



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117098937 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 21

(21) 申请号 202180096475.3

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.03.26

F16H 57/04 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2023.09.26

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/013094 2021.03.26

(87) PCT国际申请的公布数据
W02022/201538 JA 2022.09.29

(71) 申请人 武藏精密工业株式会社
地址 日本爱知县

(72) 发明人 小柳津和马 浅井亮辅

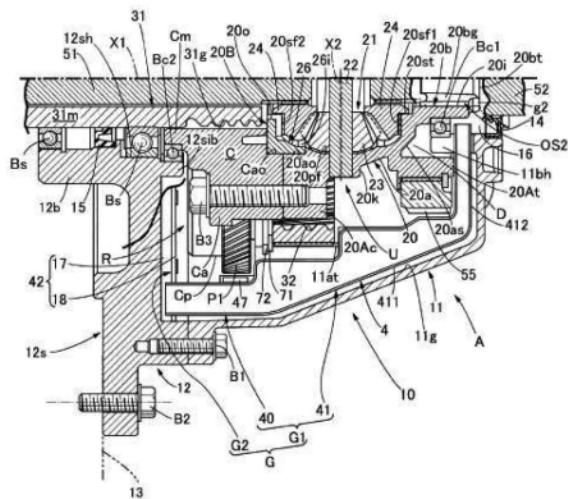
(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 蔡丽娜

权利要求书1页 说明书16页 附图13页

(54) 发明名称
传动装置

(57) 摘要

一种传动装置,其中,减速器的行星架在变速箱内与差动装置的差动箱一体旋转,在变速箱(10)的外周壁设置有油引导部(G),油引导部(G)具有油捕获部(40)和油向导部(41、42),伴随着行星架(C)朝正转方向的旋转,行星齿轮(P)一边朝与该正转方向相反的方向进行自转,一边朝所述正转方向进行公转,对应着所述公转,行星齿轮(P)将变速箱(10)底部的储油部(O)的油搅起,油捕获部(40)能够捕获行星齿轮(P)搅起的油,油向导部(41、42)将捕获的油引导到变速箱(10)内的被润滑部(Bc1、Bc2),在与传动单元(U)的旋转轴线(X1)正交的投影面进行观察时,油捕获部(40)配置在以储油部(O)的最下部作为起点且在所述正转方向上位于前方侧的、所述外周壁的半周部上。由此,与行星架的旋转一起朝相同方向公转的行星齿轮即使自身朝公转方向的反方向自转,也能够通过油引导部的油捕获部充分地捕获搅起的油。



CN 117098937 A

1. 一种传动装置,其特征在于,

在所述传动装置中,传动单元(U)被收纳在底部具有储油部(O)的变速箱(10)内,其中,所述传动单元(U)包括减速器(R)以及差动装置(D),所述差动装置(D)的差动箱(20)接收所述减速器(R)的输出,所述减速器(R)具备太阳齿轮(31)、环形齿轮(32)、多个行星齿轮(P)以及行星架(C),所述太阳齿轮(31)与动力源连接;所述环形齿轮(32)相对于所述太阳齿轮(31)呈同心状而配置并固定于所述变速箱(10);所述行星齿轮(P)与所述太阳齿轮(31)以及所述环形齿轮(32)进行啮合;所述行星架(C)将多个所述行星齿轮(P)支承为能够自如旋转,并且所述行星架(C)与所述差动箱(20)一体旋转,

在所述变速箱(10)的外周壁设置有油引导部(G),所述油引导部(G)具有油捕获部(40)和油向导部(41、42),伴随着所述行星架(C)朝正转方向的旋转,所述行星齿轮(P)一边朝与所述正转方向相反的方向进行自转,一边朝所述正转方向进行公转,对应着所述公转,所述行星齿轮(P)将所述储油部(O)的油搅起,所述油捕获部(40)能够捕获所述行星齿轮(P)通过所述公转而搅起的油,所述油向导部(41、42)将所述油捕获部(40)所捕获的油引导到所述变速箱(10)内的被润滑部(Bc1、Bc2),

在与所述传动单元(U)的旋转轴线(X1)正交的投影面进行观察时,所述油捕获部(40)配置在以所述储油部(O)的最下部作为起点且在所述正转方向上位于前方侧的、所述外周壁的半周部上。

2. 根据权利要求1所述的传动装置,其特征在于,

在所述变速箱(10)的外周壁的内表面形成有引导凹部(11ao),所述引导凹部(11ao)与所述油捕获部(40)的在所述正转方向上的前方侧相邻而配置,并且朝所述变速箱(10)的径向外侧凹入。

3. 根据权利要求1或2所述的传动装置,其特征在于,

在所述传动单元(U)中,将所述差动装置(D)配置在轴向的一侧,并且将所述减速器(R)配置在轴向的另一侧,所述传动单元(U)经由位于所述差动装置(D)侧的第1单元支承轴承(Bc1)和位于所述减速器(R)侧的第2单元支承轴承(Bc2),以能够自如旋转的方式被支承在所述变速箱(10)上,

所述油向导部包括第1油向导部(41)和第2油向导部(42),所述第1油向导部(41)将所述油捕获部(40)所捕获的油的一部分引导到作为所述被润滑部的所述第1单元支承轴承(Bc1),所述第2油向导部(42)将所述油捕获部(40)所捕获的油的一部分引导到作为所述被润滑部的所述第2单元支承轴承(Bc2)。

传动装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种传动装置,尤其是如下传动装置,在该传动装置中,传动单元被收纳在底部具有储油部的变速箱内,传动单元包括减速器以及差动装置,差动装置中的差动箱接收该减速器的输出,减速器具备太阳齿轮、环形齿轮、多个行星齿轮以及行星架,太阳齿轮与动力源连接,环形齿轮相对于太阳齿轮呈同心状而配置并固定于变速箱,行星齿轮与太阳齿轮以及环形齿轮进行啮合,行星架将多个行星齿轮支承为能够自如旋转,并且行星架与差动箱一体旋转。

[0002] 在本发明以及本说明书中,“轴向”是指沿着传动单元的旋转轴线(在实施方式中为第1轴线)的方向。

背景技术

[0003] 已知有例如下列专利文献1公开了上述传动装置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平9-72405号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的问题

[0008] 在专利文献1的传动装置,能够通过差动箱一体旋转的行星架、以及朝着与该行星架的旋转方向相同的方向公转的行星齿轮将变速箱底部的油搅起,并且能够将该油供给到变速箱内的各个部分,不过,该行星齿轮在朝着与行星架相同的旋转方向进行公转时会朝该公转方向的反方向进行自转。

[0009] 并且,该行星齿轮的自转使油朝着与公转方向(即,将油搅起的方向)相反的方向飞散,因此,有可能会降低利用公转将油搅起的效果。

[0010] 本发明是鉴于上文所述的情况而提出的方案,旨在提供一种传动装置,其能够利用传动单元中的减速器的行星架和/或行星齿轮有效地将贮存油搅起。

[0011] 其能够以简单的结构解决上述问题。

[0012] 解决问题的方法

[0013] 为了实现上述目的,本发明涉及一种传动装置,其第一特征在于,在所述传动装置中,传动单元被收纳在底部具有储油部的变速箱内,其中,所述传动单元包括减速器以及差动装置,所述差动装置的差动箱接收所述减速器的输出,所述减速器具备太阳齿轮、环形齿轮、多个行星齿轮以及行星架,所述太阳齿轮与动力源连接;所述环形齿轮相对于所述太阳齿轮呈同心状而配置并固定于所述变速箱;所述行星齿轮与所述太阳齿轮以及所述环形齿轮进行啮合;所述行星架将该多个行星齿轮支承为能够自如旋转,并且所述行星架与所述差动箱一体旋转,在所述变速箱的外周壁设置有油引导部,所述油引导部具有油捕获部和油向导部,伴随着所述行星架朝正转方向的旋转,所述行星齿轮一边朝与所述正转方向相

反的方向进行自转,一边朝所述正转方向进行公转,对应着所述公转,所述行星齿轮将所述储油部的油搅起,所述油捕获部能够捕获所述行星齿轮通过所述公转而搅起的油,所述油向导部将所述油捕获部所捕获的油引导到所述变速箱内的被润滑部,在与所述传动单元的旋转轴线正交的投影面进行观察时,所述油捕获部配置在以所述储油部的最下部作为起点且在所述正转方向上位于前方侧的、所述外周壁的半周部上。

[0014] 此外,本发明的第二特征在于,在第一特征的基础上,在所述变速箱的外周壁的内表面形成有引导凹部,所述引导凹部与所述油捕获部的在所述正转方向上的前方侧相邻而配置,并且朝该变速箱的径向外侧凹入。

[0015] 此外,本发明的第三特征在于,在第一特征或第二特征的基础上,在所述传动单元中,将所述差动装置配置在轴向的一侧,并且将所述减速器配置在轴向的另一侧,所述传动单元经由位于所述差动装置侧的第1单元支承轴承和位于所述减速器侧的第2单元支承轴承,以能够自如旋转的方式被支承在所述变速箱上,所述油向导部包括第1油向导部和第2油向导部,所述第1油向导部将所述油捕获部所捕获的油的一部分引导到作为所述被润滑部的所述第1单元支承轴承,所述第2油向导部将所述油捕获部所捕获的油的一部分引导到作为所述被润滑部的所述第2单元支承轴承。

[0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明的第一特征,在传动装置中,包括减速器和差动装置的传动单元被收纳在变速箱内,并且减速器的行星架与差动装置的差动箱一体旋转,减速器的行星齿轮朝着行星架的正转方向公转,由此,能够将变速箱底部的储油部的油搅起,而另一方面,伴随公转而朝反方向进行的自转会使得油朝着与公转方向(即,将油搅起的方向)相反的方向飞散,但是,油引导部的油捕获部配置在以储油部的最下部为起点且在行星架的正转方向上位于前方侧的、变速箱的外周壁半周部上,因此,能够通过油捕获部有效地捕获朝上述相反的方向飞散的油。由此,行星齿轮即使自身朝公转方向的反方向自转,也能够通过油引导部的油捕获部充分地捕获朝着与公转方向(即,将油搅起的方向)相反的方向飞散的油,并能够将捕获的油供给到被润滑部。

[0018] 此外,根据本发明的第二特征,在变速箱的外周壁的内表面形成有引导凹部,引导凹部与油捕获部的在所述正转方向上的前方侧相邻而配置,并且朝变速箱的径向外侧凹入,因此,即使与行星架一起公转的行星齿轮朝与公转方向相反的方向进行自转,从而使油在离心力的作用下朝与公转方向(即,将油搅起的方向)相反的方向飞散,也能够使行星齿轮面向并经过上述引导凹部时,将飞散的油的一部分有效地捕获到引导凹部并使其顺着引导凹部流动,从而将其引导到油捕获部,因此,能够进一步提高通过油引导部而发挥的上述油捕获效果。

[0019] 此外,根据本发明的第三特征,在传动单元中,将差动装置配置在轴向的一侧,并且将减速器配置在轴向的另一侧,传动单元经由位于差动装置侧的第1单元支承轴承和位于减速器侧的第2单元支承轴承,以能够自如旋转的方式被支承在变速箱上,油引导部的油向导部包括第1油向导部和第2油向导部,第1油向导部将油捕获部所捕获的油的一部分引导到作为被润滑部的第1单元支承轴承,第2油向导部将油捕获部所捕获的油的一部分引导到作为被润滑部的第2单元支承轴承。由此,油引导部能够使油捕获部所捕获的油朝第1油向导部和第2油向导部分流,并将油捕获部所捕获的油引导到第1单元支承轴承和第2单元

支承轴承,从而能够有效地对该两个轴承分别进行润滑。

附图说明

[0020] 图1是示出本发明的第1实施方式的传动装置的整体纵剖视图。(第1实施方式)

[0021] 图2是图1的2-2线的剖视图。(第1实施方式)

[0022] 图3是图1的3-3线的剖视图。(第1实施方式)

[0023] 图4是图1的4-4线的剖视图。(第1实施方式)

[0024] 图5是传动单元的主体部的立体图。(第1实施方式)

[0025] 图6是从轴向内侧观察到的差动箱的第2箱体、小齿轮(虚线)的侧视图。(第1实施方式)

[0026] 图7是从轴向内侧且从斜上方观察到的第2箱体单体的立体图。(第1实施方式)

[0027] 图8是示出在变速箱内表面设置第1油引导部和第2油引导部的设置示例的立体图。(第1实施方式)

[0028] 图9是从轴向内侧观察到的差动箱的第1箱体的侧视图。(第1实施方式)

[0029] 图10是示出第2实施方式的传动装置的与图2相应的剖视图。(第2实施方式)

[0030] 图11是第2实施方式的第2箱体的与图7相应的立体图。(第2实施方式)

[0031] 图12是第3示出实施方式的传动装置的与图2相应的剖视图。(第3实施方式)

