



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211373981 U

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201922034061.0

(22)申请日 2019.11.22

(73)专利权人 天津航天瑞莱科技有限公司

地址 300462 天津市滨海新区开发区西区
中北三街9号

专利权人 北京强度环境研究所

(72)发明人 刘化天 孙立明 王新 祝济之
刘兆旭 李宏宇 张宁宁 刘福鑫
路梓照 闫旭东

(74)专利代理机构 天津市三利专利商标代理有
限公司 12107

代理人 徐金生

(51)Int.Cl.

G01M 7/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

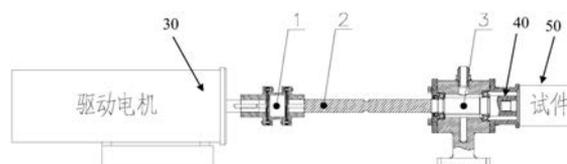
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置

(57)摘要

本实用新型公开的一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,包括驱动电机(30)、双膜片联轴器(1)、传动轴(2)、刚性联轴器(3)、产品安装座(40)和试件(50),其中:驱动电机(30)右侧具有的输出轴,通过双膜片联轴器(1)与横向分布的传动轴(2)的左端相连接;传动轴(2)的右端横向贯穿刚性联轴器(3)后,通过产品安装座(40)与试件(50)的输入轴相连接。本实用新型公开的一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,其能够在泵类产品工作态振动试验过程中,保证驱动传动部分的平稳可靠运行,具有重大的生产实践意义。本实用新型位移补偿大、破坏位置可控、对试件保护全面且适用于多种接口。



1. 一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,其特征在于,包括驱动电机(30)、双膜片联轴器(1)、传动轴(2)、刚性联轴器(3)、产品安装座(40)和试件(50),其中:

驱动电机(30)右侧具有的输出轴,通过双膜片联轴器(1)与横向分布的传动轴(2)的左端相连接;

传动轴(2)的右端横向贯穿刚性联轴器(3)后,通过产品安装座(40)与试件(50)的输入轴相连接。

2. 如权利要求1所述的传动装置,其特征在于,双膜片联轴器(1)采用中心对称结构;

双膜片联轴器(1)包括从左到右依次分布的左半部联轴器(4),中间轴(5)和右半部联轴器(6),其中:

左半部联轴器(4)的右侧,通过一个膜片组(10)与中间轴(5)的左侧相连接;

右半部联轴器(6)的左侧,通过一个膜片组(10)与中间轴(5)的右侧相连接。

3. 如权利要求2所述的传动装置,其特征在于,传动轴(2),横向贯穿通过左半部联轴器(4)、中间轴(5)和右半部联轴器(6)中间预留的传动轴通孔。

4. 如权利要求2所述的传动装置,其特征在于,每个膜片组(10)在靠近中间轴(5)的一侧,固定有环形的第二减震垫(12);

每个膜片组(10)在远离中间轴(5)的一侧,固定有环形的第一减振垫(11);

第一减振垫(11)的厚度,大于第二减震垫(12)的厚度。

5. 如权利要求2所述的传动装置,其特征在于,中间轴(5)的左右两端,分别具有环绕分布的凸台;

左半部联轴器(4)的右端和右半部联轴器(6)的左端,分别在与中间轴(5)的凸台相对应的位置,同样具有环绕分布的凸台;

左半部联轴器(4)上的凸台,与中间轴(5)左端的凸台,通过横向贯穿分布且等间隔设置的六套螺栓螺母组件相连接。

6. 如权利要求5所述的传动装置,其特征在于,每套螺栓螺母组件包括螺栓(7)和锁紧螺母(9);

螺栓(7)上套有衬套(8);

螺栓(7)横向贯穿左半部联轴器(4),中间轴(5)和右半部联轴器(6)上预留的安装孔;

螺栓(7)的端部与锁紧螺母(9)固定连接;

六套螺栓螺母组件,沿圆周向正反交错布置。

7. 如权利要求1所述的传动装置,其特征在于,传动轴(2)的表面,分别设置有内凹的第一传动轴应力集中点(18)和第二传动轴应力集中点(19);

第一传动轴应力集中点(18)和第二传动轴应力集中点(19)为上下轴对称分布。

8. 如权利要求1所述的传动装置,其特征在于,刚性联轴器(3)包括支承座(15);

支承座(15)的上部具有刚性联轴器冷却润滑油入口(13);

支承座(15)的下部具有刚性联轴器冷却润滑油出口(14);

刚性联轴器冷却润滑油入口(13)与刚性联轴器冷却润滑油出口(14)相连通;

