



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111279055 B

(45) 授权公告日 2022.03.18

(21) 申请号 201880069340.6

(72) 发明人 铃木玄轨

(22) 申请日 2018.11.02

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111279055 A

72002

(43) 申请公布日 2020.06.12

代理人 夏斌

(30) 优先权数据

2017-214052 2017.11.06 JP

(51) Int.CI.

F01L 1/352 (2006.01)

F01L 1/356 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.24

(56) 对比文件

JP 2014051899 A, 2014.03.20

JP 2007309430 A, 2007.11.29

JP 2009185785 A, 2009.08.20

JP 2008509339 A, 2008.03.27

CN 106837460 A, 2017.06.13

JP 2014051899 A, 2014.03.20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/040815 2018.11.02

审查员 霍登武

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/088250 JA 2019.05.09

权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(73) 专利权人 株式会社电装

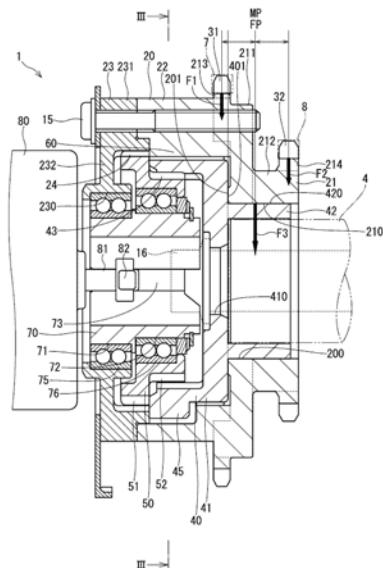
地址 日本爱知县

(54) 发明名称

气门正时调整装置

(57) 摘要

本发明涉及一种气门正时调整装置。凸轮盘(40)与从动轴(4)连接,能够相对于壳体(20)相对旋转。齿轮部(50)以能够与壳体(20)、凸轮盘(40)啮合的方式相对于凸轮盘(40)而设置在从动轴(4)的相反侧,由马达(80)驱动旋转,能够使壳体(20)与凸轮盘(40)相对旋转。壳体(20)具有可抵接面(201),该可抵接面(201)是能够与凸轮盘(40)的轴向一侧的壁面(401)抵接的内壁。两个外齿部中的外齿部(32)在壳体(20)的轴向上相对于可抵接面(201)而形成在齿轮部(50)的相反侧。凸轮盘(40)为,相对于可抵接面(201)而在齿轮部(50)的相反侧具有轴承部(42),该轴承部(42)通过外周面(420)从壳体(20)的内周面(210)承受径向内侧方向的载荷。



1. 一种气门正时调整装置(1), 对内燃机(10)的气门(11、12)的气门正时进行调整, 具备:

壳体(20), 能够与上述内燃机的驱动轴(2)以及从动轴(4、5)中的一方联动地旋转;

至少一个环状的外齿部(31、32), 以能够与卷挂于上述驱动轴或进行旋转的其他部件(6)的环状传动部件(7、8)啮合的方式, 与上述壳体一体形成;

凸轮盘(40), 与上述驱动轴以及上述从动轴中的另一方连接, 能够相对于上述壳体相对旋转; 以及

齿轮部(50), 以能够与上述壳体以及上述凸轮盘啮合的方式, 相对于上述凸轮盘而设置在上述驱动轴以及上述从动轴中的另一方的相反侧, 由马达(80)旋转驱动, 能够使上述壳体与上述凸轮盘相对旋转;

上述壳体具有可抵接面(201), 该可抵接面(201)是能够与上述凸轮盘的轴向一侧的壁面(401)抵接的内壁,

至少一个上述外齿部为, 在上述壳体的轴向上, 相对于上述可抵接面而形成在上述齿轮部的相反侧,

上述凸轮盘为, 相对于上述可抵接面而在上述齿轮部的相反侧具有轴承部(42), 该轴承部(42)通过外周面(420)从上述壳体的内周面(210)承受径向内侧方向的载荷,

上述凸轮盘为, 具有与上述齿轮部的多个外齿(52)啮合的多个内齿(43), 上述凸轮盘的多个上述内齿仅设置于上述可抵接面的上述齿轮部侧,

在上述可抵接面的上述齿轮部侧与上述可抵接面邻接的上述凸轮盘的邻接部位的外周面、与上述壳体的内周面之间, 沿着径向设置有间隙, 抑制从上述壳体的内周面向上述凸轮盘的邻接部位的外周面作用径向的负载。

2. 如权利要求1所述的气门正时调整装置, 其中,

在上述壳体的轴向上形成有多个上述外齿部,

多个上述外齿部中最靠上述壳体的轴向一侧的上述外齿部(31)与最靠另一侧的上述外齿部(32)中间的位置即中间位置(MP), 在上述壳体的轴向上, 相对于上述可抵接面而被设定在上述齿轮部的相反侧。

3. 如权利要求2所述的气门正时调整装置, 其中,

上述中间位置为, 在上述壳体的轴向上, 被设定在上述轴承部的上述外周面中与上述内周面对置的部位的轴向范围内。

4. 如权利要求3所述的气门正时调整装置, 其中,

上述中间位置为, 在上述壳体的轴向上, 被设定在上述轴承部的上述外周面中与上述内周面对置的部位的轴向范围的中央。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的气门正时调整装置, 其中,

在上述壳体的轴向上形成有多个上述外齿部,

从上述环状传动部件分别作用于多个上述外齿部的力(F1、F2)的合力(F3)的位置即合力位置(FP), 在上述壳体的轴向上, 能够相对于上述可抵接面而存在于上述齿轮部的相反侧。

6. 如权利要求5所述的气门正时调整装置, 其中,

上述合力位置为, 在上述壳体的轴向上, 能够存在于上述轴承部的上述外周面中与上

述内周面对置的部位的轴向范围内。

7. 如权利要求6所述的气门正时调整装置,其中,

上述合力位置为,在上述壳体的轴向上,能够存在于上述轴承部的上述外周面中与上述内周面对置的部位的轴向范围的中央。

8. 如权利要求1至4中任一项所述的气门正时调整装置,其中,

至少一个上述外齿部为,在上述壳体的轴向上,位于上述轴承部的上述外周面中与上述内周面对置的部位的轴向范围内。

9. 如权利要求8所述的气门正时调整装置,其中,

至少一个上述外齿部为,在上述壳体的轴向上,位于上述轴承部的上述外周面中与上述内周面对置的部位的轴向范围的中央。

10. 如权利要求1至4中任一项所述的气门正时调整装置,其中,

上述壳体具有形成有上述外齿部的外齿壳体(21)、以及与上述外齿壳体分体地形成的限位壳体(22),

上述气门正时调整装置还具备限位器(60),该限位器(60)与上述限位壳体一体形成,通过与上述凸轮盘抵接而能够将上述壳体与上述凸轮盘的相对旋转限制在规定的范围内。

11. 如权利要求1至4中任一项所述的气门正时调整装置,其中,

上述凸轮盘具有:

凸轮盘主体(41);以及

上述轴承部,与上述凸轮盘主体分体地形成,与上述凸轮盘主体嵌合,且与上述驱动轴以及上述从动轴中的另一方连接。

## 气门正时调整装置

[0001] 关联申请的相互参照:本申请基于2017年11月6日提交的日本专利申请2017-214052号,并将其记载内容援用于本申请。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种气门正时调整装置。

### 背景技术

[0003] 以往,已知有一种气门正时调整装置,通过使与内燃机的驱动轴联动地旋转的壳体和与从动轴连接的凸轮盘相对旋转,来调整内燃机的气门的气门正时。例如,在专利文献1的气门正时调整装置中,在沿着轴向被分割成两部分的壳体中的从动轴侧的壳体上,形成有两个环状的外齿部,该外齿部能够与卷挂于驱动轴等的环状传动部件啮合。此外,该气门正时调整装置具备齿轮部,该齿轮部以能够与壳体以及凸轮盘啮合的方式相对于凸轮盘而设置在从动轴的相反侧,由马达旋转驱动,能够使壳体与凸轮盘相对旋转。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2009-185785号公报

### 发明内容

[0007] 在专利文献1的气门正时调整装置中,壳体具有能够与凸轮盘的从动轴侧的壁面抵接的可抵接面。此外,两个外齿部中的一方相对于可抵接面而形成在从动轴侧。进而,在凸轮盘与从动轴连接了的状态下,凸轮盘以及从动轴的端部位于壳体内侧。在内燃机运转时,从环状传动部件经由外齿部对壳体作用径向内侧方向的载荷,凸轮盘的外周面以及从动轴的外周面能够从壳体的内周面承受径向内侧方向的载荷。此处,在从动轴的外周面与壳体的内周面之间的间隙大于凸轮盘的外周面与壳体的内周面之间的间隙的情况下,壳体被施加弯曲应力,可抵接面被按压于凸轮盘的从动轴侧的壁面。因此,凸轮盘有可能变形。当凸轮盘变形时,凸轮盘与齿轮部有可能偏接,而凸轮盘以及齿轮部的啮合部的齿面磨损。此外,当可抵接面被按压于凸轮盘的从动轴侧的壁面时,在可抵接面以及凸轮盘的壁面有可能产生过大的应力,而壳体的可抵接面以及凸轮盘的壁面磨损。

[0008] 本发明的目的在于提供一种能够抑制部件磨损的气门正时调整装置。

[0009] 根据本发明的一个方式,对内燃机的气门的气门正时进行调整的气门正时调整装置具备壳体、外齿部、凸轮盘以及齿轮部。壳体能够与内燃机的驱动轴以及从动轴中的一方联动地旋转。外齿部形成为环状,以能够与卷挂于驱动轴或旋转的其他部件的环状传动部件啮合的方式与壳体一体形成。至少形成有一个外齿部。

[0010] 凸轮盘与驱动轴以及从动轴中的另一方连接,能够相对于壳体相对旋转。齿轮部以能够与壳体以及凸轮盘啮合的方式相对于凸轮盘而设置在驱动轴以及从动轴中的另一方的相反侧,由马达旋转驱动,能够使壳体与凸轮盘相对旋转。壳体具有可抵接面,该可抵