[0032] 图13是示出第3实施方式的差动箱的立体图。(第3实施方式)

[0033] 图14是从轴向内侧且从斜上方观察到的第3实施方式的第2箱体单体的立体图。

[0034] (第3实施方式)

[0035] 附图标记的说明

[0036] A……传动装置

[0037] Bc1……第1单元支承轴承

[0038] Bc2……第2单元支承轴承

[0039] C……行星架

[0040] D……差动装置

[0041] G……油引导部

[0042] O……储油部

[0043] P……行星齿轮

[0044] R……减速器

[0045] U……传动单元

[0046] X1……作为旋转轴线的第1轴线

[0047] 10……变速箱

[0048] 11ao……引导凹部

[0049] 20……差动箱

[0050] 31……太阳齿轮

[0051] 32……环形齿轮

[0052] 40……油捕获部

[0053] 41……第1油向导部

[0054] 42……第2油向导部

具体实施方式

[0055] 首先,参照图1~图9对第1实施方式进行说明。

[0056] 第1实施方式

[0057] 在图1中,安装在例如汽车等车辆中的传动装置A具备:被支承部13(例如车身)固定支承的变速箱10、以及被收纳且被支承在该变速箱10内的单个的传动单元U。变速箱10内的底部作为储油部0发挥作用,储油部0能够在传动单元U的静止状态下以规定的贮存油面f贮存润滑油。

[0058] 传动单元U是将减速器R和差动装置D综合在一起并使其整体化的传动单元,其中,由来自未图示的动力源(例如车载电动马达)的动力减速并进行传递的行星齿轮机构构成减速器R,差动装置D允许第1输出轴51和第2输出轴52差速旋转且将减速器R的输出分配并传递到第1输出轴51和第2输出轴52,并且,在传动单元U中,减速器R的行星架C和差动装置D绕第1轴线X1一体地旋转。而且,第1输出轴51和第2输出轴52经由未图示的联动机构使左右的驱动车轮联动旋转。

[0059] 在传动单元U中,差动装置D偏靠轴向的一侧(图1中的右侧,下文的说明书中为同样的情形)而配置,并且减速器R偏靠轴向的另一侧(图1中的左侧,下文的说明书中为同样的情形)而配置。

[0060] 变速箱10构造成沿着轴向而分为例如具有底部的圆筒状的箱体主体11和封闭箱体主体11的开放端的盖体12。箱体主体11形成为,其躯干部11a的直径随着靠近轴向一侧的第1端壁部11s而逐渐(在附图示例中局部呈阶段性地)减小。

[0061] 第1端壁部11s形成变速箱10的一个侧壁,在第1端壁部11s的中心部具有沿轴向的贯穿孔11sh。并且,在该贯穿孔11sh的周边部,在第1端壁部11s一体地凸设有凸起部11b,凸起部11b呈圆筒状,且朝轴向内侧延伸。第2输出轴52的中间部经由油封14而嵌插在贯穿孔11sh中。凸起部11b是第1凸起的一个示例。此外,凸起部11b也可以以从第1端壁部11s朝着轴向外侧延伸的方式凸设。

[0062] 另一方面,盖体12以第2端壁部12s作为主体,第2端壁部12s呈圆盘状,其通过多个螺栓B1以能够拆装的方式与箱体主体11的开放端接合,并且,盖体12形成变速箱10的另一个侧壁。并且,第2端壁部12s的中心部具有沿轴向的贯穿孔12sh,在该贯穿孔12sh的周边部,在第2端壁部12s一体地凸设有凸起部12b,凸起部12b呈圆筒状,且朝轴向外侧延伸。第2端壁部12s是与减速器R对置的对置端壁部的一个示例。此外,第2端壁部12s的外周部通过多个螺栓B2以能够拆装的方式固定于上述支承部13。

[0063] 传动单元U中的大部分经由第1单元支承轴承Bc1和第2单元支承轴承Bc2以能够绕第1轴线X1自如旋转的方式被支承在变速箱10的第1端壁部11s和第2端壁部12s处。而且,第1轴线X1是传动单元U的旋转轴线,其与后文所述的差动箱20以及行星架C的旋转轴线一致。

[0064] 此外,在从箱体主体11拆卸了盖体12的状态下,能够从轴向外侧经由箱体主体11的开放端将传动单元U装入并组装到箱体主体11内。

[0065] 接下来主要参照图1和图2说明差动装置D的具体示例。差动装置D具备差动箱20和差动齿轮机构21,差动箱20从减速器R接受旋转力,差动齿轮机构21被收纳在差动箱20内部

的机构室中。

[0066] 差动箱20具备一端开放且形成为大致碗状体的第1箱体20A、以及能够开闭该第1箱体20A的开放端且呈闭合的圆环状的第2箱体20B。第1箱体20A一体地具有躯干部20a和轴承凸起部20b,躯干部20a是差动箱20的主体部,轴承凸起部20b呈圆筒状,且从躯干部20a的侧壁20as朝轴向外侧延伸。轴承凸起部20b是第2凸起的一个示例,在轴承凸起部20b外周面与箱体主体11的作为第1凸起的凸起部11b的内周面之间夹隔安装有上述第1单元支承轴承Bc1。

[0067] 通过将第2输出轴52的外周与第1端壁部11s的贯穿孔11sh之间密封的上述油封14、凸起部11b的内周面、以及第1单元支承轴承Bc1的外侧面来界定围绕第2输出轴52的呈环状的油导入空间16。由轴承凸起部20b的外端开口形成的油导入口20i与该油导入空间16相对。在油导入口20i,在变速箱10内流动的油(特别是后文所述的由第1油引导部G1捕获引导的油)能够被有效地导入到差动箱20的躯干部20a内。

[0068] 此外,凸起部11b具有呈切口状的贯通孔11bh,贯通孔11bh横贯凸起部11b从而使凸起部11b的内部和外部连通(从而使油导入空间16和变速箱10内的其他空间连通)(图2参照)。并且,将第1油引导部G1的下游端部(后文所述的第1油向导部41的第2导槽部分412)的开口位置设定成,使得由第1油引导部G1引导的油经过贯通孔11bh后流入到油导入空间16。例如,在实施方式中,示出了第1油引导部G1的下游端部从贯通孔11bh贯穿,并且该下游端部的开口端位于油导入空间16内的示例,该情况下,油从第1油引导部G1直接流入油导入空间16。

[0069] 与此相对,还能够实施第1油引导部G1的下游端部的开口端位于贯通孔11bh的中途部分的变形例,该情况下,从第1油引导部G1流出的油流经贯通孔11bh内并且也会流入到油导入空间16内。或者,在第1油引导部G1的下游端部的开口端位于即使处在贯通孔11bh的外部也能够使从该开口端流出的油流入到贯通孔11bh的位置的情况下(例如,该开口端处在贯通孔11bh的上方,且处在从该开口端流出的油的流动方向的下游侧的情况下),从该开口端流出的油也会经过贯通孔11bh而流入到油导入空间16。

[0070] 第1箱体20A的躯干部20a在其周壁处不具有开口或作业窗口,因此,能够使润滑油贮存在躯干部20a内。

[0071] 此外,躯干部20a的外周部的内表面形成为球面状,其中一部分形成小齿轮支承面20pf。另一方面,侧壁20as的内侧面具有第1半轴齿轮支承面20sf1和环状凹部20st,第1半轴齿轮支承面20sf1形成为与第1轴线X1正交的圆环状的平面,环状凹部20st与该第1半轴齿轮支承面20sf1的内周端相连接。

[0072] 后文所述的半轴齿轮24的背面侧凸起部嵌合在该环状凹部20st。此外,如图9所示,躯干部20a的内表面凹设有多个半轴齿轮润滑油槽19,该多个半轴齿轮润滑油槽19以横贯第1半轴齿轮支承面20sf1以及环状凹部20st的方式而延伸。

[0073] 此外,如图5所示,在轴承凸起部20b的外端面凸设有一对呈圆弧状的导向突起20bt,该一对导向突起20bt在周向上隔开间隔排列。此外,在轴承凸起部20b的内周面,分别与各导向突起20bt的周向一个端部和另一个端部相对应地各凹设有一对沿着轴向延伸导向槽20bg。这些导向槽20bg的内端部与上述半轴齿轮润滑油槽19的内周端连通,因此,能够将经由导向槽20bg而供给到躯干部20a内的油的一部分高效地供给到半轴齿轮润滑油槽19

(进而供给到半轴齿轮24的旋转滑动部)。

[0074] 各导向突起20bt在周向的一个端部和另一个端部分别具有第1导向面g1和第2导向面g2,在轴承凸起部20b和第2输出轴52进行相对旋转时,特别是在第2输出轴52相较于轴承凸起部20b以低速进行旋转时,第1导向面g1将储存在轴承凸起部20b的外端周边的油导入空间16内的油导入到对应的导向槽20bg中,特别是在第2输出轴52相较于轴承凸起部20b以高速进行旋转时,第2导向面g2将油导入空间16内的油导入到对应的导向槽20bg中。

[0075] 而且,第1导向面g1协同与其对应的导向槽20bg而形成第1油供给机构OS1,第1油供给机构OS1对应着上述相对旋转,将油导入空间16内的油经过油导入口20i而供给到躯干部20a内。此外,第2导向面g2协同与其对应的导向槽20bg而形成第2油供给机构OS2,第2油供给机构OS2对应着上述相对旋转,将油导入空间16内的油经过油导入口20i而供给到躯干部20a内。

[0076] 此外,如图1所示,导向槽20bg整体沿着轴向延伸,并且以槽的宽度随着趋向差动箱20的轴向内侧而逐渐变宽的方式倾斜地形成。该情况下,流入到导向槽20bg的油借助因行星架C(也就是差动箱20)的旋转而产生的离心力而贴附在槽壁面上。而且,通过该离心力的作用,贴附在槽壁面的油朝着槽宽度扩宽的方向(也就是朝着趋向躯干部20a内的一侧)流动。其结果为,与槽宽度恒定(即,并非锥形)的槽相比,流入躯干部20a内的油量增加。

[0077] 此外,在实施方式中,上述导向槽20bg形成为直线槽,不过,也可以将该导向槽20bg形成为相对于轴承凸起部20b的母线方向倾斜的槽,或者还可以形成为螺旋槽。尤其是在该导向槽20bg形成为螺旋槽的情况下,螺旋槽状的导向槽20bg伴随着上述相对旋转而发挥螺杆泵的功能,从而能够进一步加强向躯干部20a内供给油的作用。

[0078] 另一方面,第2箱体20B的中心部具有贯穿孔,该贯穿孔形成使躯干部20a内的油排放到变速箱10内的油排出口20o。此外,第2箱体20B形成差动箱20的另外的侧壁,且第2箱体20B的内侧面形成为与第1轴线X1正交的呈圆环状的平面,并形成第2半轴齿轮支承面20sf2。而且,背面被第2半轴齿轮支承面20sf2支承的半轴齿轮24的背面侧凸起部嵌合在油排出口20o。

[0079] 此外,油排出口20o配置成使得其轴向位置与变速箱10底部的储油部0的至少一部分的轴向位置重叠。由此,能够使从差动箱20内并经过油排出口20o而排放的油返回到储油部0的路径缩短,从而能够使油迅速地从差动箱20内返回到储油部0,因此,有利于将储油部0的贮存油面f设定得较低的情况。

[0080] 而且,油排出口20o配置成使得其轴向位置与后文所述的减速器R的行星齿轮P的至少一部分(中间部)的轴向位置重叠。由此,当从差动箱20内并经过油排出口20o而排放的油的一部分在因减速器R的行星架C的旋转而产生的离心力的作用下朝径向外侧飞散时,能够有效地利用该油对行星齿轮P进行润滑。

[0081] 在实施方式的差动箱20中,油导入口20i以及油排出口20o是以差动箱20的旋转轴线(即,第1轴线X1)为中心轴线的圆筒面,并且油排出口20o的口径大于油导入口20i的口径。因此,从第1轴线X1到油排出口20o的内周面(如果此处存在油槽的话则为到该槽底)的径向距离大于从第1轴线X1到油导入口20i的内周面(如果此处存在油槽的话则为到该槽底)的径向距离。

[0082] 因此,在油积存在躯干部20a内并且油面上升时,与油导入口20i的内周面相比,该

油面先到达油排出口20o的内周面的最下部,因此,与油导入入口20i相比,优先从油排出口20o开始排放油。由此确保油从油导入入口20i流入到躯干部20a内并经由躯干部20a内而从油排出口20o流出时的流动。

