



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222085070 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 29

(21) 申请号 202420360379.6

(22) 申请日 2024.02.27

(73) 专利权人 北京福田戴姆勒汽车有限公司
地址 101400 北京市怀柔区红螺东路21号

(72) 发明人 赵军军 高明臣 战冰 付斌
王志峰

(74) 专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742

专利代理师 常鹏

(51) Int. Cl.

F16H 48/08 (2006.01)

F16H 48/38 (2012.01)

F16H 57/04 (2010.01)

F16H 55/17 (2006.01)

B60K 17/16 (2006.01)

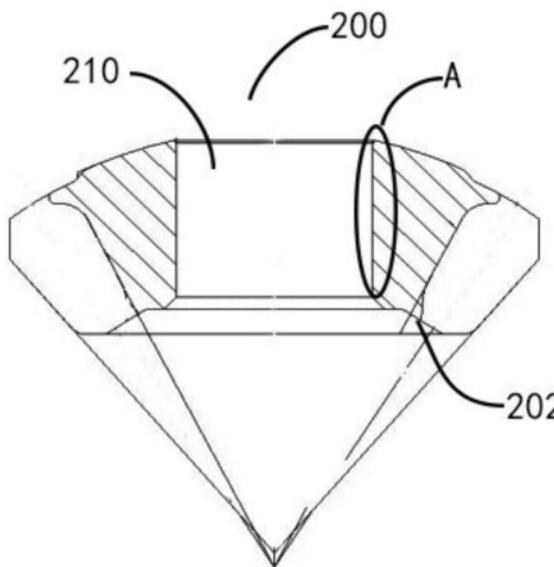
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

差速器、驱动桥和车辆

(57) 摘要

本实用新型公开了一种差速器、驱动桥和车辆,差速器包括:十字轴,所述十字轴的端部构造有转轴部;行星齿轮,所述行星齿轮的中心处构造有齿轮孔,所述齿轮孔套设于所述转轴部且相对所述转轴部可转动;半轴齿轮,所述半轴齿轮位于所述行星齿轮的两侧,所述半轴齿轮与所述行星齿轮啮合;其中,所述齿轮孔的轴向两端形成有第一变径段和第二变径段,所述第一变径段和所述第二变径段在所述齿轮孔轴向的中部相连,所述第一变径段的直径向所述齿轮孔的一端逐渐增大,所述第二变径段的直径向所述齿轮孔的另一端逐渐增大。根据本实用新型实施例的差速器,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。



1. 一种差速器,其特征在于,包括:
十字轴,所述十字轴的端部构造有转轴部;
行星齿轮,所述行星齿轮的中心处构造有齿轮孔,所述齿轮孔套设于所述转轴部且相对所述转轴部可转动;
半轴齿轮,所述半轴齿轮位于所述行星齿轮的两侧,所述半轴齿轮与所述行星齿轮啮合;
其中,所述齿轮孔的轴向的两端形成有第一变径段和第二变径段,所述第一变径段和所述第二变径段在所述齿轮孔轴向的中部相连,所述第一变径段的直径向所述齿轮孔的一端逐渐增大,所述第二变径段的直径向所述齿轮孔的另一端逐渐增大。
2. 根据权利要求1所述的差速器,其特征在于,所述齿轮孔在所述第一变径段和所述第二变径段之间形成有等径段,所述等径段的直径保持不变,所述第一变径段和所述第二变径段的直径均不小于所述等径段的直径。
3. 根据权利要求2所述的差速器,其特征在于,所述第一变径段和所述第二变径段的轴向尺寸均小于所述等径段的轴向的尺寸。
4. 根据权利要求1所述的差速器,其特征在于,所述第一变径段和所述第二变径段的纵截面的内轮廓线均构造为弧形。
5. 根据权利要求4所述的差速器,其特征在于,所述第一变径段的纵截面内轮廓线形成的弧形的直径大于所述第二变径段的纵截面内轮廓线形成的弧形的直径。
6. 根据权利要求1所述的差速器,其特征在于,所述十字轴的转轴部的外周面构造有沿其轴向延伸的导油平面,所述导油平面与所述齿轮孔之间形成有导油间隙。
7. 根据权利要求6所述的差速器,其特征在于,所述导油平面形成于所述十字轴的径向相对两侧。
8. 根据权利要求1所述的差速器,其特征在于,所述十字轴在所述转轴部的根部构造有第一台阶部,所述齿轮孔构造有与所述第一台阶部配合的第二台阶部。
9. 一种驱动桥,其特征在于,包括:
主减速器;
驱动桥壳;
根据权利要求1-8中任一项所述的差速器,所述差速器安装于所述主减速器中,所述主减速器与所述驱动桥壳紧固件连接,所述行星齿轮与所述半轴齿轮传动连接。
10. 一种车辆,其特征在于,包括:根据权利要求9所述的驱动桥。

