

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01L 1/34 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610006296.3

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100404801C

[22] 申请日 2006.1.25

[21] 申请号 200610006296.3

[30] 优先权

[32] 2005.1.26 [33] JP [31] 018546/2005

[73] 专利权人 株式会社电装

地址 日本爱知县

共同专利权人 丰田自动车株式会社

[72] 发明人 杉浦太卫 守谷嘉人 井上高志

清水弘一

[56] 参考文献

JP2002-227616A 2002.8.14

US6502537B2 2003.1.7

审查员 李东晖

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 蔡胜利

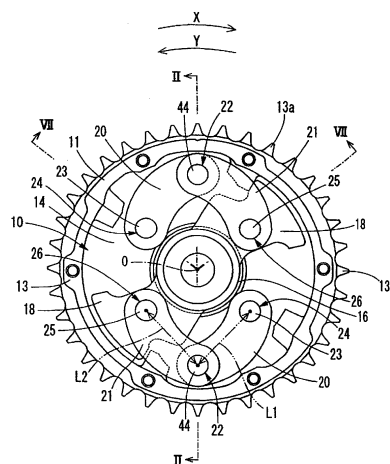
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 13 页

[54] 发明名称

可变气门正时控制器

[57] 摘要

可变气门正时控制器具有一种相位调节机构(10)。该相位调节机构(10)包括分别与发动机的驱动轴和从动轴同步地旋转的第一旋转元件(11)和第二旋转元件(16)、与第一旋转元件(11)可旋转地连接的第一臂(20)以及与第二旋转元件(16)和第一臂(20)可旋转地连接的第二臂(21)。在第一臂(20)中,连接点之间的距离定义为距离 L1。在第二臂(21)中,连接点之间的距离定义为距离 L2。比值 L1/L2 限定在 0.5 至 2 的范围内。



1. 一种内燃机的可变气门正时控制器，该可变气门正时控制器布置在一个其中驱动轴的扭矩被传递到从动轴的系统中以调节进气门和/或排气门的打开和闭合时刻，其包括：

相位调节机构（10），其包括与驱动轴同步旋转的第一旋转元件（11）、绕着与第一旋转元件（11）相同的旋转中心与从动轴同步旋转的第二旋转元件（16）、在第一旋转元件（11）上枢轴转动以形成旋转对的第一臂（20）、以及在第二旋转元件（16）和第一臂（20）上枢轴转动以形成旋转对的第二臂（21）；以及

控制装置（30，40），其通过对由第一臂（20）和第二臂（21）形成的旋转对的运动进行控制从而来调节第一旋转元件（11）和第二旋转元件（16）之间的相对旋转相位，其中

当由第一臂（20）和第一旋转元件（11）形成的旋转对定义为第一对（24），由第二臂（21）和第二旋转元件（16）形成的旋转对定义为第二对（26），并且由第一臂（20）和第二臂（21）形成的旋转对定义为第三对（22）时，

第一对（24）和第三对（22）之间的距离定义为距离 L_1 ，第二对（26）和第三对（22）之间的距离定义为距离 L_2 ，并且比值 L_1/L_2 建立在 0.5 至 2 的范围内。

2. 根据权利要求 1 的可变气门正时控制器，其特征在于，比值 L_1/L_2 大约为 1。

3. 一种内燃机的可变气门正时控制器，该可变气门正时控制器布置在一个其中驱动轴的扭矩被传递到从动轴的系统中以调节

进气门和/或排气门的打开和闭合时刻，其包括：

相位调节机构（10），其包括与驱动轴同步旋转的第一旋转元件（11）、绕着与第一旋转元件（11）相同的旋转中心与从动轴同步旋转的第二旋转元件（16）、在第一旋转元件（11）上枢轴转动以形成旋转对的第一臂（20）、以及在第二旋转元件（16）和第一臂（20）上枢轴转动以形成旋转对的第二臂（21）；以及

控制装置（30，40），其通过对由第一臂（20）和第二臂（21）形成的旋转对的运动进行控制从而来调节第一旋转元件（11）和第二旋转元件（16）之间的相对旋转相位，其中

当由第一臂（20）和第一旋转元件（11）形成的旋转对定义为第一对（24），由第二臂（21）和第二旋转元件（16）形成的旋转对定义为第二对（26），并且由第一臂（20）和第二臂（21）形成的旋转对定义为第三对（22）时，

第三对（22）布置在第一对（24）和第二对（26）之间。

4. 根据权利要求3的可变气门正时控制器，其特征在于，第一对（24）和第三对（22）之间的距离定义为距离L1，第二对（26）和第三对（22）之间的距离定义为距离L2，并且比值 $L1/L2$ 建立在0.5至2的范围内。

5. 根据权利要求4的可变气门正时控制器，其中

比值 $L1/L2$ 大约为1。

6. 一种内燃机的可变气门正时控制器，该可变气门正时控制器布置在一个其中驱动轴的扭矩被传递到从动轴的系统中以调节进气门和/或排气门的打开和闭合时刻，其包括：

相位调节机构（10），其包括与驱动轴同步旋转的第一旋转元件（11）、绕着与第一旋转元件（11）相同的旋转中心与从动轴同步旋转的第二旋转元件（16）、在第一旋转元件（11）上枢轴转动以形成旋转对的第一臂（20）、以及在第二旋转元件（16）和第一臂（20）上枢轴转动以形成旋转对的第二臂（21）；以及

控制装置（30，40），其通过对由第一臂（20）和第二臂（21）形成的旋转对的运动进行控制从而来调节第一旋转元件（11）和第二旋转元件（16）之间的相对旋转相位，其中

当由第一臂（20）和第一旋转元件（11）形成的旋转对定义为第一对（24），由第二臂（21）和第二旋转元件（16）形成的旋转对定义为第二对（26），并且由第一臂（20）和第二臂（21）形成的旋转对定义为第三对（22）时，

在第一臂（20）和第二臂（21）的至少一个中，将第一对（24）或第二对（26）与第三对（22）相连的假想线（S）存在于第一臂（20）和/或第二臂（21）在其宽度方向上的外周边（20a，21a）之间。

7. 根据权利要求 6 的可变气门正时控制器，其特征在于，第一臂（20）和第二臂（21）的至少一个具有沿着整个假想线（S）的实体部。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一的可变气门正时控制器，其特征在于，控制装置（30，40）包括电机（30）和运动变换机构（40），所述运动变换机构（40）将电机（30）的旋转运动变换成第三对（22）的运动。

可变气门正时控制器

技术领域

本发明涉及一种根据发动机的运行条件改变内燃机进气门和/或排气门的打开和闭合时刻的可变气门正时控制器 (variable valve timing controller, 简称 VVT 控制器)。在下文中, 打开和闭合时刻称作气门正时, 可变气门正时控制器称作 VVT 控制器, 并且内燃机称作发动机。

背景技术

VVT 控制器布置在将发动机驱动轴的扭矩传递到从动轴的扭矩传递系统中, 所述从动轴打开和闭合进气门或排气门中的至少一个。VVT 控制器通过改变从动轴相对于驱动轴的旋转相位来调节气门的气门正时。

JP-2002-227616A 示出了一种 VVT 控制器, 其具有与驱动轴同步旋转的链轮, 以及通过连杆臂将杠杆与从动轴相连接的旋转相位调节机构。相位调节机构将连杆臂的运动转变为杠杆与链轮的相对旋转并且改变从动轴相对于驱动轴的旋转相位。

在这种常规控制器中, 由操作元件保持的导向球与链轮的凹槽滑动地啮合。当发动机扭矩发生变化并且一些力作用在相位调节机构上时, 操作元件可以在凹槽内滑动以致于从动轴的旋转相位相对于驱动轴会不必要地变化。

公开于 2005 年 4 月 26 日并且并不是本发明现有技术的 US-6,883,482B2 公开了一种 VVT 控制器, 其中相位调节机构具有

通过旋转对与链轮相连接的第一臂和通过旋转对与第一臂和凸轮轴相连接的第二臂。当一些力作用在这些臂上时，这些臂倾向于在宽度方向上弯曲，以致于有损于 VVT 控制器的耐用性。

发明内容

本发明正是考虑到以上问题而作出的，并且本发明的目标是提供一种 VVT 控制器，如果有力作用在相位调节机构上时，这种 VVT 控制器会限制从动轴的旋转相位波动，并且因此具有高度的耐用性。

根据本发明的 VVT 控制器，由第一臂和第一旋转元件构成的旋转对定义为第一对，由第二臂和第二旋转元件构成的旋转对定义为第二对，并且由第一臂和第二臂构成的旋转对定义为第三对。第一对和第三对之间的距离定义为距离 $L1$ ，第二对和第三对之间的距离定义为距离 $L2$ 。比值 $L1/L2$ 建立在 0.5 到 2 的范围内。