支承座(15)的中上部左右两端,分别具有传动轴端圆锥滚子轴承(17)和产品端圆锥滚子轴承(16);

传动轴端圆锥滚子轴承(17)和产品端圆锥滚子轴承(16)的内圈,与传动轴(2)的右端

外壁固定连接。

9. 如权利要求8所述的传动装置,其特征在于,支承座(15)内具有横向分布的、中空的内腔(130);

内腔(130)的左右两端分别与动轴端圆锥滚子轴承(17)和产品端圆锥滚子轴承(16)相连;

内腔(130)的上下两侧,分别与刚性联轴器冷却润滑油入口(13)与刚性联轴器冷却润滑油出口(14)相连通。

10. 如权利要求1所述的传动装置,其特征在于,产品安装座(40)的上下两端,分别具有产品安装座冷却润滑油入口(20)和产品安装座冷却润滑油出口(21);

产品安装座(40)内部腔室设置有变径轴;

变径轴的左端与传动轴(2)的右端之间为花键连接;

变径轴的右端与试件(50)左侧的输出轴之间为花键连接。

一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及振动试验过程中转动部件动平衡技术领域,特别是涉及一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置。

背景技术

[0002] 目前,泵类产品是最常用的流体机械,广泛用于各种管输流体,用来增加流体的能量,克服流动阻力,达到沿管路输送的目的。泵类产品的用途非常广泛,遍及农业和工业的生产领域。

[0003] 其中,在航空发动机泵类产品的研发工程中,工作态振动试验是非常重要的环节。由于试验设备的驱动电机,往往不具备抗振考核的能力,该项试验过程中,驱动电机一般置于振动台外部,因此泵类产品工作态下的振动试验,不仅需要在试验前保证其旋转轴线的轴对称性,同时也需要考虑试验过程中振动台施加振动环境与泵在工作状态下施加动态载荷时,所导致的传动轴的偏心和跳动。

[0004] 在泵类产品工作态振动试验过程中,由于传动部分的不平稳运行,是导致设备失效、产品损坏是试验失败的主要原因之一。为解决此问题,一般国内外通常是采用液压马达驱动与柔性轴连接的方法,但这种方法对于驱动设备与调速机构要求较高,往往驱动设备受试件的交变冲击影响较大,安装和调试不当会导致较大的额外振动。而柔性轴的连接,虽然可以缓解传动的跳动,但柔性轴还要满足角向量摆动的振动位移要求,又要满足轴向作用力的振动位移要求,对柔性轴的要求极高。

[0005] 因此,目前迫切需要开发出一种技术,能够在泵类产品工作态振动试验过程中,保证驱动传动部分的平稳可靠运行。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是针对现有技术存在的技术缺陷,提供一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置。

[0007] 为此,本实用新型提供了一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置包括驱动电机、双膜片联轴器、传动轴、刚性联轴器、产品安装座和试件,其中:

[0008] 驱动电机右侧具有的输出轴,通过双膜片联轴器与横向分布的传动轴的左端相连接;

[0009] 传动轴的右端横向贯穿刚性联轴器后,通过产品安装座与试件的输入轴相连接。

[0010] 其中,双膜片联轴器采用中心对称结构;

[0011] 双膜片联轴器包括从左到右依次分布的左半部联轴器,中间轴和右半部联轴器,其中:

[0012] 左半部联轴器的右侧,通过一个膜片组与中间轴的左侧相连接;

[0013] 右半部联轴器的左侧,通过一个膜片组与中间轴的右侧相连接。

[0014] 其中,传动轴,横向贯穿通过左半部联轴器、中间轴和右半部联轴器中间预留的传

动轴通孔。

[0015] 其中,每个膜片组在靠近中间轴的一侧,固定有环形的第二减震垫;

[0016] 每个膜片组在远离中间轴的一侧,固定有环形的第一减振垫;

[0017] 第一减振垫的厚度,大于第二减震垫的厚度。

[0018] 其中,中间轴的左右两端,分别具有环绕分布的凸台;

[0019] 左半部联轴器的右端和右半部联轴器的左端,分别在与中间轴的凸台相对应的位置,同样具有环绕分布的凸台;

[0020] 左半部联轴器上的凸台,与中间轴左端的凸台,通过横向贯穿分布且等间隔设置的六套螺栓螺母组件相连接。

[0021] 其中,每套螺栓螺母组件包括螺栓和锁紧螺母;

[0022] 螺栓上套有衬套;

[0023] 螺栓横向贯穿左半部联轴器,中间轴和右半部联轴器上预留的安装孔;

[0024] 螺栓的端部与锁紧螺母固定连接;

