



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114901970 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 08

(21) 申请号 202080091134.2

(22) 申请日 2020.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114901970 A

(43) 申请公布日 2022.08.12

(30) 优先权数据
2019-240047 2019.12.30 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.06.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/045426 2020.12.07

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/137284 JA 2021.07.08

(73) 专利权人 加特可株式会社
地址 日本静冈县

(72) 发明人 安井健二郎 漆畑隆义 铃木悠介

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

专利代理师 张劲松

(51) Int.Cl.
F16H 57/04 (2006.01)
F16H 48/08 (2006.01)
F16H 57/021 (2006.01)
F16H 57/037 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 106068409 A, 2016.11.02
JP H04285356 A, 1992.10.09
JP 2007120519 A, 2007.05.17
JP 2011174582 A, 2011.09.08
JP 2012082930 A, 2012.04.26
CN 105531137 A, 2016.04.27

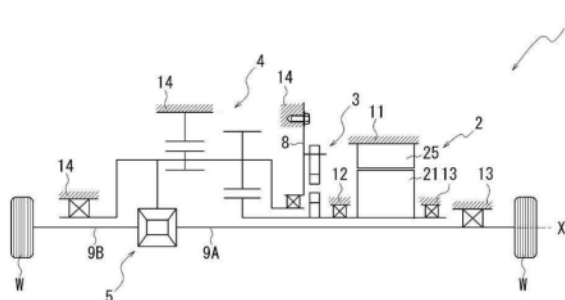
审查员 阎京妮

权利要求书1页 说明书21页 附图24页

(54) 发明名称
动力传递装置

(57) 摘要

本发明的动力传递装置能够降低搅拌阻力。该动力传递装置具有：小齿轮，其具有大径小齿轮和小径小齿轮；壁部，其与大径小齿轮的公转轨道在轴向上重叠；板，其设置在壁部与大径小齿轮之间；底部，其隔着间隙设置在板和大径小齿轮的公转轨道的下部。



1. 一种动力传递装置,具有:
小齿轮,其具有大径小齿轮和小径小齿轮;
壁部,其在轴向上与所述大径小齿轮的公转轨道重叠;
板,其设置在所述壁部与所述大径小齿轮之间;
底部,其隔着间隙设置在所述板的下部和所述大径小齿轮的公转轨道的下部,
所述轴向上的隔着所述板的所述壁部侧的空间和所述大径小齿轮侧的空间经由位于所述板的下部的所述间隙相互连通。
2. 如权利要求1所述的动力传递装置,其中
与所述间隙相对的相对壁部设置在所述小径小齿轮的外周。
3. 如权利要求2所述的动力传递装置,其中,
所述相对壁部具有在所述轴向上与所述板和所述大径小齿轮的公转轨道重叠的部分。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的动力传递装置,其中,
所述大径小齿轮是斜齿轮,
所述斜齿轮的斜齿的朝向设定为随着所述大径小齿轮的自转而将润滑油向所述壁部侧导入的方向。
5. 如权利要求1~3中任一项所述的动力传递装置,其中,
在所述底部设有沿所述轴向延伸的一对侧壁肋。
6. 如权利要求1~3中任一项所述的动力传递装置,其中,
在所述壁部设有在所述轴向上与所述间隙相对的开口部。
7. 如权利要求1~3中任一项所述的动力传递装置,其中,
具有配置在与所述大径小齿轮啮合的太阳轮的上游的电动机,
所述太阳轮在所述轴向上与所述电动机重叠。

动力传递装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力传递装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,公开了具有锥齿轮式的差动机构和行星齿轮机构的电动汽车用的动力传递装置。

[0003] 该行星齿轮机构具备具有大径小齿轮和小径小齿轮的阶梯式小齿轮。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平8-240254号公报

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在动力传递装置中要求降低搅拌阻力。

发明内容

[0009] 本发明的一方式的动力传递装置,具有:

[0010] 小齿轮,其具有大径小齿轮和小径小齿轮;

[0011] 壁部,其在轴向上与所述大径小齿轮的公转轨道重叠;

[0012] 板,其设置在所述壁部与所述大径小齿轮之间;

[0013] 底部,其隔着间隙设置在所述板和所述大径小齿轮的公转轨道的下部。

[0014] 发明效果

[0015] 根据本发明的一方式,能够降低搅拌阻力。

附图说明

[0016] 图1是动力传递装置的概略图。

[0017] 图2是动力传递装置的剖面示意图。

[0018] 图3是动力传递装置的行星减速齿轮周围的放大图。

[0019] 图4是动力传递装置的差动机构周围的放大图。

[0020] 图5是动力传递装置的差动机构的立体图。

[0021] 图6是动力传递装置的差动机构的分解立体图。

[0022] 图7是说明差动机构的第一壳体部的图。

[0023] 图8是说明差动机构的第一壳体部的图。

[0024] 图9是说明差动机构的第一壳体部的图。

[0025] 图10是说明差动机构的第一壳体部的图。

[0026] 图11是说明差动机构的第二壳体部的图。

[0027] 图12是说明差动机构的第二壳体部的图。

[0028] 图13是说明差动机构的第二壳体部的图。

- [0029] 图14是说明差动机构的第二壳体部的图。
- [0030] 图15是说明差动机构的第二壳体部的图。
- [0031] 图16是说明差动机构的第二壳体部的图。
- [0032] 图17是说明油挡部的图。
- [0033] 图18是说明油挡部的图。
- [0034] 图19是说明油挡部的图。
- [0035] 图20是说明油挡部的图。
- [0036] 图21是说明油挡部的图。
- [0037] 图22是说明油挡部的图。
- [0038] 图23是说明板部件的图。
- [0039] 图24是说明板部件的图。
- [0040] 图25是从电动机侧观察第四箱体的图。
- [0041] 图26是说明板部件的配置的图。
- [0042] 图27是说明板部件的配置的图。

具体实施方式

- [0043] 以下,说明本发明的实施方式。
- [0044] 图1是说明本实施方式的动力传递装置1的概略图。
- [0045] 图2是说明本实施方式的动力传递装置1的剖面示意图。
- [0046] 图3是动力传递装置1的行星减速齿轮4周围的放大图。
- [0047] 图4是动力传递装置1的差动机构5周围的放大图。
- [0048] 如图1所示,动力传递装置1具有:电动机2、和将电动机2的输出旋转减速并输入到差动机构5的行星减速齿轮4(减速机构)。动力传递装置1还具有作为驱动轴的驱动轴9(9A、9B)和停车锁止机构3。
- [0049] 在动力传递装置1,沿着电动机2的输出旋转的传递路径设置有停车锁止机构3、行星减速齿轮4、差动机构5、驱动轴9(9A、9B)。
- [0050] 在动力传递装置1,电动机2的输出旋转由行星减速齿轮4减速并输入到差动机构5后,经由驱动轴9(9A、9B)传递到搭载有动力传递装置1的车辆的左右驱动轮W、W。
- [0051] 在此,行星减速齿轮4与电动机2的下游连接。差动机构5与行星减速齿轮4的下游连接。驱动轴9(9A、9B)与差动机构5的下游连接。
- [0052] 如图2所示,动力传递装置1的主体箱体10具有:收纳电动机2的第一箱体11、和外插在第一箱体11上的第二箱体12。主体箱体10还具有:组装在第一箱体11上的第三箱体13、和组装在第二箱体12上的第四箱体14。
- [0053] 第一箱体11具有:圆筒状的支承壁部111、和设置于支承壁部111的一端111a的凸缘状的接合部112。
- [0054] 第一箱体11以使支承壁部111沿着电动机2的旋转轴X的朝向设置。在支承壁部111的内侧收纳有电动机2。
- [0055] 接合部112以与旋转轴X正交的朝向设置。接合部112以比支承壁部111大的外径形成。

[0056] 第二箱体12具有：圆筒状的周壁部121、设置在周壁部121的一端121a的凸缘状的接合部122、设置在周壁部121的另一端121b的凸缘状的接合部123。

[0057] 周壁部121以能够外插于第一箱体11的支承壁部111上的内径形成。

[0058] 第一箱体11和第二箱体12通过将第二箱体12的周壁部121外插于第一箱体11的支承壁部111而相互组装。

[0059] 周壁部121的一端121a侧的接合部122从旋转轴X方向与第一箱体11的接合部112抵接。这些接合部122、112通过螺栓(未图示)相互连结。

[0060] 在第一箱体11,在支承壁部111的外周设有多个凹槽111b。多个凹槽111b在旋转轴X方向上隔开间隔地设置。各个凹槽111b遍及绕旋转轴X的周向的整周而设置。

[0061] 在第一箱体11的支承壁部111上外插有第二箱体12的周壁部121。凹槽111b的开口被周壁部121封闭。在支承壁部111与周壁部121之间形成有使冷却水流通的多个冷却路CP。

[0062] 在第一箱体11的支承壁部111的外周,在设有凹槽111b的区域的两侧形成有环形槽111c、111c。在环形槽111c、111c中外嵌安装有密封环113、113。

[0063] 这些密封环113压接在外插于支承壁部111的周壁部121的内周,密封支承壁部111的外周与周壁部121的内周之间的间隙。

[0064] 在第二箱体12的另一端121b设有向内径侧延伸的壁部120。壁部120以与旋转轴X正交的朝向设置。在壁部120的与旋转轴X交叉的区域开设有供驱动轴9A插通的开口120a。

[0065] 在壁部120,在电动机2侧(图中右侧)的面上设有包围开口120a的筒状的电动机支承部125。

[0066] 电动机支承部125插入后述的线圈端253b的内侧。电动机支承部125与转子铁芯21的端部21b隔开旋转轴X方向的间隙而相对。

[0067] 第二箱体12的周壁部121在以动力传递装置1搭载于车辆上的状态为基准的铅垂线方向上,下侧的区域的径向厚度比上侧的区域厚。

[0068] 在该径向的厚度较厚的区域,沿旋转轴X方向贯通地设有油积存部128。

[0069] 油积存部128经由连通孔112a与设于第三箱体13的接合部132的轴向油路138连通。连通孔112a设置在第一箱体11的接合部112上。

[0070] 第三箱体13具有与旋转轴X正交的壁部130。在壁部130的外周部设有从旋转轴X方向观察呈环状的接合部132。

[0071] 从第一箱体11观察,第三箱体13位于差动机构5的相反侧(图中右侧)。第三箱体13的接合部132从旋转轴X方向与第一箱体11的接合部112接合。第三箱体13和第一箱体11通过螺栓(未图示)相互连结。在该状态下,第一箱体11的支承壁部111的接合部122侧(图中右侧)的开口被第三箱体13堵塞。

[0072] 在第三箱体13,在壁部130的中央部设有驱动轴9A的插通孔130a。

[0073] 在插通孔130a的内周设有唇形密封RS。唇形密封RS使未图示的唇部与驱动轴9A的外周弹性接触。插通孔130a的内周与驱动轴9A的外周之间的间隙通过唇形密封RS密封。

[0074] 在壁部130的第一箱体11侧(图中左侧)的面上设有包围插通孔130a的周壁部131。驱动轴9A经由轴承B4支承在周壁部131的内周。

[0075] 从周壁部131观察,在电动机2侧(图中左侧)设有电动机支承部135。电动机支承部135呈隔开间隔地包围旋转轴X的外周的筒状。

[0076] 在电动机支承部135的外周连接有圆筒状的连接壁136。连接壁136形成为外径比壁部130侧(图中右侧)的周壁部131大。连接壁136以沿着旋转轴X的朝向设置,向远离电动机2的方向延伸。连接壁136连接电动机支承部135和第三箱体13的壁部130。

[0077] 电动机支承部135经由连接壁136由第三箱体13支承。电动机轴20的一端20a侧从电动机2侧向周壁部131侧贯通电动机支承部135的内侧。

[0078] 在电动机支承部135的内周支承有轴承B1。电动机轴20的外周经由轴承B1由电动机支承部135支承。

[0079] 在与轴承B1相邻的位置设有唇形密封RS。

[0080] 在第三箱体13,后述的油孔136a在连接壁136的内周开口。油OL从油孔136a流入由连接壁136包围的空间(内部空间Sc)。唇形密封RS是为了阻止连接壁136内的油OL向电动机2侧流入而设置的。

[0081] 第四箱体14具有:包围行星减速齿轮4和差动机构5的外周的周壁部141、设置在周壁部141的第二箱体12侧的端部的凸缘状的接合部142。

[0082] 从第二箱体12观察,第四箱体14位于差动机构5侧(图中左侧)。第四箱体14的接合部142从旋转轴X方向与第二箱体12的接合部123接合。第四箱体14和第二箱体12通过螺栓(未图示)相互连结。

[0083] 在动力传递装置1的主体箱体10的内部形成有:收纳电动机2的电动机室Sa、收纳行星减速齿轮4和差动机构5的齿轮室Sb。

[0084] 电动机室Sa在第一箱体11的内侧形成于第二箱体12的壁部120与第三箱体13的壁部130之间。

[0085] 齿轮室Sb在第四箱体14的内径侧形成于第二箱体12的壁部120与第四箱体14的周壁部141之间。

[0086] 在齿轮室Sb的内部设有板部件8。

[0087] 板部件8通过螺栓B固定在第四箱体14上。

[0088] 板部件8将齿轮室Sb划分为收纳行星减速齿轮4和差动机构5的第一齿轮室Sb1、和收纳停车锁止机构3的第二齿轮室Sb2。

[0089] 在旋转轴X方向上,第二齿轮室Sb2位于第一齿轮室Sb1与电动机室Sa之间。

[0090] 电动机2具有:圆筒状的电动机轴20、外插于电动机轴20上的圆筒状的转子铁芯21、隔开间隔地包围转子铁芯21的外周的定子铁芯25。

[0091] 在电机轴20,轴承B1、B1外插并固定在转子铁芯21的两侧。

[0092] 从转子铁芯21观察位于电动机轴20的一端20a侧(图中右侧)的轴承B1由第三箱体13的电动机支承部135的内周支承。位于另一端20b侧的轴承B1由第二箱体12的圆筒状的电动机支承部125的内周支承。

[0093] 电动机支承部135、125在后述的线圈端253a、253b的内径侧,与转子铁芯21的一端部21a和另一端部21b隔开旋转轴X方向的间隙相对配置。

[0094] 转子铁芯21是层叠多个硅钢板而形成的结构。各个硅钢板以与电动机轴20的相对旋转被限制的状态外插在电动机轴20上。

[0095] 从电动机轴20的旋转轴X方向观察,硅钢板呈环状。在硅钢板的外周侧,未图示的N极和S极的磁铁在绕旋转轴X的周向上交替设置。

[0096] 包围转子铁芯21的外周的定子铁芯25是层叠多个电磁钢板而形成的结构。定子铁芯25固定于第一箱体11的圆筒状的支承壁部111的内周。

[0097] 各电磁钢板具有：固定在支承壁部111的内周的环状的轭部251、以及从轭部251的内周向转子铁芯21侧突出的齿部252。

[0098] 在本实施方式中，采用跨越多个齿部252而分布卷绕绕组253的结构的定子铁芯25。定子铁芯25在旋转轴X方向上的长度比转子铁芯21仅长出在旋转轴X方向上突出的线圈端253a、253b的量。

[0099] 另外，也可以采用在向转子铁芯21侧突出的多个齿部252的每一个上集中卷绕绕组的结构的定子铁芯。

[0100] 在第二箱体12的壁部120(电动机支承部125)上设有开口120a。电动机轴20的另一端20b侧在差动机构5侧(图中左侧)贯通开口120a而位于第四箱体14内。

