(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119343551 A
(43)申请公布日 2025.01.21

(21)申请号 202280096963.9
(22)申请日 2022.08.05
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.10
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/030149 2022.08.05
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/029081 JA 2024.02.08
(71)申请人 吉凯恩汽车有限公司
地址 英国
(72)发明人 矢口裕 角田光昭
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 曾贤伟 李平
(51)Int.Cl.
F16H 48/22(2006.01)

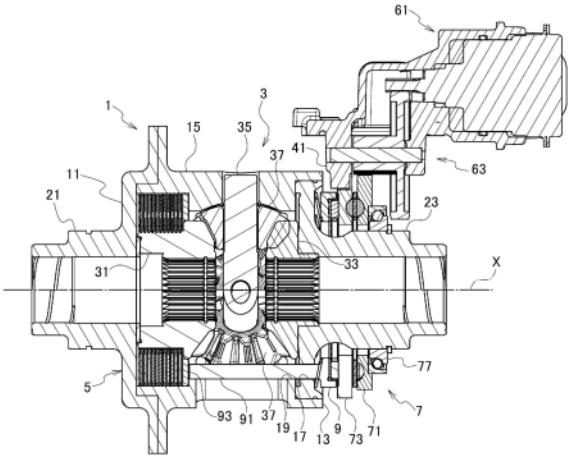
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

差速器装置

(57)摘要

本发明提供一种差速器装置,其输出绕轴的转矩,且具备:壳体,其具备关于上述轴在第一端沿径向延伸的第一壁、关于上述轴在第二端沿径向延伸的第二壁以及将上述第一壁和上述第二壁连接的周壁,而且上述第一壁、上述第二壁以及上述周壁划分出室;差速器齿轮组,其收纳于上述室,具备面向上述第一壁的第一侧齿轮、面向上述第二壁的第二侧齿轮、沿径向延伸的多个小齿轮轴以及分别能够旋转地支撑于上述小齿轮轴并与上述第一侧齿轮以及上述第二侧齿轮啮合的多个小齿轮,而且将上述小齿轮轴所接受的上述转矩向上述第一侧齿轮以及上述第二侧齿轮差动地分配;摩擦离合器,其配置于上述第一侧齿轮与上述第一壁之间,将上述第一侧齿轮相对于上述第一壁制动;凸轮机构,其在上述壳体外且与上述第二壁相邻地与上述轴同轴配置,并将绕上述轴的旋转力转换为上述轴的方向的推力;以及传递部件,其包括多个柱塞,且与上述摩擦离合器相接并施加上述推力,其中,上述柱塞分别通过上述多个小齿轮之间或上述多个小齿轮轴之间并与上述轴平行地延伸,且能够传递上述推力。



CN 119343551 A

1.一种差速器装置,其输出绕轴的转矩,该差速器装置的特征在于,具备:

壳体,其具备关于所述轴在第一端沿径向延伸的第一壁、关于所述轴在第二端沿径向延伸的第二壁以及将上述第一壁和所述第二壁连接的周壁,而且所述第一壁、所述第二壁以及所述周壁划分出室;

差速器齿轮组,其收纳于所述室,具备面向所述第一壁的第一侧齿轮、面向所述第二壁的第二侧齿轮、沿径向延伸的多个小齿轮轴以及分别能够旋转地支撑于所述小齿轮轴并与所述第一侧齿轮以及所述第二侧齿轮啮合的多个小齿轮,而且将所述小齿轮轴所接受的所述转矩向所述第一侧齿轮以及所述第二侧齿轮差动地分配;

摩擦离合器,其配置于所述第一侧齿轮与所述第一壁之间,将所述第一侧齿轮相对于所述第一壁制动;

凸轮机构,其在所述壳体外且与所述第二壁相邻地与所述轴同轴配置,并将绕所述轴的旋转力转换为所述轴的方向的推力;以及

传递部件,其包括多个柱塞,且与所述摩擦离合器相接并施加所述推力,其中,所述柱塞分别通过所述多个小齿轮之间或所述多个小齿轮轴之间并与所述轴平行地延伸,且能够传递所述推力。

2.根据权利要求1所述的差速器装置,其特征在于,

还具备贯通所述第二壁的开口,该开口被设定为使所述柱塞通过而面对所述凸轮机构的尺寸。

3.根据权利要求1所述的差速器装置,其特征在于,

所述周壁具备为了将所述柱塞保持为与所述轴平行而对所述柱塞进行引导的槽或空洞。

4.根据权利要求1所述的差速器装置,其特征在于,

所述传递部件具备与多个所述柱塞一体或分体,且在周向上连续,并与所述摩擦离合器面接触的按压部件,从而使所述推力关于所述轴对称地作用于所述摩擦离合器。

5.根据权利要求1所述的差速器装置,其特征在于,

所述离合器具备与所述第一侧齿轮卡合的内板以及与所述壳体卡合的外板,所述内板和所述外板在所述轴的方向上相互层叠而构成多板离合器。

差速器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适合于向等长的车轴差动地输出转矩的电子控制限滑差速器(LSD)装置。

背景技术

[0002] 在汽车中,左右的车轴不一定等速旋转,因此需要容许其之间的差动。为了一边容许差动一边向两车轴传递转矩,而利用差速器装置。

[0003] 在左右的驱动轮中的任一个失去了牵引力时,差速器装置会空转,向另一方的驱动轮也无法传递转矩。为了避免该情况,有些差速器装置具备限制差动的机构。其一例是利用了多板离合器的电子控制式的限滑差速器(LSD)。若在电子控制下增减对多板离合器施加的按压力,则与之相应地,差动的限制的程度发生变化,若进一步施加充分的按压力,则多板离合器不滑动,因此也能够实现所谓的差速器锁定。专利文献1公开了相关技术。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际专利申请公开WO2019/111294A1

发明内容

[0007] 需要使多板离合器与侧齿轮相邻,对其施加按压力的致动器再与多板离合器相邻而设置。多板离合器以及致动器必然偏向差速器装置的侧方而设置。于是,无法使两车轴等长,或者若使两车轴等长,则差速器装置不得不在车辆中偏向左右的任一方配置。这样的配置会产生在两车轴之间、进而在两车轮之间使特性出现差异等不良情况。以下公开的差速器装置提供解决该问题的方案。

[0008] 根据一方案,输出绕轴的转矩的差速器装置具备:壳体,其具备关于上述轴在第一端沿径向延伸的第一壁、关于上述轴在第二端沿径向延伸的第二壁以及将上述第一壁和上述第二壁连接的周壁,而且上述第一壁、上述第二壁以及上述周壁划分出室;差速器齿轮组,其收纳于上述室,具备面向上述第一壁的第一侧齿轮、面向上述第二壁的第二侧齿轮、沿径向延伸的多个小齿轮轴以及分别能够旋转地支撑于上述小齿轮轴并与上述第一侧齿轮以及上述第二侧齿轮啮合的多个小齿轮,而且将上述小齿轮轴所接受的上述转矩向上述第一侧齿轮以及上述第二侧齿轮差动地分配;摩擦离合器,其配置于上述第一侧齿轮与上述第一壁之间,将上述第一侧齿轮相对于上述第一壁制动;凸轮机构,其在上述壳体外且与上述第二壁相邻地与上述轴同轴配置,并将绕上述轴的旋转力转换为上述轴的方向的推力;以及传递部件,其包括多个柱塞,且与上述摩擦离合器相接并施加上述推力,其中,上述柱塞分别通过上述多个小齿轮之间或上述多个小齿轮轴之间并与上述轴平行地延伸,且能够传递上述推力。