差速器、驱动桥和车辆

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种差速器、驱动桥和车辆。

背景技术

[0002] 差速器通过内部行星齿轮绕十字轴自转进而传递不同转速至前、后贯通轴和左、右半轴。但相关技术中的十字轴与行星齿轮为等径配合,当配合间隙偏大时,会因为冲击产生松旷、异响等故障,配合间隙偏小时,润滑不良时会出现十字轴磨损、轴径断裂等故障,增加了差速器的故障率,无法兼顾紧密配合以及润滑效果。

实用新型内容

[0003] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型的一个目的在于提出一种差速器,该差速器具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0004] 本实用新型还提出了一种具有差速器的驱动桥。

[0005] 本实用新型还提出了一种具有驱动桥的车辆。

[0006] 为实现上述目的,根据本实用新型实施例提出了一种差速器,包括:十字轴,所述十字轴的端部构造有转轴部;行星齿轮,所述行星齿轮的中心处构造有齿轮孔,所述齿轮孔套设于所述转轴部且相对所述转轴部可转动;半轴齿轮,所述半轴齿轮位于所述行星齿轮的两侧,所述半轴齿轮与所述行星齿轮啮合;其中,所述齿轮孔沿轴向的两端形成有第一变径段和第二变径段,所述第一变径段和所述第二变径段在所述齿轮孔轴向的中部相连,所述第一变径段的直径向所述齿轮孔的一端逐渐增大,所述第二变径段的直径向所述齿轮孔的另一端逐渐增大。

[0007] 根据本实用新型实施例的差速器,十字轴的端部构造有四个转轴部,行星齿轮的中心处构造有齿轮孔,并且齿轮孔套设于转轴部且可相对转轴部转动。齿轮孔沿轴向两端的部分通过形成有第一变径段和第二变径段,在齿轮孔的轴向不同位置与行星齿轮之间形成变间隙,即齿轮孔与转轴部两端的间隙较大,而轴向中部的间隙较小。从而对于传统技术中等间隙的十字轴和行星齿轮的连接方式,可以在连接的两端处实现渐变的间隙,在逐渐接近齿轮孔两端部分,第一变径段和第二变径段与转轴部之间的间隙较大,可以实现润滑油的添加和流动,更好地引导润滑油向轴向中部流动,确保行星齿轮在转动过程中与十字轴之间的连接顺滑,减少摩擦和阻力,提高传动效率。而齿轮孔与转轴部的轴向中部之间的间隙较小,保证了十字轴与行星齿轮连接的稳定性,减少由于间隙过大产生晃动等效果,有效地传递动力并实现差速功能,提高了差速器整体的可靠性。而且在行星齿轮安装过程中,由于转轴部两端与齿轮孔间隙较大,向转轴部中间处间隙逐渐缩小,行星齿轮顺着安装方向更容易安装到位,从而减少了松旷情况的发生,防止由于存在间隙而产生异响。