[0101] 电动机轴20的另一端20b在第四箱体14的内侧与后述的侧齿轮54A隔开旋转轴X方向的间隙相对。

[0102] 如图3所示，在电动机轴20，在位于第四箱体14内的区域设有台阶部201。台阶部201位于电动机支承部125的附近。在台阶部201与轴承B1之间的区域的外周，抵接有由电动机支承部125的内周支承的唇形密封RS。

[0103] 唇形密封RS划分出收纳电动机2的电动机室Sa、和第四箱体14内的齿轮室Sb。

[0104] 在第四箱体14的内径侧封入有用于润滑行星减速齿轮4和差动机构5的油OL(参照图2)。

[0105] 唇形密封RS是为了阻止油OL向电动机室Sa流入而设置的。

[0106] 如图3所示，在电动机轴20，从台阶部201到另一端20b附近的区域成为在外周设有花键的嵌合部202。

[0107] 在嵌合部202的外周花键嵌合有停车齿轮30和太阳轮41。

[0108] 停车齿轮30的旋转轴X方向上的停车齿轮30的一侧面与台阶部201抵接(图中右侧)。太阳轮41的圆筒状的基部410的一端410a与停车齿轮30的另一侧面抵接(图中左侧)。

[0109] 与电动机轴20的另一端20b螺合的螺母N从旋转轴X方向压接在基部410的另一端410b上。

[0110] 太阳轮41和停车齿轮30以被夹在螺母N与台阶部201之间的状态，相对于电动机轴20不能相对旋转地设置。

[0111] 从旋转轴X方向观察，太阳轮41以与上述电动机2重叠的位置关系设置。

[0112] 太阳轮41在电动机轴20的另一端20b侧的外周具有齿部411。在齿部411的外周啮合有阶梯式小齿轮43的大径小齿轮431。

[0113] 阶梯式小齿轮43具有：与太阳轮41啮合的大径小齿轮431、和直径比大径小齿轮431小的小径小齿轮432。

[0114] 阶梯式小齿轮43是大径小齿轮431和小径小齿轮432在与旋转轴X平行的轴线X1方向上排列并一体设置的齿轮部件。

[0115] 大径小齿轮431以比小径小齿轮432的外径R2大的外径R1形成。

[0116] 阶梯式小齿轮43以沿着轴线X1的朝向设置。在该状态下，使大径小齿轮431位于电动机2侧(图中右侧)。

[0117] 小径小齿轮432的外周与齿圈42的内周啮合。齿圈42呈隔开间隔地包围旋转轴X的环状。在齿圈42的外周设置有向径向外侧突出的多个卡合齿421。多个卡合齿421在绕旋转轴X的周向上隔开间隔地设置。

[0118] 齿圈42的设置在外周的卡合齿421与设置于第四箱体14的支承壁部146的齿部146a花键嵌合。齿圈42绕旋转轴X的旋转被限制。

[0119] 阶梯式小齿轮43具有沿轴线X1方向贯通大径小齿轮431和小径小齿轮432的内径侧的贯通孔430。

[0120] 阶梯式小齿轮43经由滚针轴承NB、NB可旋转地支承在贯通了贯通孔430的小齿轮轴44的外周。

[0121] 在小齿轮轴44的外周,在支承大径小齿轮431的内周的滚针轴承NB与支承小径小齿轮432的内周的滚针轴承NB之间夹设有中间垫片MS。

[0122] 如图4所示,在小齿轮轴44的内部设有轴内油路440。轴内油路440沿着轴线X1从小齿轮轴44的一端44a贯通至另一端44b。

[0123] 在小齿轮轴44上设有使轴内油路440与小齿轮轴44的外周连通的油孔442、443。

[0124] 油孔443在设有支承大径小齿轮431的内周的滚针轴承NB的区域开口。

[0125] 油孔442在设有支承小径小齿轮432的内周的滚针轴承NB的区域开口。

[0126] 在小齿轮轴44,油孔443、442在外插有阶梯式小齿轮43的区域内开口。

[0127] 进而,在小齿轮轴44上设有用于将油OL导入轴内油路440的导入路441。

[0128] 在小齿轮轴44的外周,导入路441在位于后述的第二壳体部7的支承孔71a内的区域开口。导入路441使轴内油路440与小齿轮轴44的外周连通。

[0129] 壳体内油路781在支承孔71a的内周开口。壳体内油路781使从第二壳体部7的基部71突出的引导部78的外周与支承孔71a连通。

[0130] 在沿轴线X1的剖视中,壳体内油路781相对于轴线X1倾斜。壳体内油路781随着朝向旋转轴X侧而以接近设置于基部71的狭缝710的朝向倾斜。

[0131] 后述的差速器壳体50搅起的油OL流入壳体内油路781。由于差速器壳体50的旋转产生的离心力而向外径侧移动的油OL流入壳体内油路781。

[0132] 从壳体内油路781流入导入路441的油OL流入小齿轮轴44的轴内油路440。流入轴内油路440的油OL从油孔442、443向径向外侧排出。从油孔442、443排出的油OL对外插于小齿轮轴44的滚针轴承NB进行润滑。

[0133] 在小齿轮轴44,在比设有导入路441的区域更靠另一端44b侧设有贯通孔444。贯通孔444沿直径线方向贯通小齿轮轴44。

[0134] 小齿轮轴44设置成使贯通孔444和后述的第二壳体部7侧的插入孔782绕轴线X1的相位一致。插入到插入孔782中的定位销P贯通小齿轮轴44的通孔444。由此,小齿轮轴44以绕轴线X1的旋转被限制的状态被支承在第二壳体部7侧。

[0135] 如图4所示,在小齿轮轴44的长边方向的一端44a侧,从阶梯式小齿轮43突出的区域成为第一轴部445。第一轴部445由设置在差速器壳体50的第一壳体部6上的支承孔61a支承。

[0136] 在小齿轮轴44的长边方向的另一端44b侧,从阶梯式小齿轮43突出的区域成为第二轴部446。第二轴部446由设置在差速器壳体50的第二壳体部7上的支承孔71a支承。

[0137] 在此,第一轴部445是指小齿轮轴44的未外插阶梯式小齿轮43的一端44a侧的区域。第二轴部446是指小齿轮轴44的未外插阶梯式小齿轮43的另一端44b侧的区域。

[0138] 在小齿轮轴44,第二轴部446在轴线X1方向上的长度比第一轴部445长。

[0139] 以下,说明差动机构5的主要结构。

[0140] 图5是差动机构5的差速器壳体50周围的立体图。

[0141] 图6是差动机构5的差速器壳体50周围的分解立体图。

[0142] 如图4至图6所示,作为壳体的差速器壳体50收纳差动机构5。差速器壳体50通过在旋转轴X方向上组装第一壳体部6和第二壳体部7而形成。本实施方式的差速器壳体50的第一壳体部6和第二壳体部7具有作为支承行星减速齿轮4的小齿轮轴44的行星齿轮架的功能。

[0143] 如图6所示,在差速器壳体50的第一壳体部6和第二壳体部7之间设置有三个小齿轮对齿轮52和三个小齿轮对轴51。小齿轮对轴51在绕旋转轴X的周向上等间隔地设置(参照图6)。

[0144] 各个小齿轮对轴51的内径侧的端部与共同的连结部510连结。

[0145] 小齿轮对齿轮52一个一个地外插在小齿轮对轴51的每一个上。各个小齿轮对齿轮52分别从旋转轴X的径向外侧与连结部510接触。

[0146] 在这种状态下,各个小齿轮对齿轮52分别由小齿轮对轴51可旋转地支承。

[0147] 如图4所示,在小齿轮对轴51上外插有球面状垫圈53。球面状垫圈53与小齿轮对齿轮52的球面状的外周接触。

[0148] 在差速器壳体50中,侧齿轮54A位于旋转轴X方向上的连结部510的一侧,侧齿轮54B位于另一侧。侧齿轮54A由第一壳体部6可旋转地支承。侧齿轮54B由第二壳体部7可旋转地支承。

[0149] 侧齿轮54A从旋转轴X方向上的一侧与三个小齿轮对齿轮52啮合。侧齿轮54B从旋转轴X方向上的另一侧与三个小齿轮对齿轮52啮合。

[0150] 图7至图10是说明第一壳体部6的图。

[0151] 图7是从第二壳体部7侧观察第一壳体部6的立体图。

[0152] 图8是从第二壳体部7侧观察第一壳体部6的俯视图。

[0153] 图9是图8中的A—A剖面示意图。图9用假想线表示小齿轮对轴51和小齿轮对齿轮52的配置。

[0154] 图10是图8中的A—A剖面示意图。图10省略了纸面里侧的连结梁62的图示,并用假想线表示侧齿轮54A、阶梯式小齿轮43和驱动轴9A的配置。

[0155] 如图7及图8所示,第一壳体部6具有环状的基部61。基部61是在旋转轴X方向上具有厚度W61的板状部件。

[0156] 如图9及图10所示,在基部61的中央部设有开口60。在基部61的与第二壳体部7相反侧(图中右侧)的面上设有包围开口60的筒壁部611。筒壁部611的外周经由轴承B3由板部件8支承(参照图2)。

[0157] 在基部61的第二壳体部7侧(图中左侧)的面上设有向第二壳体部7侧延伸的三个连结梁62。

[0158] 连结梁62在绕旋转轴X的周向上等间隔地设置(参照图7及图8)。

- [0159] 连结梁62具有:与基部61正交的基部63、比基部63宽度宽的连结部64。
- [0160] 如图9所示,连结部64的前端面64a是与旋转轴X正交的平坦面,在前端面64a上设有用于支承小齿轮对轴51的支承槽65。
- [0161] 如图8所示,从旋转轴X方向观察,支承槽65沿着环状的基部61的半径线L形成为直线状。支承槽65从内径侧向外径侧横穿绕旋转轴X的周向的连结部64的中央部。
- [0162] 如图9及图10所示,支承槽65呈沿着小齿轮对轴51的外径的半圆形。支承槽65形成具有能够收纳圆柱状小齿轮对轴51的一半的深度。即,支承槽65以相当于小齿轮对轴51的直径 D_a 的一半($=D_a/2$)的深度形成。
- [0163] 在连结部64的内径侧(旋转轴X侧),以沿着小齿轮对轴52的外周的形状形成有圆弧部641。
- [0164] 在圆弧部641,小齿轮对轴52的外周经由球面状垫圈53而被支承。
- [0165] 在圆弧部641,以沿着上述半径线L的方向设有油槽642。油槽642设置在从小齿轮对轴51的支承槽65直至固定于连结部64的内周的齿轮支承部66的范围内。
- [0166] 齿轮支承部66与基部63和连结部64的边界部连接。齿轮支承部66以与旋转轴X正交的朝向设置。齿轮支承部66在中央部具有贯通孔660。
- [0167] 如图8所示,齿轮支承部66的外周与三个连结部64的内周连接。在该状态下,贯通孔660的中心位于旋转轴X上。
- [0168] 如图9及图10所示,在齿轮支承部66,在与基部61相反侧(图中左侧)的面上设有包围贯通孔660的凹部661。在凹部661中收纳有支承侧齿轮54A的背面的环状的垫圈55。
- [0169] 在侧齿轮54A的背面设有圆筒状的筒壁部541。垫圈55外插于筒壁部541上。
- [0170] 从旋转轴X方向观察,在齿轮支承部66的凹部661侧的面上设有三个油槽662。油槽662在绕旋转轴X的周向上隔开间隔地设置。
- [0171] 油槽662沿着上述半径线L从齿轮支承部66的内周到达外周。油槽662与上述圆弧部641侧的油槽642连通。
- [0172] 如图7及图8所示,在基部61上开设有小齿轮轴44的支承孔61a。支承孔61a在绕旋转轴X的周向上隔开间隔配置的区域开口。
- [0173] 在基部61上设有包围支承孔61a的凸台部616。外插在小齿轮轴44上的垫圈 W_c (参照图10)从旋转轴X方向与凸台部616接触。
- [0174] 在基部61上,在从中央的开口60直至凸台部616的范围内设有油槽617。
- [0175] 如图8所示,油槽617形成为越接近凸台部616,则绕旋转轴X的周向的宽度越变窄的前端变细形状。油槽617与设置在凸台部616的油槽618连通。
- [0176] 在连结部64,在支承槽65的两侧设有螺栓孔67、67。
- [0177] 第二壳体部7侧的连结部74从旋转轴X方向与第一壳体部6的连结部64接合。第一壳体部6和第二壳体部7通过将贯通第二壳体部7侧的连结部的螺栓B拧入螺栓孔67、67而相互接合。
- [0178] 图11至图16是说明第二壳体部7的图。
- [0179] 图11是从第一壳体部6侧观察第二壳体部7的立体图。
- [0180] 图12是从第一壳体部6侧观察第二壳体部7的俯视图。
- [0181] 图13是图12中的A—A剖面示意图。图13用假想线表示小齿轮对轴51和小齿轮对齿

轮52的配置。

[0182] 图14是图12中的A—A剖面示意图。图14省略了纸面里侧的连结部74的图示,并用假想线表示侧齿轮54B、阶梯式小齿轮43和驱动轴9B的配置。

[0183] 图15是从第一壳体部6的相反侧观察第二壳体部7的立体图。

[0184] 图16是从第一壳体部6的相反侧观察第二壳体部7的俯视图。

[0185] 如图13及图14所示,第二壳体部7具有环状的基部71。

[0186] 基部71是在旋转轴X方向上具有厚度W71的板状部件。

[0187] 在基部71的中央部设有沿厚度方向贯通基部71的贯通孔70。

[0188] 在基部71的与第一壳体部6相反侧(图中左侧)的面上设有:包围贯通孔70的筒壁部72、和隔开间隔地包围筒壁部72的周壁部73。

[0189] 在周壁部73的前端设有向旋转轴X侧突出的突起部73a。突起部73a遍及绕旋转轴X的周向的整周而设置。

[0190] 如图16所示,在周壁部73的外径侧开设有小齿轮轴44的三个支承孔71a。支承孔71a在绕旋转轴X的周向上隔开间隔地设置。

[0191] 在周壁部73的内径侧设有沿厚度方向贯通基部71的三个狭缝710。

[0192] 从旋转轴X方向观察,狭缝710呈沿着周壁部73的内周的弧状。狭缝710在绕旋转轴X的周向上以规定的角度范围形成。

[0193] 在第二壳体部7,狭缝710在绕旋转轴X的周向上隔开间隔地设置。各个狭缝710在绕旋转轴X的周向上横穿支承孔71a的内径侧而设置。

[0194] 在绕旋转轴X的周向上相邻的狭缝710、710之间设有向纸面跟前侧突出的三个突出壁711。突出壁711在旋转轴X的径向上直线状地延伸。突出壁711跨越外径侧的周壁部73和内径侧的筒壁部72而设置。

[0195] 三个突出壁711在绕旋转轴X的周向上隔开间隔地设置。突出壁711相对于狭缝710在绕旋转轴X的周向上错开大致45度相位而设置。

[0196] 在周壁部73的外径侧,在绕旋转轴X的周向上相邻的支承孔71a、71a之间设有向纸面里侧凹陷的螺栓收纳部76、76。这些螺栓收纳部76、76以将半径线L夹在中间而对称的位置关系设置。螺栓收纳部76在基部71的外周71c开口。

