



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106062324 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201580009663.2

(22)申请日 2015.02.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106062324 A

(43)申请公布日 2016.10.26

(30)优先权数据
2014-037287 2014.02.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.19

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/053902 2015.02.13

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/129477 JA 2015.09.03

(73)专利权人 爱信精机株式会社
地址 日本国爱知县刈谷市朝日町二丁目一
番地

(72)发明人 朝日丈雄 野口祐司

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 郝传鑫 梁婷

(51)Int.Cl.
F01L 1/356(2006.01)

(56)对比文件
EP 2690261 A2,2014.01.29,说明书第
[0027]-[0105]段、说明书附图1-18.
JP 特开2012-57578 A,2012.03.22,说明书
第[0021]-[0050]段、说明书附图1-6.
JP 特开2004-19664 A,2004.01.22,说明书
第[0027]-[0078]段、说明书附图1-7.
US 2002/0038501 A1,2002.04.04,全文.
EP 1672184 A1,2006.06.21,全文.
EP 2690261 A2,2014.01.29,说明书第
[0027]-[0105]段、说明书附图1-18.

审查员 刘传峰

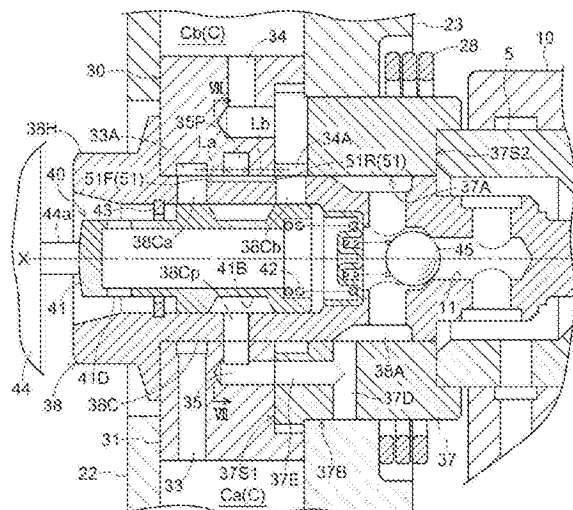
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

阀正时控制装置

(57)摘要

本发明提供一种阀正时控制装置,该阀正时控制装置即使在从提前角室和滞后角室泄漏的流体量伴随温度的升高而增加,也能够将流体供给至提前角室和滞后角室从而抑制相对旋转相位的变动。从动侧旋转体通过安装部件联结于凸轮轴,在安装部件的筒状壁部的内部具备移动自如的卷轴。在从动侧旋转体形成有使筒状壁部的第1接口与提前角室连通的第1流路以及使筒状壁部的第2接口与滞后角室连通的第2流路,并且形成从动侧旋转体的材料的热膨胀系数大于形成安装部件的材料的热膨胀系数。



1. 一种阀正时控制装置,其特征在于,具备:

驱动侧旋转体,所述驱动侧旋转体与内燃机的曲柄轴同步旋转;

从动侧旋转体,所述从动侧旋转体固定于阀开闭用的凸轮轴并与所述凸轮轴一体旋转;

提前角室以及滞后角室,所述提前角室以及滞后角室由所述驱动侧旋转体和从动侧旋转体划分形成;

安装部件,所述安装部件具备筒状壁部,所述安装部件的轴心与所述凸轮轴的轴心一致,并且所述安装部件将所述从动侧旋转体安装于所述凸轮轴;以及

卷轴,所述卷轴容纳于被所述安装部件的所述筒状壁部划分的空间内部且沿所述安装部件的轴心往复运动自如,并且从外部的泵喷出的流体被供给至所述卷轴,

在所述安装部件的所述筒状壁部形成有第1接口以及第2接口,所述第1接口以及第2接口根据所述卷轴的移动而允许流体选择性地流入所述提前角室以及所述滞后角室或者从所述提前角室以及所述滞后角室流出,

在所述从动侧旋转体形成有第1流路和第2流路,所述第1流路使所述第1接口与所述提前角室连通,所述第2流路使所述第2接口与所述滞后角室连通,

形成所述从动侧旋转体的材料的热膨胀系数大于形成所述安装部件的材料的热膨胀系数,

在温度升高的情况下在所述从动侧旋转体和所述安装部件之间形成间隙,从所述泵喷出的流体通过该间隙,从所述第1流路被供给至所述提前角室,同时从所述第2流路被供给至所述滞后角室。

2. 如权利要求1所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述安装部件的所述筒状壁部形成有使来自所述泵的流体供给至所述卷轴的供给接口,在所述从动侧旋转体形成有与所述供给接口连通的供给流路,在所述安装部件的外部形成有使所述供给流路与所述第1流路连通的第1连通路以及使所述供给流路与所述第2流路连通的第2连通路中的至少任意一个。

3. 如权利要求2所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述从动侧旋转体的内周面形成有所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个。

4. 如权利要求3所述的阀正时控制装置,其特征在于,

所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个沿所述从动侧旋转体的旋转轴心延伸,所述从动侧旋转体通过金属的挤压加工而形成。

5. 一种阀正时控制装置,其特征在于,具备:

驱动侧旋转体,所述驱动侧旋转体与内燃机的曲柄轴同步旋转;

从动侧旋转体,所述从动侧旋转体固定于阀开闭用的凸轮轴并与所述凸轮轴一体旋转;

提前角室以及滞后角室,所述提前角室以及滞后角室由所述驱动侧旋转体和所述从动侧旋转体划分形成;

安装部件,所述安装部件具有筒状壁部,所述安装部件的轴心与所述凸轮轴的轴心一致,并且所述安装部件将所述从动侧旋转体安装于所述凸轮轴;以及

卷轴,所述卷轴容纳于被所述安装部件的所述筒状壁部划分的空间内部且沿所述安装部件的轴心往复运动自如,并且从外部的泵喷出的流体被供给至所述卷轴,

在所述安装部件的所述筒状壁部形成有第1接口以及第2接口,所述第1接口以及第2接口根据所述卷轴的移动而允许流体选择性地流入所述提前角室以及所述滞后角室或者从所述提前角室以及所述滞后角室流出,

在所述从动侧旋转体形成有第1流路和第2流路,所述第1流路使所述第1接口与所述提前角室连通,所述第2流路使所述第2接口与所述滞后角室连通,

所述阀正时控制装置还具备分隔部件,所述分隔部件设于所述从动侧旋转体以及所述安装部件之间,并且由热膨胀系数比形成所述安装部件的材料的所述热膨胀系数更大的材料制成,

在温度升高的情况下在所述分隔部件和所述安装部件之间形成间隙,从所述泵喷出的流体通过该间隙,从所述第1流路被供给至所述提前角室,同时从所述第2流路被供给至所述滞后角室。

6. 如权利要求5所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述安装部件的所述筒状壁部形成有使来自所述泵的流体供给至所述卷轴的供给接口,在所述从动侧旋转体形成有与所述供给接口连通的供给流路,在所述安装部件的外部形成有使所述供给流路与所述第1流路连通的第1连通路以及使所述供给流路与所述第2流路连通的第2连通路中的至少任意一个。

7. 如权利要求6所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述分隔部件的内周面形成有所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个。

8. 如权利要求2、4、6、7中的任意一项所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述安装部件的外周面形成有所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个。

9. 如权利要求2、4、6、7中的任意一项所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述安装部件的外部,所述第1连通路的流路阻力与所述第2连通路的流路阻力不同。

10. 如权利要求8所述的阀正时控制装置,其特征在于,

在所述安装部件的外部,所述第1连通路的流路阻力与所述第2连通路的流路阻力不同。

阀正时控制装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阀正时控制装置,详细而言,涉及一种具有与内燃机的曲柄轴同步旋转的驱动侧旋转体、通过与凸轮轴同轴心的连结螺栓固定于凸轮轴的从动侧旋转体以及容纳于连结螺栓的内部的流体控制用的卷轴的阀正时控制装置的改进。

背景技术

[0002] 作为上述结构的阀正时控制装置在专利文献1中公开了将驱动侧旋转体(文献中为旋转传递部件)和从动侧旋转体(文献中为旋转部件)以同轴心方式配置,并在用于将转子连接于凸轮轴的连结螺栓(在文献中为安装螺栓)的内部以沿轴向移动自如的方式支承有滑阀的结构。

[0003] 在该专利文献1中,在从动侧旋转体的外部具备使滑阀移动的电磁驱动机构,通过该滑阀的动作而被控制的流体从安装螺栓的外周面向提前角室以及滞后角室供排,从而设定阀正时控制装置的相对旋转相位,由此设定阀的开闭时机。

[0004] 另外,在专利文献2中示出了一种电磁阀,该电磁阀设于阀正时控制装置的外部,并且具有卷轴和以移动自如的方式容纳该卷轴的套筒。在该电磁阀中形成有向套筒供给流体的第1接口和与阀正时控制装置连通的第2接口以及第3接口。另外,还形成有使套筒的外周面的截面形状形成为大致“D”字形,并使第1接口、第2接口和第3接口连通的连通路。

[0005] 在该专利文献2中,通过将来自第1接口的流体供给至第2接口以及第3接口,从而确保使阀正时控制装置保持于中间相位的保持动作。

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第4013364号公报

[0008] 专利文献2:日本专利第4032284号公报

发明内容

[0009] 如专利文献1所述的在内部容纳有卷轴的结构能够在阀正时控制装置的内部控制对提前角室以及滞后角室的流体的供排,能够减少流体的控制系统的部件数,从而实现阀正时控制装置的小型化。

[0010] 阀正时控制装置通过控制阀使流体选择性地供给至提前角室和滞后角室从而设定相对旋转相位。但是,在阀正时控制装置中,例如,即使在相位控制期间也会有少量流体从提前角室以及滞后角室泄漏。因此,即使卷轴继续保持在中立位置,提前角室以及滞后角室的流体也会因为阀正时控制装置的旋转所引起的离心力等的作用而泄漏,从而损坏相位保持的稳定性,并且由于来自凸轮轴的凸轮波动扭矩(cam fluctuation torque),相对旋转相位会大幅变动(所谓的抖动)。

[0011] 另一方面,如果提前角室和滞后角室处于填充有流体的状态,则,即使在凸轮波动扭矩起作用的情况下也容易维持阀正时控制装置的相对旋转相位,不会使阀的开闭时机大幅变动。

[0012] 由于阀正时控制装置的工作油使用发动机油,因此,尤其是在发动机的温度升高导致工作油的粘性降低的情况下,从提前角室以及滞后角室泄漏的工作油量会增加,致使相位保持变得不稳定。

[0013] 针对上述课题,在专利文献2的结构中,无论卷轴的设定位置如何均可以向提前角室以及滞后角室供给流体(工作油),从而能够抑制抖动等。

[0014] 然而,专利文献2所记载的在套筒的外周形成有连通路的结构中,不仅流体的粘性随着流体的温度升高而降低使得流体的流量增加,还会因卷轴和容纳该卷轴的部件的膨胀导致连通路的截面积扩大,从而使流体的流量进一步增加,其结果为,可能会使流体无谓地流动以致出现不良情况。

