



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215334262 U

(45) 授权公告日 2021. 12. 28

(21) 申请号 202121292148.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2021.06.09

F16H 48/08 (2012.01)

F16H 48/40 (2012.01)

(73) 专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

F16H 48/38 (2012.01)

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路  
1760号

专利权人 义乌吉利自动变速器有限公司  
宁波吉利罗佑发动机零部件有限  
公司  
浙江吉利动力总成有限公司

(72) 发明人 郭俨汉 赵玉婷 谭艳军 林霄喆  
穆瑞林 王瑞平 肖逸阁

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限  
公司 31264

代理人 孙燕娟

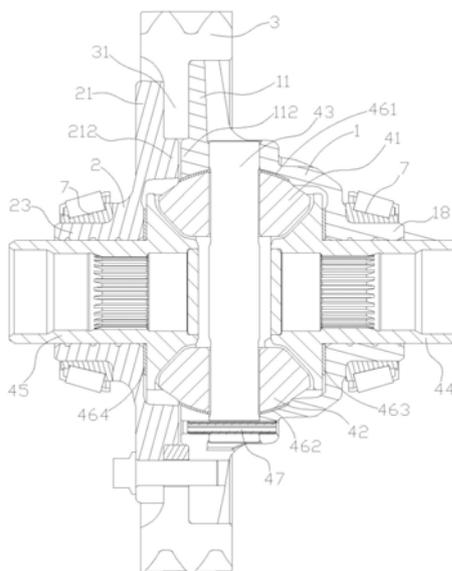
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 实用新型名称

高支撑刚性的差速器

(57) 摘要

本实用新型提供一种高支撑刚性的差速器，包括前壳体、后盖板以及位于所述前壳体与所述后盖板之间的齿圈，所述齿圈的内缘沿径向向内延伸凸出设有腹板，所述齿圈内于靠近所述前壳体的一侧设有第一卡槽，所述齿圈内于靠近所述后盖板的一侧设有第二卡槽，所述前壳体于靠近所述齿圈一侧的端部沿径向向外延伸凸出设有第一法兰部，所述后盖板沿径向向外延伸凸出设有第二法兰部，所述第一法兰部位于所述第一卡槽内，所述第二法兰部位于所述第二卡槽内，所述腹板夹在所述第一法兰部与所述第二法兰部之间且三者固定连接，所述前壳体上设有第一出油口，所述后盖板上设有第二出油口。



1. 一种高支撑刚性的差速器,其特征在於,包括前壳体(1)、后盖板(2)以及位於所述前壳体(1)与所述后盖板(2)之间的齿圈(3),所述齿圈(3)的内缘沿径向向内延伸凸出设有腹板(31),所述齿圈(3)内於靠近所述前壳体(1)的一侧设有第一卡槽(32),所述齿圈(3)内於靠近所述后盖板(2)的一侧设有第二卡槽(33),所述前壳体(1)於靠近所述齿圈(3)一侧的端部沿径向向外延伸凸出设有第一法兰部(11),所述后盖板(2)沿径向向外延伸凸出设有第二法兰部(21),所述第一法兰部(11)位於所述第一卡槽(32)内,所述第二法兰部(21)位於所述第二卡槽(33)内,所述腹板(31)夹在所述第一法兰部(11)与 said 第二法兰部(21)之间且三者固定连接,所述前壳体(1)上设有第一出油口(12),所述后盖板(2)上设有第二出油口(22)。

2. 如权利要求1所述的高支撑刚性的差速器,其特征在於,所述差速器内设有齿轮组件(4),所述齿轮组件(4)包括第一行星齿轮(41)、第二行星齿轮(42)、轮轴(43)、第一半轴齿轮组件(44)和第二半轴齿轮组件(45),所述第一半轴齿轮组件(44)与第二半轴齿轮组件(45)左右相对设置,所述第一半轴齿轮组件(44)包括第一半轴齿轮(441),所述第二半轴齿轮组件(45)包括第二半轴齿轮(451),所述轮轴(43)固定在所述前壳体(1)内,所述第一行星齿轮(41)和所述第二行星齿轮(42)上下相对设置,所述第一行星齿轮(41)和所述第二行星齿轮(42)均套设在所述轮轴(43)上,且所述第一行星齿轮(41)和所述第二行星齿轮(42)均分别与 said 第一半轴齿轮(441)和 said 第二半轴齿轮(451)啮合。

3. 如权利要求2所述的高支撑刚性的差速器,其特征在於,所述前壳体(1)的内壁於对应所述第一行星齿轮(41)的位置设有第一容置槽(13),所述前壳体(1)的内壁於对应所述第二行星齿轮(42)的位置设有第二容置槽(14),所述第一容置槽(13)和 said 第二容置槽(14)均为球面形结构,所述第一行星齿轮(41)和 said 第二行星齿轮(42)分别位於 said 第一容置槽(13)和 said 第二容置槽(14)内,所述轮轴(43)上还套设有第一垫片(461)和第二垫片(462),所述第一垫片(461)设置於 said 第一容置槽(13)内且位於 said 第一行星齿轮(41)与 said 前壳体(1)的内壁之间,所述第二垫片(462)设置於 said 第二容置槽(14)内且位於 said 第二行星齿轮(42)与 said 前壳体(1)的内壁之间。

4. 如权利要求2所述的高支撑刚性的差速器,其特征在於,所述前壳体(1)沿径向设有第一轮轴安装孔(15)和第二轮轴安装孔(16),所述第一轮轴安装孔(15)与 said 第二轮轴安装孔(16)相对设置,所述轮轴(43)的两端分别插入在 said 第一轮轴安装孔(15)和 said 第二轮轴安装孔(16)内;所述前壳体(1)於对应 said 第一轮轴安装孔(15)的位置沿轴向设有第一轴销孔(17),所述轮轴(43)於靠近 said 第一轮轴安装孔(15)的一端沿径向设有第二轴销孔(431),所述齿轮组件(4)还包括轴销(47),所述轴销(47)同时插入固定在 said 第一轴销孔(17)和 said 第二轴销孔(431)内。