[0083] 接下来说明差动齿轮机构21的一个示例。差动齿轮机构21具备小齿轮轴22、一对小齿轮(pinion)23、以及一对半轴齿轮24,小齿轮轴22的两个端部嵌合固定在差动箱20的第1箱体20A(特别是躯干部20a)上,并且被配置在与第1轴线X1正交的第2轴线X2上;一对小齿轮23以能够自如旋转的方式被支承在该小齿轮轴22上;一对半轴齿轮24与各小齿轮23啮合且能够绕第1轴线X1旋转。在躯干部20a形成有支承孔,小齿轮轴22的两个端部被嵌合支承在支承孔处,并且躯干部20a中的上述支承孔的周壁部分形成小齿轮轴支承部20k。

[0084] 小齿轮轴22的一个端部通过横贯该端部且被压入固定到躯干部20a的止脱销28(参照图9)而固定于躯干部20a。此外,小齿轮轴22的固定手段不限于实施方式所述的手段,可以采用其他固定手段(例如铆接固定、螺纹固定、固定环等)。

[0085] 小齿轮23以及半轴齿轮24由锥齿轮形成,不过,齿轮的种类不限于锥齿轮。一对半轴齿轮24作为差动齿轮机构21的输出齿轮发挥功能,第1输出轴51的内端部和第2输出轴52的内端部分别与两个半轴齿轮24的内周面花键嵌合。此外,在图1和图2中,为了明确示出轴承凸起部20b的内周面的导向槽的结构,用双点划线表示第2输出轴52的一部分。

[0086] 各小齿轮23的形成球面状的背面经由垫片并且以能够绕第2轴线X2旋转滑动的方式被躯干部20a的上述小齿轮支承面20pf支承。此外,各半轴齿轮24的平坦的背面经由垫片并且以能够绕第1轴线X1旋转滑动的方式被上述第1半轴齿轮支承面20sf1和上述第2半轴齿轮支承面20sf2支承。此外,也可以视需要而省略垫片。

[0087] 此外,从减速器R的行星架C传递到第1箱体20A(进而传递到差动箱20)的旋转驱动力被差动齿轮机构21以允许第1输出轴51和第2输出轴52进行差速旋转的方式分配给第1输出轴51和第2输出轴52。此外,差动齿轮机构21的差动功能是以往周知的功能,因此对其省略说明。

[0088] 不过,在第2箱体20B的内表面设置有油槽26,油槽26从油排出口20o起在径向上朝外侧延伸并且在对应的半轴齿轮24的外周部的外侧处朝差动箱20的躯干部20a内开口。如图2、图6、图7所示,在与每个小齿轮23对应的位置各形成一对油槽26。

[0089] 即,油槽26配置在如下位置,即,使得第1开口端26i能够直接导入因小齿轮23的自转而从小齿轮23飞散的油的位置,其中,第1开口端26i形成油进入油槽26的入口。更具体而言,在与传动单元U的旋转轴线即第1轴线X1正交的投影面(参照图6)观察时,油槽26的朝躯干部20a内开口的第1开口端26i配置在如下位置:处在小齿轮23的径向上最靠外位置的内侧(即,与小齿轮23重叠的位置)且不与小齿轮轴22重叠。

[0090] 此外,每个油槽26的第1开口端26i在与半轴齿轮24的外周部对应的位置面向差动箱20(躯干部20a)的内部空间,此外,作为油的出口的第2开口端26o面向油排出口20o,如图6所示,油槽26的整个区域,或者从第1开口端26i连续的预定区域随着从第1开口端26i趋向第2开口端26o而朝径向内侧倾斜(即,以逐渐远离对应的半轴齿轮24的背面的方式倾斜)并延伸。

[0091] 根据该倾斜,从处于旋转状态的小齿轮23飞散的油从第1开口端26i涌跃流入到油槽26内时,由于在油槽26内会产生抵抗因差动箱20的旋转而产生的离心力而趋向第2开口

端26o的流动,因此,油槽26能够有效地利用从小齿轮23飞散的油的流势而将油高效地引导到第2开口端26o侧。该情况下,在油槽26流动的油与旋转的半轴齿轮24的背面侧接触,由此,可能会产生将前往第2开口端26o侧的油的流势些许削弱的不理想状况,不过,通过上述倾斜而能够使油槽26尽量远离半轴齿轮24的背面,因此,使在油槽26流动的油不易与半轴齿轮24接触,从而能够避免发生上述不理想状况,或者能够将上述不理想状况的发生阻止到最低限度。

[0092] 此外,如图6所示,在与第1轴线X1正交的投影面进行观察,与每个小齿轮23对应的一对油槽26形成为如下槽形:该槽形以相对于在两个油槽26之间从油排出口20o(第2开口端26o)朝径向外侧呈放射状延伸的虚拟直线分别朝周向一侧和另一侧倾斜弯曲的方式倾斜。根据该倾斜,在差动箱20朝正转或反转的任何方向旋转的情况下,一方的油槽26均能够将积存在差动箱20内的油搅起并将其引导到油排出口20o侧,从而能够使油高效地排放到变速箱10内。

[0093] 接下来,参照图3~图6说明减速器R的一个示例。减速器R包括太阳齿轮31、环形齿轮32、多个(附图示例为3个)行星齿轮P以及行星架C,太阳齿轮31形成减速器R的输入侧;环形齿轮32在于轴向上与太阳齿轮31偏置的位置相对于太阳齿轮31呈同心状而配置;多个行星齿轮P与太阳齿轮31以及环形齿轮32进行啮合;行星架C经由枢轴33将多个行星齿轮P支承为能够自如旋转。

[0094] 每个行星齿轮P是一体地具有大径齿轮部P1和径齿轮部P2的二级行星齿轮,并且在实施方式中与枢轴33同轴且形成为一体,其中,大径齿轮部P1与太阳齿轮31进行啮合,小径齿轮部P2的轮径形成为小于大径齿轮部P1并且在轴向的一侧(即,靠近第1单元支承轴承Bc1的一侧)与环形齿轮32进行啮合。

[0095] 此外,在实施方式中,大径齿轮部P1、小径齿轮部P2、太阳齿轮31以及环形齿轮32具有因啮合反力而承受推力的轮齿(例如斜齿),不过,也可以是除斜齿以外的轮齿。

[0096] 太阳齿轮31构造成,在呈圆筒轴状太阳齿轮主体31m的前部外周形成齿轮部31g。太阳齿轮主体31m的中间部外周经由多个轴承Bs以能够自如旋转的方式被支承在变速箱10(盖体12的凸起部12b)上,在该相邻的轴承Bs之间,在太阳齿轮31的外周面与凸起部12b的内周面之间夹隔安装有油封15。而且,第1输出轴51松缓地沿着纵向穿通太阳齿轮31的内部,此外,太阳齿轮31的前端面和差动箱20的第2箱体20B外侧面的对置面之间形成有始终与变速箱10的内部空间连通的轴向空隙。

[0097] 太阳齿轮主体31m的未图示的外端部经由未图示的联动机构与未图示的动力源(例如电动马达)的输出侧联动地连接,从而能够从动力源输入旋转动力。此外,太阳齿轮主体31m的内周和第1输出轴51的外周之间通过配设在变速箱10的外侧的未图示的密封装置而被密封。

[0098] 环形齿轮32的外周面嵌合固定(例如,通过包括挡圈71以及扣环72在内的周知的止脱装置而卡止)于箱体主体11的躯干部11a的轴向中间部的内周面。在该环形齿轮32的外周面,沿着周向隔开间隔地一体形成有大多数个止转用突起部32t,该止转用突起部32t以无法相对旋转的方式与大多数个止转槽11at卡合,其中,该大多数个止转槽11at对应着环形齿轮32而形成在躯干部11a的内周面的周向局部区域上。

[0099] 行星架C具备行星架基体部Cm、三个大径齿轮支承部Cp以及三个行星架臂部Ca,行

星架基体部Cm的外周经由上述第2单元支承轴承Bc2以能够自如旋转的方式被嵌合支承在变速箱10的第2端壁部12s,并且行星架基体部Cm形成为围绕太阳齿轮31的齿轮部31g的圆筒状;三个大径齿轮支承部Cp与该行星架基体部Cm一体地连接设置,并且经由行星齿轮用第1轴承Bp1分别将三个行星齿轮P的枢轴33的一端(特别是靠大径齿轮部P1侧的外端部)支承为能够自如旋转;三个行星架臂部Ca处在周向上相邻的大径齿轮支承部Cp之间。并且,行星架基体部Cm、大径齿轮支承部Cp、以及行星架臂部Ca相互间结合为一体从而形成行星架结合体。

[0100] 此外,三个行星架臂部Ca和对应着该三个行星架臂部Ca而一体凸设在差动箱20的第1箱体20A的外周部的三个连结臂部20Ac经由从行星架臂部Ca螺旋插入的螺栓B3以可安装拆卸的方式相结合,由此,行星架C和第1箱体20A被结合为一体。

[0101] 此外,在第1箱体20A的外周部,一体地凸设有三个支承臂部20Ap,三个支承臂部20Ap在轴向上与行星架C的三个大径齿轮支承部Cp隔开间隔地对置且在轴向上与行星齿轮P的小径齿轮部P2相邻配置。从小径齿轮部P2一体延伸的枢轴33经由行星齿轮用第2轴承Bp2以能够自如旋转的方式被嵌合支承在这些支承臂部20Ap。

[0102] 由此,行星齿轮P的枢轴33中靠大径齿轮部P1侧的一个端部经由行星齿轮用第1轴承Bp1而被支承在行星架C上,并且行星齿轮P的枢轴33中靠小径齿轮部P2侧的另一个端部经由行星齿轮用第2轴承Bp2而被支承在第1箱体20A的支承臂部20Ap上。第1轴承Bp1采用既能承受径向载荷又能承受轴向的推力载荷的轴承结构(例如球轴承),此外,第2轴承Bp2采用滚针轴承。

[0103] 此外,差动箱20(第1箱体20A)中处在轴向的一侧的侧壁20as一体地具有圆筒部20At,圆筒部20At呈同心状地围绕作为第2凸起的轴承凸起20b。作为构件的驻车齿轮55的内周部嵌合固定在该圆筒部20At的外周部,驻车齿轮55在轴向上相对于作为行星齿轮支承部的行星齿轮用第2轴承Bp2相邻配置。在实施方式中,作为该固定手段,一并使用花键嵌合与扣环等卡止手段。不过,所述构件不限于驻车齿轮55,也可以置换成嵌合固定在圆筒部20At的外周且能够在变速箱10内发挥某些功能的其他的功能构件。

[0104] 在驻车齿轮55的内周部和圆筒部20At的外周部的嵌合面之间,形成有与行星齿轮用第2轴承Bp2相通的空腔部56,空腔部56形成为环状,或者空腔部56形成在周向上的局部处。并且,在圆筒部20At形成有使空腔部56和圆筒部20At的内周面之间连通的连通孔57。

[0105] 如上所述,行星齿轮P中的大径齿轮部P1侧被轴支承在行星架C上,并且行星齿轮P中的小径齿轮部P2侧被轴支承在差动箱20上。此外,差动箱20的第2箱体20B被夹持在第1箱体20A与结合于第1箱体20A的行星架C之间,通过该夹持,使得第2箱体20B被固定于第1箱体20A。该情况下,行星架C(行星架臂部Ca)和第1箱体20A的躯干部20a的对置面中的至少一方(在实施方式中为双方)的对置面具有在轴向上凹入的凹部Cao、20ao,第2箱体20B以使其嵌合在上述凹部Cao、20ao的状态被夹持在行星架C与第1箱体20A之间。

[0106] 此外,如实施方式所示,上述对置面不仅包含对置面相互直接抵接即所谓的接合面,还可以是对置面相互隔着空隙相对的对置面,并且,也可以在后者所述的对置面(即,并非接合面的对置面)设置与上述凹部Cao、20ao同样的在轴向上凹入的凹部,并且使第2箱体20B嵌合在该凹部。

[0107] 此外,如图1和图9所示,差动箱20,尤其是第1箱体20A还包括能够从躯干部20a内

的油中捕获污物的污物收容部70的至少一部分。在此,污物是污染物(contamination)的简称,是指因金属部件相互的机械接触等而从变速箱10内的可动部产生的并混入油中的金属粉等细小且比重大于油的异物的总称。

[0108] 上述污物收容部70具有面向躯干部20a内的入口70i。并且,入口70i配置在差动箱20的内表面中的离心力作用最强的最大内径部20d,从而易于借助离心力使躯干部20a内的油中的污物被导入到污物收容部70内。

[0109] 此外,如图1和图9所示,实施方式的污物收容部70只配置在相对于小齿轮轴22的轴线错开90度相位的部位处。由此,污物收容部70配置在相对于中心部被小齿轮轴22贯穿的小齿轮支承面20pf在差动箱20的周向上与之远离的位置。