接面是能够与凸轮盘的轴向的一侧的壁面抵接的内壁。

[0011] 至少一个外齿部在壳体的轴向上相对于可抵接面而形成在齿轮部的相反侧。凸轮盘具有轴承部,该轴承部为,相对于可抵接面而在齿轮部的相反侧、通过外周面从壳体的内周面承受径向内侧方向的载荷。因此,在从环状传动部件经由外齿部对壳体作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘的轴承部来承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够抑制壳体被施加弯曲应力而可抵接面被按压于凸轮盘的壁面的情况。其结果,能够抑制凸轮盘变形,且抑制凸轮盘与齿轮部偏接。因而,能够抑制凸轮盘以及齿轮部的啮合部的齿面磨损。

[0012] 此外,在本方式中,由于能够抑制可抵接面被按压于凸轮盘的壁面,因此能够抑制在可抵接面以及壁面上产生过大的应力。因此,能够抑制壳体的可抵接面以及凸轮盘的壁面磨损。

## 附图说明

[0013] 通过参照说明书附图进行的下述的详细描述,关于本发明的上述目的以及其他目的、特征、优点将变得更明确。在这些说明书附图中,

[0014] 图1是表示第1实施方式的气门正时调整装置的安装状态的示意图,

[0015] 图2是表示第1实施方式的气门正时调整装置的截面图,

[0016] 图3是图2的III-III线截面图,

[0017] 图4是表示第2实施方式的气门正时调整装置的截面图,

[0018] 图5是表示第3实施方式的气门正时调整装置的截面图,

[0019] 图6是表示第4实施方式的气门正时调整装置的安装状态的示意图,

[0020] 图7是表示第4实施方式的气门正时调整装置的截面图,

[0021] 图8是图7的VIII-VIII线截面图,

[0022] 图9是表示第5实施方式的气门正时调整装置的截面图。

## 具体实施方式

[0023] 以下,基于附图对多个实施方式的气门正时调整装置进行说明。另外,对于多个实施方式中实质上相同的构成部位赋予相同的符号,并省略说明。此外,多个实施方式中实质上相同的构成部位起到相同或同样的作用效果。

[0024] (第1实施方式)

[0025] 图1、2表示第1实施方式的气门正时调整装置以及应用了该气门正时调整装置的车辆的动力传递系统。

[0026] 如图1所示,在设置有本实施方式的气门正时调整装置1的动力传递系统中,在同轴地固定于内燃机(以下,称作“发动机”)10的作为“驱动轴”的曲轴2的链轮3、以及同轴地设置于作为“从动轴”的凸轮轴4的外齿部31上,卷挂有作为“环状传动部件”的链条7,从曲轴2经由链条7、外齿部31向凸轮轴4传递动力。此外,在与外齿部31同轴地设置的外齿部32、以及同轴地固定于作为“从动轴”的凸轮轴5的链轮6上,卷挂有作为“环状传动部件”的链条8,从曲轴2经由链条7、外齿部31、外齿部32、链条8向凸轮轴5传递动力。

[0027] 上述的外齿部31以及后述的凸轮盘40分别构成气门正时调整装置1的一部分。凸

轮轴4对作为“气门”的进气门11进行开闭驱动,凸轮轴5对作为“气门”的排气门12进行开闭驱动。本实施方式的气门正时调整装置1为将马达80(后述)用作为驱动源的电动式,将外齿部31与链条7连接,将凸轮盘40与凸轮轴4连接,对进气门11的开闭正时进行调整。

[0028] 如图2所示,气门正时调整装置1具备壳体20、外齿部31、外齿部32、凸轮盘40、齿轮部50、限位器60、以及输入部件70等。

[0029] 壳体20具有外齿壳体21、限位壳体22、以及罩壳体23。外齿壳体21、限位壳体22、以及罩壳体23分别例如由金属形成。在本实施方式中,外齿壳体21与限位壳体22一体形成。罩壳体23与外齿壳体21以及限位壳体22分体地形成。

[0030] 外齿壳体21具有壳体板部211、壳体筒部212、壳体环状部213、以及壳体环状部214。壳体板部211形成为大致圆板状。在壳体板部211的中央形成有沿着板厚方向贯穿壳体板部211的壳体孔部200。壳体孔部200的内周面形成为大致圆筒面状。

[0031] 壳体筒部212以从壳体板部211的一个面的壳体孔部200的外缘部呈筒状延伸的方式、与壳体板部211一体形成。壳体筒部212的内周面形成为大致圆筒面状。壳体孔部200的内径与壳体筒部212的内径相同。由此,在壳体孔部200以及壳体筒部212的内侧形成有大致圆筒面状的内周面210。

[0032] 壳体环状部213以从壳体板部211的与壳体筒部212相反侧的端部的外周面朝径向外侧方向延伸的方式、呈环状与壳体板部211一体形成。壳体环状部214以从壳体筒部212的与壳体板部211相反侧的端部的外周面朝径向外侧方向延伸的方式、呈环状与壳体筒部212一体形成。

[0033] 限位壳体22以从壳体板部211的与壳体筒部212相反侧的面呈大致圆筒状延伸的方式、与壳体板部211一体形成。限位壳体22与壳体筒部212同轴地形成。

[0034] 罩壳体23具有罩筒部231、以及罩底部232。罩筒部231形成为大致圆筒状。罩底部232以堵塞罩筒部231的一个端部的方式与罩筒部231一体形成。在罩底部232的中央形成有沿着板厚方向贯穿罩底部232的罩孔部230。罩孔部230的内周面形成为大致圆筒状。罩壳体23被设置为,罩筒部231的与罩底部232相反侧的端部接合于限位壳体22的与外齿壳体21相反侧的端部。罩壳体23与限位壳体22同轴地设置。罩壳体23与限位壳体22以及外齿壳体21通过螺栓15而一体地设置。

[0035] 外齿部31例如由金属形成。外齿部31以位于壳体环状部213的径向外侧的方式、呈环状与外齿壳体21一体形成。外齿部31在周向上具有多个外齿(参照图3)。如上所述,在外齿部31上卷挂有链条7,该链条7还卷挂于曲轴2。外齿部31形成为能够与链条7啮合。由此,当曲轴2旋转时,经由链条7向壳体20传递动力,壳体20与曲轴2联动地旋转。

[0036] 外齿部32例如由金属形成。外齿部32以位于壳体环状部214的径向外侧的方式、呈环状与外齿壳体21一体形成。外齿部32在周向上具有多个外齿。如上所述,在外齿部32上卷挂有链条8,该链条8还卷挂于链轮6。外齿部32形成为能够与链条8啮合。由此,当曲轴2旋转时,从曲轴2经由链条7、外齿部31、外齿部32、链条8向链轮6传递动力,链轮6以及凸轮轴5与曲轴2联动地旋转。

[0037] 外齿部31与外齿部32同轴地设置。外齿部31的齿根直径以及齿顶直径被设定得大于外齿部32的齿根直径以及齿顶直径。外齿部31以及外齿部32形成为,在壳体20的轴向上隔开规定间隔地排列。即,在本实施方式中,在壳体20的轴向上形成有两个外齿部(31、32)。

另外,外齿部31、外齿部32被实施了淬火处理,提高了硬度。

[0038] 在固定于凸轮轴5的链轮6的外缘部形成有外齿部。链轮6的外齿部的外齿的数量与外齿部32的外齿的数量相同。此外,链轮6的外齿部的齿根直径以及齿顶直径与外齿部32的齿根直径以及齿顶直径相同。

[0039] 凸轮盘40具有凸轮盘主体41、以及轴承部42。凸轮盘主体41、以及轴承部42分别例如由金属形成。在本实施方式中,凸轮盘主体41与轴承部42一体形成。另外,凸轮盘40被实施了淬火处理,而提高了硬度。

[0040] 凸轮盘主体41形成为有底筒状。在凸轮盘主体41的底部的中央形成有沿着板厚方向贯穿底部的板孔部410。凸轮盘主体41的筒部形成为大致圆筒状。轴承部42形成为,从凸轮盘主体41的底部的与筒部相反侧的面的板孔部410的外缘部呈大致圆筒状地延伸。凸轮盘主体41的筒部与轴承部42同轴地形成。轴承部42的内周面以及外周面420形成为大致圆筒面状。

[0041] 凸轮盘40以轴承部42位于壳体20的内周面210的内侧、凸轮盘主体41位于限位壳体22的内侧的方式,设置在壳体20的内侧。此处,轴承部42的外径被设定得稍微小于内周面210的内径。

[0042] 壳体20具有可抵接面201。可抵接面201形成于壳体板部211的与壳体筒部212相反侧的面。可抵接面201能够与凸轮盘主体41的底部的轴承部42侧的面即壁面401抵接。即,可抵接面201是能够与凸轮盘40的轴向的一侧的壁面401抵接的内壁。

[0043] 凸轮盘40以凸轮轴4的端部位于轴承部42的内侧的方式与凸轮轴4连接。凸轮盘40与凸轮轴4通过螺栓16而固定为彼此无法相对旋转。由此,凸轮盘40与凸轮轴4一体地旋转。凸轮盘40能够相对于壳体20相对旋转。

[0044] 轴承部42通过外周面420从壳体20的内周面210承受径向内侧方向的载荷。即,轴承部42通过外周面420对壳体20进行轴支承。在凸轮盘40与壳体20进行相对旋转时,轴承部42的外周面420与壳体20的内周面210进行滑动。在本实施方式中,轴承部42的外周面420的轴向长度比壳体20的内周面210的轴向长度短。因此,在凸轮盘40的壁面401与壳体20的可抵接面201抵接了的状态下,轴承部42的与凸轮盘主体41相反侧的端面,位于比壳体筒部212的与壳体板部211相反侧的端面更靠罩壳体23侧的位置(参照图2)。

