要がない。従って、圧力スイッチ３０”の全体構成を簡素にすることができる。

[0095] ４．他の実施形態

第１実施形態において、スプール本体３１ａは、第１フランジ部５２ｂと第２フランジ部５３ｂを有することとしたが、これらの一方だけを有していてもよいし両方を有していなくてもよい。

[0096] 第１実施形態において、第１フランジ部５２ｂは、第２スプール部５２に設けられることとしたが、第１スプール部５１に設けられていてもよい。同様に、第２フランジ部５３ｂは、第３スプール部５３に設けられることとしたが、第１スプール部５１に設けられていてもよい。

[0097] 第１実施形態において、第１スプール部５１は、シール部５１ｂを有することとしたが、これを有していなくてもよい。この場合、第１スプール孔４１ａに第２孔部Ｒ２を設ける必要はなくなる。

[0098] 第１実施形態において、第１スプール部５１と第２スプール部５２は別部材であることとしたが、スプール本体３１ａが第１フランジ部５２ｂを有していない場合には、これらを一部材とすることができる。

[0099] 第２実施形態において、スプール本体３１ａ’は、第１フランジ部５１ｅ、第２フランジ部５３ｂ及び第３フランジ部５２ｃを有することとしたが、これらのうち１つ又は２つだけを有していてもよいし全てを有していなくてもよい。

[0100] 第２実施形態において、第１フランジ部５１ｅは、第１スプール部５１’に設けられることとしたが、第２スプール部５２’に設けられていてもよい。この際、第１フランジ部５１ｅは、第３フランジ部５２ｃと一体的に形成されてもよい。また、第２フランジ部５３ｂは、第３スプール部５３’に設けられることとしたが、第１スプール部５１’に設けられていてもよい。

[0101] 第２実施形態において、第１スプール部５１’と第２スプール部５２’は別部材であることとしたが、スプール本体３１ａ’が第１フランジ部５１ｅと第３フランジ部５２ｃを有していなければ、これらを一部材とすることができる。

[0102] 第１及び第２実施形態では触れていないが、スプール本体３１ａ，３１ａ’は、受圧室３４に流体が充填された場合に第２スプール孔４２ａの第４開口Ｔ４の外縁を覆う第４フランジ部を有していてもよい。このように、第２スプール孔４２ａが第４フランジ部によって塞がれることによって、受圧室３４に充填された作動油がドレン室３３にリークすることをより抑制できる

。

[0103] 第３実施形態では、第３スプール部５３が第２フランジ部５３ｂを有し、第４スプール部５４には一切フランジが設けられないこととしたが、第２フランジ部５３ｂか第４スプール部５４に設けられていてもよい。この場合であっても、ハウジング４０に取り付け部４１を設ける必要はない。

[0104] なお、上記実施形態では、図１に示すように、電磁制御弁１０と圧力制御弁２０を備える油圧機器制御装置１００に圧力スイッチ３０を適用したが、電磁制御弁１０と圧力制御弁２０には周知の様々な構成を採用することができる。例えば、一般的な電磁制御弁と圧力制御弁の一例は、特開２００１－３４３０３２、特開２００９－２５０３９２、特開２０１１－１６９４３９、特開２０１１－１６５４１５に開示されている。

符号の説明

[0105]

３０	圧力スイッチ
３１	スプール
３１ａ	スプール本体
３１ｂ	検出ピン
３２	圧力スイッチ室
３３	ドレン室
３４	受圧室
４０	ハウジング
４１	取り付け部
４１ａ	第１スプール孔
Ｔ１	第１開口
Ｔ２	第２開口
４２	ハウジング本体
４２ａ	第２スプール孔
Ｔ３	第３開口
Ｔ４	第４開口

５１　　第１スプール部

５１ａ　　第１本体部

５１ｂ　　シール部

５１ｅ　　第１フランジ部

５２　　第２スプール部

５２ａ　　第２本体部

５２ｂ　　第１フランジ部

５２ｃ　　第３フランジ部

５３　　第３スプール部

５３ａ　　第３本体部

５３ｂ　　第２フランジ部

請求の範囲

[請求項1] 圧力スイッチ室と、第１スプール孔を介して前記圧力スイッチ室に連なり流体を排出可能なドレン室と、第２スプール孔を介して前記ドレン室に連なり流体を充填可能な受圧室とを有するハウジングと、

前記第１スプール孔と前記第２スプール孔に摺動可能に挿入されるスプール本体と、前記スプール本体に取り付けられ、前記圧力スイッチ室内に配置される検出ピンとを有するスプールと、