根据本发明的另一方面，第三对布置在第一对和第二对之间。

根据本发明的又一方面，在第一臂和第二臂的至少一个中，将第一对或第二对与第三对相连接的假想线存在于第一臂和/或第二臂在其宽度方向上的外侧周边之间。

附图说明

从以下参照附图的详细描述中，本发明的以上和其它目标、特点和优点将会变得更加明显，在附图中同样的部件用同样的附图标记来标识并且其中：

图 1 是根据本发明一个实施例的 VVT 控制器的横截面视图；

图 2 是沿着图 1 中 I—I 线截取的横截面视图；

图 3 是沿着图 2 中 III—III 线截取的横截面视图；
图 4 是沿着图 2 中 IV—IV 线截取的横截面视图；
图 5 是沿着图 2 中 V—V 线截取的横截面视图；
图 6 是相应于图 1 用于解释操作的横截面视图；
图 7 是沿着图 1 中 VII—VII 线截取的横截面视图；
图 8 是用于解释该实施例一个特点的示意图；
图 9 是示出用于解释该实施例该特点的特性的图表；
图 10 是一个对比示例的横截面视图；
图 11 是用于解释该实施例的该特点的横截面视图；
图 12 是用于解释一个对比示例的平面图；
图 13 是用于解释该实施例一个特点的平面图；
图 14 是用于解释该实施例一个特点的横截面视图；
图 15 是该实施例变型的横截面视图。

具体实施方式

以下将参照附图描述本发明的实施例。

图 2 示出了根据本发明第一实施例的 VVT 控制器 1。VVT 控制器 1 布置在将曲轴（未示出）的扭矩传递到凸轮轴 2 的扭矩传递系统中，所述凸轮轴打开和闭合进气门或排气门中的至少一个。在本实施例中，曲轴是驱动轴，凸轮轴 2 是从动轴。VVT 控制器 1 通过改变凸轮轴 2 相对于曲轴的旋转相位来调节进气门或排气门的气门正时。

VVT 控制器 1 具有相位调节机构 10、电机 30 和运动变换机构

40。

如图 1 和 2 所示, 相位调节机构 10 包括链轮 11、输出轴 16、第一臂 20 和第二臂 21 以调节链轮 11 和输出轴 16 之间的相对旋转相位, 也就是曲轴和凸轮轴之间的相对旋转相位。在图 1、4 和 6 中, 省略了表示横截面的阴影线。

链轮 11 具有支撑部 12、其直径大于支撑部 12 的输入部 13、以及将支撑部 12 和输入部 13 相连接的第一连接部 14。支撑部 12 由输出轴 16 绕着中心轴线“O”旋转地支撑。链带(未示出)在形成于输入部 13 上的若干齿轮齿 13a 和形成于曲轴上的若干齿轮齿上运行。当扭矩通过链带从曲轴传递到输入部 13 时, 链轮 11 绕着中心轴线“O”顺时针旋转, 保持旋转相位相对于曲轴并不改变。链轮 11(其相当于第一旋转元件)与曲轴同步地旋转。

输出轴 16(即从动轴)具有固定部 17 和第二连接部 18。凸轮轴 2 的一端由螺栓同心地结合到固定部 17, 并且输出轴 16 绕着中心轴线“O”旋转, 保持与凸轮轴 2 的旋转相位。也就是说, 输出轴 16 相当于与凸轮轴 2 同步旋转的第二旋转元件。

第一和第二臂 20、21 以及运动变换机构 40 的元件 41、44、45、47、49 被夹在盖板 15 和第一连接部 14 之间。盖板 15 固定到输入部 13。第一臂 20 与第一连接部 14 相连接, 在它们之间形成旋转对。第二臂 21 与第二连接部 18 和第一臂 20 相连接, 相应地形成旋转对。因而, 输出轴 16 以与链轮 11 相同的方向旋转。输出轴 16 能相对于链轮 11 在超前方向 X 和延迟方向 Y 上旋转。第一臂 20 和第二臂 21 与运动变换机构 40 的可动元件 44 相连接, 相应地形成旋转对。因而, 在相位调节机构 10 中, 由第一臂 20 和第二臂 21 构成的旋转对 22 与可动元件 44 相连接, 因此旋转对 22 的运动被变换成链轮 11 和输出轴 16 之间的相对转动。

电机 30 是无刷电机，其包括壳体 31、轴承 32、电机轴 33 和定子 34。壳体 31 借助于支柱 35 固定在发动机上。壳体容纳两个轴承 32 和定子 34。

电机轴 33 布置在与链轮 11 和输出轴 16 相同的轴线上，并且由轴承 32 支撑。电机轴 33 通过接头 36 与运动变换机构 40 的输入轴 46 相连接，因此电机轴 33 绕着中心轴线“O”与输入轴 46 一起旋转。电机轴 33 具有轴体 33a 和盘状转子 33b。多个磁体 37 布置在转子 33b 中靠近外周边的地方。磁体 37 由稀土磁体制成并且以规则的间隔布置在中心轴线“O”周围。

定子 34 定位在转子 33b 周围，并且具有芯部 38 和线圈 39。芯部 38 通过叠置多个铁板而形成并且朝着电机轴 33 突出。芯部 38 具有相同间隔的突起，线圈 39 缠绕在每个突起上。定子 34 基于供应到线圈 39 的电流在电机轴 33 周围产生电磁场。电流由电路（未示出）进行控制以将扭矩在迟滞方向 Y 或超前方向 X 上施加到电机轴 33。

如图 2 和 4 所示，运动变换机构 40 包括导向元件 41、可动元件 44、齿圈 45、输入轴 46、行星齿轮 47、轴承 48 和传递元件 49。

导向元件 41 是与输出轴 16 具有相同轴线的圆板，因此导向元件 41 能绕着中心轴线“O”相对于链轮 11 在 X 和 Y 方向上旋转。导向元件 41 具有两个相对于中心轴线“O”彼此对称的椭圆形导路 42。每个导路 42 在厚度方向上贯穿导向元件 41，并且布置为相对于中心轴线“O”以 180°点对称。每个导路 42 相对于导向元件 41 的径向倾斜并且以距中心轴线“O”的距离发生变化的方式线性地延伸。

可动元件 44 设在每个导路 42 中。可动元件 44 为圆柱形并且以

如此的方式夹在第一连接部 14 和传递元件 49 之间以使得相对于中心轴线“O”偏心。可动元件 44 的一个端部相应地与相应的导路 42 相啮合，在它们之间形成旋转对。可动元件 44 的另一端部与第一和第二臂 20、21 相啮合，在它们之间形成旋转对。

如图 2 和 5 所示，齿圈 45 是齿顶圆位于齿根圆内侧的内齿轮，并且同轴地固定在输入部 13 的内壁上。齿圈 45 能随着链轮 11 一起绕着中心轴线“O”旋转。

输入轴 46 以相对于中心轴线“O”偏心的方式与电机 30 的电机轴 33 相连接。在图 5 中，点“P”表示输入轴 46 的中心点。

行星齿轮 47 是齿顶圆位于齿根圆外侧的外齿轮。

行星齿轮 47 齿顶圆的曲率半径小于齿圈 45 的齿根圆的曲率半径。行星齿轮 47 的齿数比齿圈 45 的齿数少一个。行星齿轮 47 布置在齿圈 45 的内侧以与齿圈 45 相啮合。行星齿轮 47 能与作为太阳轮的齿圈 45 一起进行太阳-行星式运动。输入轴 46 通过轴承 48 与行星齿轮 47 的内周边相啮合，因此与输入轴 46 相连接的电机轴 33 能相对于链轮 11 在 X、Y 方向上旋转。

传递元件 49 是圆板，其与导向元件 41 同轴并且布置在臂 20、21 相对于导向元件 41 的相反侧上。传递元件 49 与导向元件 41 相啮合并固定在其上，因此传递元件 49 能与导向元件 41 一起相对于链轮 11 在 X、Y 方向上绕着中心轴线“O”旋转。传递元件 49 具有多个圆柱形啮合孔 49a，所述啮合孔在厚度方向上贯穿传递元件 49。每个啮合孔 49a 以规则的间隔围绕着中心轴线“O”。行星齿轮 47 具有多个啮合凸起 47a，所述啮合凸起以规则的间隔布置在中心点“P”的周围以便与啮合孔 49a 相啮合。

当电机轴 33 相对于链轮 11 没有旋转时，行星齿轮 47 与链轮

11 和输入轴 46 一起旋转，与齿圈 45 相啮合。啮合凸起 47a 朝着旋转方向推压啮合孔 49a 的内周边，因此传递元件 49 和导向元件 41 旋转，保持相对于链轮 11 的旋转相位。此时，每个可动元件 44 不在导路 42 内滑动，而是与导向元件 41 一起旋转，保持距中心轴线“O”的距离。

当电机轴 33 相对于链轮 11 在延迟方向上旋转时，行星齿轮 47 在图 5 中相对于输入轴 46 顺时针旋转以改变与齿圈 45 的啮合位置。由于增加了啮合凸起 47a 在旋转方向上推压啮合孔 49a 内周边的压力，传递元件 49 和导向元件 41 就相对于链轮 11 在超前方向 X 上旋转。此时，可动元件 44 以离开中心轴线“O”的方式在导路 42 内滑动。

当电机轴相对于链轮 11 在超前方向上旋转时，行星齿轮 47 在图 5 中相对于输入轴 46 逆时针旋转以改变啮合位置。由于啮合凸起 47a 在与旋转方向相反的方向上推压啮合孔 49a 的内周边，传递元件 49 和导向元件 41 相对于链轮 11 在延迟方向 Y 上旋转。此时，可动元件 44 以接近中心轴线“O”的方式在导路 42 内滑动。