5. 如权利要求2所述的高支撑刚性的差速器,其特征在於,所述第一半轴齿轮组件(44)还包括与 said 第一半轴齿轮(441)相连的第一轴杆(442),所述第二半轴齿轮组件(45)还包括与 said 第二半轴齿轮(451)相连的第二轴杆(452),所述前壳体(1)於远离所述齿圈(3)一侧的中部位置沿轴向向外延伸凸出设有第一凸轴(18),所述第一凸轴(18)内沿轴向设有第一安装孔(181),所述第一轴杆(442)插入在 said 第一安装孔(181)内;所述后盖板(2)於远离所述齿圈(3)一侧的中部位置沿轴向向外延伸凸出设有第二凸轴(23),所述第二凸轴(23)内沿轴向设有第二安装孔(231),所述第二轴杆(452)插入在 said 第二安装孔(231)内。

6. 如权利要求5所述的高支撑刚性的差速器,其特征在于,所述第一凸轴(18)的内壁上和所述第二凸轴(23)的内壁上均设有进油槽(5),所述进油槽(5)为螺旋形结构。

7. 如权利要求1所述的高支撑刚性的差速器,其特征在于,所述第一出油口(12)和所述第二出油口(22)的数量均为多个,多个所述第一出油口(12)环绕所述前壳体(1)的中心均布设置,多个所述第二出油口(22)环绕所述后盖板(2)的中心均布设置。

8. 如权利要求1所述的高支撑刚性的差速器,其特征在于,所述第一出油口(12)的最大宽度小于或等于15mm,所述第一出油口(12)的最大长度小于或等于20mm;所述第二出油口(22)为圆形结构,所述第二出油口(22)的尺寸半径为3-7mm。

9. 如权利要求1所述的高支撑刚性的差速器,其特征在于,所述第一法兰部(11)于朝向所述齿圈(3)一侧的端面沿轴向向外延伸凸出设有第一凸起部(112),所述第二法兰部(21)于朝向所述齿圈(3)一侧的端面沿轴向向外延伸凸出设有第二凸起部(212),所述腹板(31)内设有通孔(312),所述第一凸起部(112)和所述第二凸起部(212)均插入卡在所述通孔(312)内。

10. 如权利要求1所述的高支撑刚性的差速器,其特征在于,所述第一法兰部(11)上设有第一螺丝孔(111),所述腹板(31)上设有第二螺丝孔(311),所述第二法兰部(21)上设有第三螺丝孔(211),所述第一法兰部(11)、所述腹板(31)和所述第二法兰部(21)通过螺栓(6)固定连接。

## 高支撑刚性的差速器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车结构技术领域,尤其是涉及一种高支撑刚性的差速器。

### 背景技术

[0002] 随着整车动力电动化的应用比例越来越高,变速器的输入扭矩和输入转速与传统燃油车用变速器相比有很大的提升,同时市场客户对电动化动力的整车的舒适性和平稳性的要求也进一步提高,故搭载电动化动力整车的动力总成及传动系统需要有更好的运转平顺性及NVH(Noise、Vibration、Harshness,噪声、振动与声振粗糙度)性能。

[0003] 变速器做为传动系统中的重要部件,通过输入轴输入扭矩与转速,并经过内部不同档位的啮合齿轮副实现扭矩提升、转速下降的改变,最终通过差速器端将动力输出到传动轴和车轮。差速器齿圈作为输出轴齿轮与差速器分总成的连接部件,且差速器齿圈与输出轴齿轮的啮合是变速器运转过程中的常啮合齿轮副,故差速器齿圈与输出轴齿轮的啮合平顺性对变速器整机的NVH影响很大。

[0004] 目前市场上的差速器结构一般是将差速器齿圈安装于差速器壳体法兰面的一侧,并通过螺栓将差速器齿圈与差速器壳体连接固定,且差速器壳体上的出油口采用大窗口结构(即出油口的尺寸较大)。当差速器齿圈的受力方向指向差速器壳体法兰面一侧时,差速器壳体可以对差速器齿圈提供一定的支撑刚度,但当差速器齿圈承受反向载荷时,差速器齿圈腹板无法法兰面的支撑,差速器齿圈受到的支撑刚度变差;同时,由于差速器壳体上的出油口采用大窗口结构,当受到大的载荷时差速器壳体整体刚度差导致差速器整体变形量大。故目前市场上差速器的差速器壳体对差速器齿圈的支撑刚度差,容易导致差速器齿圈与输出轴齿轮出现啮合错位,造成啮合冲击,从而无法保证差速器齿圈与输出轴齿轮的正常啮合,影响差速器齿圈与输出轴齿轮的啮合平顺性和变速器的整体NVH水平,降低驾驶员的驾驶感受。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种高支撑刚性的差速器,旨在解决上述背景技术存在的不足,通过将齿圈夹设于前壳体和后盖板之间,使齿圈受到左右两个方向的载荷时均具有良好的支撑刚性,且前壳体和后盖板上均采用小窗口结构的出油口,当受到大的载荷时前壳体和后盖板变形量小,从而保证齿圈与输出轴齿轮的正常平顺啮合,提升整体NVH水平,且有利于延长差速器的使用寿命。

[0006] 本实用新型提供一种高支撑刚性的差速器,包括前壳体、后盖板以及位于所述前壳体与所述后盖板之间的齿圈,所述齿圈的内缘沿径向向内延伸凸出设有腹板,所述齿圈内于靠近所述前壳体的一侧设有第一卡槽,所述齿圈内于靠近所述后盖板的一侧设有第二卡槽,所述前壳体于靠近所述齿圈一侧的端部沿径向向外延伸凸出设有第一法兰部,所述后盖板沿径向向外延伸凸出设有第二法兰部,所述第一法兰部位于所述第一卡槽内,所述第二法兰部位于所述第二卡槽内,所述腹板夹在所述第一法兰部与所述第二法兰部之间且