附图说明

[0009] 图1是一实施方式的差速器装置的立面图。

[0010] 图2是差速器装置的侧视图。

[0011] 图3是差速器装置的截面侧视图,是从图1的线III-III截取的图。

[0012] 图4是差速器装置的剖视图,是从图2的线IV-IV截取的图。

[0013] 图5是差速器装置的截面部分立面图,特别示出了其致动器以及其周围。

[0014] 图6是另一实施方式的差速器装置的立面图。

[0015] 图7是另一实施方式的差速器装置的剖视图,且是与图4对应的图。

[0016] 图8是再另一实施方式的差速器装置的剖视图,是与图4、图7对应的图。

[0017] 图9是差速器装置的截面部分立面图,特别示出了其致动器以及其周围。

[0018] 图10是示意性地表示图9所示的致动器中的凸轮机构的立体图。

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对几个例示的实施方式进行说明。在以下的说明以及发明要保护的范围中,如果没有特别的说明,则轴是指差速器装置的旋转轴。该旋转轴通常与车轴、凸轮机构的旋转轴一致,但一致不是必须的。另外,为了便于说明,有时区分右和左,当然也可以是使左右相反的实施方式。需要特别注意的是,附图未必由准确的比例尺示出,因此相互的尺寸关系不限于图示的关系。

[0020] 以下说明锥齿轮式的差速器装置的例子,但当然也可以基于端面齿轮式等其他形式。

[0021] 例如参照图1至图4,差速器装置能够用于将绕轴X的转矩向左右的车轴差动地分配的用途。差速器装置大致具备:壳体1,其能够绕轴X旋转;差速器齿轮组3,其收纳于壳体1;摩擦离合器5,其用于限制差速器齿轮组3的差动;凸轮机构7,其配置于与摩擦离合器5相反的一侧并用于对其进行驱动;以及传递部件9,其从凸轮机构7向摩擦离合器5传递推力。在图示的例子中,与行星轮架结合的马达61从外部经由减速齿轮组63与凸轮机构7结合,由此使其动作,从而对摩擦离合器5施加推力。但是,如图6至8所示的各例那样,马达61也能够与差速器装置同轴地配置。

[0022] 主要返回并参照图1,壳体1由在其左端与轴X大致正交并沿径向延伸的第一壁11、与第一壁11对置的右端的第二壁13、以及将壁11、13连接的周壁15构成,这些壁11、13、15划分出室,该室收纳齿轮组3以及摩擦离合器5。凸台21从第一壁11沿轴向突出,凸台23从第二壁13沿轴向突出,且分别支撑于行星轮架的轴承,由此壳体1整体能够绕轴X旋转。为了从发动机或驱动马达接受转矩,壳体1能够与齿圈结合,但在图1中未描绘。

[0023] 差速器齿轮组3是将绕轴X的转矩差动地分配到左右的车轴的机构。主要参照图3、图4,差速器齿轮组3例如具备一个以上的小齿轮轴35、分别可旋转地支撑于小齿轮轴35的小齿轮37、以及与小齿轮37分别啮合的第一侧齿轮31、第二侧齿轮33。

[0024] 小齿轮轴35可以是分别沿径向延伸的短的圆棒,也可以如图示那样形成十字地组合。各自的外端与周壁15结合,由此从壳体1接受转矩。例如,结合能够如图1所示那样利用所谓的C形环,或者能够利用销等其他固定单元。或者,也可以代替该结构,而如图8所例示的那样利用小齿轮轴35的内端通过环状的部件相互结合的所谓的十字轴。另外,小齿轮轴

35的外端也可以与周壁15不结合，而与其他要素(在图8的例子中为笼状的传递部件9)卡合，并经由其接受转矩。

[0025] 参照图4、图7、图8中的任一个，第一侧齿轮31面向第一壁11，第二侧齿轮33面向第二壁13，且分别与车轴结合。为了结合，各侧齿轮31、33在其内周具备花键等。侧齿轮31、33通过能够分别绕小齿轮轴35旋转地与小齿轮37啮合而均接受转矩，并且能够相互差动。因此，差速器齿轮组3将接受到的转矩差动地分配到侧齿轮31、33。

[0026] 摩擦离合器5配置在第一侧齿轮31与第一壁11之间，接受推力而发挥制动力。在图示的例子中为多板离合器，当然也可以是其他形式的摩擦离合器。在摩擦离合器5为多板离合器的情况下，由分别为大致圆盘状且交替层叠的外板以及内板构成。为了卡合，外板可以具备向径向外方突出的翼片，内板可以具备向内方突出的突缘，对应地，壳体1可以具备翼片槽，第一侧齿轮31可以具备突缘槽。当交替层叠的板经由传递部件9在轴向上受到推力时，通过相互的摩擦力将第一侧齿轮31相对于第一壁11制动，由此根据推力来限制差速器齿轮组3的差动。

[0027] 凸轮机构7具备将马达61的旋转力转换为轴向的推力的构造。其一例是与图4组合而在图5中示出的、驱动板71、与其对置的推力板73以及介于它们之间的凸轮构造的组合。凸轮构造由例如板71、73中的一方或双方所具备的斜面和能够在斜面上滚动的凸轮球75构成。也可以代替凸轮球而使用辊，或者也可以没有凸轮球等，而使一方的斜面与另一方的突起直接滑动而相互推压。

[0028] 驱动板71能够绕轴X旋转，但在轴向上是固定的。为了可旋转地支撑驱动板71，也可以在第二凸台23与驱动板71之间夹设有轴承77。如图2所示，驱动板71在其周围的至少一部分具备用于与减速齿轮组63啮合的齿轮齿，由此经由减速齿轮组63被马达61驱动而绕轴X旋转。另一方面，推力板73绕轴X被止转，但在轴向上可动。为了止转，例如，行星轮架或其他固定部件能够具备卡合部41。卡合部41与推力板73卡合而将其止转。

[0029] 如图4、图5最佳地所示地，凸轮机构7在壳体1外且与第二壁13相邻地配置，特别是推力板73与传递部件9对置并能够直接对其施加推力。传递部件9至少在与推力板73对置的部分能够与其对应地形成为平坦的圆环形。传递部件9与壳体1一起旋转，因此，优选推力轴承79介于推力板73与传递部件9之间。或者也可以没有推力轴承而直接或间接地接触并滑动。当通过马达61使驱动板71旋转时，通过夹设的凸轮构造，推力板73在轴向上被驱动，由此推力作用于传递部件9。