[0015] 本发明的目的在于合理地构成即使在从提前角室和滞后角室泄漏的流体量伴随流体温度升高而增加的情况下也能够抑制相对旋转相位的变动的阀正时控制装置。

[0016] 本发明的特征在于,具备:驱动侧旋转体,与内燃机的曲柄轴同步旋转;从动侧旋转体,固定于阀开闭用的凸轮轴并与所述凸轮轴一体旋转;提前角室以及滞后角室,所述提前角室以及滞后角室由所述驱动侧旋转体和所述从动侧旋转体划分形成;安装部件,其具备筒状壁部,所述安装部件的轴心与所述凸轮轴的轴心一致,并且所述安装部件将所述从动侧旋转体安装于所述凸轮轴;卷轴,容纳于被所述安装部件的所述筒状壁部划分的空间内部且沿所述安装部件的轴心往复运动自如,并且从外部的泵喷出的流体供给至所述卷轴,在所述安装部件的所述筒状壁部形成有第1接口和第2接口,所述第1接口和第2接口根据所述卷轴的移动而允许流体选择性地流入所述提前角室以及所述滞后角室或者从所述提前角室以及所述滞后角室流出,在从动侧旋转体形成有第1流路和第2流路,所述第1流路使所述第1接口与所述提前角室连通,所述第2流路使所述第2接口与所述滞后角室连通,形成所述从动侧旋转体的材料的热膨胀系数大于形成所述安装部件的材料的热膨胀系数。

[0017] 通过上述结构,伴随温度的升高在安装部件和从动侧旋转体之间形成间隙,因此,通过将流体输送至该间隙,能够使流体从第1流路供给至提前角室,并且能够使该流体从第2流路供给至滞后角室。另外,在流体的粘性伴随温度的升高而降低,导致从提前角室和滞后角室泄漏的流体量增加的情况下,能够加大对提前角室和滞后角室的流体的供给量。由此,能够抵抗凸轮波动扭矩的作用而维持相对旋转相位。

[0018] 因此,即使从提前角室以及滞后角室泄漏的流体量随温度的升高而增加,也能够构成将流体供给至提前角室和滞后角室从而抑制相对旋转相位的变动的阀正时控制装置。

[0019] 在本发明中,在所述安装部件的所述筒状壁部形成有使来自所述泵的流体供给至所述卷轴的供给接口,在所述从动侧旋转体形成有与所述供给接口连通的供给流路,在所述安装部件的外部形成有使所述供给流路与所述第1流路连通的第1连通路以及使所述供给流路与所述第2连通路连通的第2连通路中的至少任意一个。

[0020] 由此,即使阀正时控制装置处于低温状态,也能够将供给至供给接口的流体的一部分经由连通路供给至提前角室以及滞后角室中的至少任意一方。另外,即使流体的粘性伴随温度的升高而降低,导致从提前角室和滞后角室泄漏的流体量增加,也能够利用形成安装部件的材料和形成从动侧旋转体的材料的热膨胀系数之差来扩大连通路的通路面积。由此,能够加大经由连通路供给至提前角室和滞后角室中的至少任意一方的流体量。尤其是,在该结构中,无需为了加大流体的供给量而供给过多的流体,因而不会无谓地供给流

体。

[0021] 在本发明中,在所述从动侧旋转体的内周面形成有所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个。

[0022] 由此,由于在从动侧旋转体的内周面形成有连通路,因此能够更加积极地将流体从供给接口供给至提前角室或滞后角室。例如,即使在从动侧旋转体和安装部件的温度尚未达到高温而处于无法利用两部件的热膨胀之差的低温的情况下,也能够可靠地将流体供给至提前角室、滞后角室,从而能够提高相位控制的精度。

[0023] 在本发明中,所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个沿所述从动侧旋转体的旋转轴心延伸,所述从动侧旋转体由金属的挤压加工而形成。

[0024] 如此,由于通过挤压加工而制造连通路,因此无需为了形成连通路而另外进行切削加工等。另外,可以由热膨胀系数较大的铝材等制成从动侧旋转体。因此,采用该结构,能够高效率地制得从动侧旋转体。

[0025] 本发明的特征在于,具有:驱动侧旋转体,所述驱动侧旋转体与内燃机的曲柄轴同步旋转;从动侧旋转体,所述从动侧旋转体固定于阀开闭用的凸轮轴并与所述凸轮轴一体旋转;提前角室以及滞后角室,所述提前角室以及滞后角室由所述驱动侧旋转体和所述从动侧旋转体划分形成;安装部件,所述安装部件具有筒状壁部,所述安装部件的轴心与所述凸轮轴的轴心一致,并且所述安装部件将所述从动侧旋转体安装于所述凸轮轴;以及卷轴,所述卷轴容纳于被所述安装部件的所述筒状壁部划分的空间内部且沿所述安装部件的轴心往复运动自如,并且从外部的泵喷出的流体供给至所述卷轴,在所述安装部件的所述筒状壁部形成有第1接口以及第2接口,所述第1接口以及第2接口根据所述卷轴的移动而允许流体选择性地流入所述提前角室以及所述滞后角室或者从所述提前角室以及所述滞后角室流出,在所述从动侧旋转体形成有第1流路和第2流路,所述第1流路使所述第1接口与所述提前角室连通,所述第2流路使所述第2接口与所述滞后角室连通,所述阀正时控制装置还具备分隔部件,所述分隔部件设于所述从动侧旋转体以及所述安装部件之间,并且由热膨胀系数比所述安装部件的材料的热膨胀系数更大的材料制成。

[0026] 通过上述结构,伴随温度升高而在安装部件和分隔部件之间形成间隙,因此,通过将流体输送至该间隙,能够使流体从第1流路供给至提前角室,并且能够使该流体从第2流路供给至滞后角室。另外,在流体的粘性伴随温度的升高而降低导致从提前角室和滞后角室泄漏的流体量增加的情况下,能够加大对提前角室和滞后角室的流体的供给量。由此,能够抵抗凸轮波动扭矩的作用而维持相对旋转相位。

[0027] 因此,即使从提前角室以及滞后角室泄漏的流体量随温度的升高而增加,也能够构成将流体供给至提前角室和滞后角室从而抑制相对旋转相位的变动的阀正时控制装置。

[0028] 在本发明中,在所述安装部件的所述筒状壁部形成有使来自所述泵的流体供给至所述卷轴的供给接口,在所述从动侧旋转体形成有与所述供给接口连通的供给流路,在所述安装部件的外部形成有使所述供给流路与所述第1流路连通的第1连通路以及使所述供给流路与所述第2流路连通的第2连通路中的至少任意一个。

[0029] 由此,在阀正时控制装置的温度升高的情况下,通过安装部件与分隔部件的热膨胀系数之差,使安装部件的筒状壁部的外周和分隔部件的内周之间的间隙变得比温度上升以前更大。由此,伴随温度的上升能够使供给至供给接口的流体的一部分经由间隙输送至

第1流路,或者能够使供给至供给接口的流体的一部分经由间隙输送至第2流路。因此,即使流体从提前角室和滞后角室泄漏,也能够将足以补充该泄漏量的流体供给至提前角室或滞后角室,从而能够抵抗凸轮波动扭矩而维持相对旋转相位。

[0030] 在本发明中,在所述分隔部件的内周面形成有所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个。

[0031] 由此,由于在分隔部件的内周面形成有连通路,因此能够更加积极地将流体从供给接口供给至提前角室或者滞后角室。例如,即使在从动侧旋转体和安装部件的温度尚未达到高温而处于无法利用两部件的热膨胀之差的低温的情况下,也能够可靠地将流体供给至提前角室、滞后角室,从而能够提高相位控制的精度。

[0032] 在本发明中,在所述安装部件的外周面形成有所述第1连通路以及所述第2连通路中的至少任意一个。

[0033] 由此,通过在安装部件的外周面形成连通路,能够更加积极地将流体从供给接口供给至提前角室或滞后角室。例如,即使在从动侧旋转体和连结螺栓的温度尚未达到高温而处于无法利用两部件的热膨胀之差的低温的情况下,也能够可靠地将流体供给至提前角室、滞后角室,从而能够提高相位控制的精度。

[0034] 在本发明中,在安装部件的外部,所述第1连通路的流路阻力与所述第2连通路的流路阻力不同。

[0035] 由此,例如,由于第1连通路的流路阻力与第1连通路的流路阻力不同,因此在第1连通路中流动的流体的流量与在第2连通中流动的流体的流量不同。由此,在相对旋转相位因凸轮波动扭矩而存在向提前角方向发生位移的倾向时,通过对提前角室供给比滞后角室更多的流体,使得抵抗凸轮波动扭矩而维持相对旋转相位。

附图说明

[0036] 图1为阀正时控制装置的截面图。

[0037] 图2为图1的II-II线截面图。

[0038] 图3为图1的III-III线截面图。

[0039] 图4为图1的IV-IV线截面图。

[0040] 图5为连结螺栓、内部转子以及转接器的立体图。

[0041] 图6为表示外周侧连通路的截面图。

[0042] 图7为图6的VII-VII线截面图。

[0043] 图8为表示外周侧连通路的另一实施方式的截面图。

[0044] 图9为表示外周侧连通路的另一实施方式的截面图。

[0045] 图10为表示内周侧连通路的截面图。

[0046] 图11为图10的XI-XI线截面图。

[0047] 图12为表示内周侧连通路的另一实施方式的截面图。

[0048] 图13为表示内周侧连通路的另一实施方式的截面图。

[0049] 图14为表示间隙连通路的截面图。

[0050] 图15为表示间隙连通路的变形例的截面图。

[0051] 图16为图15的XVI-XVI线截面图。

具体实施方式

[0052] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0053] [基本结构]

[0054] 如图1及图2所示,阀正时控制装置A构成为具备以吸气凸轮轴5的旋转轴心X为中心旋转自如的外部转子20(驱动侧旋转体的一个例子)和内部转子30(从动侧旋转体的一个例子),该外部转子20与作为内燃机的发动机E的曲柄轴1同步旋转,该内部转子30与发动机E的燃烧室的吸气凸轮轴5以同轴心方式一体旋转。

[0055] 在该阀正时控制装置A中,内部转子30位于外部转子20内,内部转子30通过贯穿其中心位置的连结螺栓38(安装部件的一个例子)而与吸气凸轮轴5连结在一起。在该连结螺栓38的空间内部容纳有以与螺栓轴心(与旋转轴心X一致)同轴心方式沿该螺栓轴心往复操作自如(往复运动自如)的卷轴41以及对该卷轴41施力的卷轴弹簧42。另外,操作卷轴41的电磁螺线管44支承于发动机E,并且由该卷轴41、卷轴弹簧42和电磁螺线管44构成电磁控制阀40。

[0056] 阀正时控制装置A通过电磁控制阀40对工作油(流体的一种)的控制而改变外部转子20和内部转子30的相对旋转相位,由此,控制吸气阀5V的开闭时机。另外,在上述结构中,卷轴41和卷轴弹簧42与内部转子30一体旋转。

[0057] 图1的发动机E(内燃机的一个例子)为搭载于轿车等车辆上的发动机。该发动机E为在曲柄轴1上部位置的气缸组2的气缸内部容纳有活塞3并由连杆4连结该活塞3和曲柄轴1而成的四冲程发动机。

[0058] 在发动机E的上部具备使吸气阀5V进行开闭的吸气凸轮轴5和排气凸轮轴。另外,发动机E具备被曲柄轴1驱动的油压泵P(流体压力泵的一个例子)。该油压泵P将储存于发动机E的油盘中的润滑油作为工作油(流体的一个例子)经由供给流路8供给至电磁控制阀40。

[0059] 在形成于发动机E的曲柄轴1上的输出链轮6和外部转子20的定时链轮23S上卷绕有定时链7。由此,外部转子20与曲柄轴1同步旋转。虽然未在附图中图示,但在排气侧凸轮轴的前端也设有链轮,并且该链轮上也卷绕有定时链7。