[0008] 因此,根据本实用新型实施例的差速器,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0009] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述齿轮孔在所述第一变径段和所述第二变径段之间形成有等径段,所述等径段的直径保持不变,所述第一变径段和所述第二变径段的直径均不小于所述等径段的直径。

[0010] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述第一变径段和所述第二变径段的轴向尺寸均小于所述等径段的轴向的尺寸。

[0011] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述第一变径段和所述第二变径段的纵截面的内轮廓线均构造成弧形。

[0012] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述第一变径段的纵截面内轮廓线形成的弧形的直径大于所述第二变径段的纵截面内轮廓线形成的弧形的直径。

[0013] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述十字轴的转轴部的外周面构造有沿其轴向延伸的导油平面,所述导油平面与所述齿轮孔之间形成有导油间隙。

[0014] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述导油平面形成于所述十字轴的径向相对两侧。

[0015] 根据本实用新型的一些具体实施例,所述十字轴在所述转轴部的根部构造有第一台阶部,所述齿轮孔构造有与所述第一台阶部配合的第二台阶部。

[0016] 根据本实用新型第二方面的实施例提出了一种驱动桥,包括:主减速器;驱动桥壳;根据本实用新型上述实施例的差速器,所述差速器安装于所述主减速器中,所述主减速器与所述驱动桥壳紧固件连接,所述行星齿轮与所述半轴齿轮传动连接。

[0017] 根据本实用新型实施例的驱动桥,通过利用根据本实用新型实施例的差速器,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0018] 根据本实用新型第二方面的实施例提出了一种车辆,包括根据本实用新型上述实施例的驱动桥。

[0019] 根据本实用新型实施例的车辆,通过利用根据本实用新型实施例的驱动桥,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0020] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0021] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是根据本实用新型实施例的差速器的行星齿轮的结构示意图;

[0023] 图2是图1A处的局部放大示意图;

[0024] 图3是根据本实用新型实施例的差速器的十字轴的结构示意图;

[0025] 图4是根据本实用新型实施例的差速器的十字轴转轴部的结构示意图。

[0026] 附图标记:

[0027] 十字轴100、行星齿轮200、转轴部110、齿轮孔210、第一变径段211、

[0028] 第二变径段212、等径段213、导油平面101、第一台阶部102、第二台阶部202。

具体实施方式

[0029] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0030] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0031] 在本实用新型的描述中,“第一特征”、“第二特征”可以包括一个或者多个该特征。

[0032] 在本实用新型的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,“若干”的含义是一个或多个。

[0033] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的差速器1。

[0034] 如图1-图4所示,根据本实用新型实施例的差速器包括十字轴100、行星齿轮200和半轴齿轮。

[0035] 十字轴100的端部构造有转轴部110。行星齿轮200的中心处构造有齿轮孔210,齿轮孔210套设于转轴部110且相对转轴部110可转动。半轴齿轮位于行星齿轮200的两侧,半轴齿轮与行星齿轮200啮合。其中,齿轮孔210的轴向的两端形成有第一变径段211和第二变径段212,第一变径段211和第二变径段212在齿轮孔210轴向的中部相连,第一变径段211的直径向齿轮孔210的一端逐渐增大,第二变径段212的直径向齿轮孔210的另一端逐渐增大。

[0036] 举例而言,齿轮孔210两端形成第一变径段211、第二变径段212,第一变径段211、第二变径段212之间位置的直径保持不变,第一变径段211、第二变径段212的中心同轴延伸,实现齿轮孔210变直径的结构。

