



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101978167 B

(45) 授权公告日 2014. 02. 26

(21) 申请号 200980110187. 8

F04C 14/00(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 07. 22

F04C 14/22(2006. 01)

(30) 优先权数据

2008-199748 2008. 08. 01 JP

(56) 对比文件

JP 昭 59-134392 A, 1984. 08. 02, 说明书第 1 页第 1 段至第 12 页第 2 段及附图 1-12.

(85) PCT 国际申请进入国家阶段日

2010. 09. 21

JP 昭 59-134392 A, 1984. 08. 02, 说明书第 1 页第 1 段至第 12 页第 2 段及附图 1-12.

(86) PCT 国际申请的申请数据

PCT/JP2009/063118 2009. 07. 22

JP 特开 2007-303457 A, 2007. 11. 22, 说明书第 10 页第 0009 段至第 29 页第 1 段及附图 1-18.

(87) PCT 国际申请的公布数据

W02010/013625 JA 2010. 02. 04

JP 特开平 9-264494 A, 1997. 10. 07, 全文.

JP 特开 2000-303965 A, 2000. 10. 31, 全文.

(73) 专利权人 爱信精机株式会社

地址 日本爱知县

审查员 殷爱钧

(72) 发明人 小野寿 滨崎正春 西田裕基

沼波晃志 风冈伸二

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

代理人 何立波 张天舒

(51) Int. Cl.

F04C 2/10(2006. 01)

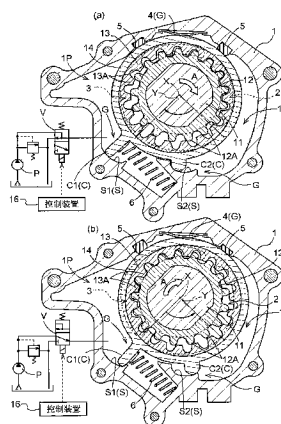
权利要求书2页 说明书14页 附图11页

(54) 发明名称

油泵

(57) 摘要

在驱动旋转轴心 X 上配置与驱动轴 (11) 一体旋转的内转子 (12), 具有外转子 (13) 和调整环 (14), 该外转子 (13) 具有与内转子 (12) 的外齿 (12A) 啮合的内齿 (13A), 可以围绕从驱动旋转轴心 (X) 偏心的从动轴心 (Y) 自由旋转, 该调整环 (14) 可自由旋转地支撑外转子 (13)。构成引导单元 (G), 其利用设置在调整环 (14) 上的第 1、第 2 臂部 (C1、C2) 和与它们滑动接触的第 1、第 2 引导面 (S 1), 一边使从动轴心 (Y) 围绕驱动旋转轴心 (X) 公转, 一边使调整环 (14) 围绕从动轴心 (Y) 自转。



1. 一种油泵,其在壳体的内部具有:
内转子,其具有外齿,围绕驱动旋转轴心而被驱动;
外转子,其具有数量比该内转子的外齿多的内齿,与所述内转子以偏心状态啮合;以及
吸引口和喷出口,其与容积随着所述内转子的驱动旋转而变化的所述外齿和所述内齿之间的空间相对,进行流体的吸引·喷出,
并且,具有调整环,其同心且可自由相对旋转地从外部插入所述外转子上,使所述外转子的旋转中心围绕所述内转子的旋转中心公转,
所述调整环具有用于输入驱动力的操作部,并且,具有引导单元,其形成在所述调整环以及所述壳体上,在所述操作部的操作时,对所述调整环进行引导,
所述引导单元具有:
凸起部,其设置在所述调整环以及所述壳体中的一个上,向与所述驱动旋转轴心垂直的方向凸出;以及
引导槽,其设置在所述调整环以及所述壳体中的另一个上,在与所述凸起部相对的位置上沿所述调整环的动作轨迹而形成,对所述凸起部进行引导,
所述引导槽构成为将自转引导槽部以及公转引导槽部合成的形状,其中,该自转引导槽部使所述调整环的动作轨迹具有与所述外转子的旋转中心为同一转动中心的轨迹,该公转引导槽部使所述调整环的动作轨迹具有如下轨迹,即,与所述外转子的旋转中心以所述内转子的轴心为旋转中心进行转动的轨迹相同的转动轨迹,
在所述调整环的外周面上具有由可挠性材料形成的密封条的状态下,通过对所述操作部的操作,从而在所述凸起部始终与所述引导槽接触的状态下,使所述调整环移动。
2. 根据权利要求1所述的油泵,其中,
所述调整环的动作轨迹,与所述引导槽在所述内转子的周向以及径向上的形状相同。
3. 根据权利要求1所述的油泵,其中,
在所述调整环被所述自转引导槽部引导时,从所述喷出口喷出的流体的流体压力与所述内转子以及所述外转子的转速成正比,在所述调整环被所述公转引导槽部引导时,从所述喷出口喷出的流体的流体压力一边减压,一边与所述内转子以及所述外转子的转速成正比。
4. 根据权利要求1所述的油泵,其中,
在所述调整环被所述自转引导槽部引导时,所述内转子以及所述外转子的偏心方向不变化,在所述调整环被所述公转引导槽部引导时,所述内转子以及所述外转子的偏心方向变化。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的油泵,其中,
所述操作部,由被供给流体的第1操作部和被供给流体的第2操作部构成,并具有隔断部,其禁止流体在所述第1操作部和所述第2操作部之间的流动。
6. 根据权利要求5所述的油泵,其中,
具有控制阀,其对向所述第1操作部的流体供给进行控制。
7. 根据权利要求1至4中任一项所述的油泵,其中,
所述内转子的所述外齿与所述外转子的所述内齿之间的多个所述空间,均与所述吸引口或者所述喷出口连通。

8. 根据权利要求 7 所述的油泵,其中,
所述内转子的所述外齿的形状以及所述外转子的所述内齿的形状为,可以使所述外齿与所述内齿之间的多个所述空间均与所述吸引口或者所述喷出口连通的形状。

9. 根据权利要求 7 所述的油泵,其中,
在所述壳体上形成有连通槽,其将所述外齿和所述内齿之间的多个所述空间、与所述吸引口或者所述喷出口连通。

10. 根据权利要求 9 所述的油泵,其中,
所述连通槽由下述部分构成,即:第 1 连通槽,其将所述空间以及所述外转子与所述调整环之间的凹陷部连通;以及第 2 连通槽,其将所述凹陷部以及所述吸引口连通。

11. 根据权利要求 1 所述的油泵,其中,
所述引导单元,在所述操作部的操作时,使所述调整环的滑动接触部始终在所述壳体的引导面上滑动。

12. 根据权利要求 11 所述的油泵,其中,
所述滑动接触部,由设置在所述调整环上的 2 个凸起部构成,所述引导面设置在所述壳体上,分别与所述 2 个凸起部滑动接触,并且,

在所述壳体上设置按压单元,其将所述调整环向所述调整环的中心朝向所述 2 个凸起部之间的方向按压。

13. 根据权利要求 1 至 4、11、12 中任一项所述的油泵,其中,
所述操作部构成为,具有形成在所述调整环的一部分上的臂部,并且,在该臂部的一侧的空间,且在由所述壳体的内壁和所述调整环的外壁围成的空间中,形成流体储存部,在所述臂部的另一侧,设置用于按压该臂部的预紧部件,基于所述流体储存部的流体压力和所述预紧部件的预紧力,驱动所述臂部。

14. 根据权利要求 1 至 4、11、12 中任一项所述的油泵,其中,
其油泵转子构成为,具有:
所述内转子,其形成 n 个外齿,其中 n 为自然数;以及
所述外转子,其形成与所述外齿啮合的 $n+1$ 个内齿,
在两个转子啮合而进行旋转时,利用在所述两个转子的齿面间形成的腔室的容积变化吸入、排出流体,从而输送流体,

所述内转子的外齿形状为,对于由数学曲线形成的齿形形状的齿顶圆 A1 的半径 RA1 和齿槽圆 A2 的半径 RA2,

$$RA1 > RD1 > RA2 \quad \text{式 (1)}$$

$$RA1 > RD2 > RA2 \quad \text{式 (2)}$$

$$RD1 \geq RD2 \quad \text{式 (3)}$$

在满足式 (1) 的半径 RD1 的圆 D1 外侧,将所述齿形形状向外径方向变形,或者在满足式 (2) 和式 (3) 的半径 RD2 的圆 D2 内侧,将所述齿形形状向内径方向变形。

油泵

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油泵,详细地说,涉及一种在使具有外齿的内转子以偏心状态与具有内齿的外转子啮合的构造的油泵中,通过变更偏心位置的关系而实现喷出量调整的油泵。

背景技术

[0002] 作为如上述所示构成的油泵,在专利文献 1 中,配置有被驱动旋转的内转子 3 和与该内转子 3 的外齿啮合的外转子 4,该外转子 4 配置在相对于内转子 3 偏心的位置上。外转子 4 可自由旋转地支撑在凸轮环 5 的内周上,利用支撑销 10 支撑该凸轮环 5,并使其沿径向自由摆动,且沿内径中心方向自由移动,将弹簧 7 的预紧力作用在凸轮环 5 上,以使吸入区域 21 的油移送积存部 11 的容积成为最大。

[0003] 通过作用弹簧 7 的预紧力,在凸轮环 5 和泵体 1 之间形成控制压力室 20,对该控制压力室 20 作用喷出口 17 的油压,在喷出口 17 的压力变高时,利用该压力使凸轮环 5 沿径向摆动移动,利用该摆动移动,以内接齿轮泵的齿高度作为公转直径,使外转子 4 的旋转中心位置公转。

[0004] 另外,在该专利文献 1 中,通过外转子 4 公转,从而使在泵体 1 的吸入区域 21 的末端附近 22 上,由内转子 3 的外齿和外转子 4 的内齿形成的油移送积存部 11 的容积变化,作为结果,实现喷出量的调整。

[0005] 另外,作为如上述所示构成的油泵,在专利文献 2 中,内部转子 3 和外部转子 4 以偏心的位置关系配置,在它们之间形成环形齿轮动作间隙 5。外部转子 4 可自由旋转地支撑在调整环 14 的内周上,在该调整环 14 的外周形成外侧齿列 24。在壳体部分 1 或者冲压环 27 的内周上,形成内侧齿列 24',该内侧齿列 24' 和外侧齿列 24 以偏心的位置关系配置。

[0006] 在壳体部分 1 上,可自由摆动地支撑使调整环 14 动作的摇杆,通过使该摇杆摆动,而在内侧齿列 24' 与外侧齿列 24 啮合的状态下,使外部转子 4 的旋转轴向内部转子 3 的相反侧方向移动 90 度。通过该移动,可以相对于内部转子 3 和外部转子 4 之间的环形齿轮间隙 5 使低压端口 8 与高压端口 9 之间的位置关系变化,从泵的最大喷出量调整至喷出量为零。

[0007] 专利文献 1:日本特开平 8-159046 号公报(段落编号(0012~0028),图 1~图 4)

[0008] 专利文献 2:日本特开平 10-169571 号公报(段落编号(0030~0046),图 1~图 3)

发明内容

[0009] 在利用内转子与外转子之间的偏心位置关系的变更而进行喷出量调整的油泵中,要求具有下述特征,即,即使不变更驱动轴的旋转速度,也可以将喷出量从最大降至几乎为零。特别地,在汽车所使用的油泵中,还需要根据发动机的工作状况或油的温度将喷出量调整为较大,从而期望这种泵的有效应用。

[0010] 但是,在专利文献 1 所记载的结构的泵中,虽然作用来自弹簧的预紧力,但由于凸轮环可向内外自由移动,且可沿内径中心方向自由摆动而被支撑,所以考虑到内转子的外齿与外转子的内齿之间的啮合精度会降低。

[0011] 即,该专利文献 1 的结构,是在内转子的外齿与外转子的内齿啮合的状态下,以追随内转子外周的方式使外转子移动的动作方式,不具有限制外转子轴心的移动的引导类部件。根据上述原因,考虑到内转子的外齿与外转子的内齿之间的啮合深度发生变化的现象。

[0012] 特别地,在这种泵中,向内转子的外齿与外转子的内齿之间作用较高的压力。因此,在凸轮环可向内外自由移动地构成的油泵中,可能因内转子的外齿与外转子的内齿之间产生的高压,而导致内转子与外转子之间的相对位置关系发生变化。