[0060] 如图2所示,就阀正时控制装置A而言,外部转子20通过来自曲柄轴1的驱动力而向驱动旋转方向S旋转。另外,将内部转子30相对于外部转子20向与驱动旋转方向S相同的方向相对旋转的方向称为提前角方向Sa,将与其相反的方向称为滞后角方向Sb。在该阀正时控制装置A中,曲柄轴1以及吸气凸轮轴5的关系设定为,在相对旋转相位向提前角方向Sb位移时使吸气压缩比随着位移量的增加而升高,在相对旋转相位向滞后角方向Sb位移时使吸气压缩比随着位移量的增加而降低。

[0061] 另外,在本实施方式中,虽然在吸气凸轮轴5上具备阀正时控制装置A,但也可以在排气凸轮轴具备阀正时控制装置A,或者在吸气凸轮轴5和排气凸轮轴这两者均具备阀正时控制装置A。

[0062] [阀正时控制装置]

[0063] 如图1~图5所示,阀正时控制装置A除了具备外部转子20和内部转子30之外,还具有夹在内部转子30和吸气凸轮轴5之间的套筒状的转接器37。

[0064] 外部转子20具有外部转子主体21、前板22以及后板23,而外部转子主体21、前板22

以及后板23被多个紧固螺栓24紧固成一体。在后板23的外周形成有定时链轮23S。

[0065] 在外部转子主体21一体地形成有以旋转轴心X为基准向径向内侧突出的多个突出部21T。内部转子30具有与外部转子主体21的突出部21T的突出端紧密接触的圆柱状的内部转子主体31、以及以与外部转子主体21的内周面接触的方式在内部转子主体31的外周突出设置的多个(四个)叶片部32。

[0066] 由此,通过使内部转子30成为位于外部转子20内的状态,在沿旋转方向相邻的突出部21T的中间位置且在内部转子主体31的外周侧形成多个流体压室C。这些流体压室C被叶片部32分隔成提前角室Ca和滞后角室Cb。

[0067] 在该阀正时控制装置A中,外部转子主体21和内部转子主体31由铝合金制成,连结螺栓38和转接器37由包括铁在内的钢材制成。通过上述材料设定,可将内部转子主体31的热膨胀系数设为大于连结螺栓38和转接器37的热膨胀系数。

[0068] 在该阀正时控制装置A中,具备可在导向孔26中滑动自如的锁定部件25以及对该锁定部件25施力以使该锁定部件25突出的锁定弹簧,其中,上述导向孔26以沿着旋转轴心X的姿势形成于多个叶片部32中的一个叶片部。另外,在后板23形成有使锁定部件25能够卡合和脱落的锁定凹部。由上述锁定部件25、锁定弹簧、锁定凹部构成锁定机构L。

[0069] 该锁定机构L的锁定部件25通过锁定弹簧的作用力而与锁定凹部卡合,从而将相对旋转相位保持在最大滞后角相位。

[0070] 如图1所示,在转接器37以及前板22上设有扭簧28,通过该扭簧28的作用力使外部转子20和内部转子30的相对旋转相位(以下,称为相对旋转相位)从后述的最大滞后角相位趋于中间相位。

[0071] 连结螺栓38具有螺栓头部38H和外螺纹部38S,通过使外螺纹部38S螺合于吸气凸轮轴5的内螺纹部,从而使内部转子30经由转接器37与吸气凸轮轴连结,并使它们一体旋转。

[0072] 在连结螺栓38中的靠近螺栓头部38H的一侧形成有以旋转轴心X为中心的筒状壁部38C,在该筒状壁部38C的内部容纳有卷轴41。而且,在连结螺栓38的外周形成有用于输送工作油的中间凹部38A。

[0073] 转接器37形成为筒状且具有:具有与连结螺栓38的中间部分的外周面接触的内径的内周面37A、与后板23的内周接触的外周面37B、与内部转子主体31接触的第1侧壁37S1、与吸气凸轮轴5接触的第2侧壁37S2。

[0074] 如图5所示,在贯穿内部转子30与转接器37的抵接面以及在贯穿转接器37与吸气凸轮轴5的抵接面的位置以与旋转轴心X平行的姿势嵌合有限制销39。由此,内部转子30、转接器37以及吸气凸轮轴5一体地旋转。

[0075] 在该转接器37形成有通过钻孔加工成为贯穿状态的多个(四个)导出流路37D,该多个导出流路37D形成为放射状,从而使从连结螺栓38的中间凹部38A供给至内周面37A的工作油输送至外周面37B。而且,还形成有与旋转轴心X平行的多个(四个)分支流路37E,以使来自各个导出流路37D的工作油向第1侧壁37S1的方向输送。

[0076] 上述分支流路37E与形成于内部转子主体31的泵流路35(供给流路的一个例子)连通。另外,在第1侧壁37S1,在从环状凹部37C到外周面37B的区域放射状地形成有多个槽状部37G。该槽状部37G构成滞后角流路34的一部分。

[0077] [阀正时控制装置:油路结构]

[0078] 通过工作油的供给而使相对旋转相位向提前角方向Sa发生位移的空间为提前角室Ca,与之相反,通过工作油的供给使相对旋转相位向滞后角方向Sb发生位移的空间为滞后角室Cb。将叶片部32到达提前角方向Sa的工作端(包括叶片部32的提前角方向Sa的工作端附近的相位)的状态下的相对旋转相位称为最大提前角相位,将叶片部32到达滞后角方向Sb的工作端(包括叶片部32的滞后角方向Sb的工作端附近的相位)的状态下的相对旋转相位称为最大滞后角相位。

[0079] 在内部转子主体31形成有:将来自油压泵P的工作油供给至卷轴41的与旋转轴心X平行的泵流路35(供给流路的一个例子)、与提前角室Ca连通的提前角流路33(第1流路的一个例子)、与滞后角室Cb连通的滞后角流路34(第2流路的一个例子)。

[0080] 另外,提前角流路33与锁定凹部连通。因此,通过使提前角室Ca的工作油供给至提前角流路33,从而能够使锁定部件25抵抗锁定弹簧的作用力而从锁定凹部脱离以解除锁定状态。

[0081] 卷轴弹簧42对卷轴41施加使卷轴41趋向远离吸气凸轮轴5的方向的作用力,连结螺栓38具备用于确定卷轴41的外端侧的工作端的制动器43。

[0082] 电磁螺线管44具有柱塞44a,该柱塞44a以与被供给至内部的螺线管的电力成比例的量突出并工作,通过该柱塞44a的推压力来操作卷轴41。

[0083] 在卷轴41的内端侧(吸气凸轮轴5侧)以及外端侧形成有平台部(land portion)41A,在这些平台部41A的中间位置遍及整周形成有环状的槽部41B。该卷轴41的内部形成成为中空,在卷轴41的突出端形成有排出孔41D。

[0084] 在连结螺栓38的筒状壁部38C形成有从泵流路35供给有工作油的泵接口38Cp(供给接口的一个例子)。另外,在该筒状壁部38C还形成有通过卷轴41的动作而对提前角室Ca进行工作油的供排的提前角接口38Ca(第1接口的一个例子)以及对滞后角室Cb进行工作油的供排的滞后角接口38Cb(第2接口的一个例子)。另外,提前角接口38Ca以及滞后角接口38Cb配置于在旋转轴心X的方向上夹着泵接口38Cp的位置。

[0085] 在内部转子主体31的内周形成有与泵接口38Cp连通的泵侧环状槽35P,其与多个(四个)泵流路35连通。另外,在内部转子主体31的内周还形成有与提前角接口38Ca连通的提前角侧环状槽33A,其与多个(四个)提前角流路33连通。而且,在转接器37的内周形成有与滞后角接口38Cb连通的滞后角侧环状槽34A,其与多个(四个)滞后角流路34连通。

[0086] 尤其,如图1、图3、图4所示,滞后角流路34由形成于转接器37的内周的滞后角侧环状槽34A、形成于转接器的第1侧壁37S1的槽状部37G以及贯穿设置于内部转子主体31的孔状部分构成。

[0087] 电磁螺线管44在非通电状态下保持于图1所示的非推压位置,在位于该非推压位置的情况下,卷轴41保持于该图1所示的提前角位置。另外,通过向电磁螺线管44供给预定电力使柱塞44a到达内端侧的推压位置从而将卷轴41保持于滞后角位置。而且,通过向电磁螺线管44供给比上述电力更低的电力,限制柱塞44a的凸出量以使卷轴41保持于滞后角位置和提前角位置中间的中立位置(图6所示位置)。

[0088] 在将吸气凸轮轴5支承为旋转自如的发动机结构部件10形成有对来自油压泵P的工作油进行供给的供给流路8。

[0089] 在连结螺栓38的内部形成有供给空间11,来自供给流路8的工作油供给到该供给空间11,并且在供给空间11的内部具备由弹簧和球构成的止逆阀45。在该连结螺栓38的外周,遍及整周形成有环状的中间凹部38A,经过了止逆阀45的工作油被供给到该中间凹部38A。

[0090] 由此,来自油泵P的工作油从供给油路8供给至供给空间11,而且经过止逆阀45供给至中间凹部38A。供给至该中间凹部38A的工作油从转接器37的内周面37A被输送至多个导出流路37D,并且依次经由与其连通的分支流路37E、泵流路35、泵接口38Cp而供给至卷轴41的槽部41B。

[0091] 若在供给工作油的情况下将卷轴41设于提前角位置(图1所示位置),则来自泵接口38Cp的工作油输送至提前角接口38Ca,并且工作油从滞后角接口38Cb排出。与之相反,若将卷轴41设于滞后角位置,则来自泵接口38Cp的工作油输送至滞后角接口38Cb,并且工作油从提前角接口38Ca排出。另外,若将卷轴41设于中立位置,则对提前角接口38Ca以及滞后角接口38Cb的工作油的供排将被阻断。

[0092] 由此,在卷轴41设于提前角位置、滞后角位置、中立位置的情况下,分别使相对旋转相位向提前角方向Sa位移、向滞后角方向Sb位移或保持相对旋转相位。

[0093] [连通路:外周侧连通路]

[0094] 在本实施方式的阀正时装置A中,即使卷轴41位于中立位置,工作油也会从提前角室Ca以及滞后角室Cb泄漏,因此,如图6、图7所示,为了对提前角室Ca以及滞后角室Cb补充泄漏出的工作油,在连结螺栓38的外周形成有多个(四个)外周侧连通路51。该外周侧连通路51还构成为在油温升高的情况下利用工作油的粘性的降低而使供给油量增大。

[0095] 该外周侧连通路51由将连结螺栓38的外周切削加工为槽状而形成的外周侧提前角连通路51F(第1连通路的一个例子)以及外周侧滞后角连通路51R(第2连通路的一个例子)构成。外周侧提前角连通路51F使泵流路35(严格而言,泵侧环状槽35P)和提前角流路33(严格而言,提前角侧环状槽33A)连通,并且形成于向提前角室Ca供给工作油的位置。另外,外周侧滞后角连通路51R使泵流路35(严格而言,泵侧环状槽35P)和滞后角流路34(严格而言,滞后角侧环状槽34A)连通,并且形成于向滞后角室Cb供给工作油的位置。

[0096] 虽然本实施方式的外周侧连通路51在连结螺栓38的外周形成为槽状,但是如图8所示也可以通过切削加工形成于连结螺栓38的外面的整周上。并且,如图9所示,还可以将连结螺栓38的外周的一部分切削加工为“D”字状而形成。

[0097] 另外,外周侧连通路51也可以通过将连结螺栓38的外面形成为粗糙面从而形成使流体能够流通的空间而形成。

[0098] 尤其,工作油在外周侧提前角连通路51F中流动的提前角侧连通距离La与工作油在外周侧滞后角连通路51R中流动的滞后角侧连通距离Lb设为不同的值。具体而言,通过将提前角侧连通距离La设为小于滞后角侧连通距离Lb($L_a < L_b$),将工作油在外周侧提前角连通路51F中流动时的通路阻力设为低于工作油在外周侧滞后角连通路51R中流动时的流通阻力。由此,将在提前角流路33中流动的工作油的油量设为大于在滞后角流路34中流动的油量,从而获得抵抗凸轮波动扭矩的力。