三者固定连接,所述前壳体上设有第一出油口,所述后盖板上设有第二出油口。

[0007] 进一步地,所述变速器内设有齿轮组件,所述齿轮组件包括第一行星齿轮、第二行星齿轮、轮轴、第一半轴齿轮组件和第二半轴齿轮组件,所述第一半轴齿轮组件与第二半轴齿轮组件左右相对设置,所述第一半轴齿轮组件包括第一半轴齿轮,所述第二半轴齿轮组件包括第二半轴齿轮,所述轮轴固定在所述前壳体内,所述第一行星齿轮和所述第二行星齿轮上下相对设置,所述第一行星齿轮和所述第二行星齿轮均套设在所述轮轴上,且所述第一行星齿轮和所述第二行星齿轮均分别与所述第一半轴齿轮和所述第二半轴齿轮啮合。

[0008] 进一步地,所述前壳体的内壁于对应所述第一行星齿轮的位置设有第一容置槽,所述前壳体的内壁于对应所述第二行星齿轮的位置设有第二容置槽,所述第一容置槽和所述第二容置槽均为球面形结构,所述第一行星齿轮和所述第二行星齿轮分别位于所述第一容置槽和所述第二容置槽内,所述轮轴上还套设有第一垫片和第二垫片,所述第一垫片设置于所述第一容置槽内且位于所述第一行星齿轮与所述前壳体的内壁之间,所述第二垫片设置于所述第二容置槽内且位于所述第二行星齿轮与所述前壳体的内壁之间。

[0009] 进一步地,所述前壳体沿径向设有第一轮轴安装孔和第二轮轴安装孔,所述第一轮轴安装孔与所述第二轮轴安装孔相对设置,所述轮轴的两端分别插入在所述第一轮轴安装孔和所述第二轮轴安装孔内;所述前壳体于对应所述第一轮轴安装孔的位置沿轴向设有第一轴销孔,所述轮轴于靠近所述第一轮轴安装孔的一端沿径向设有第二轴销孔,所述齿轮组件还包括轴销,所述轴销同时插入固定在所述第一轴销孔和所述第二轴销孔内。

[0010] 进一步地,所述第一半轴齿轮组件还包括与所述第一半轴齿轮相连的第一轴杆,所述第二半轴齿轮组件还包括与所述第二半轴齿轮相连的第二轴杆,所述前壳体于远离所述齿圈一侧的中部位置沿轴向向外延伸凸出设有第一凸轴,所述第一凸轴内沿轴向设有第一安装孔,所述第一轴杆插入在所述第一安装孔内;所述后盖板于远离所述齿圈一侧的中部位置沿轴向向外延伸凸出设有第二凸轴,所述第二凸轴内沿轴向设有第二安装孔,所述第二轴杆插入在所述第二安装孔内。

[0011] 进一步地,所述第一凸轴的内壁上和所述第二凸轴的内壁上均设有进油槽,所述进油槽为螺旋形结构。

[0012] 进一步地,所述齿轮组件还包括还包括第三垫片和第四垫片,所述第三垫片套设在所述第一轴杆上且位于所述第一半轴齿轮与所述前壳体的内壁之间,所述第四垫片套设在所述第二轴杆上且位于所述第二半轴齿轮与所述后盖板的内壁之间。

[0013] 进一步地,所述第一出油口和所述第二出油口的数量均为多个,多个所述第一出油口环绕所述前壳体的中心均布设置,多个所述第二出油口环绕所述后盖板的中心均布设置。

[0014] 进一步地,所述第一出油口的最大宽度小于或等于15mm,所述第一出油口的最大长度小于或等于20mm;所述第二出油口为圆形结构,所述第二出油口的尺寸半径为3-7mm。

[0015] 进一步地,所述第一法兰部于朝向所述齿圈一侧的端面沿轴向向外延伸凸出设有第一凸起部,所述第二法兰部于朝向所述齿圈一侧的端面沿轴向向外延伸凸出设有第二凸起部,所述腹板内设有通孔,所述第一凸起部和所述第二凸起部均插入卡在所述通孔内。

[0016] 进一步地,所述第一法兰部上设有第一螺丝孔,所述腹板上设有第二螺丝孔,所述第二法兰部上设有第三螺丝孔,所述第一法兰部、所述腹板和所述第二法兰部通过螺栓固

定连接。

[0017] 本实用新型提供的高支撑刚性的差速器,通过采用分体式差速器壳体(即将传统的差速器壳体拆分为前壳体和后盖板),将齿圈夹设于前壳体和后盖板之间,且前壳体上的第一法兰和后盖板上的第二法兰分别卡在齿圈内的第一卡槽和第二卡槽内,使得齿圈与前壳体和后盖板连接更紧密。当齿圈受到指向前壳体方向的载荷时,前壳体能够给与齿圈良好的支撑刚性;当齿圈受到指向后盖板方向的载荷时,后盖板能够给与齿圈良好的支撑刚性,即当齿圈受到左右两个方向的载荷时均能够受到良好的支撑刚性。同时,本实用新型中前壳体和后盖板上均采用小窗口结构的出油口,当受到较大的载荷时前壳体和后盖板变形量小,从而保证齿圈与输出轴齿轮的正常平顺啮合,提升整体NVH水平,且有利于延长差速器的使用寿命。

### 附图说明

[0018] 图1为本实用新型实施例中差速器的剖视图。

[0019] 图2为图1的爆炸结构示意图。

[0020] 图3为图1的另一爆炸结构示意图。

[0021] 图4为图3中前壳体的立体结构示意图。

[0022] 图5为图3中前壳体的另一立体结构示意图。

### 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和实施例,对本实用新型的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本实用新型,但不用来限制本实用新型的范围。

[0024] 本实用新型的说明书和权利要求书中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。

[0025] 本实用新型的说明书和权利要求书中所涉及的上、下、左、右、前、后、顶、底等(如果存在)方位词是以附图中的结构位于图中的位置以及结构相互之间的位置来定义的,只是为了表达技术方案的清楚及方便。应当理解,方位词的使用不应限制本申请请求保护的范围。