を備える圧力スイッチ。

[請求項2] 前記第１スプール孔は、前記ドレン室に形成される第１開口を有し、

前記スプール本体は、前記受圧室に流体が充填された場合に前記第１開口の外縁を覆う第１フランジ部を有する、

請求項１に記載の圧力スイッチ。

[請求項3] 前記第１スプール孔は、前記圧力スイッチ室に形成される第２開口を有し、

前記スプール本体は、前記受圧室に流体が充填されていない場合に前記第２開口の外縁を覆う第２フランジ部を有する、

請求項１又は２に記載の圧力スイッチ。

[請求項4] 前記第１スプール孔は、第１孔部と、前記第１孔部の前記圧力スイッチ室側に連なり、前記第１孔部よりも大径の第２孔部とを有し、

前記スプール本体は、前記受圧室に流体が充填されていない場合に前記第２孔部に挿入されるシール部を有する、

請求項３に記載の圧力スイッチ。

[請求項5] 前記第２スプール孔は、前記ドレン室に形成される第３開口を有し、

前記第１フランジ部は、前記受圧室に流体が充填されていない場合に前記第３開口の外縁を覆う、

請求項２に記載の圧力スイッチ。

[請求項6] 前記ハウジングは、前記第１スプール孔と前記圧力スイッチ室とを含む取り付け部と、前記受圧室と前記第２スプール孔とを含むハウジング本体とを有し、

前記取り付け部は、前記ハウジング本体に取り付けられる、

請求項２に記載の圧力スイッチ。

[請求項7] 前記スプール本体は、前記第１スプール孔に摺動可能に挿入される第１スプール部と、前記第２スプール孔に摺動可能に挿入される第２スプール部とを有し、

前記第１フランジ部は、前記第２スプール部に設けられる、

請求項６に記載の圧力スイッチ。

[請求項8] 前記スプール本体は、前記第１スプール孔に摺動可能に挿入される第１スプール部と、前記第２スプール孔に摺動可能に挿入される第２スプール部とを有し、

前記第１フランジ部は、前記第１スプール部に設けられる、

請求項６に記載の圧力スイッチ。

[請求項9] 前記第１スプール孔は、前記圧力スイッチ室に形成される第２開口を有し、

前記スプール本体は前記第１スプール孔に摺動可能に挿入される第１スプール部と、前記第２スプール孔に摺動可能に挿入される第２スプール部と、前記検出ピンを支持する第３スプール部とを有し、