[0099] 另外,也可以将形成于连结螺栓38的外面的外周侧提前角连通路51F与外周侧滞后角连通路51R的槽深设为不同。由此,也能够将外周侧提前角连通路51F的通路阻力设为

低于外周侧滞后角连通路51R的通路阻力,从而将供给至提前角流路33的工作油的油量设为大于供给至滞后角流路34的工作油的油量。

[0100] 在该外周侧连通路51中,在将外周侧提前角连通路51F和外周侧滞后角连通路51R形成为槽状或“D”字状时,没必要将它们配置在与旋转轴心X平行的同一条直线上,也可以将它们配置在不同的直线上。另外,也可以只形成外周侧提前角连通路51F和外周侧滞后角连通路51R中的一个。

[0101] [连通路:内周侧连通路]

[0102] 如图10及图11所示,在本实施方式中,为了对提前角室Ca以及滞后角室Cb补充泄漏出的工作油,在内部转子主体31的内周形成有多个(四个)内周侧连通路52。该内周侧连通路52还构成为在油温升高的情况下利用工作油的粘性的降低而使供给油量增加大。

[0103] 该内周侧连通路52由将内部转子主体31的内面切削加工为槽状而形成的内周侧提前角连通路52F(第1连通路的一个例子)和内周侧滞后角连通路52R(第2连通路的一个例子)构成。内周侧提前角连通路52F使泵流路35和提前角流路33连通,并且形成于向提前角室Ca供给工作油的位置。另外,内周侧滞后角连通路52R使泵流路35和滞后角流路34连通,并且形成于向滞后角室Cb供给工作油的位置。

[0104] 虽然本实施方式的内周侧连通路52在内部转子主体31的内周形成为槽状,但是如图12所示也可以通过切削加工形成于内部转子主体31的内周的整周上。并且,如图13所示,还可以由沿旋转轴心X的方向形成在内部转子主体31的孔部构成。另外,在内周侧连通路52由孔部构成的情况下,孔部的贯穿位置设定为使提前角侧环状槽33A、泵流路35以及滞后角侧环状槽34A连通。

[0105] 另外,内周侧连通路52也可以通过将内部转子主体31的内周形成为粗糙面从而形成使流体能够流通的空间而形成。

[0106] 尤其,工作油在内周侧提前角连通路52F中流动的提前角侧连通距离La与工作油在内周侧滞后角连通路52R中流动的滞后角侧连通距离Lb设为不同的值。具体而言,通过将提前角侧连通距离La设为小于滞后角侧连通距离Lb ($L_a < L_b$),将工作油在内周侧提前角连通路52F中流动时的通路阻力设为低于工作油在内周侧滞后角连通路52R中流动时的通路阻力。

[0107] 另外,也可以通过内部转子主体31的内周进行切削加工而使内周侧提前角连通路52F与内周侧滞后角连通路52R的槽深不同。由此,也能够将内周侧提前角连通路51F2的通路阻力设为低于内周侧滞后角连通路52R的通路阻力,从而将供给至提前角流路33的工作油的油量设为大于供给至滞后角流路34的工作油的油量。

[0108] 在该内周侧连通路52中,在将内周侧提前角连通路52F和内周侧滞后角连通路52R形成为槽状时,将它们配置在与旋转轴心X平行的同一条直线上,但是,也可以将它们配置在不同的直线上。另外,也可只形成内周侧提前角连通路52F与内周侧滞后角连通路52R中的一个。

[0109] 另外,由于内部转子主体31为通过挤压加工而形成的,因此可以通过对该挤压加工中使用的模子形状进行设定而形成槽部。

[0110] [连通路:间隙连通路]

[0111] 如图14所示,在本实施方式中,由基于内部转子主体31与连结螺栓38的热膨胀系

数之差而在温度升高的情况下在它们之间产生的间隙形成间隙连通路53。该间隙连通路53还发挥如下功能：在油温升高的情况下利用工作油的粘性降低而使供给油量增大。

[0112] 间隙连通路53由间隙提前角连通路53F(第1连通路的一个例子)以及间隙滞后角连通路53R(第2连通路的一个例子)构成。间隙提前角连通路53F使泵流路35和提前角流路33连通,并且形成于向提前角室Ca供给工作油的位置。间隙滞后角连通路53R使泵流路35和滞后角流路34连通,并且形成于向滞后角室Cb供给工作油的位置。

[0113] 尤其,工作油在间隙提前角连通路53F中流动的提前角侧连通距离La与工作油在间隙滞后角连通路53R中流动的滞后角侧连通距离Lb设为不同的值。具体而言,将工作油在间隙提前角连通路53F中流动时的通路阻力设为低于工作油在间隙滞后角连通路53R中流动时的通路阻力更低。由此,将流过提前角流路33的工作油的油量设为大于流过滞后角流路34的油量。

[0114] [连通路:间隙连通路的变形例]

[0115] 如图15及图16所示,本变形例的间隙连通路53构成为,在内部转子主体31的内周的泵流路35与提前角流路33之间具备提前角侧衬套55(分隔部件的一个例子),在泵流路35与滞后角流路34之间具备滞后角侧衬套56(分隔部件的一个例子)。

[0116] 提前角侧衬套55和滞后角侧衬套56采用膨胀系数比连结螺栓38的热膨胀系数更大的材料,并且无间隙地嵌入并固定于内部转子主体31的内周。在工作油的油温未达到设定值的情况下,其内周与连结螺栓38接触。

[0117] 另外,在工作油的油温升高的情况下,基于提前角侧衬套55和连结螺栓38的热膨胀系数之差而出现间隙提前角连通路53F,在滞后角侧衬套56与连结螺栓38之间出现间隙滞后角连通路53R。由该间隙提前角连通路53F和间隙滞后角连通路53R形成间隙连通路53。

[0118] 由此,在油温较低的情况下,不会产生间隙提前角连通路53F和间隙滞后角连通路53R,因而工作油不会供给至提前角室Ca和滞后角室Cb。与之相对,在工作油的温度升高的情况下,产生间隙提前角连通路53F和间隙滞后角连通路53R,因此,即使卷轴41处于中立位置也向提前角室Ca以及滞后角室Cb供给工作油。

[0119] 尤其,在该间隙连通路53的变形例中,工作油在间隙提前角连通路53F中流动的提前角侧连通距离La与工作油在间隙滞后角连通路53R中流动的滞后角侧连通距离Lb设为不同的值。即,提前角侧连通距离La为提前角侧衬套55在沿旋转轴心X的方向上的厚度,而滞后角侧连通距离Lb为滞后角侧衬套56在沿旋转轴心X的方向上的厚度。

[0120] 在该变形例中,通过将提前角侧连通距离La设为短于滞后角侧连通距离Lb($L_a < L_b$),也能够将工作油在间隙提前角连通路53F中流动时的通路阻力设为低于工作油在间隙滞后角连通路53R中流动时的通路阻力。

[0121] 在该变形例中,也可以在内部转子主体31的内周只具备提前角侧衬套55以及滞后角室衬套56中的一个。此时,内部转子主体31中不具有衬套的部位的内周面与连结螺栓38的外周面接触。

[0122] [连通路:间隙连通路的变形例]

[0123] 在本变形例中,通过对上述提前角侧衬套55和滞后角侧衬套56中的任意一方的内周进行加工而形成槽状的流路。

[0124] 通过在上述提前角侧衬套55和滞后角侧衬套56中的任意一方的内周形成槽状的

流路,即使在工作油的温度较低的情况下,也能够向提前角室Ca和滞后角室Cb中的至少一方供给工作油,同时,在油温升高的情况下利用工作油的粘性降低能够使供给油量增大。

[0125] [连通路的其他实施方式]

[0126] 在实施方式中,在连结螺栓38的外侧和内部转子主体31的内周中的任意一方形成有连通路,但是,也可以在连结螺栓38的外周形成槽状等的连通路,在内部转子主体31的内周形成槽状等的连通,并且将两种连通路进行组合而构成连通路。

[0127] 另外,在对使来自泵流路35工作油供给至提前角流路33的连通路以及使来自泵流路35的工作油供给至滞后角流路34的连通路设定通路阻力时,例如,可以将形成于连结螺栓38的外周或形成于内部转子主体31的内周的槽部形成为越靠近提前角流路33侧越深,或者越靠近提前角流路33侧槽宽度越宽,从而设定流路阻力。

[0128] [实施方式的作用效果]

[0129] 阀正时控制装置A具有工作油从提前角室Ca和滞后角室Cb泄漏的结构,并且伴随阀正时控制装置A的旋转的离心力也会促进泄漏。该工作油的泄漏量在工作油温度为低温而工作油的粘性较高的情况下较少,随着温度的升高而粘性降低则增加。因此,在油温升高且卷轴41位于中立位置的情况下,从提前角室Ca和滞后角室Cb泄漏的工作油的泄漏量增加,相对旋转相位受到来自吸气凸轮轴5的凸轮波动扭矩而发生变动,导致发生抖动。

[0130] 与之相对,在本实施方式中,通过在内部转子主体31和连结螺栓38的边界部分形成使来自泵接口38Cp的工作油流至提前角流路33或者滞后角流路34的连通路,从而补充从提前角室Ca和滞后角室Cb泄漏的工作油的油量,并且,通过对提前角室Ca和滞后角室Cb中的至少一方填充工作油来抑制凸轮波动扭矩所引起的相对旋转相位的抖动。

[0131] 尤其,即使在工作油随着油温的升高而粘性降低致使泄漏量增加的情况下,基于内部转子主体31与连结螺栓38的热膨胀系数之差而增加经由连通路供给至提前角室Ca或滞后角室Cb的工作油的油量,从而向提前角室Ca和滞后角室Cb供给只用作补充泄漏量的工作油以抑制相对旋转位移的变动。

[0132] 而且,若阀正时控制装置A设于吸气凸轮轴5,则凸轮波动扭矩向提前角方向Sb发生作用。由于上述理由,即使卷轴41位于中立位置,由于工作油从提前角室Ca和滞后角室Cb泄漏,因而相对旋转相位会向滞后角方向Sb位移。

[0133] 为解决上述课题,将提前角侧连通距离La设为短于滞后角室连通距离Lb,或将第1连通路的通路阻力设为小于第2连通路的通路阻力。由此,可对提前角室Ca供给比滞后角室Cb更多的工作油而抑制相对旋转相位向滞后角方向位移,从而抑制凸轮波动扭矩所引起的相对旋转相位的抖动。

[0134] 工业上的可利用性

[0135] 本发明能够用于具有驱动侧旋转体和从动侧旋转体,并且在将从动侧旋转体安装于凸轮轴的连结螺栓的内部内装有卷轴的结构。

[0136] 符号说明

[0137] 1 曲柄轴

[0138] 5 凸轮轴(吸气凸轮轴)

[0139] 20 驱动侧旋转体(外部转子)

