(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113692508 B
(45)授权公告日 2024.01.16

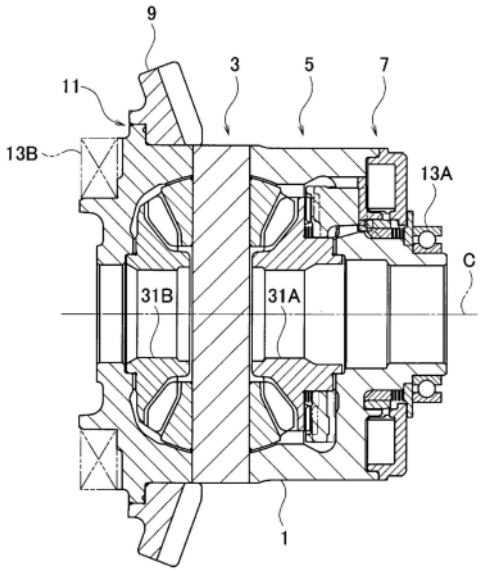
(21)申请号 201980095401.0
(22)申请日 2019.04.17
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113692508 A
(43)申请公布日 2021.11.23
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.10.13
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/016456 2019.04.17
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/213087 JA 2020.10.22
(73)专利权人 吉凯恩汽车有限公司
地址 英国西米德兰兹郡
(72)发明人 广田功 日向野升 远藤学
大桥和弘 沼部俊吾
(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 金成哲 王莉莉
(51)Int.Cl.
F16H 48/24(2006.01)
F16H 48/34(2006.01)
(56)对比文件
CN 105723112 A,2016.06.29
US 7887450 B2,2011.02.15
CN 107110328 A,2017.08.29
WO 2018200276 A1,2018.11.01
JP 2004104974 A,2004.04.02
JP 2011033117 A,2011.02.17
US 2007197338 A1,2007.08.23
US 5326333 A,1994.07.05
审查员 邵慧
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54)发明名称

可时限地差动的末级齿轮装置

(57)摘要

本发明的将驱动轴与第一车轴及第二车轴驱动地结合的齿轮装置具备:壳体,其与所述驱动轴齿轮结合并绕轴旋转;轮毂,其能够与所述第一车轴结合;离合器部件,其与所述壳体卡合且以能够脱离啮合的方式与所述轮毂啮合;施力单元,其将所述离合器部件保持在与所述轮毂啮合的位置;以及差动齿轮组,其将所述壳体与第一车轴及第二车轴进行齿轮结合,并由所述离合器部件将所述第一车轴与所述第二车轴之间的差动锁定。



CN 113692508 B

1.一种齿轮装置,其将驱动轴与第一车轴及第二车轴驱动地结合,所述齿轮装置的特征在于,具备:

壳体,其与所述驱动轴齿轮结合并绕轴旋转;

轮毂,其能够与所述第一车轴结合;

离合器部件,其与所述壳体卡合且以能够脱离啮合的方式与所述轮毂啮合;

柱塞,其与所述离合器部件抵接;

施力单元,其将所述离合器部件保持在与所述轮毂啮合的位置,包括第一弹簧,该第一弹簧介于与所述壳体卡合、嵌合、压入或接合的环或支撑所述壳体的轴承和所述柱塞或所述离合器部件之间,朝向所述轮毂对所述离合器部件施力;

差动齿轮组,其将所述壳体与所述第一车轴及第二车轴进行齿轮结合,并由所述离合器部件将所述第一车轴与所述第二车轴之间的差动锁定,并使所述第一车轴和所述第二车轴以相同的转速旋转;以及

第二弹簧,其向从所述轮毂分离的方向对所述离合器部件施力。

2.根据权利要求1所述的齿轮装置,其特征在于,

还具备:致动器,其仅在投入了电力时进行动作并向从所述轮毂脱离啮合的方向驱动所述离合器部件。

3.根据权利要求1所述的齿轮装置,其特征在于,还具备:

凸缘,其固定于所述离合器部件并引出到所述壳体外;以及,

检测装置,其检测所述凸缘的轴向位置。

可时限地差动的末级齿轮装置

技术领域

[0001] 以下的公开涉及一种齿轮装置,该齿轮装置用于在车辆中以相同的转速驱动一对驱动轮,且能够仅在特定的情况下允许两驱动轮之间的差动。

背景技术

[0002] 在汽车转弯时,由于左右的驱动轮描绘不同长度的弧,必须在驱动轮之间容许转速的差。主要在铺装的道路上行驶的汽车为了一边容许该速度差一边向驱动轮传送转矩,通常利用包含差速器的末端传动。为了在一方的驱动轮暂时失去牵引力时也向剩余的驱动轮传送转矩,有时包含限制差速器的差动的装置(所谓的限位差速器),或者包含将差动锁定的装置(锁定或锁止差速器)。专利文献1公开了相关的技术。

[0003] 被称为全地形对应车(All Term Vehicle:简称ATV)的汽车主要出于在泥土路这样的不良道路上行驶的目的而使用。就该汽车而言,在行驶中,一方或双方的车轮频繁地失去牵引力。允许差动反而妨碍转矩的传递,另外频繁地反复进行空转、差动限制会对发动机、传动系统施加显著的负担。因此,多数情况下,ATV不利用差速器,左右的车轴直接连结。在不良道路中,驱动轮能够容易地滑动,因此,转速的差吸收驱动轮的滑动。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:美国专利申请公开2018/0195596A1