[0037] 根据本实用新型实施例的差速器,十字轴100的端部构造有四个转轴部110,行星齿轮200的中心处构造有齿轮孔210,并且齿轮孔210套设于转轴部110且可相对转轴部110转动。齿轮孔210沿轴向两端的部分通过形成有第一变径段211和第二变径段212,在齿轮孔210的轴向不同位置与行星齿轮200之间形成变间隙,即齿轮孔210与转轴部110两端的间隙较大,而轴向中部的间隙较小。从而对于传统技术中等间隙的十字轴100和行星齿轮200的连接方式,可以在连接的两端处实现渐变的间隙,在逐渐接近齿轮孔210两端部分,第一变径段211和第二变径段212与转轴部110之间的间隙较大,可以实现润滑油的添加和流动,更好地引导润滑油向轴向中部流动,确保行星齿轮200在转动过程中与十字轴100之间的连接顺滑,减少摩擦和阻力,提高传动效率。而齿轮孔210与转轴部110的轴向中部之间的间隙较小,保证了十字轴100与行星齿轮200连接的稳定性,减少由于间隙过大产生晃动等效果,有效地传递动力并实现差速功能,提高了差速器整体的可靠性。而且在行星齿轮200安装过程中,由于转轴部110两端与齿轮孔210间隙较大,向转轴部110中间处间隙逐渐缩小,行星齿轮200顺着安装方向更容易安装到位,从而减少了松旷情况的发生,防止由于存在间隙而产生异响。

[0038] 因此,根据本实用新型实施例的差速器,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0039] 在本实用新型的一些具体实施例中,如图2所示,齿轮孔210在第一变径段211和第二变径段212之间形成有等径段213,等径段213的直径保持不变,第一变径段211和第二变径段212的直径均不小于等径段213的直径。

[0040] 由于第一变径段211和第二变径段212的尺寸较大,等径段213的直径较小,等径段213可以更加紧密地与转轴部110配合,可以确保差速器运行过程中不会产生晃动和异响现象。通过等径段213合适的尺寸设计能够有效减少零部件之间的相互摩擦和干涉,保持零部件之间的稳定配合和运转,提高差速器的工作效率和寿命。同时使第一变径段211和第二变径段212向两端尺寸渐变增大,在保证合适间隙的同时可以在差速器的两端分别容纳较多的润滑油,以保证润滑油润滑到位。通过转轴部110两端部分较大的间隙,容纳更多的润滑油能够减少零部件之间的磨损和摩擦,降低能量损失,延长差速器的使用寿命,并且保证传动系统的稳定性和可靠性。

[0041] 在本实用新型的一些具体实施例中,如图2所示,第一变径段211和第二变径段212的轴向尺寸均小于等径段213的轴向的尺寸。

[0042] 其中,图2中的R1表示第一变径段的轴向尺寸,R2表示第二变径段的轴向尺寸。由此,等径段213可以延伸较长的长度,在转轴部110的中部更好地配合。齿轮孔210与转轴部110的接触面积较大,提高了行星齿轮200转动的稳定性。第一变径段211和第二变径段212的轴向尺寸较小,减少行星齿轮200的晃动,第一变径段211和第二变径段212对润滑油的引导距离较短,只需将润滑油从两端引导至等径段213即可。

[0043] 在本实用新型的一些具体实施例中,如图2所示,第一变径段211和第二变径段212的纵截面的内轮廓线均构造成弧形。

[0044] 第一变径段211和第二变径段212与转轴部110均形成渐变的间隙。弧形内轮廓线可以更好地引导润滑油向中间部分流动,优化十字轴100与行星齿轮200之间的润滑,提高十字轴100与行星齿轮200之间连接的流畅性,减少了零部件之间的磨损,延长了差速器的使用寿命。并且,第一变径段211和第二变径段212与等径段之间可以过渡地更加平顺,有利于行星齿轮200装配和转动稳定性

[0045] 在本实用新型的一些具体实施例中,第一变径段211的纵截面内轮廓线形成的弧形的直径大于第二变径段212的纵截面内轮廓线形成的弧形的直径。换言之,第一变径段211的直径变化趋势较小,第二变径段212的直径变化趋势较大。其中,第一变径段211和等径段平滑过渡相连,第二变径段212和等径段平滑过渡相连,通过分别设计第一变径段211和第二变径段212纵截面的弧度,在装入端将第二变径段212的直径变化幅度更大,可以在行星齿轮200根部容纳更多的润滑油,更加充分地进行润滑,在保证行星齿轮200转动稳定性的同时,有助于减少零部件之间的摩擦。