[0013] 在专利文献 2 所记载的结构的泵中,在支撑外转子(外部转子)的调整环的外周形成外侧齿列,在支撑调整环的壳体上形成内侧齿列。在维持该外侧齿列与内侧齿列之间的啮合状态的状态下,使调整环动作。由此,如专利文献 1 所示,在使外转子围绕内转子公转的情况下,可以高精度地维持各自的位置关系。但是,不仅导致大型化,而且,在因形成外侧齿列和内侧齿列而要求高精度的加工技术这一点上,也存在改善的余地。

[0014] 本发明的目的在于,小型化地构成可以通过内转子与外转子之间的偏心位置的变更而进行喷出量调整的油泵。

[0015] 本发明的特征在于,在壳体的内部具有:内转子,其具有外齿,围绕驱动旋转轴心而被驱动;外转子,其具有数量比该内转子的外齿多的内齿,与所述内转子以偏心状态啮合;以及吸引口和喷出口,其与容积随着所述内转子的驱动旋转而变化的、所述外齿和所述内齿之间的空间相对,进行流体的吸引·喷出,并且,具有调整环,其可自由相对旋转地从外部插入所述外转子上,使所述外转子的旋转中心围绕所述内转子的旋转中心公转,所述调整环具有用于输入驱动力的操作部,并且,具有引导单元,其形成在所述调整环以及所述壳体上,在所述操作部的操作时,对所述调整环进行引导。

[0016] 根据该结构,通过对调整环的操作部的操作,而实现下述动作,即,引导单元使调整环的滑动接触部始终与壳体的引导面接触,使外转子的旋转中心围绕内转子的旋转中心公转。在该结构中,形成于调整环上的滑动接触部始终与引导面接触。因此,与如专利文献 1 所示凸轮环可以自由移动的构造的油泵相比较,不会使内转子的外齿与外转子的内齿之间的啮合量发生变化。另外,由于只要将该滑动接触部和引导面形成为与调整环的移动所需的行程对应的尺寸即可,所以可以抑制大型化。其结果,通过外转子相对于内转子的偏心位置的变更,可以高精度且小型地构成可调整喷出量的油泵。特别地,在该结构中,如上述所示使调整环以公转的方式移动时的操作部的移动方式并不是 1 种,而可以采用各种移动方式。因此,具有下述效果,即,可以自由地确定操作部的操作行程及操作方向等,可以提高设计的自由度。

[0017] 本发明也可以构成为,所述引导单元具有:引导销,其设置在所述调整环以及所述壳体中的一个上;以及引导槽,其设置在所述调整环以及所述壳体中的另一个上,对所述引导销进行引导。另外,所述引导单元也可以具有:凸起部,其设置在所述调整环以及所述壳体的一个上,向所述调整环以及所述壳体中的另一个凸出;以及引导槽,其设置在所述调整环以及所述壳体中的另一个上,对所述凸起部进行引导。

[0018] 根据该结构,可以在被由引导销和引导槽构成的引导单元引导的状态下,使调整

环动作。另外,可以在被由凸起部和引导槽构成的引导单元引导的状态下,使调整环动作。

[0019] 本发明也可以使所述调整环的动作轨迹与所述引导槽在所述内转子的周向以及径向上的形状对应。

[0020] 根据该结构,可以以与引导槽的形状对应的动作轨迹使调整环动作。

[0021] 本发明也可以使所述引导单元具有:引导销,其设置在所述调整环以及所述壳体的一个上,以与所述驱动旋转轴心平行的姿态设置;以及引导槽,其设置在所述调整环以及所述壳体的另一个上,在与所述引导销相对的位置上,沿所述调整环的动作轨迹而形成,对所述引导销进行引导。另外,也可以使所述引导单元具有:凸起部,其设置在所述调整环以及所述壳体的一个上,向与所述驱动旋转轴心垂直的方向凸出;以及引导槽,其设置在所述调整环以及所述壳体的另一个上,在与所述凸起部相对的位置上,沿所述调整环的动作轨迹而形成,对所述凸起部进行引导。

[0022] 根据该结构,通过使引导销被引导槽引导、或者使凸起部被引导槽引导,从而可以使调整环沿动作轨迹进行动作。

[0023] 本发明也可以使所述引导槽由自转引导槽部以及公转引导槽部中的至少任一个构成,其中,该自转引导槽部使所述调整环的动作轨迹具有与所述外转子的旋转中心为同一转动中心的轨迹,该公转引导槽部使所述调整环的动作轨迹具有围绕所述内转子的旋转中心公转的轨迹。另外,也可以使所述引导槽由自转引导槽部以及公转引导槽部中的至少任一个构成,其中,该自转引导槽部使所述调整环的动作轨迹具有与所述外转子的旋转中心为同一转动中心的轨迹,该公转引导槽部使所述调整环的动作轨迹具有如下轨迹,即,与所述外转子的旋转中心以所述内转子的轴心为旋转中心进行转动的轨迹相同的转动轨迹。

[0024] 根据该结构,可以利用自转引导槽部使调整环以外转子的旋转中心进行自转。另外,可以利用公转引导槽部使调整环以内转子的旋转中心进行公转,或者可以沿着使外转子的旋转中心以内转子的轴心为旋转中心转动的轨迹,使调整环公转。

[0025] 本发明也可以构成为在所述调整环被所述自转引导槽部引导时,从所述喷出口喷出的流体的流体压力与所述内转子以及所述外转子的转速成正比。另外,也可以在所述调整环被所述公转引导槽部引导时,从所述喷出口喷出的流体的流体压力一边减压,一边与所述内转子以及所述外转子的转速成正比。

[0026] 根据该结构,例如,在调整环被由自转引导槽部和公转引导槽组合而成的引导槽引导时,一边喷出与驱动旋转的转速成正比的流体压力的流体,一边成为将减压后的流体喷出的状态。

[0027] 本发明也可以在所述调整环被所述自转引导槽部引导时,所述内转子以及所述外转子的偏心方向不变化,在所述调整环被所述公转引导槽部引导时,所述内转子以及所述外转子的偏心方向变化。

[0028] 根据该结构,在外转子被自转引导槽引导而自转的情况下,内转子的外齿与外转子的内齿之间的啮合位置不变化,流体的喷出量也不变化。另外,在外转子被公转引导槽引导而公转的情况下,内转子的外齿与外转子的内齿之间的啮合位置变化,流体的喷出量也变化。

[0029] 本发明也可以使所述操作部由被供给流体的第1操作部和被供给流体的第2操作部构成,并具有隔断部,其禁止流体在所述第1操作部和所述第2操作部之间的流动。另外,

也可以具有控制阀,其对向所述第 1 操作部的流体供给进行控制。

[0030] 根据该结构,通过选择性地对第 1 操作部和第 2 操作部中的一个供给流体的方式,而实现调整环的动作。另外,可以利用控制阀控制相对于第 1 操作部的流体,从而对调整环的动作进行控制。

[0031] 本发明也可以使所述内转子的所述外齿与所述外转子的所述内齿之间的多个所述空间,均与所述吸引口或者所述喷出口连通。另外,也可以使所述内转子的所述外齿的形状以及所述外转子的所述内齿的形状为,可以使所述外齿与所述内齿之间的多个所述空间均与所述吸引口或者所述喷出口连通的形状。

[0032] 根据该结构,通过连通可以将外齿与内齿之间的空间中的流体而向喷出口送出。另外,由于利用外齿和内齿的形状,将外齿与内齿之间的空间中的流体向喷出口送出,所以可以实现内转子和外转子的顺畅旋转。

[0033] 本发明也可以在所述壳体上形成有连通槽,其将所述外齿和所述内齿之间的多个所述空间、与所述吸引口或者所述喷出口连通。

[0034] 如果是该结构,则由于利用连通槽将外齿与内齿之间的空间中的流体向吸引口或者喷出口送出,所以可以实现内转子和外转子的顺畅旋转。

[0035] 本发明也可以使所述连通槽由下述部分构成,即:第 1 连通槽,其将所述空间以及所述外转子与所述调整环之间的凹陷部连通;以及第 2 连通槽,其将所述凹陷部以及所述吸引口连通。

[0036] 根据该结构,可以将外齿与内齿之间的空间中的流体,利用第 1 连通槽向外转子外部的调整环的凹陷部送出,或将流体向其相反方向送出。另外,可以将凹陷部的流体利用第 2 连通槽向吸引口送出。由此,可以实现内转子和外转子的顺畅旋转。

[0037] 本发明也可以是,所述引导单元在所述操作部的操作时,使所述调整环的滑动接触部始终在所述壳体的引导面上滑动。

[0038] 根据该结构,由于在操作部被操作的情况下,调整环的滑动接触部持续地与壳体的引导面滑动接触,所以调整环以反映引导面形状的方式被引导。

[0039] 本发明也可以使所述滑动接触部,由设置在所述调整环上的 2 个凸起部构成,所述引导面设置在所述壳体上,分别与所述 2 个凸起部滑动接触,并且,在所述壳体上设置按压单元,其将所述调整环向所述调整环的中心朝向所述 2 个凸起部之间的方向按压。

[0040] 如果是该结构,则通过与 2 个凸起部对应的引导面和按压单元,确定调整环的姿态。因此,无论调整环的操作量如何,都将调整环维持在期望的位置,从而实现稳定的喷出量调整。

[0041] 本发明也可以使所述操作部构成为,具有形成在所述调整环的一部分上的臂部,并且,在该臂部的一侧的空间,且在由所述壳体的内壁和所述调整环的外壁围成的空间中,形成流体储存部,在所述臂部的另一侧,设置用于按压该臂部的预紧部件,基于所述流体储存部的流体压力和所述预紧部件的预紧力,驱动所述臂部。

[0042] 如果是该结构,则通过调节作用在臂部上的流体压力,可以适当变更臂部的操作量,从而适当地调节流体的喷出量。

[0043] 在本发明中,其油泵转子构成为,具有:所述内转子,其形成 n (n 为自然数) 个外齿;以及所述外转子,其形成与所述外齿啮合的 $n+1$ 个内齿,在两个转子啮合而进行旋转

时,利用在所述两个转子的齿面间形成的腔室的容积变化吸入、排出流体,从而输送流体,所述内转子的外齿形状为,对于由数学曲线形成的齿形形状的齿顶圆 A1 的半径 RA1 和齿槽圆 A2 的半径 RA2,

$$[0044] \quad RA1 > RD1 > RA2 \quad \text{式 (1)}$$

$$[0045] \quad RA1 > RD2 > RA2 \quad \text{式 (2)}$$

$$[0046] \quad RD1 \geq RD2 \quad \text{式 (3)}$$

[0047] 在满足式 (1) 的半径 RD1 的圆 D1 外侧,将所述齿形形状向外径方向变形,或者在满足式 (2) 和式 (3) 的半径 RD2 的圆 D2 内侧,将齿形形状向内径方向变形,或者进行上述两种变形,由此,可以不减少齿数而增加油泵的喷出量。

附图说明

[0048] 图 1 是实施例 1 中将调整环设定在初始位置上的状态和使调整环移动至极限的状态的油泵的剖面图。

[0049] 图 2 是实施例 1 的其他实施方式中将调整环设定在初始位置上的状态和使调整环移动至极限的状态的油泵的剖面图。

[0050] 图 3 是实施例 2 中将调整环设定在初始位置上的状态和使调整环移动至极限的状态的油泵的剖面图。

[0051] 图 4 是表示实施例 2 中自转引导槽部和公转移动槽部的形状、动作方式的图。

[0052] 图 5 是表示实施例 2 中调整环进行自转和公转时的油的喷出量·喷出压力的曲线图。

[0053] 图 6 是示意地表示实施例 2 中内转子的外齿形状的设定时的变形方式的图。

[0054] 图 7 是表示实施例 2 中在外齿与内齿之间形成的间隙的图。

[0055] 图 8 是实施例 3 中将调整环设定在初始位置上的状态和使调整环移动至极限的状态的油泵的剖面图。

[0056] 图 9 是表示实施例 3 中第 2 引导部不同的结构的剖面图。

[0057] 图 10 是表示实施例 3 中第 2 引导部不同的结构的剖面图。

[0058] 图 11 是表示实施例 3 中第 1·第 2 引导部不同的结构的剖面图。

[0059] 图 12 是表示实施例 3 的第 1 压力降低槽和第 2 压力降低槽的放大图。

[0060] 图 13 是实施例 4 中将调整环设定在初始位置上的状态和使调整环移动至极限的状态的油泵的剖面图。

具体实施方式

[0061] (实施例 1)