发明内容

[0007] 即使是ATV,在非常有限的机会例如向挂车卸载的机会、进出车库的机会中,有时也会在铺装道路、草坪等上行驶。如果没有差动,则在铺装路上轮胎会损伤,如果是草坪上,则会破坏草坪。另一方面,因非常有限的机会而持续遭受上述不利影响是不合理的,为了差动的锁定而需要对装置持续投入例如如电力那样的外部能量,因此损害能量转换效率。以下所公开的装置是考虑该问题而完成的。

[0008] 根据一个方式,将驱动轴与第一车轴及第二车轴驱动地结合的齿轮装置具备:壳体,其与所述驱动轴齿轮结合并绕轴旋转;轮毂,其能够与所述第一车轴结合;离合器部件,其与所述壳体卡合且以能够脱离啮合的方式与所述轮毂啮合;施力单元,其将所述离合器部件保持在与所述轮毂啮合的位置;以及差动齿轮组,其将所述壳体与所述第一车轴及第二车轴进行齿轮结合,并由所述离合器部件将所述第一车轴与所述第二车轴之间的差动锁定。

附图说明

[0009] 图1是一实施方式的齿轮装置的正剖视图。

[0010] 图2是其它实施方式的齿轮装置的正剖视图。

[0011] 图3是在图1的齿轮装置中放大了离合器和致动器附近的局部正剖视图。

[0012] 图4是变形例的局部正剖视图。

[0013] 图5是其它变形例的局部正剖视图。

[0014] 图6是又一变形例的局部正剖视图。

[0015] 图7是与开关组合的例子的齿轮装置的局部正剖视图。

[0016] 图8是主要表示离合器部件与壳体的贯通孔的关系的齿轮装置的周向的剖视图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对几个示例性实施方式进行说明。在以下的说明和请求的范围内，如果没有特别的说明，则轴是车轴的旋转轴的意思，通常与齿轮装置的旋转轴也一致。另外，轴向是与之平行的方向，径向是指与其正交的方向，周向是指绕轴的方向。

[0018] 主要参照图1，本实施方式的齿轮装置能够利用为将转矩从驱动轴传递到一对车轴并能够仅时限地进行差动的末端传动，特别是能够适用于ATV。该齿轮装置大体上具备：绕轴C旋转的壳体1；在稳定状态下锁定差动的差动齿轮组3；用于锁定差动的离合器5；用于驱动离合器5而解除锁定的致动器7；以及用于与驱动轴齿轮结合的冕状齿轮9。

[0019] 壳体1绕轴C大致为圆筒形，其整体也可以是单一的部件(单件型)。在该样式的情况下，为了便于将部件装入内部，在壳体1的例如周面具有相应尺寸的开口。或者，如图2所示，壳体1也可以能够分割为主体1A和盖体1B(两件型)。在该样式中，在固定盖体1B之前，主体1A的内部朝向外部敞开，因此不需要用于导入内部部件的开口。当然也可以分割为3个以上。

[0020] 在壳体1的例如外周固定有冕状齿轮9，其与驱动轴齿轮结合。壳体1为了与冕状齿轮9抵接而对其进行定位，能够一体地具备呈凸缘状突出的部位。如图1所示，也可以通过熔入作为该部位与冕状齿轮9之间的缝隙的焊接部11的焊缝金属相互结合。焊接部11为了便于焊接，也可以具有坡口。另外，为了容易进行焊接，如图1所示，焊接部11可以在壳体1的一端在轴向上露出，或者也可以在径向上朝向外侧。

[0021] 或者，如图2所示，壳体1与冕状齿轮9之间的固定也可以通过利用螺栓11B的紧固来进行。在该情况下，主体1A与盖体1B也可以具备对应的凸缘1AF、1BF，螺栓11B以将冕状齿轮9与其一起固定的方式紧固。或者，在主体1A与盖体1B的固定中，也可以利用与螺栓11B独立的其它固定单元。

[0022] 从驱动轴经由冕状齿轮9接受转矩，从而壳体1绕轴C旋转。为了能够进行顺畅的旋转，例如壳体1在其两端附近分别由球轴承或者滚柱轴承13A、13B以能够旋转的方式得以支撑。轴承也可以与从壳体1在轴向上突出的凸台部嵌合，但也可以取而代之或者在此基础上，如图5所示那样，利用与壳体1的外周嵌合的轴承13C。为了进行轴承13C的定位，例如能够利用与壳体1的外周嵌合、卡合、压入或接合的销或环85。

[0023] 差动齿轮组3支撑于壳体1，与分别结合于车轴的侧面齿轮31A、31B齿轮结合，由此对从壳体1向侧面齿轮31A、31B的转矩的传递进行中介。由于在稳定时由离合器5锁定，因此差动齿轮组3以相同的转速使两车轴旋转，但在解除锁定时允许侧面齿轮31A、31B之间的差动。图1、2例示了锥齿轮式的差动齿轮组3，当然也可以是其它的形式。

[0024] 结合图1主要参照图3，离合器5由爪齿(ドッグ歯)53和为与其啮合而刻在离合器部件51上的爪齿55构成。另外，代替相互啮合的爪齿，也可以是键、花键或者如凸块那样的卡

合结构,或者也可以是其它的限制单元。

[0025] 爪齿53或者其它卡合结构刻在与一方的车轴结合的轮毂上,轮毂例如是侧面齿轮31A。这样的构成在能够简化装置的结构方面有利,或者轮毂也可以是从侧面齿轮31A独立的轮毂部件。该轮毂部件与侧面齿轮31A或车轴卡合或结合而限制差动,或者也可以一体化。

