



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111649938 A

(43)申请公布日 2020.09.11

(21)申请号 202010656924.2

(22)申请日 2020.07.09

(71)申请人 四川航天烽火伺服控制技术有限  
公司

地址 611100 四川省成都市温江区柳城长  
安路198号

(72)发明人 陈川 何毅 石拓 李频 杨伟  
李强 司国雷 朱旭 刘宇辉

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 孙晓红

(51)Int.Cl.

G01M 13/025(2019.01)

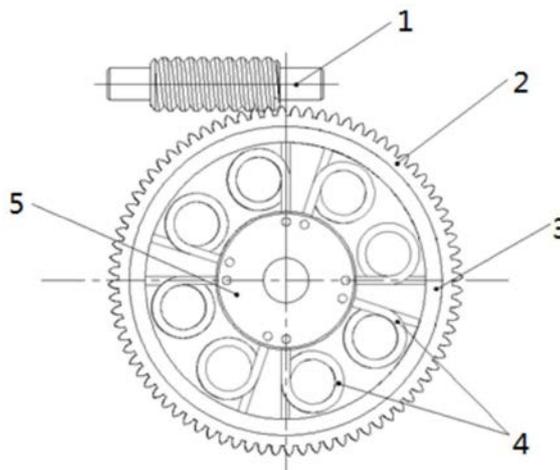
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种RV减速器试验台用加载机构

(57)摘要

本发明公开了一种RV减速器试验台用加载机构,包括:蜗杆;蜗轮,所述蜗轮呈环状且与所述蜗杆旋转啮合;中心加载盘,设于所述蜗轮的中央;扭簧组件,设于所述蜗轮的内周和所述中心加载盘的外周之间,连接所述蜗轮和所述中心加载盘并用以传递加载扭矩。本发明所提供RV减速器试验台用加载机构能够对伺服电机输出的扭矩实现放大和连续加载,提高扭矩加载效率,避免伺服电机堵转发热。



1. 一种RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,包括:  
蜗杆(1);  
蜗轮(2),所述蜗轮(2)呈环状且与所述蜗杆(1)旋转啮合;  
中心加载盘(5),设于所述蜗轮(2)的中央;  
扭簧组件(4),设于所述蜗轮(2)的内周和所述中心加载盘(5)的外周之间,连接所述蜗轮(2)和所述中心加载盘(5)并用以传递加载扭矩。
2. 根据权利要求1所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述蜗轮(2)的内周同轴固接套筒(3),所述扭簧组件(4)连接所述套筒(3)和所述中心加载盘(5)。
3. 根据权利要求2所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述套筒(3)与所述蜗轮(2)过盈嵌装。
4. 根据权利要求2或3所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述扭簧组件(4)设置为多组,任一组所述扭簧组件(4)包括一对扭转方向相反的正向加载扭簧和反向加载扭簧。
5. 根据权利要求4所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,多组所述扭簧组件(4)沿所述套筒(3)和所述中心加载盘(5)的周向均匀设置,全部所述扭簧组件(4)的所述正向加载扭簧和所述反向加载扭簧之间的夹角相等。
6. 根据权利要求4所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述正向加载扭簧和所述反向加载扭簧均包括:  
中间扭转部(42)、设于所述中间扭转部(42)的底端的下端直臂(43)和设于所述中间扭转部(42)的顶端的上端扭转臂(41);  
所述中心加载盘(5)设有与所述上端扭转臂(41)一一配合的第一插接孔(51),所述套筒(3)开设与所述下端直臂(43)一一配合的第二插接孔(31)。
7. 根据权利要求6所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述上端扭转臂(41)沿所述中间扭转部(42)的轴向延伸,所述第一插接孔(51)贯穿所述中心加载盘(5)开设;  
所述下端直臂(43)沿所述中间扭转部(42)圆周上的切向延伸,所述第二插接孔(31)开设于所述套筒(3)的内壁。
8. 根据权利要求6所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述第一插接孔(51)或所述第二插接孔(31)为长圆孔。
9. 根据权利要求8所述的RV减速器试验台用加载机构,其特征在于,所述中心加载盘(5)的中央开设用以连接减速器输入轴的加载孔(52)。