[0062] 下面,基于附图,说明本发明的实施方式。

[0063] (基本结构)

[0064] 图 1 示出设置在汽车等具有发动机的车辆上的油泵。该油泵具有驱动轴 11,其配置在壳体 1 的内部,与驱动旋转轴心 X 同轴心。还具有:内转子 12,其与该驱动轴 11 一体旋转;多个内齿 13A,其与该内转子 12 的多个外齿 12A 啮合;以及外转子 13,其可以围绕从驱动旋转轴心 X 偏心的从动轴心 Y(旋转中心)自由旋转而被支撑。

[0065] 该油泵在壳体 1 的壁部 1A 上具有吸引口 2 以及喷出口 3, 它们与外齿 12A 和内齿 13A 之间的空间对应地, 对作为流体的油进行吸引·喷出。还具有: 调整环 14, 其从外面插在该外转子 13 上; 以及引导单元 G, 其通过使该调整环 14 的滑动接触部 C 与壳体的引导面 S 滑动接触, 而设定调整环 14 的姿态。

[0066] 虽然在附图中没有示出, 但在壳体 1 上, 在与上述壁部 1A 相对的位置处, 配置与该壁部 1A 平行姿态的壁部。内转子 12、外转子 13、调整环 14 配置在被壳体 1 的一对壁部夹入的位置上。另外, 驱动轴 11 配置为贯穿一对壁部中的至少一个。

[0067] 该油泵用于向汽车等的发动机供给润滑油, 或向油压致动器供给动作油。驱动轴 11 被来自发动机的输出轴的驱动力旋转驱动。另外, 该油泵具有调整油的喷出量的结构, 下面说明其结构。

[0068] 上述内转子 12 的外齿 12A 被成型为按照次摆线曲线或者摆线曲线的齿面形状。在外转子 13 的内周上, 形成有齿数比内转子 12 的外齿 12A 的齿数多 1 个的内齿 13A。该外转子 13 的内齿 13A 被成型为下述齿面形状, 即, 在内转子 12 围绕驱动旋转轴心 X 旋转, 且与其联动地外转子 13 围绕从动轴心 Y 旋转时, 内齿 13A 与该内转子 12 的外齿 12A 接触。

[0069] 在该油泵中, 内转子 12 沿箭头 A 的方向进行驱动旋转。因此, 在调整环 14 位于图 1(a) 所示的姿态(初始位置)时, 吸引口 2 与在内转子 12 的外齿 12A 和外转子 13 的内齿 13A 之间对油进行减压的负压作用区域相对, 喷出口 3 与在内转子 12 的外齿 12A 和外转子 13 的内齿 13A 之间对油进行压缩的正压作用区域相对。由此, 以从吸引口 2 吸引油, 从喷出口 3 将油送出的方式起作用。

[0070] 外转子 13 的外周被成型为以从动轴心 Y 作为中心的圆形, 上述调整环 14 的内表面被成型为圆形, 其内径形成为使得外转子 13 嵌入。在该调整环 14 的内周上, 可自由旋转地支撑外转子 13。由此, 调整环 14 的内周的中心位置与外转子 13 的从动轴心 Y 的位置一致。

[0071] 在该调整环 14 的外周面上, 向远离从动轴心 Y 的方向凸出的第 1 臂部 C₁ 以及第 2 臂部 C₂, 作为滑动接触部 C(也作为凸起部起作用)而形成。另外, 与该第 1 臂部 C₁ 和第 2 臂部 C₂ 的前端滑动接触的圆滑的第 1 引导面 S₁、第 2 引导面 S₂, 作为引导面 S 而与壳体 1 一体地形成。

[0072] 在该油泵中, 在以第 1 臂部 C₁ 和第 2 臂部 C₂ 的前端与所对应的第 1 引导面 S₁ 和第 2 引导面 S₂ 接触的状态, 调整环 14 从图 1(a) 所示的姿态向图 1(b) 所示的姿态移动的情况下, 内转子 12 的外齿 12A 与外转子 13 的内齿 13A 之间的啮合关系, 达到使从动轴心 Y 公转 90 度的位置关系。

[0073] 另外, 第 1 引导面 S₁ 和第 2 引导面 S₂ 的形状设定为包络线, 该包络线基于使从动轴心 Y 的位置以驱动旋转轴心 X 为中心公转移动时(沿公转轨迹移动时)的第 1 臂部 C₁ 的前端位置和第 2 臂部 C₂ 的前端位置而形成。此外, 在使调整环 14 动作时, 调整环 14 伴有自转运动和曲线上的并进运动, 但上述两种运动的组合是任意的。因此, 只要从动轴心 Y 围绕驱动旋转轴心 X 公转, 就可以适当设定第 1 臂部 C₁ 的动作量, 并且规定调整环 14 的动作。

[0074] 在本实施方式中, 在壳体的内表面上具有板状弹簧 4, 其将调整环 14 向朝向各个第 1 臂部 C₁、第 2 臂部 C₂ 之间的方向按压, 以使第 1 臂部 C₁ 和第 2 臂部 C₂ 与所对应的第

1 引导面 S1 和第 2 引导面 S2 滑动接触。该板状弹簧 4 作为按压单元起作用,即使作为滑动接触部 C 的第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2 与所对应的第 1 引导面 S1 和第 2 引导面 S2 滑动接触。

[0075] 由该作为滑动接触部 C 的第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2、与它们对应的第 1 引导面 S1 和第 2 引导面 S2、以及板状弹簧 4,构成本发明的引导单元 G。另外,在调整环 14 的外周面中隔着板状弹簧 4 的 2 个位置处,设置有密封条 5,其由柔软且可变形的可挠性材料形成。

[0076] 第 1 臂部 C 1 作为本发明的操作部起作用。在该第 1 臂部 C1 的移动方向上的一侧的空间,且由壳体的内壁、调整环 14 的外壁围成的空间中,形成流体储存部 1P。另外,在第 1 臂部 C1 的移动方向上的另一侧,作为预紧部件而具有压缩螺旋弹簧 6。

[0077] 在该油泵中,具有对来自油压泵 P 的控制油进行控制的电磁阀 V。还具有用于控制该电磁阀 V 的控制装置 16。该控制装置 16 取得发动机转速、发动机负载、水温等信息,基于如上述所示取得的信息,控制电磁阀 V。

[0078] 通过进行这种控制,利用电磁阀 V 相对于流体储存部 1P 进行控制油的供给 / 排出,进行油泵的油喷出量调整。其结果,弥补油温低的情况下的压力损失等。

[0079] 此外,在本实施方式中,构成为通过电磁阀 V 的控制,可将调整环 14 自由切换为图 1(a) 所示的位置和图 1(b) 所示的位置这 2 个位置。但是,例如也可以设定如下控制方式,即,通过设置用于反馈调整环 14 的姿态的电位计等传感器,将调整环 14 的姿态设定为目标姿态。通过如上述所示构成控制系统,可以无级地调整油的喷出量。

[0080] 而且,在该油泵中,可以以与内转子 12 以及外转子 13 的转速成正比的流体压力,将油从喷出口 3 喷出。

[0081] (动作方式)

[0082] 如通过电磁阀 V 将向流体储存部 1P 作用的控制油设定为零压力的状态那样,在向流体储存部 1P 作用的控制油的压力与压缩螺旋弹簧 6 相比较小的情况下,通过压缩螺旋弹簧 6 的预紧力和板状弹簧 4 的预紧力,将调整环 14 保持在图 1(a) 所示的位置。在该位置处,通过如上述所示对驱动轴 11 进行驱动旋转,而进行从吸引口 2 吸引油,从喷出口 3 将油送出的动作。

[0083] 与此相对,如通过电磁阀 V 向流体储存部 1P 供给动作油的状态那样,在向流体储存部 1P 作用的控制油的压力与压缩螺旋弹簧 6 的预紧力相比增大的情况下,第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2 沿着所对应的第 1 引导面 S1 和第 2 引导面 S2 而移动,使调整环 14 向图 1(b) 所示的姿态移动。

[0084] 在该调整环 14 移动时,使从动轴心 Y 进行围绕驱动旋转轴心 X 公转的运动,同时,使调整环 14 进行围绕从动轴心 Y 自转的运动。因此,在该移动时,外转子 13 也相伴地移动,在外转子 13 的内齿 13A 与内转子 12 的外齿 12A 啮合的状态下,使从动轴心 Y 进行围绕驱动旋转轴心 X 公转的运动。

[0085] 如上述所示,正压作用区域和负压作用区域围绕驱动旋转轴心 X 移动,从负压作用区域向吸引口 2 作用的负压降低,从正压作用区域向喷出口 3 作用的正压也降低。其结果,该油泵的油供给量减少。

[0086] 在使调整环 14 移动至图 1(b) 所示的移动端位置的情况下,负压作用区域和正压作用区域成为跨越吸引口 2 和喷出口 3 的位置关系。因此,在吸引口 2 处几乎不作用负压,

在喷出口 3 处几乎不作用正压,成为没有油供给 / 排出的状态,作为其结果,可以减少油的喷出量。

[0087] 如上述所示,在本发明的油泵中,具有引导单元 G,其将自转运动和曲线上的并进运动任意组合,同时使调整环 14 围绕从动轴心 Y 公转 90 度。由此,可以任意设定设置在调整环 14 上的第 1 臂部 C1 的行程,同时可以仅使调整环 14 动作等,从而可以无级地调整油的喷出量,可以自由地设计油泵。

[0088] 另外,为了使从动轴心 Y 移动,具有构成滑动接触部 C 的第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2、以及与它们对应的第 1 引导面 S1 和第 2 引导面 S2。通过这种简单的结构,使调整环 14 高精度地移动,适当地维持内转子的外齿 12A 与外转子 13 的内齿 13A 之间的啮合量。

[0089] 特别地,为了进行调整环 14 的移动而向第 1 臂部 C1 作用压缩螺旋弹簧 6 的预紧力,并具有对控制油的压力进行控制的电磁阀 V。由此,成为比较简单的结构,同时可以基于发动机转速及发动机负载,将油的喷出量设为最佳值。特别地,也可以通过电气控制将外转子 13 移动至任意的位罝。在如上述所示构成的油泵中,可以高精度地调整油的喷出量,进一步实现没有能量损失的油泵。

[0090] (实施例 1 的其他实施方式)

[0091] 本发明除了上述的实施例 1 以外,也可以如下述所示构成(在该其他实施方式中,对于具有与实施例 1 相同的功能的部分,标注与实施例 1 共通的编号、标号)。

[0092] (a) 如图 2 所示,使引导单元 G 构成为具有:第 1 引导销 21 和第 2 引导销 22,它们以与驱动旋转轴心 X 平行的姿态,贯穿形成于调整环 14 上的第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2;以及圆弧状的第 1 引导槽 T1 和第 2 引导槽 T2,其与该第 1 引导销 21 以及第 2 引导销 22 对应,形成在壳体 1 的壁部 1A 上。

[0093] 该第 1 引导槽 T1 和第 2 引导槽 T2 被成型为,在调整环 14 移动时,使从动轴心 Y 进行围绕驱动旋转轴心 X 公转的运动,同时,使调整环 14 进行围绕从动轴心 Y 自转的运动的形状。此外,在该其他实施方式中,在向流体储存部 1P 供给控制油,使调整环 14 动作的油泵中,具有密封条等,其抑制控制油从第 1 引导槽 T1 和第 2 引导槽 T2 的部位泄漏。

[0094] 由于如上述所示构成,所以如实施方式所示,可以不设置板状弹簧 4,使构造更简单。另外,在该结构中,由于在第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2 的前端与壳体 1 之间,不需要形成引导面,所以采用具有油封的程度的结构即可。

[0095] (b) 与其他实施方式 (a) 的结构相反,通过将第 1 引导销 21 以及第 2 引导销 22 凸出设置在壳体 1 的壁部 1A 上,在第 1 臂部 C1 和第 2 臂部 C2 上,形成用于卡入该第 1 引导销 21 以及第 2 引导销 22 的圆弧状的引导孔,从而构成引导单元 G。

[0096] 通过将该引导孔的形状成型为,在调整环 14 移动时,使从动轴心 Y 进行围绕驱动旋转轴心 X 公转的运动,同时,使调整环 14 进行围绕从动轴心 Y 自转的运动的形状,从而如实施方式所示,可以不设置板状弹簧 4,使构造更简单。