[0197] 在螺栓收纳部76的内侧开设有螺栓的插通孔77。插通孔77在厚度方向(旋转轴X方向)上贯通基部71。

[0198] 如图11及图12所示,在基部71的第一壳体部6侧(图中右侧)的面上设有向第一壳体部6侧突出的三个连结部74。

[0199] 连结部74在绕旋转轴X的周向上等间隔地设置。连结部74以与第一壳体部6侧的连结部64相同的周向的宽度W7形成。

[0200] 如图13所示,连结部74的前端面74a是与旋转轴X正交的平坦面。在前端面74a上设有用于支承小齿轮对轴51的支承槽75。

[0201] 如图12所示,从旋转轴X方向观察,支承槽75沿着基部71的半径线L形成为直线状。支承槽75从内径侧向外径侧横穿连结部74而形成。

[0202] 如图5所示,支承槽75呈沿着小齿轮对轴51的外径的半圆形。

[0203] 如图13所示,支承槽75以能够收纳圆柱状小齿轮对轴51的一一半的深度形成。即,支

承槽75以相当于小齿轮对轴51的直径 D_a 的一半($=D_a/2$)的深度形成。

[0204] 在连结部74的内径侧(旋转轴X侧)设有沿着小齿轮对齿轮52的外周的圆弧部741。

[0205] 在圆弧部741,小齿轮对齿轮52的外周经由球面状垫圈53而被支承(参照图13及图14)。

[0206] 在圆弧部741,以沿着上述半径线L的朝向设有油槽742。油槽742设置在从小齿轮对轴51的支承槽75直至位于连结部74内周的基部71的范围内。

[0207] 油槽742与设置在基部71的表面71b上的油槽712连通。从旋转轴X方向观察,油槽712沿着半径线L设置,形成至设置在基部71上的贯通孔70。

[0208] 在基部71的表面71b载置有支承侧齿轮54B的背面的环状的垫圈55。在侧齿轮54B的背面设有圆筒状的筒壁部540。垫圈55外插在筒壁部540上。

[0209] 在包围贯通孔70的筒壁部72的内周,在与油槽712交叉的位置形成有油槽721。在筒壁部72的内周,油槽721以沿着旋转轴X的朝向遍及筒壁部72的旋转轴X方向的全长而设置。

[0210] 如图11及图12所示,在第二壳体部7的基部71上,在绕旋转轴X的周向上相邻的连结部74、74之间设有引导部78。引导部78向第一壳体部6侧(纸面跟前侧)突出。

[0211] 从旋转轴X方向观察,引导部78呈筒状。引导部78包围设置在基部71上的支承孔71a。引导部78的外周部沿着基部71的外周71c被切除。

[0212] 如图13和图14所示,在沿轴线X1的剖视中,小齿轮轴44从第一壳体部6侧插入引导部78的支承孔71a。小齿轮轴44以绕轴线X1的旋转被定位销P限制的状态而被定位。

[0213] 在该状态下,外插在小齿轮轴44上的阶梯式小齿轮43的小径小齿轮432将垫圈Wc夹在中间,从轴线X1方向与引导部78抵接。

[0214] 如图4所示,在差速器壳体50,在第二壳体部7的筒壁部72上外插有轴承B2。外插于筒壁部72的轴承B2由第四箱体14的支承部145保持。差速器壳体50的筒壁部72经由轴承B2由第四箱体14可旋转地支承。

[0215] 贯穿第四箱体14的开口部145a的驱动轴9B从旋转轴X方向插入支承部145。驱动轴9B由支承部145可旋转地支承。

[0216] 在开口部145a的内周固定有唇形密封RS。唇形密封RS的未图示的唇部与外插在驱动轴9B上的侧齿轮54B的筒壁部540的外周弹性接触。

[0217] 由此,侧齿轮54B的筒壁部540的外周与开口部145a的内周之间的间隙被密封。

[0218] 差速器壳体50的第一壳体部6经由外插于筒壁部611的轴承B3由板部件8支承(参照图2)。

[0219] 贯通第三箱体13的插通孔130a的驱动轴9A从旋转轴方向插入第一壳体部6的内部。

[0220] 驱动轴9A在旋转轴X方向上横穿电动机2的电动机轴20和行星减速齿轮4的太阳轮41的内径侧而设置。

[0221] 如图4所示,在差速器壳体50的内部,在驱动轴9(9A、9B)的前端部的外周花键嵌合有侧齿轮54A、54B。侧齿轮54A、54B和驱动轴9(9A、9B)以绕旋转轴X可一体旋转的方式连结。

[0222] 在该状态下,侧齿轮54A、54B在旋转轴X方向上隔开间隔地相对配置,小齿轮对轴51的连结部510位于侧齿轮54A、54B之间。

[0223] 在本实施方式中,共计三个小齿轮对轴51从连结部510向径向外侧延伸。小齿轮对齿轮52支承在每个小齿轮对轴51上。小齿轮对齿轮52与位于旋转轴X方向的一侧的侧齿轮54A和位于另一侧的侧齿轮54B以相互的齿部啮合的状态组装。

[0224] 如图2所示,在第四箱体14的内部贮存有润滑油OL。差速器壳体50的下部侧位于贮存的油OL内。

[0225] 在本实施方式中,在连结梁62位于最下部时,油OL贮存至使连结梁62位于油OL内的高度。

[0226] 贮存的油OL在电动机2传递输出旋转时,被绕旋转轴X旋转的差速器壳体50搅起。

[0227] 图17至图22是说明油挡部15的图。

[0228] 图17是从第三箱体13侧观察第四箱体14的俯视图。

[0229] 图18是从斜上方观察图17所示的油挡部15的立体图。

[0230] 图19是从第三箱体13侧观察第四箱体14的俯视图。图19表示配置了差速器壳体50的状态。

[0231] 图20是从斜上方观察图19所示的油挡部15的立体图。

[0232] 图21是图19中的A-A剖面示意图。

[0233] 图22是说明从上方观察动力传递装置1的情况下的油挡部15与差速器壳体50(第一壳体部6、第二壳体部7)的位置关系的示意图。

[0234] 另外,在图17和图19中,为了明确第四箱体14的接合部142和支承壁部146的位置,标注阴影线来表示。

[0235] 如图17所示,从旋转轴X方向观察,在第四箱体14上设有隔开间隔地包围中央的开口部145a的支承壁部146。支承壁部146的内侧(旋转轴X)成为差速器壳体50(参照图19)的收纳部140。

[0236] 在第四箱体14内的上部形成有油挡部15的空间和通气室16的空间。

[0237] 在第四箱体14的支承壁部146,在与铅垂线VL交叉的区域设置有使油挡部15与差速器壳体50的收纳部140连通的连通口147。

[0238] 如图17所示,油挡部15和通气室16分别位于隔着与旋转轴X正交的铅垂线VL的一侧(图中左侧)和另一侧(图中右侧)。

[0239] 油挡部15配置在从通过差速器壳体50的旋转中心(旋转轴X)的铅垂线VL偏移的位置。如图22所示,当从上方观察油挡部15时,油挡部15配置在从差速器壳体50的正上方偏移的位置。

[0240] 在此,铅垂线VL是以动力传递装置1设置在车辆上的状态为基准的铅垂线VL。从旋转轴X方向观察,铅垂线VL与旋转轴X正交。

[0241] 另外,在以下的说明中,水平线HL是以动力传递装置1设置在车辆上的状态为基准的水平线HL。从旋转轴X方向观察,水平线HL与旋转轴X正交(参照图17)。

[0242] 如图18所示,油挡部15形成为到达比支承壁部146更靠纸面里侧。在油挡部15的下缘,向纸面跟前侧突出地设置有支承台部151。支承台部151设置在比支承壁部146靠纸面跟前侧且直至比第四箱体14的接合部142靠纸面里侧的范围内。

[0243] 如图17所示,从旋转轴X方向观察,在油挡部15的铅垂线VL侧(图中右侧),形成有使油挡部15与差速器壳体50的收纳部140连通的连通口147。连通口147通过切除支承壁部

146的一部分而形成。

[0244] 从旋转轴X方向观察,连通口147设置在将铅垂线VL从通气室16侧(图中右侧)横切到油挡部15侧(图中左侧)的范围内。

[0245] 如图19所示,在本实施方式中,在搭载有动力传递装置1的车辆前进行行驶时,从第三箱体13侧观察,差速器壳体50向绕旋转轴X的逆时针方向CCW旋转。

[0246] 因此,油挡部15位于差速器壳体50的旋转方向上的下游侧。而且,连通口147的周向的宽度为,隔着铅垂线VL的左侧比右侧宽。隔着铅垂线VL的左侧是差速器壳体50的旋转方向上的下游侧,右侧是上游侧。由此,由绕旋转轴X旋转的差速器壳体50搅起的油OL的大部分能够流入油挡部15内。

[0247] 进而,如图22所示,上述小齿轮轴44的第2轴部446的旋转轨道的外周位置与大径小齿轮431的旋转轨道的外周位置在旋转轴X的径向上偏移。第二轴部446的旋转轨道的外周位置一方位于比大径小齿轮431的旋转轨道的外周位置更靠内径侧。因此,在第二轴部446的外径侧具有空间余量。通过利用该空间设置油挡部15,能够有效利用主体箱体10内的空间区域。

[0248] 而且,从电动机2观察,第二轴部446向小径小齿轮432的里侧突出。第二轴部446的周边部件(例如,支承第二轴部446的差速器壳体50的引导部78)位于接近油挡部15的位置。

[0249] 因此,能够顺畅地从该周边部件向油挡部15供给油OL(润滑油)。

[0250] 如图18所示,油孔151a的外径侧的端部在支承台部151的里侧开口。油孔151a在第四箱体14内向内径侧延伸。油孔151a的内径侧的端部在支承部145的内周开口。

[0251] 如图2所示,在支承部145,油孔151a的内径侧的端部在唇形密封RS与轴承B2之间开口。

[0252] 如图20及图22所示,在支承台部151上载置有导油部152。

[0253] 导油部152具有:挡部153、和从挡部153向第一箱体11侧(图20中的纸面跟前侧)延伸的引导部154。

[0254] 如图22所示,从上方观察,支承台部151在旋转轴X的径向外侧,在与差速器壳体50(第一壳体部6、第二壳体部7)的一部分重叠的位置,避开与阶梯式小齿轮43(大径小齿轮431)的干涉而设置。

[0255] 从旋转轴X的径向观察,挡部153设置在与小齿轮轴44的第二轴部446重叠的位置。进而,引导部154设置在小齿轮轴44的第一轴部445与大径小齿轮431重叠的位置。

[0256] 因此,当差速器壳体50绕旋转轴X旋转时,由差速器壳体50搅起的油OL朝向挡部153和引导部154移动。

[0257] 如图20所示,在挡部153的外周缘设有向远离支承台部151的方向(上方向)延伸的壁部153a。由绕旋转轴X旋转的差速器壳体50搅起的油OL的一部分贮存在导油部152中。

[0258] 在挡部153的里侧(图20中的纸面里侧),在壁部153a上设有切口部155。

[0259] 如图22所示,切口部155设置在与油孔151a相对的区域。贮存在挡部153中的油OL的一部分从切口部155的部分朝向油孔151a排出。

[0260] 如图21所示,引导部154随着远离挡部153而向下方倾斜。

[0261] 如图20所示,在引导部154的宽度方向的两侧设有壁部154a、154a。壁部154a、154a遍及引导部154的长边方向的全长而设置。壁部154a、154a与包围挡部153的外周的壁部

153a连接。

[0262] 贮存在挡部153中的油OL的一部分也向引导部154侧排出。

[0263] 如图21所示,引导部154在避开与差速器壳体50干涉的位置向第二箱体12侧延伸。引导部154的前端154b与设于第二箱体12的壁部120的油孔126a隔开旋转轴X方向的间隙而相对。

[0264] 在壁部120的外周设有包围油孔126a的凸台部126。配管127的一端从旋转轴X方向嵌入凸台部126。

[0265] 配管127通过第二箱体12的外侧到达第三箱体13。配管127的另一端与设置在第三箱体的圆筒状的连接壁136上的油孔136a(参照图2)连通。

[0266] 如图19所示,由绕旋转轴X旋转的差速器壳体50搅起的油OL的一部分到达油挡部15。如图21所示,油OL通过引导部154和配管127供给到连接壁136的内部空间Sc(参照图2)。

[0267] 如图2所示,在第三箱体13上设有与内部空间Sc连通的径向油路137。

[0268] 径向油路137从内部空间Sc向径向向下侧延伸。径向油路137与设置在接合部132内的轴向油路138连通。

[0269] 轴向油路138经由设置在第一箱体11的接合部112上的连通孔112a与设置在第二箱体12的下部的油积存部128连通。

[0270] 油积存部128沿旋转轴X方向贯通周壁部121内。油积存部128与设置在第四箱体14上的齿轮室Sb连通。

[0271] 在齿轮室Sb,圆板状的板部件8以与旋转轴X正交的朝向设置。如上所述,板部件8将第四箱体14内的齿轮室Sb划分为差速器壳体50侧的第一齿轮室Sb1和电动机2侧的第二齿轮室Sb2。

[0272] 图23及图24是说明板部件8的图。

[0273] 图23是从电动机2侧观察板部件8的俯视图。

[0274] 图24是图23中的A-A剖面示意图。

[0275] 如图23所示,从电动机2侧观察,板部件8具有环状的基部80。在基部80的中央部设有包围贯通孔800的环状的支承部801。

[0276] 如图3所示,差速器壳体50的筒壁部611经由轴承B3支承在支承部801的内周。

[0277] 如图23所示,在基部80的外周缘80c上设有连接片81、82、83、84。

[0278] 各个连接片81、82、83、84分别从基部80的外周缘80c向径向外侧延伸。在连接片81、82、83、84上分别设有螺栓孔81a、82a、83a、84a。

[0279] 连接片81在板部件8的上部设置在与铅垂线VL交叉的位置。连接片81沿着铅垂线VL向远离基部80的方向延伸。

[0280] 在铅垂线VL的一侧(图23中的左侧),在隔着水平线HL的上侧和下侧分别各设有一个连接片82、83。这些连接片82、83也向远离基部80的方向延伸。

[0281] 在铅垂线VL的另一侧(图23中的右侧),在水平线HL的下侧设有连接片84。该连接片84在水平线HL的下侧通过上述连接片83的下缘。连接片84在与相对于水平线HL平行的直线HL_a交叉的位置向下方突出。

[0282] 在铅垂线VL的另一侧(图23中的右侧),在水平线HL的上侧设有连接片85。连接片85在绕旋转轴X的周向上具有规定的宽度。在连接片85的靠近铅垂线VL的位置设有螺栓孔

85a。在靠近水平线HL的位置设有支承销85b。

[0283] 图25是从电动机2侧观察第四箱体14的图。在图25中,表示支承板部件8的外周缘的台部148d、149d、17d的配置。

[0284] 另外,在图25中,为了明确周壁部148、149、弧状壁部17的位置和台部148d、149d、17d的位置,对它们标注阴影线来表示。

[0285] 图26及图27是说明板部件8的配置的图。

[0286] 图26是从电动机2侧观察第四箱体14的图。图26表示板部件8安装在第四箱体14上的状态。

[0287] 图27是沿图26中的A—A线切断板部件8周围的剖面示意图。

[0288] 另外,在图27中,表示了绕旋转轴X旋转的阶梯式小齿轮43位于第四箱体14的下侧的情况的剖面。

[0289] 另外,以从外周侧观察的状态表示阶梯式小齿轮43的大径小齿轮431的一部分,而不是剖面。在图27中,对大径小齿轮431的齿部431a的外周面标注剖面线。