[0025] 六套螺栓螺母组件,沿圆周向正反交错布置。

[0026] 其中,传动轴的表面,分别设置有内凹的第一传动轴应力集中点和第二传动轴应力集中点;

[0027] 第一传动轴应力集中点和第二传动轴应力集中点为上下轴对称分布。

[0028] 其中,刚性联轴器包括支承座;

[0029] 支承座的上部具有刚性联轴器冷却润滑油入口;

[0030] 支承座的下部具有刚性联轴器冷却润滑油出口;

[0031] 刚性联轴器冷却润滑油入口与刚性联轴器冷却润滑油出口相连通;

[0032] 支承座的中上部左右两端,分别具有传动轴端圆锥滚子轴承和产品端圆锥滚子轴承;

[0033] 传动轴端圆锥滚子轴承和产品端圆锥滚子轴承的内圈,与传动轴的右端外壁固定连接。

[0034] 其中,支承座内具有横向分布的、中空的内腔;

[0035] 内腔的左右两端分别与动轴端圆锥滚子轴承和产品端圆锥滚子轴承相连;

[0036] 内腔的上下两侧,分别与刚性联轴器冷却润滑油入口与刚性联轴器冷却润滑油出口相连通。

[0037] 其中,产品安装座的上下两端,分别具有产品安装座冷却润滑油入口和产品安装座冷却润滑油出口;

[0038] 产品安装座内部腔室设置有变径轴;

[0039] 变径轴的左端与传动轴的右端之间为花键连接;

[0040] 变径轴的右端与试件左侧的输出轴之间为花键连接。

[0041] 由以上本实用新型提供的技术方案可见,与现有技术相比较,本实用新型提出了一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,其能够在泵类产品工作态振动试验过程中,保证驱动传动部分的平稳可靠运行,具有重大的生产实践意义。

[0042] 本实用新型提供的一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,位移补偿大、破坏位置可控、对试件保护全面且适用于多种接口。

附图说明

[0043] 图1为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置的连接结构示意图；

[0044] 图2a为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置具有的双膜片联轴器的剖视图；

[0045] 图2b为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置具有的双膜片联轴器的侧视图；

[0046] 图3为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置具有的传动轴的主视图；

[0047] 图4a为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置具有的刚性联轴器的剖视图；

[0048] 图4b为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置具有的刚性联轴器的右视图；

[0049] 图5为本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置具有的产品安装座的示意图。

[0050] 图中,1为双膜片联轴器;2为传动轴;3为刚性联轴器;4为左半部联轴器;5为中间轴;

[0051] 6为右半部联轴器;7为螺栓;8为衬套;9为锁紧螺母;10为膜片组;

[0052] 11为第一减振垫;12为第二减振垫;13为刚性联轴器冷却润滑油入口;14为刚性联轴器冷却润滑油出口;15为支承座;

[0053] 16为产品端圆锥滚子轴承;17为传动轴端圆锥滚子轴承;18为第一传动轴应力集中点;19为第二传动轴应力集中点;20为产品安装座冷却润滑油入口;

[0054] 21为产品安装座冷却润滑油出口。

具体实施方式

[0055] 为了使本技术领域的人员更好地理解本实用新型方案,下面结合附图和实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0056] 参见图1至图5,本实用新型提供的一种泵类产品工作状态振动试验中的传动装置,包括驱动电机30、双膜片联轴器1、传动轴2、刚性联轴器3、产品安装座40和试件50(即泵类产品),其中:

[0057] 驱动电机30右侧具有的输出轴,通过双膜片联轴器1与横向分布的传动轴2的左端相连接;

[0058] 传动轴2的右端横向贯穿刚性联轴器3后,通过产品安装座40与试件50(即泵类产品)的输入轴相连接。

[0059] 需要说明的是,在本实用新型中,双膜片联轴器1位于装置的最左端,用于连接驱动电机30的输出轴以及传动轴2,主要用于消除振动导致的偏轴、偏心和位移。

[0060] 在本实用新型中,具体实现上,双膜片联轴器1采用中心对称结构,由三部分组成;

[0061] 双膜片联轴器1包括从左到右依次分布的左半部联轴器4,中间轴5和右半部联轴器6,其中:

- [0062] 左半部联轴器4的右侧,通过一个膜片组10与中间轴5的左侧相连接;
- [0063] 右半部联轴器6的左侧,通过一个膜片组10与中间轴5的右侧相连接。
- [0064] 具体实现上,传动轴2,横向贯穿通过左半部联轴器4、中间轴5和右半部联轴器6中间预留的传动轴通孔。
- [0065] 具体实现上,每个膜片组10在靠近中间轴5的一侧,固定有环形的第二减震垫12;
- [0066] 每个膜片组10在远离中间轴5的一侧,固定有环形的第一减振垫11;
- [0067] 第一减振垫11的厚度,大于第二减震垫12的厚度。即第一减震垫为厚减震垫,第二减震垫为薄减震垫。
- [0068] 需要说明的是,膜片组10受到厚的第一减振垫11与薄的第二减震垫12 挤压,两种减振垫为一组,能够增大双膜片联轴器1能够弯曲的角度,能够有效补偿振动引起的偏轴偏心。
- [0069] 具体实现上,中间轴5的左右两端,分别具有环绕分布的凸台;
- [0070] 左半部联轴器4的右端和右半部联轴器6的左端,分别在中间轴5的凸台相对应的位置,同样具有环绕分布的凸台;
- [0071] 左半部联轴器4上的凸台,与中间轴5左端的凸台,通过横向贯穿分布且等间隔设置的六套螺栓螺母组件相连接。
- [0072] 具体实现上,每套螺栓螺母组件包括螺栓7和锁紧螺母9;
- [0073] 螺栓7上套有衬套8;
- [0074] 螺栓7横向贯穿左半部联轴器4,中间轴5和右半部联轴器6上预留的安装孔;
- [0075] 螺栓7的端部与锁紧螺母9固定连接(即螺纹固定连接)。
- [0076] 具体实现上,六套螺栓螺母组件,分别采用正反穿插方式的排列一周,即沿圆周向正反交错布置,以此确保转动振动过程中膜片组无相对位移,且转矩能够通过螺栓传导。
- [0077] 具体实现上,每个膜片组10由多片膜片(例如不锈钢薄板)组成。
- [0078] 需要说明的是,膜片为环形的膜片,中心位置预留有让传动轴2横向通过的通孔。
- [0079] 需要说明的是,对于本实用新型,双膜片联轴器1采用的双膜片组与减振垫组合,弹性形变的效果好,位移补偿大,能够有效补偿振动引起的偏轴偏心,同时螺栓处固定衬套,能够防止双膜片联轴器出现侧向的位移。
- [0080] 需要说明的是,在本实用新型中,传动轴2,位于双膜片联轴,1与刚性联轴器3之间。
- [0081] 在本实用新型中,具体实现上,传动轴2的表面,分别设置有内凹的第一传动轴应力集中点18和第二传动轴应力集中点19;
- [0082] 第一传动轴应力集中点18和第二传动轴应力集中点19为上下轴对称分布。
- [0083] 具体实现上,第一传动轴应力集中点18和第二传动轴应力集中点19的形状为凹陷的梯形。
- [0084] 需要说明的是,对于本实用新型,传动轴2的表面设置第一传动轴应力集中点18和第二传动轴应力集中点19,能够使得在试验过程中破坏位置与破坏状态可控,以达到保护试件与控制试验安全的目的。同时,应力集中点采用轴中心对称设计,可以消除由于重心导致的转动不平衡。
- [0085] 需要说明的是,在本实用新型中,刚性联轴器3,位于传动轴2与产品安装座40之

间。

[0086] 在本实用新型中,具体实现上,刚性联轴器3包括支承座15;

[0087] 支承座15的上部具有刚性联轴器冷却润滑油入口13;

[0088] 支承座15的下部具有刚性联轴器冷却润滑油出口14;

[0089] 刚性联轴器冷却润滑油入口13与刚性联轴器冷却润滑油出口14相连通;

[0090] 支承座15的中上部左右两端,分别具有传动轴端圆锥滚子轴承17和产品端圆锥滚子轴承16;

[0091] 传动轴端圆锥滚子轴承17和产品端圆锥滚子轴承16的内圈,与传动轴 2的右端外壁固定连接,用于消除在振动过程中,传动轴对试件的交变冲击伤害,同时将应力集中点由传动轴与试件连接处,移至传动轴应力集中点(即第一传动轴应力集中点18和第二传动轴应力集中点19)。

[0092] 具体实现上,支承座15内具有横向分布的、中空的内腔130;

[0093] 内腔130的左右两端分别与动轴端圆锥滚子轴承17和产品端圆锥滚子轴承16相连;

[0094] 内腔130的上下两侧,分别与刚性联轴器冷却润滑油入口13与刚性联轴器冷却润滑油出口14相连通。

[0095] 具体实现上,支承座15底部具有的安装孔150为条形孔,方便轴对中调整。

[0096] 具体实现上,刚性联轴器3的支承座15和试件50,均安装在现有的外部振动台的工作台面上(即振动台动圈的顶端面)。

[0097] 需要说明的是,支承座15安装在外部振动台上,与试件50同步振动,通过刚性联轴器3的支撑过度,能够有效消除传动轴2与试件50连接处的交变冲击。

[0098] 需要说明的是,在本实用新型中,产品安装座40位于刚性联轴器3与试件50之间,用于连接刚性联轴器3与试件50。

[0099] 在本实用新型中,具体实现上,产品安装座40的上下两端,分别具有产品安装座冷却润滑油入口20和产品安装座冷却润滑油出口21;