## 一种RV减速器试验台用加载机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及减速器检测技术领域,特别涉及一种RV减速器试验台用加载机构。

### 背景技术

[0002] RV减速器由一个行星齿轮减速机的前级和一个摆线针轮减速机的后级组成。RV减速器具有结构紧凑,传动比大,以及在一定条件下具有自锁功能的传动机械,是最常用的减速器之一。而且振动小,噪音低,能耗低。

[0003] 目前RV减速器静态性能测试试验台普遍采用“动滑轮砝码加载”以及“千斤顶球副加载”等机构,现有的加载方式,都是通过人工手动加载,使得试验台操作比较麻烦,测试效率低下,离大批量、多型号RV减速器测试期望需求还存在较大的差距。

[0004] 此外,RV减速器静态性能测试试验台采用直接控制伺服电机对RV减速器输出端进行加载的方案存在两个主要技术问题:其一,市面上伺服电机额定输出扭矩较小,直接驱动达不到系列化RV减速器高扭矩、高转速静态性能的测试要求;其二,在对RV减速器进行批量化测试时,伺服电机长时间堵转运行,将使伺服电机工作电流达到最大值,从而产生电机过热或受损等一系列的问题,这将严重影响伺服电机的使用寿命和整个试验台的工作性能,同时,频繁更换伺服电机,试验台的使用和维护成本也将增加、而且导致测试效率低下。

[0005] 因此,如何实现RV减速器自动加载、提高RV减速器静态性能测试效率成为本领域技术人员需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种RV减速器试验台用加载机构,该加载机构能够对伺服电机进行扭矩放大和扭矩自动连续加载,提高扭矩加载效率,避免伺服电机堵转发热。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种RV减速器试验台用加载机构,包括:

[0008] 蜗杆;

[0009] 蜗轮,所述蜗轮呈环状且与所述蜗杆旋转啮合;

[0010] 中心加载盘,设于所述蜗轮的中央;

[0011] 扭簧组件,设于所述蜗轮的内周和所述中心加载盘的外周之间,连接所述蜗轮和所述中心加载盘并用以传递加载扭矩。

[0012] 可选地,所述蜗轮的内周同轴固接套筒,所述扭簧组件连接所述套筒和所述中心加载盘。

[0013] 可选地,所述套筒与所述蜗轮过盈嵌装。

[0014] 可选地,所述扭簧组件设置为多组,任一组所述扭簧组件包括一对扭转方向相反的正向加载扭簧和反向加载扭簧。

[0015] 可选地,多组所述扭簧组件沿所述套筒和所述中心加载盘的周向均匀设置,全部所述扭簧组件的所述正向加载扭簧和所述反向加载扭簧之间的夹角相等。

[0016] 可选地,所述正向加载扭簧和所述反向加载扭簧均包括:

[0017] 中间扭转部、设于所述中间扭转部的底端的下端直臂和设于所述中间扭转部的顶端的上端扭转臂；

[0018] 所述中心加载盘设有与所述上端扭转臂一一配合的第一插接孔，所述套筒开设与所述下端直臂一一配合的第二插接孔。

[0019] 可选地，所述上端扭转臂沿所述中间扭转部的轴向延伸，所述第一插接孔贯穿所述中心加载盘开设；

[0020] 所述下端直臂沿所述中间扭转部圆周上的切向延伸，所述第二插接孔开设于所述套筒的内壁。

[0021] 可选地，所述第一插接孔或所述第二插接孔为长圆孔。

[0022] 可选地，所述中心加载盘的中央开设用以连接减速器输入轴的加载孔。

[0023] 相对于上述背景技术，本发明所提供的RV减速器试验台用加载机构借助蜗杆连接伺服电机的输出轴，通过蜗杆与蜗轮配合进行减速输出和扭矩放大；环状的蜗轮的中央设置中心加载盘，中心加载盘的外周的和蜗轮的内周设置扭簧组件，当伺服电机输出功率/扭矩增大时，扭簧组件的形变增大与伺服电机的输出扭矩匹配，通过扭簧组件加载扭矩并将扭矩传递给中心加载盘，借助中心加载盘连接减速器实现减速器静态性能测试时加载扭矩的输入。

[0024] 通过控制伺服电机的四象限运行特性，进行正向加载、正向卸载、反向加载和反向卸载，实现正反转连续自动加载目的，提高加载测试效率，同时避免伺服电机堵转发热；借助蜗轮和蜗杆实现减速增扭，实现试验台系列化产品测试时的大扭矩测试范围需求。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明一种实施例所提供的RV减速器试验台用加载机构的结构图；