[0045] 在罩筒部231的内周壁上形成有环状的第1内齿部24。第1内齿部24在周向上具有多个内齿。在凸轮盘主体41的筒部的内周壁上形成有环状的第2内齿部43。第2内齿部43在周向上具有多个内齿。第1内齿部24与第2内齿部43同轴地形成。第1内齿部24的齿根直径以及齿顶直径被设定得大于第2内齿部43的齿根直径以及齿顶直径。

[0046] 齿轮部50例如由金属形成为大致圆筒状。齿轮部50具有第1外齿部51、以及第2外齿部52。第1外齿部51、以及第2外齿部52呈环状形成在齿轮部50的外周壁上。第1外齿部51与第2外齿部52以在齿轮部50的轴向上邻接地排列的方式同轴地形成。第1外齿部51的齿根直径以及齿顶直径被设定得大于第2外齿部52的齿根直径以及齿顶直径。

[0047] 齿轮部50以第1外齿部51能够与第1内齿部24啮合且第2外齿部52能够与第2内齿部43啮合的方式设置在壳体20的内侧。即,齿轮部50相对于凸轮盘主体41而设置在罩壳体23侧。此处,第1外齿部51的齿根直径以及齿顶直径被设定得小于第1内齿部24的齿根直径以及齿顶直径。此外,第2外齿部52的齿根直径以及齿顶直径被设定得小于第2内齿部43的

齿根直径以及齿顶直径。

[0048] 限位器60例如由金属形成。限位器60以从限位壳体22的内周壁朝径向内侧方向突出的方式、与限位壳体22一体形成。在限位壳体22的周向上等间隔地形成有4个限位器60(参照图3)。凸轮盘40具有限位突出部45。限位突出部45以从凸轮盘主体41的筒部的外周壁朝径向外侧方向突出的方式、与凸轮盘主体41一体形成。在凸轮盘主体41的周向上等间隔地形成有4个限位突出部45(参照图3)。

[0049] 在凸轮盘40被设置在壳体20的内侧的状态下,4个限位突出部45分别位于各限位器60之间。当凸轮盘40相对于壳体20相对旋转时,限位突出部45的周向的端部与限位器60的周向的端部抵接。由此,凸轮盘40相对于壳体20的相对旋转被限制。即,限位器60能够将壳体20与凸轮盘40的相对旋转限制为规定范围。另外,在限位突出部45的前端部与限位壳体22的内周壁之间、以及限位器60的前端部与凸轮盘主体41的筒部的外周壁之间,设定有规定的间隙。因此,在凸轮盘40与壳体20相对旋转时,虽然轴承部42的外周面420与壳体20的内周面210进行滑动,但是限位突出部45与限位壳体22的内周壁、以及限位器60与凸轮盘主体41的筒部的外周壁不进行滑动。

[0050] 输入部件70例如由金属形成为筒状。输入部件70具有第1筒状面71、以及第2筒状面72。第1筒状面71、以及第2筒状面72分别形成为大致圆筒面状,并在输入部件70的轴向上排列的方式形成于输入部件70的外周壁。此处,第1筒状面71与输入部件70的内周面同轴地形成。第2筒状面72形成为,相对于输入部件70的内周面以及第1筒状面71偏心规定量。

[0051] 输入部件70以第1筒状面71位于罩壳体23的罩孔部230的内侧、第2筒状面72位于齿轮部50的内侧的方式,设置在壳体20的内侧。在第1筒状面71与罩孔部230之间设置有第1轴承75。在第2筒状面72与齿轮部50的内周壁之间设置有第2轴承76。根据该构成,当输入部件70相对于壳体20相对旋转时,齿轮部50的第1外齿部51与第1内齿部24啮合,第2外齿部52与第2内齿部43啮合,并且一边自转一边相对于壳体20公转。当齿轮部50一边自转一边相对于壳体20公转时,壳体20与凸轮盘40相对旋转。

[0052] 马达80具有马达轴81、以及接头82。马达轴81固定于未图示的转子,通过对马达80通电而马达轴81与转子一起旋转。接头82固定于马达轴81的前端部,能够与马达轴81一起旋转。马达80以相对于安装在凸轮轴4上的气门正时调整装置1而位于与凸轮轴4相反侧的位置的方式,安装于发动机10。马达80由未图示的电子控制单元(以下,称为“ECU”)来控制通电,且控制其旋转。

[0053] 在输入部件70的内周壁上形成有在轴向上延伸的接头槽部73。马达80以接头82与接头槽部73卡合的方式安装于发动机10。因此,当由于通电而马达80旋转时,输入部件70旋转。当输入部件70旋转时,齿轮部50一边自转一边相对于壳体20公转。由此,壳体20与凸轮盘40相对旋转。如此,齿轮部50由马达80旋转驱动,能够使壳体20与凸轮盘40相对旋转。

[0054] 如图2所示,在本实施方式中,两个外齿部(31、32)中的外齿部32为,在壳体20的轴向上,相对于可抵接面201而形成在齿轮部50的相反侧。此外,凸轮盘40为,相对于可抵接面201而在齿轮部50的相反侧具有轴承部42,该轴承部42通过外周面420从壳体20的内周面210承受径向内侧方向的载荷。因此,在从链条7、链条8经由外齿部31、外齿部32而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够抑制壳体20被施加弯曲应力而可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401。

[0055] 此外,在本实施方式中,两个外齿部(31、32)中最靠壳体20的轴向一侧的外齿部31与最靠另一侧的外齿部32中间的位置即中间位置MP为,在壳体20的轴向上,相对于可抵接面201而被设定在齿轮部50的相反侧。因此,能够使从链条7作用于外齿部31的力F1与从链条8作用于外齿部32的力F2的合力F3的位置即合力位置FP,相对于可抵接面201而存在于齿轮部50的相反侧。

[0056] 此外,在本实施方式中,中间位置MP为,在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。因此,能够使合力位置FP存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。

[0057] 此外,在本实施方式中,中间位置MP为,在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围的中央。因此,能够使合力位置FP存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围的中央。

[0058] 另外,在本实施方式中,根据从链条7作用于外齿部31的力F1与从链条8作用于外齿部32的力F2的大小不同、以及发动机10的运转状况等,合力位置FP能够在壳体20的轴向上移动。

[0059] 但是,在本实施方式中,通过上述构成,合力位置FP在壳体20的轴向上,能够相对于可抵接面201而存在于齿轮部50的相反侧。此外,合力位置FP在壳体20的轴向上,能够存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。进而,合力位置FP在壳体20的轴向上,能够存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围的中央。

[0060] 接着,对本实施方式的气门正时调整装置1的动作进行说明。另外,图1~3表示发动机起动前、即发动机10停止时的气门正时调整装置1的状态。以下,对在发动机10的停止中、凸轮盘40相对于壳体20被设定在最滞后位置的情况进行说明。

[0061] <发动机起动时>

[0062] 在发动机10停止的状态下,凸轮盘40相对于壳体20处于最滞后位置。此时,形成于壳体20的限位器60与凸轮盘40的限位突出部45抵接。当发动机10起动时,ECU使马达80旋转驱动,以使输入部件70朝维持限位器60与限位突出部45的抵接的方向(滞后方向)旋转。

[0063] <发动机起动后>

[0064] 在发动机10起动紧后,壳体20与凸轮盘40以相同相位进行旋转。因此,马达80的马达轴81也以与壳体20以及凸轮盘40相同的相位、相同的转速进行旋转。

[0065] <提前动作时>

[0066] 在对气门正时调整装置1进行提前控制时,ECU对马达80进行旋转控制,以使输入部件70的转速大于壳体20的转速。由此,齿轮部50在壳体20内进行自转以及公转,凸轮盘40相对于壳体20朝提前方向相对旋转。其结果,凸轮轴4的旋转相位提前,进气门11的开闭正时朝提前侧变更。

[0067] <滞后动作时>

[0068] 在对气门正时调整装置1进行滞后控制时,ECU对马达80进行旋转控制,以使输入部件70的转速小于壳体20的转速。由此,齿轮部50在壳体20内进行自转以及公转,凸轮盘40相对于壳体20朝滞后方向相对旋转。其结果,凸轮轴4的旋转相位滞后,进气门11的开闭正时朝滞后侧变更。

[0069] <中间相位保持动作时>

[0070] 当凸轮盘40(凸轮轴4)到达目标相位时,ECU对马达80进行旋转控制,以使壳体20的转速与输入部件70的转速相同。由此,齿轮部50相对于壳体20不相对旋转,凸轮盘40相对于壳体20被保持在规定的相位(目标相位)。其结果,凸轮轴4的旋转相位被保持在规定的相位(目标相位),进气门11的开闭正时被保持在规定的正时。

[0071] <发动机停止时动作>

[0072] 当在气门正时调整装置1的动作中指示了发动机10的停止时,凸轮盘40通过与上述滞后动作时相同动作而相对于壳体20朝滞后方向旋转,并在最滞后位置处停止旋转。

[0073] 如上所述,在本实施方式中,两个外齿部(31、32)中的外齿部32在壳体20的轴向上,相对于可抵接面201而形成在齿轮部50的相反侧。此外,凸轮盘40为,相对于可抵接面201而在齿轮部50的相反侧具有轴承部42,该轴承部42通过外周面420从壳体20的内周面210承受径向内侧方向的载荷。因此,当在发动机10的运转中以及气门正时调整装置1的动作中,从链条7、链条8经由外齿部31、外齿部32而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够抑制壳体20被施加弯曲应力而可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401的情况。

[0074] 如以上说明了的那样,本实施方式为一种气门正时调整装置1,对发动机10的进气门11的气门正时进行调整,其具备壳体20、外齿部31、外齿部32、凸轮盘40以及齿轮部50。壳体20能够与发动机10的曲轴2联动地旋转。外齿部31、外齿部32形成为环状,以能够与卷挂于曲轴2或进行旋转的其他部件即链轮6的链条7或链条8啮合的方式与壳体20一体形成。在本实施方式中,形成有两个外齿部(31、32)。