[0100] 产品安装座40内部腔室设置有变径轴;

[0101] 变径轴的左端与传动轴2的右端之间为花键连接;

[0102] 变径轴的右端与试件50左侧的输出轴之间为花键连接。

[0103] 具体实现上,产品安装座冷却润滑油入口20和产品安装座冷却润滑油出口21,与产品安装座40内部腔室相连通。

[0104] 需要说明的是,在需要对不同外形尺寸与不同花键类型的试件进行更换,以进行试验时,只需要更换该装置中的产品安装座40即可,因此,效率高,易于实现,操作简单。

[0105] 在本实用新型中,需要说明的是,传动轴2位于双膜片联轴器与刚性联轴器中间,传动轴2的左端深入双膜片联轴器右半部联轴器6内,传动轴2 的右端深入刚性联轴器3左端。传动轴2上设置了两处轴对称的凹陷(即第一传动轴应力集中点18和第二传动轴应力集中点19)作为应力集中点。此应力集中点能够确保试验失效时的破损方式与位置,保护人员及试件安全。

[0106] 在本实用新型中,需要说明的是,刚性联轴器2与产品安装座3位于在装置最外端,用于连接传动轴2与试件50。传动轴2横向贯穿刚性联轴器内部,并且通过花键与产品安装

座40另一端的试件50相连。

[0107] 需要说明的是,刚性联轴器3上的传动轴端圆锥滚子轴承17和产品端圆锥滚子轴承16,用于固定传动轴2,能够有效消除传动轴2与试件50连接处的交变冲击,同时,将应力集中位置移至传动轴应力集中点,保护试件的安全。产品安装座40上设置产品安装座冷却润滑油入口20与产品安装座冷却润滑油出口21,用于保护试件的花键。

[0108] 基于以上技术方案可知,对于本实用新型,其包括双膜片联轴器、传动轴、刚性联轴器、产品安装座。本实用新型利用双膜片联轴器连接驱动电机与传动轴,以实现传动与输入之间因振动导致的偏轴、偏心及位移的消除。同时,利用刚性联轴器以及在传动轴中设置对称应力集中点的方式,消除了振动对试件的损坏与对振动台的冲击,并使得试验过程中破坏状态可控。此外,本实用新型通过产品安装座与试件(即泵类产品)的连接,可适用于不同试件接口,便于调整传动对中,操作简便。

[0109] 综上所述,与现有技术相比较,本实用新型提供的一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,其能够在泵类产品工作态振动试验过程中,保证驱动传动部分的平稳可靠运行,具有重大的生产实践意义。

