



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210265810 U

(45)授权公告日 2020.04.07

(21)申请号 201921142150.0

(22)申请日 2019.07.19

(73)专利权人 南京高速齿轮制造有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区高新园
侯焦路30号

专利权人 南京高精传动设备制造集团有限
公司

(72)发明人 孙中奎 苏景鹤 周兴军 郭华杰
曹洪

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51)Int.Cl.

F16H 57/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

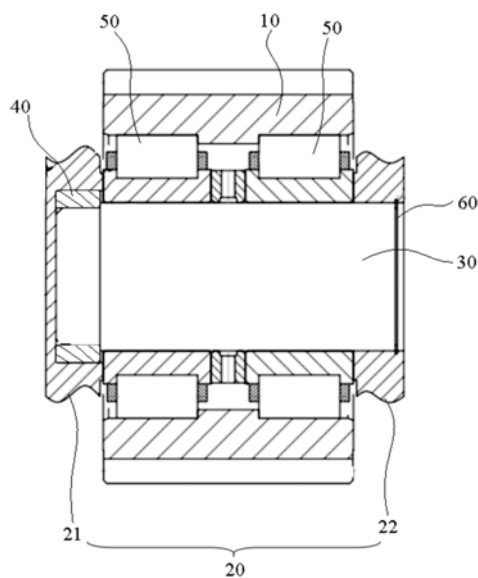
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)实用新型名称

行星齿轮机构

(57)摘要

本实用新型公开了一种行星齿轮机构,其包括齿圈、太阳齿轮、行星齿轮、行星架、行星销轴和弹性件,行星齿轮分别与太阳齿轮和齿圈啮合,行星架包括相对设置的第一腹板和第二腹板,行星销轴的两端分别支撑于第一腹板和第二腹板上,行星齿轮通过轴承安装于行星销轴上;弹性件设置于行星销轴的一端和第一腹板之间,弹性件被配置为在行星销轴受载偏转时被行星销轴压缩变形。在第一腹板和行星销轴的一端之间设置弹性件,弹性件在行星销轴偏转时被行星销轴压缩变形,相当于提高了行星销轴的靠近弹性件一端的柔度,进而可以实现行星销轴两端在受载后基本不会发生相对变形,齿轮啮合也不会出现明显错位,均载性和传动平稳性更高,而且结构简单,生产成本低。



1. 一种行星齿轮机构,其特征在于,包括:
齿圈;
太阳齿轮;
行星齿轮,其分别与所述太阳齿轮和所述齿圈啮合;
行星架,其包括相对设置的第一腹板和第二腹板;
行星销轴,其两端分别支撑于所述第一腹板和所述第二腹板上,所述行星齿轮通过轴承安装于所述行星销轴上;以及
弹性件,其设置于所述行星销轴和所述第一腹板之间,所述弹性件被配置为在所述行星销轴受载偏转时被所述行星销轴压缩变形。
2. 根据权利要求1所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述第一腹板上设置有安装槽,所述弹性件为设置于所述行星销轴与所述安装槽之间的弹性垫圈。
3. 根据权利要求2所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述弹性件套设于所述行星销轴的端部。
4. 根据权利要求2所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述行星销轴上设置有对所述弹性垫圈限位的台阶面。
5. 根据权利要求1所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述行星销轴的两端与所述行星齿轮之间均设置有所述轴承。
6. 根据权利要求1所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述轴承为圆柱滚子轴承或圆锥滚子轴承。
7. 根据权利要求1所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述轴承为滑动轴承。
8. 根据权利要求1至7任一项所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述行星架还包括位于所述第一腹板和所述第二腹板之间且与所述第一腹板和所述第二腹板均连接的连接部,所述行星销轴的靠近所述第二腹板的一端设置有卡环,所述卡环对所述行星销轴轴向限位。
9. 根据权利要求1至7任一项所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述第一腹板与旋转驱动件驱动连接。
10. 根据权利要求9所述的行星齿轮机构,其特征在于,
所述太阳齿轮套设于输出轴上。

行星齿轮机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种行星齿轮机构。

背景技术

[0002] 在齿轮传动领域中,行星齿轮传动具有结构紧凑,承载能力强等特点,已在风力发电、工程机械、通用机械等领域得到广泛应用,特别是风力发电领域,主流设计均采用行星齿轮传动。随着风力发电技术的飞速发展,风力发电主齿轮箱需要更高的扭矩密度,即同等扭矩下,齿轮箱需要更小的重量。