[0097] (c) 将从由发动机驱动的泵供给的控制油,向流体储存部 1P 中供给。如上述所示,通过构成为与发动机的转速联动地,供给压力上升的控制油,可以与发动机的转速对应,控制从本发明的油泵的油的喷出量。

[0098] (d) 作为使调整环动作的操作部,具有电动机。通过如上述所示具有电动机,可以根据需要在任意的定时调整油泵的油喷出量。

[0099] (实施例 2)

[0100] 如图 3 所示,实施例 2 的油泵的结构为,壳体 1、驱动轴 11、内转子 12、外转子 13 与上述实施例 1 的油泵通用。特别地,在本实施例 2 中,通过可自由旋转地外嵌在外转子 13 上的调整环 14 的动作而调整流体的喷出量的结构不同。此外,对于与实施例 1 共通的结构,标注与实施例 1 相同的编号·标号。

[0101] 在该油泵中,与上述实施例 1 相同地,在被 2 个壳体 1 夹入的位置处,配置内转子 12 和外转子 13。在壳体 1 的壁部上,形成有吸引口 2、喷出口 3。在壳体 1 的内部形成加压空间 1Q,其将来自喷出口 3 的喷出压力向阻挡部 33 作用。

[0102] 在调整环 14 的 2 个位置上,凸出形成有成为与驱动旋转轴心 X 平行姿态的引导销 31。在壳体 1 的壁部上形成引导槽 32,其使 2 个引导销 31 的凸出端嵌入。由该 2 个引导销 31 和 2 个引导槽 32 构成引导单元 G。对于引导槽 32 的功能,在后面记述。

[0103] 在调整环 14 的外周上,一体地形成向该调整环 14 的半径方向凸出的阻挡部 33 和操作臂 34(操作部的一个例子)。对于该阻挡部 33,在阻挡部 33 的调整环 14 半径方向外端位置上,形成滑动接触面 33S,在该调整环 14 的面向加压空间 1Q 的部位上,形成受压面 33R。

[0104] 与滑动接触面 33S 滑动接触的分隔壁 35 向壳体 1 的内部凸出形成,在壳体 1 内部的与操作臂 34 对应的空间中,收容有向操作臂 34 作用预紧力的压缩螺旋弹簧 6。滑动接触面 33S 被成型为下述形状,即,在以通过引导单元 G 引导调整环 14 的方式进行动作时,也维持与分隔壁 35 的前端接触的状态。

[0105] 另外,在调整环 14 的外周部中,在与阻挡部 33 相反侧的位置上形成卡合凹部 36。在壳体 1 的与卡合凹部 36 相对的位置上,形成支撑凹部 37。在该卡合凹部 36 和支撑凹部 37 之间,配置密封片 38。通过该密封片 38、以及滑动接触面 33S 与分隔壁 35 之间的滑动接触构造,而抑制加压空间 1Q 的压力降低。

[0106] 2 个引导槽 32 形成为下述形状,即,将使外转子 13 以从动轴心 Y 为中心自转的自转引导槽部 32A、和使外转子 13 以驱动旋转轴心 X 为中心公转的公转引导槽部 32B 合成的形状。

[0107] 说明利用自转引导槽部 32A 实现的自转的原理。如图 4(a) 所示,自转引导槽部 32A 均形成为以从动轴心 Y 为中心的圆弧状。因此,在以利用该自转引导槽部 32A 对引导销 31 进行引导的状态,调整环 14 进行动作的情况下,外转子 13 的从动轴心 Y 的位置不会变化。即,内转子 12 与外转子 13 之间的偏心方向(相对的偏心位置关系)不会变化。

[0108] 根据上述原因,在按照自转引导槽部 32A 使调整环 14 动作的情况下,内转子 12 的外齿 12A 与外转子 13 的内齿 13A 之间的啮合位置不变化,油泵的喷出能力不变化。此外,对于油泵的喷出能力,可以作为与内转子 12 的每个单位时间的转速相对应的油喷出量而进行说明。

[0109] 下面,说明利用公转引导槽部 32B 实现的公转的原理。如图 4(b) 所示,公转引导槽部 32B 为与从动轴心 Y 以驱动旋转轴心 X 为中心公转时的动作轨迹 Z、周向及径向的形状均相同的形状。因此,在以利用该公转引导槽部 32B 对引导销 31 进行引导的状态,调整环 14 进行动作的情况下,调整环 14 和外转子 13 均以驱动旋转轴心 X 为中心沿动作轨迹 Z 公转。即,内转子 12 与外转子 13 之间的偏心方向(相对的偏心位置关系)发生变化。

[0110] 根据上述原因,在按照公转引导槽部 32B 使调整环 14 动作的情况下,内转子 12 的外齿 12A 与外转子 13 的内齿 13A 之间的啮合位置发生变化,油泵的喷出能力变化。

[0111] 特别地,可以如图 5 所示设定在使驱动轴 11 的转速变化时,进行外转子 13 的自转和公转的情况下的油的喷出量·喷出压力的变化特性。此外,如图 5 所示,使自转和公转交替进行的机构,是与本实施例 2 的引导槽 32 的形状不同的机构。

[0112] 如该图所示,在外转子 13 自转的状况下,油的喷出量·喷出压力与内转子 12 的转速成正比而变化。然后,在外转子公转的状况下,无论内转子 12 的转速变化如何,油的喷出量·喷出压力不会大幅度变化。特别地,本实施例 2 的油泵,伴随着加压空间 1Q 的压力增大而使调整环 14 从图 3(a) 所示的姿态(初始位置)向图 3(b) 所示的姿态动作。在该动作时,由于维持分隔壁 35 的凸出端与滑动接触面 33S 接触的状态,所以油不会泄漏,加压空间 1Q 的压力也不会降低。另外,调整环 14 的动作方向,为使从喷出口 3 送出的油的喷出量减少的方向。

[0113] 即,在以利用自转引导槽部 32A 进行引导的方式使调整环 14 动作的情况下,将与内转子 12 和外转子 13 的转速成正比的油从喷出口 3 送出。另外,在以利用公转引导槽部 32B 进行引导的方式使调整环 14 动作的情况下,一边将从喷出口 3 送出的油压力减压,一边将与内转子 12 和外转子 13 的转速成正比的油从喷出口 3 送出。

[0114] 此外,在图 5 中,虽然以自转和公转切换的方式进行图示,但例如也可以构成为,在从自转向公转转换时,逐渐地提高公转的比率,并且降低自转的比率,使调整环 14 的旋转轨迹成为平滑的曲线。换言之,可以设置同时进行自转和公转的区域,使调整环 14 的转动轨迹的拐点平缓。如上述所示,可以通过变更公转的比率和自转的比率,使调整环 14 顺畅地转动。

[0115] 在这种油泵中,会产生下述现象,即,在内转子 12 的多个外齿 12A 和外转子 13 的多个内齿 13A 中最深啮合的区域的相反侧,位于吸入口 2 和喷出口 3 中间的中间区域的腔室 R 中会封入油。

[0116] 由于该中间区域成为与吸入口 2 和喷出口 3 均不连通的位置关系,所以存在下述问题,即,在该中间区域的腔室 R 中封入油的定时,驱动轴 11 的负载增大,驱动系统及油泵产生脉动,产生异响,以及使燃料经济性恶化。

[0117] 为了消除上述问题,在内转子 12 的多个外齿 12A 和外转子 13 的多个内齿 13A 之间,形成微小的间隙。

[0118] 具体地说明,内转子 12 的外齿形状采用下述结构,即,对于按照数学曲线形成的齿形形状的齿顶圆 A1 的半径 RA1 和齿槽圆 A2 的半径 RA2,

$$[0119] \quad RA1 > RD1 > RA2 \quad \text{式 (1)}$$

$$[0120] \quad RA1 > RD2 > RA2 \quad \text{式 (2)}$$

$$[0121] \quad RD1 \geq RD2 \quad \text{式 (3)}$$

[0122] 在满足式 (1) 的半径 RD1 的圆 D1 外侧,将上述齿形形状向外径方向变形,或者在满足式 (2) 和式 (3) 的半径 RD2 的圆 D2 内侧,将上述齿形形状向内径方向变形。

[0123] 图 6 示出内转子 12 的齿形变形前后的形状。作为由众所周知的摆线曲线构成的齿形形状 SX,假定与半径 RA1 的齿顶圆 A1 相比半径较小的半径 RA2 的齿槽圆 A2。该齿形形状 SX 成为下述的齿形形状,即,在与齿槽圆 A2 相比半径较大的半径 RD 1 的圆 D1 的外侧,

使齿形形状 SX 向外径方向变形,在与圆 D1 相比半径较小且与齿槽圆 A2 相比半径较大的半径 RA2 的圆 D2 的内侧,使齿形形状 SX 向内径方向变形。

[0124] 按照与如上述所示变形的齿形形状对应的摆线曲线,设定内转子 12 的齿形形状,然后,根据该内转子 12 的齿形形状,形成比内转子 12 的外齿 12A 的齿数多 1 个的齿数的内齿 13A。该外转子 13 的内齿 13A 的齿面形状设定为,在外转子 13 以从动轴心 Y 为中心旋转,与其联动,内转子 12 以驱动旋转轴心 X 为中心旋转时,内齿 13A 与该内转子 12 的齿部 12A 接触。

[0125] 通过如上述所示设定内转子 12 和外转子 13 的齿形形状,从而如图 7 所示,即使内转子 12 的多个外齿 12A 和外转子 13 的多个内齿 13A 处于在中间区域油被封入腔室 R 的位置关系,也在外齿 12A 和内齿 13A 之间形成间隙 W,利用该间隙 W 将油向吸引口 2 或者喷出口 3 送出,从而消除驱动系统及油泵产生脉动,产生异响,以及使燃料经济性恶化的问题。

[0126] 如上述所示,由于引导槽 32 以将自转区域和公转区域合成的状态形成,所以伴随着发动机转速的增大,加压空间 1Q 的油压力增大。另外,在加压空间 1Q 的油压力增大的情况下,伴随着向阻挡部 33 的受压面 33R 作用的压力的增大,使调整环 14 进行动作,直至该压力与压缩螺旋弹簧 6 的预紧力达到平衡的位置为止。

[0127] 在该动作时,由于调整环 14 的姿态由引导单元 G 确定,所以外转子 13 一边自转一边公转,因此,油泵的喷出性能降低。另外,伴随着发动机转速的增大,内转子 12 的转速增大,但由于油泵的喷出性能降低,所以油的喷出量不与发动机转速的增大成正比,而抑制油的喷出量。

[0128] 如上述所示,在实施例 2 中,由于具有 2 个引导销 31 和与其相对应的 2 个引导槽 32,所以采用使外转子 13 自转的动作方式、使外转子 13 公转的动作方式、以及将它们组合的动作方式中任一种动作方式。由此,通过引导槽 32 的形状设定,即使发动机的转速增大,也可以将油的喷出量及喷出压力设定为期望的值。其结果,可以抑制喷出过量的油的问题,以及使喷出压力过剩地上升,使发动机的燃料经济性恶化的问题。

[0129] (实施例 2 的其他实施方式)

[0130] (a) 在本实施例 2 中,由引导销 31 和引导槽 32 构成引导单元 G,但例如也可以由下述部分构成,即:凸起部,其从调整环 14 的外周向与驱动旋转轴心正交的方向凸出;以及引导槽,其在壳体 1 中,形成在与凸起部相对的位置上。具体地说,成为与(实施例 1 的其他实施方式)所示的油泵相同的结构,但在 2 个引导槽的形状相同这一点上,与实施例 1 不同。

[0131] (b) 另外,作为引导单元 G,也可以在壳体 1 上形成凸起部,而在调整环 14 上形成与该凸起部接触的引导槽。即使是该其他实施方式,也具有 2 个引导槽的形状相同的特征。

[0132] (实施例 3)

[0133] 如图 8 所示,实施例 3 的油泵的结构为,壳体 1、驱动轴 11、内转子 12、外转子 13 与上述实施例 1 的油泵通用。特别地,在本实施例 3 中,使调整环 14 动作的结构与实施例 2 相同,但引导单元 G 的结构不同。此外,对于与实施例 1 及实施例 2 共通的结构,标注与它们相同的编号·标号。