前記第３スプール部は、前記受圧室に流体が充填されていない場合に前記第２開口の外縁を覆う第２フランジ部を含み、

前記第３スプール部は、前記第１スプール部に取り付けられている、

請求項６に記載の圧力スイッチ。

[請求項10] 前記第２スプール孔は、前記ドレン室に形成される第３開口を有し、

前記スプール本体は、前記受圧室に流体が充填されていない場合に

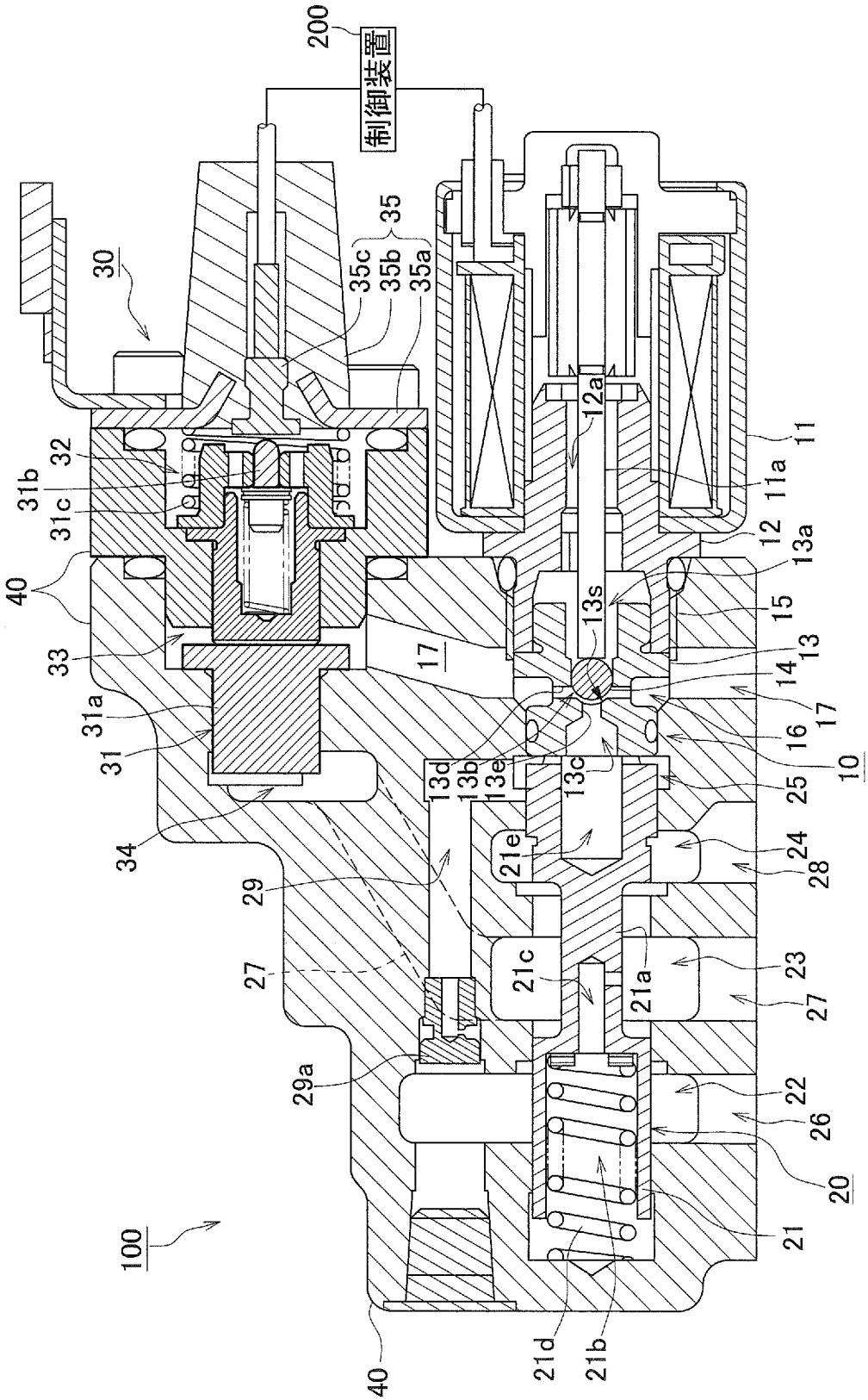
前記第３開口の外縁を覆う第３フランジ部を有する、

請求項１に記載の圧力スイッチ。

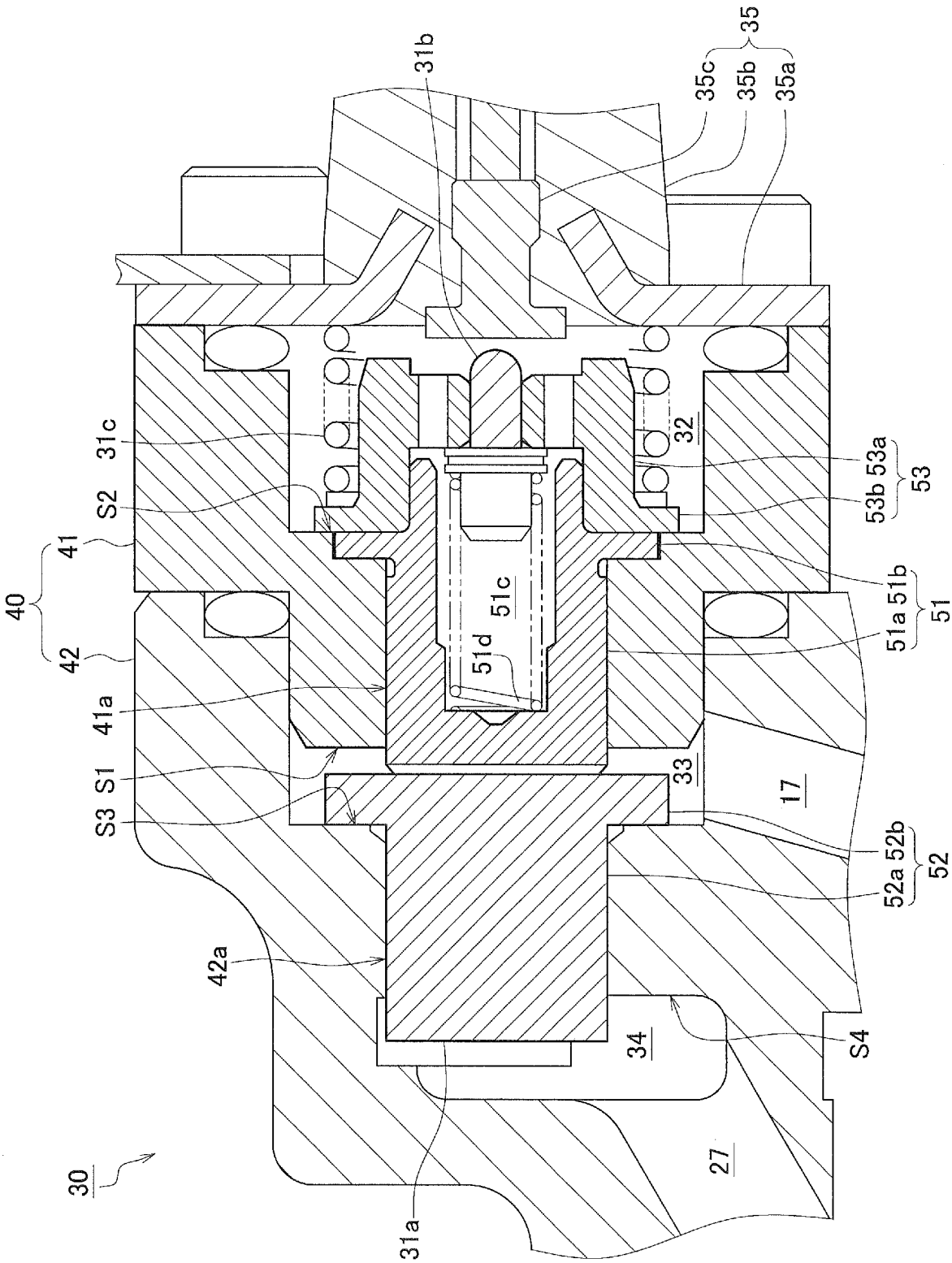
[請求項11] 油圧機器への作動油の供給を制御するための油圧機器制御装置であって、