[0110] 此外,可以将污物收容部70的入口70i的至少一部分配置在比差动箱20内表面的上述最大内径部20d靠油排出口20o侧的位置。

[0111] 此外,在污物收容部70的入口70i的周边部设置有封堵一部分入口70i的翻折部70k。在实施方式中,由第2箱体20B的面向入口70i的外周壁部形成该翻折部70k。此外,翻折部70k也可以形成在第1箱体20A或行星架C上。

[0112] 此外,每个污物收容部70以跨着行星架臂部Ca和第1箱体20A的方式而形成,换言之,通过在行星架臂部Ca的与躯干部20a的接合面凹设的行星架C侧的收容部Cac、以及在躯干部20a的与行星架臂部Ca的接合面凹设的躯干部20a侧的收容部20ac,而在其相互间界定污物收容部70。此外,也可以省略行星架C侧的收容部Cac,而由躯干部20a侧的收容部20ac、封堵躯干部20a侧的收容部20ac的行星架臂部Ca的平坦端面来形成污物收容部70。

[0113] 此外,减速器R的行星齿轮P,特别是大径齿轮支承部P1通过朝行星架C的正转方向公转而能够将变速箱10底部的储油部0的油搅起,并且在变速箱10内设置有油引导部G,油引导部G用于捕获该被搅起的油并将其高效地供给到变速箱10内的被润滑部(例如第1单元支承轴承Bc1和第2单元支承轴承Bc2)以进行润滑。

[0114] 该情况下,行星架C的正转方向是指,第1输出轴51和第2输出轴52,进而左右的车轮通过作为动力源的电动马达的驱动力并经由传动单元U而朝使车辆前进的方向旋转时,行星架C进行旋转的方向,例如,拿图3来说,行星架C的正转方向是图中的顺时针方向。此外,行星齿轮P被配置成,使得其大径齿轮部P1在公转轨迹的下部从储油部0的贮存油面f进入到下方,通过该配置方式,能够发挥由大径齿轮部P1将油搅起的作用。

[0115] 油引导部G由第1油引导部G1和第2油引导部G2构成。特别是,第1油引导部G1具备油捕获部40和第1油向导部41,油捕获部40能够捕获大径齿轮部P1通过公转而搅起的油;第1油向导部41从该油捕获部40朝轴向的一侧延伸,并且将油捕获部40捕获的油的一部分引导到油导入口20i或者油导入口20i的周边。油捕获部40配置在大径齿轮部P1的公转轨迹上的在变速箱10的径向上靠外侧的位置。

[0116] 在实施方式中,由上表面开放(即,横截面呈U字形)的导槽状部件4形成第1油引导部G1,导槽状部件4沿着变速箱10的箱体主体11的内表面设置并固定于该箱体主体11的内表面,该导槽状部件4以沿纵向穿过安装槽11g内的方式而配置,安装槽11g是在箱体主体11(更具体而言,在躯干部11a以及第1端壁部11s)的内表面凹设的一个连贯的槽。并且,通过使导槽状部件4的下部经由多个安装片47而固定于躯干部11a(例如,螺丝固定、铆接、焊接等),而将导槽状部件4固定在箱体主体11。

[0117] 此外,安装片47可以固定在导槽状部件4的除下部以外的部位(例如侧壁部等),或者也可以与导槽状部件4形成为一体。

[0118] 导槽状部件4中作为油捕获部40发挥功能的上游侧部分沿着第1轴线X1水平且呈直线形延伸。另一方面,导槽状部件4中作为第1油向导部41发挥功能的较长的下游侧部分包括沿着箱体主体11的躯干部11a的内周面的第1导槽部分411、以及从第1导槽部分411弯折且沿着第1端壁部11s的内侧面的第2导槽部分412。

[0119] 并且,导槽状部件4中设计有从第1导槽部分411的上游端(即,油捕获部40的下游端)朝着第2导槽部分412的下游端平缓连续下降的倾斜。因此,由油捕获部40捕获的油能够顺着油捕获部40以及第1油向导部41平缓流动,并且能够被供给到面向油捕获部40的下游端的第1单元支承轴承Bc1侧。此外,如图2所示,第1油向导部41的中途部分(第1导槽部分411)被配置成,在径向上从环形齿轮32与躯干部11a之间经过。

[0120] 此外,第2油引导部G2以第2油向导部42作为主体部,并沿着变速箱10的与减速器R对置的第2端壁部12s的内侧面12si而设置,其中,第2油向导部42从油捕获部40的处在轴向另一侧的端部接收由油捕获部40捕获的油的一部分并将其引导到第2单元支承轴承Bc2。即,内侧面12si大致沿着与第1轴线X1正交且经过储油部0的虚拟平面而形成,从油捕获部40的正下方位置朝着第2单元支承轴承Bc2呈直线形延伸且呈下降倾斜的台阶部17以使上表面侧开放的方式形成在该内侧面12si,此外,在贯穿孔12sh的周围,在内侧面12si朝着轴向内侧凸设有呈环状的凸起部12sib,在凸起部12sib,使该凸起部12sib的径向内侧和外侧连通的呈切口状的连通油槽29形成在与台阶部17在纵长方向上的内端对应的位置。

[0121] 并且,通过台阶部17的内表面、以及沿着台阶部17呈直线形延伸且在台阶部17的下侧螺丝固定在第2端壁部12s的呈带状的板18,形成了上表面开放的呈导槽状的第2油向导部42。因此,由第2油向导部42从油捕获部40的处在轴向另一侧的端部接收到的油顺着第2油向导部42流动,并且经过连通油槽29而被供给到第2单元支承轴承Bc2及其周边部。此外,也可以由像形成第1油引导部G1的导槽状部件4那样的作为一体物件的导槽状部件来形成第2油向导部42。

[0122] 此外,行星齿轮P(大径齿轮部P1)在联动于行星架C的旋转而进行上文所述的公转时,会朝与公转方向相反的方向(图3中的逆时针方向)进行自转,由此,有可能使油朝着与公转方向(即,将油搅起的方向)相反的方向飞散,从而降低将油搅起的效果。在此,在本实施方式中,如图3所示,第1油引导部G1的油捕获部40被配置在以储油部0的最下部为起点且在行星架C的正转方向上位于前方侧的、变速箱10的外周壁半周部(即,图3中的左侧半周部)上。

[0123] 由此,即使行星齿轮P朝与公转方向相反的方向自转,也能够利用形成上表面开放的导槽状的油捕获部40有效地捕获朝着借助公转而将油搅起的方向的反方向飞散的油。此外,为了能够充分获得这样的油捕获效果,可以将油捕获部40的周向位置设定在变速箱10的上述外周壁半周部(即,图3中的左侧半周部)的任意的任意的位置,并不限于仅设定在图3所示的实施方式的周向位置。

[0124] 此外,如图3所示,在箱体主体11的外周壁内表面形成有引导凹部11ao,引导凹部11ao与油捕获部40的在上述正转方向上的前方侧相邻而配置,并且朝箱体主体11的径向外侧凹入。该引导凹部11ao形成为沿着周向延伸的切口槽状,并且槽底在周向上随着靠近油

捕获部40而逐渐加深。该引导凹部11ao的轴向位置与油捕获部40的至少一部分的轴向位置相同,从而能够在在大径齿轮部P1面向并经过引导凹部11ao时,将飞散的油的一部分有效地捕获后使其顺着引导凹部11ao流动,从而将其高效地引导到油捕获部40。

[0125] 接下来,对上述实施方式的作用进行说明。

[0126] 在传动装置A中,若通过未图示的动力源(例如电动马达)驱动太阳齿轮31以使其旋转,太阳齿轮31以及环形齿轮32分别和二级行星齿轮P中的大径齿轮部P1以及小径齿轮部P2相啮合,从而将太阳齿轮31的旋转驱动力进行两个阶段的减速并传递给行星架C。然后,被传递给固定于行星架C的差动箱20(特别是第1箱体20A)的旋转驱动力被差动箱20内的差动齿轮机构21以允许第1输出轴51和第2输出轴52进行差速旋转的方式分配给第1输出轴51和第2输出轴52,并进一步从该第1输出轴51和第2输出轴52传递给左右的驱动车轮。

[0127] 此外,在传动装置A中,将差动装置D配置在轴向的一侧并且将行星齿轮型减速器R配置在轴向的另一侧的传动单元U被收纳在底部具有储油部0的变速箱10内;差动装置D的差动箱20具有能够贮存油的躯干部20a、朝轴向的一侧开口的油导入部20i、朝轴向的另一侧开口的油排出口20o;在行星架C旋转时朝相同方向公转的行星齿轮P的大径齿轮部P1被配置成使得大径齿轮部P1在公转轨迹上的下部从储油部0的贮存油面f没入到下方;将大径齿轮部P1通过上述公转而从储油部0搅起的油捕获并将其引导到油导入部20i的第1油引导部G1以从公转轨迹上的位于径向外侧的位置朝轴向的一侧延伸的方式设置在变速箱10上。

[0128] 由此,联动于行星架C的旋转而进行公转的大径齿轮部P1不仅能够充分地搅起储油部0的贮存油,而且该被搅起的油能够被第1油引导部G1的油捕获部40捕获,并且该被捕获的油能够经由第1油向导部41以及油导入空间16而被引导到油导入部20i,从而能够从油导入部20i将油充分地供给到躯干部20a内。然后,积存在躯干部20a内的油经过油排出口20o而回流到变速箱10内的储油部0。因此,即使储油部0的贮存油面f的高度低至在传动装置A静止时可沉浸一部分大径齿轮部P1的高度,也能够将大径齿轮部P1搅起的油经由第1油引导部G1高效且充分地供给到差动箱20内。而且,能够确保对差动箱20内的差动齿轮机构41进行润滑的性能,还能够将储油部0的贮存油面f设定得较低以抑制油的搅拌阻力,从而实现传动效率的提高。

[0129] 此外,不需要用于向差动箱20内供油的油泵,由此能够实现成本的节约。

[0130] 此外,支承传动单元U在轴向上的一侧的第1单元支承轴承Bc1被夹隔安装在凸起部11b的内周面与轴承凸起部20b的外周面之间,其中,凸起部11b作为第1凸起而凸设在变速箱10中的与第1单元支承轴承Bc1位于同侧的第1端壁部11s的内表面处;轴承凸起部20b作为第2凸起而凸设在差动箱20中的与第1单元支承轴承Bc1位于同侧的侧壁20as处,通过将第2输出轴52的外周与第1端壁部11s的贯穿孔11sh之间密封的油封14、凸起部11b的内周面、以及第1单元支承轴承Bc1的外侧面来界定油导入空间16,其中,油导入部20i面向油导入空间16。凸起部11b具有使其内部和外部连通的贯通孔11bh,并且经过该贯通孔11bh的第1油引导部G1的下游端部(第1油向导部41的第2导槽部分412)朝油导入空间16开口,在轴承凸起部20b与第2输出轴52相互之间设置有第1油供给机构OS1和第2油供给机构OS2,第1油供给机构OS1和第2油供给机构OS2对应着轴承凸起部20b与第2输出轴52之间的相对旋转而将油导入空间16内的油经过油导入部20i而供给到躯干部20a内。

[0131] 由此,通过利用上述相对旋转的油供给机构OS1、OS2,能够将从第1油引导部G1流

出并被引导到油导入空间16的油从油导入入口20i高效地供给到处于旋转状态的差动箱20内。而且,还能够利用积存在油导入空间16的油高效地对第1单元支承轴承Bc1进行润滑。

[0132] 此外,差动箱20的所述侧壁20as一体地具有围绕轴承凸起20b的圆筒部20At,在轴向上相对于行星齿轮用第2轴承Bp2相邻配置的驻车齿轮55的内周部嵌合并固定于圆筒部20At的外周部,在驻车齿轮55的内周部与圆筒部20At的外周部的嵌合面之间形成有与行星齿轮用第2轴承Bp2相通的空腔部56,并且在圆筒部20At形成有使空腔部56与圆筒部20At的内周面连通的连通孔57。由此,经由第1油引导部G1以及油导入空间16而到达第1单元支承轴承Bc1的油在对第1单元支承轴承Bc1进行了润滑之后,顺着差动箱20的侧壁20as流动,并借助离心力到达圆筒部20At的内周面,该油经过连通孔57而流动到空腔部56,并从空腔部56到达行星齿轮用第2轴承Bp2,从而能够高效地润滑行星齿轮用第2轴承Bp2。

[0133] 此外,支承传动单元U中在轴向上的另一侧的第2单元支承轴承Bc2安装在变速箱10的与减速器R相向的第2端壁部12s,并且该第2端壁部12s的内侧面12si大致沿着与第1轴线X1正交且经过储油部0的虚拟平面而形成,从油捕获部40接收被油捕获部40捕获的油的一部分并将其引导到第2单元支承轴承Bc2的第2油引导部G2沿着第2端壁部12s的内侧面12si而设置。