[0026] 如图1至图3所示,本实用新型实施例提供的高支撑刚性的差速器,包括前壳体1、后盖板2以及位于前壳体1与后盖板2之间的齿圈3,齿圈3的内缘沿径向向内延伸凸出设有腹板31,齿圈3内于靠近前壳体1的一侧设有第一卡槽32,齿圈3内于靠近后盖板2的一侧设有第二卡槽33。前壳体1于靠近齿圈3一侧的端部沿径向向外延伸凸出设有第一法兰部11,后盖板2沿径向向外延伸凸出设有第二法兰部21,第一法兰部11位于第一卡槽32内,第二法兰部21位于第二卡槽33内,腹板31夹在第一法兰部11与第二法兰部21之间且三者固定连接。前壳体1上设有第一出油口12,后盖板2上设有第二出油口22。

[0027] 具体地,齿圈3用于和汽车变速器(图未示)的输出轴齿轮(图未示)啮合,来自发动机的动力传递至变速器后经过输出轴齿轮传递至齿圈3,使齿圈3发生转动,由于齿圈3与前壳体1和后盖板2固定连接,故齿圈3的转动会带动前壳体1和后盖板2一起转动。齿圈3在转动过程中,除了受到沿外缘的切线方向的旋转力作用外,还会受到左右方向(即沿轴向方向)上的作用力和沿径向方向上的作用力。现有技术中的差速器一般是将差速器齿圈安装

于差速器壳体法兰面的一侧,并通过螺栓将差速器齿圈与差速器壳体连接固定(即现有技术中的差速器没有设置后盖板2),且差速器壳体上的出油口采用大窗口结构(即出油口的尺寸较大)。当差速器齿圈的受力方向指向差速器壳体法兰面一侧时,差速器壳体可以对差速器齿圈提供一定的支撑刚度,但当差速器齿圈承受反向载荷时,差速器齿圈腹板无法法兰面的支撑,差速器齿圈受到的支撑刚度变差;同时,由于差速器壳体上的出油口采用大窗口结构,当受到大的载荷时差速器壳体整体刚度差导致差速器整体变形量大。故现有技术中差速器的差速器壳体对差速器齿圈的支撑刚度差,容易导致差速器齿圈与输出轴齿轮出现啮合错位,造成啮合冲击,从而无法保证差速器齿圈与输出轴齿轮的正常啮合,影响差速器齿圈与输出轴齿轮的啮合平顺性和变速器的整体NVH(Noise、Vibration、Harshness,噪声、振动与声振粗糙度)水平,降低驾驶员的驾驶感受。

[0028] 而本实施例提供的差速器通过将齿圈3夹设于前壳体1和后盖板2之间,且前壳体1上的第一法兰11和后盖板2上的第二法兰21分别卡在齿圈3内的第一卡槽32和第二卡槽33内,使得齿圈3与前壳体1和后盖板2连接更紧密。当齿圈3受到指向前壳体1方向的载荷时,前壳体1能够给与齿圈3良好的支撑刚性;当齿圈3受到指向后盖板2方向的载荷时,后盖板2能够给与齿圈3良好的支撑刚性,即当齿圈3受到左右两个方向的载荷时均能够受到良好的支撑刚性。同时,本实施例中前壳体1和后盖板2上均采用小窗口结构的出油口12/22,当受到较大的载荷时前壳体1和后盖板2变形量小,从而保证齿圈3与输出轴齿轮的正常平顺啮合,提升整体NVH水平,且有利于延长差速器的使用寿命。

[0029] 进一步地,如图2及图3所示,差速器内设有齿轮组件4,齿轮组件4包括第一行星齿轮41、第二行星齿轮42、轮轴43、第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45。第一半轴齿轮组件44与第二半轴齿轮组件45左右相对设置,第一半轴齿轮组件44包括第一半轴齿轮441,第二半轴齿轮组件45包括第二半轴齿轮451。轮轴43固定在前壳体1内,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42上下相对设置,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42均套设在轮轴43上,且第一行星齿轮41和第二行星齿轮42均分别与第一半轴齿轮441和第二半轴齿轮451啮合。

[0030] 进一步地,如图2至图5所示,前壳体1沿径向设有第一轮轴安装孔15和第二轮轴安装孔16,第一轮轴安装孔15与第二轮轴安装孔16相对设置,第一轮轴安装孔15的位置与第一容置槽13的位置相对应,第二轮轴安装孔16的位置与第二容置槽14的位置相对应,轮轴43的两端分别插入在第一轮轴安装孔15和第二轮轴安装孔16内。前壳体1于对应第一轮轴安装孔15的位置沿轴向设有第一轴销孔17,轮轴43于靠近第一轮轴安装孔15的一端沿径向设有第二轴销孔431,齿轮组件4还包括轴销47,轴销47同时插入固定在第一轴销孔17和第二轴销孔431内。

[0031] 具体地,在本实施例中,第一半轴齿轮组件44还包括与第一半轴齿轮441相连的第一轴杆442,第二半轴齿轮组件45还包括与第二半轴齿轮451相连的第二轴杆452。前壳体1于远离齿圈3一侧的中部位置沿轴向向外延伸凸出设有第一凸轴18,第一凸轴18内沿轴向设有第一安装孔181,第一轴杆442插入在第一安装孔181内。后盖板2于远离齿圈3一侧的中部位置沿轴向向外延伸凸出设有第二凸轴23,第二凸轴23内沿轴向设有第二安装孔231,第二轴杆452插入在第二安装孔231内。