[0110] 本实用新型提供的一种泵类产品工作态振动试验中的传动装置,位移补偿大、破坏位置可控、对试件保护全面且适用于多种接口。

[0111] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

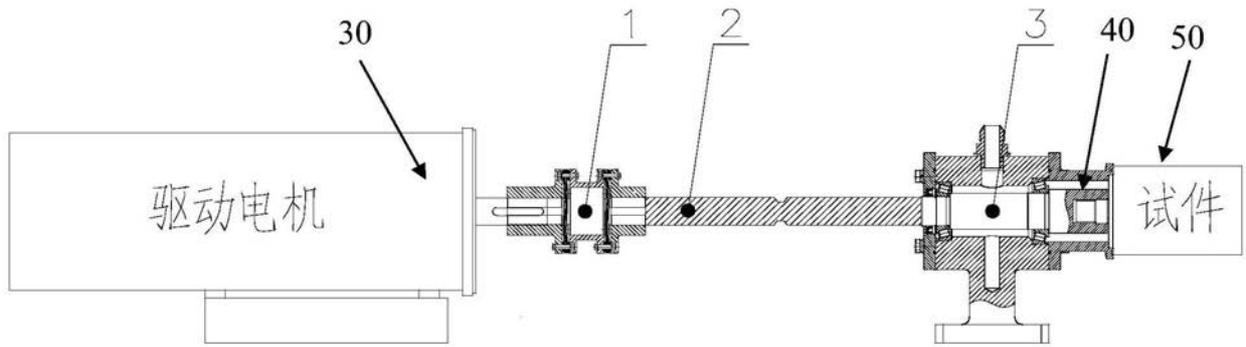


