(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 111520464 B
(45)授权公告日 2021.03.19

(21)申请号 202010301891.X
(22)申请日 2020.04.16
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111520464 A
(43)申请公布日 2020.08.11
(73)专利权人 东风汽车集团有限公司
地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术开发区东风大道特1号
(72)发明人 姚毅 张文龙 崔燕平 王江涛 尹曼莉
(74)专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104
代理人 俞鸿 王虹
(51)Int.Cl.
F16H 57/04(2010.01)

(56)对比文件
CN 103322397 A,2013.09.25
CN 109944928 A,2019.06.28
CN 209781645 U,2019.12.13
JP 2013108595 A,2013.06.06
US 4841797 A,1989.06.27
CN 110107679 A,2019.08.09

审查员 李孟孟

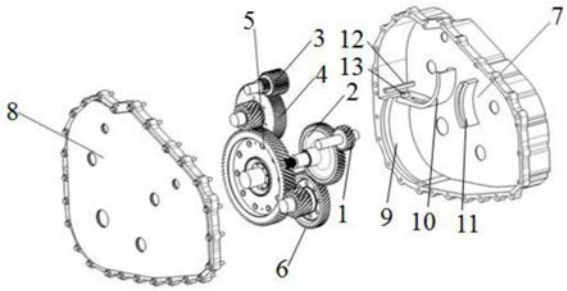
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构及其变速器

(57)摘要

本发明公开了一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构及其变速器，变速器齿轮箱壳体内的甩油结构包括用于容纳发电机齿轮、发动机齿轮、驱动电机齿轮、中间轴齿轮、差速器齿轮、离合器齿轮的壳体和与壳体配合的壳盖，其特征在于，所述壳体内壁设有与差速器齿轮间形成润滑间隙的第一甩油挡板、与中间轴齿轮间形成润滑间隙的第二甩油挡板、与发动机齿轮间形成润滑间隙的第三甩油挡板；所述第一甩油挡板、第二甩油挡板、第三甩油挡板上分别设有用于提升甩油高度的第一甩油槽、第二甩油槽、第三甩油槽。本发明结构简单，通过设置甩油槽和甩油挡板，无需增加变速箱内润滑的初始液位高度，即可提升搅油齿轮重力方向的甩油高度，提升传动效率。



CN 111520464 B

1.一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，包括用于容纳发电机齿轮(1)、发动机齿轮(2)、驱动电机齿轮(3)、中间轴齿轮(4)、差速器齿轮(5)、离合器齿轮(6)的壳体(7)和与壳体(7)配合的壳盖(8)，所述中间轴齿轮(4)、离合器齿轮(6)均为具有同轴大小齿面的圆柱齿轮，中间轴齿轮(4)的大圈齿面临近壳体(7)内壁与驱动电机齿轮(3)啮合，中间轴齿轮(4)的小圈齿面与差速器齿轮(5)啮合；离合器齿轮(6)的大圈齿面临近壳体(7)内壁与发动机齿轮(2)啮合，离合器齿轮(6)的小圈齿面与差速器齿轮(5)啮合，发电机齿轮(1)和发动机齿轮(2)啮合，其特征在于，

所述壳体(7)内壁设有与差速器齿轮(5)间形成润滑间隙的第一甩油挡板(9)、与中间轴齿轮(4)间形成润滑间隙的第二甩油挡板(10)、与发动机齿轮(2)间形成润滑间隙的第三甩油挡板(11)，所述第一甩油挡板(9)、第二甩油挡板(10)、第三甩油挡板(11)上分别设有用于提升甩油高度的第一甩油槽(91)、第二甩油槽(104)、第三甩油槽(111)；

所述第一甩油挡板(9)从差速器齿轮(5)最低处沿转动方向朝上延伸至与第二甩油挡板(10)连接，所述第二甩油挡板(10)设有导油机构将从第一甩油挡板(9)飞溅出的部分润滑油进行导入。

2.如权利要求1所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述第二甩油挡板(10)包括与中间轴齿轮(4)最低处相切的直板段(101)以及直板段(101)沿中间轴齿轮(4)转动方向朝上延伸的弧板段(102)，所述直板段(101)端部与第一甩油挡板(9)上端连接且所述第一甩油挡板(9)宽度大于直板段(101)宽度形成导油缺口(103)。