[0032] 具体地,当齿圈3带动前壳体1和后盖板2一起转动时,由于轮轴43固定在前壳体1

内,故轮轴43会跟随前壳体1一起转动,轮轴43的转动带动第一行星齿轮41和第二行星齿轮42的转动,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42的转动带动第一半轴齿轮441和第二半轴齿轮451转动,从而将动力输送至第一轴杆442和第二轴杆452,而第一轴杆442和第二轴杆452分别与左右两个传动轴(图未示)连接,左右两个传动轴分别与左右两个车轮连接,故将动力输送至左右两个车轮上,从而驱动车轮转动。当左右两个车轮无差速运动(即转动速度相同时),第一行星齿轮41和第二行星齿轮42受到第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的力矩平衡,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42不发生自转(即不绕轮轴43旋转),差速器内的所有组件之间不发生相对运动,差速器内的所有组件跟随齿圈3一起转动;当左右两个车轮差速运动(即转动速度不相同)时,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42受到第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的力矩不平衡,第一行星齿轮41、第二行星齿轮42、第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45之间发生相对运动进行自转。

[0033] 进一步地,如图2至图5所示,第一凸轴18的内壁(即第一安装孔181的侧壁)上和第一凸轴23的内壁(即第二安装孔231的侧壁)上均设有进油槽5,进油槽5为螺旋形结构。

[0034] 进一步地,第一轴杆442于靠近第一半轴齿轮441一侧的端部以及第二轴杆452于靠近第二半轴齿轮451一侧的端部均焊接有堵盖(图未标号),堵盖用于防止润滑油从中空结构的第一轴杆442和第二轴杆452内流出。

[0035] 具体地,在差速运动时,由于差速器内的齿轮组件4会发生自转,各组件间会发生相对运动,故需要润滑油进入差速器内进行润滑。在差速运动时,第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45与前壳体1和后盖板2发生相对转动,润滑油由前壳体1和后盖板2上的进油槽5被泵入差速器内,并通过前壳体1上的第一出油口12和后盖板2上的第二出油口22由离心力甩出至差速器外。本实施例通过将进油槽5设置成螺旋形结构,且第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45采用长轴颈结构,可以保证差速运转时差速器外部的润滑油能顺利地进入差速器内部,从而保证差速器内部零件的良好润滑。

[0036] 进一步地,如图2至图5所示,前壳体1的内壁于对应第一行星齿轮41的位置设有第一容置槽13,前壳体1的内壁于对应第二行星齿轮42的位置设有第二容置槽14,第一容置槽13和第二容置槽14均为球面形结构,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42分别位于第一容置槽13和第二容置槽14内。轮轴43上还套设有第一垫片461和第二垫片462,第一垫片461设置于第一容置槽13内且位于第一行星齿轮41与前壳体1的内壁之间,第二垫片462设置于第二容置槽14内且位于第二行星齿轮42与前壳体1的内壁之间。

[0037] 具体地,第一垫片461和第二垫片462可防止第一行星齿轮41和第二行星齿轮42直接与前壳体1的内壁接触,防止第一行星齿轮41和第二行星齿轮42在自转时(即差速运动时第一行星齿轮41和第二行星齿轮42会相对于前壳体1转动)与前壳体1的内壁之间的摩擦力过大而造成的元件损耗,同时使第一行星齿轮41和第二行星齿轮42的自转更顺畅。

[0038] 进一步地,如图2及图3所示,齿轮组件4还包括还包括第三垫片463和第四垫片464,第三垫片463套设在第一轴杆442上且位于第一半轴齿轮441与前壳体1的内壁之间,第四垫片464套设在第二轴杆452上且位于第二半轴齿轮451与后盖板2的内壁之间。

[0039] 具体地,第三垫片463可防止第一半轴齿轮441与前壳体1的内壁直接接触,第四垫片464可防止第二半轴齿轮451与后盖板2的内壁直接接触,防止第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45在自转时(即差速运动时第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45会

相对于前壳体1和后盖板2转动),第一半轴齿轮441与前壳体1的内壁之间以及第二半轴齿轮451与后盖板2的内壁之间的摩擦力过大而造成的元件损耗,同时使第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的自转更顺畅。

[0040] 进一步地,如图2至图5所示,第一出油口12和第二出油口22的数量均为多个,多个第一出油口12环绕前壳体1的中心均布设置,多个第二出油口22环绕后盖板2的中心均布设置。

[0041] 具体地,在本实施例中,第一出油口12的数量为四个,第二出油口22的数量为六个。

[0042] 进一步地,第一出油口12的最大宽度小于或等于15mm,第一出油口12的最大长度小于或等于20mm;第二出油口22为圆形结构,第二出油口22的尺寸半径为3-7mm,优选为5mm。

[0043] 具体地,在本实施例中,由于前壳体1的壳面是曲面形结构,第一出油口12开设在该曲面形结构的壳面上,故第一出油口12为不规则的形状(第一出油口12并非正圆形结构,类似于椭圆形结构),第一出油口12在其宽度方向(类似于椭圆的短轴方向)上的尺寸小于或等于15mm,第一出油口12在其长度方向(类似于椭圆的长轴方向)上的尺寸小于或等于20mm。本实施例通过将第一出油口12和第二出油口22设置成小窗口结构(即开口尺寸较小),增强了前壳体1和后盖板2的刚度和受力强度,当受到较大的载荷时前壳体1和后盖板2变形量小,从而保证齿圈3与输出轴齿轮的正常平顺啮合,提升整体NVH水平,且有利于延长差速器的使用寿命。

[0044] 进一步地,如图1至图3所示,第一法兰部11于朝向齿圈3一侧的端面沿轴向向外延伸凸出设有第一凸起部112,第二法兰部21于朝向齿圈3一侧的端面沿轴向向外延伸凸出设有第二凸起部212,腹板31内设有通孔312,第一凸起部112和第二凸起部212均插入卡在通孔312内。

[0045] 具体地,通过第一凸起部112和第二凸起部212恰好插入卡接在通孔312内的两侧,使得齿圈3与前壳体1和后盖板2之间的连接更加紧密,进一步地防止齿圈3与前壳体1和后盖板2之间在径向方向和轴向方向上的相对运动。