請求項１乃至１０のいずれかに記載の圧力スイッチを備える油圧機器制御装置。

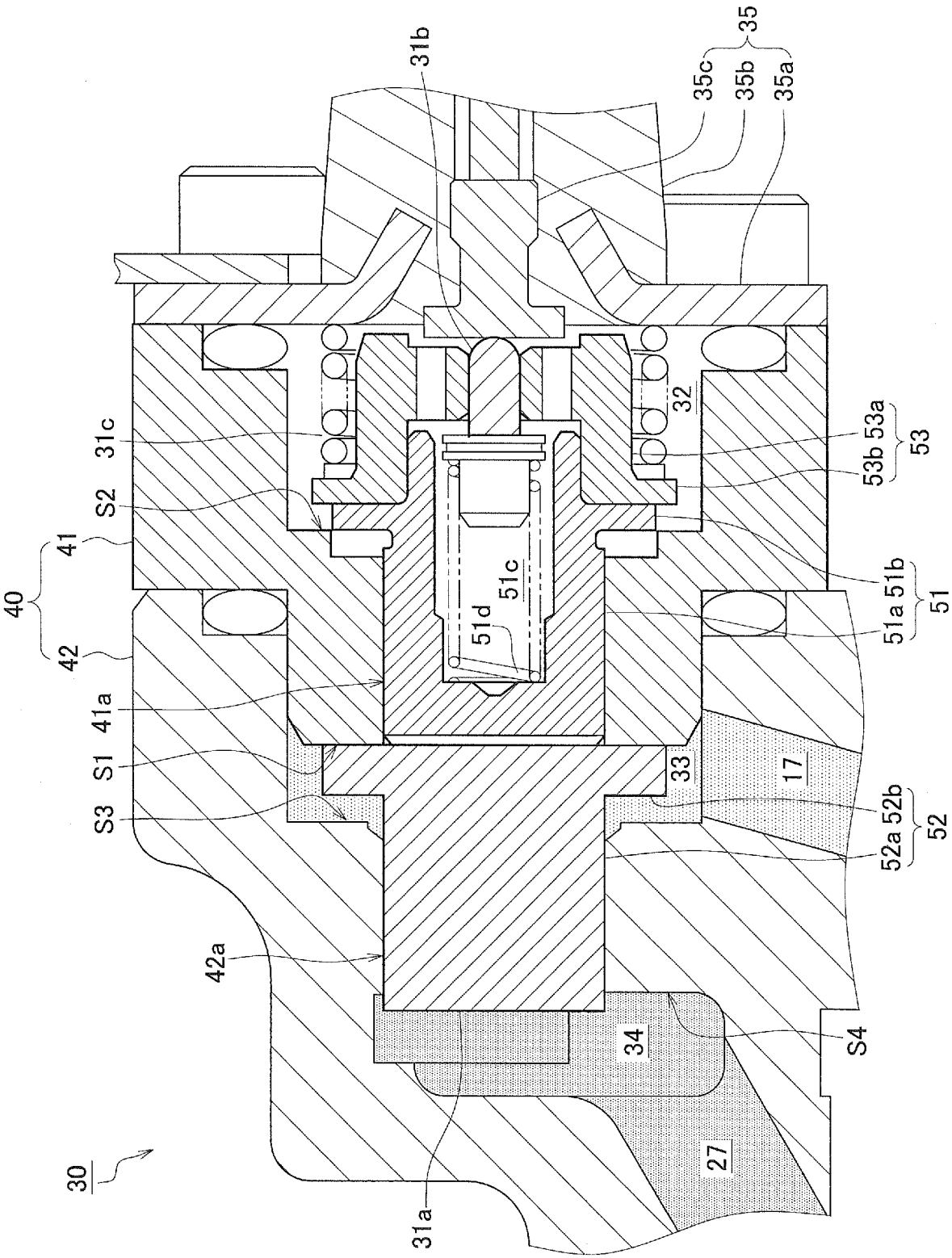
[図1]