3.如权利要求2所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述导油机构包括位于导油缺口(103)正上方的分油片(12)和设置于直板段(101)上的导油片(13)，所述分油片(12)沿第一甩油挡板(9)宽度方向设置且至少与第一甩油挡板(9)同宽，所述导油片(13)从直板段(101)的外边缘起延伸至与壳体(7)内壁间形成进油间隙(14)。

4.如权利要求3所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述导油片(13)向壳体(7)内壁延伸时朝临近弧板段(102)方向倾斜设置。

5.如权利要求2所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述第一甩油槽(91)横截面为U形，沿差速器齿轮(5)转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加，所述第一甩油槽(91)上端连通至导油缺口(103)处。

6.如权利要求3所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述第二甩油槽(104)横截面为ω形，从直板段(101)上导油片(13)临近弧板段(102)的一侧开始设置，沿中间轴齿轮(4)转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加。

7.如权利要求1所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述第三甩油挡板(11)为从邻近发动机齿轮(2)与离合器齿轮(6)啮合处起、沿发动机齿轮(2)转动方向朝上延伸形成。

8.如权利要求7所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述第三甩油槽(111)横截面为U形，沿发动机齿轮(2)转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加。

9.如权利要求1所述的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，其特征在于，所述第一甩油挡板(9)与壳体(7)一体成型。

10.一种变速器，其特征在于，包括如权利要求1-9中任一所述变速器齿轮箱壳体内的甩油结构和发电机齿轮(1)、发动机齿轮(2)、驱动电机齿轮(3)、中间轴齿轮(4)、差速器齿

轮(5)、离合器齿轮(6),所述发电机齿轮(1)、发动机齿轮(2)、驱动电机齿轮(3)、中间轴齿轮(4)、差速器齿轮(5)、离合器齿轮(6)安装于变速器齿轮箱壳体内的甩油结构的壳体(7)内。

一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构及其变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车变速器齿轮箱飞溅润滑技术领域，具体地指一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构及其变速器。

背景技术

[0002] 目前，大多数的变速器还是采用齿轮式的，齿轮式变速器主要依靠齿轮的不同的传动比来改变驱动轮的转速。为了减少齿轮之间的摩擦，需要在齿轮的工作面之间形成油膜，以使工作面相对分离，从而提高齿轮机构的工作效率及使用寿命。通常汽车变速器润滑系统大部分采用飞溅润滑的方式，但是对于几何尺寸较大的变速器，不同传动轴在重力方向的间距较大，这样处于重力方向较高位置的传动轴齿轮和轴承依靠飞溅润滑的润滑效果较差，因此必须通过主动润滑方式和导油板槽结构将润滑油引导至需要润滑的轴齿等零件部位。

[0003] 现有的变速器的齿轮箱内，齿轮组一般包括六个齿轮传动，发电机齿轮、发动机齿轮、驱动电机齿轮、中间轴齿轮、差速器齿轮、离合器齿轮，发电机齿轮和发动机齿轮啮合，差速器齿轮与发动机齿轮通过离合器齿轮传递动力，驱动电机齿轮与差速器齿轮通过中间轴齿轮传递动力。差速器齿轮和离合器齿轮作为搅油齿轮实现箱体内的飞溅润滑，但发电机齿轮、驱动电机齿轮均位于较高位置，难以得到较好润滑。

[0004] 主动润滑需要增加额外的油泵作为润滑油的驱动机构来实现，虽可以达到理想的润滑效果，但同时也带来了如下较大不足：1、增加油泵后会加大动能损耗，降低变速器的的整体传动效率；2、变速器的壳体内部需要布置众多齿轮，空间非常紧凑，增加油泵及对应的导油板槽结构后会大大增加变速器的布置设计难度，同时也会导致变速器的重量增加；3、主动润滑为了降低油泵的能耗通常需要将油泵的排量和工况对应起来，这就需要额外增加一套控制系统，不仅加大了设计难度，同时受油泵的响应性及可靠性的影响也会给变速器本身带来相关的可靠性风险。

[0005] 因此，需要开发出一种不需要通过主动润滑就可以改善变速箱内润滑情况的甩油结构，保证几何尺寸较大的变速器内实现良好的飞溅润滑，同时也保证整个传动系统具有较高传动效率。