[0003] 目前传统风力发电主齿轮箱($\geq 2.5\text{MW}$)多采用两级行星加一级平行结构,而低速行星级重量占总重的60%以上,研究表明,第一级采用更多的行星齿轮(4~6个)设计,齿轮箱重量会更有优势,同时更多的行星齿轮对行星齿轮的均载要求也更高。

[0004] 多行星齿轮机构的均载目前主要有两种解决方式,第一种是通过提高加工精度及零件刚度,例如提高行星架孔的位置度,内齿圈的跳动等,这种方式的优点为:设计简单;缺点为:对加工设备及操作人员要求高,因此制造成本也很高。第二种方式是采用传统柔性销技术,这种方式的优点为:1)、挠性销轴柔度大,因此不均载系数 K_{γ} 较小,2)、在不同载荷下,挠性销轴柔度可以进行协调补偿,所以齿向不均载系数 $k_{H\beta}$ 也较小;缺点为:1)、这种结构只能采用悬臂式挠性销轴,故行星架只能为单侧腹板,相较于传统结构(行星架为两侧腹板)其行星架轴承无法在行星架两端布局,一般只能布局在径向,进而导致齿轮箱的外径较大;2)、布置在径向时,由于行星架轴承尺寸较传统设计明显变大,故整个齿轮箱价格也无明显优势,3)、柔性销结构对装配要求较传统设计高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提出一种结构简单、均载性更好的行星齿轮机构。

[0006] 为达此目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种行星齿轮机构,包括:

[0008] 齿圈;

[0009] 太阳齿轮;

[0010] 行星齿轮,其分别与所述太阳齿轮和所述齿圈啮合;

[0011] 行星架,其包括相对设置的第一腹板和第二腹板;

[0012] 行星销轴,其两端分别支撑于所述第一腹板和所述第二腹板上,所述行星齿轮通过轴承安装于所述行星销轴上;以及

[0013] 弹性件,其设置于所述行星销轴和所述第一腹板之间,所述弹性件被配置为在所述行星销轴受载偏转时被所述行星销轴压缩变形。

[0014] 在一个具体实施方式中,所述第一腹板上设置有安装槽,所述弹性件为设置于所述行星销轴与所述安装槽之间的弹性垫圈。

[0015] 在一个具体实施方式中,所述弹性件套设于所述行星销轴的端部。

- [0016] 在一个具体实施方式中,所述行星销轴上设置有对所述弹性垫圈限位的台阶面。
- [0017] 在一个具体实施方式中,所述行星销轴的两端与所述行星齿轮之间均设置有所述轴承。
- [0018] 在一个具体实施方式中,所述轴承为圆柱滚子轴承。
- [0019] 在一个具体实施方式中,所述轴承为圆锥滚子轴承。
- [0020] 在一个具体实施方式中,所述轴承为滑动轴承。
- [0021] 在一个具体实施方式中,所述行星架包括位于所述第一腹板和所述第二腹板之间且与所述第一腹板和所述第二腹板均连接的连接部,所述行星销轴的靠近所述第二腹板的一端设置有卡环,所述卡环对所述行星销轴轴向限位。
- [0022] 在一个具体实施方式中,所述第一腹板与旋转驱动件驱动连接。
- [0023] 在一个具体实施方式中,所述太阳齿轮套设于输出轴上。
- [0024] 本实用新型的有益效果如下:
- [0025] 本实用新型中,在第一腹板和行星销轴的一端之间设置弹性件,弹性件在行星销轴受载偏转时被行星销轴压缩变形,相当于提高了行星销轴的靠近弹性件一端的柔度,进而可以实现行星销轴两端在受载后基本不会发生相对变形,齿轮啮合也不会出现明显错位,可以实现更小的齿向不均载系数 $k_{H\beta}$,能够降低行星轮间不均载系数 K_{γ} ,均载性和传动平稳性更高;而且不需改变现有行星架的结构,加工装配精度要求不高,结构简单,生产成本低。