如上所述，运动变换机构 40 将电机 30 的旋转运动变换成可动元件 44 的滑动。电机 30 和运动变换机构 40 相当于控制旋转对 22 的运动的控制装置。旋转对 22 包括可动元件 44。

参照图 1、2、6 和 7，下文将描述相位调节机构 10 的结构。图 1 示出了输出轴 16 相对链轮 11 最延迟的情形，图 6 示出了输出轴 16 相对链轮 11 最超前的情形。

在相位调节机构 10 中，第一臂 20 是弓形板，其相应地设在中心轴线“O”的两侧。第一连接部 14 是与输出轴 16 同轴的圆板。第一臂 20 通过第一轴元件 23 在横跨中心轴线“O”的两个位置处

与第一连接部 14 相连接。第一轴元件 23 是与中心轴线“O”偏心的圆柱。第一连接部 14 和第一臂 20 形成了旋转对 24，其在下文中称作第一对 24。

第二臂 21 是弓形板，其相应地设在中心轴线“O”的两侧。第二连接部 18 包括两个从固定部 17 在径向上伸出的两个板。第二臂 21 的一端通过第二轴元件 25 与第二连接部 18 相连接。第二轴元件 25 是与中心轴线“O”偏心的圆柱。第二连接部 18 和第二臂 21 形成了旋转对 26，其在下文中称作第二对 26。从中心轴线“O”到每个第二对 26 的距离相等。

第一臂 20 的所述另一端和第二臂 21 的所述另一端通过可动元件 44 彼此相连接，从而形成旋转对 22。旋转对 22 在下文中称作第三对 22。

在相位调节结构 10 中，当中心轴线“O”和可动元件 44 之间的距离恒定时，第一至第三对 24、26、22 的位置不变。在保持相对于链轮 11 的旋转相位之下，输出轴 16 与凸轮轴 2 一起旋转，因此凸轮轴 2 相对于曲轴的旋转相位就保持恒定。

当中心轴线“O”和可动元件 44 之间的距离变长时，例如当相位调节机构 10 从图 6 所示模式变化到图 1 所示模式时，第一臂 20 相对于第一连接部 14 和第二臂 21 绕着第一轴元件 23 和可动元件 44 旋转。与此同时，第二臂 21 相对于第二连接部 18 绕着第二轴元件 25 旋转以使得第二对 26 在延迟方向 Y 上运动。因而，输出轴 16 相对于链轮 11 在延迟方向上旋转以便相对于曲轴延迟凸轮轴 22 的旋转相位。

当中心轴线“O”和可动元件 44 之间的距离变短时，例如当相位调节机构 10 从图 1 所示模式变化到图 6 所示模式时，第一臂 20

相对于第一连接部 14 和第二臂 21 绕着第一轴元件 23 和可动元件 44 旋转。与此同时，第二臂 21 相对于第二连接部 18 绕着第二轴元件 25 旋转以使得第二对 26 在超前方向 X 上运动。因而，输出轴 16 相对于链轮 11 在超前方向上旋转以便相对于曲轴超前凸轮轴 22 的旋转相位。

以下将详细描述相位调节机构 10 的结构。

（第一特点）

如图 8 所示，连接第一对 24 和中心轴线“O”的径向直线与连接第二对 26 和中心轴线“O”的径向直线形成了 θ 角度。当第三对 22（可动元件 44）的位置运动 Δr 时，角度 θ 就增大 $\Delta \theta$ 。角度 θ 相当于链轮 11 和输出轴 16 之间的相对旋转相位。变量 $\Delta \theta$ 相当于相对旋转相位对应于第三对 22 的变量 Δr 而发生的变化量。因而，当相对于每单位变量 Δr 的变量 $\Delta \theta$ 变小时，链轮 11 和输出轴 16 之间的相对旋转相位的变化也变小。

在这种认识之下，很显然，当距离 L1 和距离 L2 之间的长度差变小时，相对于每单位变量 Δr 的变量 $\Delta \theta$ 就变小。距离 L1 表示第一臂 20 中第一对 24 和第三对 22 之间的距离，距离 L2 表示第二臂 21 中第二对 26 和第三对 22 之间的距离。如图 9 所示，当距离 L1 和距离 L2 的比值处于 0.5 至 2 的范围内时，变量 $\Delta \theta$ 相对较小。在本实施例中，第一臂 20 和第二臂 21 具有基本上相同的形状，因此比值 L1/L2 确定为 1。

（第二特点）

图 10 示出了一个对比示例，其中第一臂 20 和第二臂 21 被布置为使得第一对 24 位于第二对 26 和第三对 22 之间。作用在可动元件 44 上的力沿着第一臂 20 和第二臂 21 被分割。特别地，第二臂

21 接收较大的力。根据发明人的研究，当第三对 22 定位在第一对 24 和第二对 26 之间时，作用在每个臂 20、21 上的力变小。在本实施例中，如图 11 所示，第三对 22 定位在第一对 24 和第二对 26 之间以使得作用在可动元件 44 上的力沿着第一臂 20 和第二臂 21 被分割，分割之后的力相对较小。

（第三特点）

图 12 示出了一个对比示例，其中第一臂 20 和第二臂 21 分别被弯曲为使得在将第一和第二对 24、26 与第三对 22 相连接的线 S 上存在着空间。当有力通过所述对 24、26、22 作用在臂 20、21 上时，沿着外周边 20a、21a 在中间部分就会出现弯曲应力。根据发明人的研究，当臂 20、21 被形成为使得如图 13 所述那样线 S 存在于外周边 20a、21a 内时，弯曲应力就变小。在本实施例中，臂 20、21 被分别形成为使得线 S 如图 14 所示那样存在于外周边 20a、21a 内。

根据上述实施例，变量 $\Delta \theta$ 相对于单位变量 Δr 足够小，因此即使第三对 22 的位置由于发动机扭矩的变化而变化时，链轮 11 和输出轴 16 之间的相对旋转相位中的变化也被很好地限制。

而且，减小了作用在臂 20、21 上的力，因此臂 20、21 具有高度的耐用性。

（变型）

比值 $L1/L2$ 可确定为在 0.5 至 2 的范围内除了 1 之外的其它值。可选地，当比值 $L1/L2$ 处于 0.5 至 2 的范围内时，第一对 24 能如图 15 所示那样定位在第二对 26 和第三对 22 之间。在线 S 上就能形成一个空间。