发明内容

[0006] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足，提供一种结构简单、使用方便、变速器内实现良好飞溅润滑的变速器齿轮箱壳体内的甩油结构。

[0007] 本发明的技术方案为：一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构，包括用于容纳发电机齿轮、发动机齿轮、驱动电机齿轮、中间轴齿轮、差速器齿轮、离合器齿轮的壳体和与壳体配合的壳盖，其特征在于，

[0008] 所述壳体内壁设有与差速器齿轮间形成润滑间隙的第一甩油挡板、与中间轴齿轮间形成润滑间隙的第二甩油挡板、与发动机齿轮间形成润滑间隙的第三甩油挡板，所述第

一甩油挡板、第二甩油挡板、第三甩油挡板上分别设有用于提升甩油高度的第一甩油槽、第二甩油槽、第三甩油槽；

[0009] 所述第一甩油挡板从差速器齿轮最低处沿转动方向朝上延伸至与第二甩油挡板连接，所述第二甩油挡板设有导油机构将从第一甩油挡板飞溅出的部分润滑油进行导入。

[0010] 优选的，所述第二甩油挡板包括与中间轴齿轮最低处相切的直板段以及直板段沿中间轴齿轮转动方向朝上延伸的弧板段，所述直板段端部与第一甩油挡板上端连接且所述第一甩油挡板宽度大于直板段宽度形成导油缺口。

[0011] 进一步的，所述导油机构包括位于导油缺口正上方的分油片和设置于直板段上的导油片，所述分油片沿第一甩油挡板宽度方向设置且至少与第一甩油挡板同宽，所述导油片从直板段的外边缘起延伸至与壳体内壁间形成进油间隙。

[0012] 更进一步的，所述导油片向壳体内壁延伸时朝临近弧板段方向倾斜设置。

[0013] 进一步的，所述第一甩油槽横截面为U形，沿差速器齿轮转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加，所述第一甩油槽上端连通至导油缺口处。

[0014] 更进一步的，所述第二甩油槽横截面为ω形，从直板段上导油片临近弧板段的一侧开始设置，沿中间轴齿轮转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加。

[0015] 优选的，所述第三甩油挡板为从邻近发动机齿轮与离合器齿轮啮合处起、沿发动机齿轮转动方向朝上延伸形成。

[0016] 进一步的，所述第三甩油槽横截面为U形，沿发动机齿轮转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加。

[0017] 优选的，所述第一甩油挡板与壳体一体成型。

[0018] 本发明还提供一种变速器，包括上述任一变速器齿轮箱壳体内的甩油结构和发电机齿轮、发动机齿轮、驱动电机齿轮、中间轴齿轮、差速器齿轮、离合器齿轮，所述发电机齿轮、发动机齿轮、驱动电机齿轮、中间轴齿轮、差速器齿轮、离合器齿轮安装于变速器齿轮箱壳体内的甩油结构的壳体内。

[0019] 本发明的有益效果为：

[0020] 1.第一甩油槽可以控制差速器齿轮甩油的方向和驱动电机齿轮表面携带的润滑油量，从第一甩油槽飞溅出的一部分润滑油通过导油机构导入第二甩油挡板，第二甩油挡板上的润滑油既为中间轴齿轮提供润滑，还可从第二甩油槽飞溅而出为驱动电机齿轮提供飞溅润滑；从第一甩油槽飞溅出另一部分润滑油通过自身的高速动量飞溅至驱动电机齿轮，对其进行润滑，因此处于高处的驱动电机齿轮可得到良好润滑。

[0021] 2.发动机齿轮通过离合器齿轮携带和搅动飞溅的润滑油进行润滑，第三甩油挡板可以保证发动机齿轮的良好润滑，同时第三甩油槽控制发动机齿轮甩油方向和携带油量，为发电机齿轮提供飞溅润滑，因此处于高处的发电机齿轮可得到良好润滑。

[0022] 3.第一甩油槽、第二甩油槽、第三甩油槽可携带一定油量的润滑油，并存储和提升润滑油至更高位置，在润滑齿面的同时，可以为润滑油甩至更高高度做准备。与U形凹槽相比，ω形凹槽可携带更多润滑油，并存储和提升润滑油至更高位置，齿面的润滑效果更佳。