[0026] 离合器部件51能够从图中实线所示的啮合位置沿轴向移动至双点划线所示的脱离啮合位置。在稳定状态下,通过后述的施力单元将离合器部件51保持在啮合位置并将差动齿轮组3锁定,将两车轴之间的差动锁定。

[0027] 离合器部件51是绕轴C的圆盘状,在其一面具备爪齿55,从其相反面在周向上等间隔地突出有一个以上的腿。另一方面,壳体1与其对应地具有贯通孔15。离合器部件51的腿分别通过贯通孔15而面向致动器7。

[0028] 致动器7能够利用例如通过电力的投入而工作的电磁致动器。作为其一个例子,如以下说明的那样,由电力励磁的螺线管71驱动柱塞75。与柱塞75沿轴向前进后退对应地,离合器部件51前进后退。或者也可以取而代之,螺线管71自身前进后退,由此离合器部件51前进后退。

[0029] 螺线管71优选具备引导磁通的磁芯73。磁芯73与壳体1的一端邻接,但由于与螺线管71一起相对于齿轮架止转,因此相对于壳体1相对地旋转。如图3、5所示,磁芯73也可以与壳体1的端面接触并滑动,在该情况下,能够将壳体1的端面用作磁芯73的一部分。或者,如图4所示,磁芯73也可以具备朝向壳体1的凸台部延长的延长部73E,利用该延长部73E进行定位,由此与壳体1的端面分离。根据图3、5所示的结构,因驱动柱塞75的反作用力以及泄漏到壳体1的磁通,在磁芯73与壳体1之间产生无法忽视的摩擦,但在图4所示的结构中,摩擦进一步减轻,由磁通的泄漏引起的能量损失也变得更小。

[0030] 柱塞75以与离合器部件51的腿抵接的方式配置。另外,例如磁芯73能够具备使磁通跳跃的间隙,柱塞75以沿着该间隙的方式配置。柱塞75还可以以能够滑动的方式嵌合于壳体1的例如凸台部。通常,柱塞75与壳体1一起旋转,因此相对于磁芯73相对地旋转。

[0031] 柱塞75也可以由通过压入等而相互一体化的外环77和内环79构成。也可以是,面向磁芯73的外环77为了引导磁通而由碳素钢那样的磁性材料构成,内环79为了防止磁通的泄漏而由非磁性材料构成。

[0032] 在没有投入电力时,即未被励磁时,柱塞75与离合器部件51抵接,将此处作为啮合位置。为了辅助将离合器部件51保持在啮合位置,能够利用施力单元,其一个例子是弹簧83。

[0033] 如图3所示,例如也可以将环81预先卡合于壳体1的凸台部,使弹簧83弹性地介于环81与柱塞75之间。或者,如图5所示,环81也可以嵌合、压入或接合于凸台部。或者,如图4所示,弹簧83也可以介于磁芯73或者其延长部73E与柱塞75之间。再或者,弹簧83例如也可以介于壳体1的内表面与离合器部件51之间。

[0034] 如图5所示,弹簧83的反作用力也可以仅由环81支撑,但如图3、4所示,为了使轴承13A也负担,也可以使轴承13A与环81或延长部73E抵接。或者,如图6所示,也可以仅由轴承13A负担。另外,弹簧83也可以与离合器部件51直接抵接并对其进行按压。

[0035] 该弹簧83所起到的作用是经由柱塞75或直接地稳定地按压离合器部件51并将其

保持在啮合位置。另外,如上所述,在螺线管71自身前进后退的结构的情况下,弹簧83也可以配置为,对螺线管71施力。

[0036] 能够在弹簧83的基础上添加或者取代之而利用其它的施力单元。图8是凸轮机构的例子,离合器部件51的腿的侧面和壳体1的贯通孔15的侧面对应地具有倾斜,由此构成一种凸轮机构。若壳体1进行旋转运动R_D,则倾斜的侧面彼此抵接,将转矩局部地转换为轴向的推力F。离合器部件51受到该推力F而被保持在啮合位置。当然,凸轮可以与腿和贯通孔15的组合无关而采用其它适当的结构。

[0037] 若投入电力,则螺线管71产生的磁通在磁芯73流动,柱塞75被跳跃间隙的磁通吸引而沿轴向后退,离合器部件51向脱离啮合位置移动。为了辅助离合器5脱离啮合,也可以利用弹簧57。如图3至图5所例示的那样,弹簧57例如可以弹性地介于侧面齿轮31A与离合器部件51之间,或者也可以介于其它部位。另外,也可以以朝向壳体1拉动伸离合器部件51的方式配置弹簧57。

[0038] 或者,可以代替弹簧57或者增加采用由致动器7积极地拉出离合器部件51的结构。图6是其一个例子,离合器部件51也可以一体或分体地具备从该脚进一步延长的延长部51E,柱塞75与其一端附近卡合。为了卡合,能够利用与延长部51E嵌合、卡合、压入或接合的销或环87。若投入电力,则柱塞75被跳跃间隙的磁通吸引而沿轴向移动,与延长部51E卡合而拉出离合器部件51,由此离合器5脱离啮合。根据该结构,能够省略弹簧57。该延长部51E还能够用于承受弹簧83的作用力。