[0075] 凸轮盘40与发动机10的凸轮轴4连接,能够相对于壳体20相对旋转。齿轮部50以能够与壳体20以及凸轮盘40啮合的方式相对于凸轮盘40而设置在凸轮轴4的相反侧,由马达80旋转驱动,能够使壳体20与凸轮盘40相对旋转。壳体20具有可抵接面201,该可抵接面201是能够与凸轮盘40的轴向的一侧的壁面401抵接的内壁。

[0076] 两个外齿部(31、32)中的外齿部32在壳体20的轴向上相对于可抵接面201而形成在齿轮部50的相反侧。凸轮盘40为,相对于可抵接面201而在齿轮部50的相反侧具有轴承部42,该轴承部42通过外周面420从壳体20的内周面210承受径向内侧方向的载荷。因此,在从链条7、链条8经由外齿部31、外齿部32而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够抑制壳体20被施加弯曲应力而可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401的情况。其结果,能够抑制凸轮盘40的变形,且能够抑制凸轮盘40与齿轮部50的偏接。因而,能够抑制凸轮盘40以及齿轮部50的啮合部(第2内齿部43、第2外齿部52)的齿面磨损。

[0077] 此外,在本实施方式中,由于能够抑制可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401,所以能够抑制在可抵接面201以及壁面401上产生过大的应力。因此,能够抑制壳体20的可抵接面201以及凸轮盘40的壁面401的磨损。

[0078] 然而,在上述专利文献1(日本特开2009-185785号公报)的气门正时调整装置中构成为,通过凸轮盘的外周面以及从动轴的外周面这两处承受来自壳体的内周面的径向内侧方向的载荷。因此,例如,在凸轮盘与从动轴以彼此的轴错开的状态被连接的情况下,凸轮盘的外周面与壳体的内周面之间的间隙大小和从动轴的外周面与壳体的内周面之间的间

隙大小在周向上不同,有可能妨碍壳体与凸轮盘之间的顺利的相对旋转、或者变得无法相对旋转。

[0079] 另一方面,在本实施方式中,在凸轮盘40的限位突出部45的前端部与限位壳体22的内周壁之间、以及限位器60的前端部与凸轮盘主体41的筒部的外周壁之间,设定有规定的间隙。因此,在凸轮盘40与壳体20相对旋转时,虽然轴承部42的外周面420与壳体20的内周面210进行滑动,但限位突出部45与限位壳体22的内周壁以及限位器60与凸轮盘主体41的筒部的外周壁不滑动。即,在本实施方式中构成为,通过凸轮盘40这一处承受来自壳体20的内周面的径向内侧方向的载荷。因此,例如,即使在凸轮盘40与凸轮轴4以彼此的轴错开的状态被连接的情况下,也能够抑制限位突出部45与限位壳体22的内周壁、以及限位器60与凸轮盘主体41的筒部的外周壁的滑动,且能够在抑制壳体20与凸轮盘40变得无法相对旋转的同时,维持壳体20与凸轮盘40的顺畅的相对旋转。

[0080] 此外,在本实施方式中,两个外齿部(31、32)中的最靠壳体20的轴向一侧的外齿部31与最靠另一侧的外齿部32中间的位置即中间位置MP,在壳体20的轴向上,相对于可抵接面201而被设定在齿轮部50的相反侧。因此,能够使从链条7作用于外齿部31的力F1与从链条8作用于外齿部32的力F2的合力F3的位置即合力位置FP,相对于可抵接面201而存在于齿轮部50的相反侧。由此,能够有效地抑制可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401。

[0081] 此外,在本实施方式中,中间位置MP在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。因此,能够使合力位置FP存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。由此,能够更有效地抑制可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401。

[0082] 此外,在本实施方式中,中间位置MP在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围的中央。因此,能够使合力位置FP存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围的中央。由此,能够更有效地抑制可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401。

[0083] 通过上述构成,在本实施方式中,合力位置FP在壳体20的轴向上,能够相对于可抵接面201而存在于齿轮部50的相反侧。此外,合力位置FP在壳体20的轴向上,能够存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。进而,合力位置FP在壳体20的轴向上,能够存在于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围的中央。因此,能够有效地抑制可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401。

[0084] (第2实施方式)

[0085] 图4表示第2实施方式的气门正时调整装置。第2实施方式与第1实施方式的不同之处在于壳体20的构成。

[0086] 在本实施方式中,限位壳体22与外齿壳体21分体地形成。限位壳体22的硬度被设定得高于外齿壳体21的硬度。限位壳体22具有从一个端面的内缘部呈大致圆筒状地突出的壳体凸部225。外齿壳体21具有壳体凹部215,该壳体凹部215从壳体板部211的与壳体筒部212相反侧的端面呈大致圆形凹陷。限位壳体22以壳体凸部225与壳体凹部215嵌合的方式与外齿壳体21接合。外齿壳体21、限位壳体22以及罩壳体23通过螺栓15而被一体地设置。

[0087] 除了上述方面以外的构成,第2实施方式与第1实施方式相同。因此,对于与第1实施方式相同的构成,能够起到与第1实施方式相同的效果。另外,在本实施方式中,由于限位

壳体22与外齿壳体21分体地形成,所以限位壳体22与外齿壳体21有可能产生轴错开。但是,在本实施方式中,在凸轮盘40限位突出部45的前端部与限位壳体22的内周壁之间、以及限位器60的前端部与凸轮盘主体41的筒部的外周壁之间设定有规定的间隙,因此,即使限位壳体22与外齿壳体21产生轴错开,也能够维持壳体20与凸轮盘40的顺畅的相对旋转。

[0088] 如以上说明的那样,在本实施方式中,由于限位壳体22与外齿壳体21分体地形成,所以与限位壳体22和外齿壳体21一体形成的情况相比,能够比较容易地形成限位器60等。此外,通过将形成有限位器60的限位壳体22的硬度设定得高于外齿壳体21的硬度,由此能够在提高限位器60的强度的同时,容易地形成外齿壳体21。

[0089] (第3实施方式)

[0090] 图5表示第3实施方式的气门正时调整装置。第3实施方式与第2实施方式的不同之处在于凸轮盘40的构成。

[0091] 在本实施方式中,轴承部42与凸轮盘主体41分体地形成。轴承部42形成为有底圆筒状。在凸轮盘主体41上形成有凸轮盘凹部415,该凸轮盘凹部415从底部的与筒部相反侧的端面呈大致圆形凹陷。轴承部42以底部侧的端部与凸轮盘凹部415嵌合的方式与凸轮盘主体41接合。在轴承部42的底部形成有轴承孔部425。轴承孔部425与板孔部410连通。凸轮盘主体41、轴承部42以及凸轮轴4通过螺栓16而相互固定。

[0092] 除了上述方面以外的构成,第3实施方式与第2实施方式相同。因此,对于与第2实施方式相同的构成,能够起到与第2实施方式相同的效果。

[0093] 如以上说明的那样,在本实施方式中,由于轴承部42与凸轮盘主体41分体地形成,所以在外齿壳体21朝凸轮轴4侧的偏移量较大的情况下,能够容易地制造凸轮盘40,能够降低成本。

[0094] (第4实施方式)

[0095] 图6~8表示第4实施方式的气门正时调整装置。第4实施方式与第1实施方式的不同之处在于壳体20的构成等。

[0096] 如图7所示,在本实施方式中,外齿壳体21虽然具有壳体板部211以及壳体环状部213,但不具有在第1实施方式中示出的壳体筒部212以及壳体环状部214。此外,本实施方式不具备在第1实施方式中示出的外齿部32。

[0097] 壳体环状部213以从壳体板部211的与限位壳体22相反侧的端部的外周面朝径向外侧方向延伸的方式,呈环状与壳体板部211一体形成。外齿部31以位于壳体环状部213的径向外侧的方式,呈环状与外齿壳体21一体形成。另外,罩筒部231与罩底部232分体地形成。

[0098] 在本实施方式中,在凸轮盘主体41上形成有延伸孔部411。延伸孔部411形成为,从板孔部410朝径向外侧方向延伸(参照图7、图8)。在凸轮盘主体41的底部形成有环状槽部412,该环状槽部412在板孔部410的径向外侧从轴承部42侧的端面呈环状凹陷。环状槽部412与延伸孔部411连接。

[0099] 在本实施方式中,在凸轮轴4的端部形成有油路13。在气门正时调整装置1被安装于凸轮轴4时,油路13与环状槽部412连接。在油路13上连接有泵14。泵14汲取贮存在未图示的油盘中的润滑油,并向气门正时调整装置1供给。来自泵14的润滑油,经由油路13、环状槽部412、以及延伸孔部411而流向凸轮盘主体41内侧。流到凸轮盘主体41内侧的润滑油,流向

第2外齿部52与第2内齿部43之间以及第1外齿部51与第1内齿部24之间,对该部位进行润滑。由此,能够抑制第2外齿部52与第2内齿部43之间以及第1外齿部51与第1内齿部24之间的磨损。

[0100] 如图8所示,与第1实施方式相同,在限位壳体22的周向上等间隔地形成有4个限位器60。此外,与第1实施方式相同,在凸轮盘主体41的周向上等间隔地形成有4个限位突出部45。

[0101] 如图6所示,应用了本实施方式的气门正时调整装置1的发动机10虽然具备链条7,但不具备在第1实施方式中示出的链条8。链条7卷挂于链轮3、外齿部31、以及链轮6。此处,链轮6的外齿部的外齿数量与外齿部31的外齿数量相同。此外,链轮6的外齿部的齿根直径以及齿顶直径与外齿部31的齿根直径以及齿顶直径相同。

[0102] 如图7所示,在本实施方式中,轴承部42的外周面420的轴向长度与壳体20的内周面210的轴向长度大致相同。因此,在凸轮盘40的壁面401与壳体20的可抵接面201抵接了的状态下,轴承部42的与凸轮盘主体41相反侧的端面位于与壳体板部211的与限位壳体22相反侧的端面大致相同平面上。