[0290] 如图25所示,从旋转轴X方向观察,在第四箱体14上设有周壁部148、149。这些周壁部148、149位于支承壁部146的设有齿部146a的区域的的外径侧。

[0291] 周壁部148、149形成为以旋转轴X为中心的圆弧状。

[0292] 周壁部148在铅垂线VL方向上位于上述油挡部15的下侧。

[0293] 从旋转轴X方向观察,周壁部148设置在从上侧直至下侧横切通过旋转轴X的水平线HL的范围内。

[0294] 周壁部148的上侧的端部148a位于支承台部151的附近。周壁部148的下侧的端部148b位于直线HLa的附近。

[0295] 如图25所示,从旋转轴X方向观察,周壁部148的内周148c呈沿着上述板部件8(基部80)的外周的圆弧状。周壁部148的内周148c的以旋转轴X为基准的内径比板部件8的以旋转轴X为基准的外径稍大。

[0296] 在周壁部148的内侧设有向纸面里侧凹陷的台部148d。

[0297] 当将板部件8安装到第四箱体14上时,板部件8(基部80)的外周缘与台部148d抵接。板部件8(基部80)从旋转轴X方向与台部148d抵接。

[0298] 在周壁部148的外侧设有两个具有螺栓孔18a的凸台部18。凸台部18、18与周壁部148一体地形成。凸台部18、18分别设置在周壁部148的上侧的端部148a侧和下侧的端部148b的附近。凸台部18、18比周壁部148更向纸面跟前侧突出。

[0299] 周壁部149位于上述通气室16的下侧。周壁部149位于比划分形成通气室16的壁部160更靠纸面里侧。

[0300] 从旋转轴X方向观察,周壁部149的上侧的端部149a在铅垂线VL上与凸台部18连接。在凸台部18上还连接有向油挡部15侧延伸的侧壁部159。周壁部149的下侧的端部149b在通气室16的下侧与第四箱体14的周壁部141连接。

[0301] 如图25所示,从旋转轴X方向观察,周壁部149的内周149c呈沿着上述板部件8(基部80)的外周的圆弧状。周壁部149的内周149c的以旋转轴X为基准的内径比板部件8的以旋转轴X为基准的外径稍大。

[0302] 在周壁部149的内侧设有向纸面里侧凹陷的台部149d。

[0303] 当将板部件8安装到第四箱体14上时,板部件8(基部80)的外周缘从旋转轴X方向与台部149d抵接。

[0304] 在周壁部149的外侧设有两个具有螺栓孔18a的凸台部18。凸台部18、18与周壁部149一体地形成。凸台部18、18在绕旋转轴X的周向上隔开间隔地设置。凸台部18、18分别设置在周壁部149的上侧的端部148a的外周和位于通气室16的下侧的区域的区域的外周。

[0305] 凸台部18、18比周壁部149更向纸面跟前侧突出。

[0306] 在第四箱体14,在通气室16的下侧且比水平线HL靠下侧的区域设有弧状壁部17。弧状壁部17在绕旋转轴X的周向上以相对于周壁部148大致错开 180° 相位的位置关系设置。

[0307] 如图25所示,从旋转轴X方向观察,弧状壁部17的内周17c呈沿着上述板部件8(基部80)的外周的圆弧状。弧状壁部17的内周17c的以旋转轴X为基准的内径比板部件8的以旋转轴X为基准的外径稍大。

[0308] 在弧状壁部17,在与上述直线HLa交叉的位置形成有具有螺栓孔18a的凸台部18。凸台部18比弧状壁部17更向纸面跟前侧突出。

[0309] 在凸台部18的内周,台部17d向旋转轴X方向突出。

[0310] 当将板部件8安装到第四箱体14上时,板部件8(基部80)的外周缘与台部17d抵接。板部件8(基部80)从旋转轴X方向与台部17d抵接。

[0311] 在此,板部件8向第四箱体14的安装中,首先,使板部件8(基部80)的外周缘从旋转轴X方向与周壁部148、149的台部148d、149d和弧状壁部17的台部17d抵接。接着,将贯通连接片81~85的螺栓孔81a~85a的螺栓B拧入对应的凸台部18的螺栓孔18a。由此将板部件8固定于第四箱体14(参照图26)。

[0312] 如图26所示,在以动力传递装置1搭载于车辆上的状态为基准的铅垂线VL方向上,板部件8的外周缘80c的最下部80c'与第四箱体14的底部143之间空出间隙CL而设置。

[0313] 从旋转轴X方向观察,在第四箱体14的周壁部141,在将板部件8的最下部80c'夹持在中间的两侧设有螺栓凸台部141A、141A。螺栓凸台部141A、141A作为一对侧壁肋发挥功能。

[0314] 在板部件8的下侧,包围螺栓凸台部141A、141A的周壁部141a、141a向第四箱体14的内部鼓出。

[0315] 如图26所示,从旋转轴X方向观察,周壁部141a、141a随着远离接合部142,而以螺栓凸台部141A的中心线X141为基准的外径变大。

[0316] 如图27所示,在第四箱体14,位于板部件8的一侧的第一齿轮室Sb1和位于另一侧的第二齿轮室Sb2经由第四箱体14的底部143与板部件8之间的间隙CL而相互连通。

[0317] 从旋转轴X方向上的电动机2侧(图27中的右侧)观察,在间隙CL的里侧设有相对壁部144。相对壁部144位于小径小齿轮432的外径侧。相对壁部144相对于板部件8的基部80大致平行地设置。

[0318] 相对壁部144的旋转轴X侧的区域、大径小齿轮431的公转轨道的外周缘Lz和板部件8的最下部80c'具有在旋转轴X方向上重叠的部分。

[0319] 因此,从旋转轴X方向观察,相对壁部144、大径小齿轮431和板部件8一部分重叠。

[0320] 在本实施方式中,从板部件8观察,在底部143侧(下侧)形成有由相对壁部144和螺栓凸台部141A的周壁部141a、141a包围的空间Sw。

[0321] 该空间Sw位于阶梯式小齿轮43的大径小齿轮431的公转轨道的下部。空间Sw位于大径小齿轮431的外周与底部143之间。

[0322] 空间Sw在第二箱体12的壁部120侧开口。

[0323] 若将第四箱体14和第二箱体12接合,则第二箱体12的油积存部128位于空间Sw的延长线上。在第四箱体14,与油积存部128的边界部作为开口部143a发挥功能。

[0324] 若将第四箱体14和第二箱体12接合,并用壁部120堵塞第四箱体14的开口,则空间Sw经由开口部143a与油积存部128连通。

[0325] 若将板部件8固定到第四箱体14上,则第四箱体14的底部143侧(下部侧)的区域的空间Sw作为连通由板部件8分隔的第一齿轮室Sb1和第二齿轮室Sb2的连通口发挥功能。

[0326] 进而,第二齿轮室Sb2经由开口部143a与油积存部128连通。

[0327] 如图27所示,在本实施方式中,阶梯式小齿轮43的大径小齿轮431采用“斜齿轮”。具体而言,阶梯式小齿轮43的大径小齿轮431的设置于外周的齿部431a相对于阶梯式小齿轮43的自转轴(轴线X1)倾斜规定角度 θ 。

[0328] 在搭载有动力传递装置1的车辆前进行行驶时,电动机2的旋转驱动力经由动力传递路径传递至阶梯式小齿轮43。阶梯式小齿轮43一边绕轴线X1向图中箭头方向自转,一边绕旋转轴X向图中粗箭头方向旋转(公转)。

[0329] 此时,绕轴线X1旋转的大径小齿轮431利用旋转产生的离心力使周围的油OL向底部143侧移动。

[0330] 在此,大径小齿轮431的齿部431a的该齿部431a的相对于轴线X1的倾斜度设定为在大径小齿轮431的外周侧(底部143)侧的油OL形成朝向板部件8(壁部120)侧流动的朝向。

[0331] 因此,油OL因大径小齿轮431的旋转产生的离心力而向底部143侧移动,到达空间Sw。到达了空间Sw的油OL通过由齿部431a形成的流动而向板部件8侧移动。

[0332] 进而,从旋转轴X方向观察,螺栓凸台部141A的周壁部141a、141a位于空间Sw的两侧。螺栓凸台部141A的周壁部141a、141a在比板部件8更靠里侧的位置设有相对壁部144。

[0333] 因此,形成在大径小齿轮431的底部143侧的空间Sw由周壁部141a、141a和相对壁部144包围。因此,到达了空间Sw的油OL的移动方向在第二齿轮室Sb2侧被较大地限制。

[0334] 而且,由于油积存部128位于空间Sw的延长线上,因此,向第二齿轮室Sb2侧移动的油OL的流动不会较大地被妨碍而流入第二齿轮室Sb2和油积存部128。

[0335] 因此,移动到空间Sw内的油OL的大部分不会逆流到大径小齿轮431侧,而是通过板部件8与底部143之间的间隙CL,排出到第二箱体12的壁部120侧(第二齿轮室Sb2、油积存部128)。

[0336] 由此,第一齿轮室Sb1侧的油OL的量比第二齿轮室Sb2侧低,能够降低在第一齿轮室Sb1内绕旋转轴X旋转的差速器壳体50的搅拌阻力。

[0337] 对该结构的动力传递装置1的作用进行说明。

[0338] 如图1所示,在动力传递装置1,沿着电动机2的输出旋转的传递路径设有:行星减速齿轮4、差动机构5、驱动轴9(9A、9B)。

[0339] 而且,在动力传递路径中的电动机2与行星减速齿轮4之间设置有停车锁止机构3的停车齿轮30(参照图2)。

[0340] 在该状态下,当电动机2被驱动而转子铁芯21绕旋转轴X旋转时,旋转经由与转子

铁芯21一体旋转的电动机轴20输入到行星减速齿轮4的太阳轮41。

[0341] 如图3所示,在行星减速齿轮4,太阳轮41成为电动机2的输出旋转的输入部。支承阶梯式小齿轮43的差速器壳体50成为被输入的旋转的输出部。

[0342] 当太阳轮41通过输入的旋转而绕旋转轴X旋转时,阶梯式小齿轮43(大径小齿轮431、小径小齿轮432)通过从太阳轮41侧输入的旋转而绕轴线X1旋转。

[0343] 在此,阶梯式小齿轮43的小径小齿轮432与固定在第四箱体14内周的齿圈42啮合。因此,阶梯式小齿轮43一边绕轴线X1自转,一边绕旋转轴X公转。即,旋转轴X也是阶梯式小齿轮43的公转轴。

[0344] 在此,阶梯式小齿轮43的小径小齿轮432的外径R2比大径小齿轮431的外径R1小(参照图3)。

[0345] 由此,支承阶梯式小齿轮43的差速器壳体50(第一壳体部6、第二壳体部7)以比从电动机2侧输入的旋转低的转速绕旋转轴X旋转。

[0346] 因此,输入到行星减速齿轮4的太阳轮41的旋转被阶梯式小齿轮43大幅减速。减速后的旋转输出到差速器壳体50(差动机构5)。

[0347] 然后,差速器壳体50通过输入旋转而绕旋转轴X旋转,在差速器壳体50内,与小齿轮对齿轮52啮合的驱动轴9(9A、9B)绕旋转轴X旋转。由此,搭载有动力传递装置1的车辆的左右驱动轮W、W(参照图1)通过所传递的旋转驱动力而旋转。

[0348] 如图2所示,在第四箱体14的内部贮存有润滑油OL。因此,在传递电动机2的输出旋转时,所贮存的油OL被绕旋转轴X旋转的差速器壳体50搅起。

[0349] 通过被搅起的油OL润滑太阳轮41与大径小齿轮431的啮合部、小径小齿轮432与齿圈42的啮合部、以及小齿轮对齿轮52与侧齿轮54A、54B的啮合部。

[0350] 如图19所示,从第三箱体13侧观察,差速器壳体50绕旋转轴X沿逆时针方向CCW旋转。

[0351] 在第四箱体14的上部设有油挡部15。油挡部15位于差速器壳体50的旋转方向上的下游侧。由差速器壳体50搅起的油OL的大部分流入油挡部15。

[0352] 如图22所示,在油挡部15内设置有载置于支承台部151的导油部152。

[0353] 导油部152的引导部154和挡部153位于差速器壳体50的第一壳体部6的径向外侧和差速器壳体50的第二壳体部7的径向外侧。

[0354] 因此,由差速器壳体50搅起并流入油挡部15内的油的大部分被导油部152捕获。

[0355] 被导油部152捕获的油OL的一部分从设置于壁部153a上的切口部155排出,流入一端在支承台部151的上表面开口的油孔151a。

[0356] 油孔151a的内径侧的端部在支承部145的内周开口(参照图2)。因此,流入油孔151a的油OL被排出至第四箱体14的支承部145的内周与侧齿轮54B的筒壁部540之间的间隙Rx。

[0357] 排出到间隙Rx中的油OL的一部分对由支承部145支承的轴承B2进行润滑。润滑了轴承B2的油OL因差速器壳体50的旋转产生的离心力而向外径侧移动。在差速器壳体50的外径侧,沿着周壁部73的内周设有狭缝710。通过周壁部73防止油OL进一步向外径侧移动。油OL通过狭缝710到达第一壳体部6侧。

[0358] 在狭缝710的第一壳体部6侧,壳体内油路781在引导部78的内周开口。已通过狭缝

710的油OL的一部分由于差速器壳体的旋转产生的离心力而流入壳体内油路781内。

[0359] 流入壳体内油路781的油OL通过导入路441流入小齿轮轴44的轴内油路440。流入轴内油路440的油OL从油孔442、443向径向外侧排出。排出的油OL润滑外插在小齿轮轴44上的滚针轴承NB。

[0360] 进而,如图14所示,排出到间隙Rx中的油OL的一部分通过设置在第二壳体部7的筒壁部72的内周上的油槽721。通过了油槽721的油OL被供给到支承侧齿轮54B的背面的垫圈55,并润滑垫圈55。

[0361] 进而,通过设置在第二壳体部7的基部71上的油槽712和设置在圆弧部741上的油槽742。通过油槽742的油OL被供给到支承小齿轮对齿轮52的背面的球面状垫圈53,润滑球面状垫圈53。

[0362] 另外,被油挡部15的导油部152捕获的油OL的一部分排出到引导部154侧(参照图20)。引导部154的前端154b与设于第二箱体12的壁部120的油孔126a隔开旋转轴X方向的间隙而相对(参照图21)。

[0363] 因此,排出到引导部154侧的油OL的大部分流入第二箱体12的油孔126a。

[0364] 另外,未流入油孔126a的油OL沿着第二箱体12的壁部120向第四箱体14的下方移动。

[0365] 如图2所示,在第四箱体14,壁部120与板部件8之间成为第二齿轮室Sb2。停车锁止机构3的停车齿轮30位于第二齿轮室Sb2中。

[0366] 因此,未流入油孔126a的油OL在第二齿轮室Sb2内向下方移动时,润滑停车齿轮30。

[0367] 如图21所示,在壁部120的外周设有包围油孔126a的凸台部126。配管127的一端从旋转轴X方向嵌入凸台部126。

[0368] 因此,流入到第二箱体12的油孔126a的油OL流入配管127内。

[0369] 配管127通过第二箱体12的外侧到达第三箱体13。配管127的另一端与设置在第三箱体的圆筒状的连接壁136上的油孔136a(参照图2)连通。

[0370] 因此,在本实施方式中,到达了油挡部15的油OL的一部分通过引导部154和配管127供给到连接壁136的内部空间Sc。

[0371] 从油孔136a排出到内部空间Sc的油OL贮存在内部空间Sc中。油OL对由第三箱体13的周壁部131支承的轴承B4进行润滑。

[0372] 排出到内部空间Sc的油OL的一部分通过驱动轴9A的外周与电动机轴20的内周之间的间隙,而移动到电动机轴20的另一端20b侧。

[0373] 如图10所示,电动机轴20的另一端20b插入侧齿轮54A的筒壁部541的内侧。在筒壁部541的内周设置有与侧齿轮54A的背面连通的连通路542。

[0374] 因此,移动至电动机轴20的另一端20b侧而排出到筒壁部541的内侧的油OL的一部分通过连通路542。通过了连通路542的油OL被供给到侧齿轮54A的背面的垫圈55,润滑垫圈55。