当第三对 22 定位在第一对 24 和第二对 26 之间时，比值 $L1/L2$

确定为在 0.5 至 2 的范围外。臂 20、21 中的至少一个能形成为在线 S 上形成空间。

当线 S 在外周边 20a、21a 内时，比值 $L1/L2$ 确定为在 0.5 至 2 的范围外。第一对 24 能定位在第二对 26 和第三对 22 之间。

导路 42 可以是弓形、螺旋形或多边曲线。导路 42、可动元件 44 以及臂 20、21 的数目可以变化。

电机 30 可以是整流式电机或其它类型的无刷电机。在运动变换机构 40 中，电机轴 33 可以直接与导向元件 41 相连接。

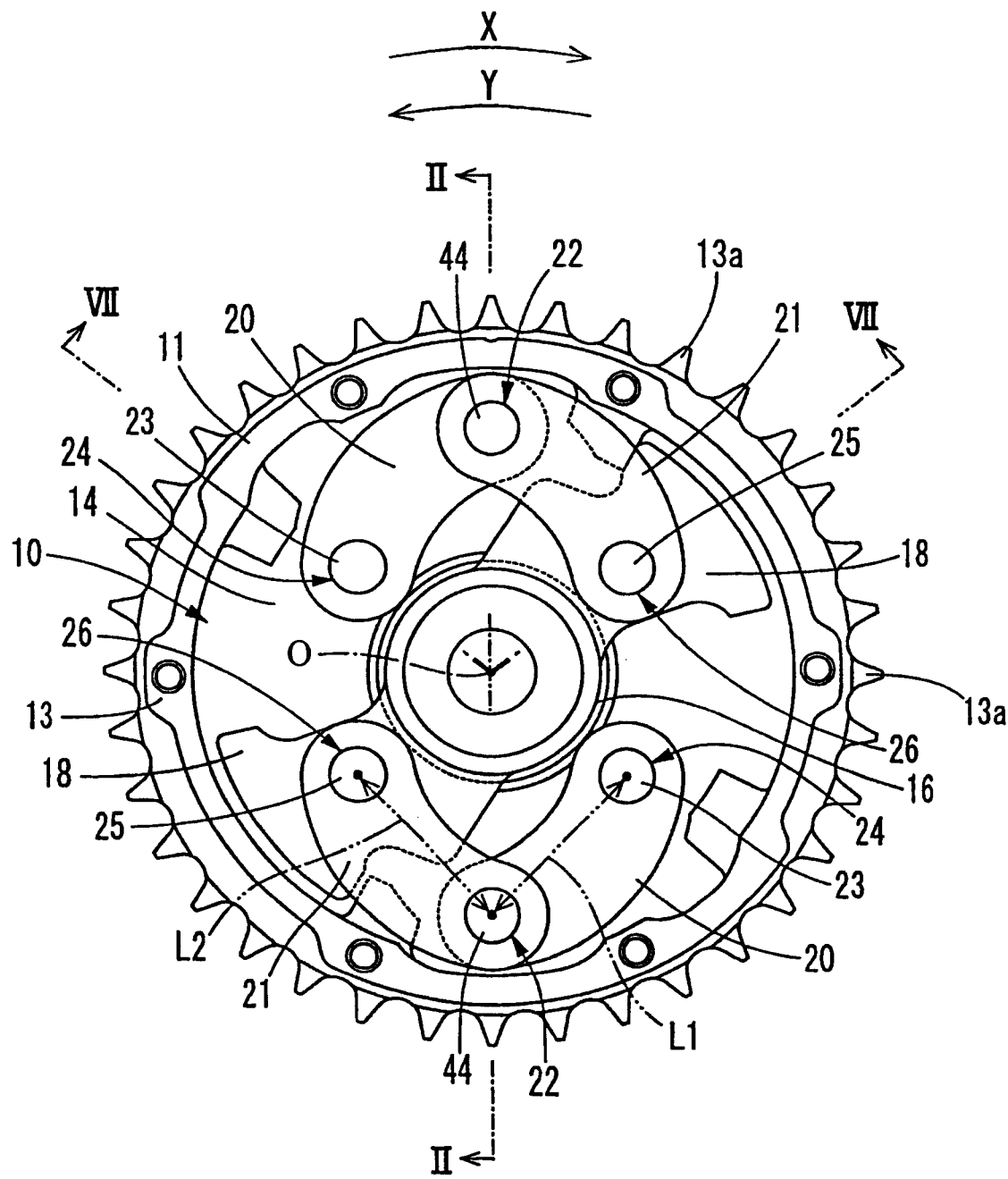


图1

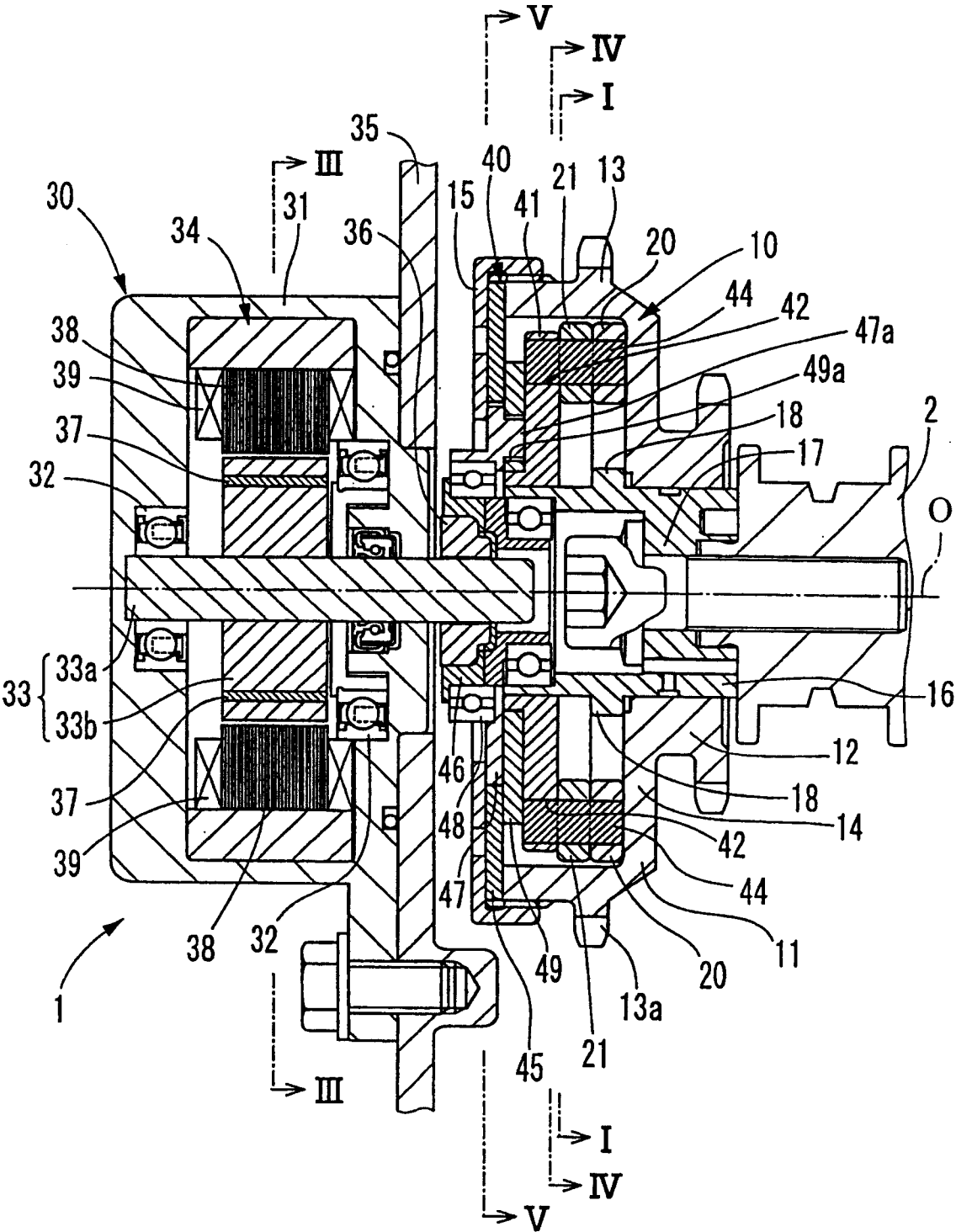


图2