200
制御装置
35
35c
35b
35a
30
12a
11
11a
32
31b
31c
12
13a
40
13s
15
33
17
13
14
31a
16
17
31
13d
13b
13e
13c
25
10
34
21e
24
28
29
27
21c
21a
23
27
29a
22
26
20
21
100
40
21d
21b

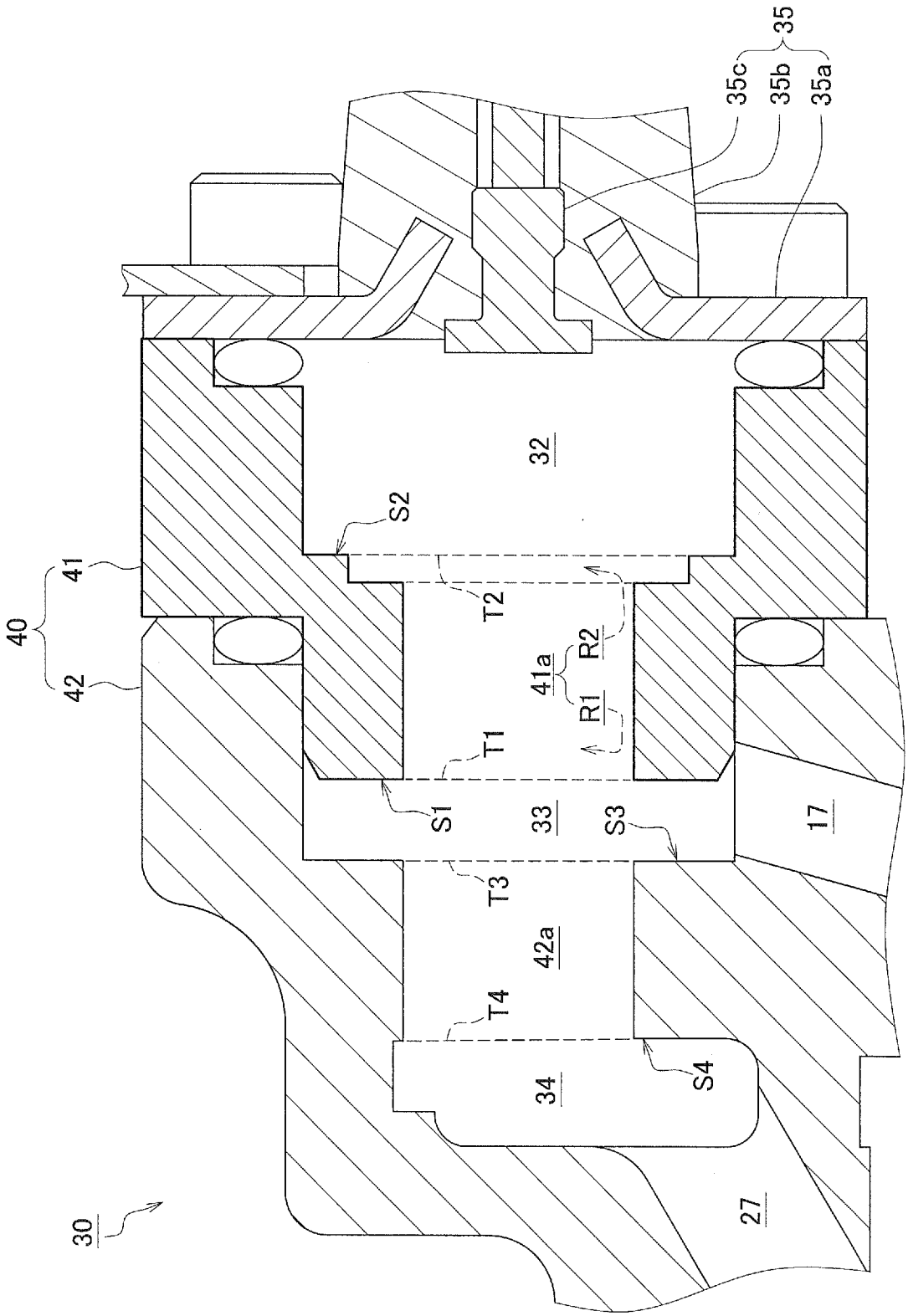
[図2]