[0023] 4.结构简单，不需要通过主动润滑就可以改善变速箱内润滑情况；通过设置甩油挡板和甩油槽，无需增加变速箱内润滑的初始液位高度，即可提升搅油齿轮重力方向的甩油高度，可以明显改善变速箱在低速和倾斜姿态工况下的飞溅润滑效果，可以降低搅油齿

轮的搅油功率损失,提升传动效率。

附图说明

[0024] 图1本发明结构示意图(带齿轮组)

[0025] 图2为壳体结构示意图

[0026] 图3为第一甩油槽结构示意图

[0027] 图4为第二甩油槽结构示意图

[0028] 图5为第三甩油槽结构示意图

[0029] 图6为壳体平面图

[0030] 图7为图6中A-A处剖面图

[0031] 图8为图6中B-B处剖面图

[0032] 图9为图6中C-C处剖面图

[0033] 图10为齿轮组装配至壳体结构示意图

[0034] 图11为本发明与现有技术效果对比图

[0035] 其中:1-发电机齿轮 2-发动机齿轮 3-驱动电机齿轮 4-中间轴齿轮 5-差速器齿轮 6-离合器齿轮 7-壳体 8-壳盖 9-第一甩油挡板 10-第二甩油挡板 11-第三甩油挡板 12-分油片 13-导油片 14-进油间隙 101-直板段 102-弧板段 103-导油缺口 91-第一甩油槽 104-第二甩油槽 111-第三甩油槽。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0037] 如图1-9所示,本发明提供一种变速器齿轮箱壳体内的甩油结构,包括用于容纳发电机齿轮1、发动机齿轮2、驱动电机齿轮3、中间轴齿轮4、差速器齿轮5、离合器齿轮6的壳体7和与壳体7配合的壳盖8,壳体7内壁设有与差速器齿轮5间形成润滑间隙的第一甩油挡板9、与中间轴齿轮4间形成润滑间隙的第二甩油挡板10、与发动机齿轮2间形成润滑间隙的第三甩油挡板11;第一甩油挡板9从差速器齿轮5最低处沿转动方向朝上延伸至与第二甩油挡板10连接,第二甩油挡板10设有导油机构将从第一甩油挡板9飞溅出的部分润滑油进行导入。本实施例中,所有齿轮轴向平行,第一甩油挡板9、第二甩油挡板10、第三甩油挡板11宽度方向同齿轮轴向。中间轴齿轮4、离合器齿轮6均为具有同轴大小齿面的圆柱齿轮,中间轴齿轮4的大圈齿面临近壳体7内壁与驱动电机齿轮3啮合,中间轴齿轮4的小圈齿面与差速器齿轮5啮合;离合器齿轮6的大圈齿面临近壳体7内壁与发动机齿轮2啮合,离合器齿轮6的小圈齿面与差速器齿轮5啮合。

[0038] 第二甩油挡板10包括与中间轴齿轮4最低处相切的直板段101以及直板段101沿中间轴齿轮4转动方向朝上延伸的弧板段102,直板段101端部与第一甩油挡板9上端连接且第一甩油挡板9宽度大于直板段101宽度形成导油缺口103。导油机构包括间隔位于导油缺口103正上方的分油片12和设置于直板段101上的导油片13,分油片12沿第一甩油挡板9宽度方向设置且至少与第一甩油挡板9同宽,导油片13从直板段101的外边缘起延伸至与壳体7内壁间形成进油间隙14。导油片13向壳体7内壁延伸时朝临近弧板段102方向倾斜设置。

[0039] 第一甩油挡板9内设有横截面为U形的第一甩油槽91,第一甩油槽91沿差速器齿轮

5转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加。第一甩油槽91从第一甩油挡板9底部开始设置，上端连通至导油缺口103处。

[0040] 第二甩油挡板10上设有横截面为ω形的第二甩油槽104，第二甩油槽104沿中间轴齿轮4转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加，第二甩油槽104从直板段101上导油片13临近弧板段102的一侧开始设置，直至弧板段102上端。