图1

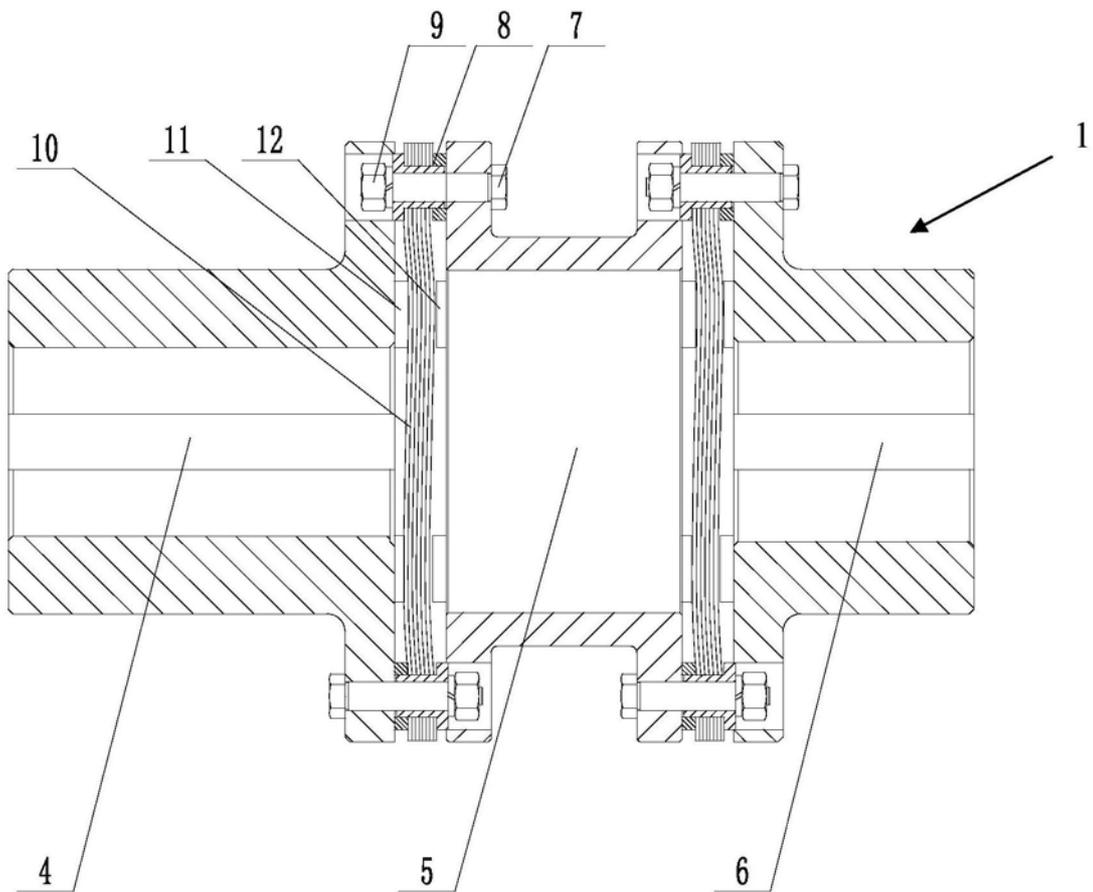


图2a

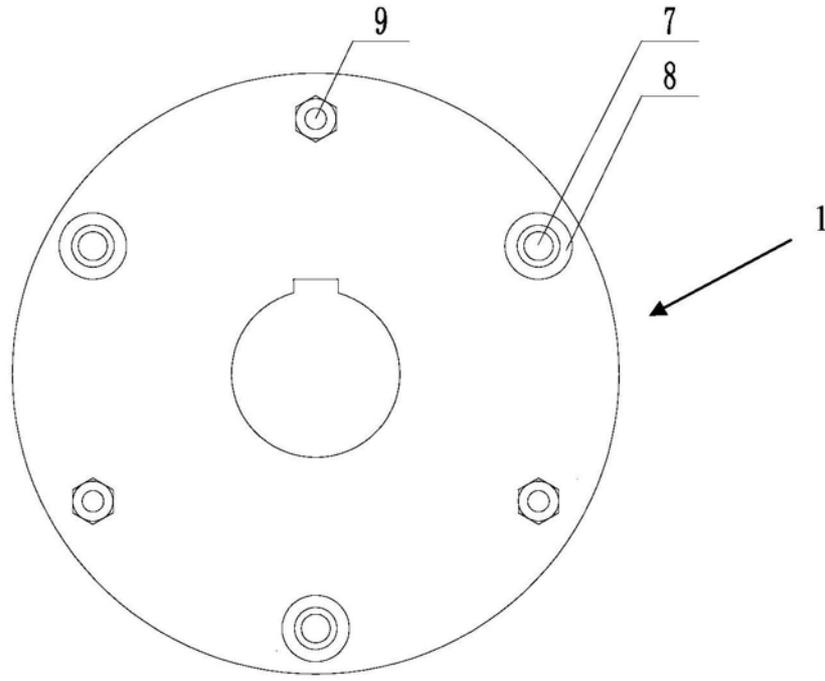


图2b

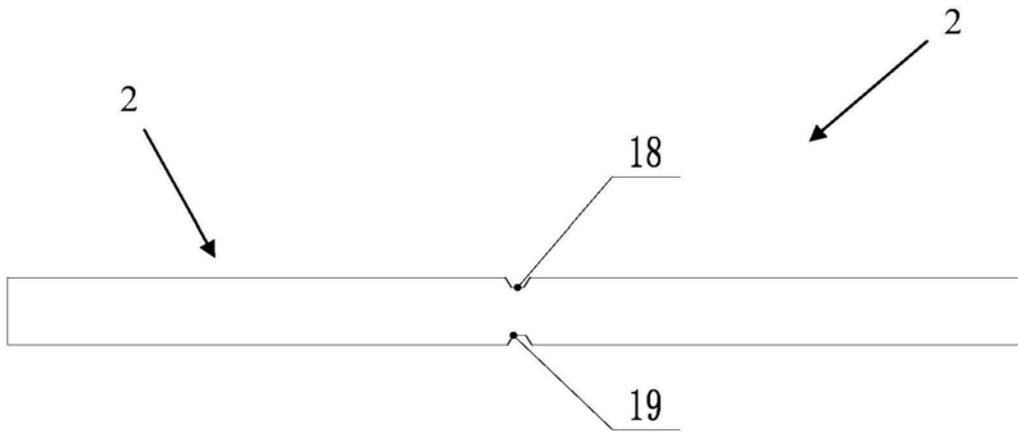