[0039] 上述各实施方式是利用电磁驱动离合器部件的致动器的例子,但也可以代替电磁致动器而利用其它驱动装置,例如通过油压那样的液压驱动活塞,由此驱动离合器部件的装置。或者,也可以是代替液压而利用气压的装置,再或者,也可以在致动器7中采用被马达驱动的齿轮或凸轮机构等。总之,只要不对致动器7投入电力,离合器5仍处于啮合状态,差动齿轮组3的差动被禁止,在不良道路上也始终向双方的驱动轮传递转矩。差动的禁止不会消耗电力,不会损害能量转换效率。在如铺装道路、草坪那样的特定的场景下需要差动时,若仅在此时向致动器7投入电力,则在驱动轮之间允许差动,而不会损害轮胎、路面。

[0040] 离合器部件51处于脱离啮合位置还是啮合位置能够根据对致动器7投入电力的有无来判断,但在此基础上,齿轮装置能够具备用于检测离合器部件51的位置的装置。例如,如图7所示,齿轮装置能够具备利用螺钉等固定于离合器部件51并被拉出到壳体1外的凸缘19。该凸缘19的轴向位置能够利用机械开关、光学传感器或者利用了静电电容、电场或磁场的变化的非接触式传感器等来进行检测。这些检测装置可以附属于齿轮装置,也可以附属于车身的任一处。

[0041] 图7是利用固定于齿轮架的壁面25的牵引开关21的例子,其杆23的前端具备呈伞状地打开的头部23H,凸缘19的边缘与头部23H滑动地卡合。在啮合位置,杆23被拉出而开关接通,但在脱离啮合位置,杆23后退而开关断开。当然,杆的位置与接通断开的关系也可以与其相反,另外,也可以代替牵引开关而利用按压开关。并且,能够使弹簧57、83中的某一个辅助或者代替对杆施力的弹簧。