[0027] 图2为图1的侧视图；

[0028] 图3为图1中套筒的示意图；

[0029] 图4为图1中中心加载盘的示意图；

[0030] 图5为图1中一组扭簧组件的结构图。

[0031] 其中：

[0032] 1-蜗杆、2-蜗轮、3-套筒、31-第二插接孔、4-扭簧组件、41-上端扭转臂、42-中间扭转部、43-下端直臂、5-中心加载盘、51-第一插接孔、52-加载孔。

## 具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0034] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0035] 请参考图1至图5,图1为本发明一种实施例所提供的RV减速器试验台用加载机构的结构图,图2为图1的侧视图,图3为图1中套筒的示意图,图4为图1中中心加载盘的示意图,图5为图1中扭簧组件的结构图。

[0036] 本发明所提供的RV减速器试验台用加载机构包括蜗杆1、环状的蜗轮2、设置在环状的蜗轮2中央的中心加载盘5和连接蜗轮2与中心加载盘5、向中心加载盘5连续传递扭矩的扭簧组件4。在对减速器进行静态特性测试时,将蜗杆1和伺服电机连接,蜗轮2蜗杆1配合起到降速和扭矩放大作用,弥补伺服电机扭矩不足的缺点;借助设置在中心加载盘5外周以及蜗轮2内周之间且用来连接二者的扭簧组件4实现连续加载,将中心加载盘5与减速器的输入轴连接,通过中心加载盘5的设置向减速器输入扭矩,完成减速器静态性能测试的连续加载,提高测试效率。

[0037] 下面结合附图和具体实施例对本发明所提供的RV减速器试验台用加载机构进行更加详细的介绍。

[0038] 在本发明所提供的一种可选实施例中,RV减速器试验台用加载机构的设置可参考图1和图2,通过蜗轮2蜗杆1组件实现降速增扭,在伺服电机输出功率也即蜗杆1输出的功率为定值时,通过蜗轮2降速增大蜗轮2的扭矩。蜗轮2呈中空的环状,其外周部设置和蜗杆1的螺旋啮合的齿,蜗轮2的中央设置中心加载盘5,中心加载盘5通过扭簧组件4与蜗轮2连接,使得蜗轮2旋转时通过扭簧组件4向中心加载盘5传递扭矩,并最终传递给待检测的减速器。

[0039] 扭簧组件4起到连接中心加载盘5和蜗轮2作用,同时能够向中心加载盘5连续加载传递扭矩,当伺服电机输出扭矩发生变化时,扭簧组件4的形变随之发生变化,加载传递的扭矩连续变化。扭簧组件4的两端分别连接蜗轮2和中心加载盘5,扭簧组件4安装满足中心加载盘5的正向加载和逆向加载的加载需求。

[0040] 在本发明所提供的进一步的实施例中,RV减速器试验台用加载机构还包括套筒3,套筒3装设在蜗轮2的内周,且与蜗轮2固接。这里所说的固接主要指蜗轮2和套筒3不发生周向上的相对转动。套筒3和环状的蜗轮2固接具有多种方式,一种是通过套筒3和蜗轮2的过盈嵌装,另一种是通过套筒3和蜗轮2焊接固定。

[0041] 套筒3通过与蜗轮2固接实现与蜗轮2的同步转动,在具体安装时,扭簧组件4的一端连接在套筒3上,另一端则连接在中心加载盘5上,通过套筒3跟随蜗轮2同步转动,扭转扭簧组件4,使得扭簧组件4发生连续的形变,实现扭矩的自动加载,借助扭簧组件4的形变向中心加载盘5输出扭矩。中心加载盘5则将扭矩输出至减速器的输入轴,对减速器实现连续加载。

[0042] 为优化上述实施例,本发明所提供的扭簧组件4沿中心加载盘5的外周和套筒3的内周设置为多组。其中,每一组扭簧组件4包括一对扭转方向相反的正向加载扭簧(图5左)和反向加载扭簧(图5右)。这里所说的扭转方向相反主要是指一对扭簧的螺旋方向相反,从而在伺服电机通过蜗轮2蜗杆1带动套筒3转动时不同的扭簧作用,加载与套筒3旋转方向相反的扭矩。