[0030] 参照例如图1、图3、图4，为了将推力传递到摩擦离合器5，传递部件9还一体地或分体地具备从壳体1的右端向左端与轴X平行地延伸的多个柱塞91。与柱塞91对应地在第二壁13以贯将其贯通的方式开设有开口17，柱塞91通过开口17而面向凸轮机构7。壳体1还可以与柱塞91对应地例如在周壁15的内表面具备槽或空洞19，柱塞91分别被槽或空洞19引导而保持相对于轴X的平行。

[0031] 如通过例如图3可理解地，柱塞91分别通过小齿轮37之间而从第二壁13侧向第一壁11侧延伸。优选多个柱塞91绕轴X对称地配置。这有利于将推力绕轴均匀地传递。

[0032] 传递部件9还可以在柱塞91的摩擦离合器5侧的一端具备与它们一体或分体地在周向上连续的按压部件93。按压部件93能够与摩擦离合器5面接触，由此能够使推力绕轴对称地作用于摩擦离合器5。

[0033] 或者,如图8所例示地,传递部件9整体也可以是包围差速器齿轮组3的如笼一样的形态。该情况下,在面向摩擦离合器5的一侧,传递部件9是收纳第一侧齿轮31的如深钵一样的形态,另外,也可以从其边缘分支并延伸有多个柱塞91。各柱塞91也可以通过小齿轮轴35之间并向第二壁13侧延伸。当然,多个柱塞91也可以绕轴X对称地配置。

[0034] 此外,在该情况下,周壁15的内表面具有与传递部件9卡合的槽19,另外,多个柱塞91与小齿轮轴35的侧面抵接,因此,传递部件9也能够负责从壳体1向小齿轮轴35的转矩传递。该情况下,也与之前说明了的例子同样地,传递部件9负责从凸轮机构7向摩擦离合器5传递推力。

[0035] 如上所述,如图6至图8所示的各例那样,马达61能够与差速器装置同轴地配置。在该情况下,马达61和凸轮机构7也可以构成一体化的致动器。例如,整体被收纳于壳体83而一体化,且支撑于凸台23上。致动器整体能够相对于凸台23相对地旋转,但相对于行星轮架被止转。另外,通过C形环等相对于凸台23或相对于行星轮架在轴向上不动,由此负担其发挥的推力的反作用力。

[0036] 如图9中最佳地示出的那样,马达61大致与现有技术同样地由转子65以及隔着间隙G与它们对置的定子67构成。也可以是在径向上保持有间隙G的所谓径向间隙马达,但图示的例子是在轴向上保持有间隙G的轴向间隙马达。转子65和定子67均能够与轴X同轴地配置,但定子67例如被壳体83止转,转子65能够相对于它们旋转。为了可旋转地支撑,能够利用如滚珠轴承85那样的轴承,其例如可以介于转子65与定子67之间。沿周向排列的多个线圈根据投入的电力而产生磁通,跳跃间隙G的磁通驱动转子65而使其绕轴X旋转。另外,转子65与凸轮机构7结合而将其驱动。

[0037] 凸轮机构7也可以如已经说明的图5所示的例子那样是驱动板71、推力板73以及介于它们之间的凸轮球75。或者,如图9、图10所示的例子那样,也可以是利用了行星齿轮的机构。根据该例,驱动板71以及推力板73分别是具备内齿71t、73t的内齿齿轮,且与图5所示的例子不同,均能够绕轴X旋转。在它们的内周啮合有多个行星齿轮81。通常,行星齿轮81关于轴X对称地配置。在行星齿轮81的径向上的内侧配置有具备外齿且被止转的太阳齿轮部67t,太阳齿轮部67t与这些行星齿轮81啮合。在图示的例子中,太阳齿轮部67t从定子67一体地延长,但这不是必须的,例如,也可以固定于壳体83。

[0038] 在此,驱动板71的内齿71t与推力板73的内齿73t的齿数稍微不同,因此,当驱动板71通过马达61旋转时,在驱动板71与推力板73之间产生旋转差。利用该旋转差,凸轮球75将推力板73上推,由此旋转力转换为推力。当然,如上所述,也可以没有凸轮球而利用适当的凸轮构造。

[0039] 该凸轮机构7的助推的程度通常比减速齿轮的助推的程度大,另外,能够通过齿数差适当地调节。即,本实施方式的致动器与现有技术相比,能够可控制地发挥特别大的推力。与已经说明了的图5的例子同样地,在本实施方式中,推力板73也与传递部件9相邻,能够经由其来操作摩擦离合器5。本实施方式的致动器也能够用于其他用途。

[0040] 根据任一实施方式,在差速器装置中,左端附近的摩擦离合器和右端附近的凸轮机构为大致同等的大小,差速器装置为大致左右对称的构造。因此,与没有差动限制装置的差速器装置同样,能够使左右的车轴等长。另外,与没有差动限制装置的差速器装置相比没有特别大,因此本实施方式的差速器装置能够与其互换地置换使用。