[0134] 由此,第2油引导部G2能够接收由第1油引导部G1的油捕获部40捕获的油的一部分,并能够将该油引导到设置在变速箱10的端壁部12s的第2单元支承轴承Bc2及其周边,从而能够高效地润滑第2单元支承轴承Bc2。而且,设置有第2油引导部G2的该第2端壁部12s的内侧面12si大致沿着与第1轴线X1正交且经过储油部0的虚拟平面而配置,因此,对第2单元支承轴承Bc2进行了润滑的油仅沿着内侧面12si大致呈铅垂地向下流动,便能够以最短路径迅速地到达储油部0,因此,有利于将储油部0的贮存油面f设定得较低的情况。

[0135] 此外,在面向位于轴向上的另一侧的半轴齿轮24的背面的差动箱20的内表面(更具体而言,第2箱体20B的内表面)设置有油槽26,油槽26从油排出口20o朝径向向外侧延伸且在对应的半轴齿轮24的外周部的外侧处朝差动箱20内开口,朝差动箱20内开口的油槽26的第1开口端26i配置在如下位置,即,能够导入因小齿轮23的自转而从小齿轮23飞散的油。

[0136] 由此,油槽26能够利用在差动箱20内从小齿轮23飞散的油的流动能量将油高效地送出到面向油排出口20o的第2开口端26o。而且,由于能够将油槽26的第1开口端26i限制在与小齿轮23的油飞散区域对应的特定范围内,因此,能够极力缩短油槽26的长度,从而能够使从小齿轮23飞散的油迅速地回流到油排出口20o,并从油排出口20o返回到储油部0。

[0137] 此外,如上所述,行星齿轮P(特别是大径齿轮部P1)朝行星架C的正转方向公转,由此,能够将储油部0的油搅起,而另一方面,伴随公转而朝反方向进行的自转会使得油朝着与公转方向(即,将油搅起的方向)相反的方向飞散。

[0138] 在此,在本实施方式中,将第1油引导部G1的油捕获部40配置在以储油部0的最下部为起点且在行星架C的正转方向上位于前方侧的、变速箱10的外周壁半周部(图3中的左侧半周部)上,由此,能够通过油捕获部40有效地捕获朝上述相反的方向飞散的油。即,即使行星齿轮P朝与其公转方向相反的方向自转,也能够利用位于上述外周壁半周部的油捕获部40充分地捕获朝着与公转方向相反的方向飞散的油,从而能够将因上述自转而对捕获效果产生的影响抑制在最小限度。

[0139] 此外,特别是在实施方式的传动单元U中,差动箱20构成为被分成第1箱体20A和第

2箱体20B,另一方面,行星齿轮P中的大径齿轮部P1侧被轴支承在行星架C,并且行星齿轮P中的小径齿轮部P2侧被轴支承在第1箱体20A,第2箱体20B被夹持在第1箱体20A与结合于第1箱体20A的行星架C之间,通过所述夹持,使得第2箱体20B被固定于第1箱体20A。由此,对行星齿轮P的大径齿轮部P1侧进行轴支承的大型的行星架C能够作为不同于差动箱20的其他构件而后续结合到第1箱体20A,因此,与使该大型的行星架C和差动箱20形成为一体的以往结构相比,不仅能够实现差动箱20的结构简单化,而且能够使减速器R具有优异的组装性能,从而实现成本的节约。

[0140] 而且,仅将第2箱体20B夹持在行星架C与第1箱体20A之间便能够固定第2箱体20B,因此,不需要专门用于对第2箱体20B实施固定的固定手段,即,通过使用行星架C的简单结构便能够使第2箱体20B与第1箱体20A结合。

[0141] 此外,在第1箱体20A,设置有与支承差动齿轮机构21的小齿轮23的小齿轮轴22对应的小齿轮轴支承部20k,并且行星齿轮P的小径齿轮部P2侧被轴支承在第1箱体20A。由此,来自行星齿轮P或小齿轮轴22的旋转力不会直接输入到第2箱体20B,从而能够减小第2箱体20B的载荷负担,因此,能够将第2箱体20B的刚性强度设定得较低,从而能够实现第2箱体20B的轻量小型化。

[0142] 此外,实施方式的行星架C与第1箱体20A的对置面中的至少一方(在实施方式中为双方)的对置面具有在轴向上凹入的凹部Cao、20ao,第2箱体20B以嵌合到凹部Cao、20ao的状态被夹持在行星架C与第1箱体20A之间。由此,仅使第2箱体20B嵌合到面向上述对置面的凹部Cao、20ao中,便能够简单切实地实施第2箱体20B的径向定位,从而能够提高组装作业性。

[0143] 而且,在实施方式的差动箱20中,第1箱体20A在轴向另一侧的开放端被第2箱体20B封闭,因此,能够在使第1箱体20A和第2箱体20B分离的状态下从轴向另一侧将差动齿轮机构21组装到第1箱体20A内。此外,第1箱体20A和行星架C在行星齿轮P的两端处沿轴向夹持行星齿轮P,因此,能够从轴向另一侧将行星齿轮P组装到第1箱体20A,进而能够相对于已组装有行星齿轮P以及第2箱体20B的第1箱体20A,从轴向另一侧配合着行星齿轮P组装行星架C。由此,能够从同一方向(即,从轴向另一侧)相对于第1箱体20A依次组装差动齿轮机构21、第2箱体20B、行星齿轮P以及行星架C,从而整体的组装作业性能甚佳。

[0144] 此外,如果积存在差动箱20的躯干部20a内的油中残留的污物无法排放到差动箱20外而持续增加的话,则污物有可能在传动时在差动箱20内扩散从而导致差动装置D的性能下降,不过,本实施方式的差动箱20包含污物收容部70的至少一部分,污物收容部70具有面向差动箱20的躯干部20a内的入口70i,并且能够从躯干部20a内的油中捕获污物,并且,该入口70i配置在差动箱20的内表面中的离心力作用最强的最大内径部20d,或者配置在比最大内径部20d靠近油排出口20o侧的位置。

[0145] 由此,特别是在入口70i配置在最大内径部20d的结构中,当差动箱20旋转时,由于能够借助离心力将躯干部20a内的油中的污物有效地捕获到污物收容部70中,因此可抑制污物在躯干部20a内的扩散。此外,借助离心力而汇集到最大内径部20d的污物易于附着从油导入口20i朝着油排出口20o流动的油而一并流出到油排出口20o侧,因此,通过将入口70i配置在比最大内径部20d靠近油排出口20o侧的位置,也能够将污物有效地捕获到污物收容部70中,无论哪一种配置方式均能够有效地抑制因污物扩散而引起的差动装置D的性

能下降的情况。

[0146] 此外,在上述污物收容部70的入口70i的周边部设置有封堵一部分入口70i的翻折部70k。由此,即使入口70i伴随着差动箱20的旋转暂时朝向下方,欲从入口70i流出的污物也会被翻折部70k阻挡,从而能够有效地抑制被捕获到污物收容部70的污物从污物收容部70逸出的情况。

[0147] 此外,如果在污物收容部70内设置有磁体,并且将污物吸引到该磁体上,则也能够抑制被捕获到污物收容部70的污物从污物收容部70逸出的情况。

[0148] 此外,在实施方式的传动单元U中,污物收容部70以跨着行星架C和差动箱20的方式而形成,因此,不仅在差动箱20,而且在行星架C也形成有一部分污物收容部70。因此,能够易于利用减速器R的行星架C来增加污物收容部70的容量。

[0149] 并且,使行星架C和差动箱20中的至少差动箱20(在实施方式中,还包括行星架C)从行星架C与差动箱20相接合的接合面沿轴向凹陷,由此,在行星架C与差动箱20相互之间界定污物收容部70。因此,在对污物收容部70进行加工或成形时,在从差动箱20分离行星架C从而使上述接合面在外部广范围开放的状态下,能够容易地从该接合面处实施污物收容部70的加工或成形,所以,即使污物收容部70的底部宽度大且入口70i的宽度小,也能够迅速准确地进行加工或成形。

[0150] 此外,由分割的第1箱体20A和第2箱体20B形成差动箱20,在第1箱体20A和第2箱体20B中的第1箱体20A形成至少一部分污物收容部70,并且在第2箱体20B形成翻折部70k,因此,能够易于在处于从第1箱体20A分离的状态下的第2箱体20B形成使污物收容部70的入口70i缩窄的翻折部70k。由此,与在第1箱体20A除形成污物收容部70外还形成翻折部70k的结构相比,能够非常容易地实施翻折部70k的加工或成形。

[0151] 此外,在差动箱20中,如图1、图9所示,小齿轮支承面20pf和污物收容部70配置在于差动箱20的周向上相互分隔开的位置。由此,无需担忧为了形成污物收容部70而减小差动箱20的支承小齿轮23背面的小齿轮支承面20pf的厚度,因此,即使在差动箱20设置污物收容部70,也能够对小齿轮23的背面确保充分的支承刚性。

[0152] 此外,图10以及图11示出第2实施方式。

[0153] 第2实施方式

[0154] 第1实施方式的第2箱体20B的外侧面为平坦面并且没有凸起突出,而第2实施方式的第2箱体20B'在其外侧面一体形成有沿轴向朝外侧突出的带有台阶的凸起部81,此处与第1实施方式不同。

[0155] 即,第2实施方式的第2箱体20B'具有结构与第1实施方式的第2箱体20B大致相同的第2箱体主体部80、以及在第2箱体主体部80的外侧面一体凸设的带有台阶的凸起部81,在第2箱体主体部80的内表面凹设有与第1实施方式相同的多个油槽26,该油槽26的第2开口端26o沿纵向经过带有台阶的凸起部81的内周面并延伸到凸起部81的前端。带有台阶的凸起部81的外周的中间台阶与太阳齿轮31的前端在轴向上以留有空隙的方式相对置,此外,带有台阶的凸起部81中比中间台阶靠前端的前端部分81a松缓地嵌合到在太阳齿轮31的前端部内周处设置的环状凹部31o。此外,在该前端部分81a与太阳齿轮31的环状凹部31o之间,形成有与变速箱10的内部空间始终连通的环状油路82,并且带有台阶的凸起部81的前端部分81a的内周面形成差动箱20的油排出口20o,油排出口20o与松缓贯穿油排出口20o

的第1输出轴51之间的环状空隙与环状油路82连通。因此,从差动箱20(躯干部20a)内经过油槽26而到达油排出口20o的油经过环状油路82而顺畅地朝变速箱10内流出。

[0156] 此外,在第1实施方式的第1箱体20A中,在第1箱体20A的侧壁20as凸设有用于安装驻车齿轮55(构件)的圆筒部20At,而在第2实施方式中,省略了该用于安装构件的圆筒部20At。此外,可以配合着传动装置A的使用方式并视需要来设计该用于安装构件的圆筒部20At,例如可以在第1实施方式以及下文的第3实施方式中省略该圆筒部20At,或者也可以在第2实施方式中设置该圆筒部20At。

[0157] 第2实施方式中的其他结构与第1实施方式基本相同,因此,对第2实施方式的各构成元素标注与相应的第1实施方式的构成元素相同的参照符号,并对其省略详细的说明。此外,第2实施方式也能够发挥与第1实施方式基本等同的作用效果。

[0158] 此外,在图12~图14中示出第3实施方式。

[0159] 第3实施方式

[0160] 第3实施方式的第2箱体20B''由扁平且厚度较薄的圆环状面板90形成,设置在该面板90的中心部的贯穿孔形成油排出口20o。此外,在板90的外周部,在周向上隔开相等的间隔凸设有三个安装臂部91,该三个安装臂部91分别与在差动箱20的第1箱体20A的外周部一体凸设的三个连结臂部20Ac对应且相邻。

[0161] 该三个安装臂部91被夹持在第1箱体20A的三个连结臂部20Ac与行星架C的三个行星架臂部Ca之间,不过,形成该夹持面的连结臂部20Ac与行星架臂部Ca的对置面不具有如第1实施方式和第2实施方式所述的定位用凹部20ao、Cao,而是单纯的平坦面。取而代之地,为了将第2箱体20B定位到正确的安装位置处,而在各安装臂部91的贯穿孔91h、以及对应的行星架臂部Ca的贯穿孔Cah中嵌插定位销92,其中,定位销92以跨着贯穿孔91h和贯穿孔Cah的方式延伸。进而,螺栓B3贯穿行星架臂部Ca以及定位销92并螺纹插入到连结臂部20Ac中。

[0162] 第3实施方式中的其他结构与第1实施方式基本相同,因此,对第3实施方式的各构成元素标注与相应的第1实施方式的构成元素相同的参照符号,并对其省略详细的说明。此外,第3实施方式也能够发挥与第1实施方式基本等同的作用效果。

[0163] 以上对本发明的实施方式进行了说明,不过,本发明不限于上述实施方式,在不脱离其主旨的范围能够进行各种设计变更。

[0164] 例如,在上述实施方式中,作为对传动装置A的输入部(太阳齿轮31)施加旋转驱动力的动力源而例示了电动马达,不过,也可以取代电动马达而将车载发动机作为动力源,或者一并使用电动马达和车载发动机作为动力源。