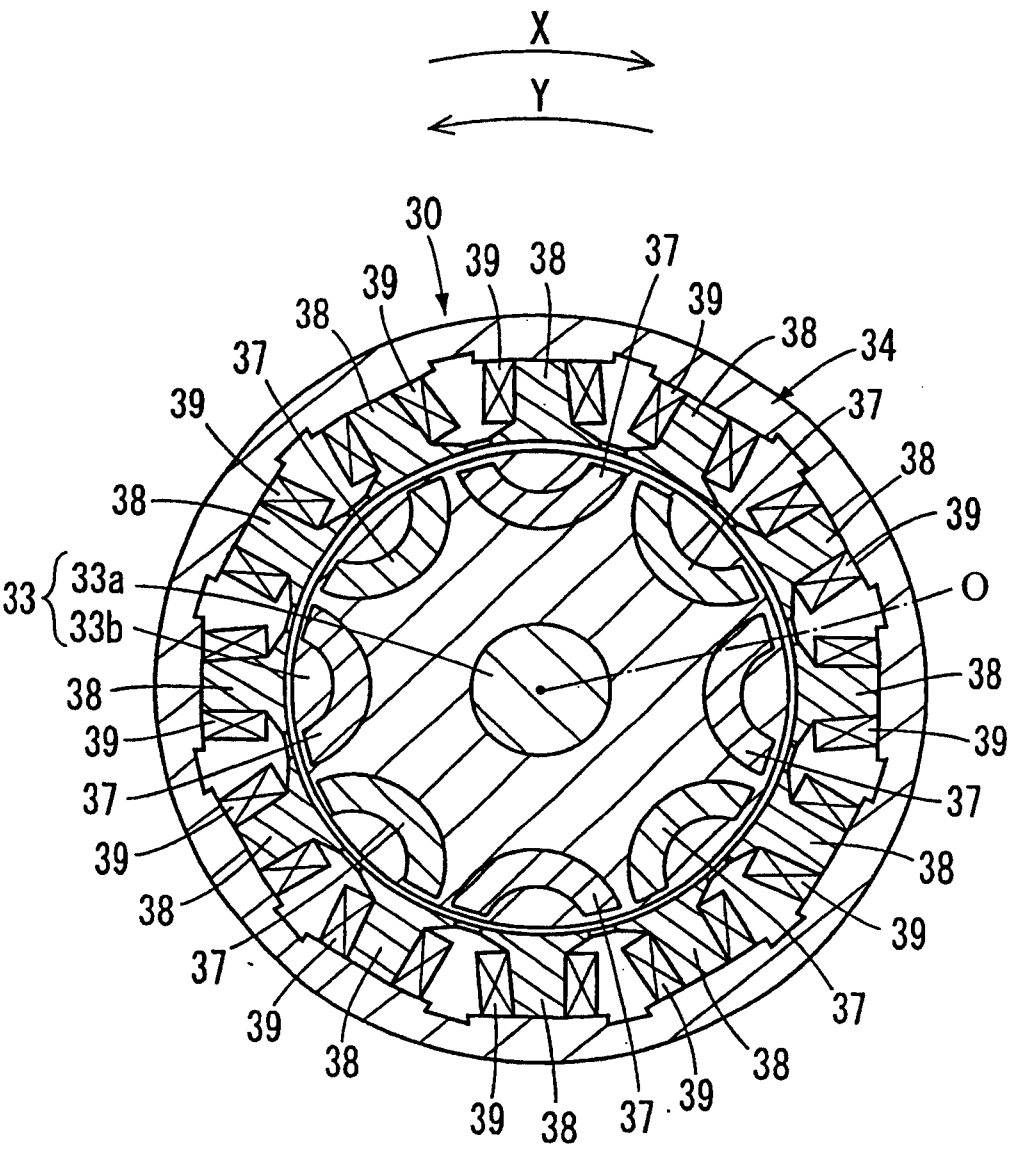


图 3

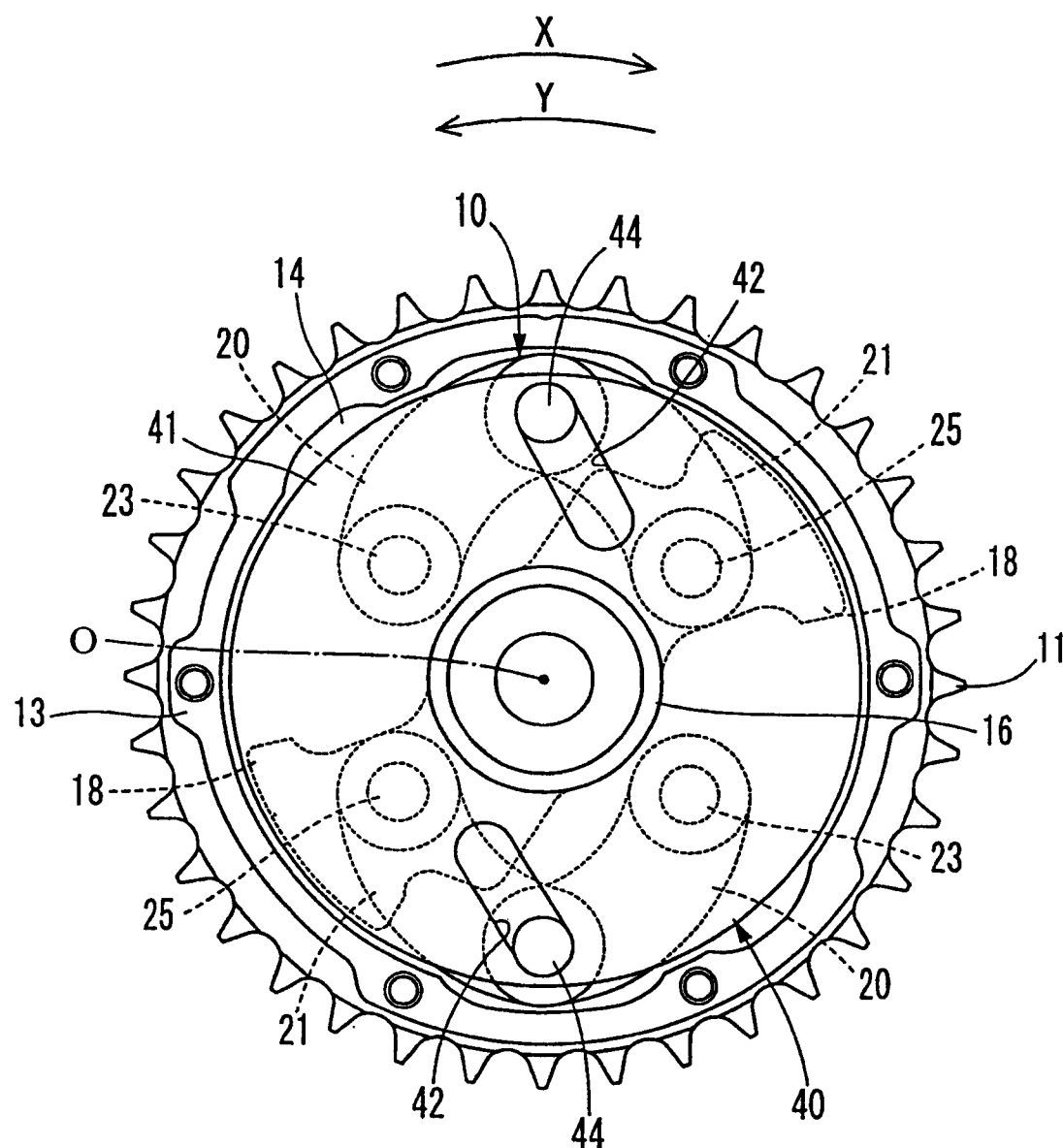


图4

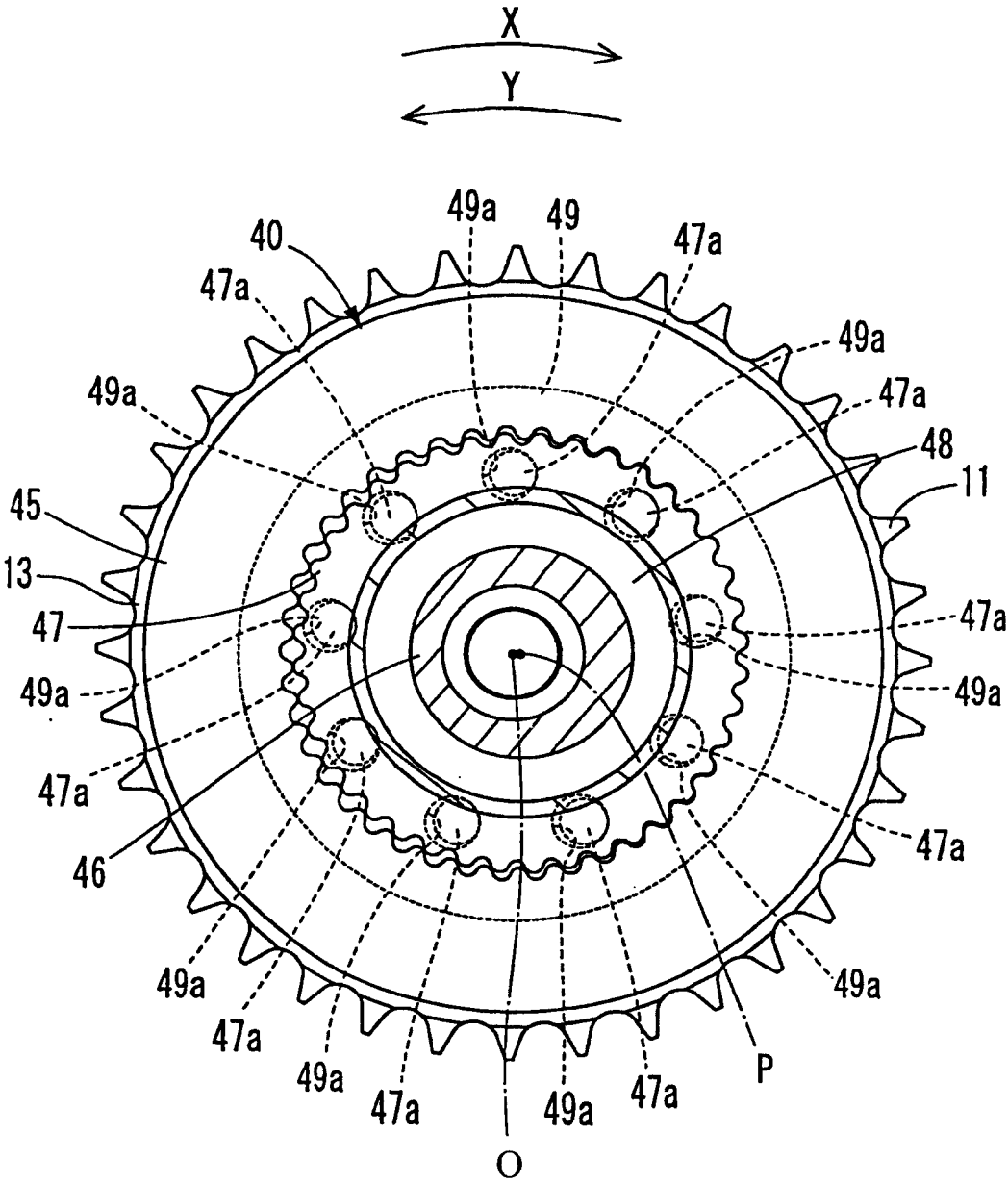


图5

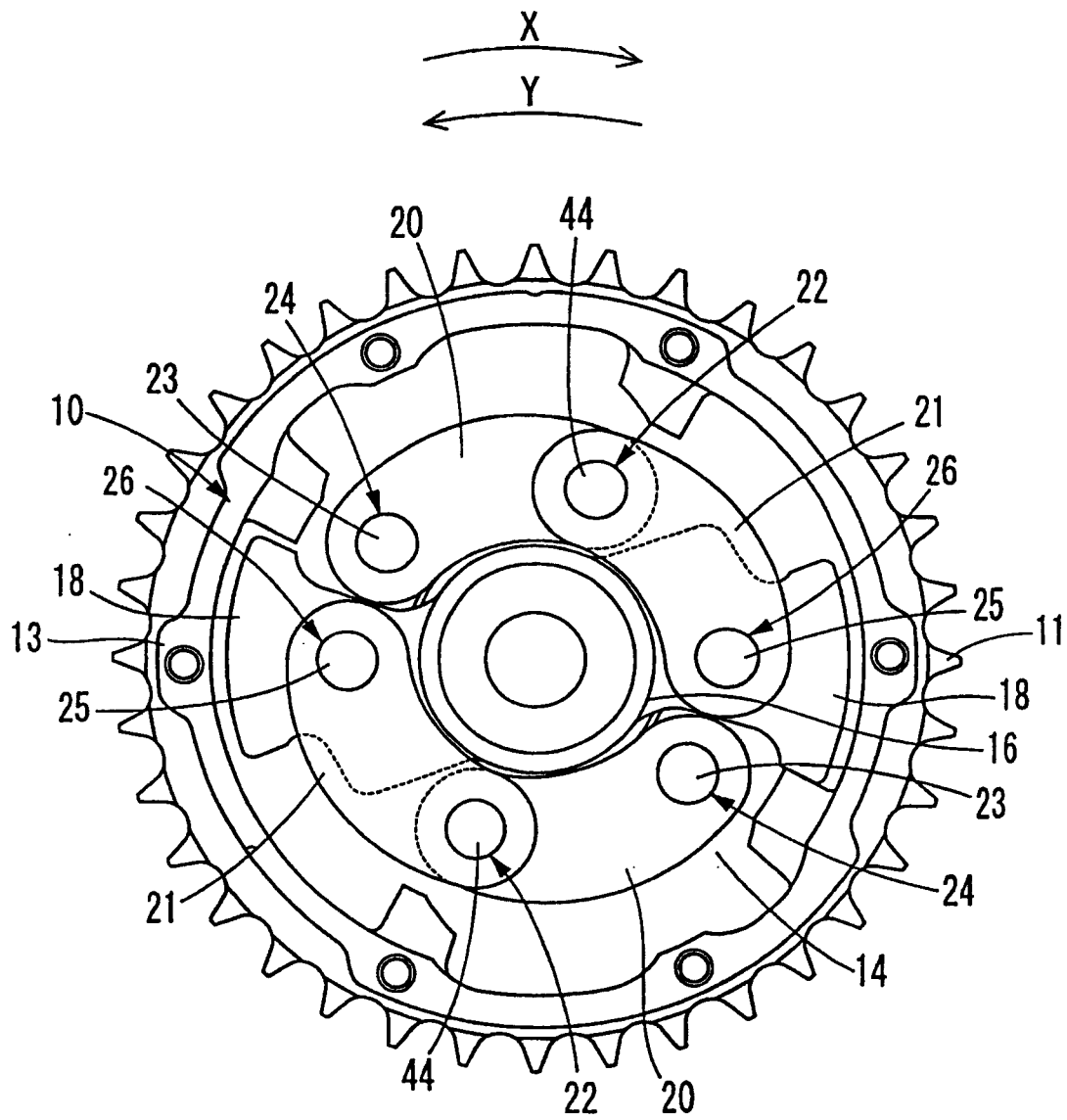


圖 6

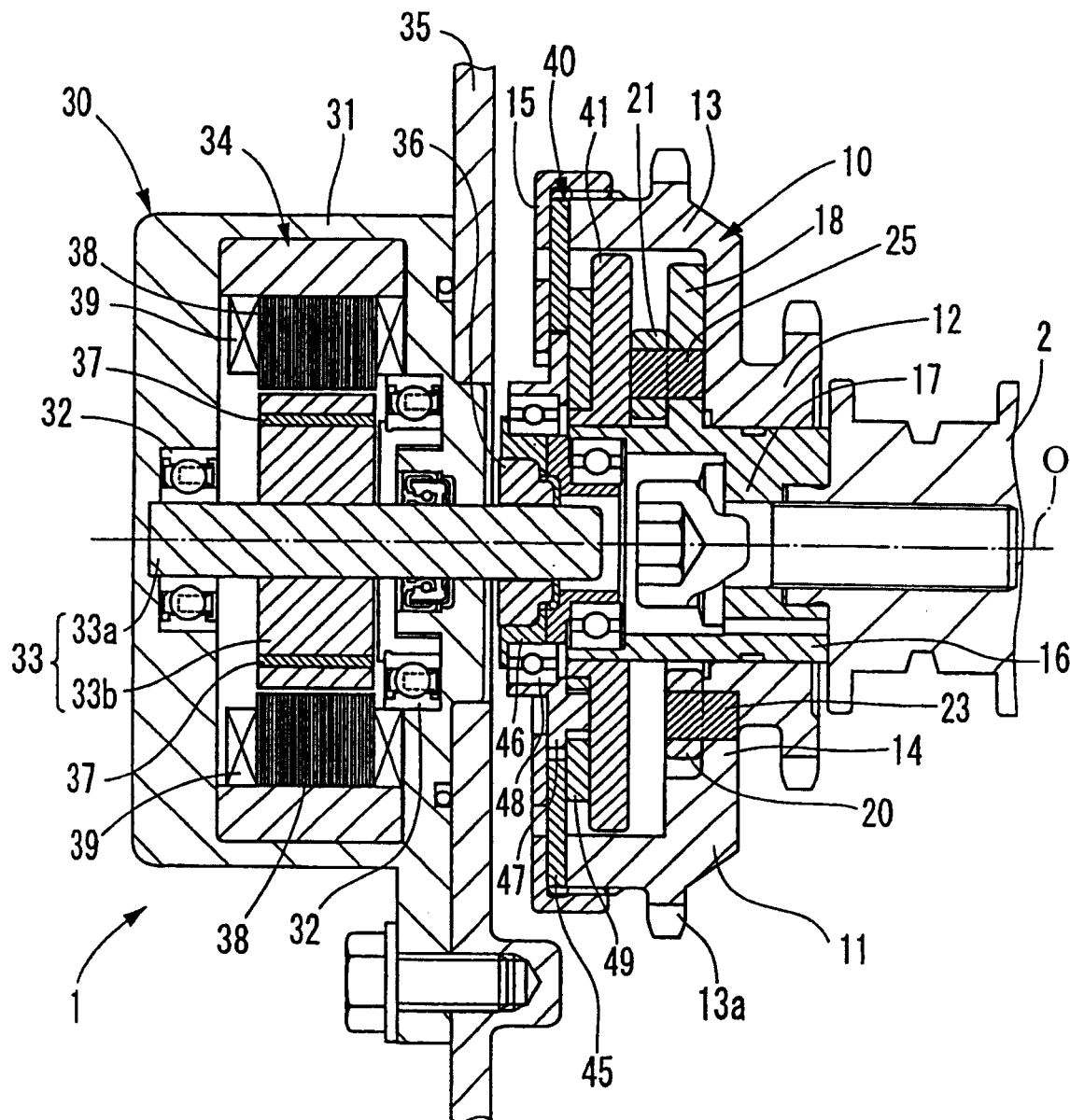