[0041] 对几个实施方式进行了说明,能够基于上述公开内容进行实施方式的修正或变形。

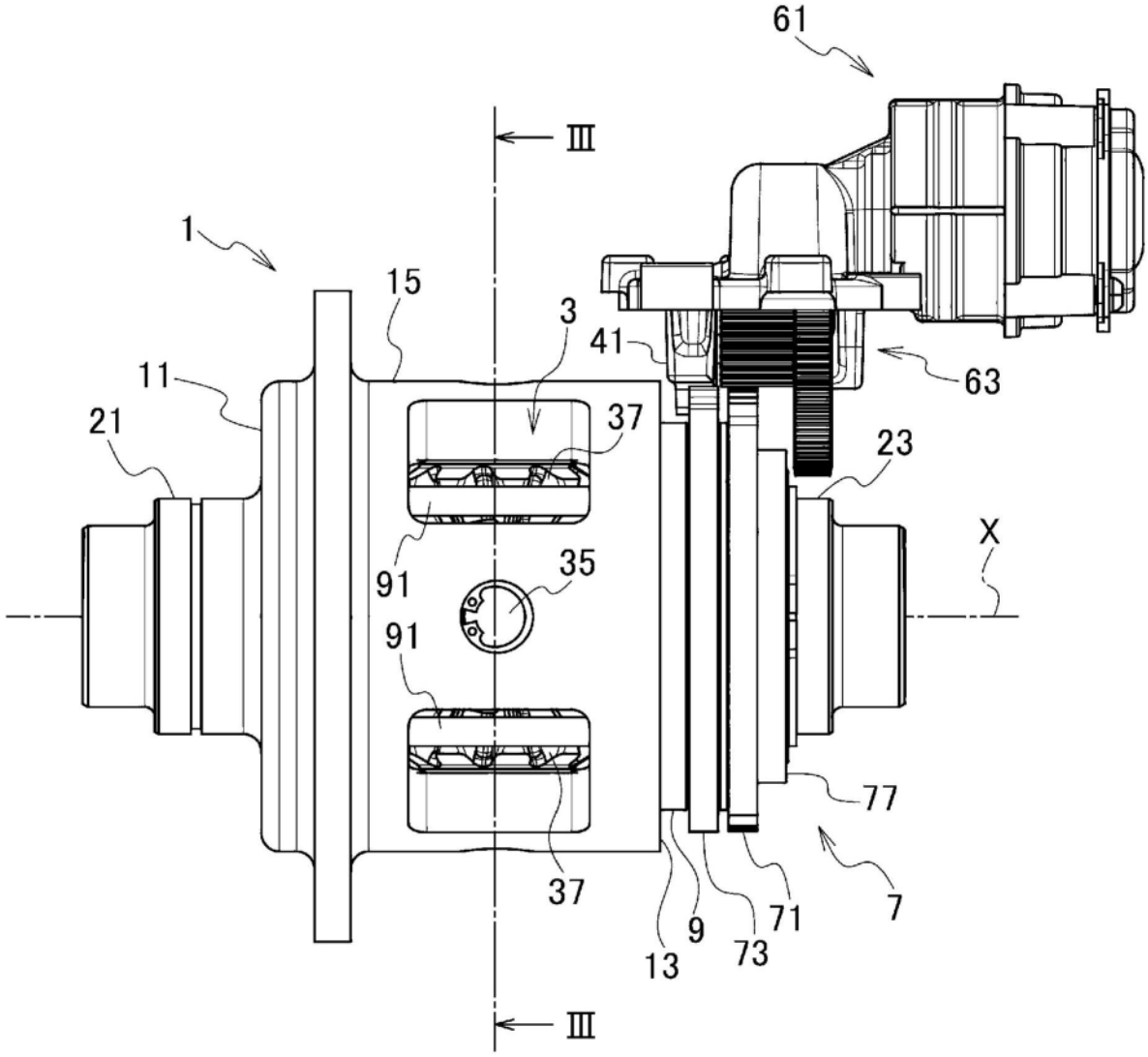


图1