[0103] 在本实施方式中,外齿部31在壳体20的轴向上,相对于可抵接面201而形成在齿轮部50的相反侧。此外,凸轮盘40为,相对于可抵接面201而在齿轮部50的相反侧具有轴承部42,该轴承部42通过外周面420从壳体20的内周面210承受径向内侧方向的载荷。因此,在从链条7经由外齿部31而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够抑制壳体20被施加弯曲应力而可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401的情况。

[0104] 此外,在本实施方式中,外齿部31在壳体20的轴向上,位于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。因此,在从链条7经由外齿部31而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来适当地承受该径向内侧方向的载荷。

[0105] 如以上说明的那样,在本实施方式中,具备一个外齿部(31)。外齿部31在壳体20的轴向上,相对于可抵接面201而形成在齿轮部50的相反侧。此外,凸轮盘40为,相对于可抵接面201而在齿轮部50的相反侧具有轴承部42,该轴承部42通过外周面420从壳体20的内周面210承受径向内侧方向的载荷。因此,在从链条7经由外齿部31而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够抑制壳体20被施加弯曲应力而可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401的情况。其结果,能够抑制凸轮盘40变形,且抑制凸轮盘40与齿轮部50的偏接。因而,与第1实施方式相同,能够抑制凸轮盘40以及齿轮部50的啮合部(第2内齿部43、第2外齿部52)的齿面的磨损。

[0106] 此外,在本实施方式中,外齿部31在壳体20的轴向上,位于轴承部42的外周面420中与内周面210对置的部位的轴向范围内。因此,在从链条7经由外齿部31而对壳体20作用了径向内侧方向的载荷时,能够通过凸轮盘40的轴承部42来适当地承受该径向内侧方向的载荷。由此,能够有效地抑制可抵接面201被按压于凸轮盘40的壁面401。

[0107] (第5实施方式)

[0108] 图9表示第5实施方式的气门正时调整装置。第5实施方式与第4实施方式的不同之处在于壳体20的构成等。

[0109] 在本实施方式中,壳体20具有板25。板25例如由金属形成为大致圆环的板状。板25的硬度被设定得高于壳体板部211的硬度。在壳体板部211上形成有环状凹部202,该环状凹部202在壳体孔部200的径向外侧从限位壳体22侧的端面呈环状凹陷。环状凹部202的内径以及外径与板25的内径以及外径大致相同。此外,环状凹部202的深度与板25的板厚大致相同。板25以与环状凹部202嵌合的方式设置于壳体板部211。在本实施方式中,能够与凸轮盘40的壁面401抵接的可抵接面201,形成在板25的齿轮部50侧的端面上。在本实施方式中,由于在板25上形成有可抵接面201,因此能够抑制由于与凸轮盘40之间的滑动而导致的壳体板部211的磨损。

[0110] (其他实施方式)

[0111] 在本发明的其他实施方式中,只要至少一个外齿部在壳体20的轴向上相对于可抵接面201而形成在齿轮部分50的相反侧,则也可以在壳体20的轴向上形成三个以上外齿部。

[0112] 此外,在本发明的其他实施方式中也可以为,多个外齿部中的最靠壳体20的轴向一侧的外齿部与最靠另一侧的外齿部中间的位置即中间位置,在壳体20的轴向上相对于可抵接面201而被设定在齿轮部50侧。

[0113] 此外,在本发明的其他实施方式中也可以为,上述中间位置在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与壳体20的内周面210对置的部位的轴向范围外。

[0114] 此外,在本发明的其他实施方式中也可以为,上述中间位置在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与壳体20的内周面210对置的部位的轴向范围的中心。此外,也可以为,上述中间位置在壳体20的轴向上,被设定在轴承部42的外周面420中与壳体20的内周面210对置的部位的轴向范围的中央以外的位置。

[0115] 此外,在本发明的其他实施方式中也可以为,至少一个外齿部在壳体20的轴向上,位于轴承部42的外周面420中与壳体20的内周面210对置的部位的轴向范围的中央。更详细地说,也可以为,至少一个外齿部在壳体20轴向上,位于轴承部42的外周面420中与壳体20的内周面210对置的部位的轴向范围的中心。该构成较适合于在壳体20的轴向上形成有一个外齿部的情况。

[0116] 此外,在本发明的其他实施方式中也可以为,例如使用带等传递部件来代替链条。

[0117] 此外,在上述实施方式中示出了凸轮盘40被固定于凸轮轴4的端部、壳体20与曲轴2联动地旋转的例子。与此相对,在本发明的其他实施方式中也可以为,凸轮盘40被固定于曲轴2的端部,壳体20与凸轮轴4联动地旋转。

[0118] 本发明的气门正时调整装置1也可以对发动机10的排气门12的气门正时进行调整。

[0119] 如此,本发明并不限于上述实施方式,在不脱离其主旨的范围内能够以各种方式实施。

[0120] 基于实施方式对本发明进行了说明。但是,本发明并不限于该实施方式以及构造。本发明也包含各种变形例以及等同范围内的变形。此外,各种组合和方式、甚至是仅包含其中一个要素、其以上或以下的其他组合和方式也落入本发明的范畴和思想范围内。