[0134] 即,引导单元 G 由第 1 引导部 G1 和第 2 引导部 G2 构成。第 1 引导部 G1 由下述部分构成,即:第 1 引导面 U1,其形成在阻挡部 33 的凹陷部 33V 上;以及引导销 41,其以与驱动旋转轴心 X 平行的姿态而在壳体上凸出设置。第 2 引导部 G2 由下述部分构成,即:凸起

部 42,其在调整环 14 的外周上,向与驱动旋转轴心 X 垂直的方向凸出设置;以及第 2 引导面 U2(引导槽的一个例子),其以与该凸起部 42 接触的方式,沿调整环 14 的动作轨迹而在壳体 1 上形成。

[0135] 该第 2 引导部 G2 也可以如图 9 所示,由下述部分构成,即:第 2 引导面 U2,其形成在凸出部 43 上,该凸出部 43 形成在调整环 14 的外周上;以及凸起部 42,其以与该第 2 引导面 U2 接触的方式,在壳体 1 上凸出设置。而且,该第 2 引导部 G2 也可以如图 10 所示,由下述部分构成,即:第 2 引导面 U2,其形成在凸出部 43 上,该凸出部 43 形成在调整环 14 的外周上;以及滑动接触销 44,其以与该第 2 引导面 U2 接触的方式,以与驱动旋转轴心 X 平行的姿态而在壳体 1 上凸出设置。

[0136] 如上述所示,第 2 引导部 G2 并不限于附图所示的结构,可以与部件的磨损及壳体 1 的形状对应地选择各种结构。

[0137] 特别地,在作为第 2 引导部 G2 而采用图 8 所示的结构的情况下,第 2 引导面 U2 的曲率变小,可以使凸起部 42 与较大的区域接触,即使作为壳体 1 不使用硬质的材料,也可以减少第 2 引导面 U2 的磨损。与此相同地,在作为第 2 引导部 G2 而采用图 10 所示的结构的情况下,作为滑动接触销 44 也可以使用耐磨损性高的材料,可以减少凸出部 43 和滑动接触销 44 的磨损。

[0138] 另外,说明作为第 1 引导部 G1 以及第 2 引导部 G2 而采用图 11 所示的结构的情况。在调整环 14 上形成具有第 1 引导面 U1 以及第 2 引导面 U2 的第 1 引导部 G1 以及第 2 引导部 G2,该第 1 引导面 U1 以及第 2 引导面 U2 呈现与调整环 14 的转动轨迹大致相同的形状。另外,第 1 引导部 G1 包围引导销 41,第 2 引导部 G2 包围滑动接触销 44。通过采用这种结构,从而即使向调整环 14 作用油压脉动等,也可以保持引导销 41 及滑动接触销 44 与调整环 14 之间的位置。因此,可以抑制滑动接触销 44 与第 2 引导部 G2 分离。

[0139] 在本实施例 3 中,具有下述结构,即,通过将形成于内转子 12 和外转子 13 之间的腔室 R(齿间空间)中的油排出,从而释放被封入该腔室 R 中的油的压力,降低旋转阻力。

[0140] 在这种油泵中,会产生下述现象,即,在内转子 12 的多个外齿 12A 和外转子 13 的多个内齿 13A 中最深啮合的区域的相反侧,位于吸入口 2 和喷出口 3 中间的中间区域的腔室 R 中会封入油。

[0141] 具体地说,如图 12 所示,在中间区域达到下述状态,即,内转子 12 的多个外齿 12A 中相邻的一对齿顶、与外转子 13 的多个内齿 13A 中相邻的一对齿顶接触,在由它们围成的区域的腔室 R 中封入油。

[0142] 由于该中间区域成为与吸入口 2 和喷出口 3 均不连通的位置关系,所以存在下述问题,即,在该中间区域的腔室 R 中封入油的定时,驱动轴 11 的负载增大,驱动系统及油泵产生脉动,产生异响,以及使燃料经济性恶化。

[0143] 为了消除上述问题,在 2 个壳体 1 的至少一个的壁部上,形成第 1 压力降低槽 45(连通槽的一个例子),其将腔室 R 的油向阻挡部 33 的凹陷部 33V 释放。而且,在 2 个壳体 1 的至少一个的壁部上,形成第 2 压力降低槽 46(连通槽的一个例子),其可以将该凹陷部 33V 的压力向吸入口 2 释放。

[0144] 根据上述结构,伴随着发动机转速的增大,加压空间 1Q 的油压力增大。另外,在加压空间 1Q 的油压力增大的情况下,伴随着向阻挡部 33 的受压面 33R 作用的压力的增大,使

调整环 14 进行动作,直至该压力与压缩螺旋弹簧 6 的预紧力达到平衡的位置为止。

[0145] 通过如上述所示使调整环 14 以被引导单元 G 引导的方式动作,从而即使发动机的转速增大,也可以将油的喷出量及喷出压力维持在期望的值,可以抑制喷出过量的油的问题,以及使喷出压力过剩地上升,使发动机的燃料经济性恶化的问题。

[0146] 在油泵进行动作时,驱动轴 11 旋转,使内转子 12 旋转的情况下,如上述所示,在中间区域的腔室 R 中封入油,但由于可以使该油经由第 1 压力降低槽 45 向凹陷部 33V 中流动,所以可以缓和腔室 R 中的压力上升。

[0147] 另外,在伴随着发动机转速的增大而使调整环 14 动作的情况下,阻挡部 33 的凹陷部 33V 经由第 2 压力降低槽 46 与吸入口 2 连通。因此,中间区域的腔室 R 中的油,经由第 1 压力降低槽 45 向凹陷部 33V 流动,进而从凹陷部 33V 向吸引口 2 流动,从而抑制腔室 R 的压力上升。其结果,抑制驱动系统及油泵产生脉动或产生异响,抑制发动机的燃料经济性恶化。

[0148] (实施例 4)

[0149] 如图 13 所示,实施例 4 的油泵的结构为,壳体 1、驱动轴 11、内转子 12、外转子 13 与上述实施例 1 的油泵通用。特别地,在本实施例 4 中,引导单元 G 与实施例 2 相同地,具有 2 个引导销 31 和与其相对应的 2 个引导槽 32。但是,使调整环 14 动作的结构与实施例 2、实施例 3 不同。此外,对于与实施例 1 共通的结构,标注与实施例 1 相同的编号·标号。

[0150] 引导销 31、引导槽 32、密封片 38 的配置与实施例 2 中的配置不同,但具有相同的功能。另外,在壳体 1 的内部形成有加压空间 1Q,向其作用来自喷出口 3 的喷出压力。

[0151] 在壳体 1 的内部形成有:高压侧的第 1 压力室 51,直接作用加压空间 1Q 的油压力;以及低压侧的第 2 压力室 52,加压空间 1Q 的油压力经由电磁阀 V(控制阀的一个例子)作用于该第 2 压力室 52。在调整环 14 的外周上,以相邻的位置关系形成被作用第 1 压力室 51 的油压力的第 1 受压臂 53(第 1 操作部·隔断部的一个例子)、和被作用第 2 压力室 52 的油压力的第 2 受压臂 54(第 2 操作部的一个例子)。第 2 受压臂 54,与第 1 受压臂 53 相比受压面积较大,在与油压力作用的方向相反侧,配置压缩螺旋弹簧 6。

[0152] 在该油泵中,形成有将加压空间 1Q 的油经由滤油器 55 向电磁阀 V 供给,并将来自该电磁阀 V 的油经由油路 56 向第 2 压力室 52 供给的油路。油路 56 在 2 个壳体 1 的至少一个上形成为槽状。在图中,一并示出形成于壳体 1 上的油路 56 和示意地表示的油路 56。

[0153] 在该油泵中,在调整环 14 动作时,使第 1 受压臂 53 的凸出端与第 1 压力室 51 的内周面滑动接触。从而即使调整环 14 动作,而不会使向该第 1 受压臂 53 供给的油泄漏。另外,根据上述结构,第 1 受压臂 53 作为禁止油在第 1 压力室 51 与第 2 压力室 52 之间流动的隔断部起作用。

[0154] 第 2 受压臂 54 的凸出端也与第 2 压力室 52 的内周面滑动接触。从而即使调整环 14 动作,而不会使向该第 2 压力室 52 供给的油泄漏。

[0155] 控制电磁阀 V 的控制装置 16,由 ECU 等构成,基于发动机的转速、发动机负载、发动机的冷却水的水温等信息,对电磁阀 V 进行控制。作为控制的具体例,设定有低压控制模式和高压控制模式。

[0156] 在高压控制模式中,将电磁阀 V 设定为,阻止来自加压空间 1Q 的油流出,且将第 2 压力室 52 向大气开放的位置。由此,可以将加压空间 1Q 的油压力作用在第 1 受压臂 53 上,

使调整环 14 动作。

[0157] 在低压控制模式中,将电磁阀 V 设定为,将来自加压空间 1Q 的油经由油路 56 而作用在第 2 受压臂 54 上的位置。由此,通过利用该方式将加压空间 1Q 的油压力作用在第 2 受压臂 54 上,从而可以利用与高压控制模式下使调整环 14 动作的压力相比较低的压力,使调整环 14 动作。

[0158] 如上述所示,通过利用控制装置 16 设定为低压控制模式,而实现下述动作,即,即使在发动机转速较低的情况下,也减少来自油泵的油的喷出量,或仅在发动机的转速较高的情况下,减少来自油泵的油的喷出量。由此,基于条件,抑制喷出过量的油的问题,以及使喷出压力过剩地上升,使发动机的燃料经济性恶化的问题。

[0159] (与全部实施方式关联的其他实施方式)

[0160] (a) 作为上述实施例 1~实施例 3 的操作部,也可以具有实施例 4 中记载的作为第 1 操作部的第 1 受压臂 53 和作为第 2 操作部的第 2 受压臂 54。在具有这种操作部的情况下,如实施例 4 所示,作为隔断部而具有第 1 受压臂 53 这一点有效。

[0161] (b) 也可以使实施例 1、实施例 3、以及实施例 4 的油泵具有下述结构,即,通过设定实施例 2 所记载的内转子 12 的外齿 12A 和外转子 13 的内齿 13A 的齿形,而可以在外齿 12A 和内齿 13A 之间形成间隙 W,在该间隙 W 中实现油的流动。通过如上述所示构成,在多个外齿 12A 和多个内齿 13A 中最深啮合区域的相反侧,将位于吸入口 2 和喷出口 3 中间的中间区域的腔室 R 中的油向吸引口 2 或者喷出口 3 送出,实现油泵的顺畅的动作。

[0162] (c) 也可以使实施例 1、实施例 2、实施例 4 的油泵,具有实施例 3 中记载的作为连通槽的第 1 压力降低槽 45 和第 2 压力降低槽 46。通过如上述所示构成,在多个外齿 12A 和多个内齿 13A 中最深啮合区域的相反侧,将位于吸入口 2 和喷出口 3 中间的中间区域的腔室 R 中的油向吸引口 2 或者喷出口 3 送出,实现油泵的顺畅的动作。