[0043] 如图5所示,正向加载扭簧和反向加载扭簧均包括中间扭转部42、位于中间扭转部42上端的上端扭转臂41和位于中间扭转部42下端的下端直臂43。其中,上端扭转臂41用来

和中心加载盘5连接,下端直臂43用来和套筒3连接。

[0044] 请进一步参考图3和图4,中心加载盘5开设沿厚度方向具有一定深度的第一插接孔51,上端扭转臂41沿中间扭转部42的轴向延伸,正向加载扭簧和反向加载扭簧与中心加载盘5的轴向平行设置,上端扭转臂41插接在第一插接孔51内实现与中心加载盘5的连接。第一插接孔51的组数与扭簧组件4的组数相等,每一组第一插接孔51为两个,分别与正向加载扭簧和反向加载扭簧的上端扭转臂41配合插接,且每一组第一插接孔51的两个第一插接孔51的轴心与中心加载盘5的轴心连线的夹角相等,也即多组第一插接孔51中的两个第一插接孔51的间距相等。

[0045] 套筒3的内壁沿周向均匀开设第二插接孔31,第二插接孔31的组数与扭簧组件4的组数相等,且每一组第二插接孔31包括一对第二插接孔31,分别与正向加载扭簧和反向加载扭簧的下端直臂43对应连接。

[0046] 为实现套筒3进行不同方向旋转时一组扭簧组件4的正向加载扭簧和反向加载扭簧分别作用产生扭矩,第一插接孔51和第二插接孔31中的一个为长圆孔。第一插接孔51为长圆孔时,长圆孔为长度方向沿中心加载盘5圆周方向延伸的弧形孔,第二插接孔31则为固定下端直臂43的圆孔;第二插接孔31为长圆孔时,长圆孔为长度方向沿套筒3的周向延伸的弧形孔,第一插接孔51则为固定上端扭转臂41的圆孔。

[0047] 下面以第二插接孔31为长圆孔对中心加载盘5的正反向加载及卸载进行说明。

[0048] 初始状态,正向加载扭簧的下端直臂43置于对应第二插接孔31的最左端,反向加载扭簧直臂置于对应第二插接孔31的最右端。工作时,正/反向加载扭簧在套筒3传递的扭矩作用下可沿环形槽向右/左方向自由滑动。

[0049] 当开始对伺服电机供电时,采用伺服电机的力矩控制模式对蜗轮2蜗杆1进行恒转速变力矩加载,输入力矩从蜗杆1传导至蜗轮2,套筒3与蜗轮2过盈配合连接,蜗轮2旋转带动套筒3随动,从而带动扭簧组件4转过一定角度产生扭矩,再由扭簧组件4将扭矩传递给中心加载盘5,实现加载力矩的输出。

[0050] 进一步地,分别就一个扭簧组件4加载的相对运动过程实现正反转连续加载四个阶段的工作原理进行说明:

[0051] a)、正向加载阶段,蜗轮2带动套筒3顺时针旋转,从而带动图示四组扭簧组件4的四个正向加载扭簧顺时针旋转,受扭转力矩的正向加载扭簧对中心加载盘5施加扭矩,这个扭矩从零开始逐步增大至试验台静态测试所需的最大扭矩(额定输出转矩),扭簧组件4的四个反向加载扭簧由于套筒3顺时针旋转并未进入反向加载的工作区域,从而不传递任何力矩,在套筒3开设的长圆孔状的第二插接孔31中移动,而不致使反向加载扭簧发生形变和产生扭矩。

[0052] b)、正向卸载阶段,蜗轮2带动套筒3逆时针旋转,正向加载扭簧随着套筒3的逆时针旋转逐渐卸载至初始状态即未受载的状态,反向加载扭簧从套筒3开设的长圆孔的另一端运动回初始位置。

[0053] c)、反向加载阶段,蜗轮2带动套筒3逆时针旋转,从而带动反向加载扭簧逆时针旋转,同样地,受扭转力矩的反向加载扭簧对中心加载盘5施加扭转力矩,这个扭转力矩从零开始逐步增大至试验台所需的最大扭矩(方向同前相反),与前叙述相类似,正向加载扭簧由于套筒3逆时针旋转并未进入正向加载的工作区域,从而不传递任何力矩,在套筒3开设