[0046] 在本实用新型的一些具体实施例中,如图3和图4所示,十字轴100的转轴部的外周面构造有沿其轴向延伸的导油平面101,导油平面101与齿轮孔210之间形成有导油间隙。导油平面101的存在可以帮助引导润滑油沿着轴向流动,并形成有效的润滑膜覆盖在十字轴100的转轴部外周面上,减少金属表面的直接接触,有助于减少摩擦和磨损,提高部件的使用寿命。同时,导油间隙的结构可以促进润滑油的更好流动,使差速器运动更加平稳,提高

车辆的舒适性和稳定性。

[0047] 在本实用新型的一些具体实施例中,如图3和图4所示,导油平面101形成于十字轴100的径向相对两侧。举例而言,导油平面101沿十字轴100径向两侧延伸,可以帮助润滑油在整个十字轴100的外周面上形成均匀的润滑膜,提供更全面、更均匀的润滑效果。这有助于减少摩擦和磨损,保护十字轴100表面不受损坏,提升工作效率,延长零部件的使用寿命。

[0048] 同时,均匀的润滑和有效的冷却可以降低零部件的磨损和损坏风险,减少维修和更换成本。通过优化润滑系统设计,可以延长差速器的使用寿命,减少维护频率,降低车辆的维护成本。

[0049] 在本实用新型的一些具体实施例中,如图1和图3所示,十字轴100在转轴部的根部构造有第一台阶部102,齿轮孔210构造有与第一台阶部102配合的第二台阶部202。

[0050] 通过第一台阶部102和第二台阶部211之间的配合可以确保十字轴100和齿轮孔210之间的正确位置,通过第一台阶部102和第二台阶部202的结构设计,能够有效地固定十字轴100与行星齿轮200在正确的位置上,保证传动系统的正常运转。且通过第一台阶部102和第二台阶部202的配合设计,可以有效减少十字轴100与行星齿轮200之间的间隙,提高传动系统的精度和稳定性,减小间隙可以降低摩擦和磨损,同时可以减少零部件之间的相对移动,减少能量损失,提高传动效率,有助于车辆在各种路况下更加平稳和可靠地运行。

[0051] 下面描述根据本实用新型实施例的驱动桥。

[0052] 根据本实用新型实施例的驱动桥,包括主减速器、驱动桥壳和根据本实用新型上述实施例的差速器,差速器安装于主减速器内,主减速器与驱动桥壳紧固件连接,行星齿轮与半轴齿轮传动连接。

[0053] 主减速器通常位于驱动桥内,负责通过降低输入转速来增加输出扭矩,实现传动系统对动力的调节和输出。主减速器利用内部的齿轮组件将输入的动力传递到驱动桥的其他部件。差速器是驱动桥中关键的部件,在转弯时,内侧和外侧车轮需要具有不同的转速,差速器能够通过行星齿轮系统调节车轮的转速差异,确保车轮正常运转,减少驱动部件和车辆结构的损坏。通过行星齿轮与主减速器传动连接,实现动力的传递。行星齿轮系统包括太阳轮、行星轮、行星架等组件,通过它们之间的齿轮配合实现驱动桥的动力分配和转速调节。

[0054] 当动力传入主减速器时,主减速器会将输入的动力转速进行降低并传递给差速器。差速器内的行星齿轮系统会根据车辆行驶状态和转向情况调节车轮的转速差异,确保车辆正常行驶和转向。通过行星齿轮与主减速器的传动连接,驱动桥能够有效地调节动力输出,并保证车辆的稳定性和行驶性能。

[0055] 根据本实用新型上述实施例的驱动桥,通过利用根据本实用新型实施例的差速器,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0056] 下面描述根据本实用新型实施例的车辆。