[0042] 对几个实施方式进行了说明,但能够基于上述公开内容进行实施方式的修正或变形。

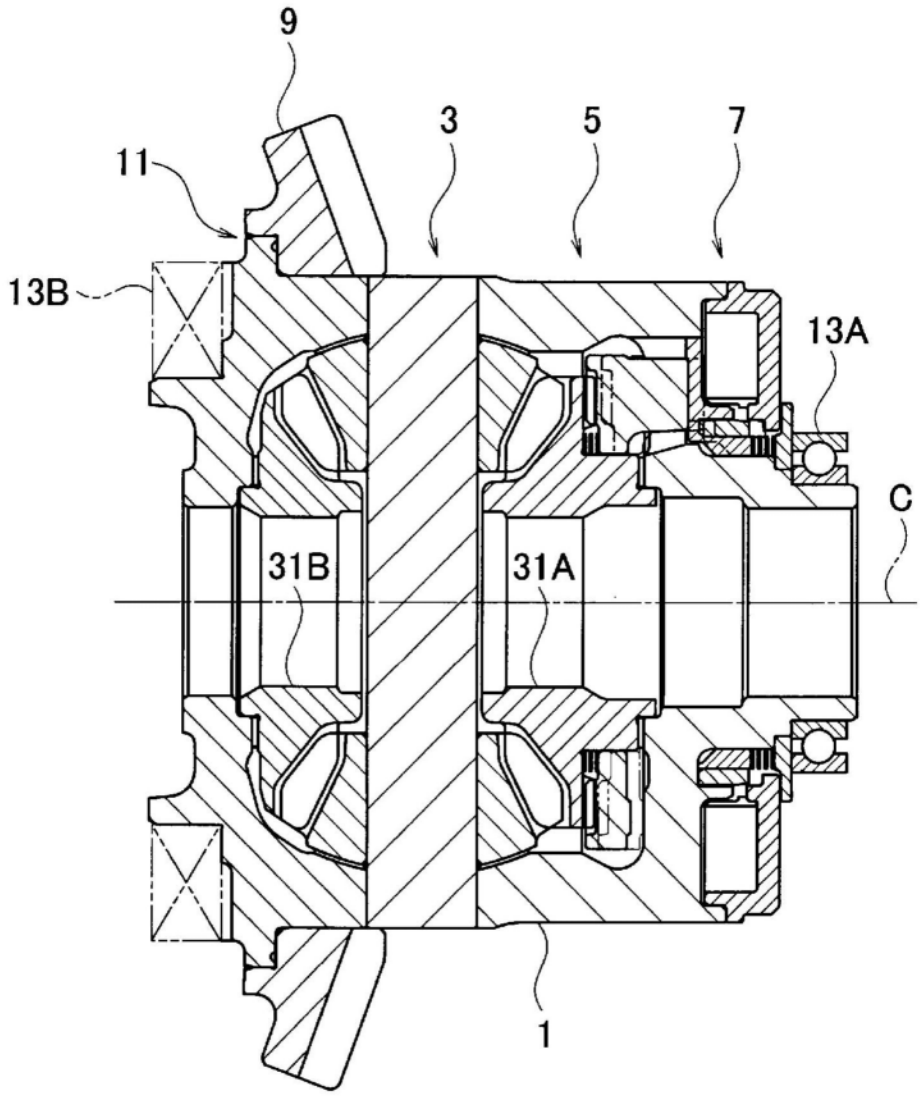


图1