[0140] 30 从动侧旋转体

[0141]	33	第1流路(提前角流路)
[0142]	34	第2流路(滞后角流路)
[0143]	35	供给流路(泵流路)
[0144]	38	安装部件(连结螺栓)
[0145]	38C	筒状壁部
[0146]	38Cp	供给接口(泵接口)
[0147]	38Ca	第1接口(提前角接口)
[0148]	38Cb	第2接口(滞后角接口)
[0149]	41	卷轴
[0150]	51F	第1连通路(外周侧提前角连通路)
[0151]	51R	第2连通路(外周侧滞后角连通路)
[0152]	52F	第1连通路(内周侧提前角连通路)
[0153]	52R	第2连通路(内周侧滞后角连通路)
[0154]	53F	第1连通路(间隙提前角连通路)
[0155]	53R	第2连通路(间隙滞后角连通路)
[0156]	55	分隔部件(提前角侧衬套)
[0157]	56	分隔部件(滞后角侧衬套)
[0158]	Ca	提前角室
[0159]	Cb	滞后角室
[0160]	E	内燃机(发动机)
[0161]	P	泵(油压泵)
[0162]	X	旋转轴心

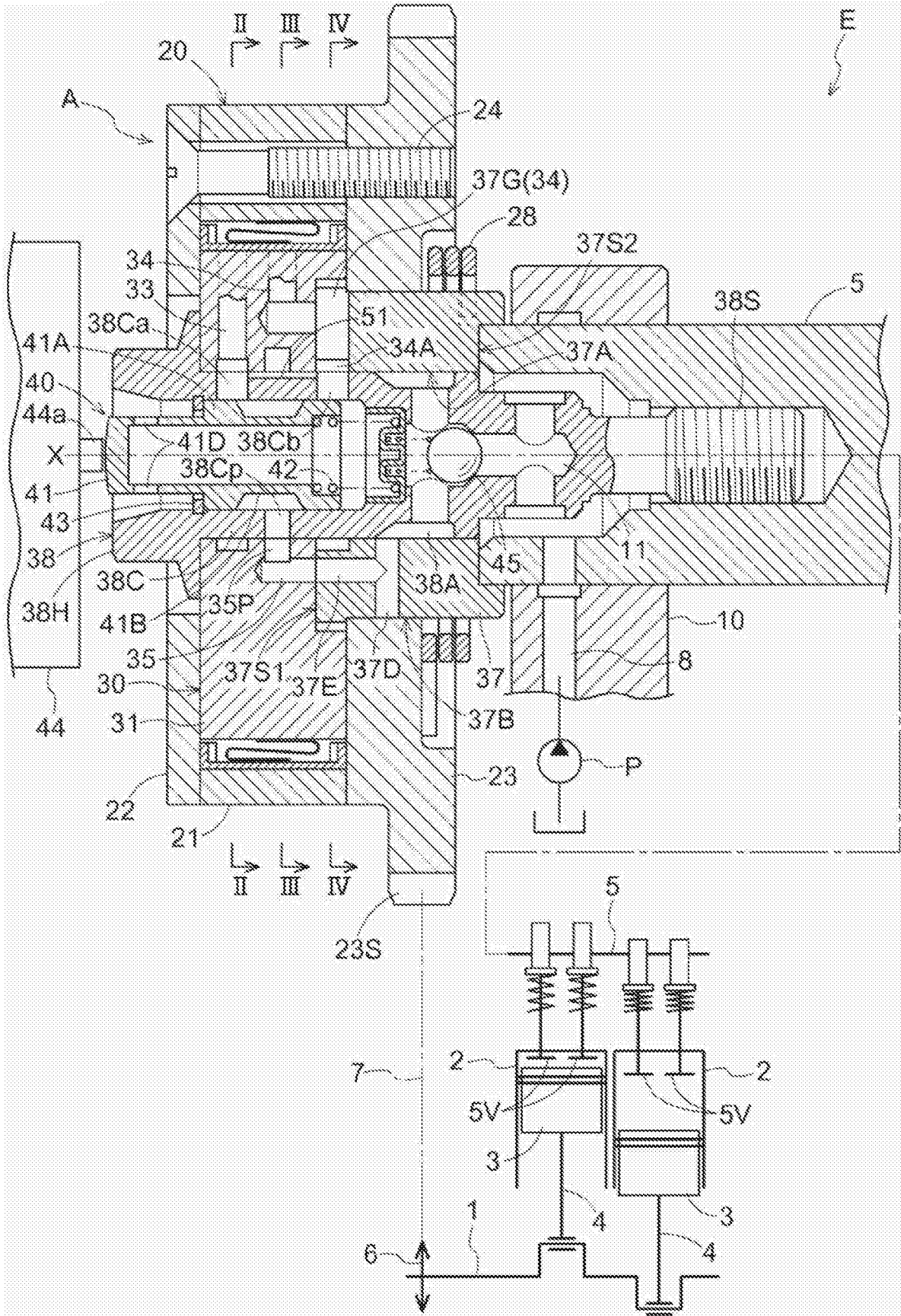


图1

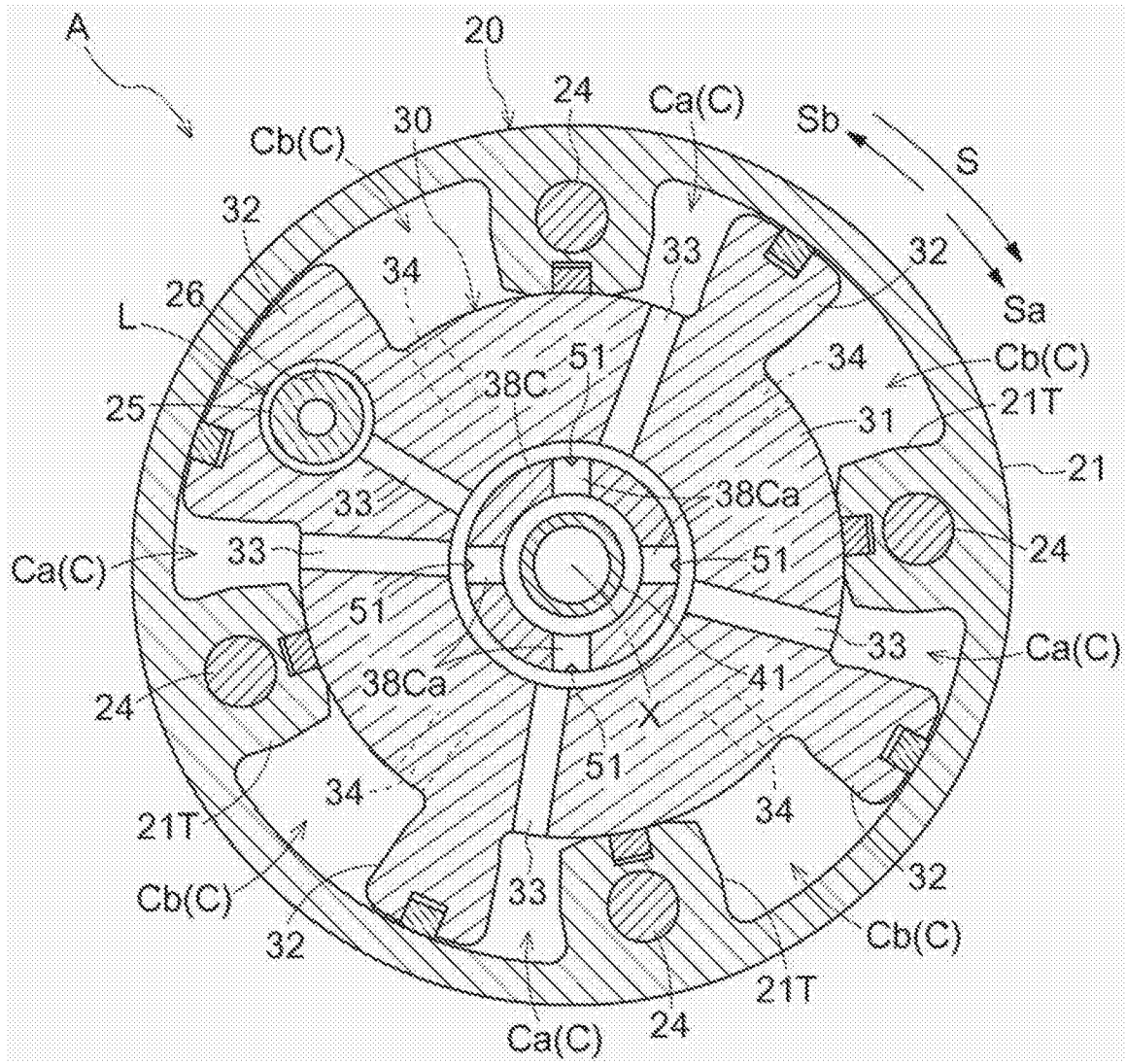


图2

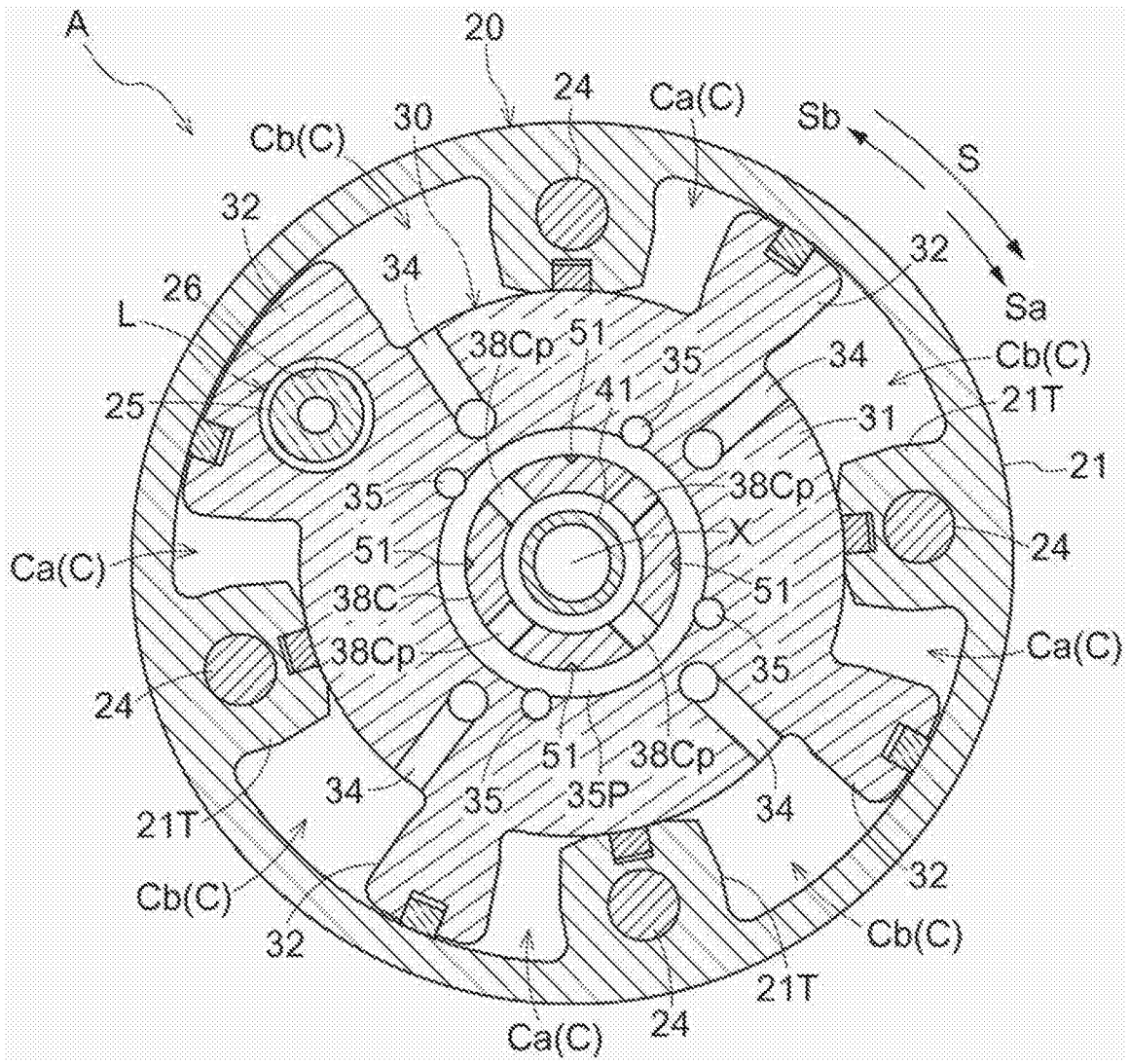