附图说明

- [0026] 图1是本实用新型具体实施方式提供的行星齿轮机构的结构示意图;
- [0027] 图2是本实用新型具体实施方式提供的行星架的结构示意图;
- [0028] 图3是现有技术中的行星销轴的受载变形示意图;
- [0029] 图4是本实用新型具体实施方式提供的行星销轴的受载变形示意图。
- [0030] 附图标记:
- [0031] 10、行星齿轮;20、行星架;30、行星销轴;40、弹性件;50、轴承;60、卡环;
- [0032] 21、第一腹板;22、第二腹板;23、连接部;
- [0033] 211、安装槽。

具体实施方式

- [0034] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。
- [0035] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”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。术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或者暗示相对重要性。
- [0036] 本实用新型的具体实施方式提供了一种行星齿轮机构,如图1和图2所示,其包括齿圈、太阳齿轮(图中未示出齿圈和太阳齿轮)、行星齿轮10和行星架20。行星齿轮10设置于齿圈和太阳齿轮之间且分别与齿圈和太阳齿轮啮合,行星齿轮10的数量可根据具体需要设

置,行星齿轮10、齿圈和太阳齿轮形成齿轮副,行星架20用于安装行星齿轮10。太阳齿轮、齿圈和行星架20中的任一个可以保持固定,同时其他两个转动,力矩被施加到太阳齿轮、齿圈和行星架20中未固定的一个并从太阳齿轮、齿圈和行星架20中未固定的另一个传递出来。本具体实施方式中以行星齿轮机构应用于风力涡轮机中为例进行介绍,当然其他实施方式中,也可以将该行星齿轮机构适用于其他适当场合。行星齿轮机构设置于风力驱动的转子和风力涡轮机的发电机之间。可选的,行星架20作为与旋转驱动件的转子驱动连接,太阳齿轮套设于输出轴(图中未示出)上,输出轴与下一级传动级或发动机连接。具体的,行星架20包括相对设置的第一腹板21和第二腹板22,第一腹板21与旋转驱动件连接。

[0037] 请继续参阅图1,行星齿轮机构还包括行星销轴30和弹性件40,行星销轴30的两端分别支撑于第一腹板21和第二腹板22上,行星齿轮10通过行星销轴30安装于行星架20上。弹性件40设置于行星销轴30的一端(图中的左端)和第一腹板21之间,弹性件40被配置为在行星销轴30受载偏转时被行星销轴30的一端压缩变形。需要说明的是,其他实施方式中,也可以仅令行星销轴30支撑于第一腹板21上。

[0038] 可选的,行星齿轮10通过轴承50安装于行星销轴30上。进一步可选的,行星销轴30的两端与行星齿轮10之间均设置轴承50,避免增大行星齿轮机构的径向尺寸。轴承50可以但不局限为圆柱滚子轴承、圆锥滚子轴承或滑动轴承。

[0039] 如图3所示,当行星齿轮机构受载后,行星齿轮10传递的啮合力会传递到行星销轴30上,由于行星架20在受载过程中会产生切向和径向变形,因此会造成行星销轴30偏转弯曲,进而造成齿轮副在啮合过程中产生错位。而本具体实施方式中,如图4所示(图4中虚线所示为未设置弹性件40时,行星销轴30和第二腹板22的位置),在第一腹板21和行星销轴30的左端之间设置弹性件40,弹性件40在行星销轴30受载偏转时被行星销轴30的左端压缩变形,相当于提高了行星销轴30的靠近弹性件40一端的柔度,进而可以实现行星销轴30在两端受载后行星销轴30基本不会发生相对变形,齿轮啮合也不会出现明显错位,可以实现更小的齿向不均载系数 $k_{H\beta}$,能够降低行星轮间不均载系数 K_{γ} ,均载性和传动平稳性更高;而且不需改变现有行星架20的结构,加工装配精度要求不高,结构简单,生产成本低。

[0040] 弹性件40所能提供的弹性力的大小不限,能够使得行星销轴30两端的柔性相协调,进而使得行星齿轮机构受载后行星销轴30基本不会变形即可。弹性件40的安装方式不限,为了简化结构,可选的,请再次参阅图1和图2,第一腹板21上设置有安装槽211,弹性件40为设置于行星销轴30与安装槽211的槽壁之间的弹性垫圈,限位槽311的槽底对行星销轴30的一端轴向限位。可选的,弹性件40套设于行星销轴30的端部。可选的,行星销轴30的左端上设置有对弹性垫圈限位的台阶面,以防止弹性垫圈脱离行星销轴30的左端。