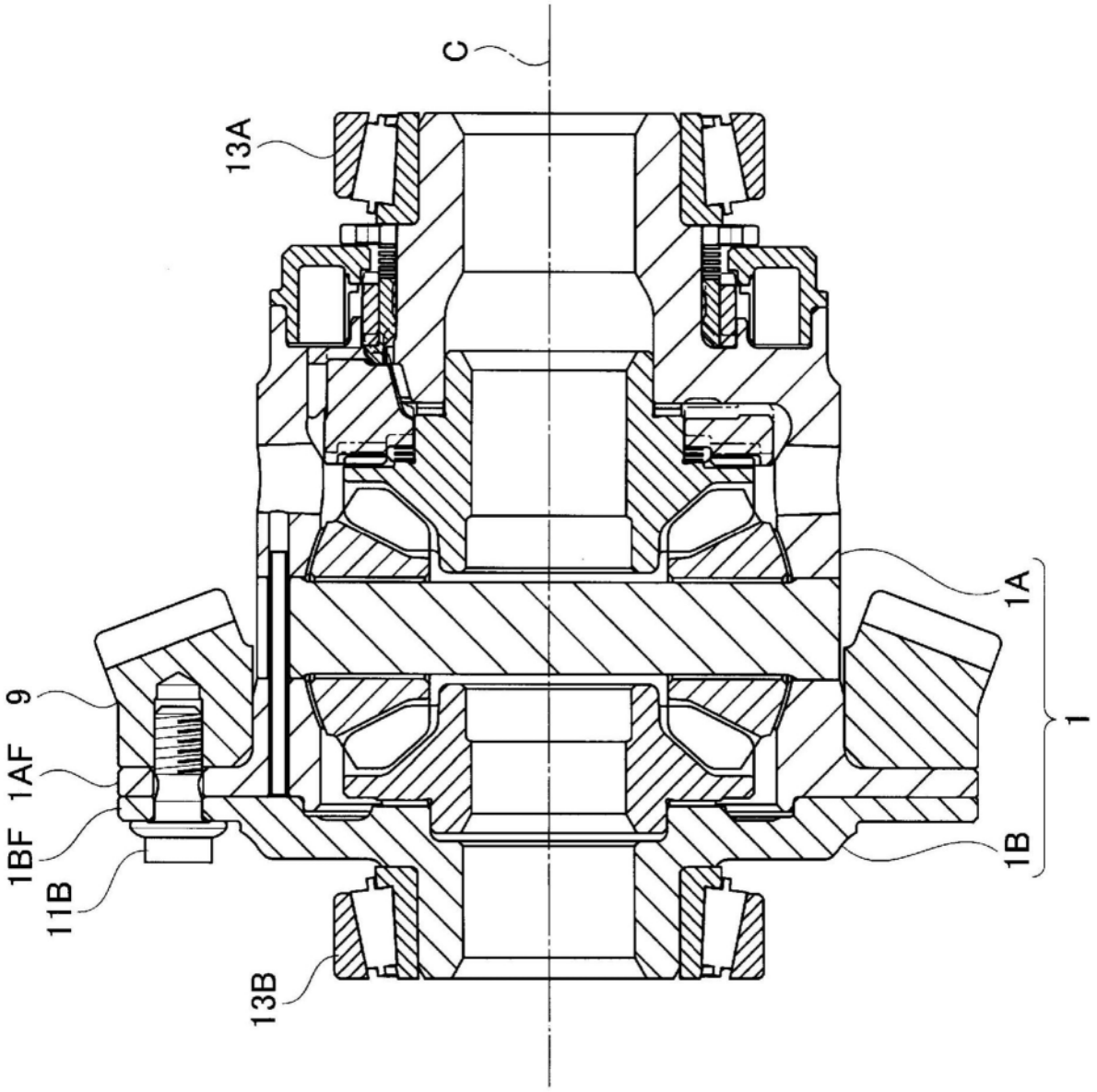


图2

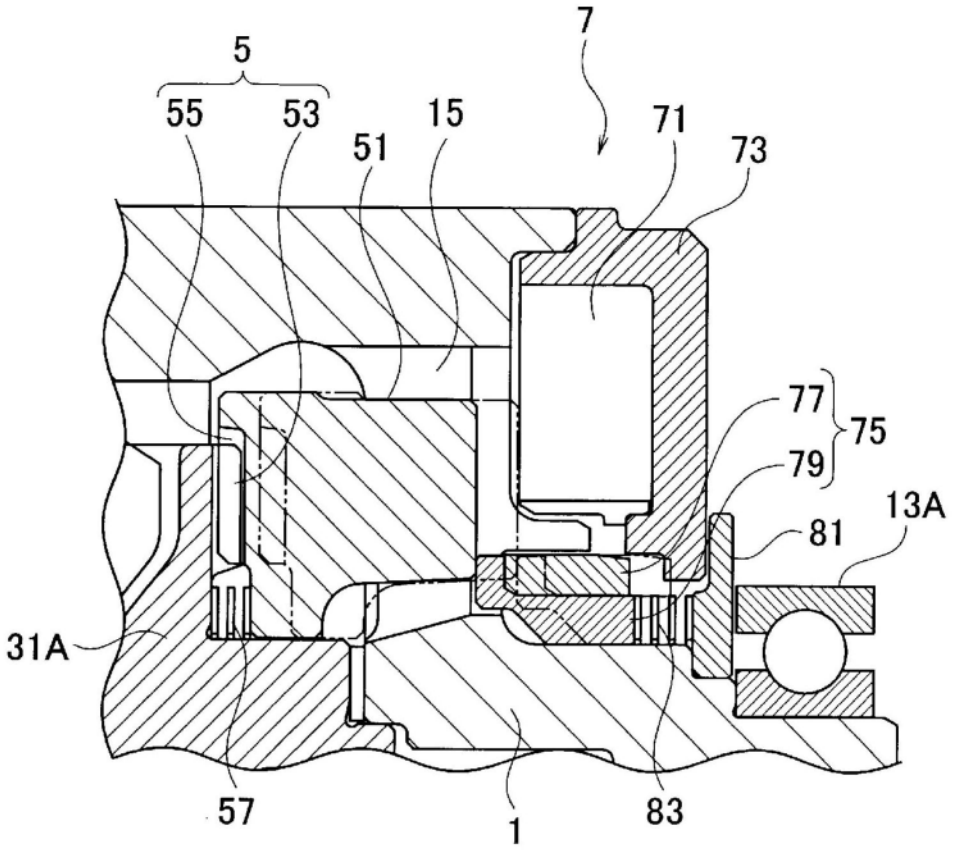


图3

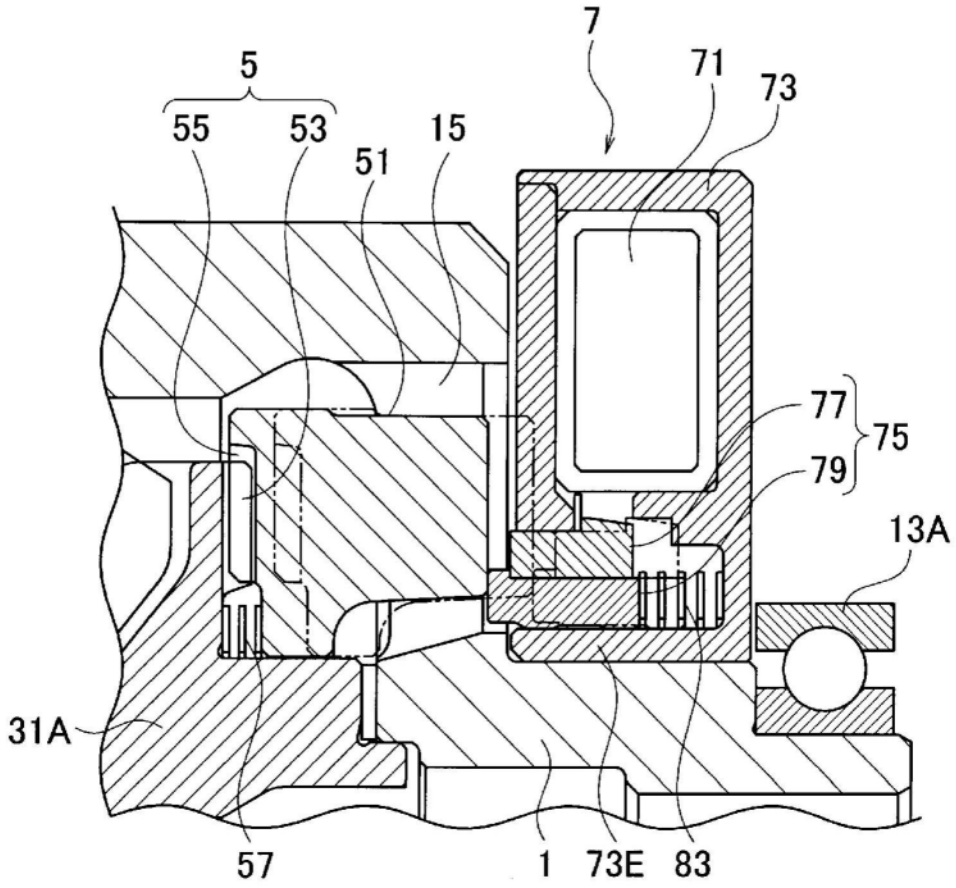