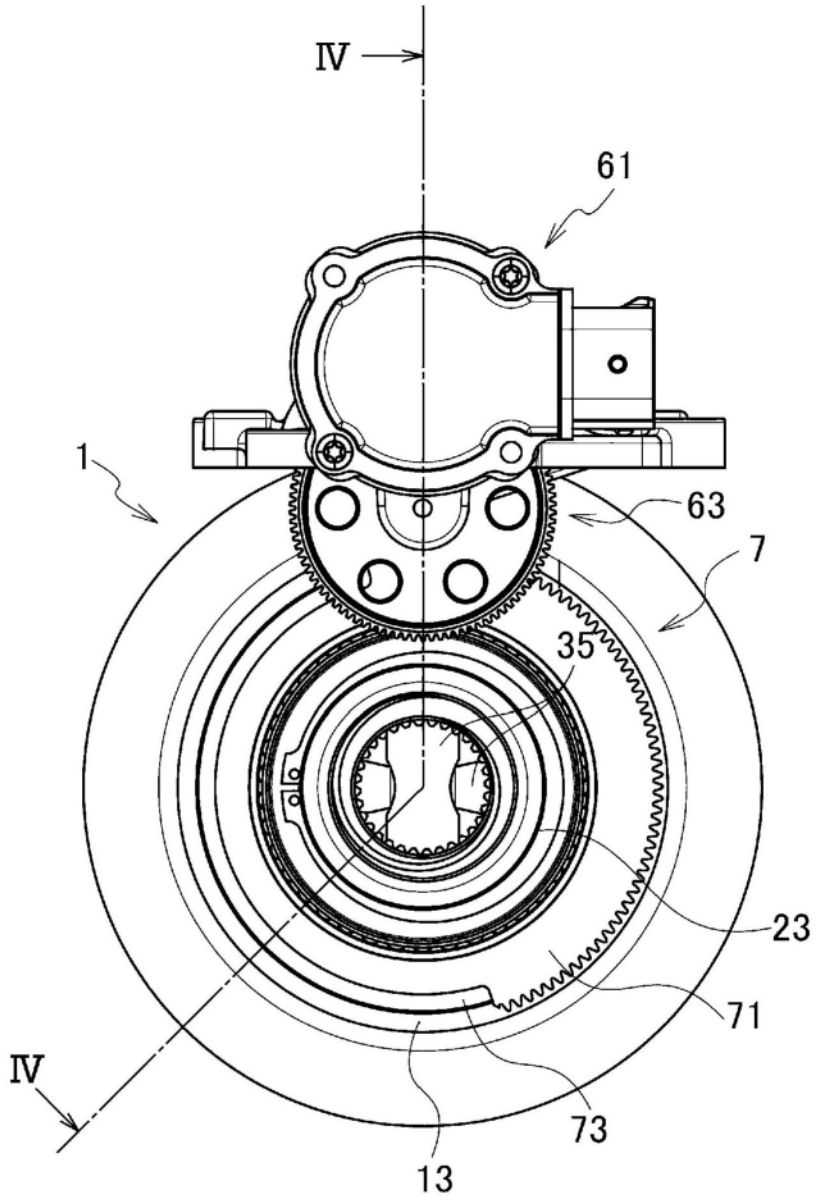


图2

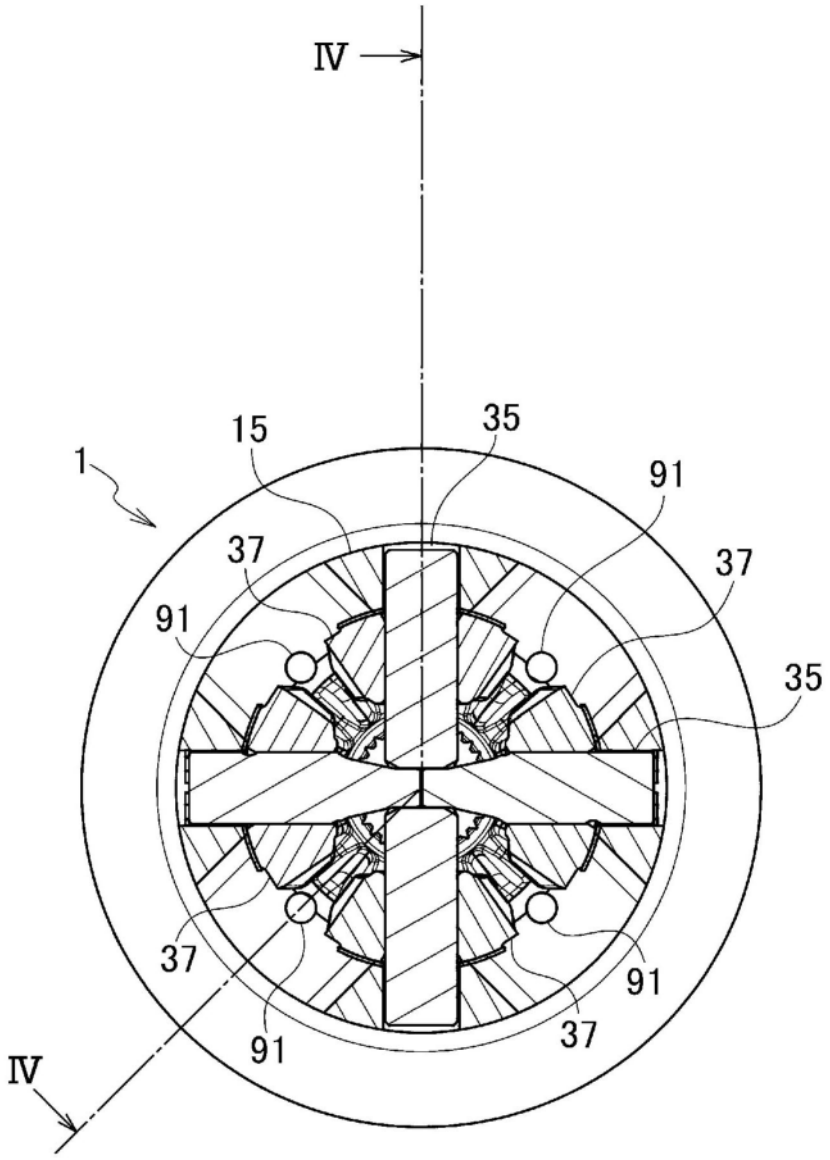


图3