[0163] 工业实用性

[0164] 本发明也可以用于由电动机驱动的油泵。

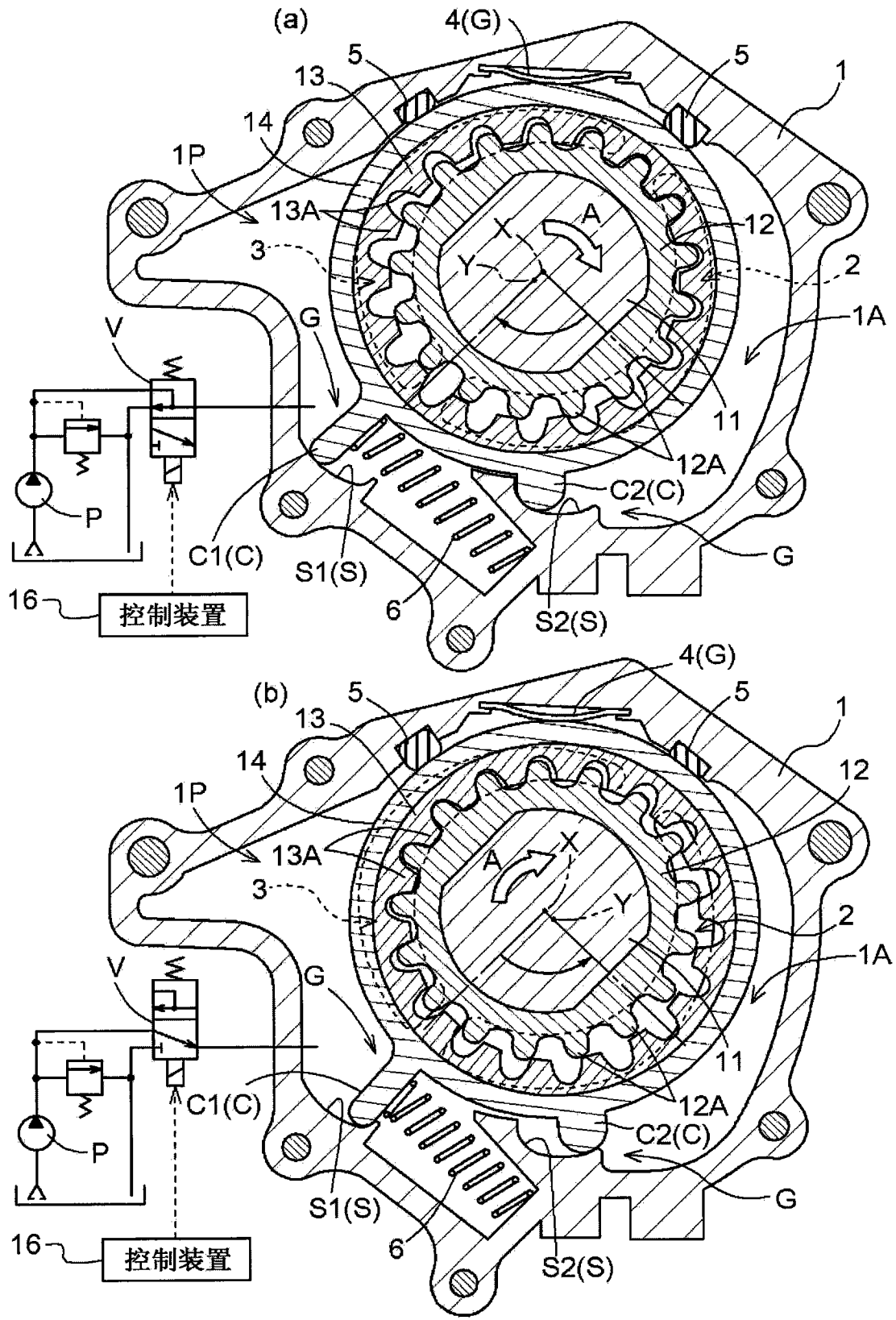


图 1

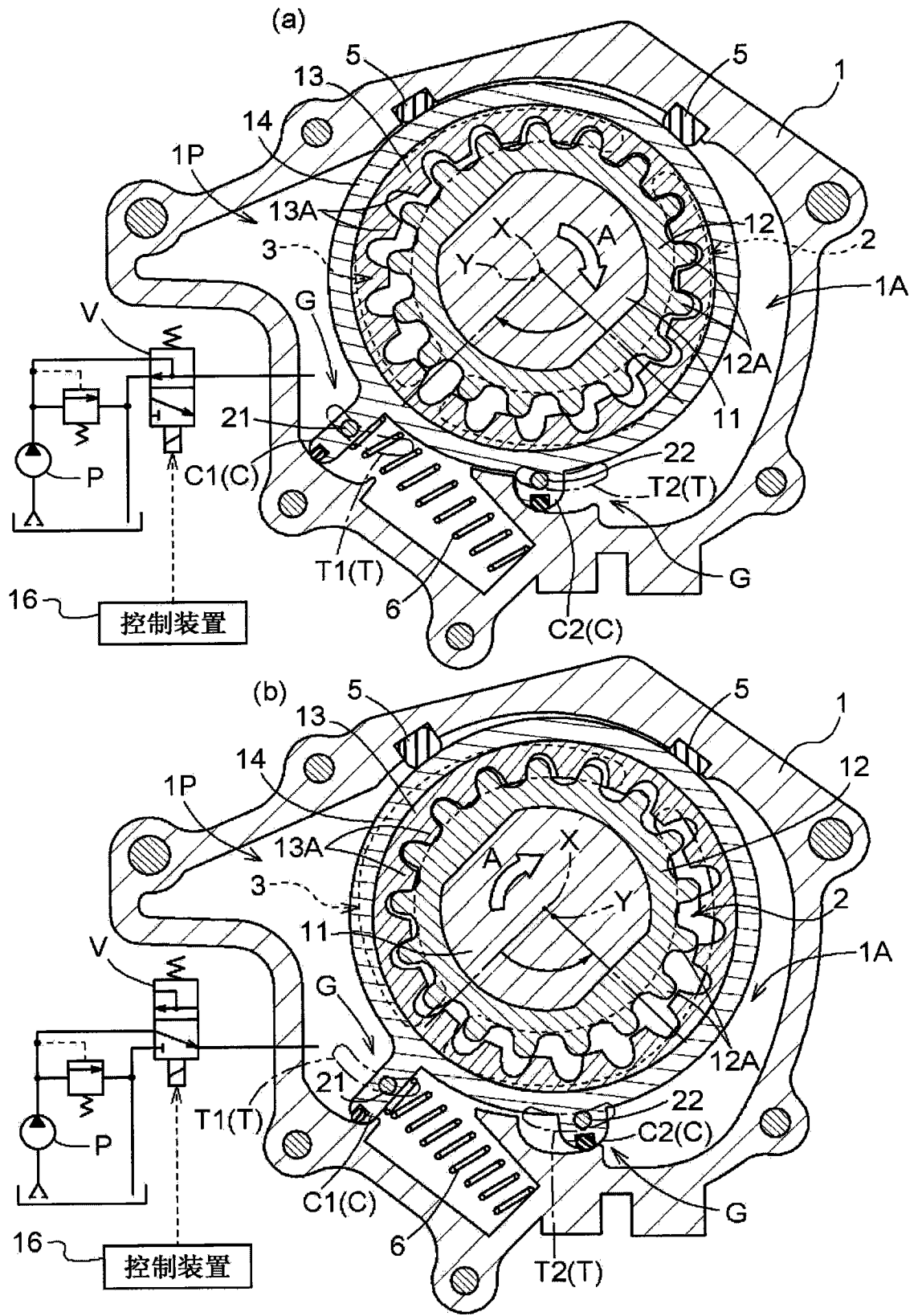


图 2

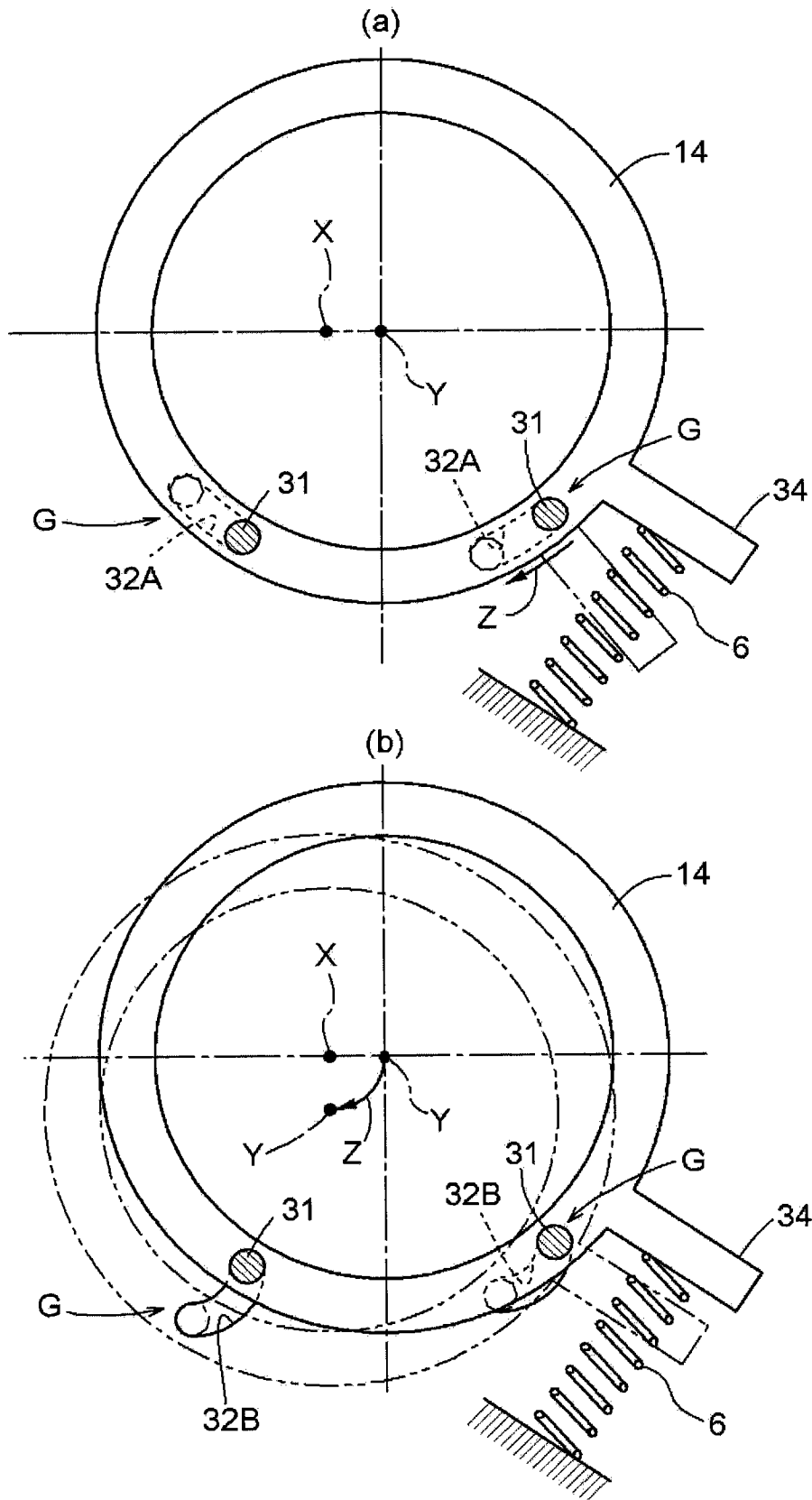


图 4