图3

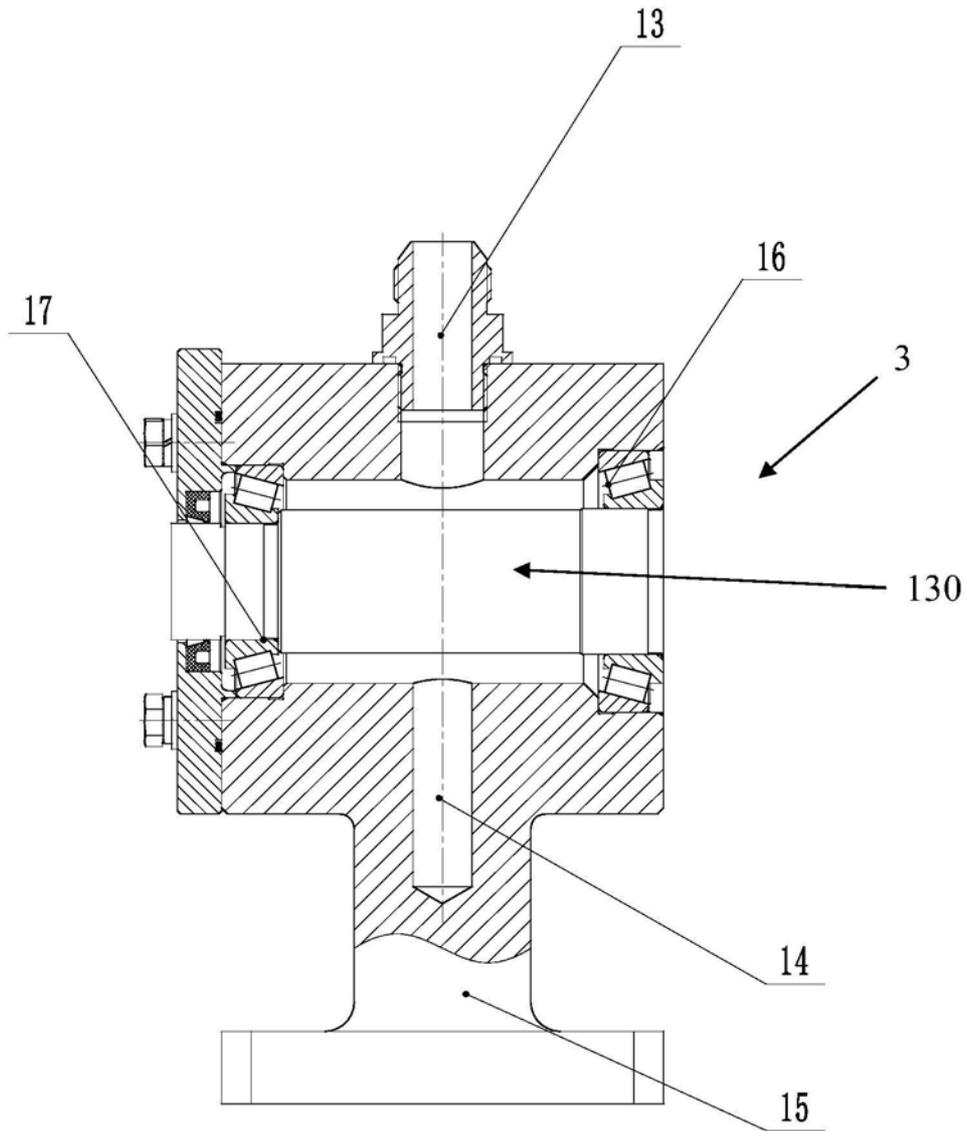


图4a

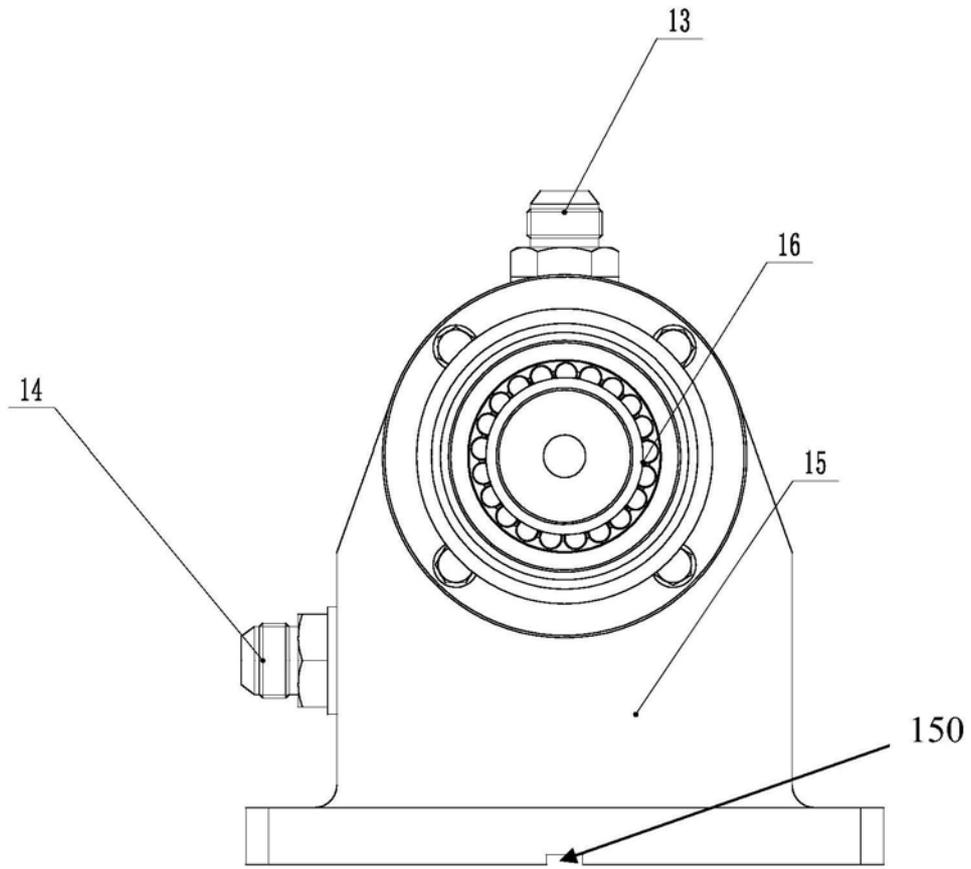


图4b

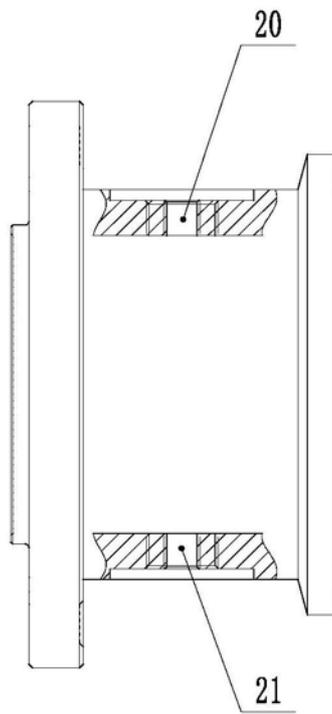


图5