[0046] 进一步地,如图1至图3所示,第一法兰部11上设有第一螺丝孔111,腹板31上设有第二螺丝孔311,第二法兰部21上设有第三螺丝孔211,第一法兰部11、腹板31和第二法兰部21通过螺栓6固定连接。在本实施例中,第一螺丝孔111、第二螺丝孔311和第三螺丝孔211的数量均为多个,多个第一螺丝孔111、多个第二螺丝孔311和多个第三螺丝孔211分别均布设置于第一法兰部11、腹板31和第二法兰部21上。

[0047] 进一步地,如图1至图3所示,第一凸轴18和第二凸轴23上还套设有锥轴承内圈组件7,两端的锥轴承内圈组件7通过与锥轴承外圈组件(图未示)配合,从而将差速器固定在变速箱(图未示)内。具体地,锥轴承外圈组件固定在变速箱上,锥轴承内圈组件7与锥轴承外圈组件相互配合且锥轴承内圈组件7可相对于锥轴承外圈组件转动,从而实现差速器与变速箱可转动地连接。

[0048] 请结合图1至图5,本实施例的差速器的组装顺序为:

[0049] 1、将第三垫片463装在第一半轴齿轮组件44上后整体装入前壳体1上的第一安装孔181内,将第一垫片461和第一行星齿轮41安装到第一容置槽13内,并将第二垫片462和第

二行星齿轮42安装到第二容置槽14内,再将轮轴43插入第一轮轴安装孔15和第二轮轴安装孔16,轮轴43同时与第一垫片461、第一行星齿轮41、第二垫片462和第二行星齿轮42的内孔配合,使第一垫片461、第一行星齿轮41、第二垫片462和第二行星齿轮42均套设在轮轴43上,然后将轮轴43上的第二轴销孔431与前壳体1上的第一轴销孔17对齐,轴销47同时插入固定在第二轴销孔431和第一轴销孔17内;

[0050] 2、第二半轴齿轮组件45上装入第四垫片464后与第一行星齿轮41和第二行星齿轮42安装在一起,将齿圈3压装至后盖板2,此时后盖板2上的第二法兰部21与齿圈3内的第二卡槽33过盈配合且第二凸起部212卡在通孔312内,然后将齿圈3和后盖板2整体压装至前壳体1,此时前壳体1上的第一法兰部11与齿圈3内的第一卡槽32过盈配合且第一凸起部112卡在通孔312内,最后将螺栓6同时插入固定在第一螺丝孔111、第二螺丝孔311和第三螺丝孔211内,通过螺栓6将前壳体1、齿圈3和后盖板2紧固连接。

[0051] 请结合图1至图3,本实施例的差速器的工作原理具体为:

[0052] 1、动力的传递路径:来自发动机的动力和扭矩传递至变速器后经过输出轴齿轮传递至齿圈3,齿圈3将扭矩传递至前壳体1,前壳体1再将扭矩通过轮轴43传递至第一行星齿轮41和第二行星齿轮42,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42通过与第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的啮合将扭矩传递至第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45,第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45通过与汽车左右两个传动轴花键连接,从而将动力传递至左右两个车轮上;

[0053] 2、无差速运转工况:当左右两个车轮无差速运动时,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42受到第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的力矩平衡,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42不发生自转,差速器内的所有组件之间不发生相对运动,差速器内的所有组件跟随齿圈3一起转动;

[0054] 3、差速运转工况:当左右两个车轮差速运动时,第一行星齿轮41和第二行星齿轮42受到第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的力矩不平衡,第一行星齿轮41、第二行星齿轮42、第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45之间发生相对运动进行自转,且第一行星齿轮41、第二行星齿轮42、第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45相对于前壳体1和后盖板2发生相对转动;

[0055] 4、当齿圈3受到前进方向的驱动力时,齿圈3受到指向前壳体1的轴向力,此时前壳体1给与齿圈3高的支撑刚性;当齿圈3受到倒挡方向的驱动力或受到反拖载荷时,齿圈3受到指向后盖板2的轴向力,此时后盖板2给与齿圈3高的支撑刚性。

[0056] 请结合图1至图3,本实施例的差速器中润滑油的路径为:

[0057] 1、在差速运动时,第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45与前壳体1和后盖板2发生相对转动,差速器外部的润滑油由前壳体1和后盖板2上的进油槽5被泵入差速器内;

[0058] 2、润滑油到达第一半轴齿轮组件44、第二半轴齿轮组件45、第三垫片463、第四垫片464与前壳体1和后盖板2之间的接触面并进行润滑;

[0059] 3、润滑油到达第一垫片461、第二垫片462与第一行星齿轮41、第二行星齿轮42、前壳体1的内壁之间的接触面并进行润滑;

[0060] 4、润滑油到达轮轴43与第一行星齿轮41和第二行星齿轮42之间的接触面并进行

润滑；

[0061] 5、润滑油到达第一行星齿轮41、第二行星齿轮42与第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45的锥齿轮齿面之间并进行润滑；

[0062] 6、差速器内部的润滑油通过前壳体1上的第一出油口12和后盖板2上的第二出油口22由离心力甩出至差速器外。

[0063] 本实用新型实施例提供的高支撑刚性的差速器的优点在于：

[0064] 1、通过采用分体式差速器壳体(即将传统的差速器壳体拆分为前壳体1和后盖板2)，将齿圈3夹设于前壳体1和后盖板2之间，且前壳体1上的第一法兰11和后盖板2上的第二法兰21分别卡在齿圈3内的第一卡槽32和第二卡槽33内，使得齿圈3与前壳体1和后盖板2连接更紧密。当齿圈3受到指向前壳体1方向的载荷时，前壳体1能够给与齿圈3良好的支撑刚性；当齿圈3受到指向后盖板2方向的载荷时，后盖板2能够给与齿圈3良好的支撑刚性，即当齿圈3受到左右两个方向的载荷时均能够受到良好的支撑刚性，从而保证齿圈3与输出轴齿轮的正常平顺啮合，减少齿圈3与输出轴齿轮的啮合错位量，提升整体NVH水平；