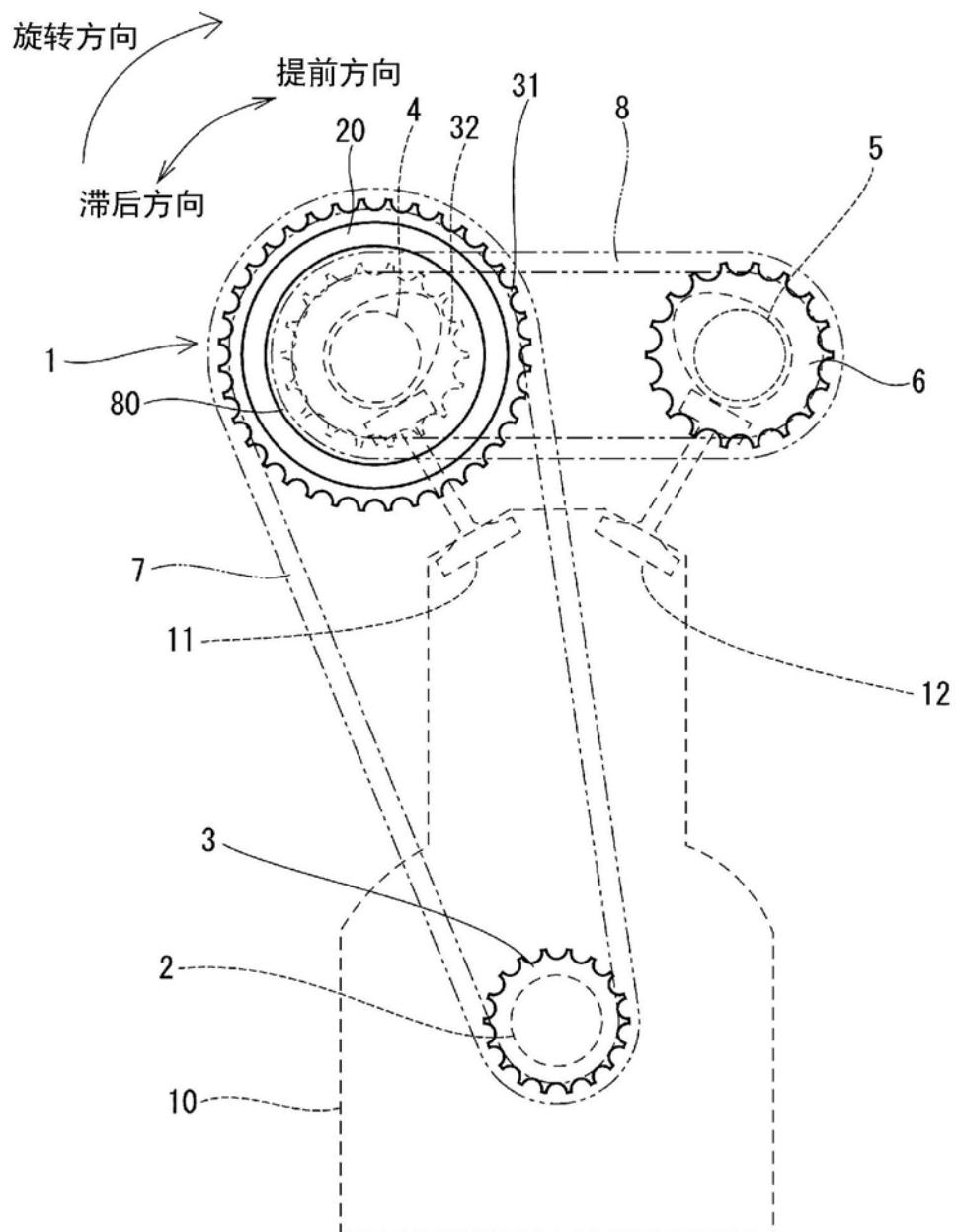


图1

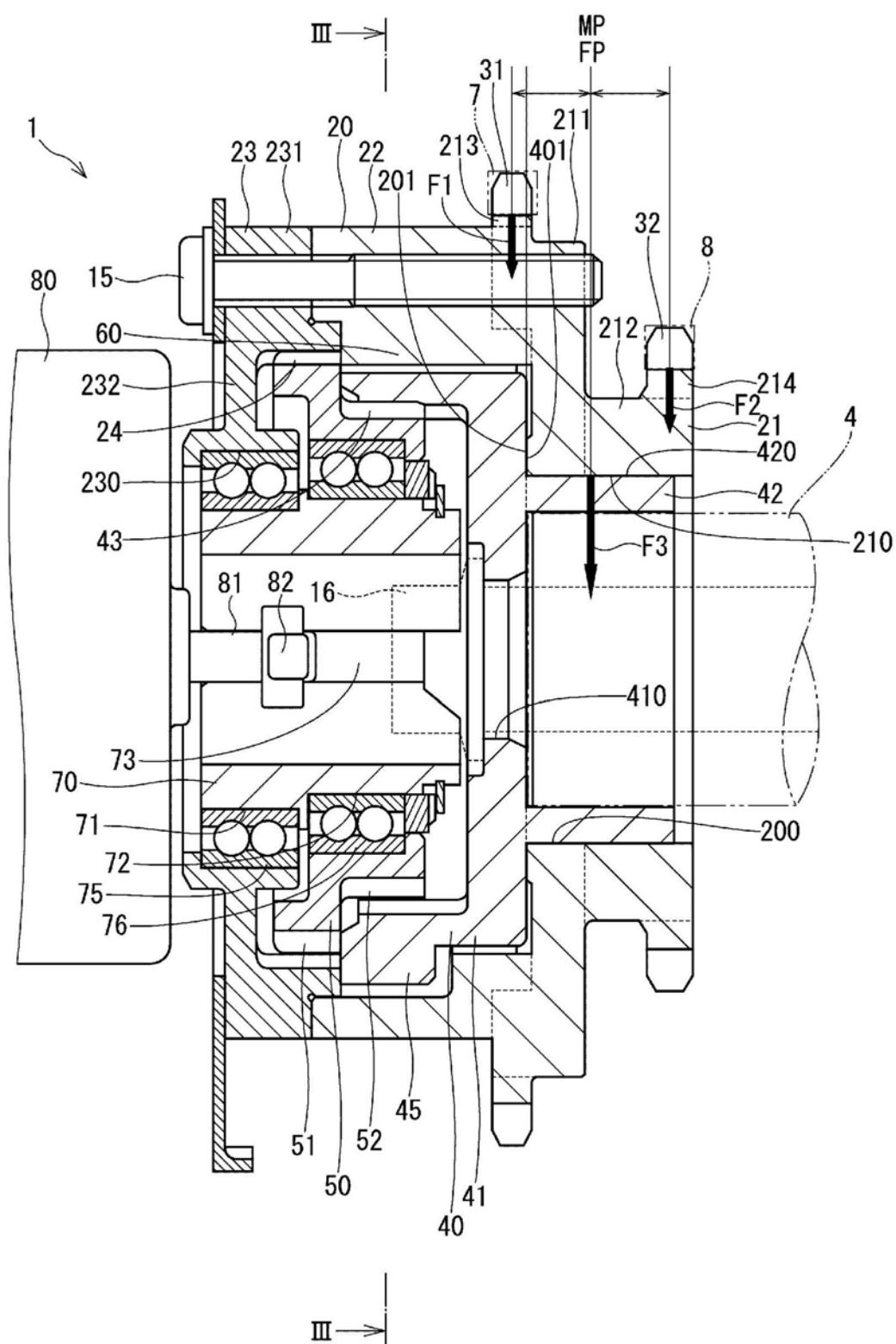


图2