图7

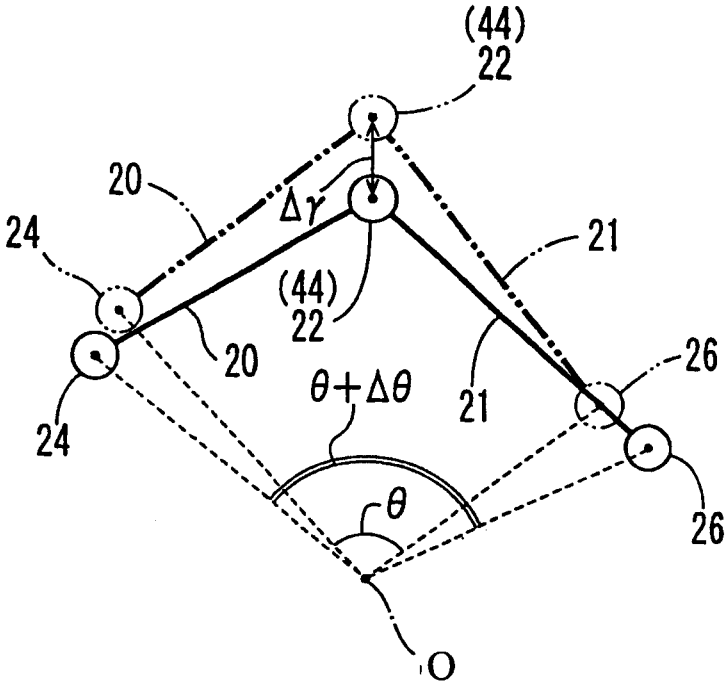


图8

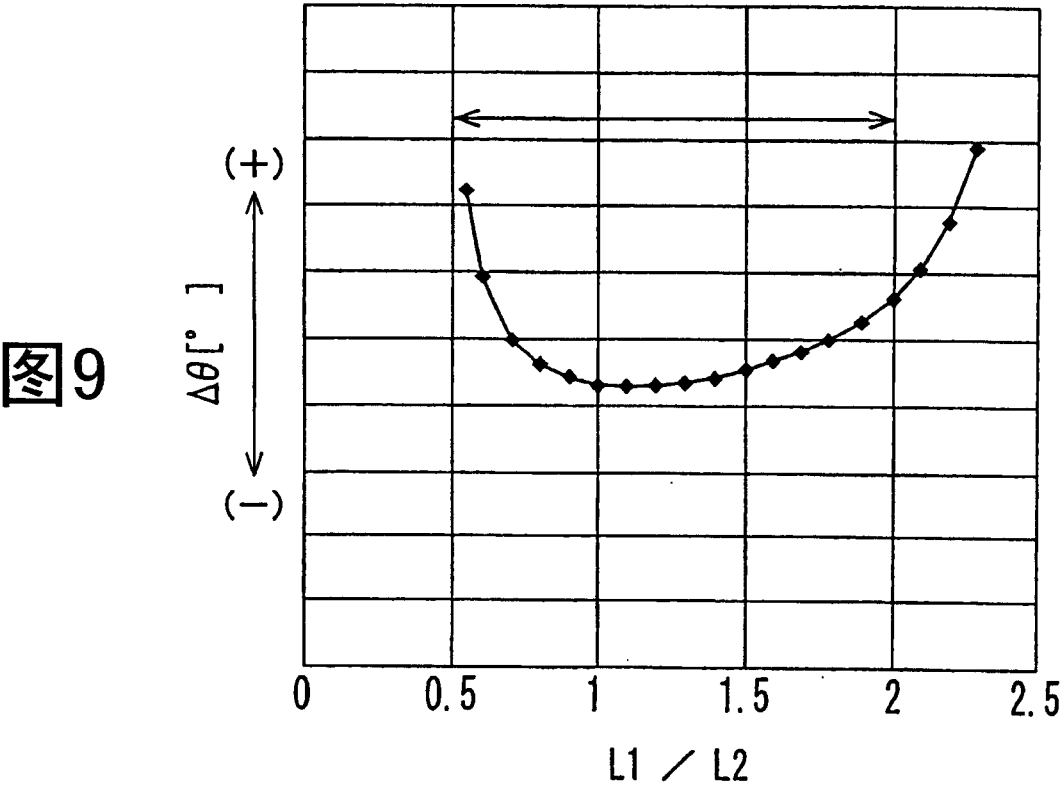


图9

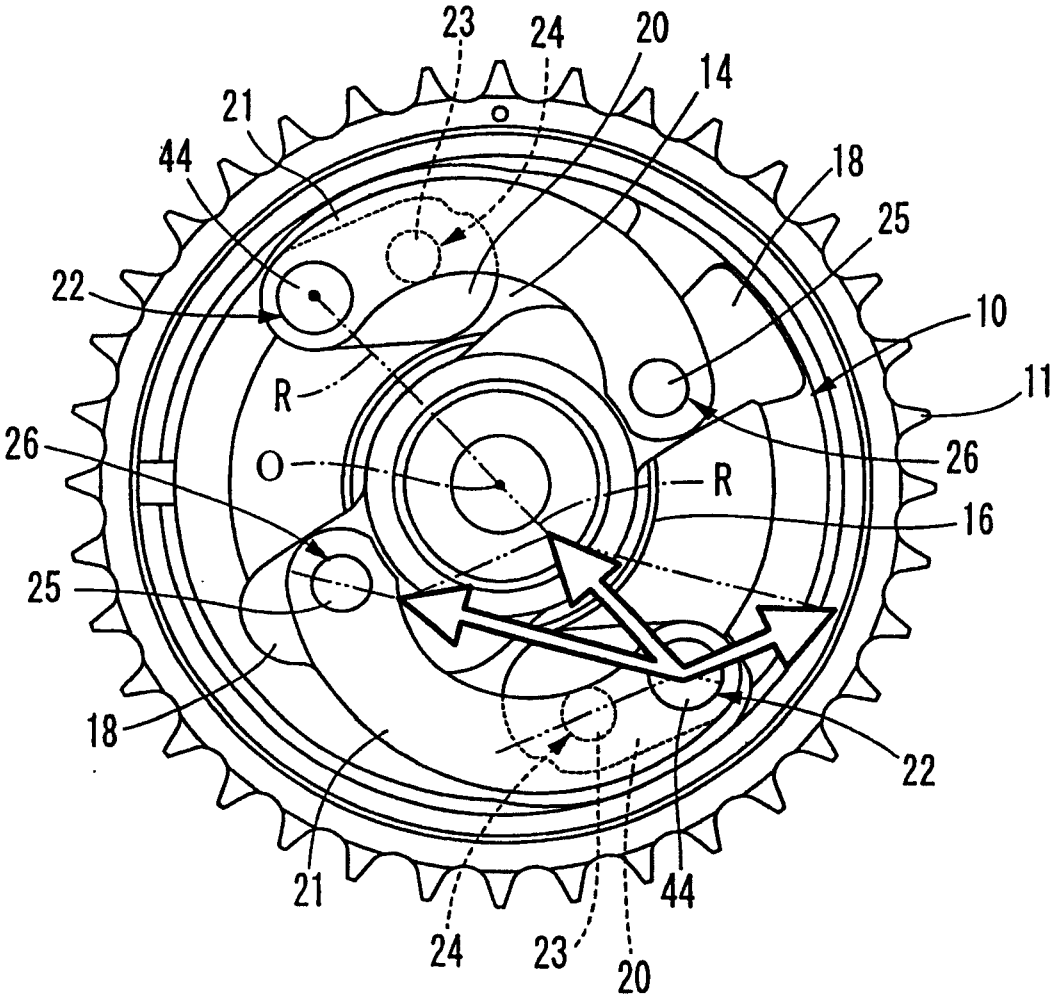


图10

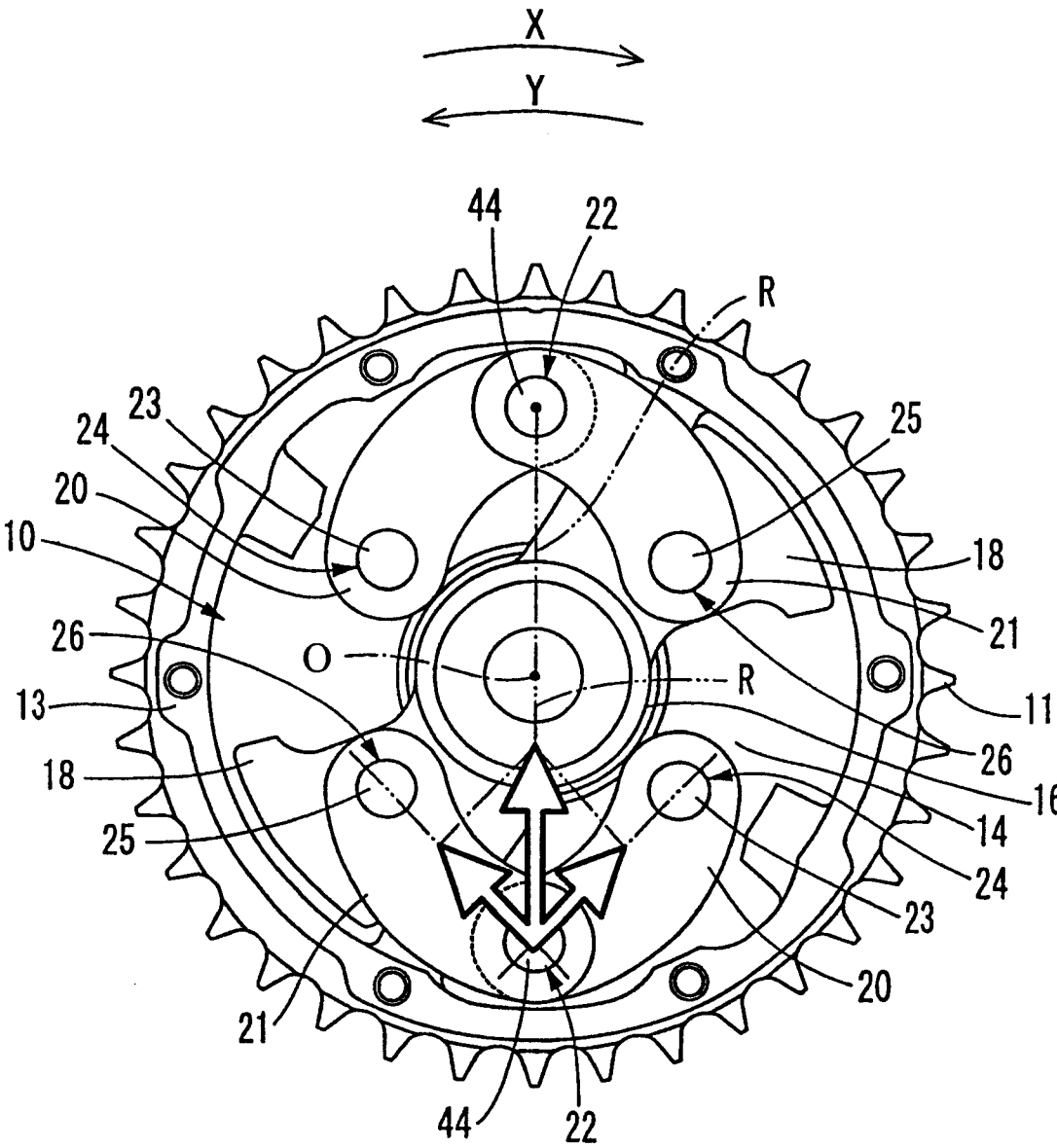