[0165] 此外,在上述实施方式中,例示了在车辆(例如汽车)用传动装置应用传动装置A,并且通过该传动装置A中的差动装置D对车辆的左右驱动车轮分配并施加旋转驱动力,不过,在本发明中,也可以将差动装置D用作中央差动装置并对车辆的前后驱动车轮分配施加旋转驱动力。或者还可以将本发明的传动装置A作为在除车辆以外的各种机械装置中由减速器R和差动装置D组合成的传动装置而加以使用。

[0166] 此外,在上述实施方式中,示出了使行星齿轮P的大径齿轮部P1和小径齿轮部P2一体化的示例,不过,也可以将大径齿轮部P1和小径齿轮部P2相互一体化的行星齿轮部结合体和枢轴33分别形成为不同的构件,该情形下,使上述行星齿轮部结合体以能够自如旋转的方式嵌合并被支承在枢轴33上。

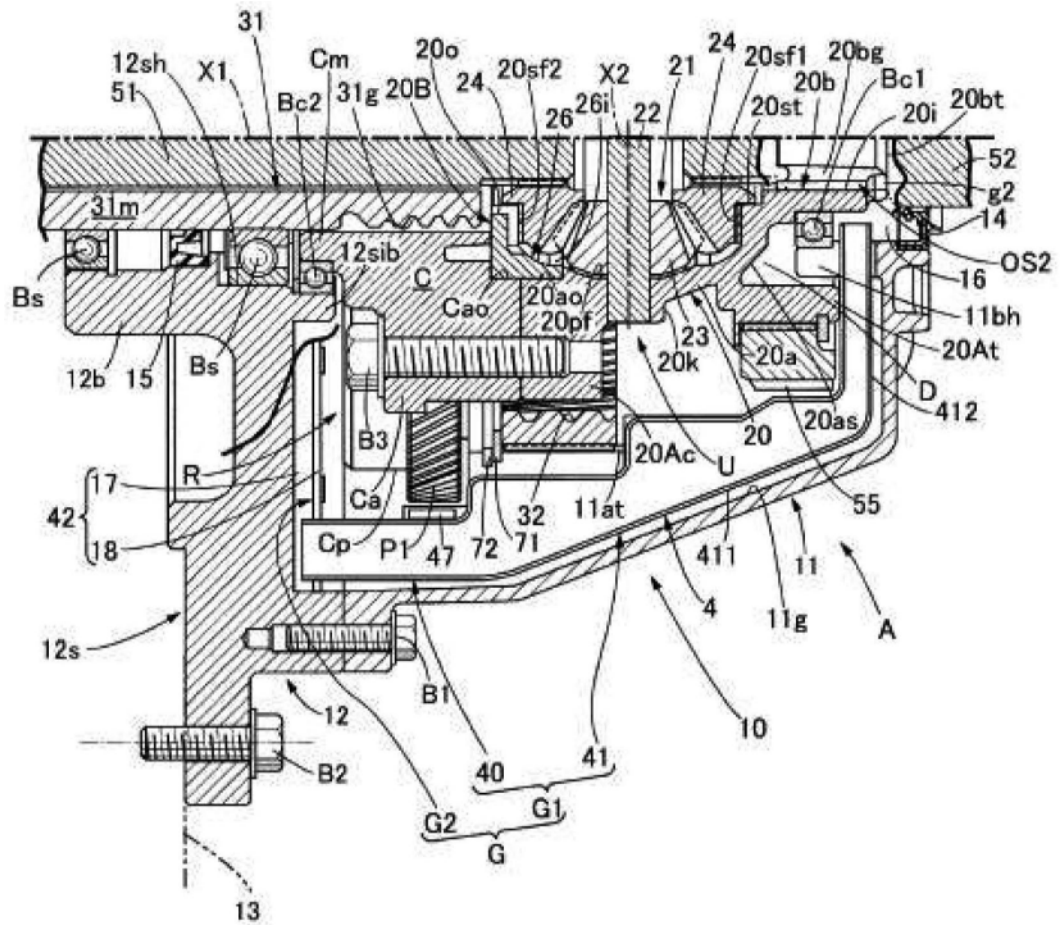


图2

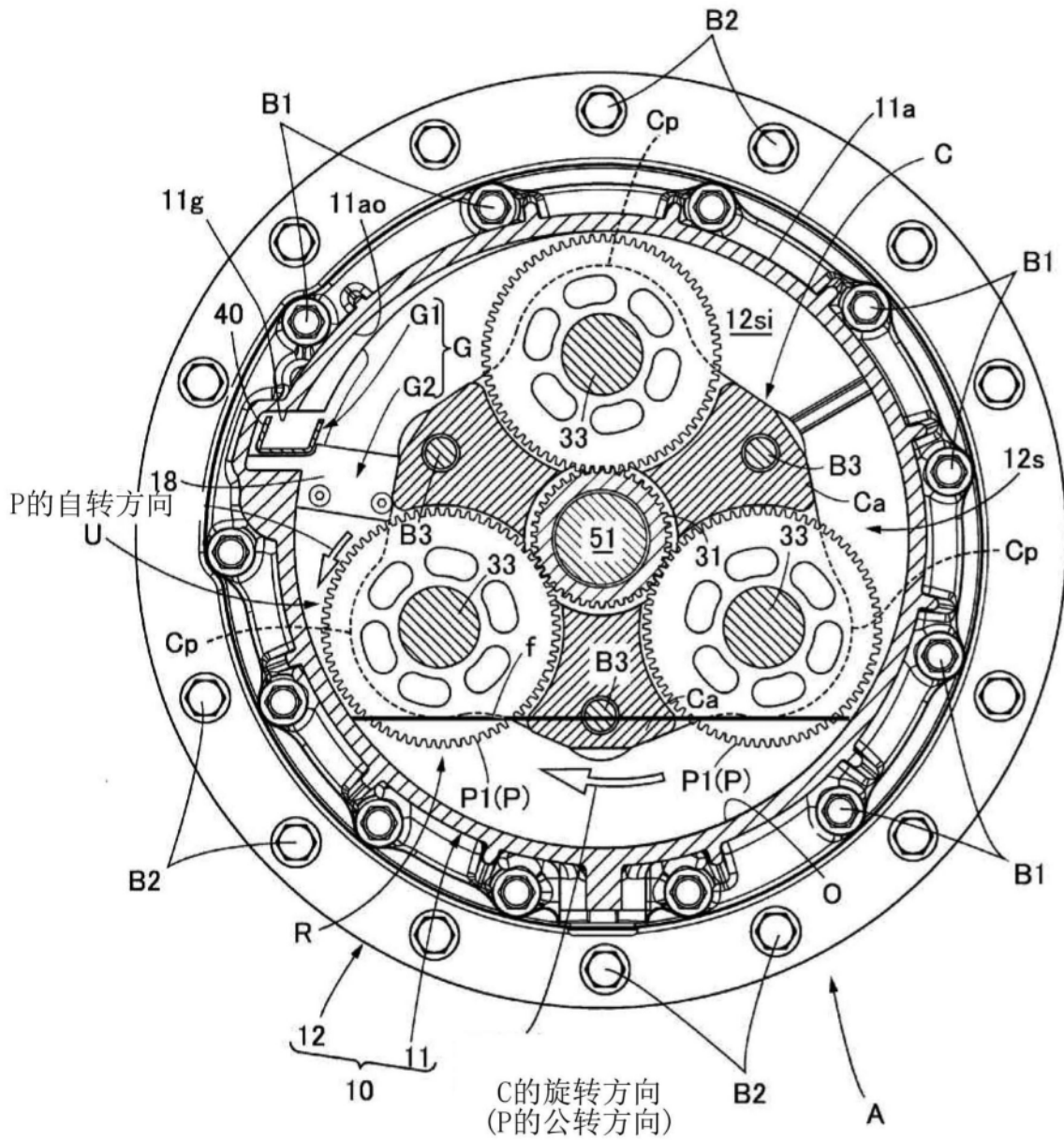


图3

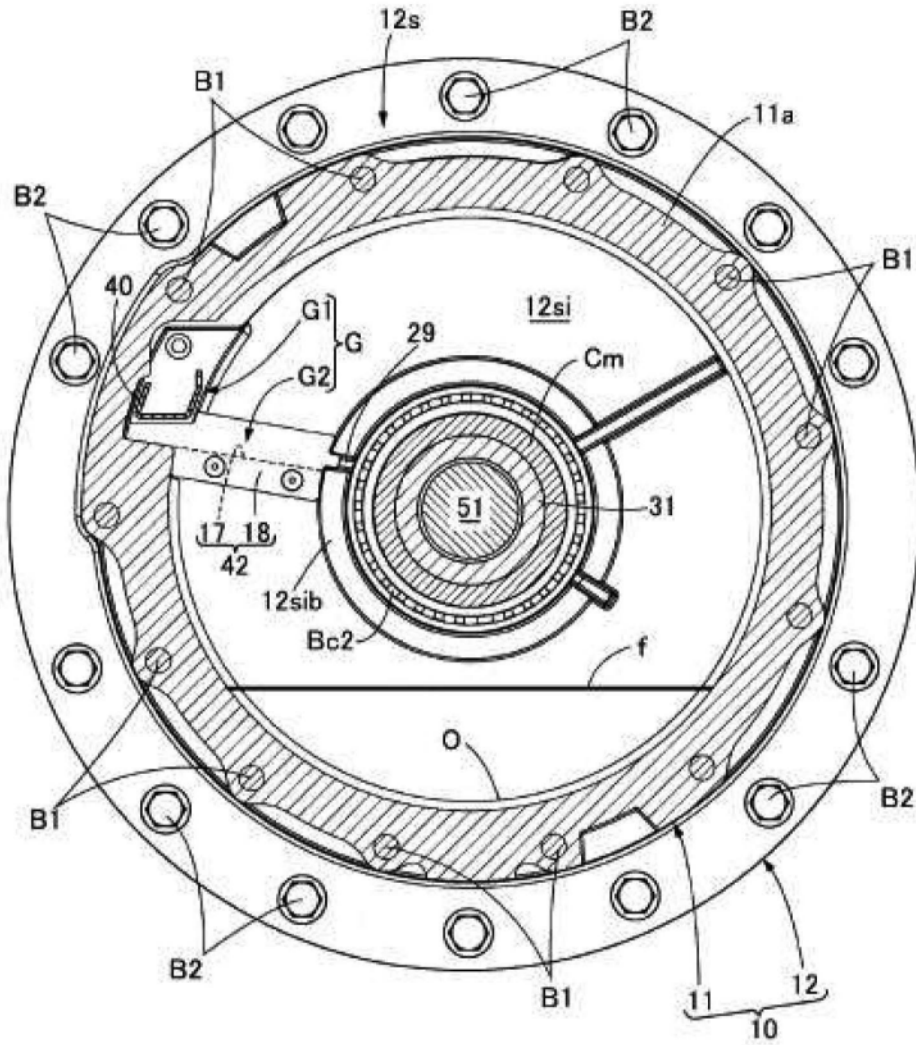


图4

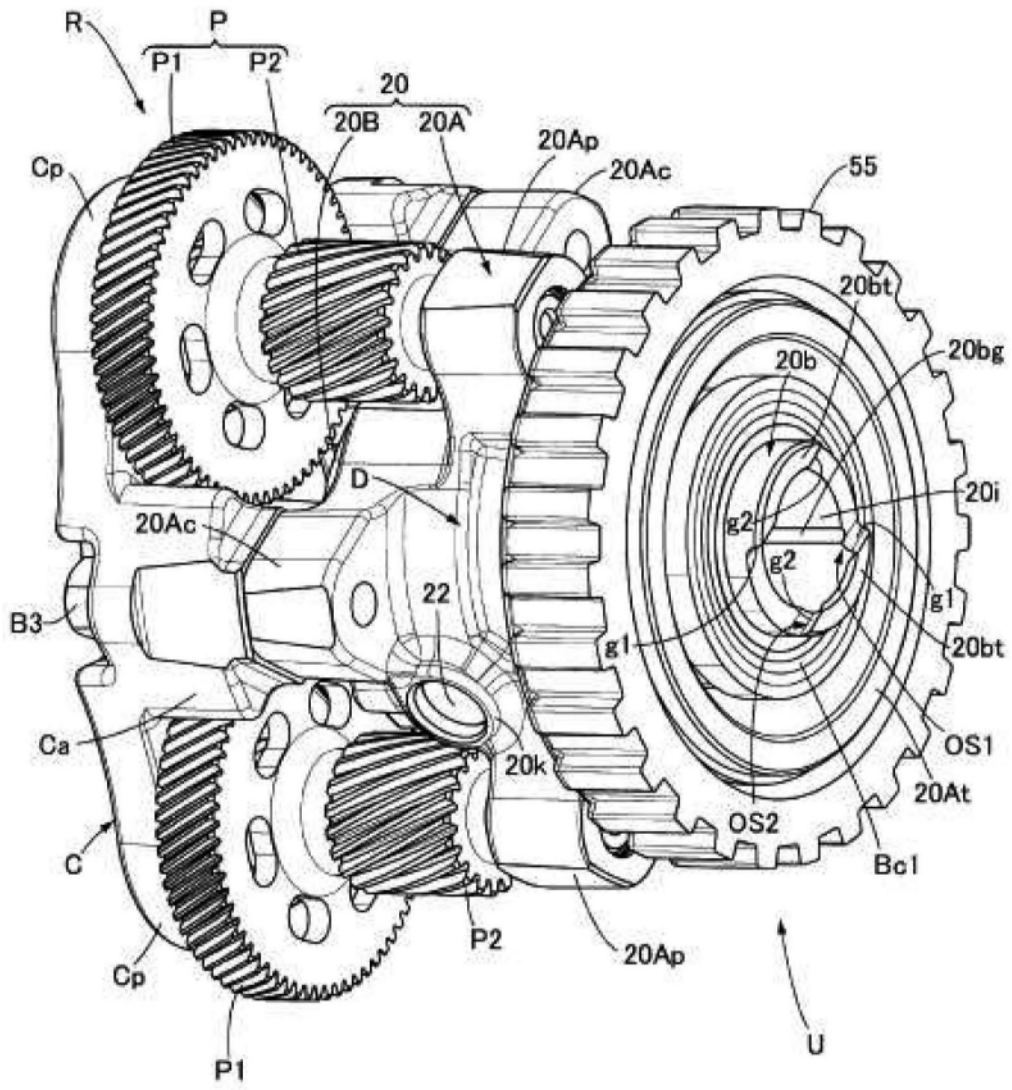


图5

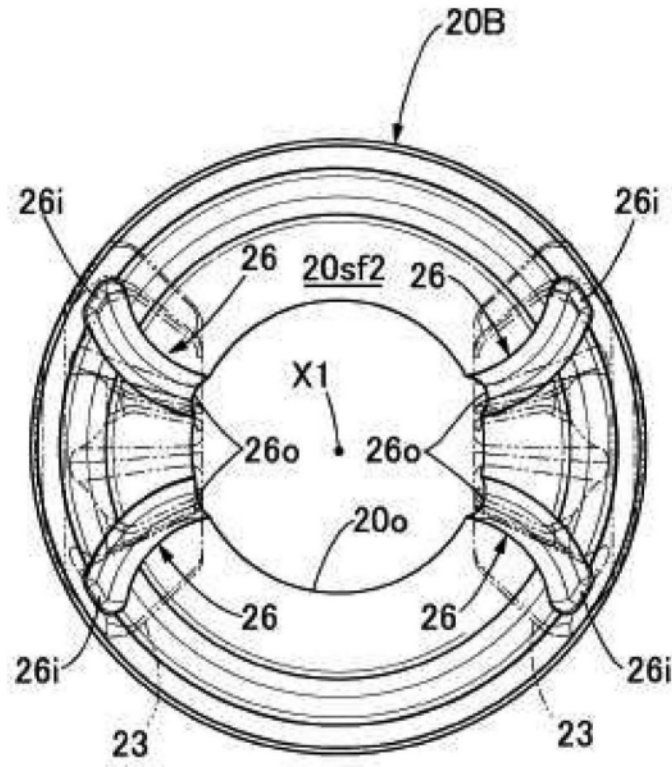


图6

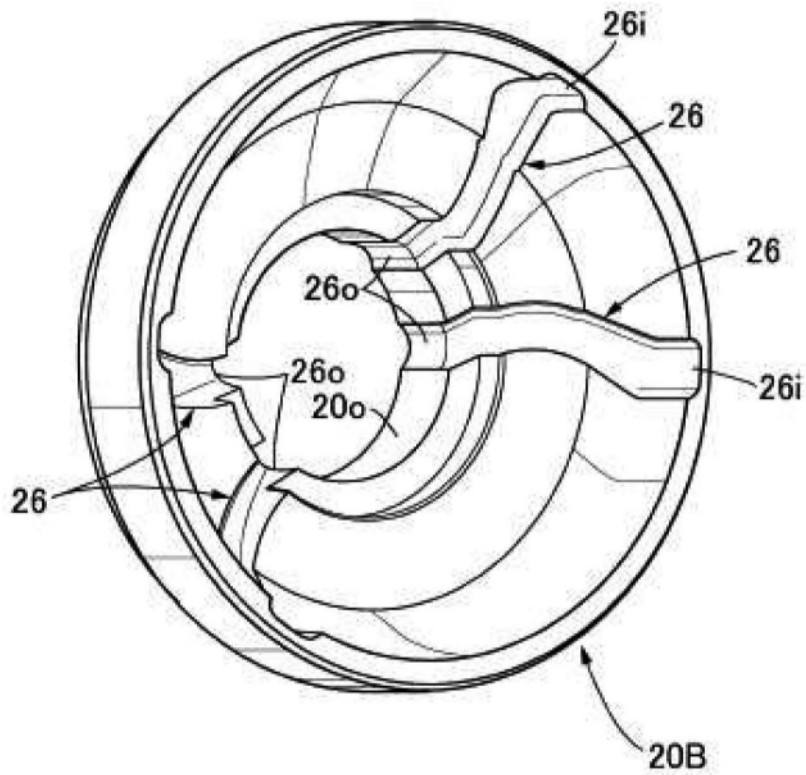


图7