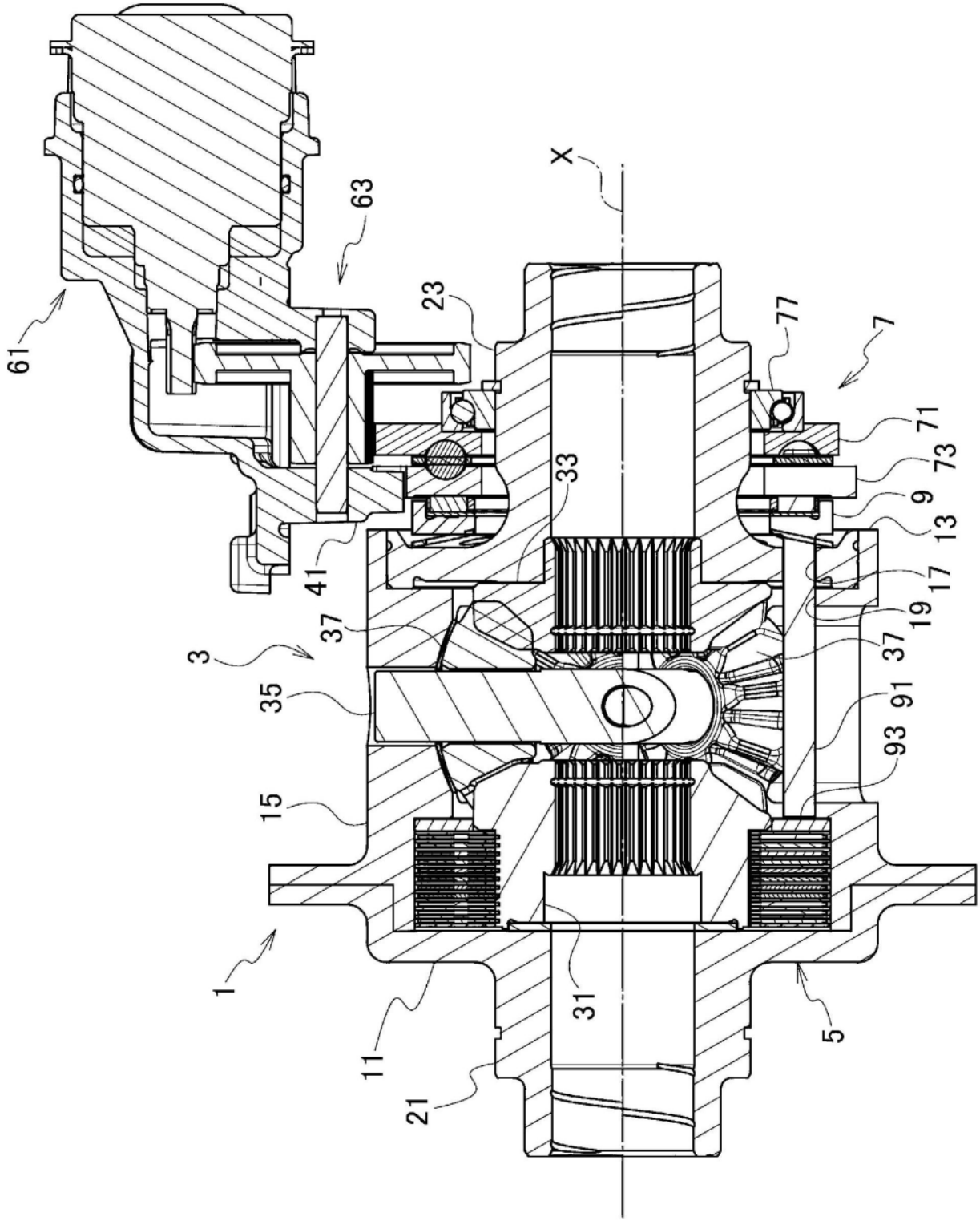


图4

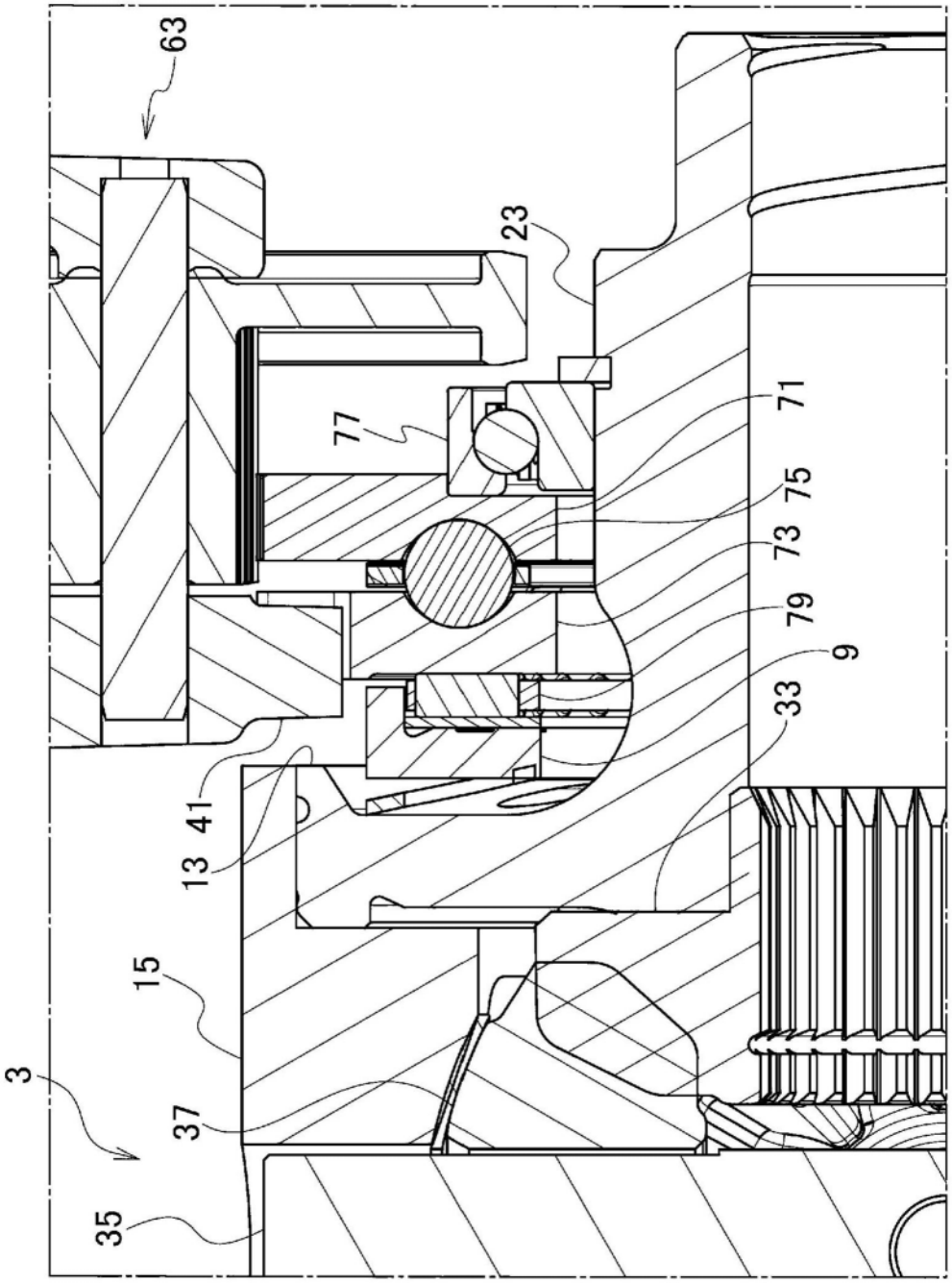


图5

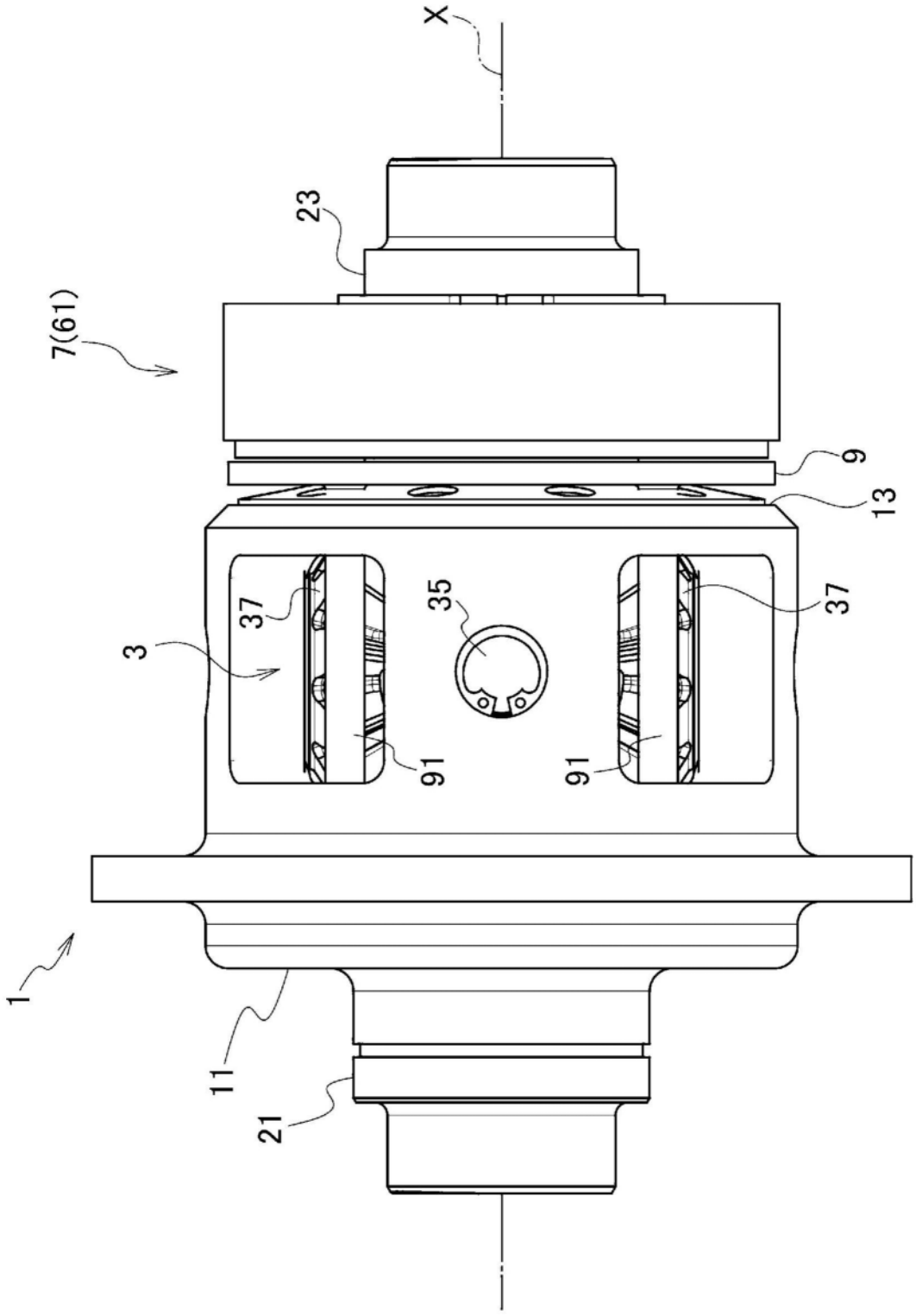