图4

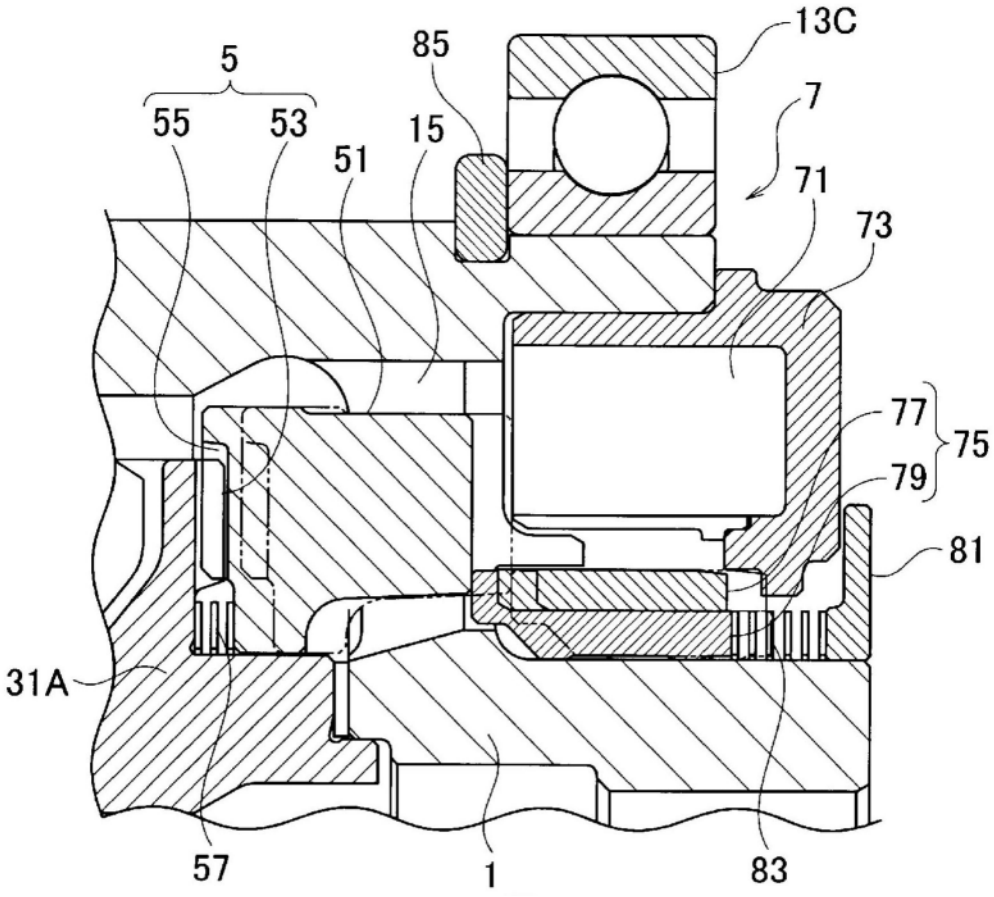


图5

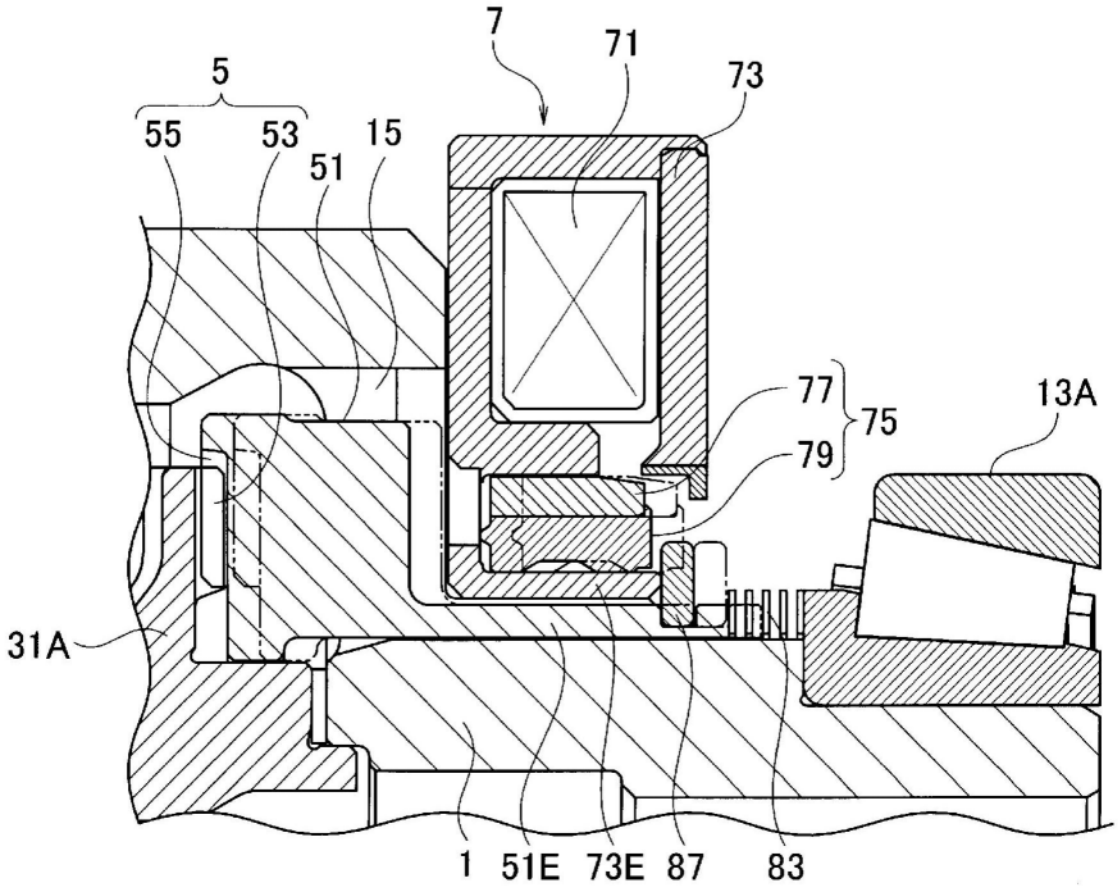