[0041] 第三甩油挡板11为从邻近发动机齿轮2与离合器齿轮6啮合处起、沿发动机齿轮2转动方向朝上延伸形成。第三甩油挡板11上设有横截面为U形的第三甩油槽111，第三甩油槽111沿发动机齿轮2转动方向开口逐渐增大且深度逐渐增加，第三甩油槽111从第三甩油挡板11底部开始设置，直至第三甩油挡板11上端。

[0042] 本实施例中，第一甩油挡板9与壳体7一体成型。

[0043] 本发明还提供一种变速器，包括上述甩油结构和发电机齿轮1、发动机齿轮2、驱动电机齿轮3、中间轴齿轮4、差速器齿轮5、离合器齿轮6，发电机齿轮1、发动机齿轮2、驱动电机齿轮3、中间轴齿轮4、差速器齿轮5、离合器齿轮6安装于壳体7内。

[0044] 本发明的工作原理为：

[0045] 如图10所示，通过浸入油底壳的差速器齿轮5转动，差速器齿轮5携带的润滑油进入第一甩油槽91，第一甩油槽91上端从导油缺口103飞溅出的一部分润滑油被分油片12阻挡，分油片12阻挡的一部分回到差速器齿轮5保证自身润滑，另一部分在直板段101上集聚，并从进油间隙14逐渐进入弧板段102，为中间轴齿轮4的大圈齿面提供润滑。从第二甩油槽104上端飞溅而出的润滑油沿转动方向进入驱动电机齿轮3，为驱动电机齿轮3提供飞溅润滑；从第一甩油槽91飞溅出另一部分润滑油通过自身的高速动量飞溅至驱动电机齿轮3，对其进行润滑，因此驱动电机齿轮3可得到双重润滑。

[0046] 通过浸入油底壳的离合器齿轮6转动，离合器齿轮6携带和搅动飞溅的润滑油对发动机齿轮2进行润滑，第三甩油挡板11保证发动机齿轮2的良好润滑，第三甩油槽111控制发动机齿轮2甩油方向和携带油量，为发电机齿轮1提供飞溅润滑，因此处于高处的发电机齿轮1可得到良好润滑。

[0047] 以上过程中，第一甩油槽91、第二甩油槽104、第三甩油槽111可携带一定油量的润滑油，并存储和提升润滑油至更高位置，在润滑齿面的同时，可以为润滑油甩至更高高度做准备。与U形凹槽相比，ω形凹槽可携带更多润滑油，并存储和提升润滑油至更高位置，齿面的润滑效果更佳。

[0048] 如图11所示，将具有本发明甩油结构的齿轮箱与现有技术中齿轮箱进行变速器并行-前进模式工况，将传动轴的搅油功率损失CFD进行对比，横坐标上的中间轴即中间轴齿轮4所在传动轴、驱动电机轴即驱动电机齿轮3所在传动轴、发动机轴即发动机齿轮2所在传动轴、发电机轴即发电机齿轮1所在传动轴、离合器轴即离合器齿轮6所在传动轴、差速器轴即差速器齿轮5所在传动轴，从纵坐标可以看出，除驱动电机轴的搅油功率损失大于现有技术的搅油功率损失之外，其余所有传动轴的搅油功率损失均小于现有技术的搅油功率损失，将本发明所有传动轴的搅油功率损失之和与现有技术相比，具有本发明甩油结构的齿轮箱的整个传动轴系统搅油功率损失下降了49％。