图6

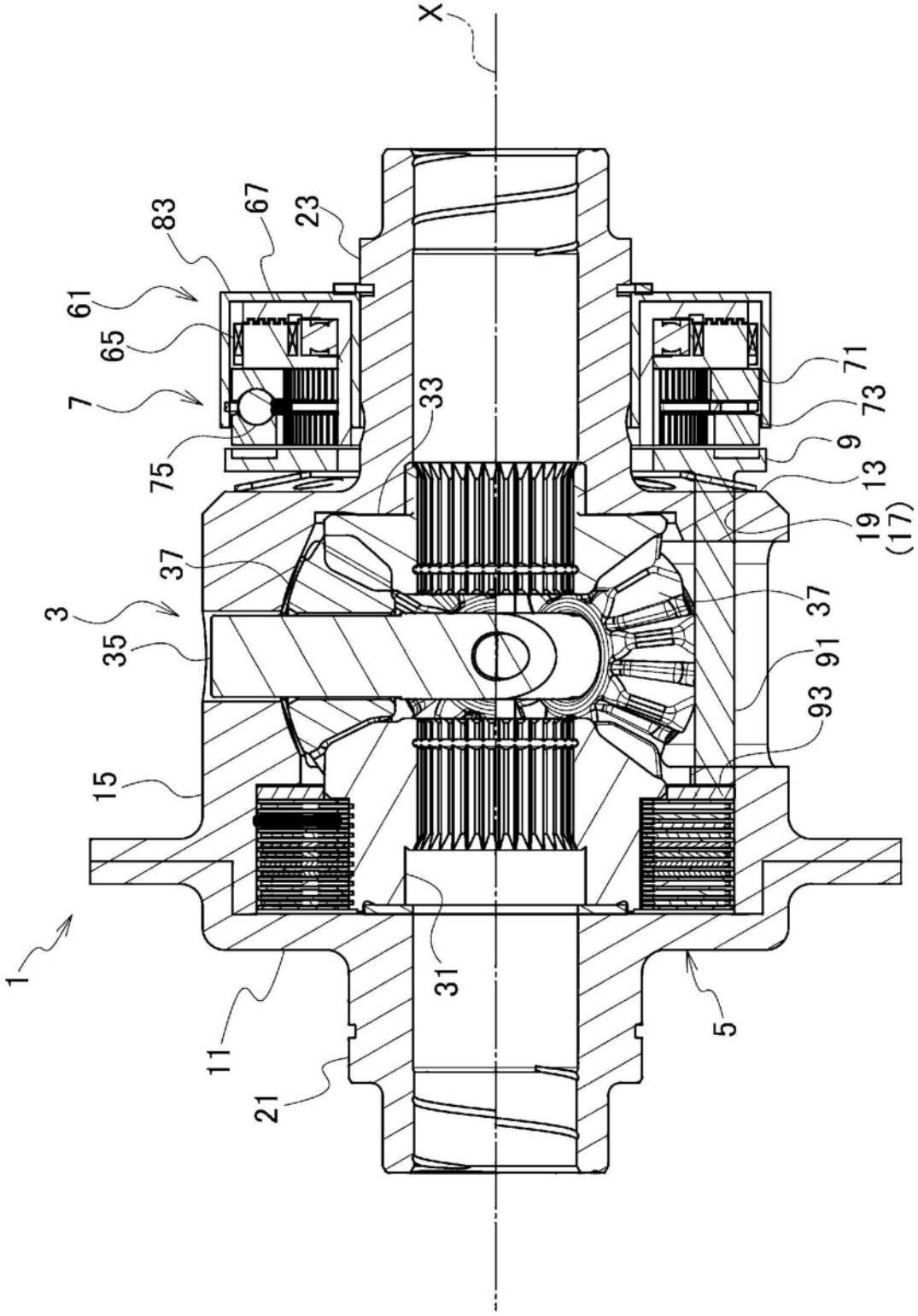


图7

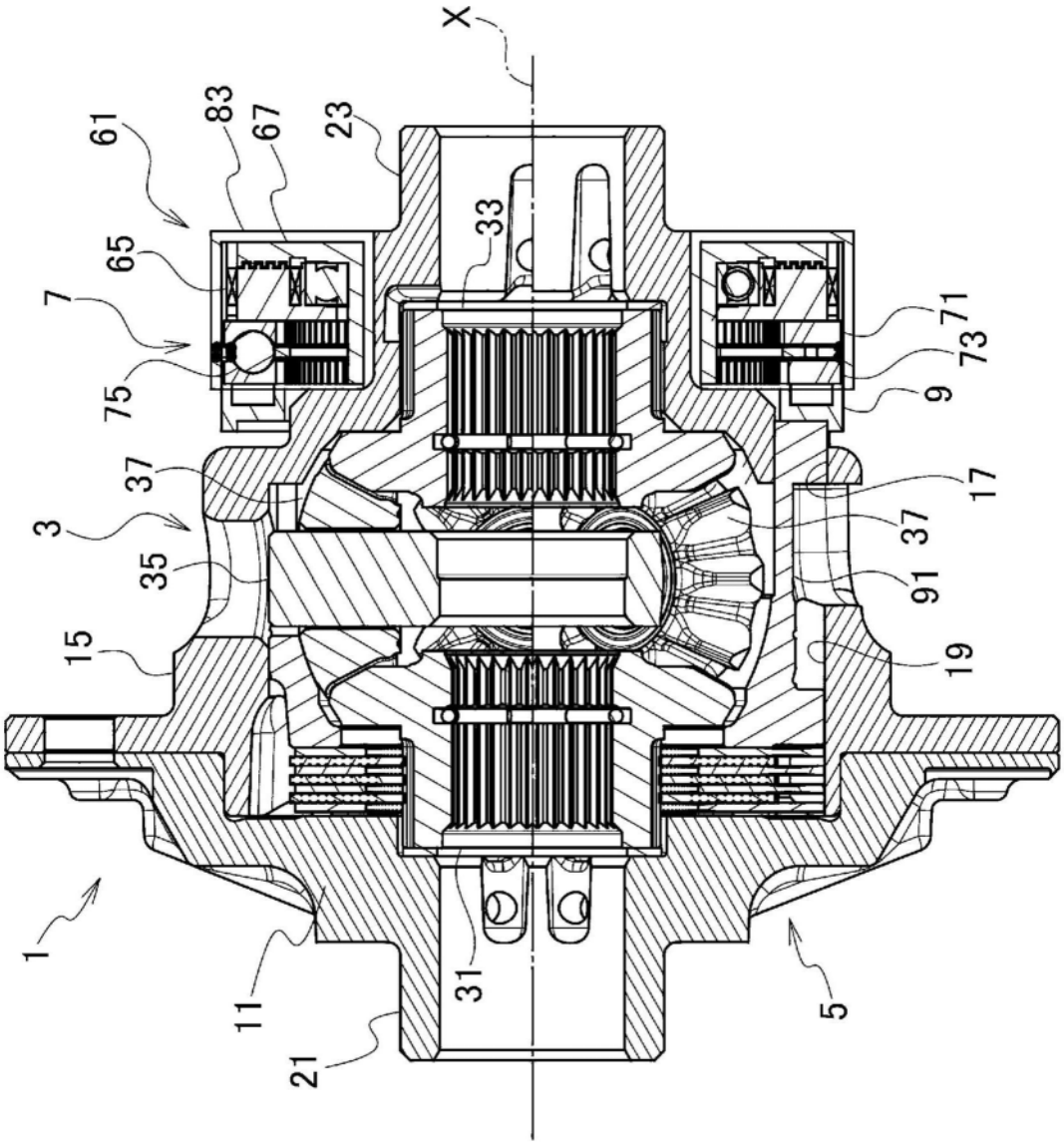