图6

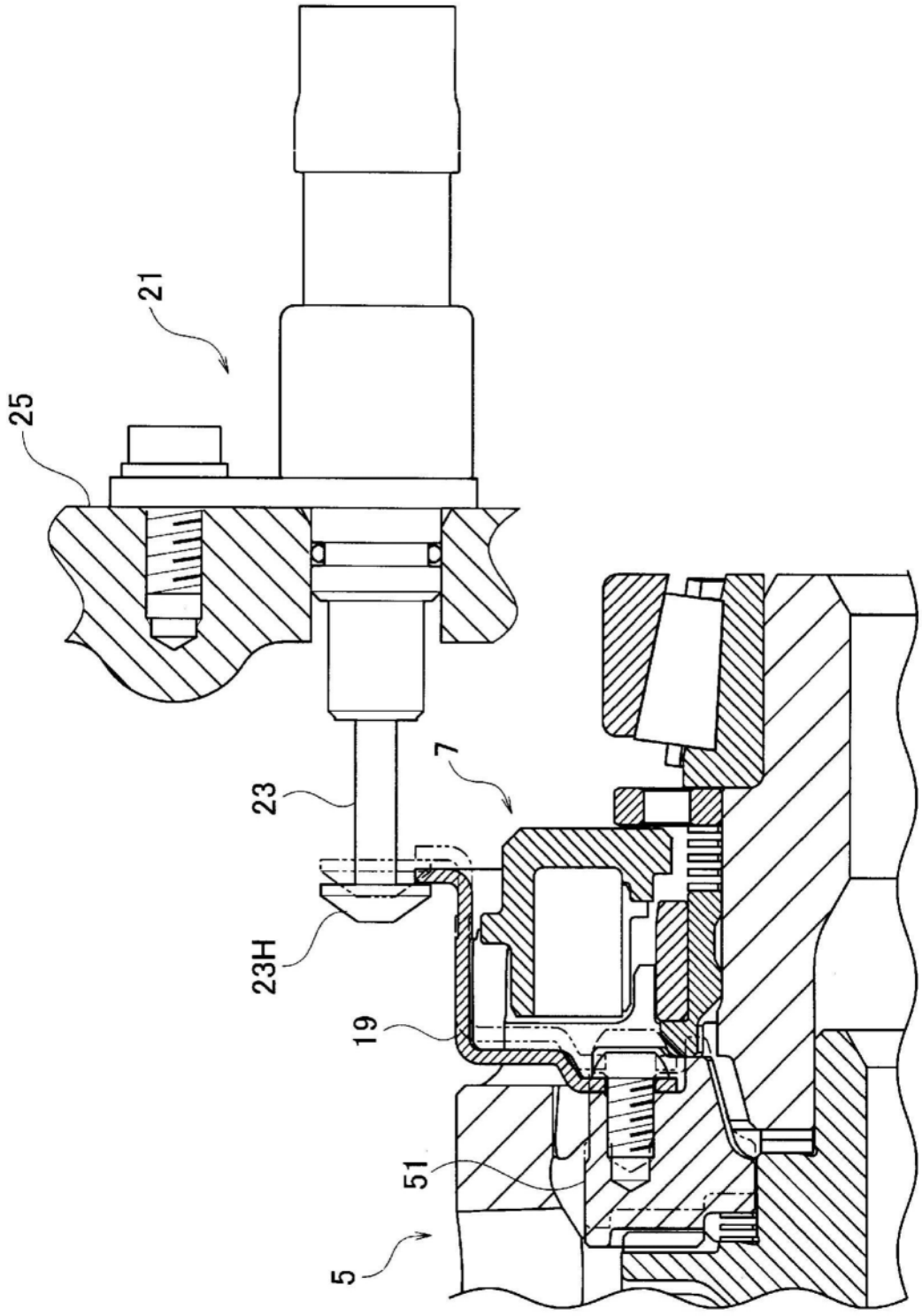


图7

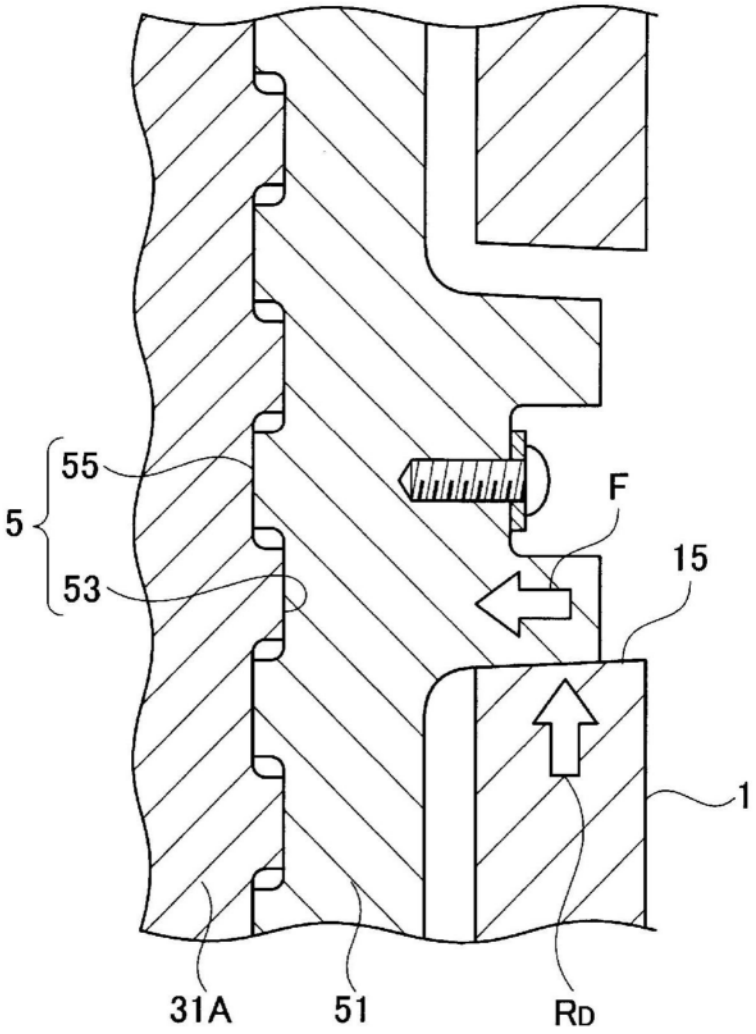


图8