[0375] 进而,润滑了侧齿轮54A的背面的垫圈55的油OL通过设置于第一壳体部6的齿轮支承部66的油槽662和设置于圆弧部641上的油槽642。通过了油槽642的油OL被供给到支承小齿轮对齿轮52的背面的球面状垫圈53,润滑球面状垫圈53。

[0376] 另外,如图2所示,第三箱体13的内部空间Sc经由径向油路137、轴向油路138、连通孔112a和设于第二箱体12下部的油积存部128与设于第四箱体14的第二齿轮室Sb2连通。

[0377] 因此,内部空间Sc内的油OL被保持在与贮存在第四箱体14内的油OL相同的高度位置。

[0378] 进而,在阶梯式小齿轮43一边绕轴线X1自转一边绕旋转轴X旋转(公转)时,绕轴线X1旋转的大径小齿轮431由于旋转产生的离心力而使周围的油OL向底部143侧移动。

[0379] 在此,在大径小齿轮431的外周设有相对于轴线X1倾斜规定角度 θ 的齿部431a。而且,齿部431a相对于轴线X1倾斜的方向设定为在大径小齿轮431的外周侧(底部143)侧的油OL形成朝向板部件8(壁部120)侧流动的方向。

[0380] 因此,由于大径小齿轮431的旋转产生的离心力而向底部143侧移动的油OL,通过由齿部431a形成的油OL的流动而向板部件8侧移动。

[0381] 进而,从旋转轴X方向观察,螺栓凸台部141A的周壁部141a、141a位于空间Sw的两侧。螺栓凸台部141A的周壁部141a、141a在比板部件8更靠里侧的位置设有相对壁部144。

[0382] 因此,形成在大径小齿轮431的底部143侧的空间Sw由周壁部141a、141a和相对壁部144包围。

[0383] 因此,移动到空间SW内的油OL的大部分不返回大径小齿轮431侧,而是通过板部件8与底部143之间的间隙CL,排出到第二箱体12的壁部120侧。

[0384] 因此,在第四箱体14的底部143侧,从隔着板部件8的一侧的空间(第一齿轮室Sb1)向另一侧的空间(第二齿轮室Sb2)侧移动。其结果是,第一齿轮室Sb1内的油OL的量比第二齿轮室Sb2内的油OL的量少。由此,能够降低对差速器壳体50和阶梯式小齿轮43的旋转的搅拌阻力。

[0385] 如上所述,本实施方式的动力传递装置1具有以下结构。

[0386] (1)动力传递装置1具有:

[0387] 阶梯式小齿轮43(小齿轮),其具有大径小齿轮431和小径小齿轮432;

[0388] 壁部120,其在旋转轴X方向(轴向)上与大径小齿轮431的公转轨道重叠;

[0389] 板部件8(板),其设置在壁部120与大径小齿轮431之间;

[0390] 底部143,其隔着间隙CL设置在板部件8和大径小齿轮431的公转轨道的下部。

[0391] 通过这样构成,通过大径小齿轮431的公转及/或自转而向底部143流动的油OL(润滑油)在碰到底部143之后通过板部件8的下部而向壁部120侧移动。

[0392] 由此,在差速器壳体50旋转时,能够降低从板部件8观察时大径小齿轮431侧(第一齿轮室Sb1)的油面高度。因此,能够降低搅拌阻力。

[0393] 动力传递装置1具有以下结构。

[0394] (2)与间隙CL相对的相对壁部144设置在小径小齿轮432的外周(外径侧)。

[0395] 通过这样构成,通过相对壁部144限制油OL向小径小齿轮432侧的流动,从而能够容易地将油OL供给至壁部120侧。

[0396] 动力传递装置1具有以下结构。

[0397] (3)相对壁部144具有在旋转轴X方向上与板部件8及大径小齿轮431的公转轨道重叠的部分。

[0398] 通过这样构成,在大径小齿轮431通过相对壁部144附近时,板部件8及相对壁部

144与大径小齿轮431之间的间隙变小。这样,朝向上方的油OL的流动被限制,其结果是,能够容易地将油OL供给至壁部120侧。

[0399] 另外,通过使相对壁部144、板部件8、大径小齿轮431的公转轨道在旋转轴X方向上重叠,能够缩小板部件8的与底部143之间的间隙。由此,能够减少从板部件8的里侧(壁部120侧)返回到阶梯式小齿轮43侧(第一齿轮室Sb1)的油OL的量。因此,能够降低阶梯式小齿轮43旋转时的搅拌阻力。

[0400] 动力传递装置1具有以下结构。

[0401] (4)大径小齿轮431是斜齿轮。

[0402] 斜齿轮的斜齿的朝向设定为随着大径小齿轮431的自转而将油OL向壁部120侧导入的方向。

[0403] 通过这样构成,随着大径小齿轮431的自转,能够有效地将油OL送入壁部120侧。

[0404] 动力传递装置1具有以下结构。

[0405] (5)在底部143设置有作为沿旋转轴X方向延伸的一对侧壁肋而发挥功能的螺栓凸台部141A、141A。

[0406] 从旋转轴X方向观察,螺栓凸台部141A、141A位于将板部件8的最下部80c'夹在中间的两侧。

[0407] 通过这样构成,通过作为侧壁肋发挥功能的螺栓凸台部141A、141A,能够将通过旋转的大径小齿轮431而向底部143侧移动的油OL更顺畅地送入壁部120侧。

[0408] 另外,在本实施方式中,将螺栓紧固用的螺栓凸台部141A用作侧壁肋。也可以利用与螺栓凸台部141A分开设置的肋,将油OL向壁部120侧引导。

[0409] 动力传递装置1具有以下结构。

[0410] (6)在底部143设置有在旋转轴X方向上与间隙CL相对的开口部143a。

[0411] 通过这样构成,通过开口部143a使润滑油流入比壁部120表面稍靠里侧,因此能够抑制通过板部件8的下方的油OL的逆流。

[0412] 动力传递装置1具有以下结构。

[0413] (7)在动力传递装置1中,在旋转驱动力的传递路径上,在与大径小齿轮431啮合的太阳轮41的上游侧配置有电动机2。

[0414] 太阳轮41在旋转轴X方向上重叠。

[0415] 动力传递装置1是单轴的电动汽车用的动力传递装置,能够提供紧凑的动力传递装置。

[0416] 在上述的实施方式中,例示了从第四箱体14观察在壁部120的里侧(图2中的右侧)设置有电动机2的情况,但也可以在壁部120的跟前侧设置电动机2。

[0417] 以上,说明了本发明的实施方式,但本发明并不仅限于这些实施方式所示的方式。可以在发明的技术思想的范围内进行适当变更。

[0418] 符号说明

[0419] 1:动力传递装置

[0420] 120:壁部

[0421] 141A:螺栓凸台部(侧壁肋)

[0422] 143:底部

- [0423] 143a:开口部
- [0424] 144:相对壁部
- [0425] 2:电动机
- [0426] 41:太阳轮
- [0427] 43:阶梯式小齿轮(小齿轮)
- [0428] 431:大径小齿轮
- [0429] 432:小径小齿轮
- [0430] 8:板部件(板)
- [0431] OL:油(润滑油)
- [0432] X:旋转轴