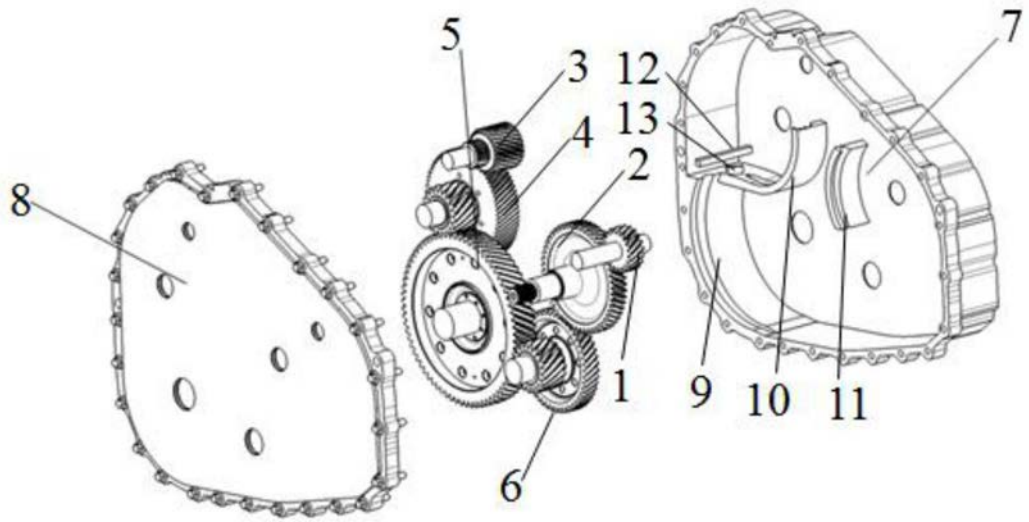


图1

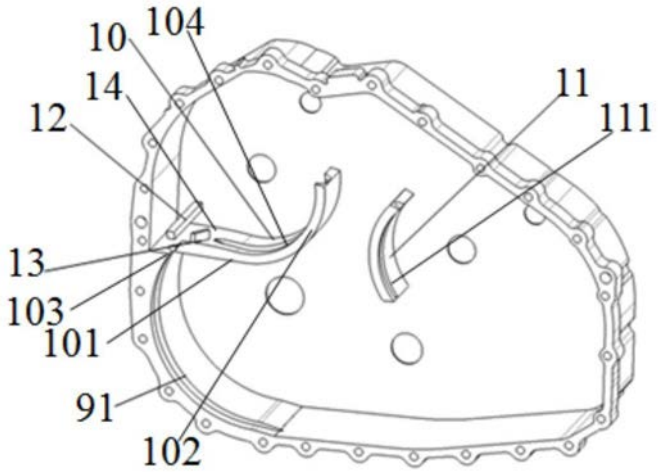


图2

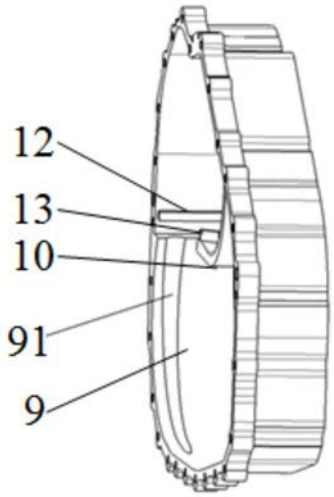


图3

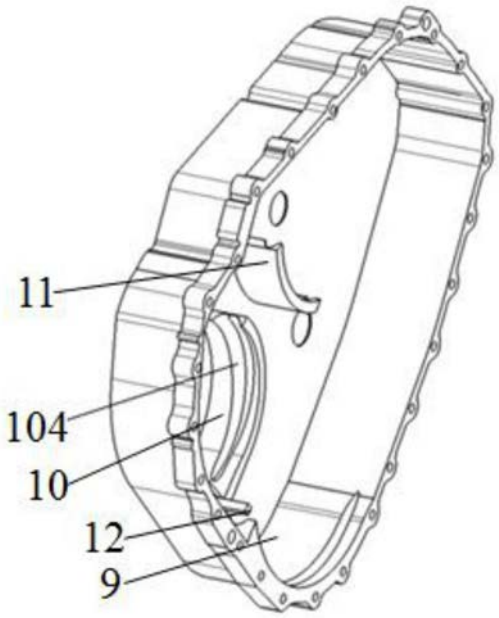


图4

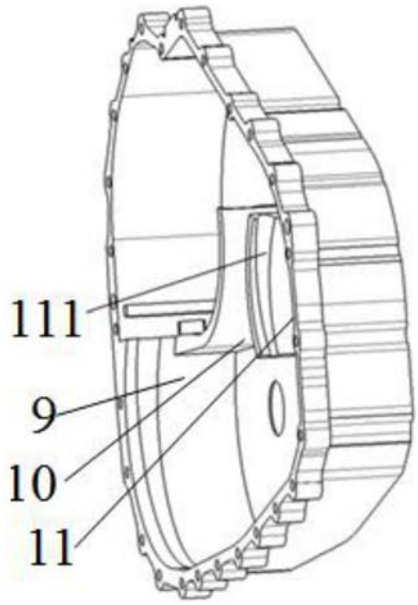