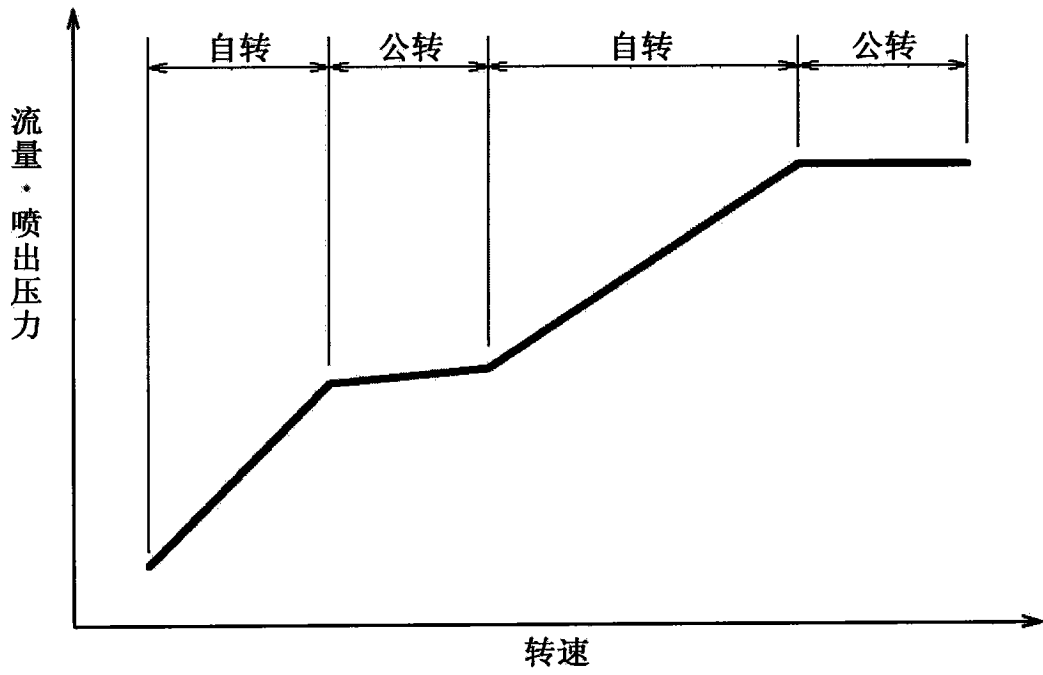


图 5

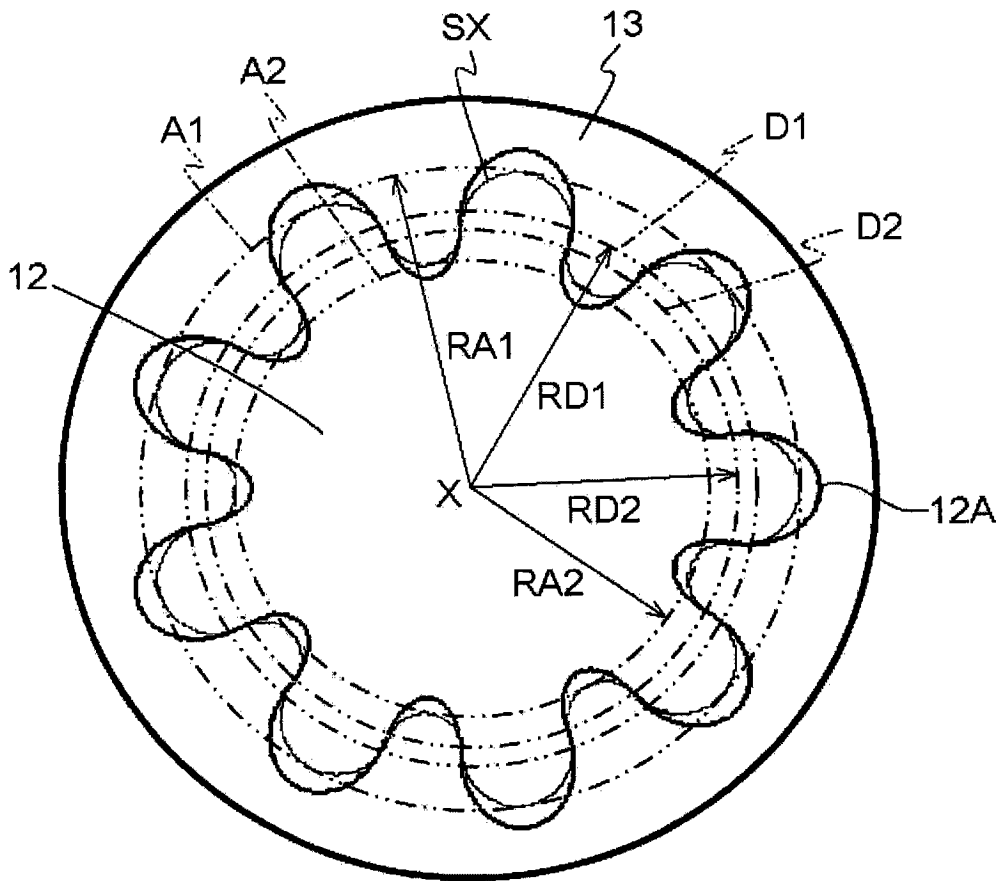


图 6

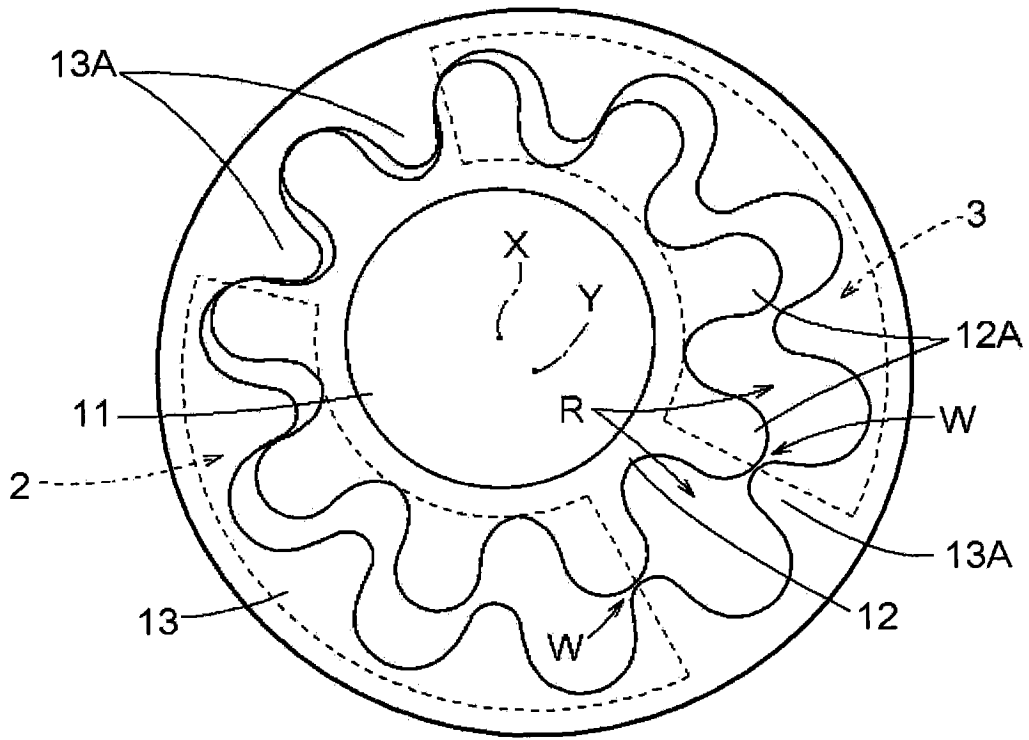


图 7

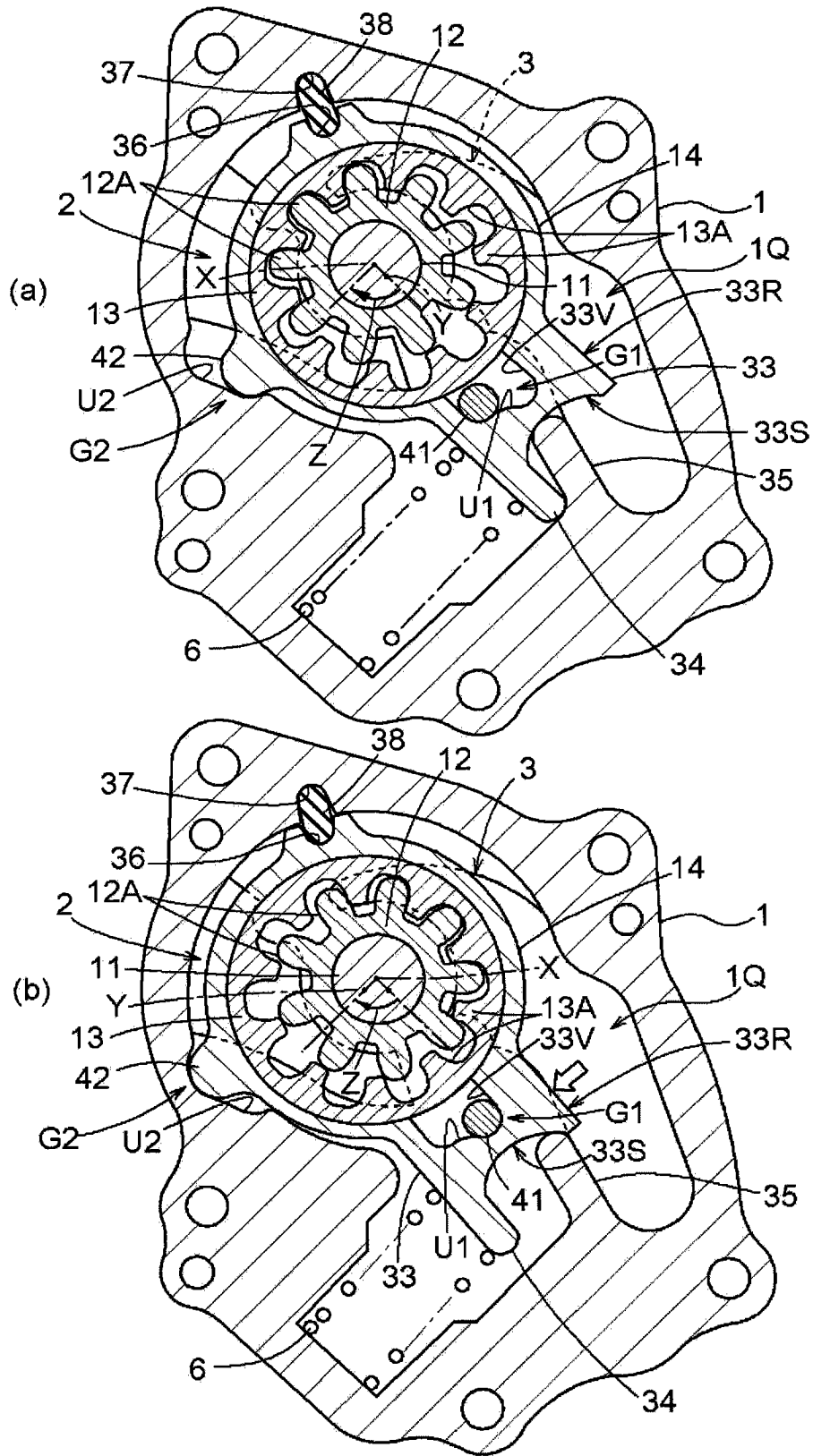


图 8

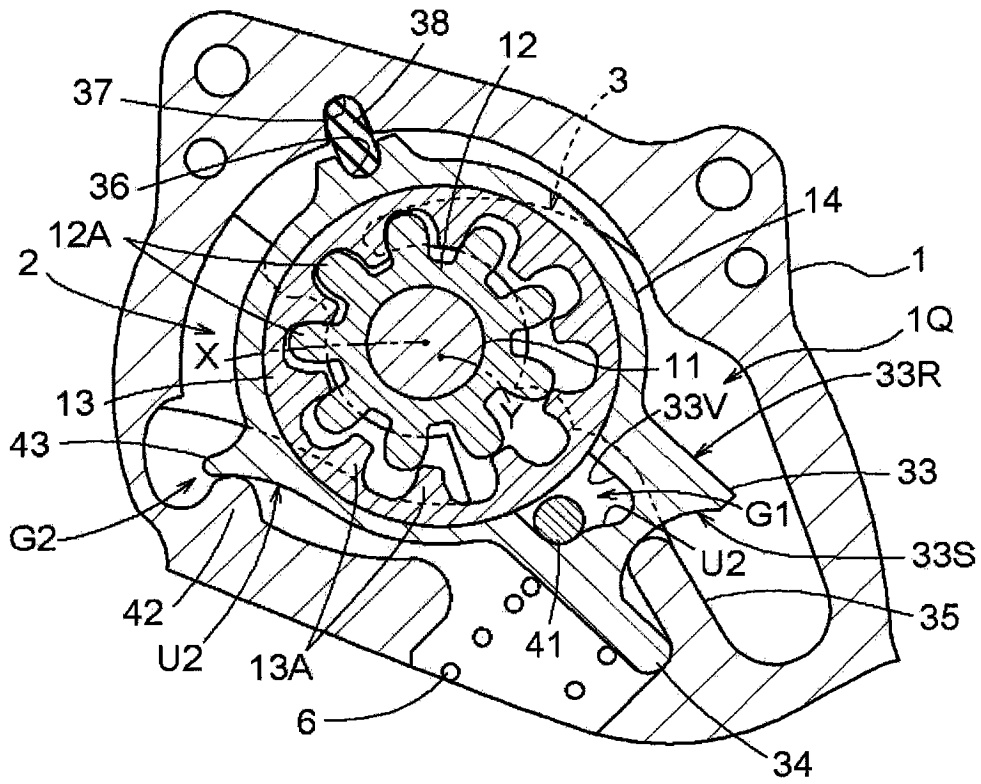