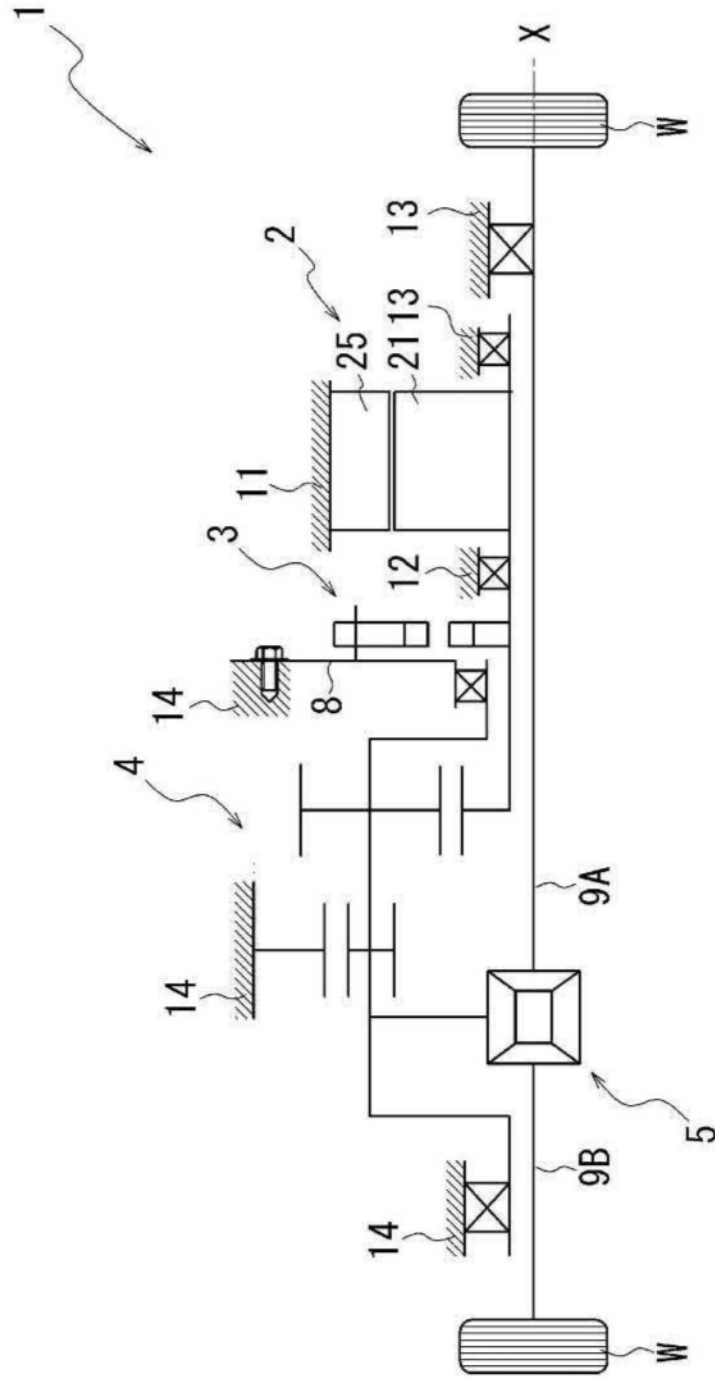


图1

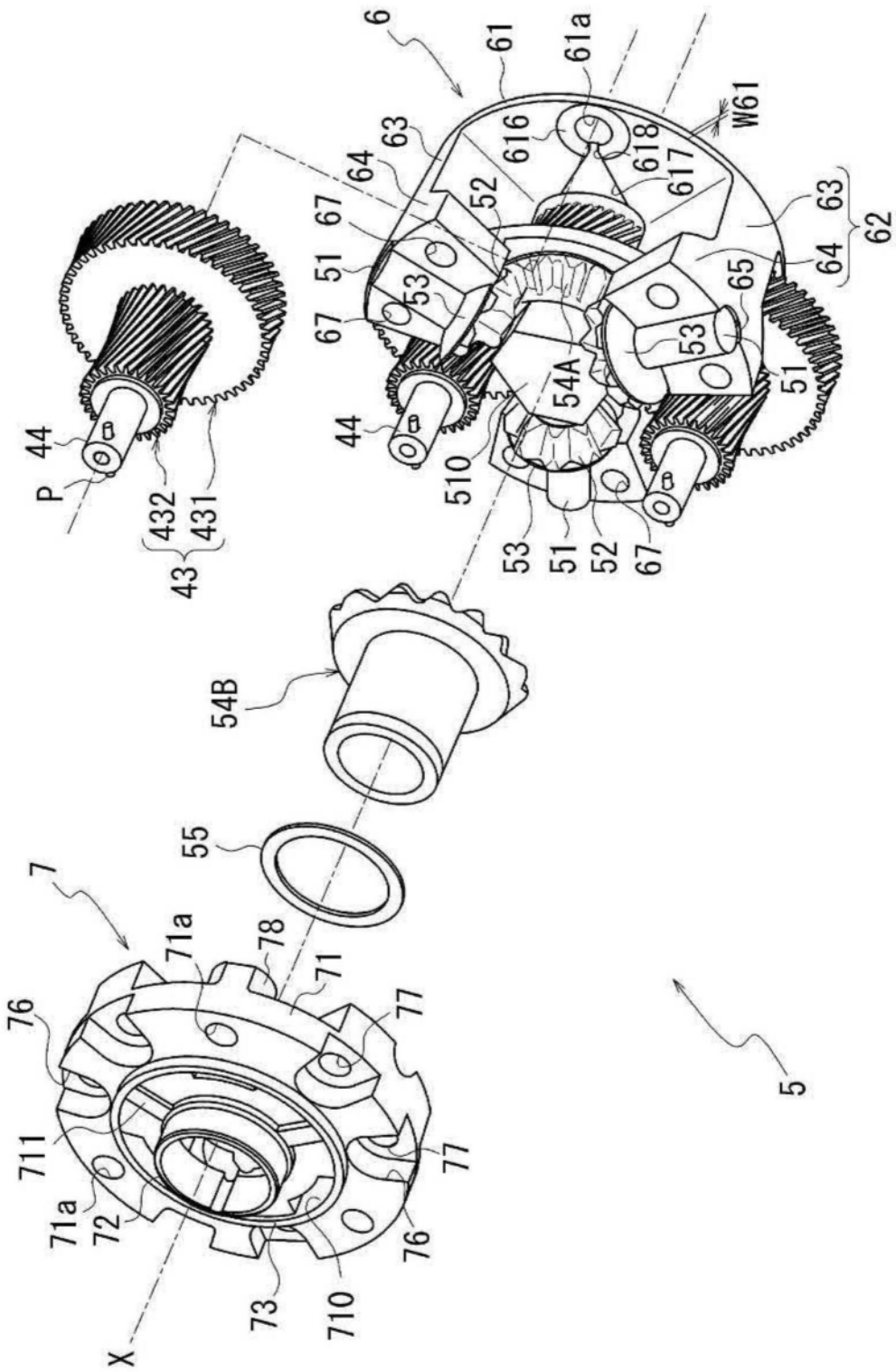


图6

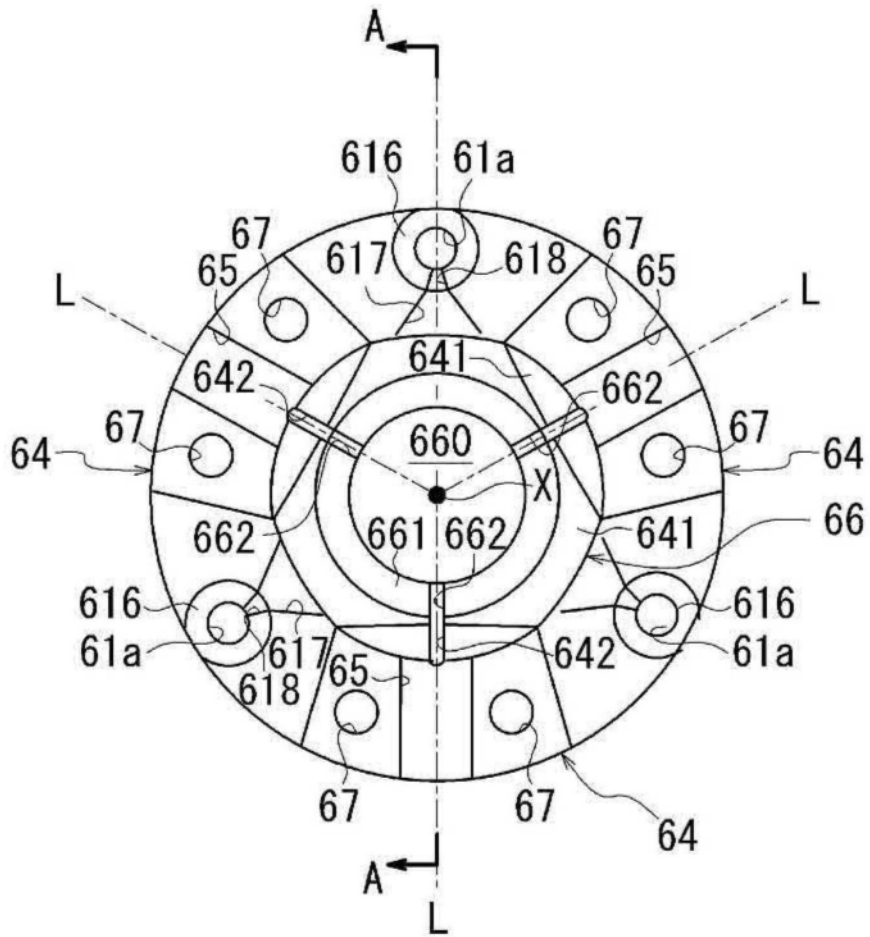


图8

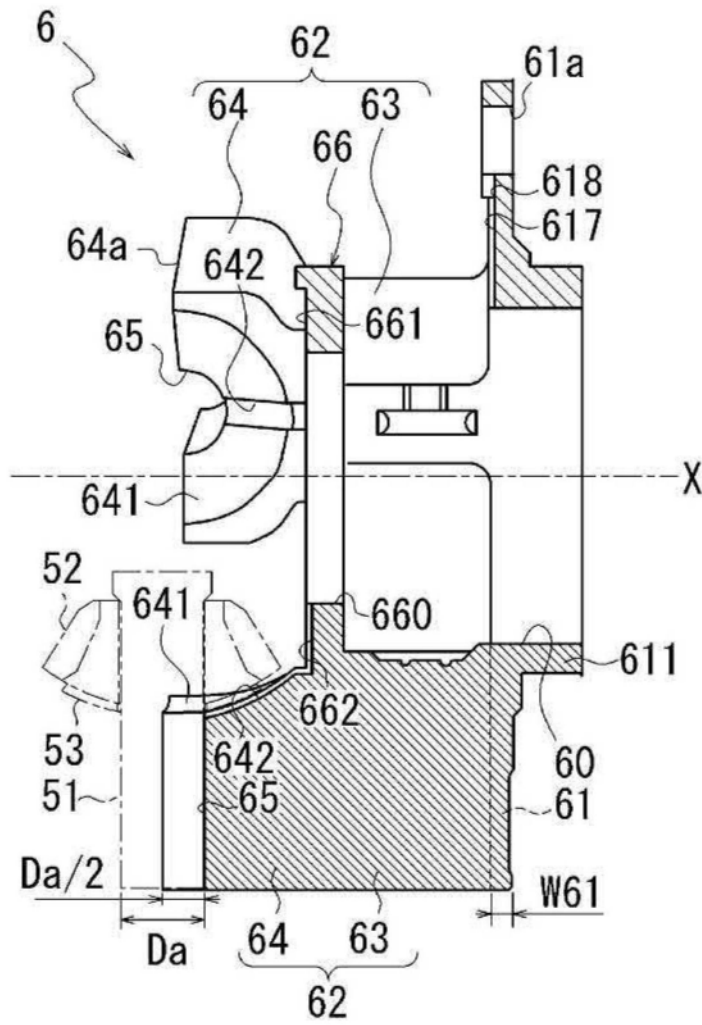


图9

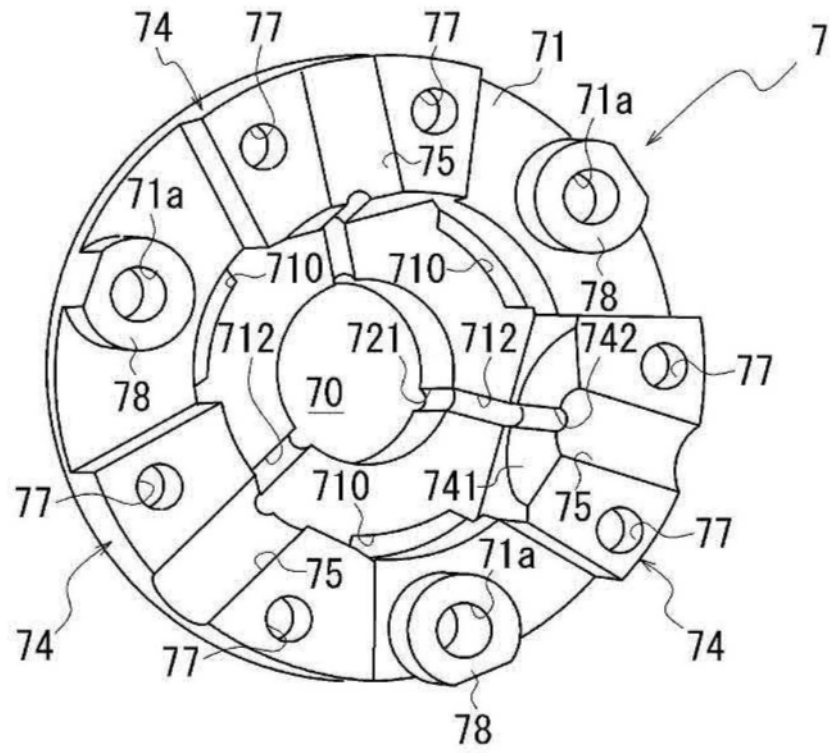


图11

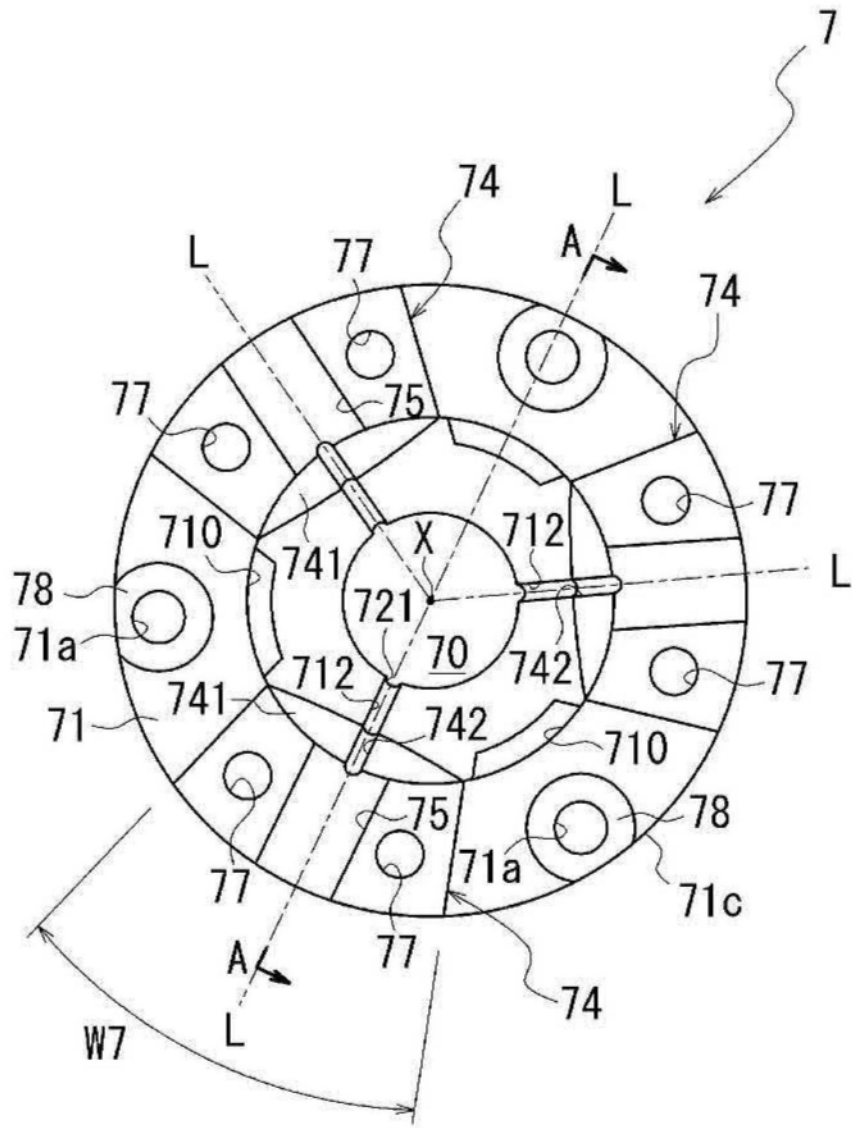


图12

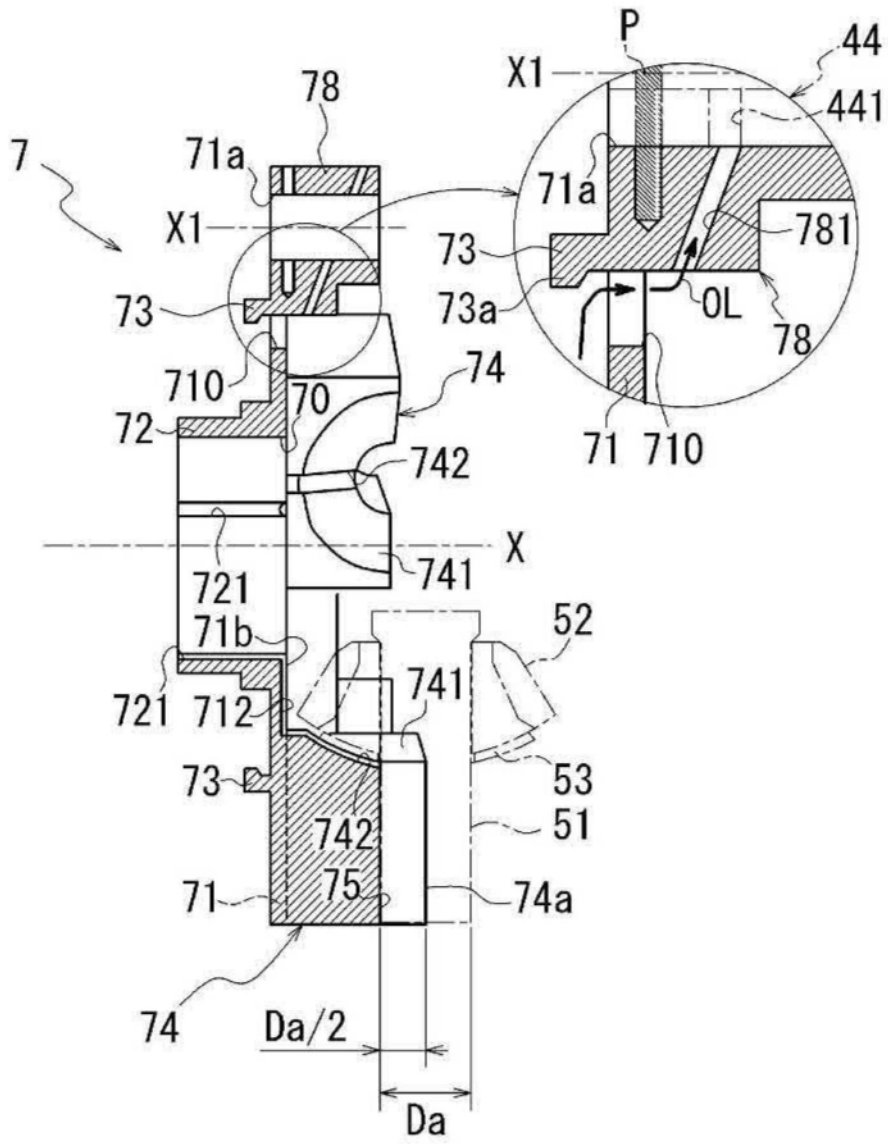


图13