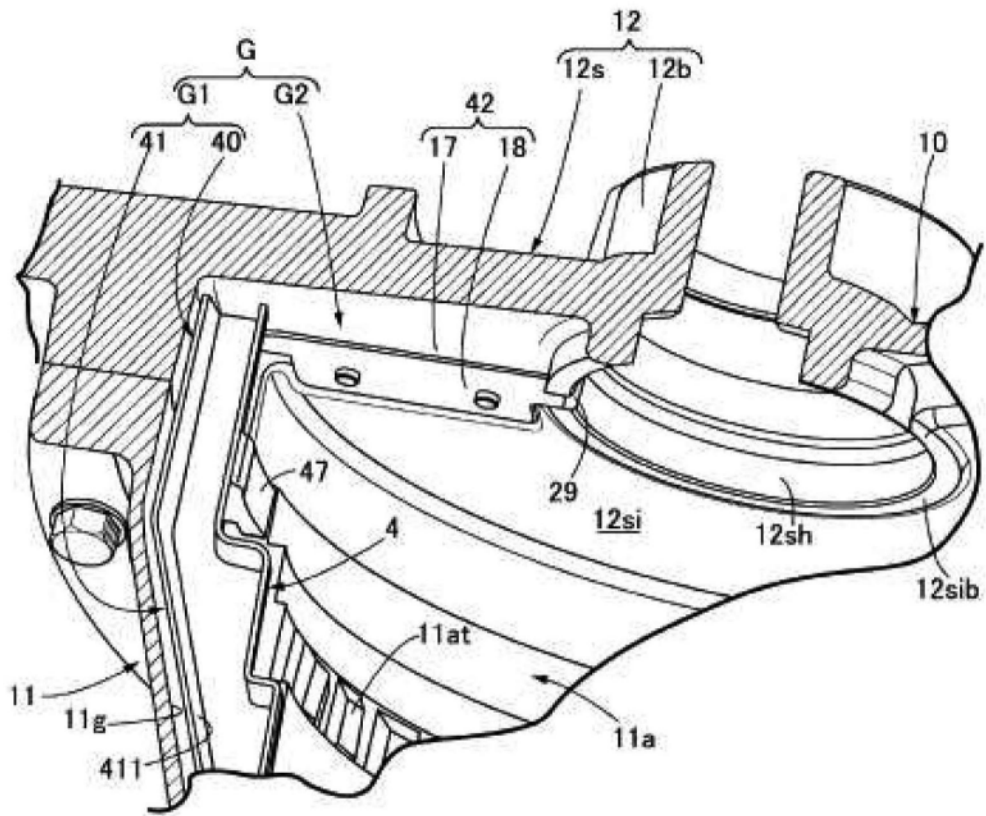


图8

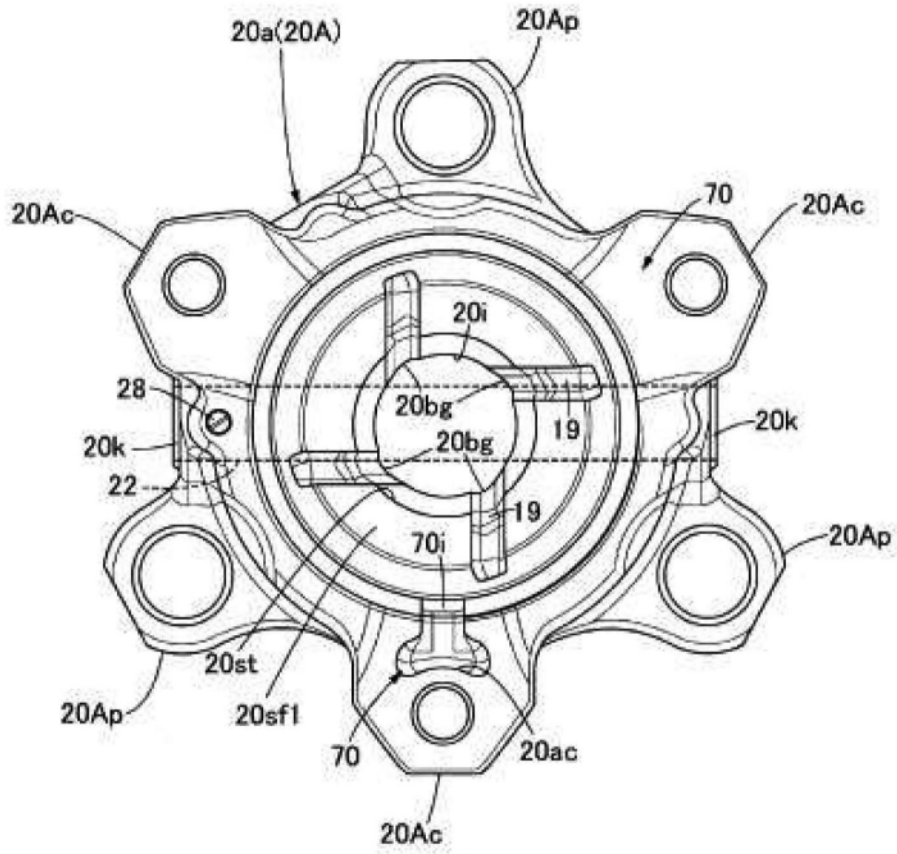


图9

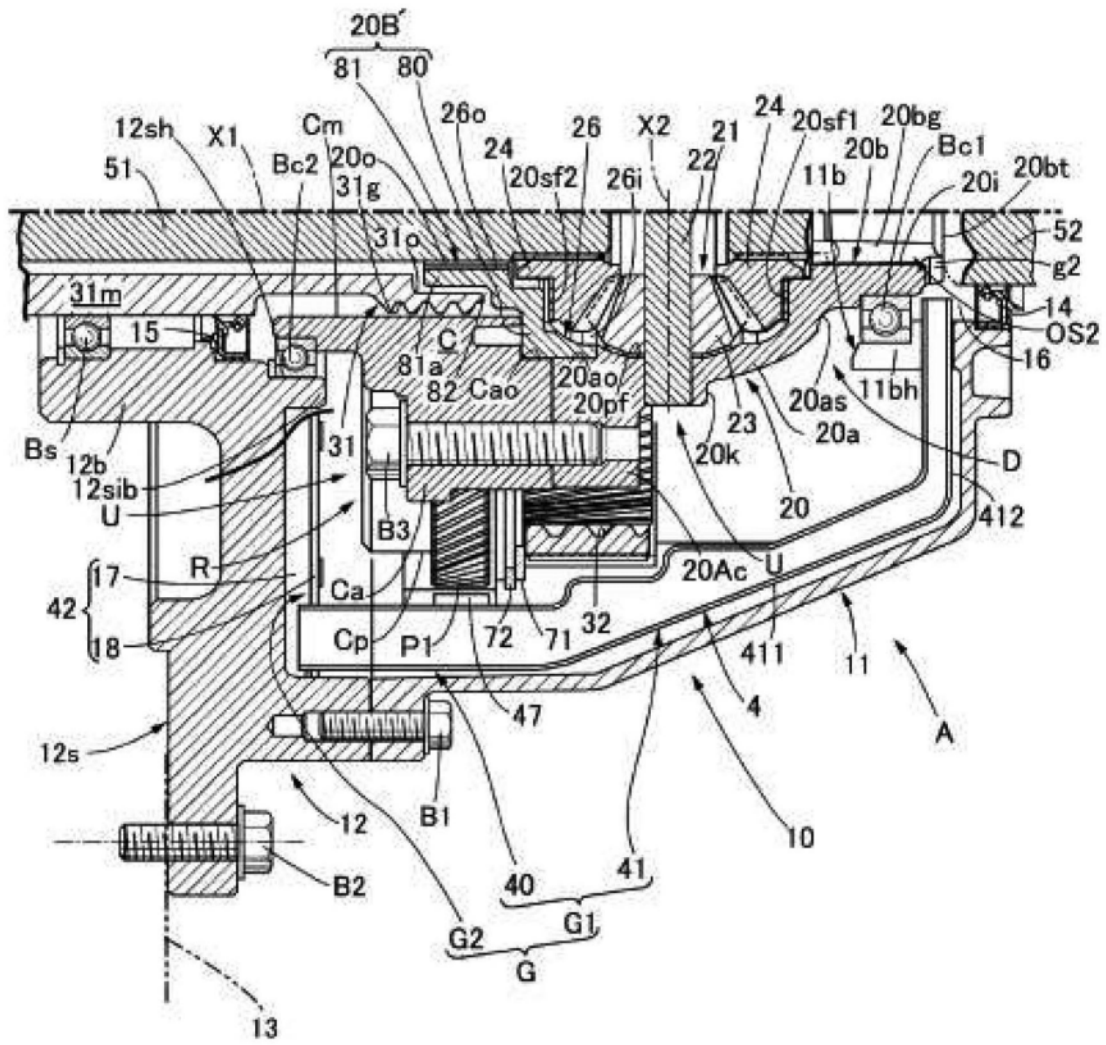


图10

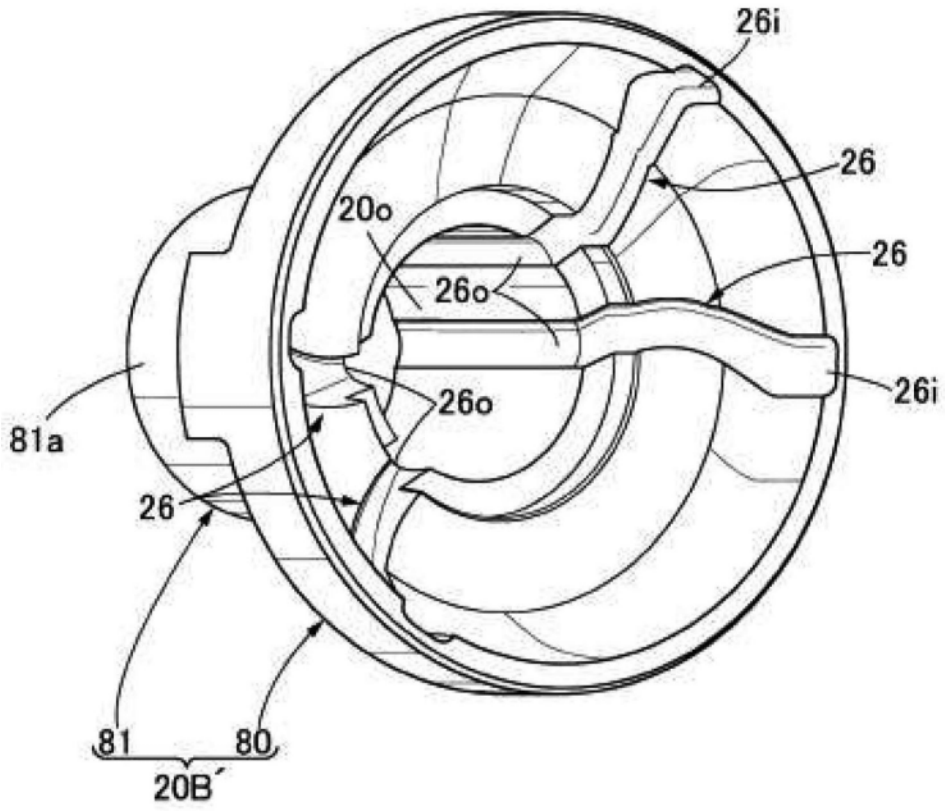


图11

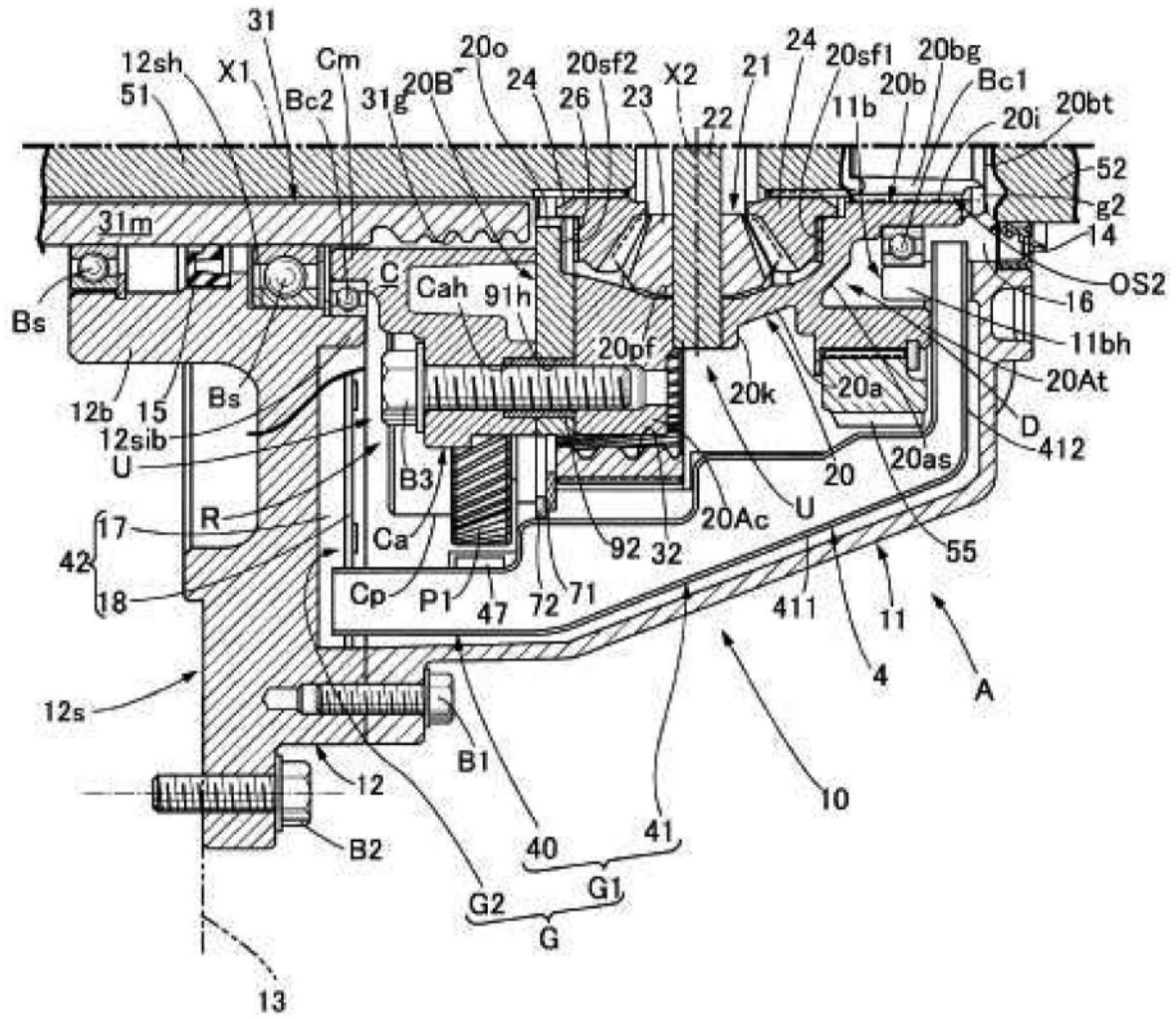


图12

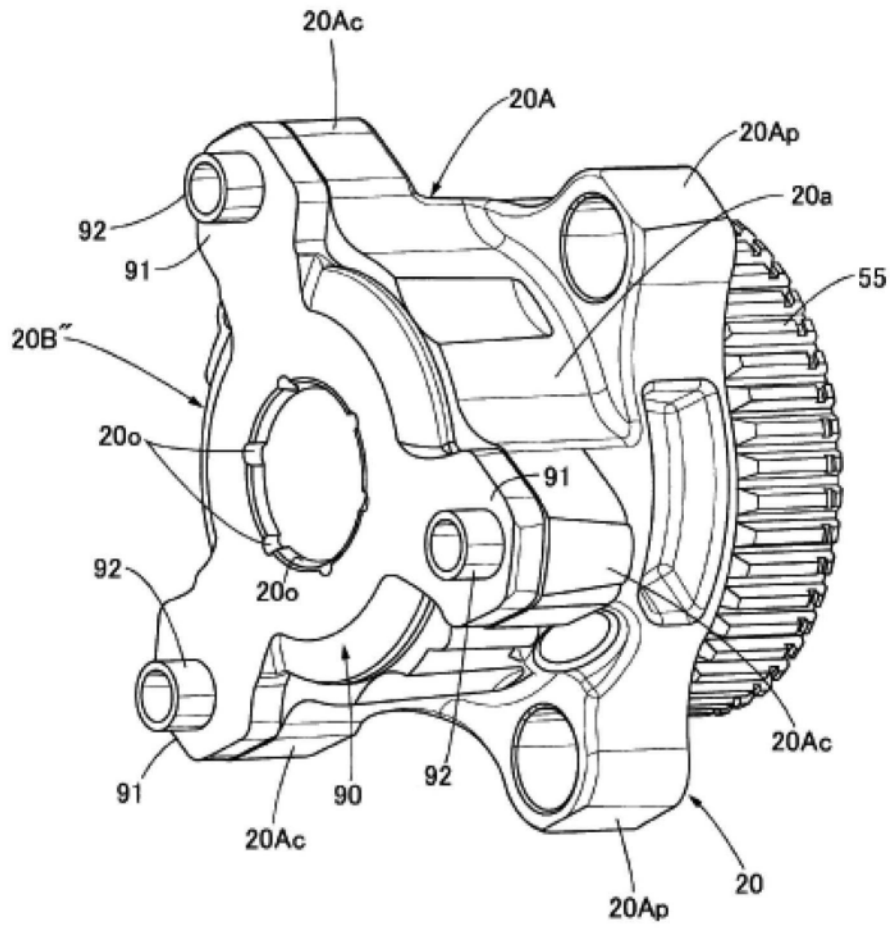


图13

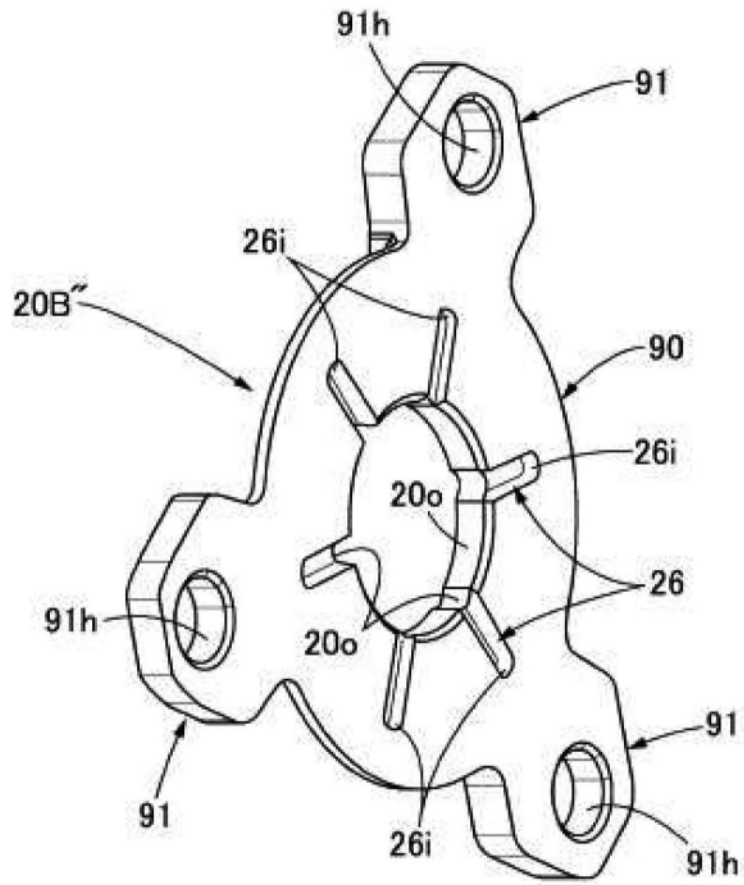


图14