图3

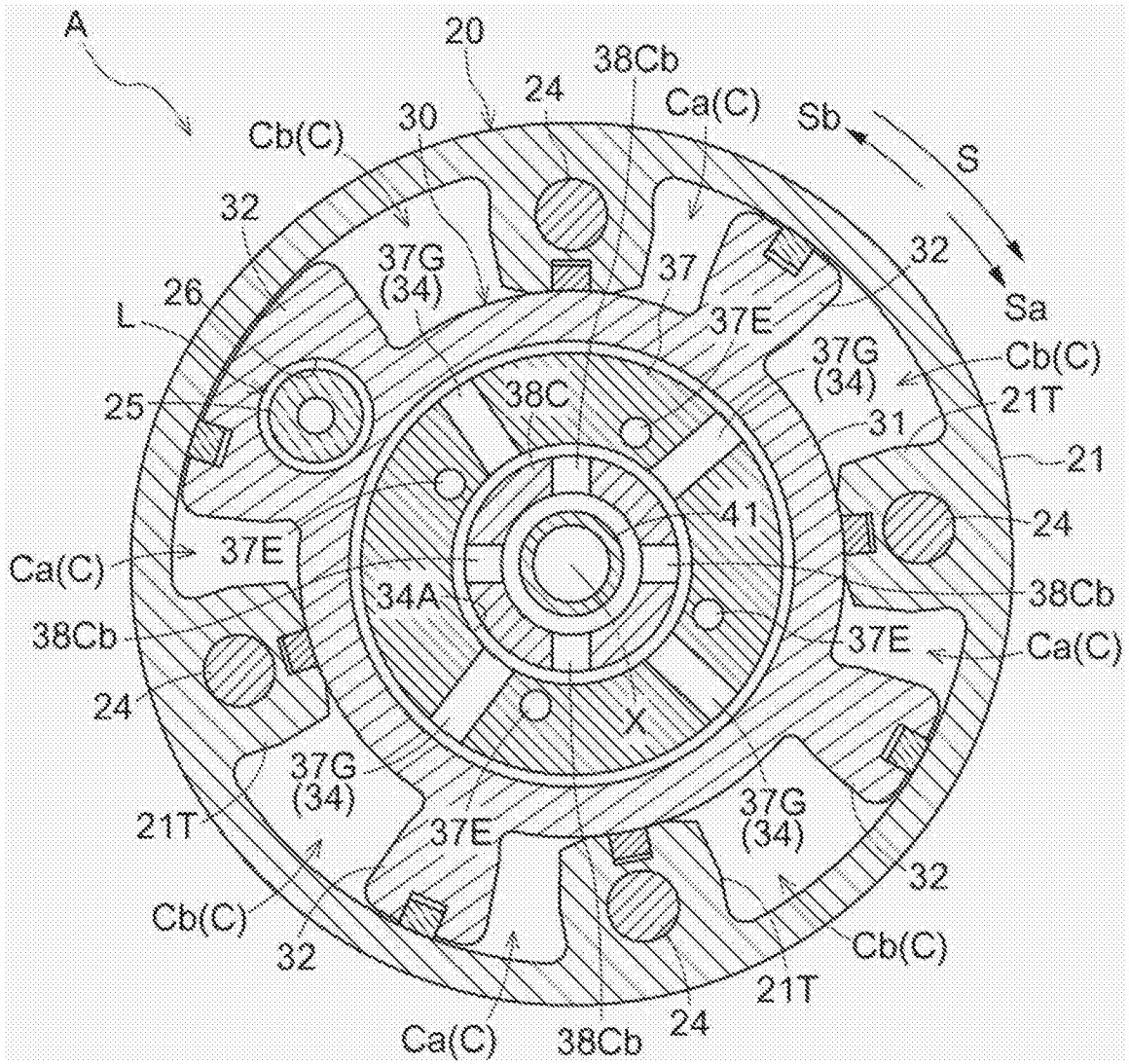


图4

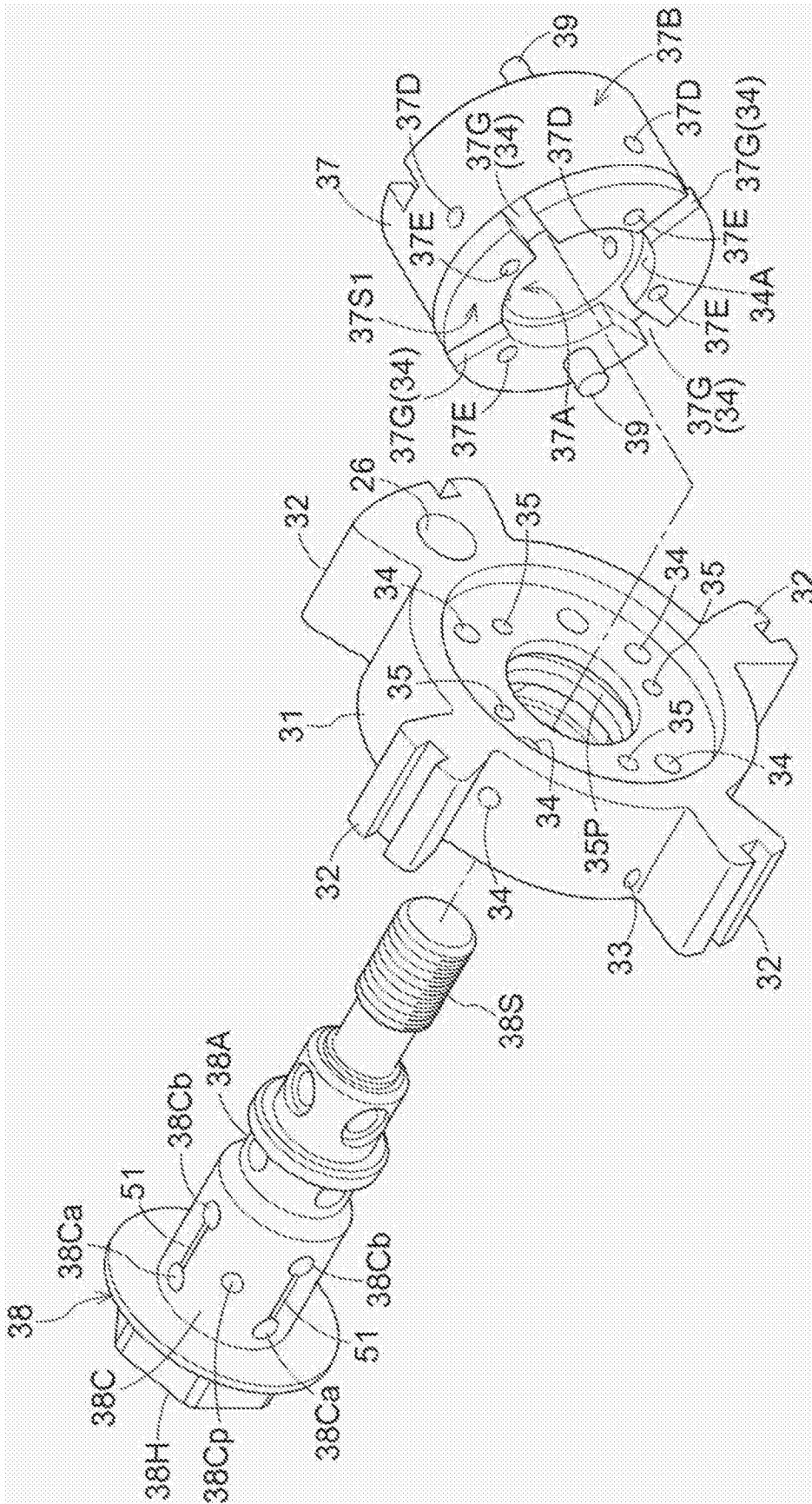


图5

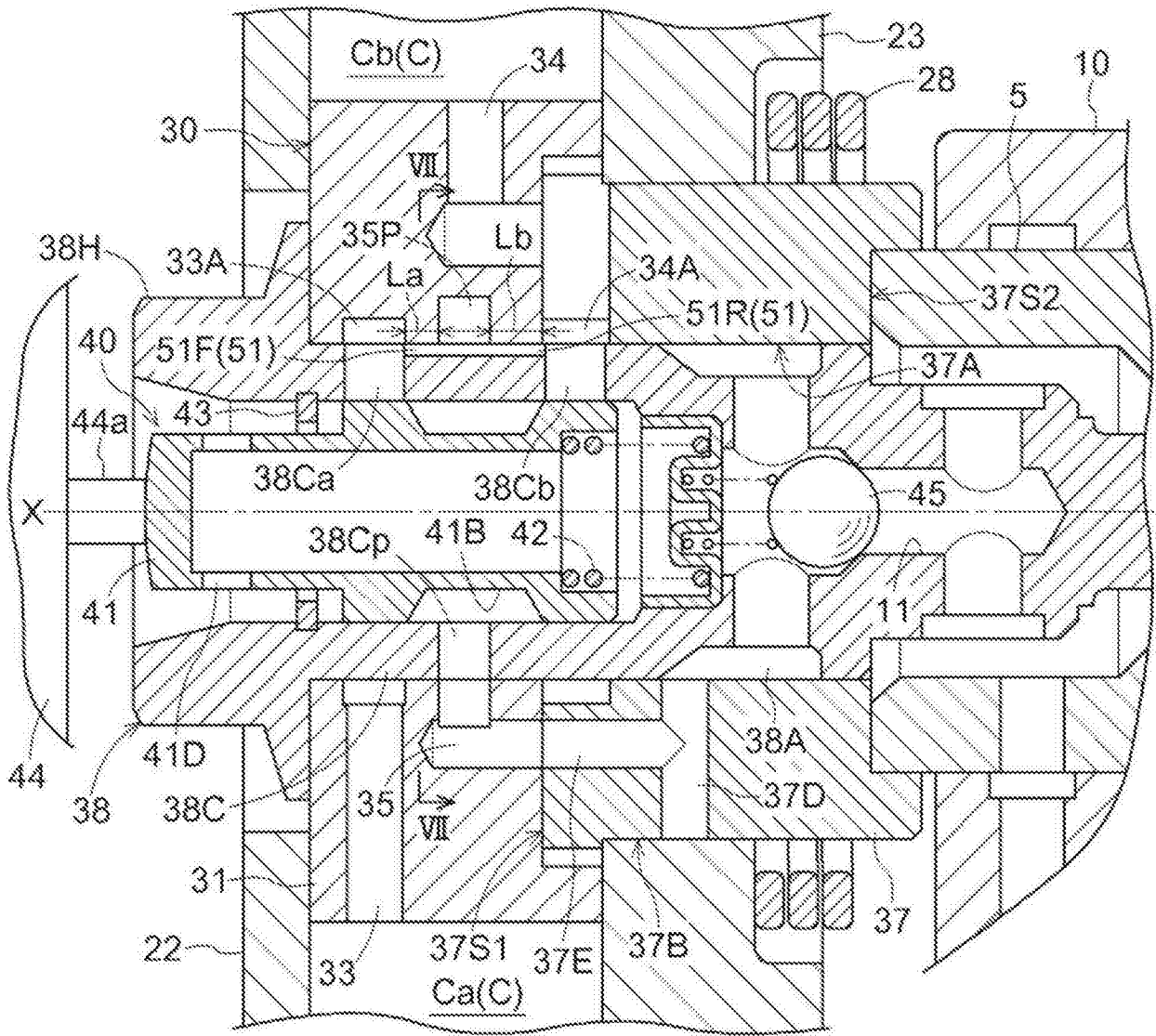


图6

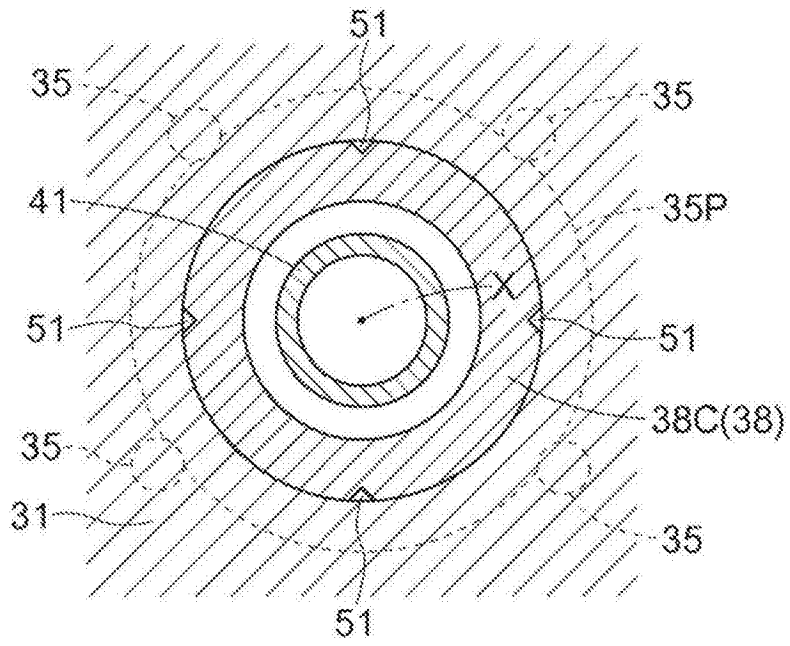


图7

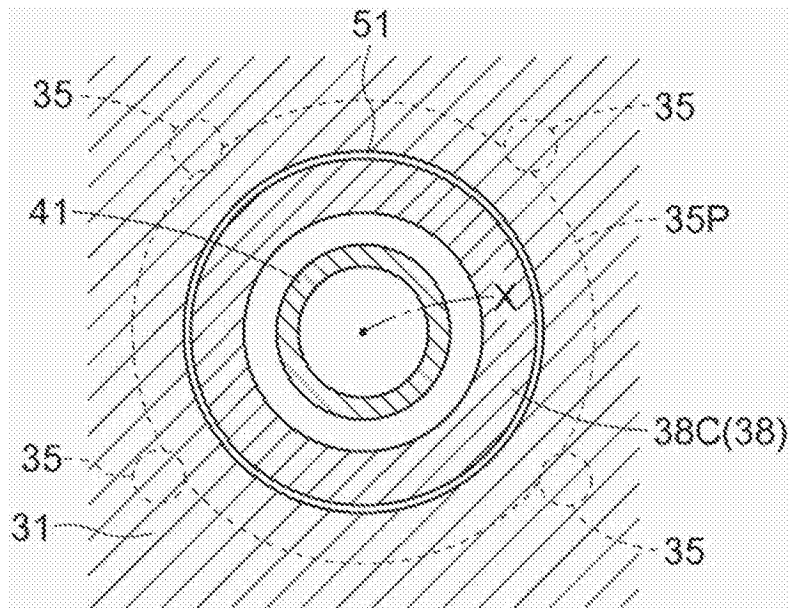


图8

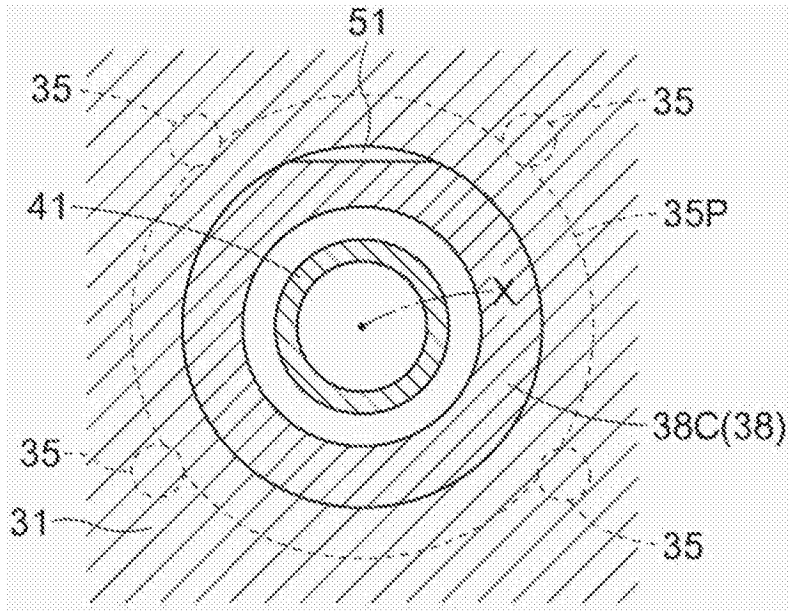


图9