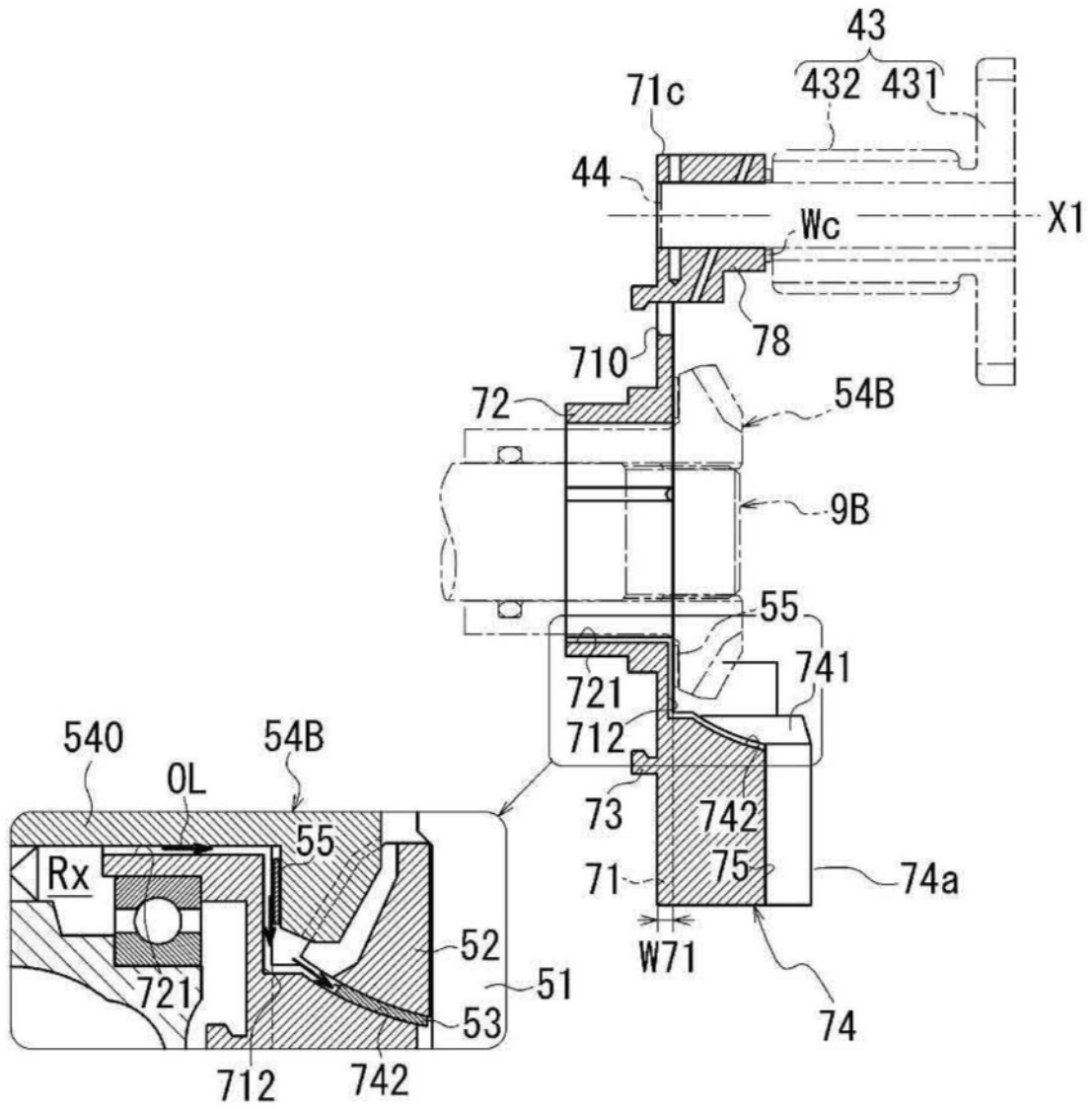


图14

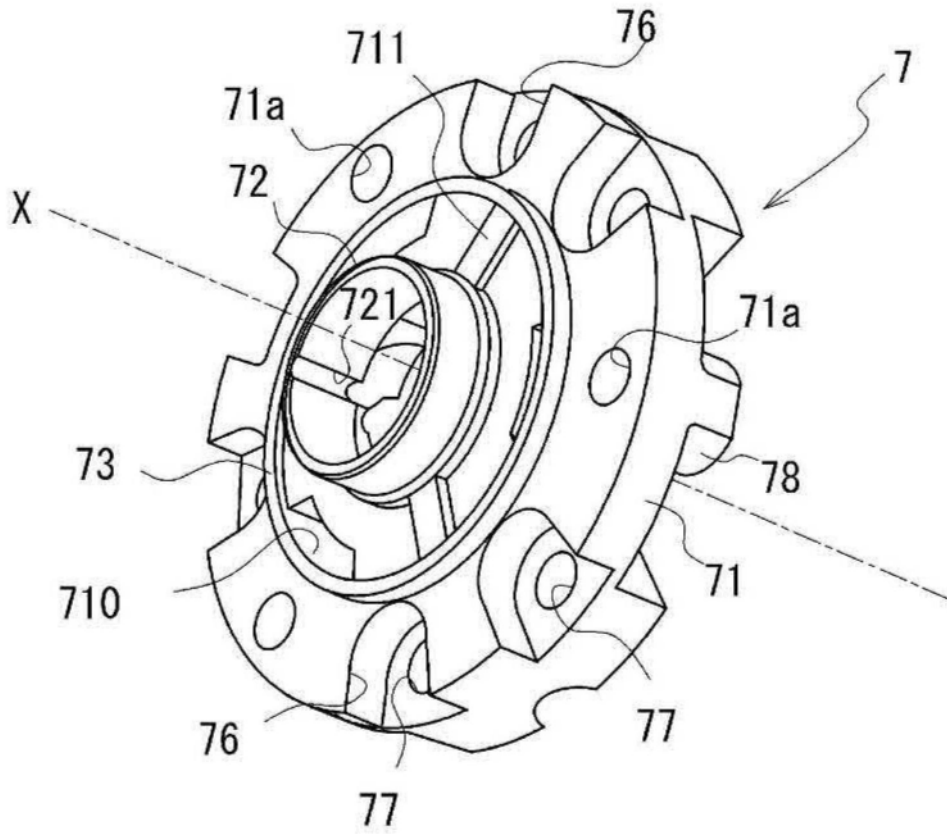


图15

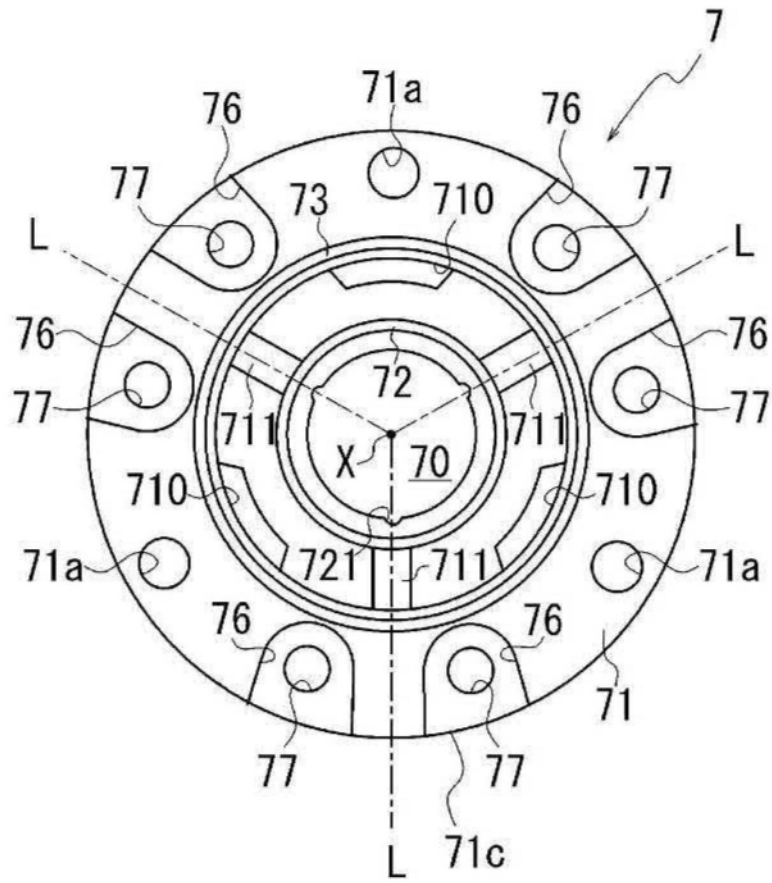


图16

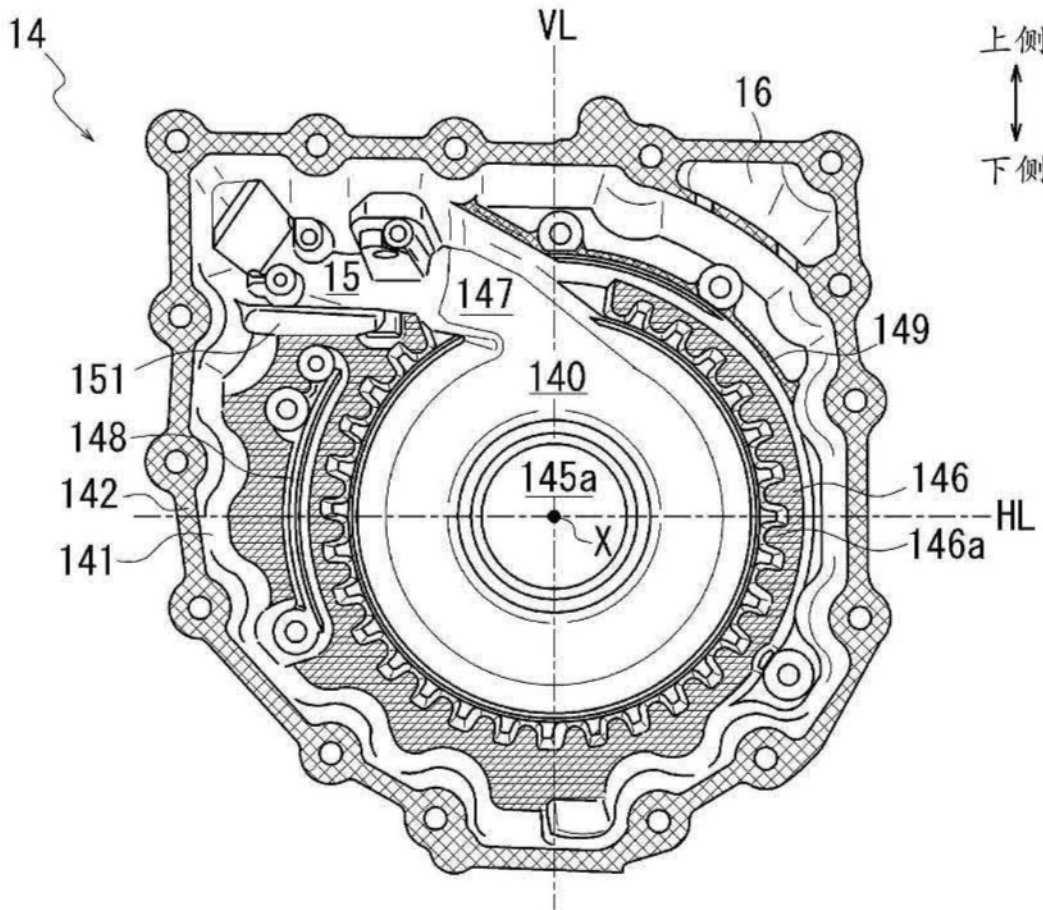


图17

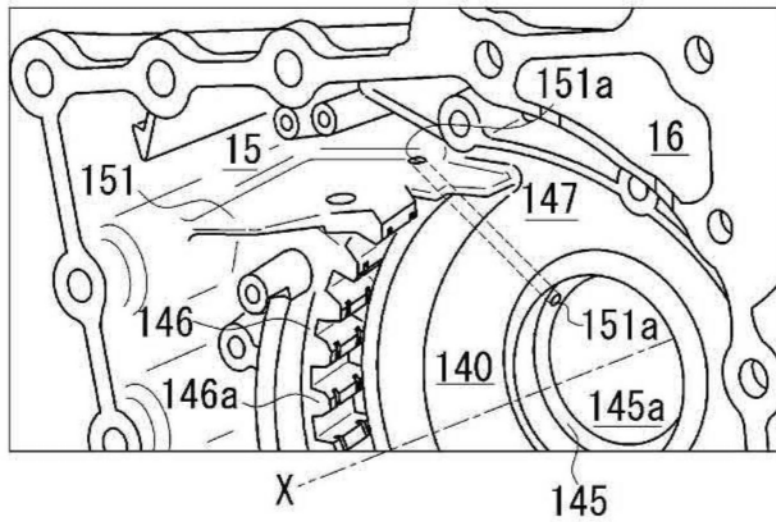


图18

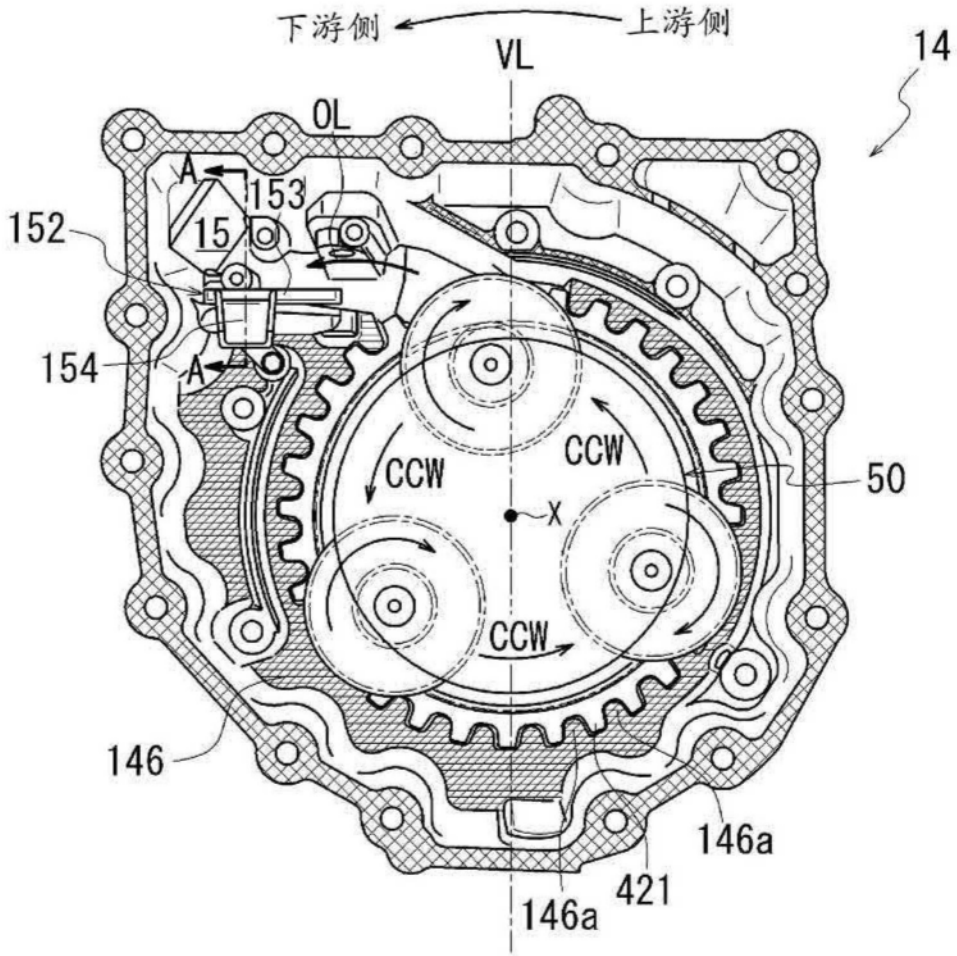


图19

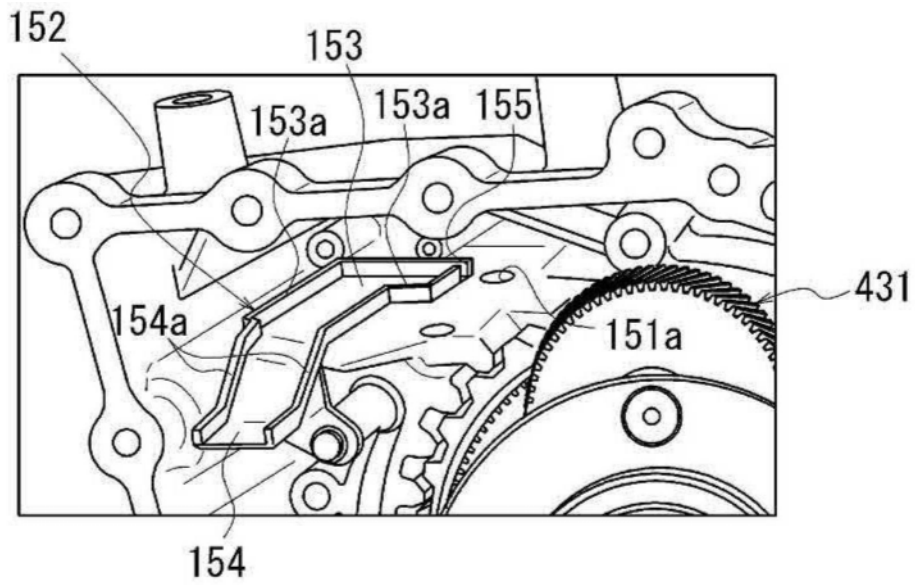


图20