31b
35
35c
35b
35a
31c
S2
41
40
42
41a
S1
S3
32
53a
53b
53
51a
51b
51
51c
51d
33
17
52a
52b
52
42a
34
S4
27
30
31a

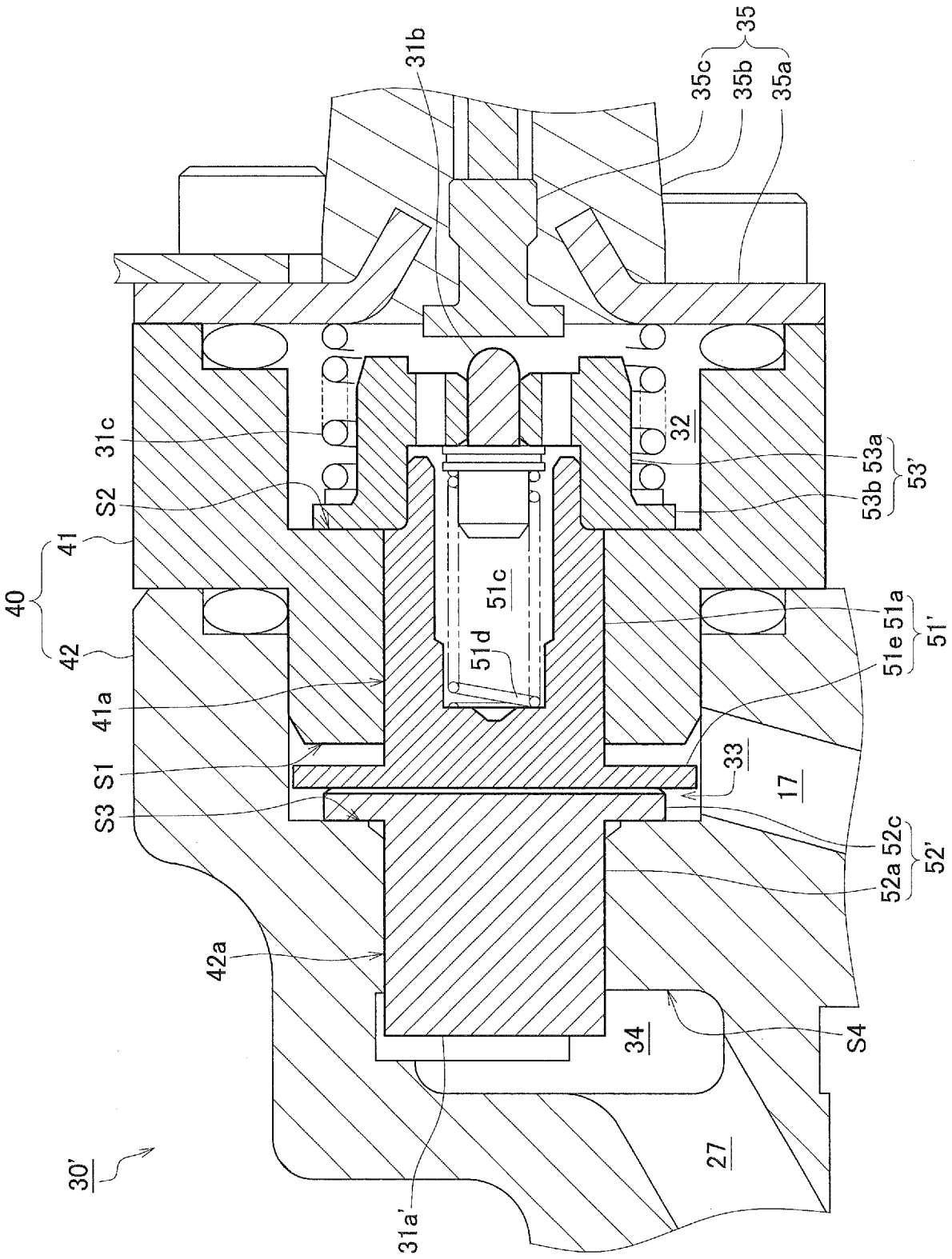
[図3]


31b
35
35c
35b
35a
32
31c
S2
53b 53a
53
41
40
42
51c
51d
51a 51b
51
41a
S1
S3
33
17
52b
52a
52
42a
34
S4
27
30
31a