[0065] 2、通过将第一出油口12和第二出油口22设置成小窗口结构，增强了前壳体1和后盖板2的刚度和受力强度，当受到较大的载荷时前壳体1和后盖板2变形量小，从而保证齿圈3与输出轴齿轮的正常平顺啮合，减少齿圈3与输出轴齿轮的啮合错位量，提升整体NVH水平，且有利于延长差速器的使用寿命；

[0066] 3、通过将进油槽5设置成螺旋形结构，且第一半轴齿轮组件44和第二半轴齿轮组件45采用长轴颈结构，可以保证差速运转时差速器外部的润滑油能顺利地进入差速器内部，从而保证差速器内部零件的良好润滑。

[0067] 以上所述，仅为本实用新型的具体实施方式，但本实用新型的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此，本实用新型的保护范围应以所述权利要求要求的保护范围为准。



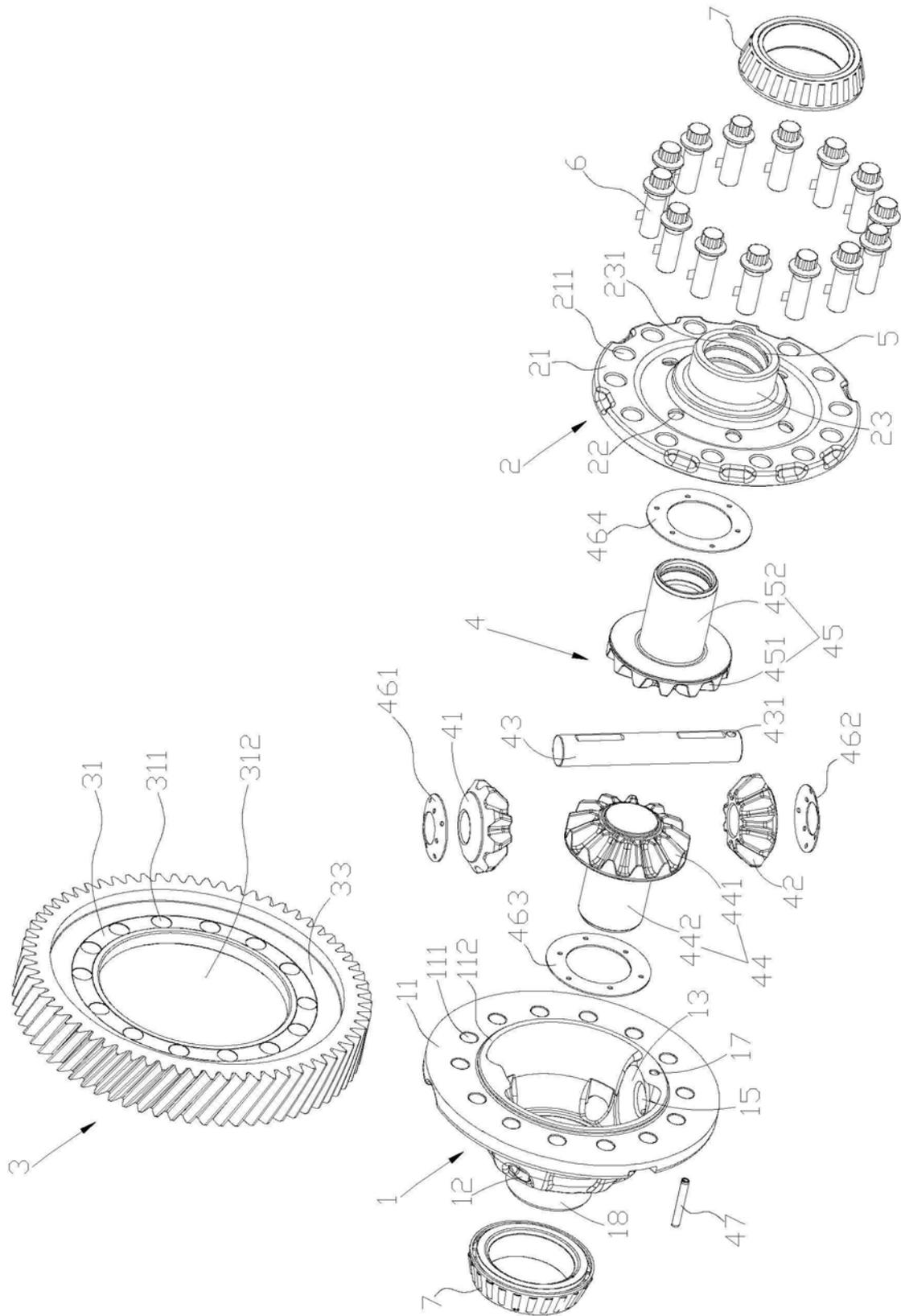


图2

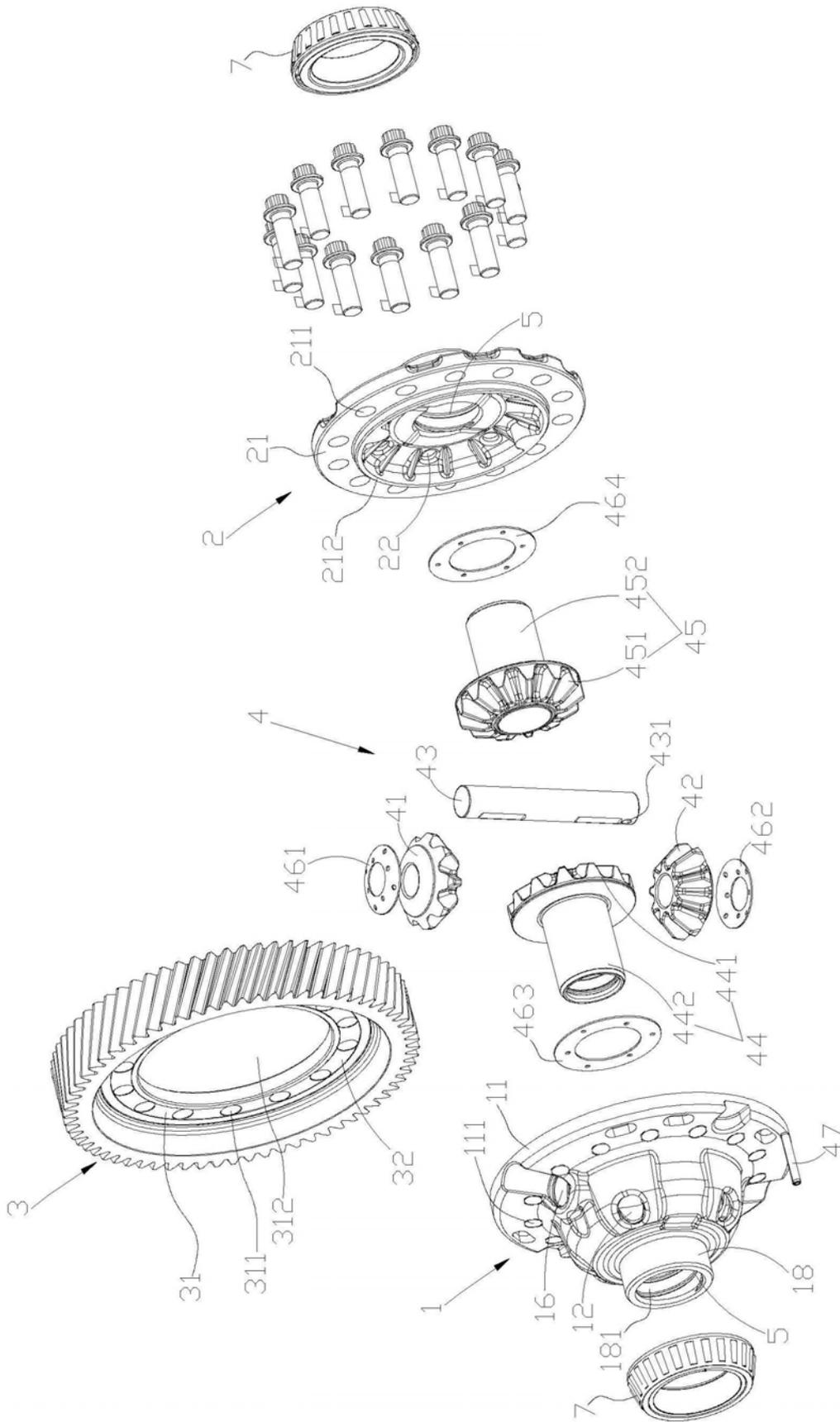


图3

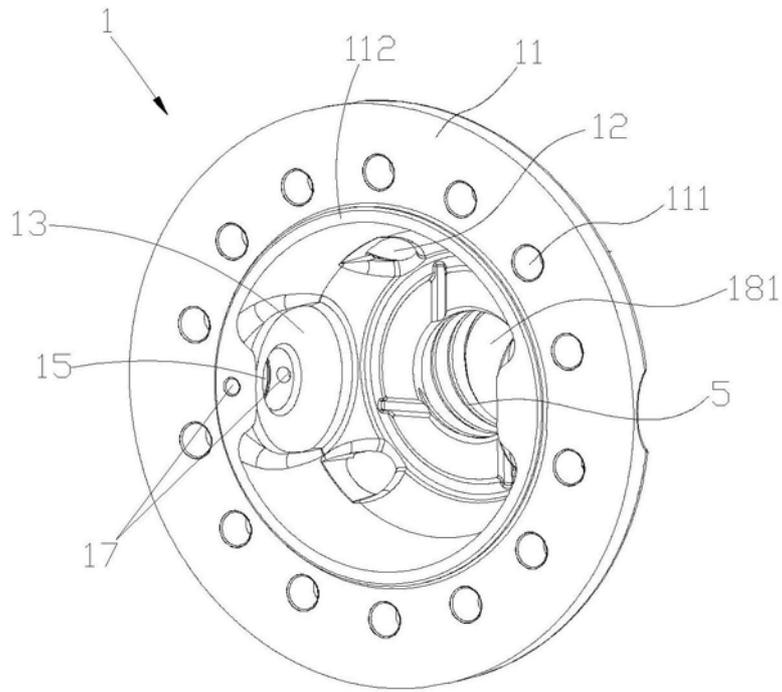


图4

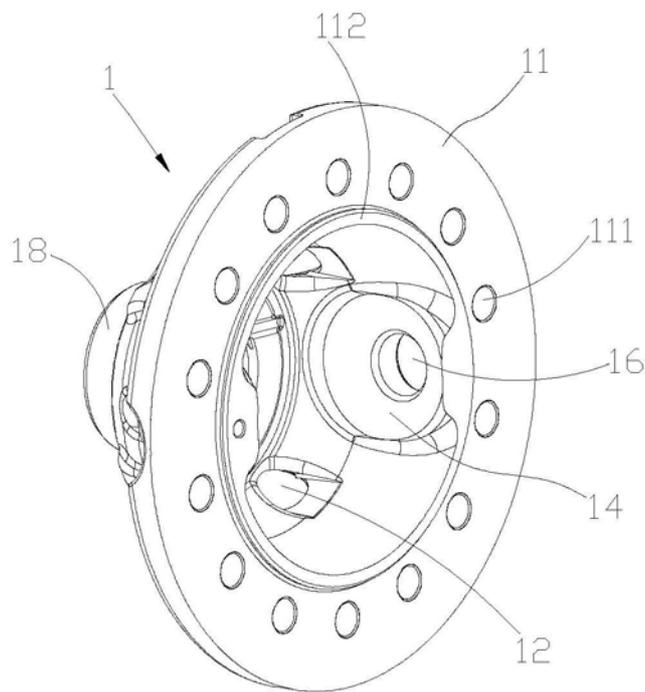


图5