图8

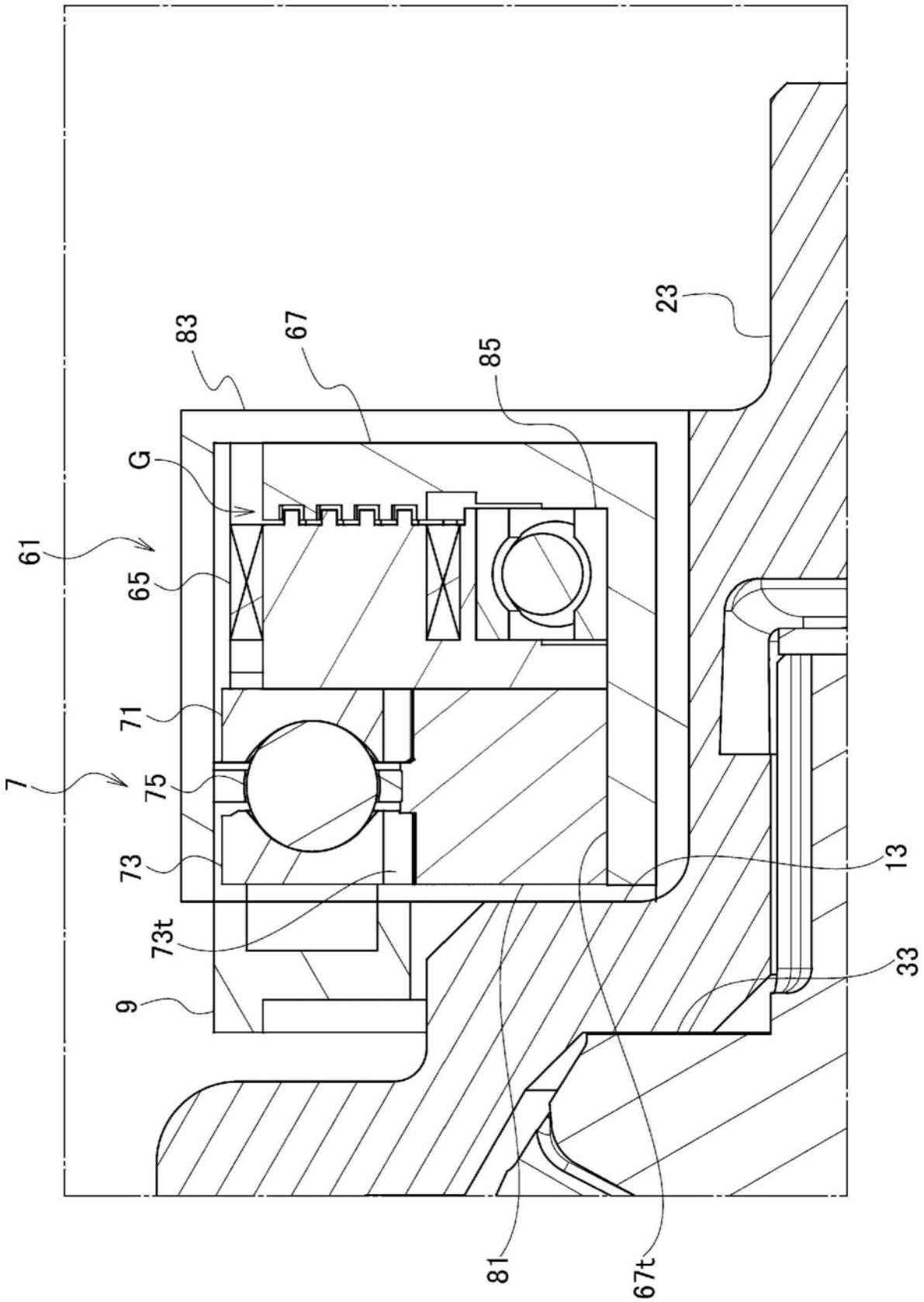


图9

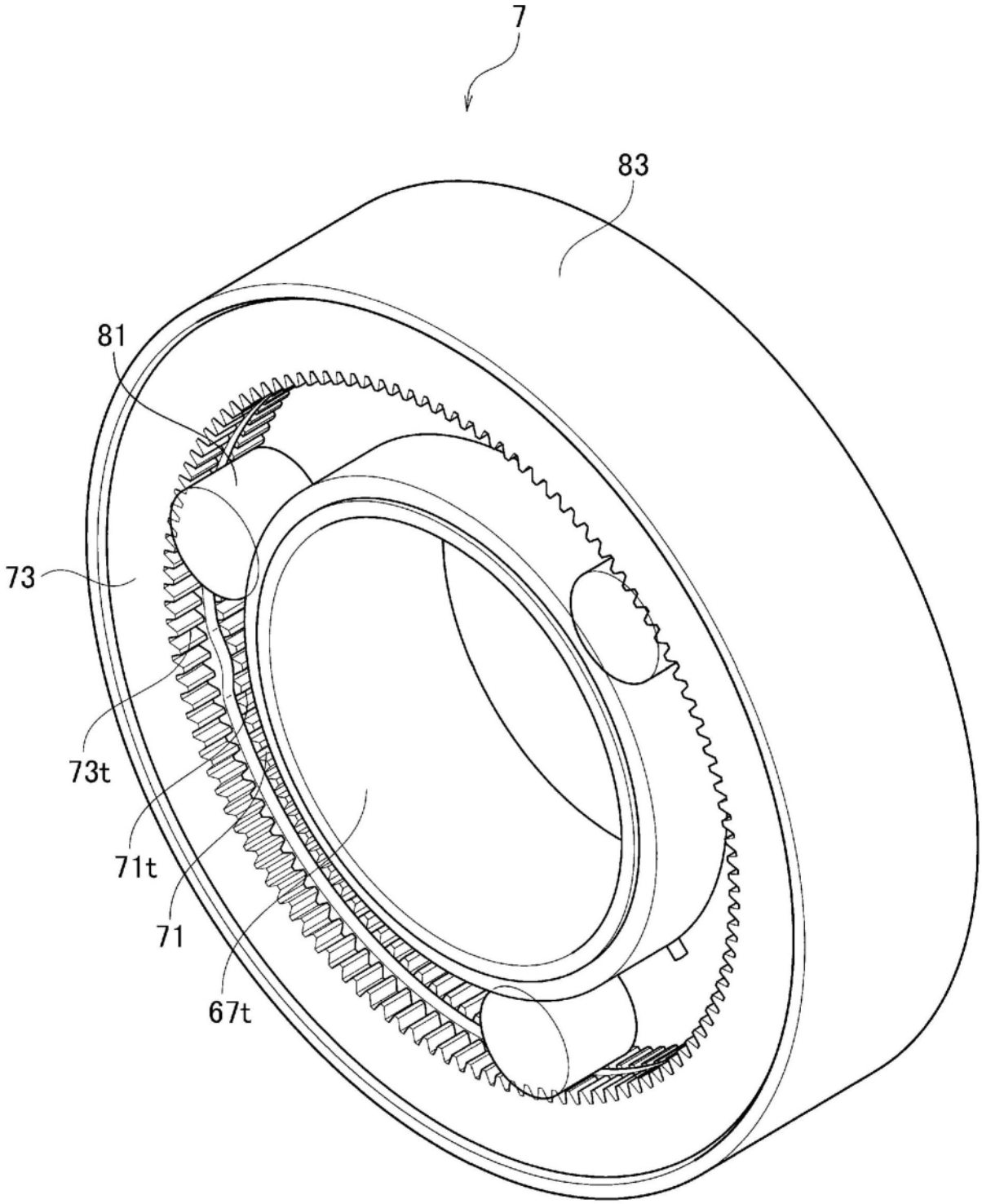


图10