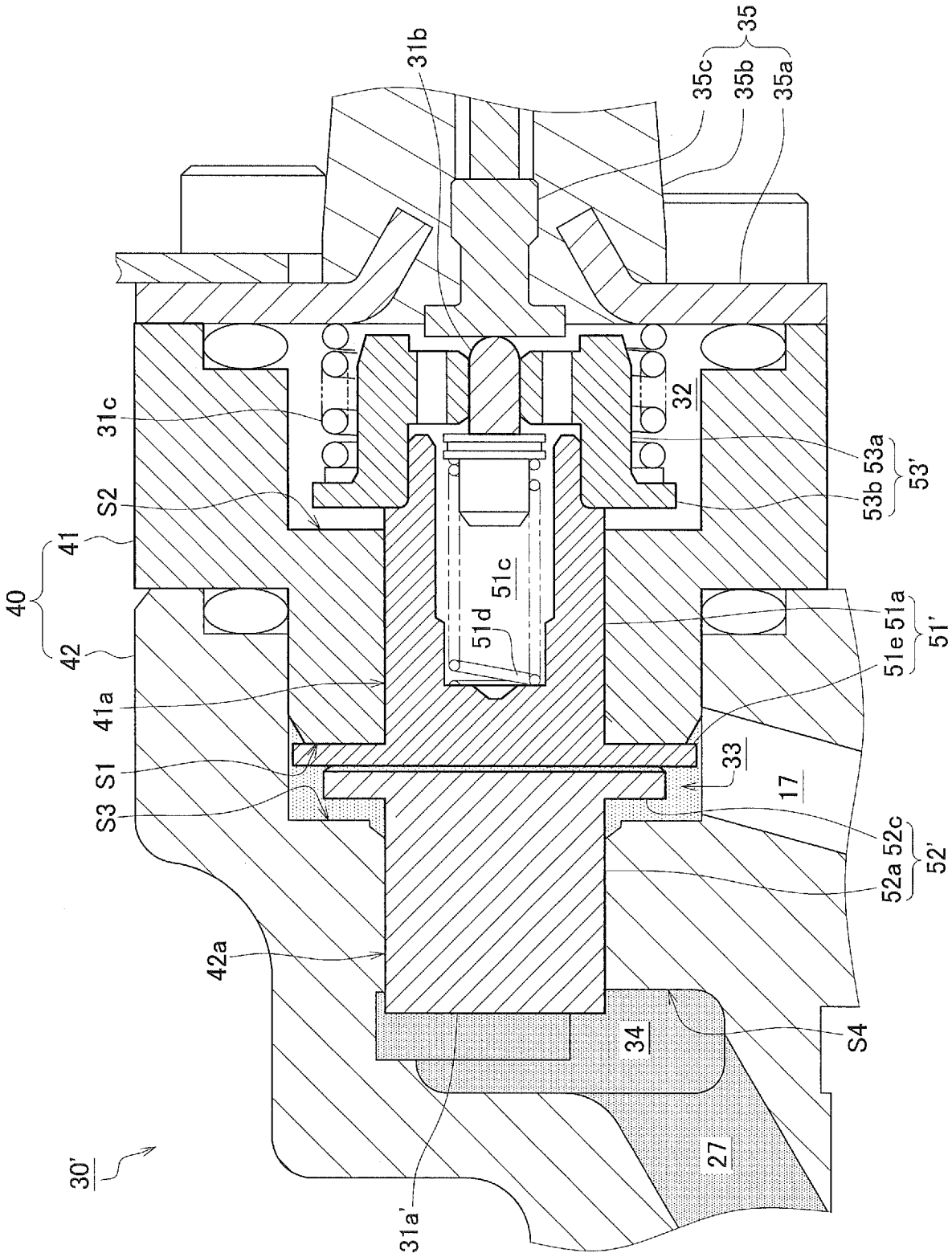
[図4]