图 9

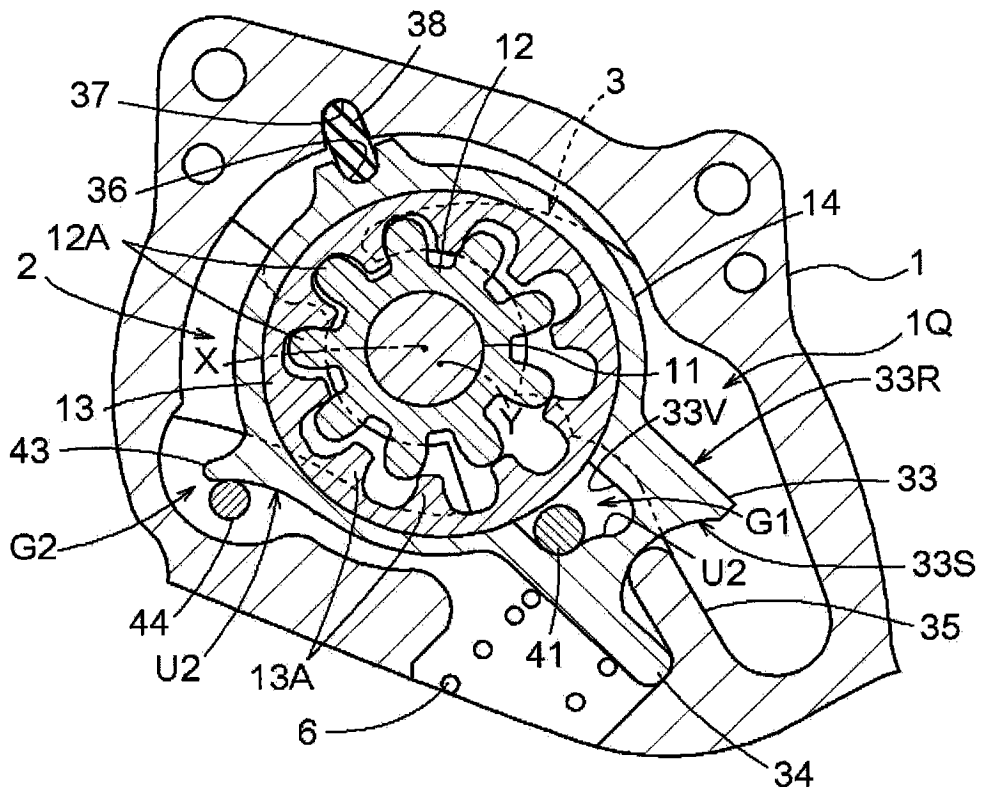


图 10

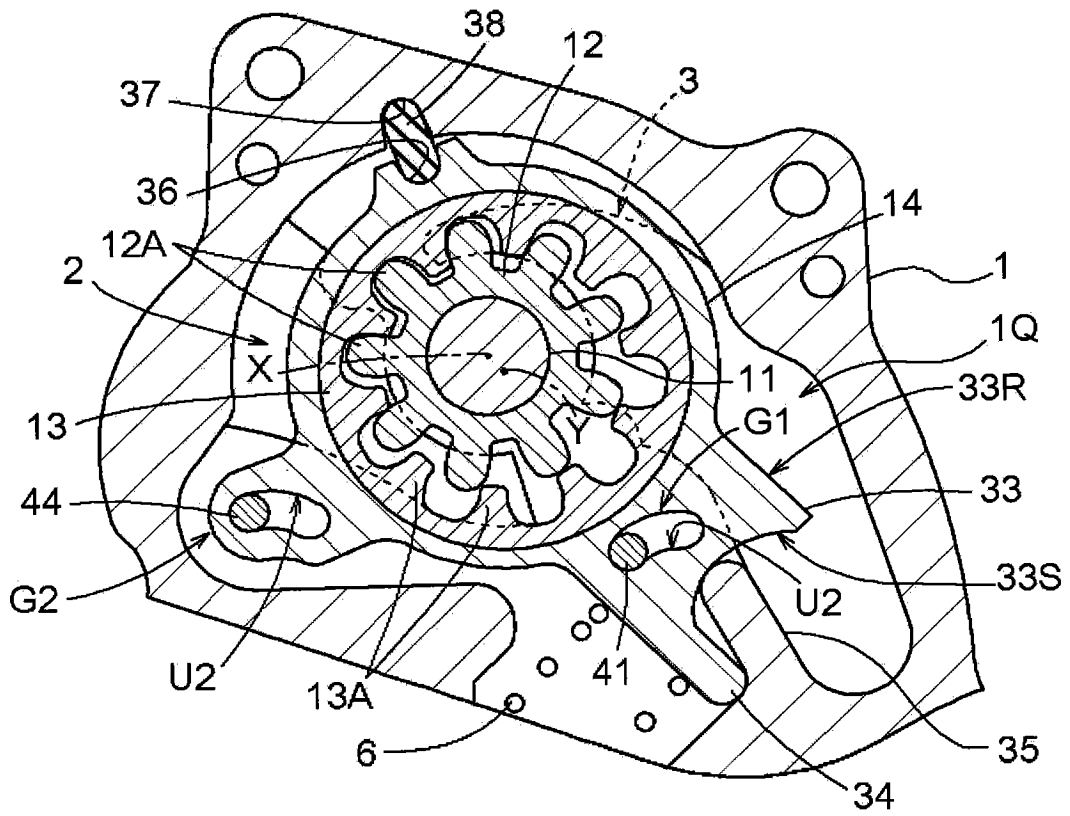


图 11

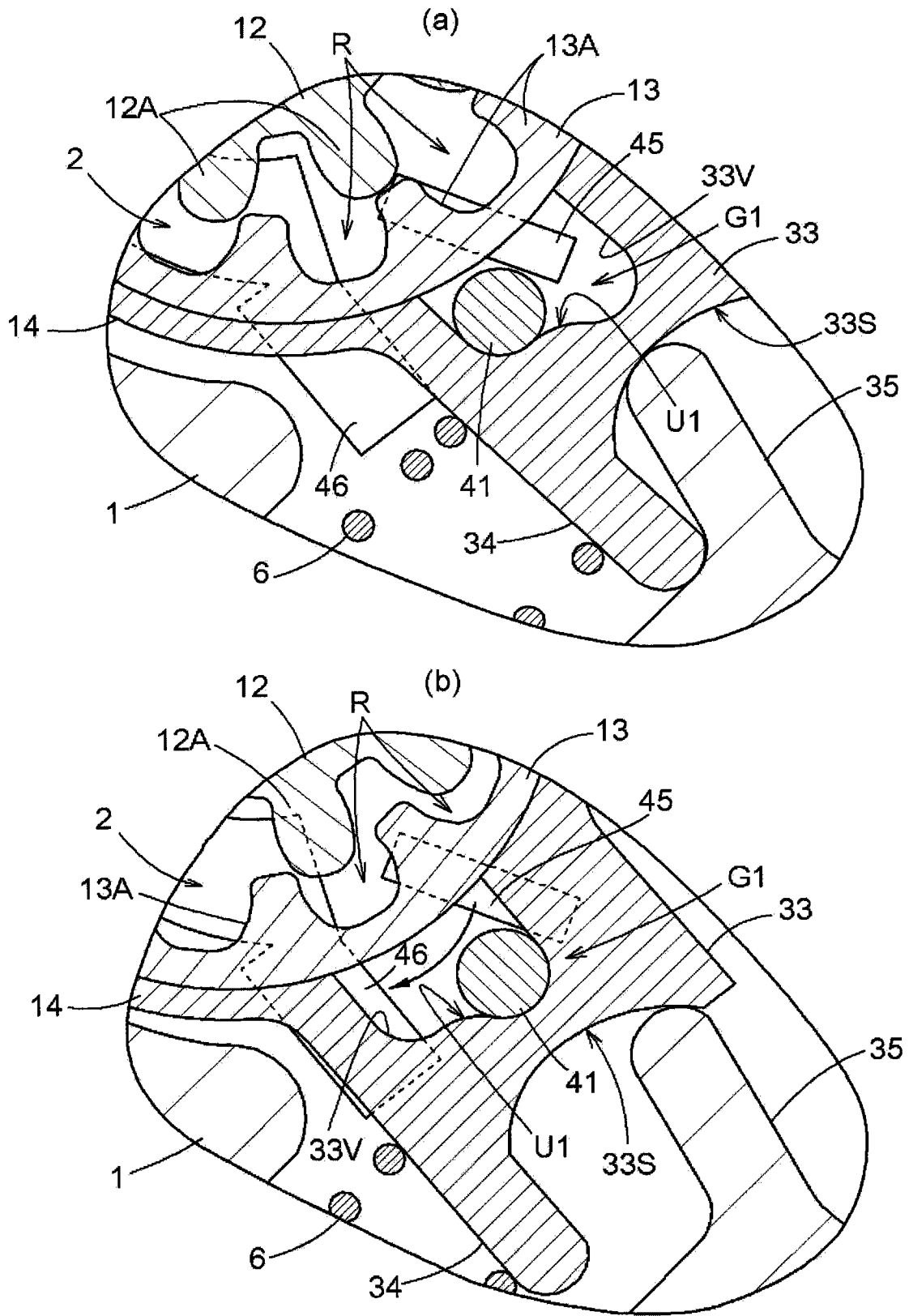


图 12

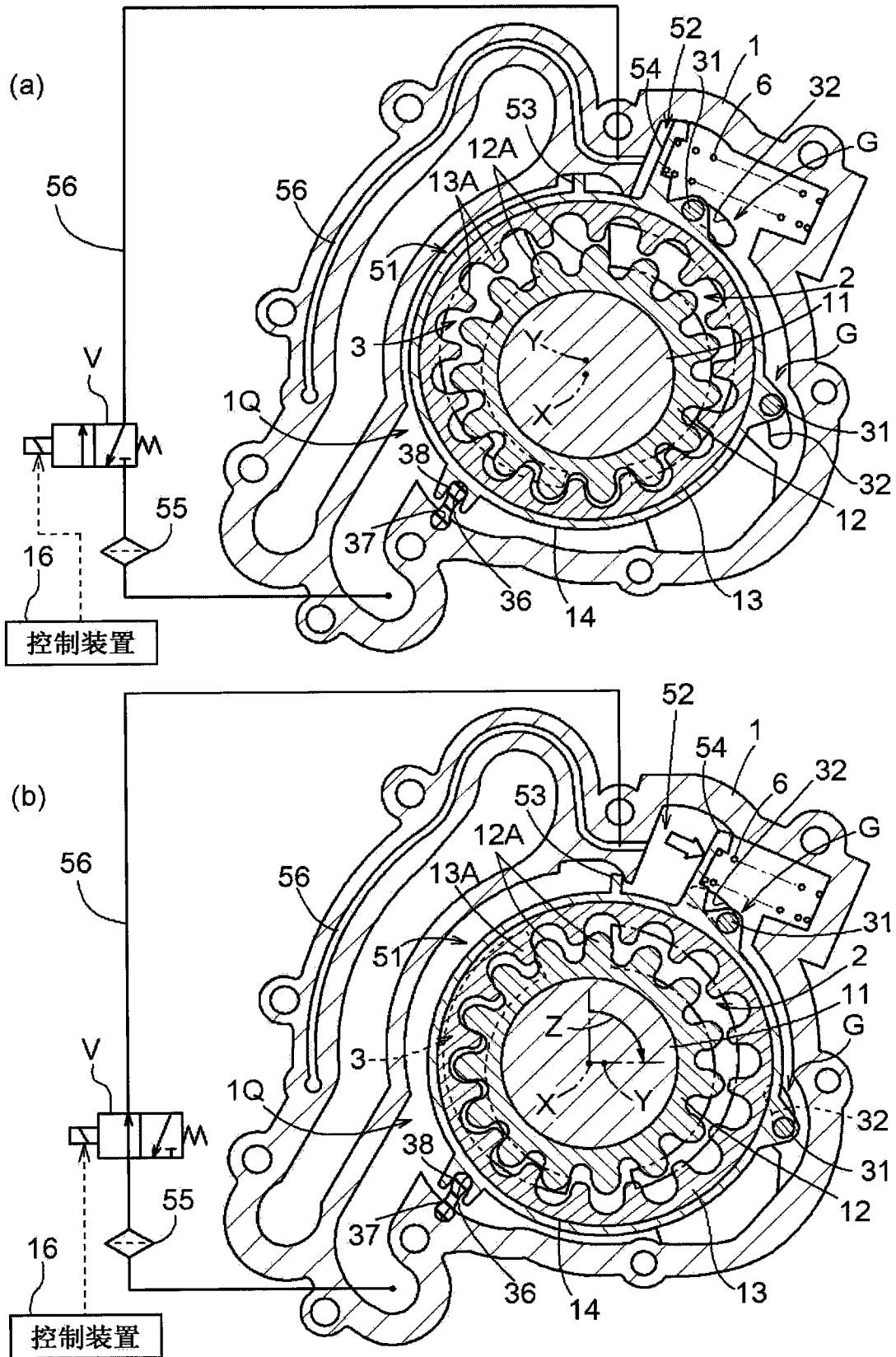


图 13