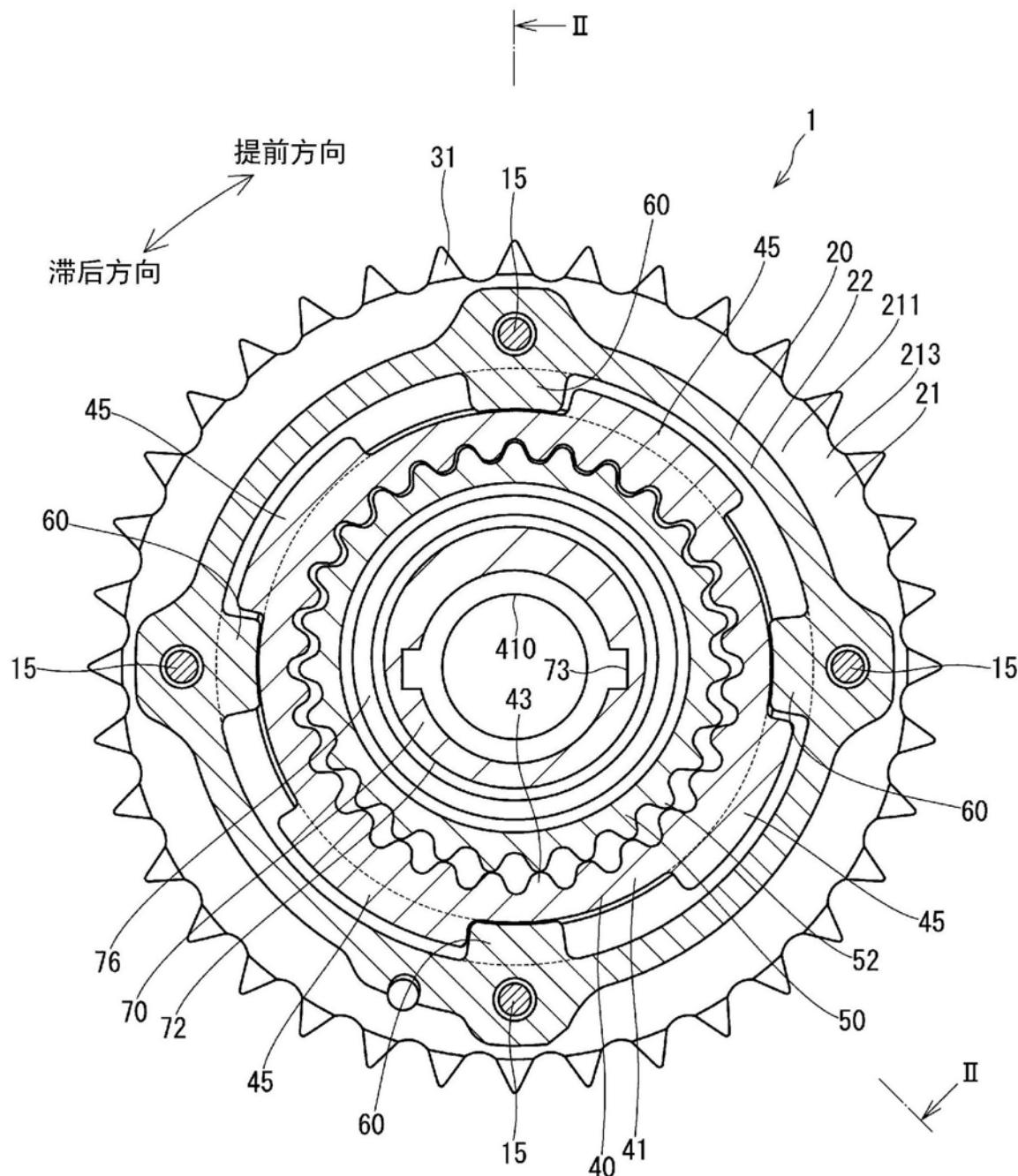


图3

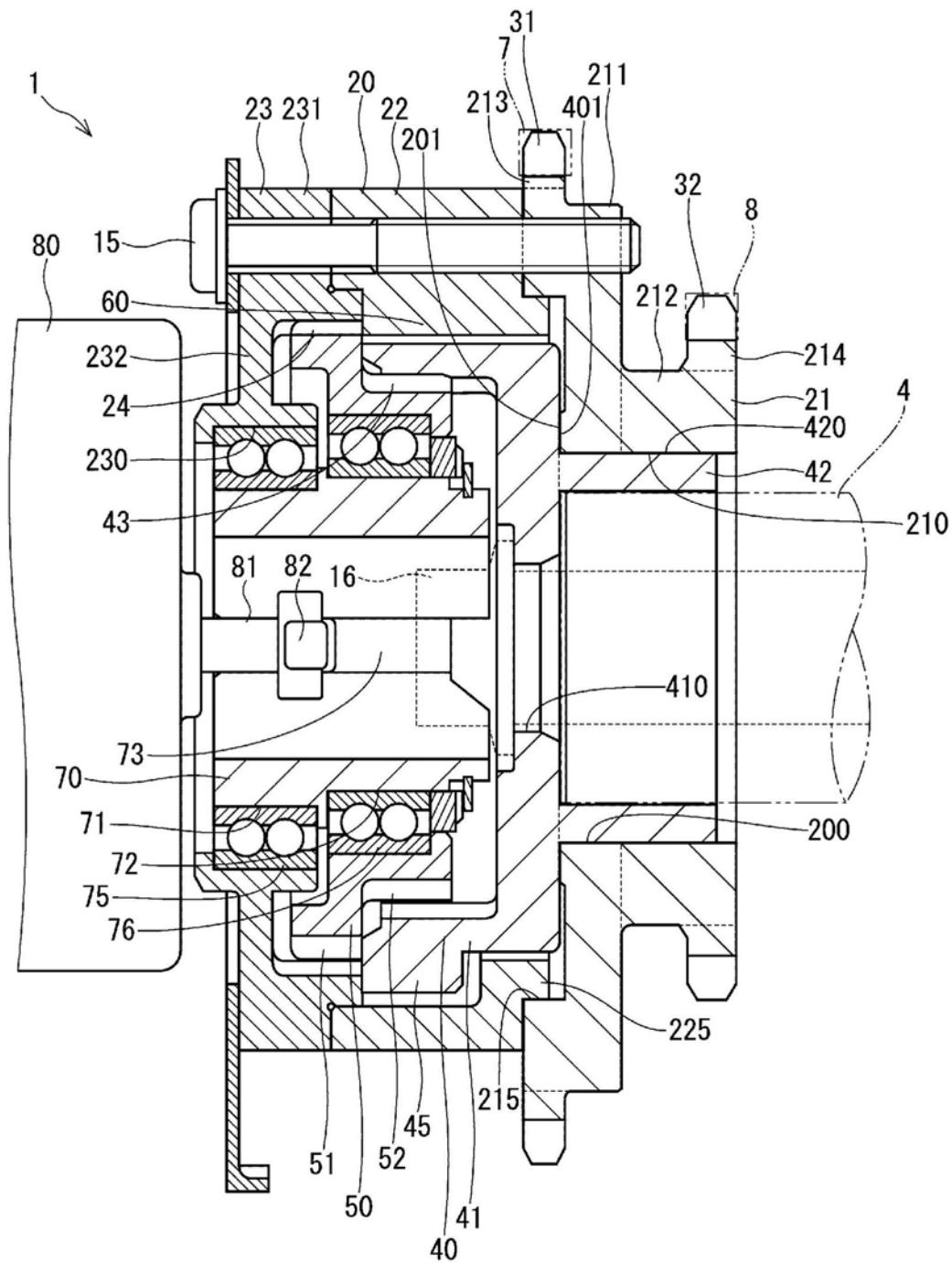
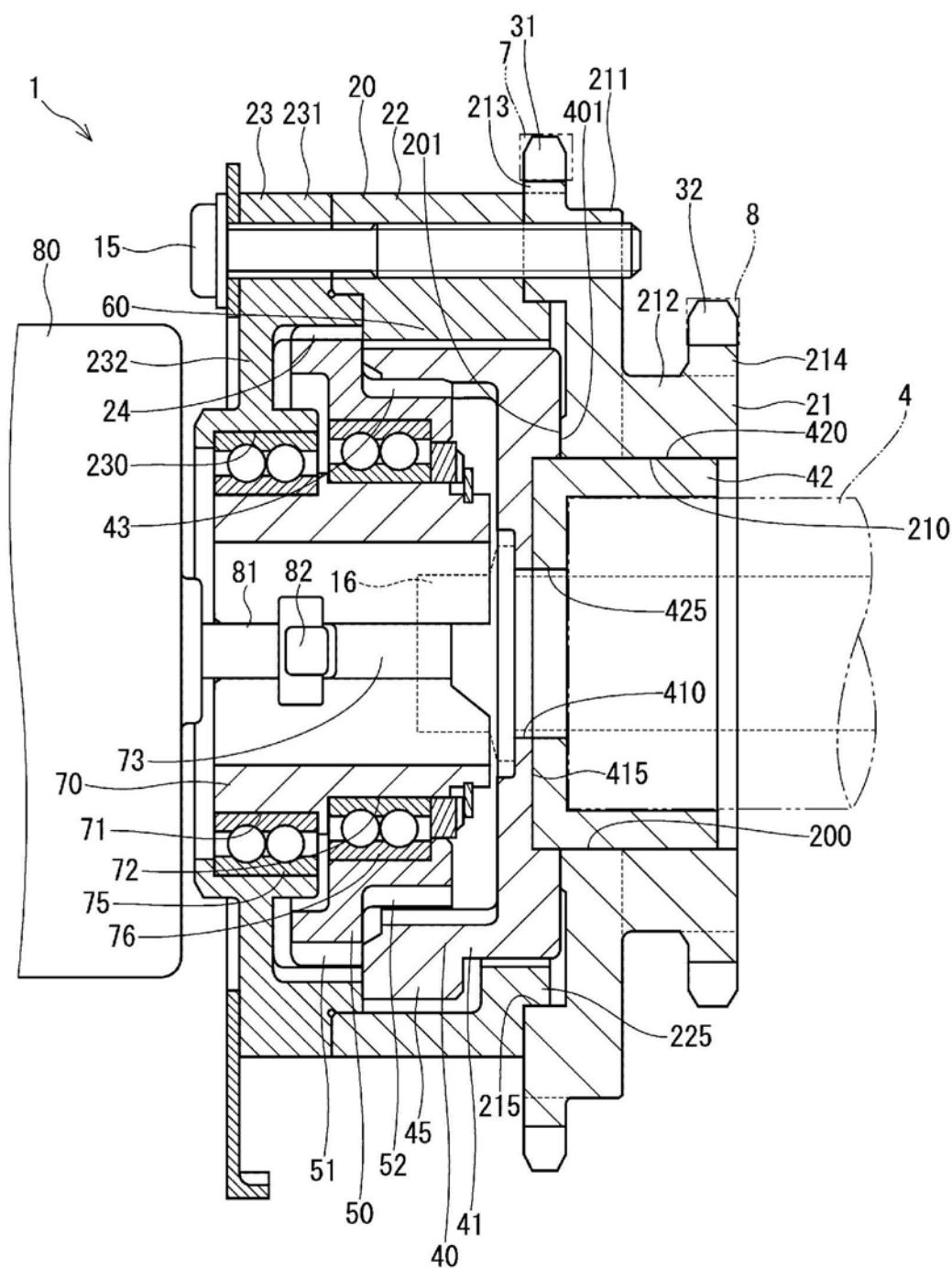