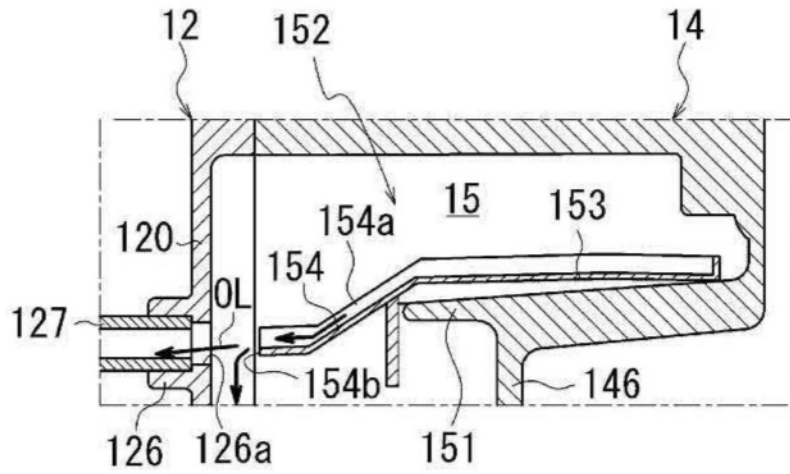


图21

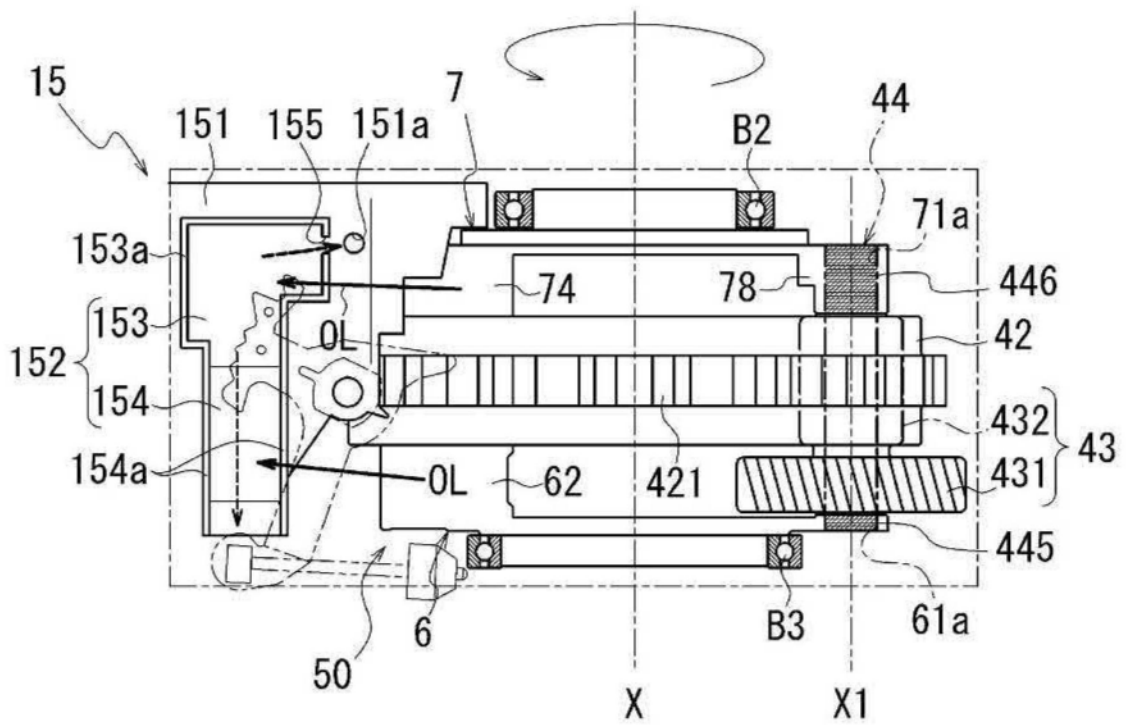


图22

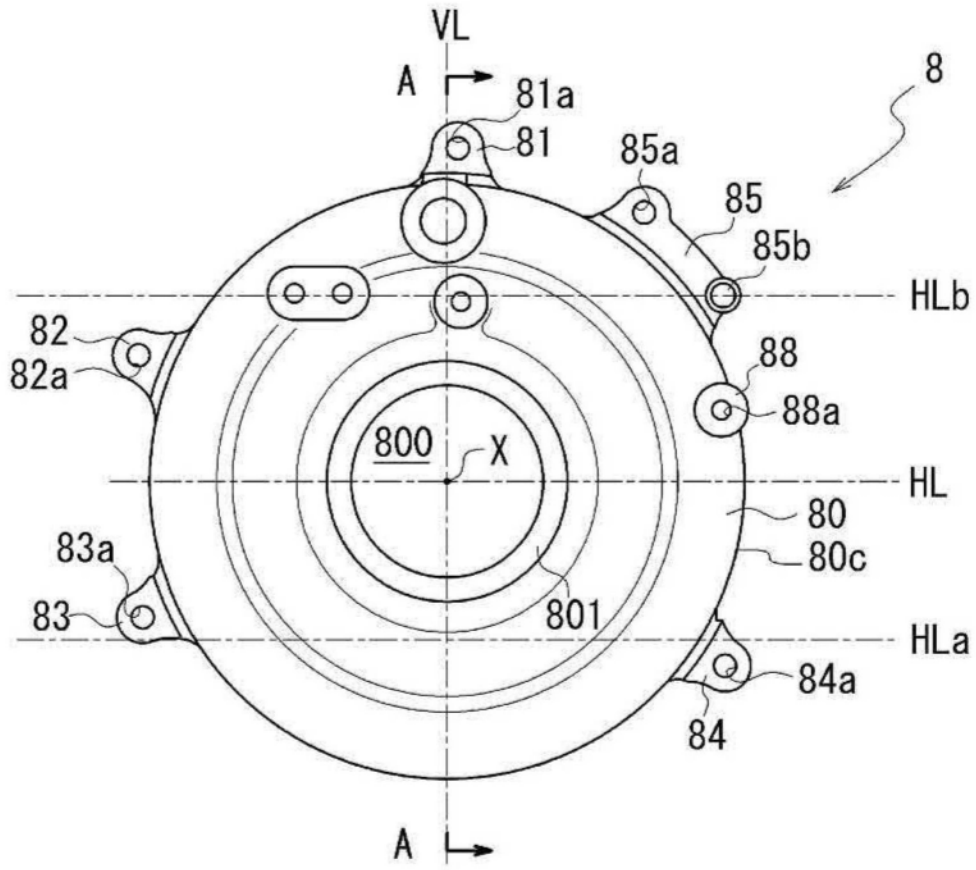


图23

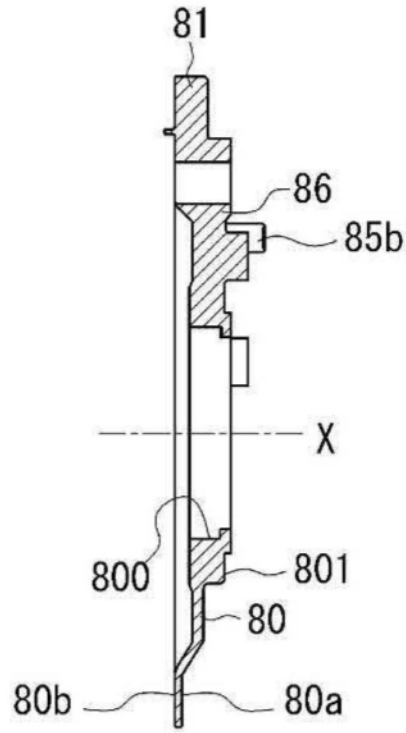


图24

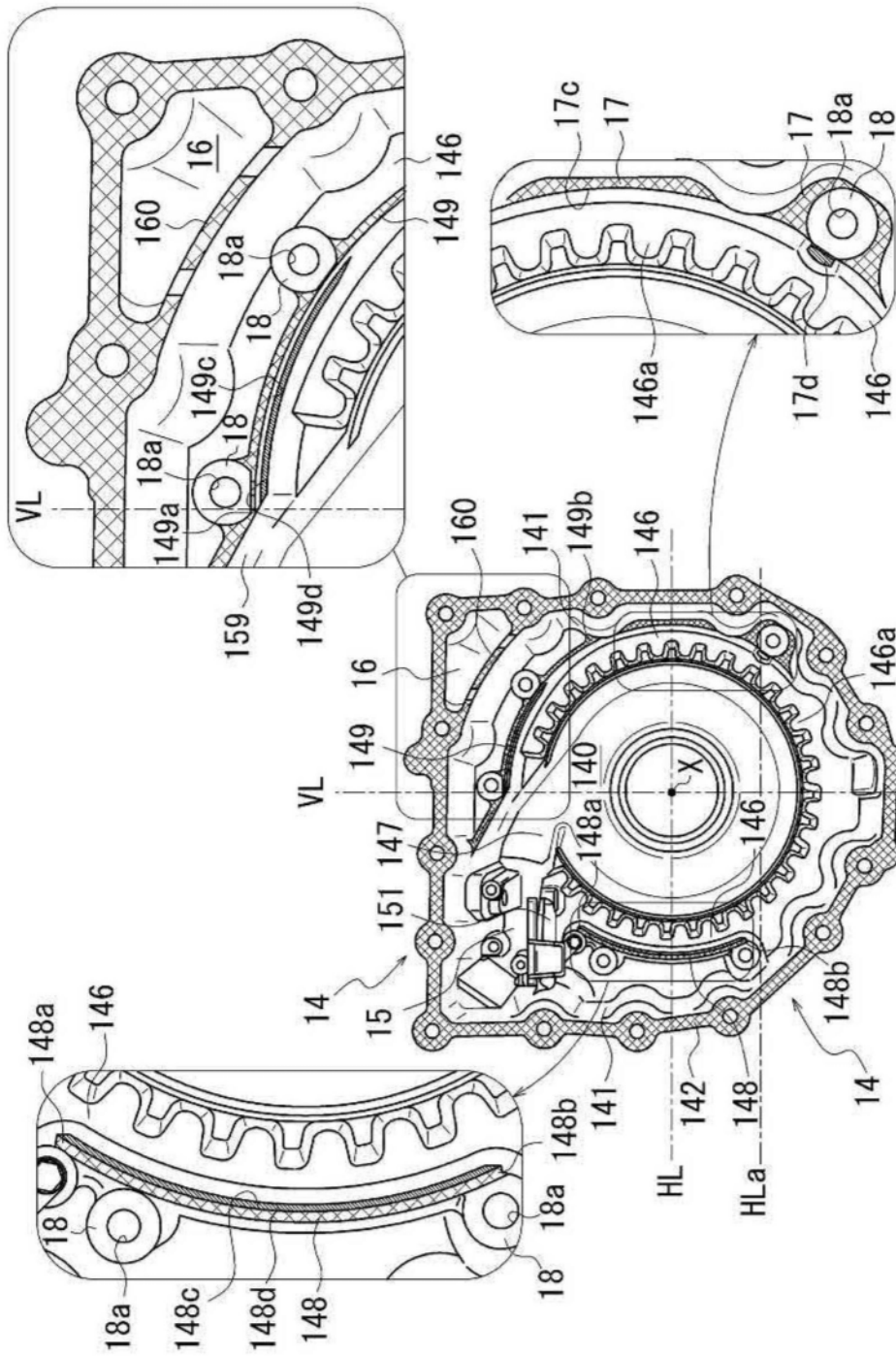


图25

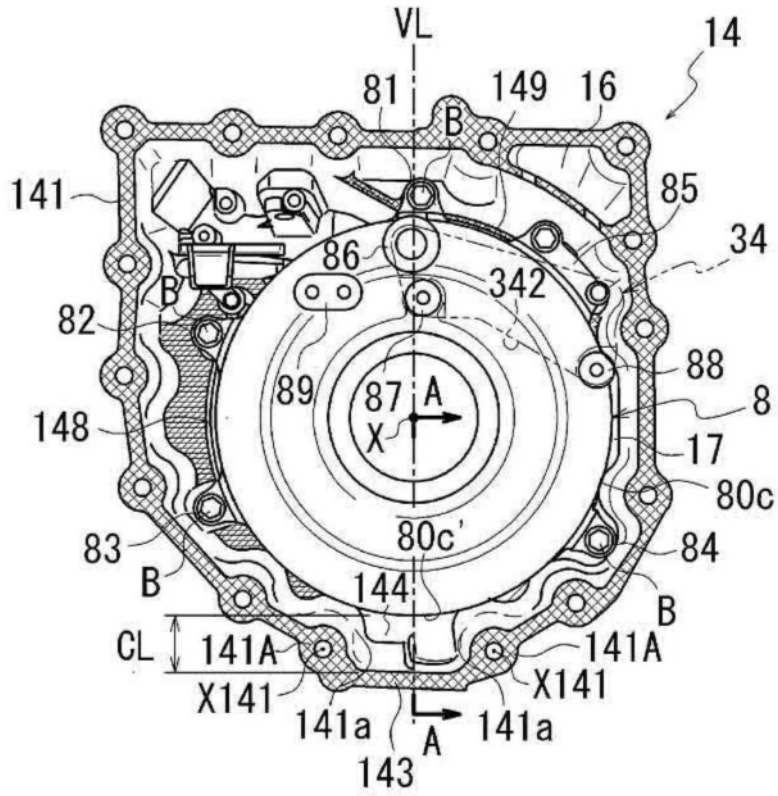


图26

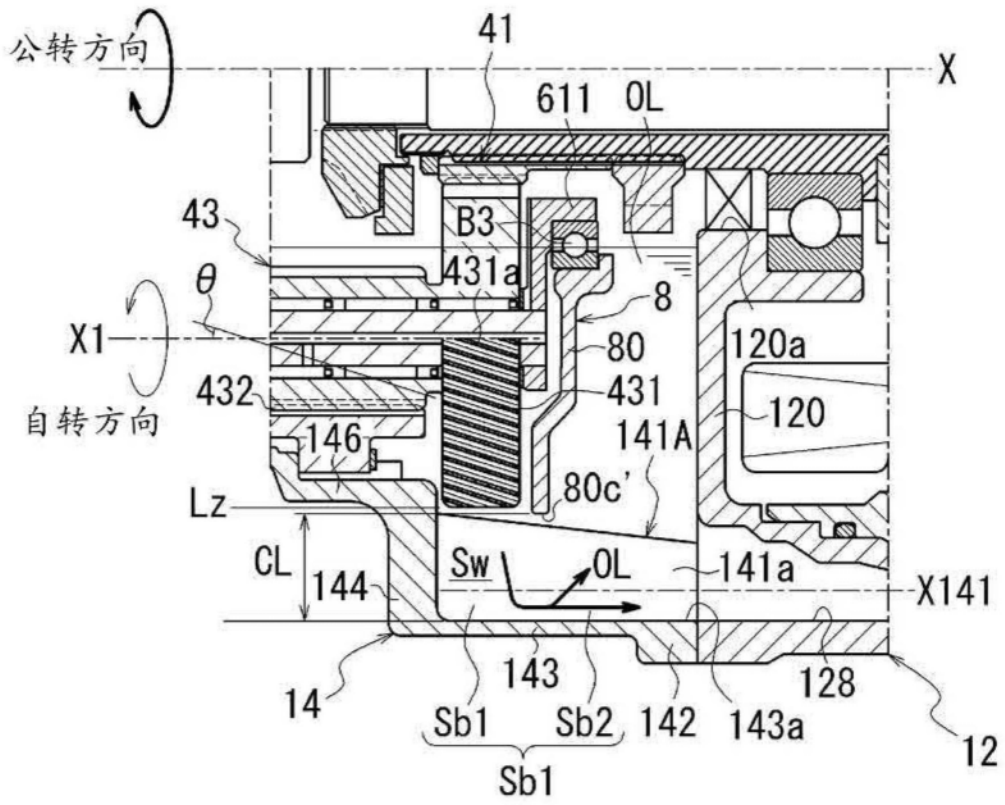


图27