图5

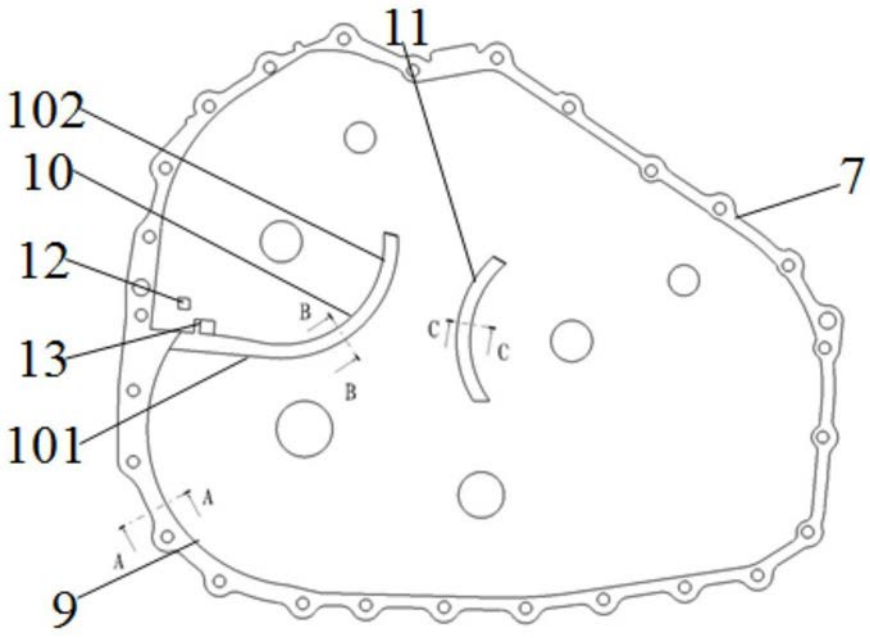


图6

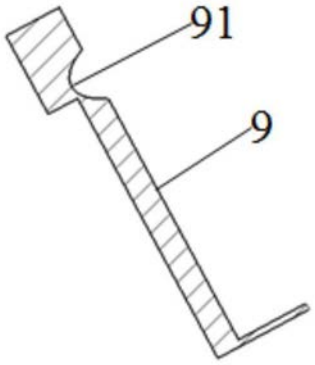


图7

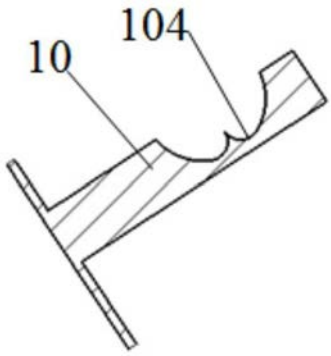


图8

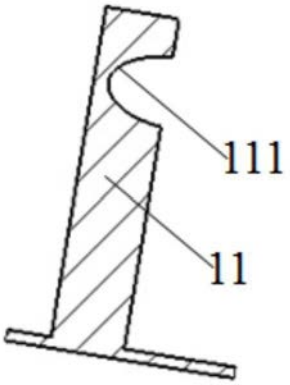