图11

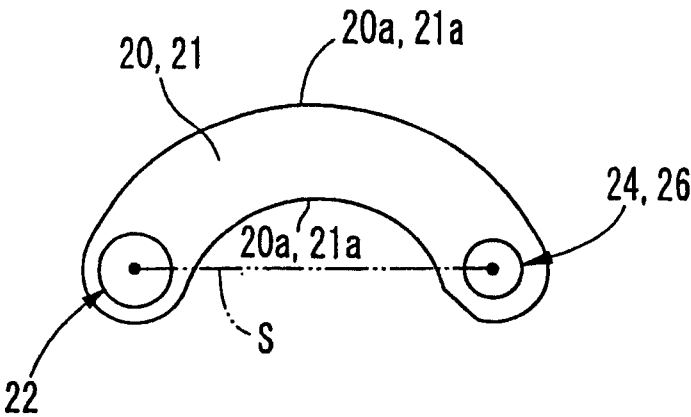


图12

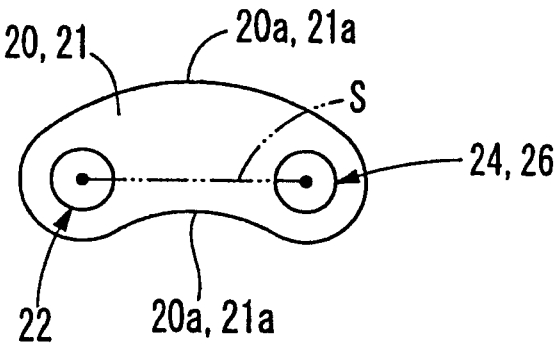


图13

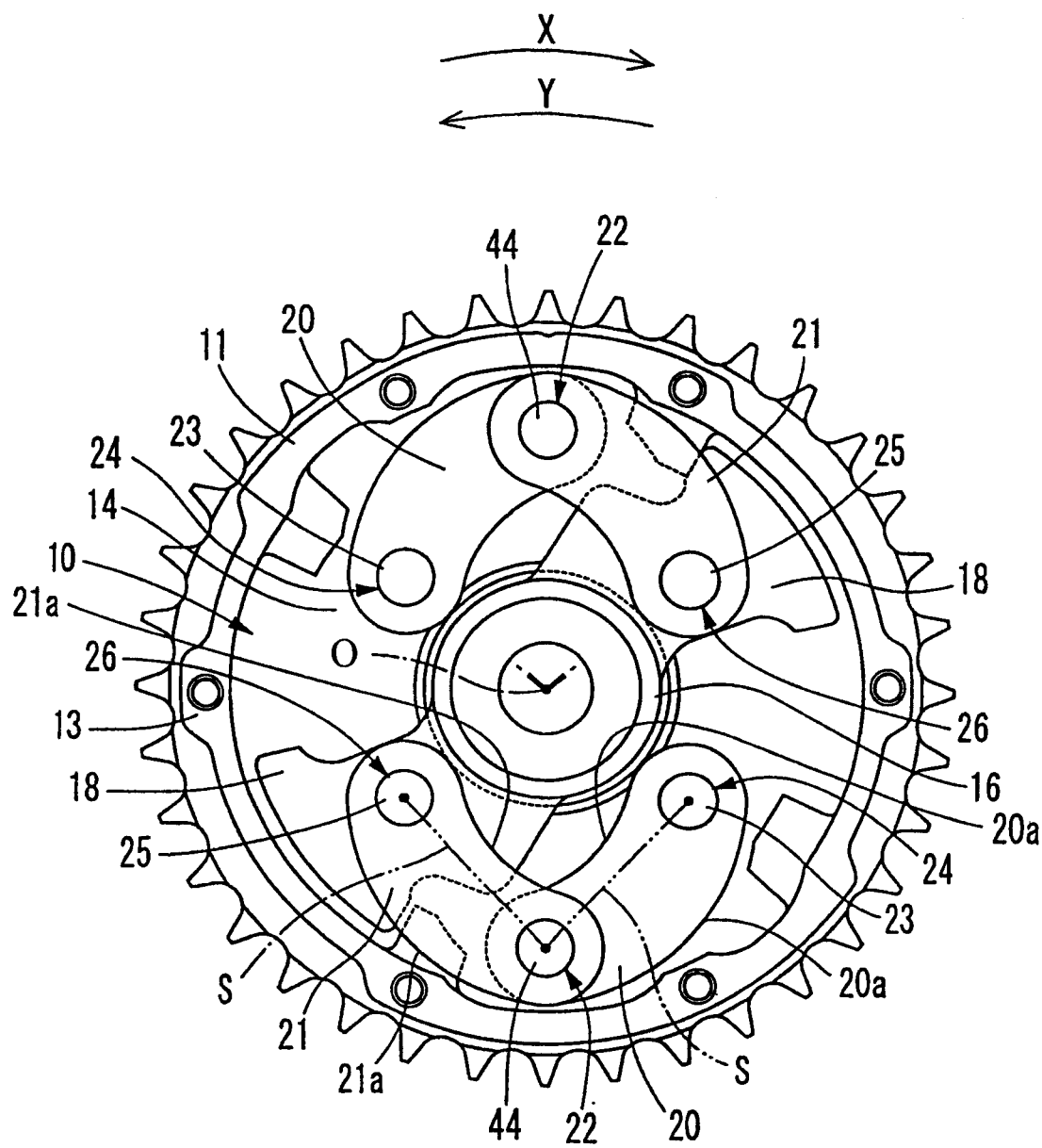


图14

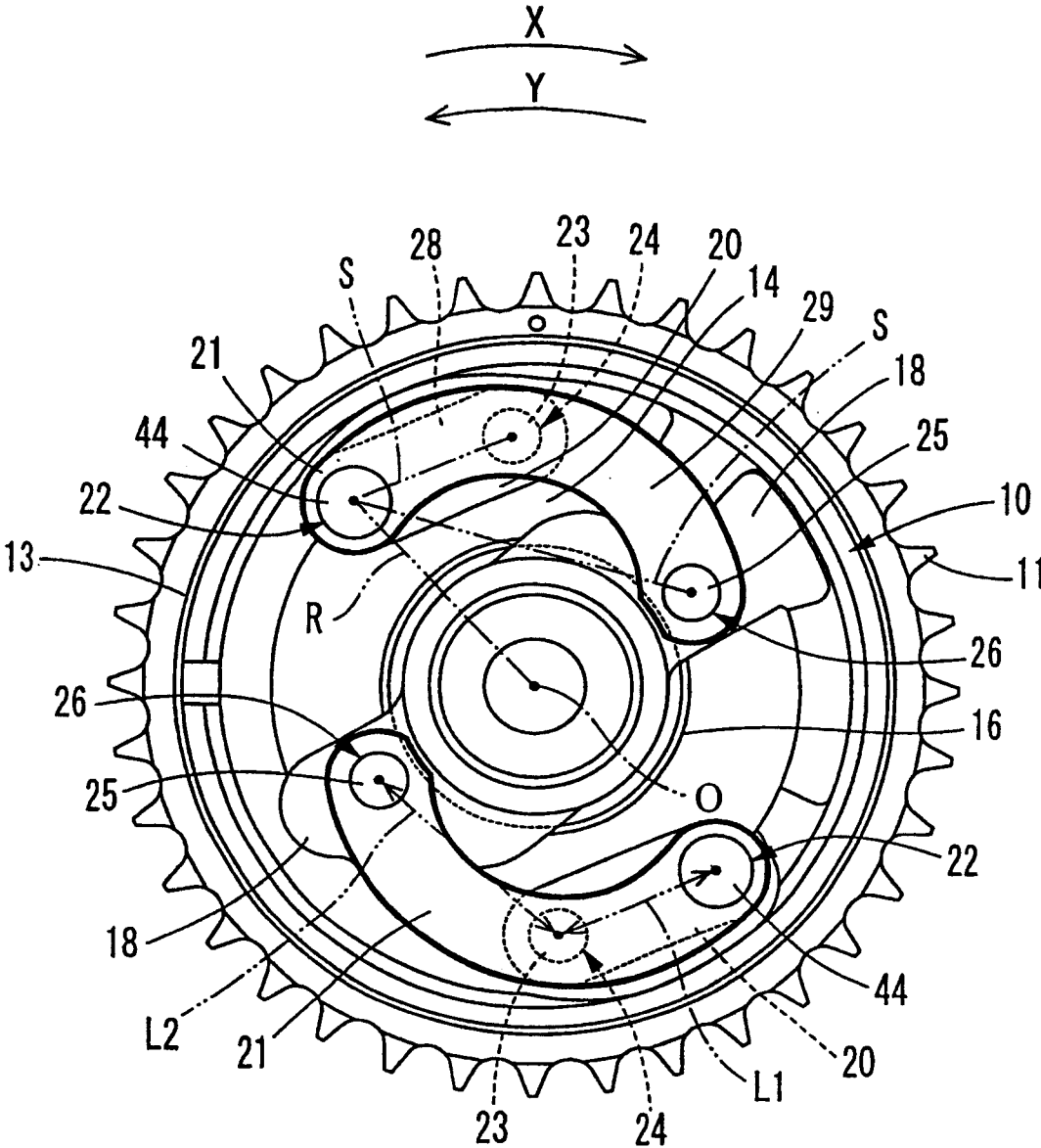


图15