[0057] 根据本实用新型实施例的车辆,包括根据本实用新型上述实施例的驱动桥。

[0058] 根据本实用新型上述实施例的车辆,通过利用根据本实用新型实施例的驱动桥,具有提高了连接的顺滑性和降低了故障率等优点。

[0059] 根据本实用新型实施例的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0060] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0061] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

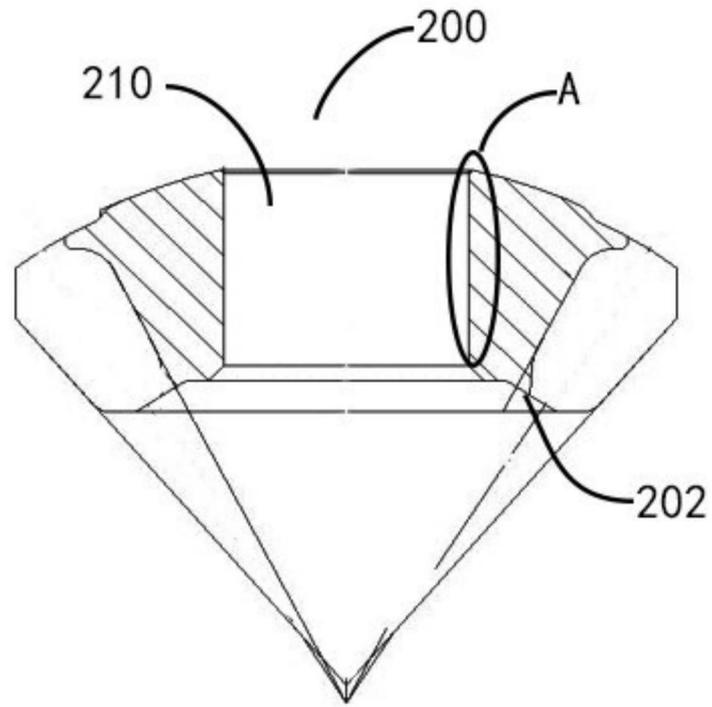


图1

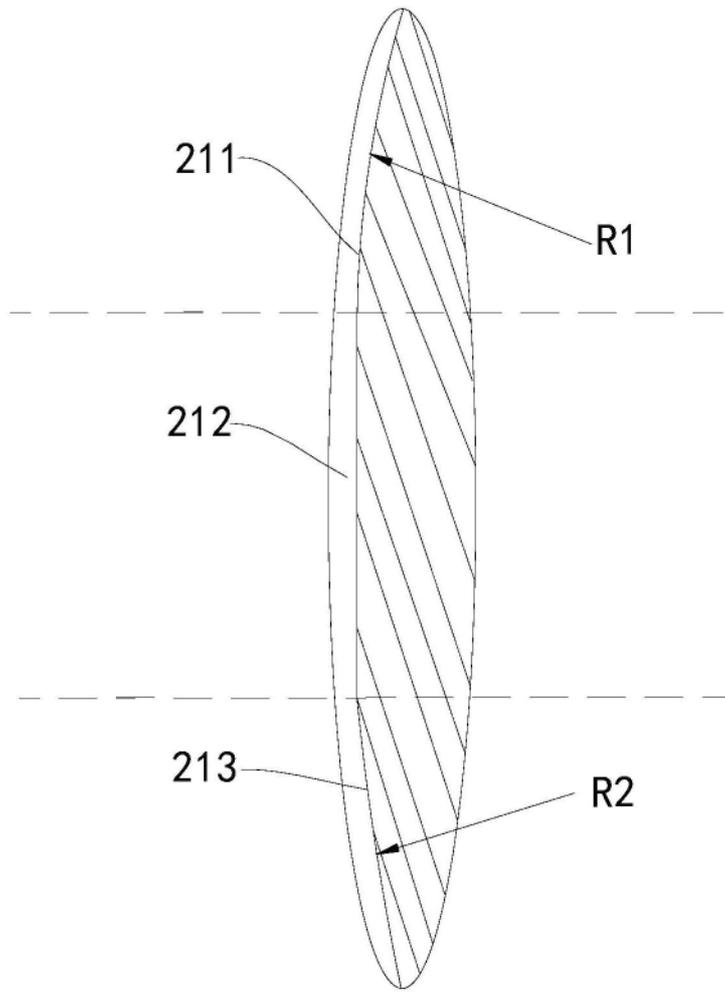


图2

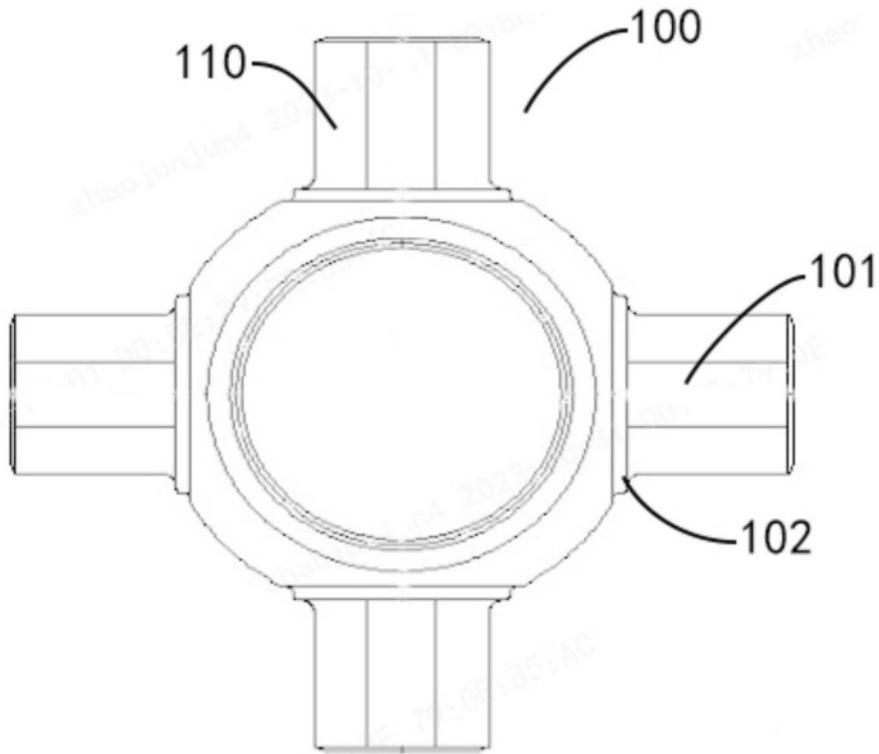


图3

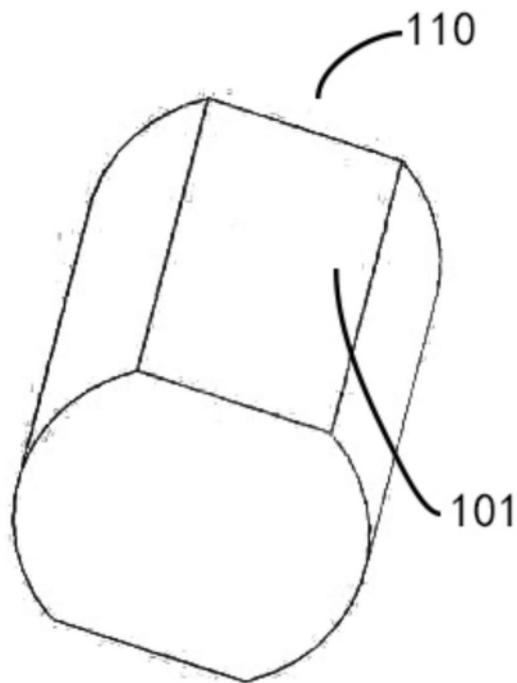


图4