35
35c
35b
35a
32
S2
T2
41
40
42
41a
R2
R1
T1
S1
33
S3
17
T3
42a
T4
34
S4
27
30

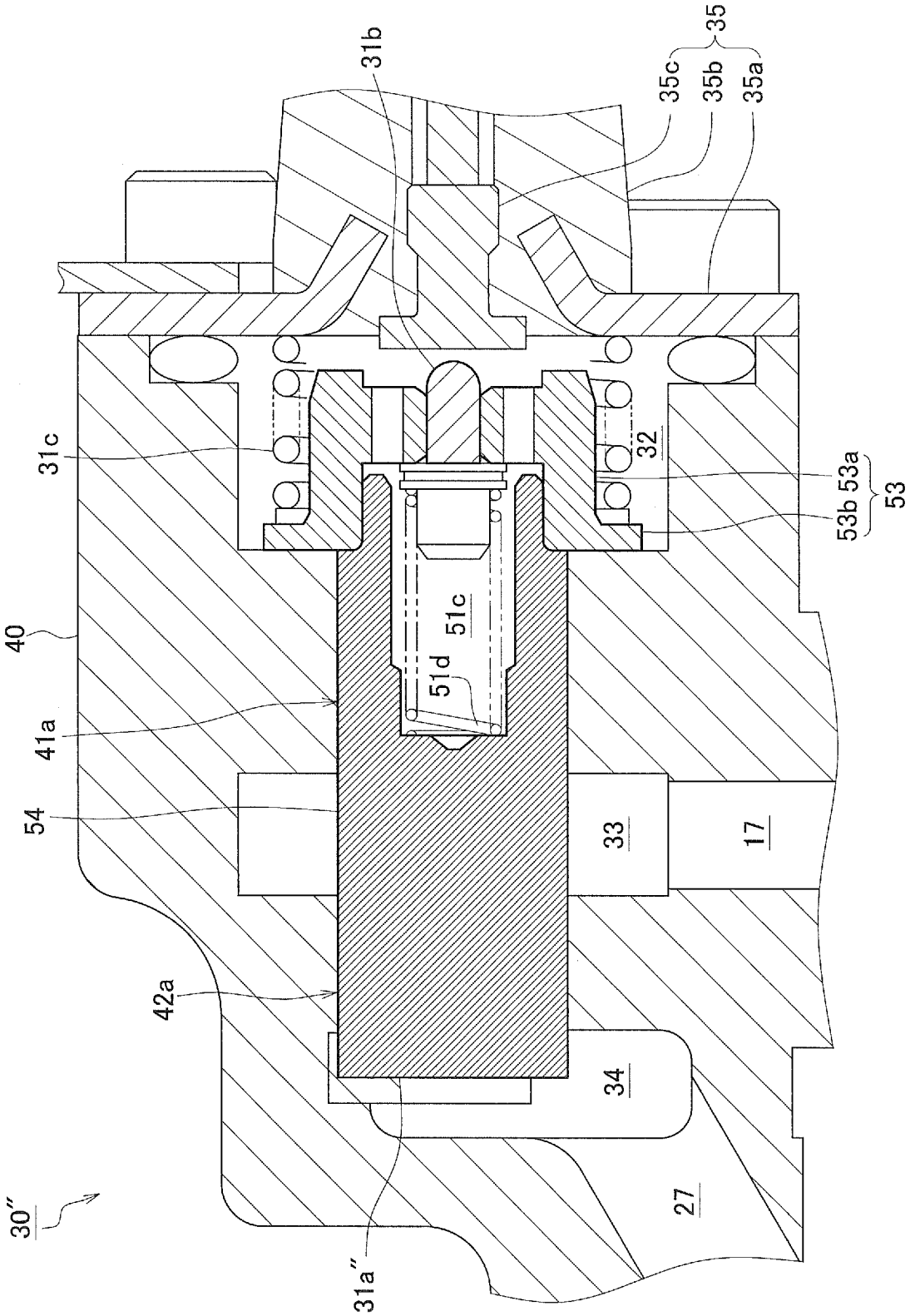
[図5]


31b
35
35c
35b
35a
31c
S2
41
40
42
41a
S1
S3
32
53a
53b
53'
51c
51d
51a
51e
51'
33
17
52c
52a
52'
42a
34
S4
27
30'
31a'

[図6]


31b
35
35c
35b
35a
31c
32
S2
53b 53a
53'
41
40
42
51c
51d
51e 51a
51'
41a
33
S1
17
S3
52c
52a
52'
42a
34
S4
27
30'
31a'

[図7]


31b
35
35c
35b
35a
31c
32
53a
53b
53
40
51c
51d
41a
54
33
17
42a
34
27
30″
31a″

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/052691

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01H35/38(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)
H01H35/38, F16K31/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2011-165415 A (Komatsu Ltd.), 25 August 2011 (25.08.2011), entire text; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-11
A	JP 2011-169439 A (Komatsu Ltd.), 01 September 2011 (01.09.2011), entire text; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 February 2015 (13.02.15)	24 February 2015 (24.02.15)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５２６９１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01H35/38(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.　H01H35/38, F16K31/06

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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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
Ａ	ＪＰ　２０１１－１６５４１５　Ａ（株式会社小松製作所） ２０１１．０８．２５，全文，図１－９（ファミリーなし）	１－１１
Ａ	ＪＰ　２０１１－１６９４３９　Ａ（株式会社小松製作所） ２０１１．０９．０１，全文，図１－６（ファミリーなし）	１－１１

☐　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	国際調査報告の発送日
１３．０２．２０１５	２４．０２．２０１５

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｔ　９２４９
関　信之
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３６８