图4



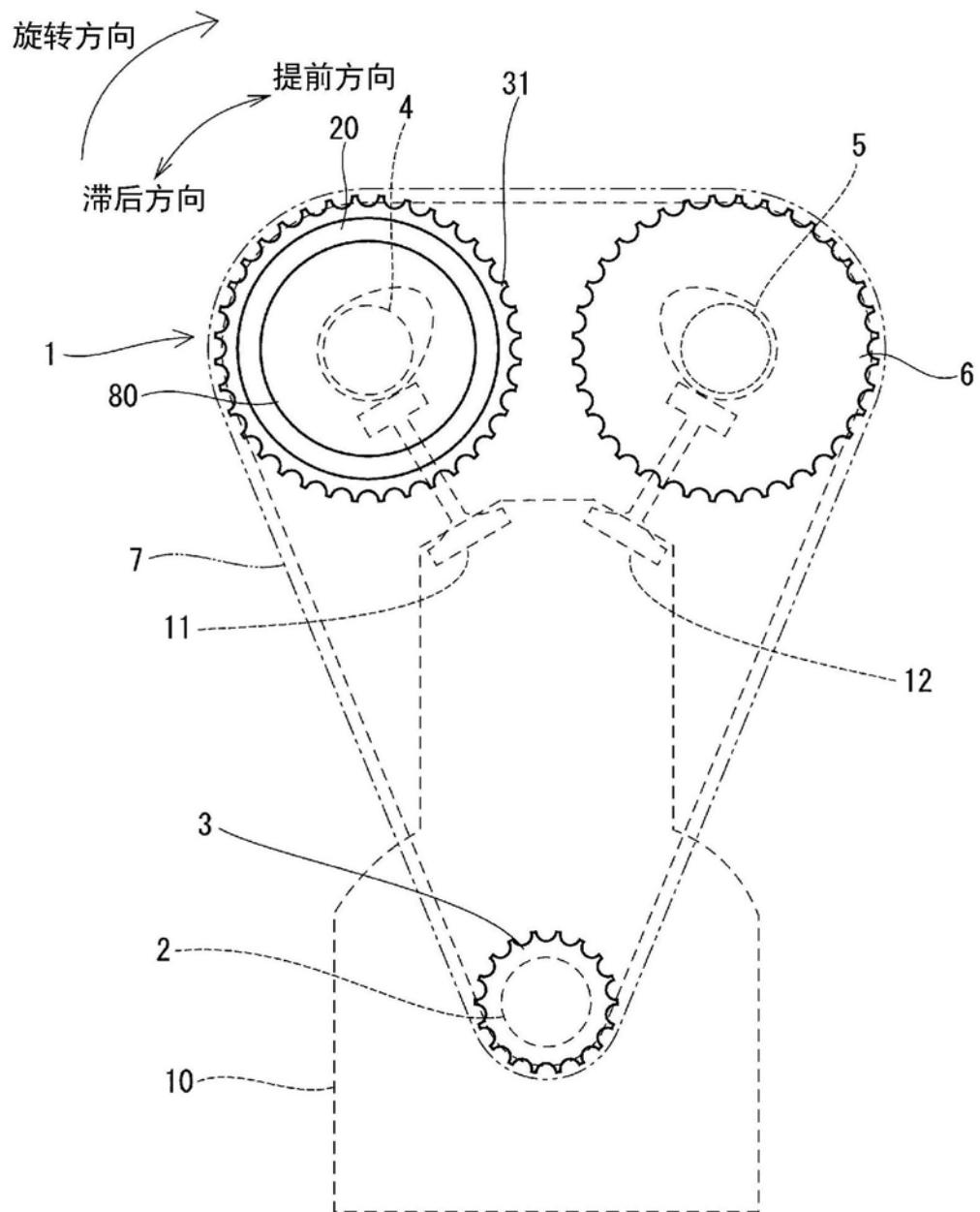


图6

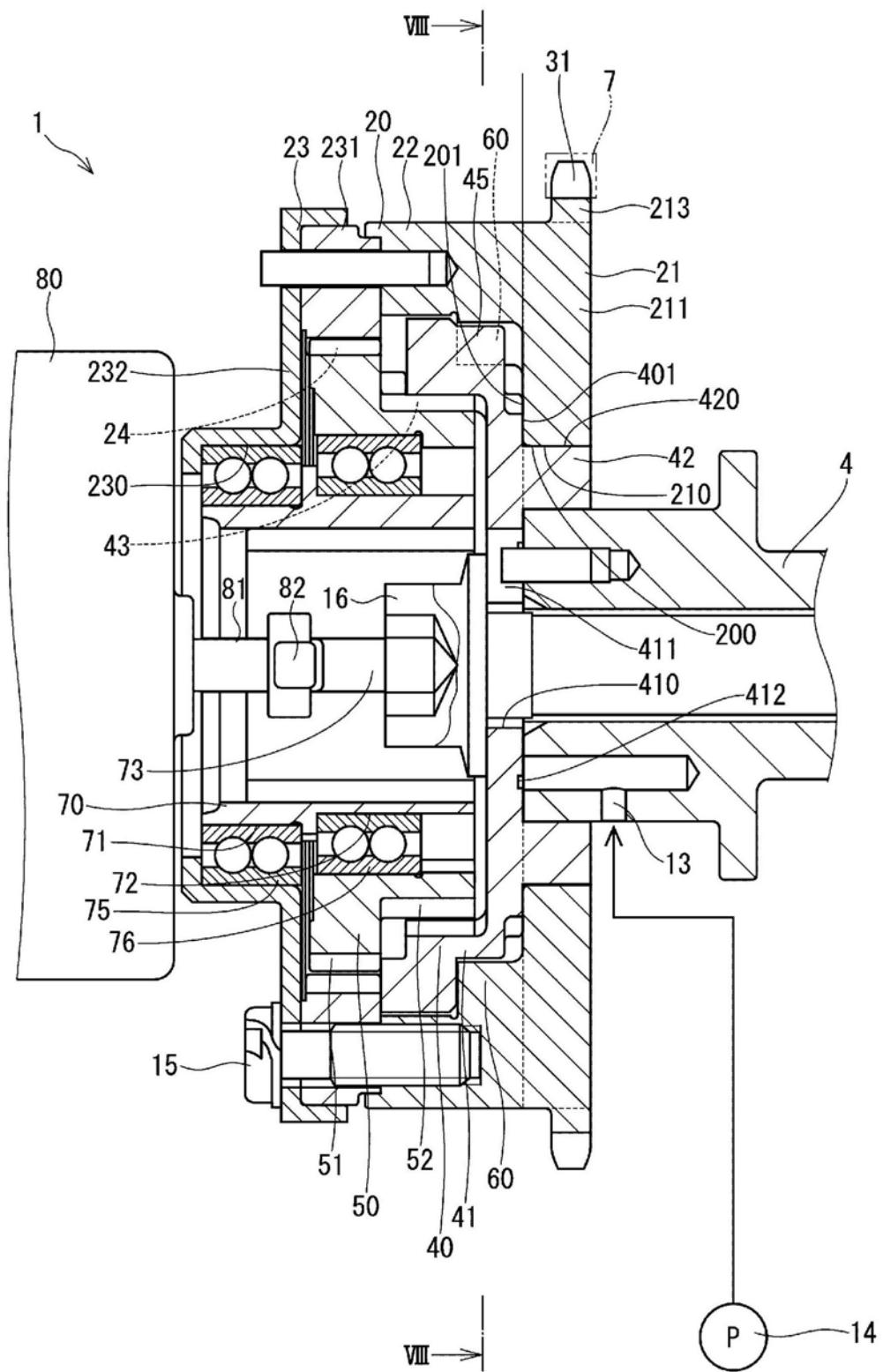


图7

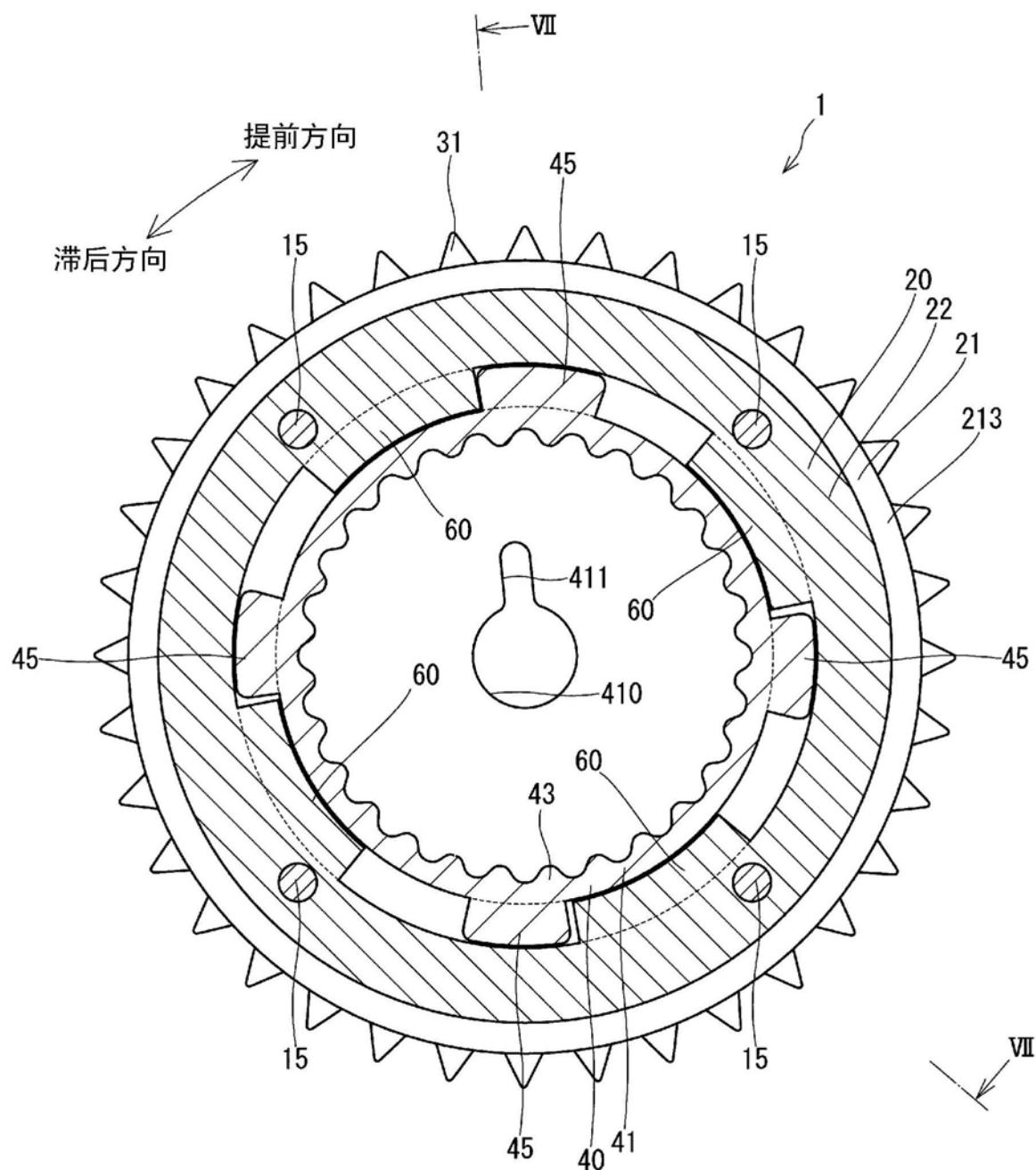


图8

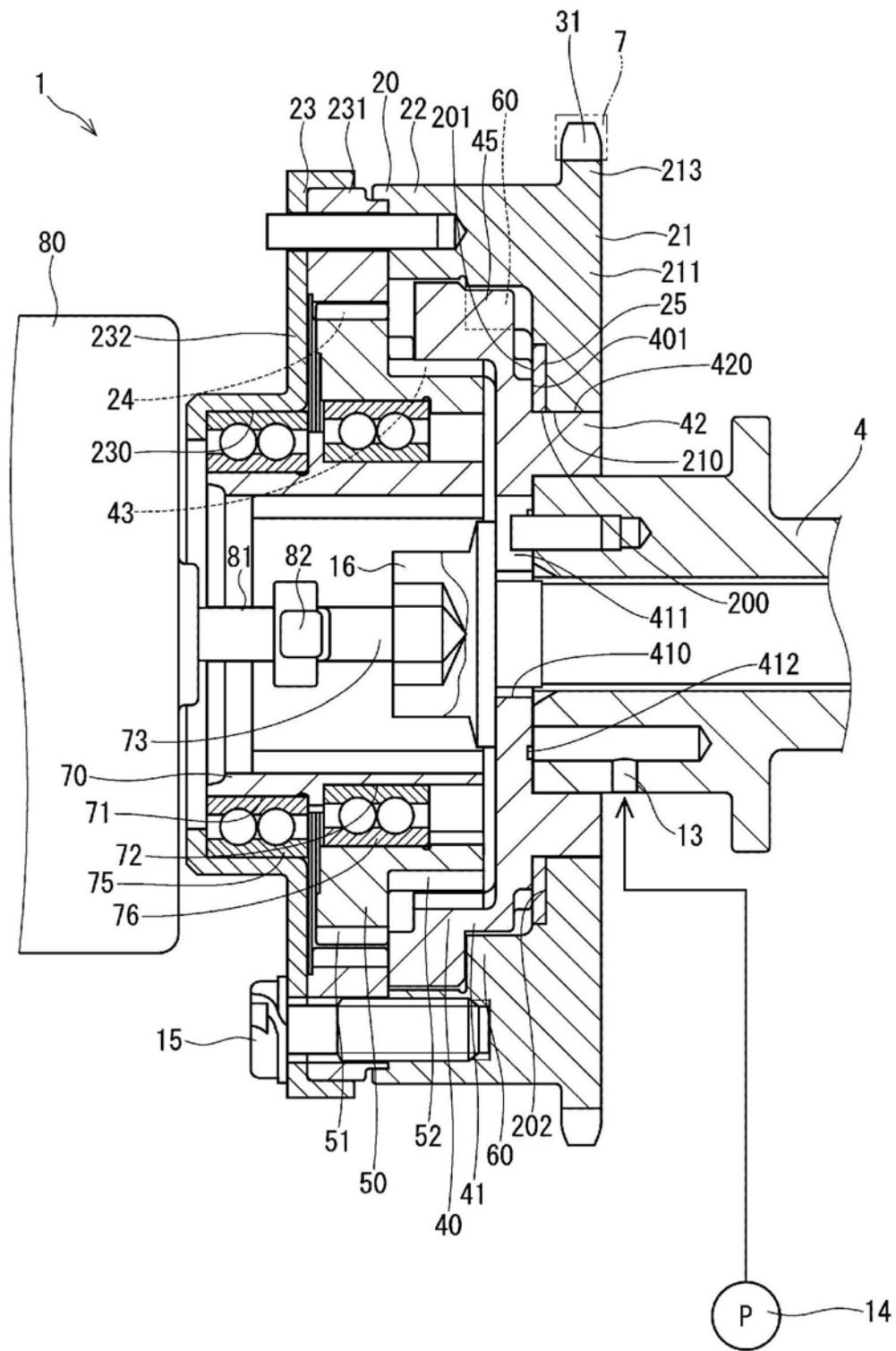


图9