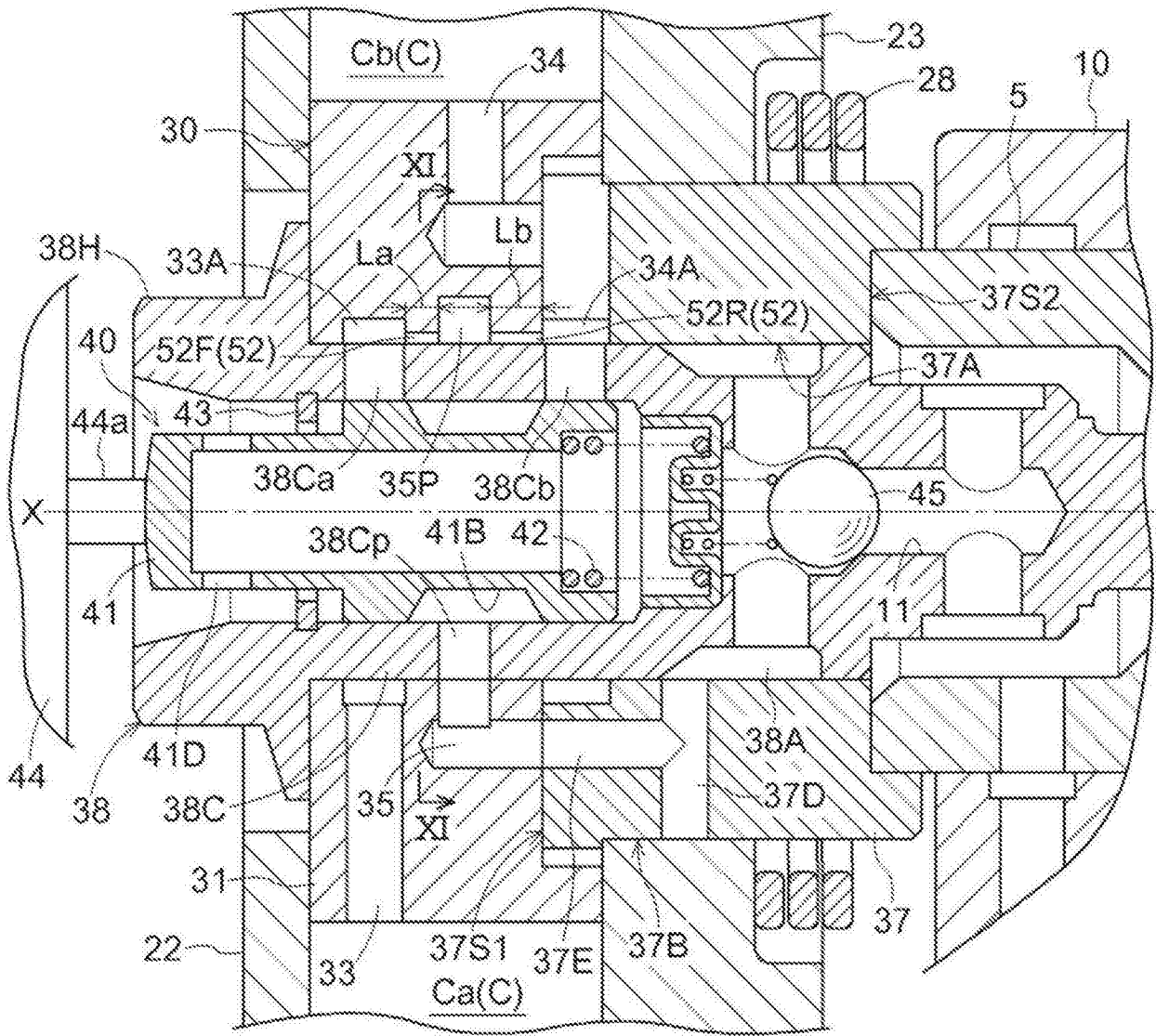


图10

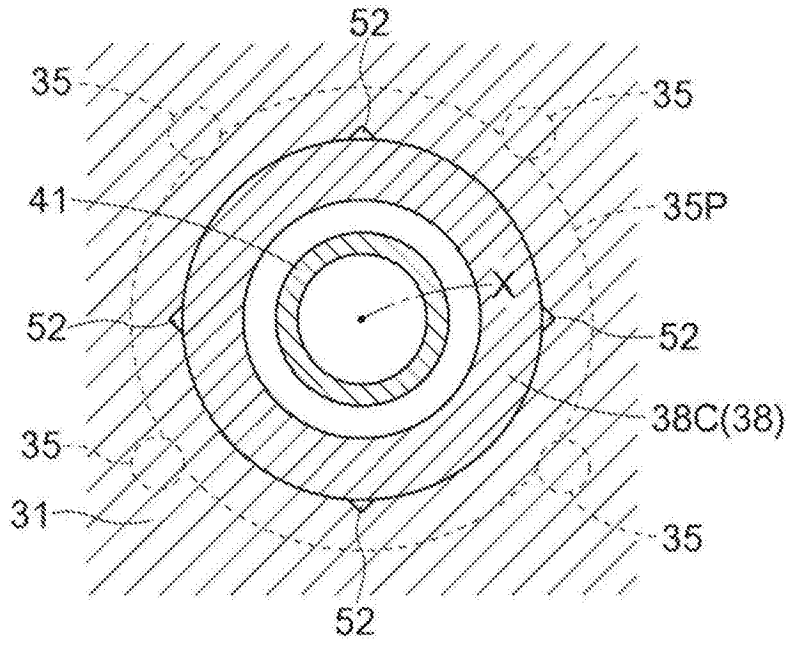


图11

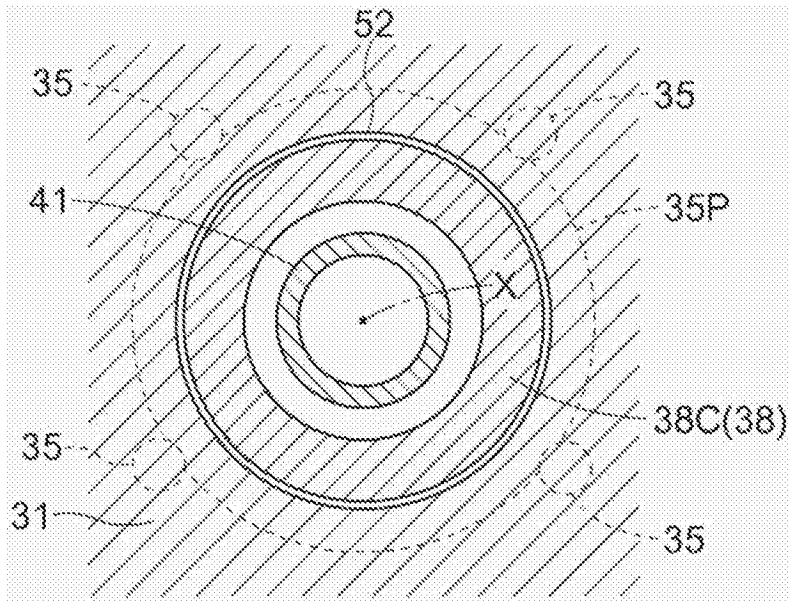


图12

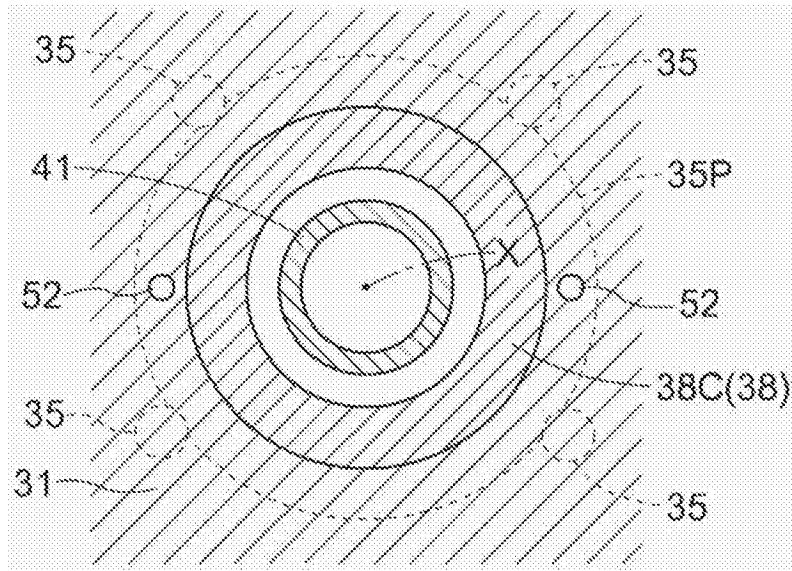


图13

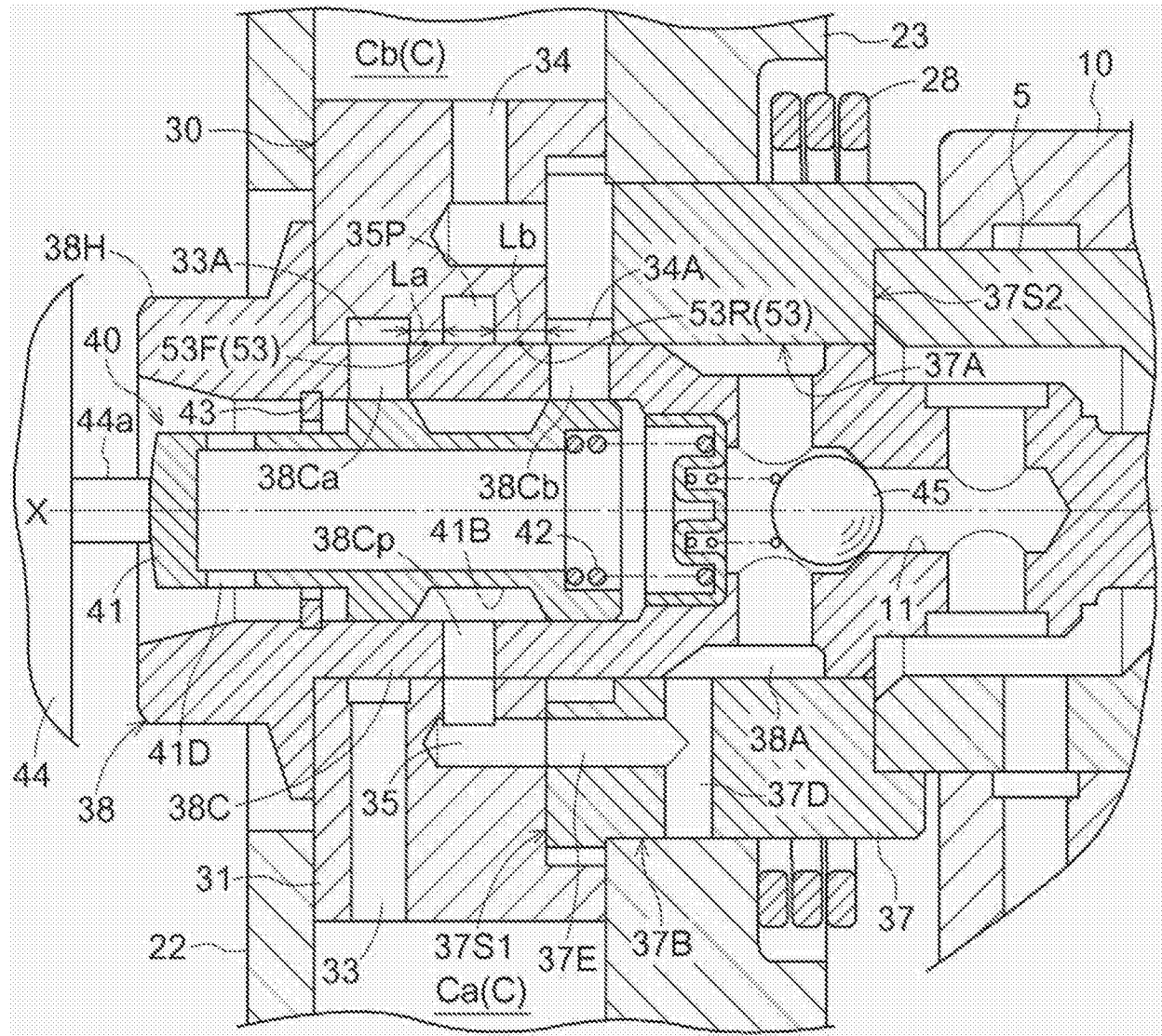


图14

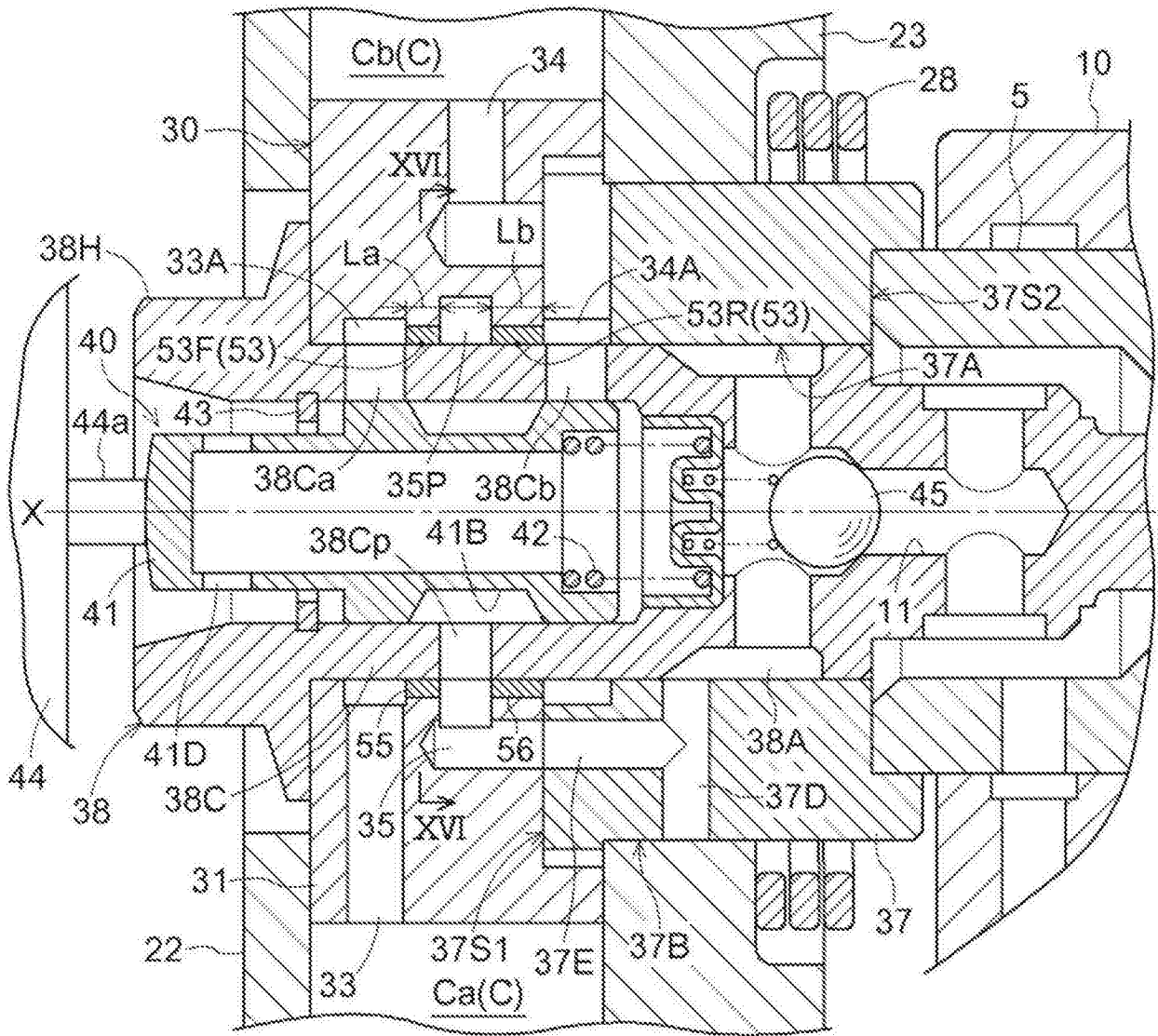


图15

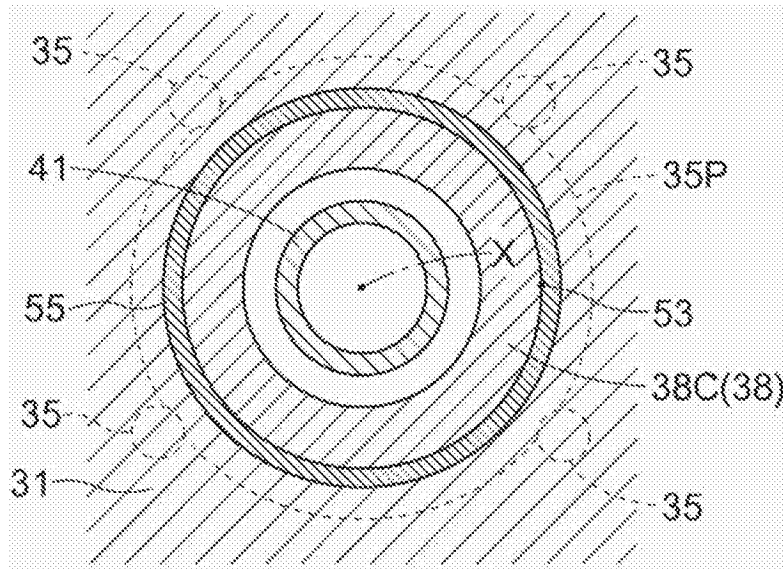


图16