图9

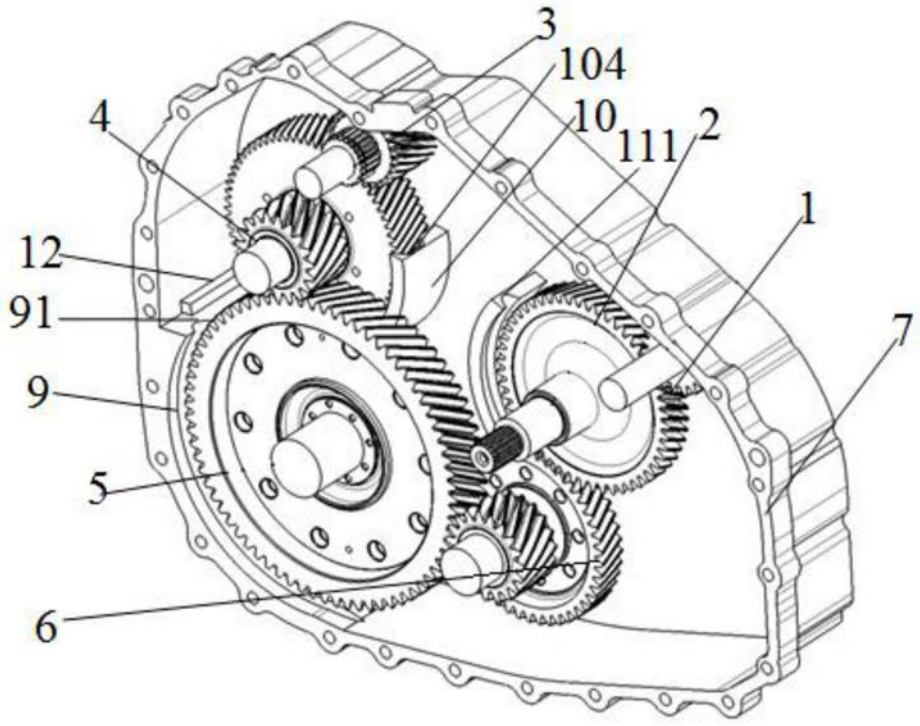

3
104
10
111
2
4
1
12
91
7
9
5
6

图10

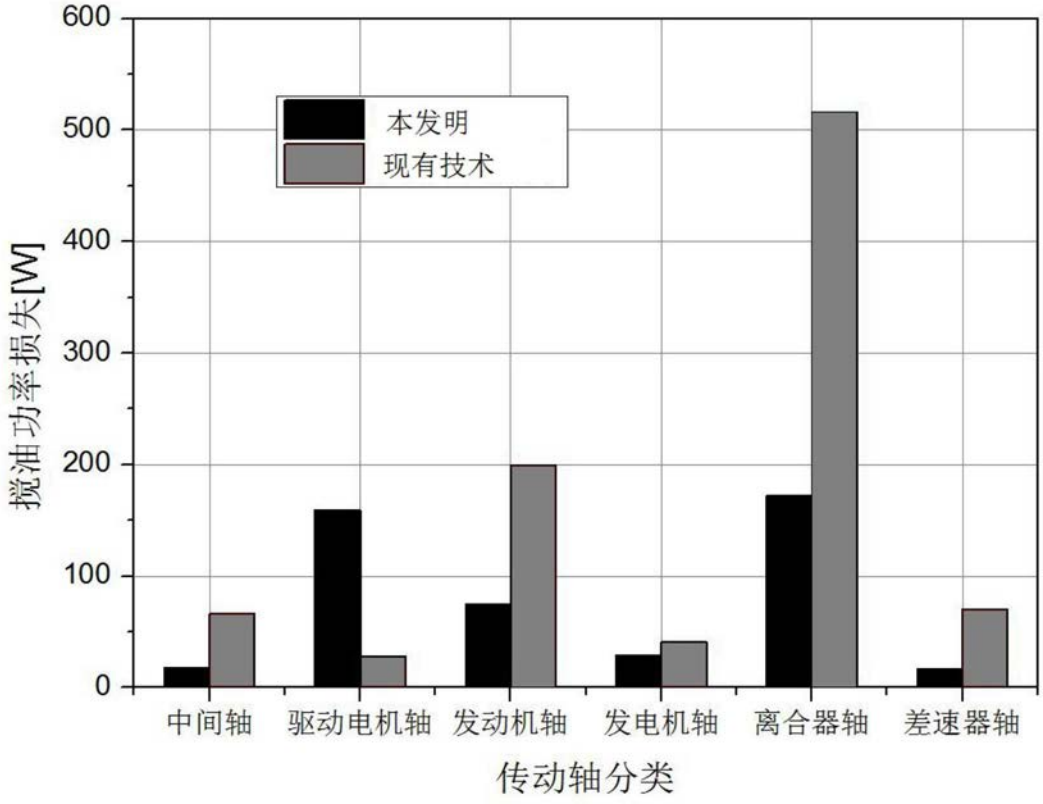

600
500
400
300
200
100
0
搅油功率损失[W]
本发明
现有技术
中间轴
驱动电机轴
发动机轴
发电机轴
离合器轴
差速器轴
传动轴分类

图11