[0041] 可选的,如图2所示,行星架20包括位于第一腹板21和第二腹板22之间且与第一腹板21和第二腹板22均连接的连接部23。连接部23可以但不局限为呈板状或者柱状。连接部23的数量可根据具体需要设置,连接部23为多个时,多个连接部23可以但不局限为沿周向均匀分布。可选的,连接部23与第一腹板21固定连接或者可拆卸连接,连接部23与第二腹板22通过螺钉连接等方式可拆卸连接,更易于行星销轴30的安装。如图1所示,行星销轴30的靠近第二腹板22的一端设置有卡环60,卡环60位于第二腹板22背对第一腹板21的一侧,卡环60对行星销轴30轴向限位。

[0042] 以上结合具体实施例描述了本实用新型的技术原理。这些描述只是为了解释本实

用新型的原理,而不能以任何方式解释为对本实用新型保护范围的限制。基于此处的解释,本领域的技术人员不需要付出创造性的劳动即可联想到本实用新型的其它具体实施方式,这些方式都将落入本实用新型的保护范围之内。

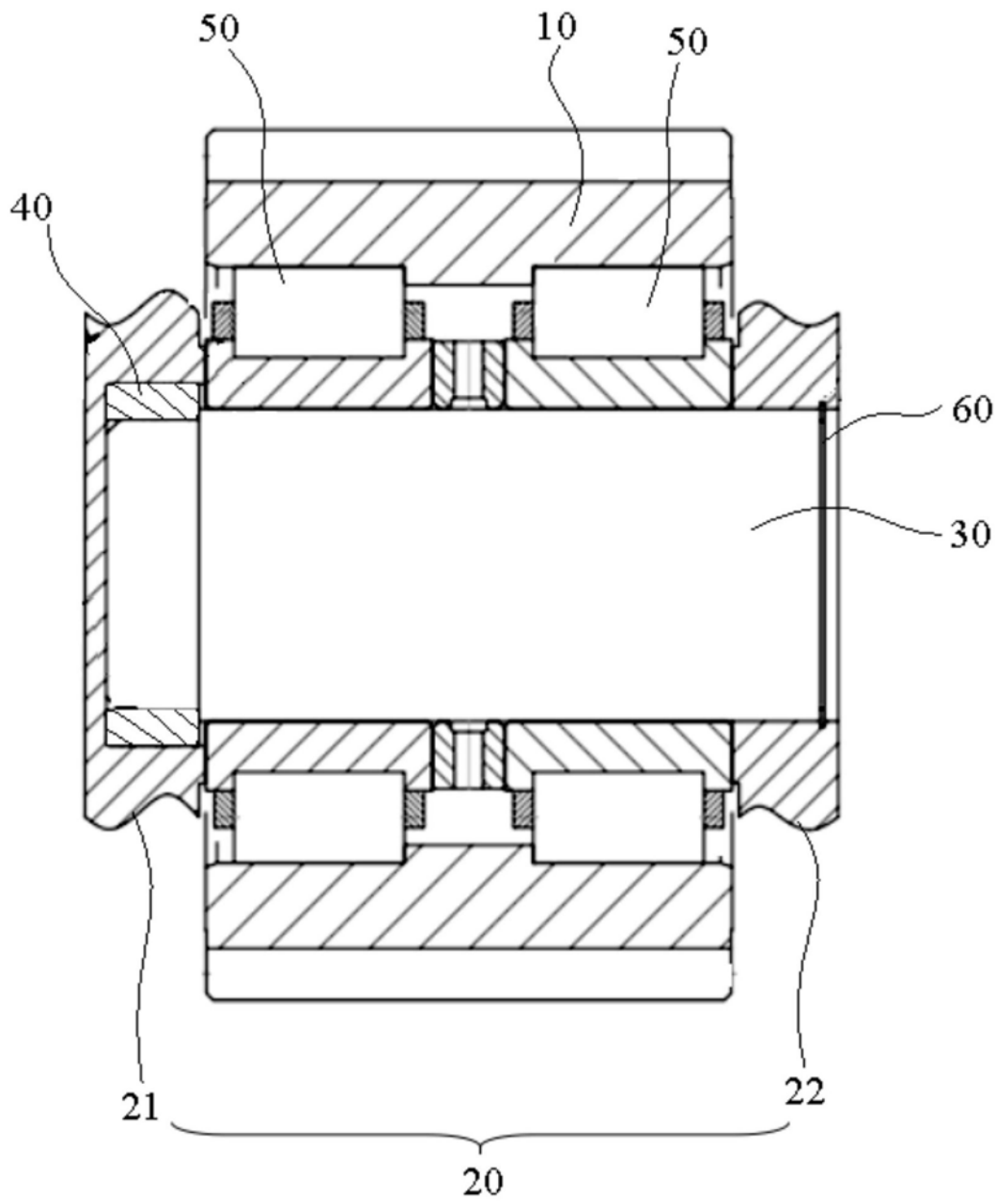


图1

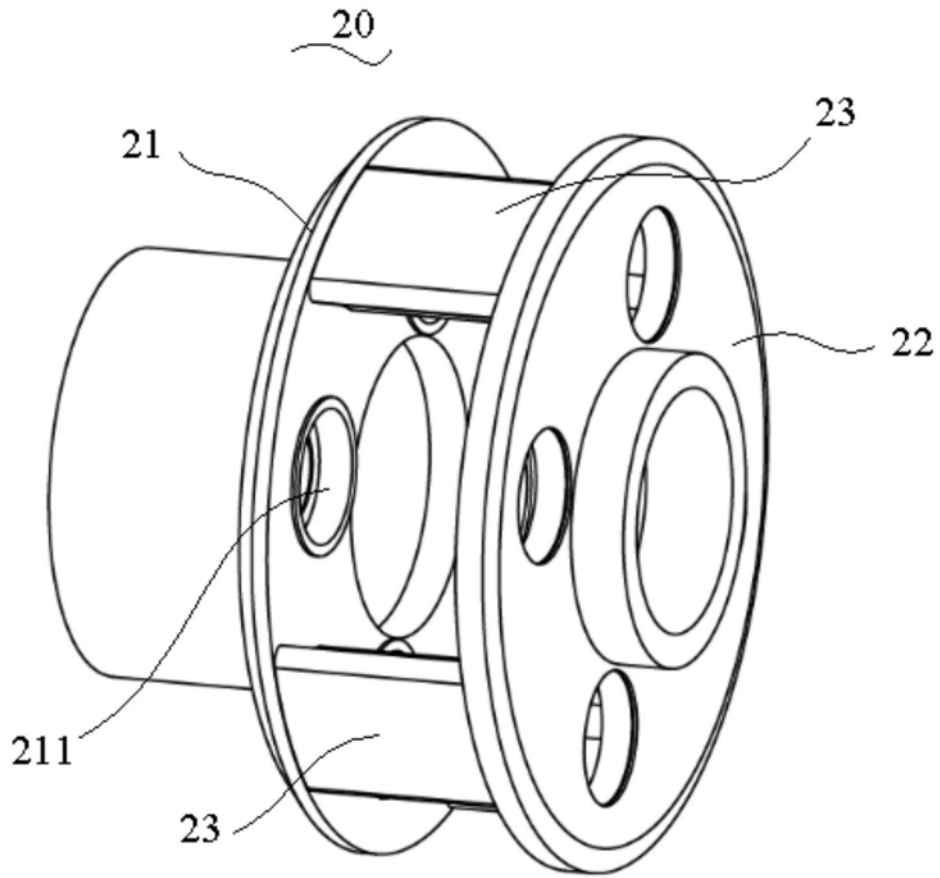


图2

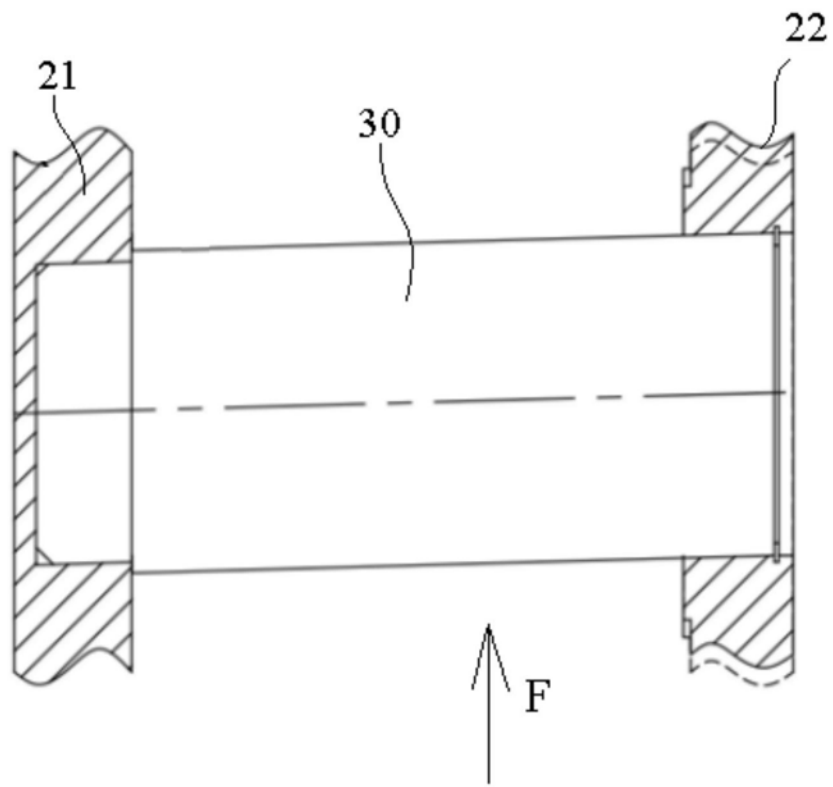


图3

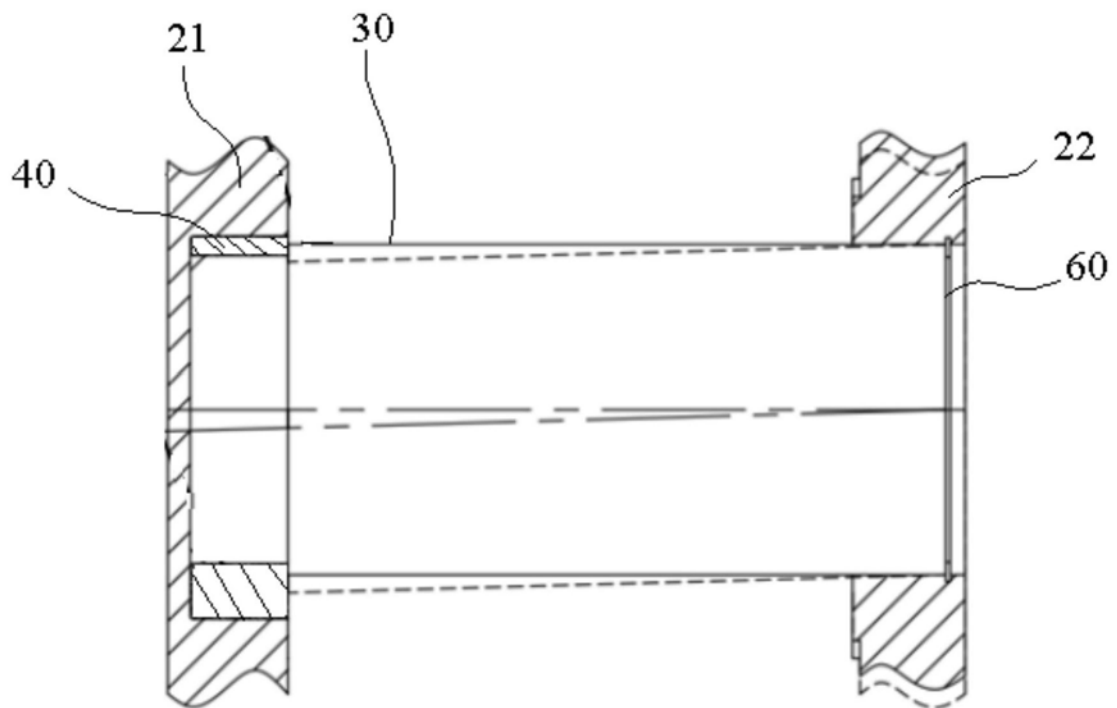


图4