的长圆孔状的第二插接孔31移动,而不致使正向加载扭簧发生形变和产生扭矩。

[0054] d)、反向卸载阶段,蜗轮2带动套筒3逆时针旋转,正向加载扭簧随着套筒3的逆时针旋转逐渐卸载至初始状态即未受载的状态,反向加载扭簧从套筒3开设的长圆孔的另一端运动回初始位置。

[0055] 至此,整个静态性能测试试验中一次完整的正反向加载过程的工作情况说明完成,只需严格控制伺服电机的四象限运动特性,就可实现RV减速器静态测试时的正反连续自动加载,同时避免伺服电机因加载过程中堵转而发热,延长了伺服电机使用寿命,降低了实验成本。

[0056] 显然,在上述实施例中,不仅可以将套筒3的第二插接孔31设置为长圆孔,将中心加载盘5的第一插接孔51设置为圆形孔;还可以根据需要将套筒3的第二插接孔31设置为圆形孔,将中心加载盘5的第一插接孔51设置为长圆孔,四个加载过程与上述实施例类似。

[0057] 更进一步地,中心加载盘5的中央还开设有加载孔52,通过中央的加载孔52与减速器的输入轴连接,在进行静态性能测试时,只需将伺服电机与蜗杆1连接,将待检测的RV减速器的输入轴与中心加载盘5的加载孔52连接,控制伺服电机的四象限运动,即可实现RV减速器静态性能测试时连续自动加载,显著提高了测试效率,同时蜗轮2蜗杆1配合实现降速和扭矩放大作用,使得满足了RV减速器扭矩静态性能测试时的扭矩输入需求。

[0058] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另外几个实体区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0059] 以上对本发明所提供的RV减速器试验台用加载机构进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

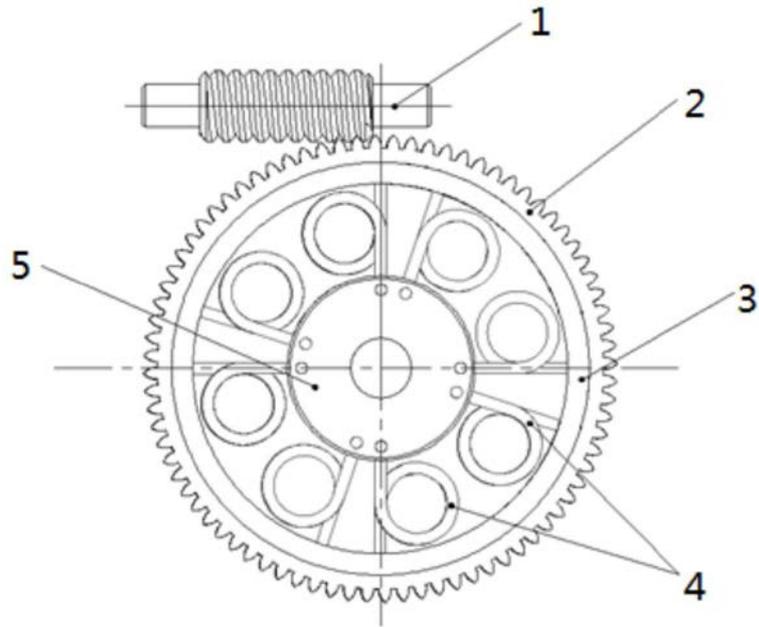


图1

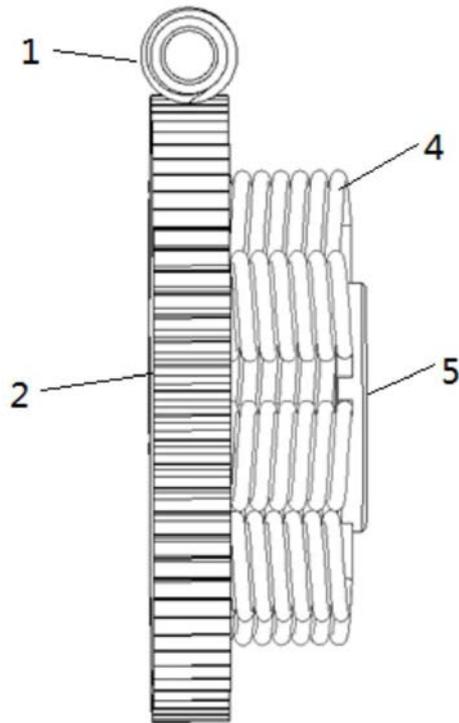


图2

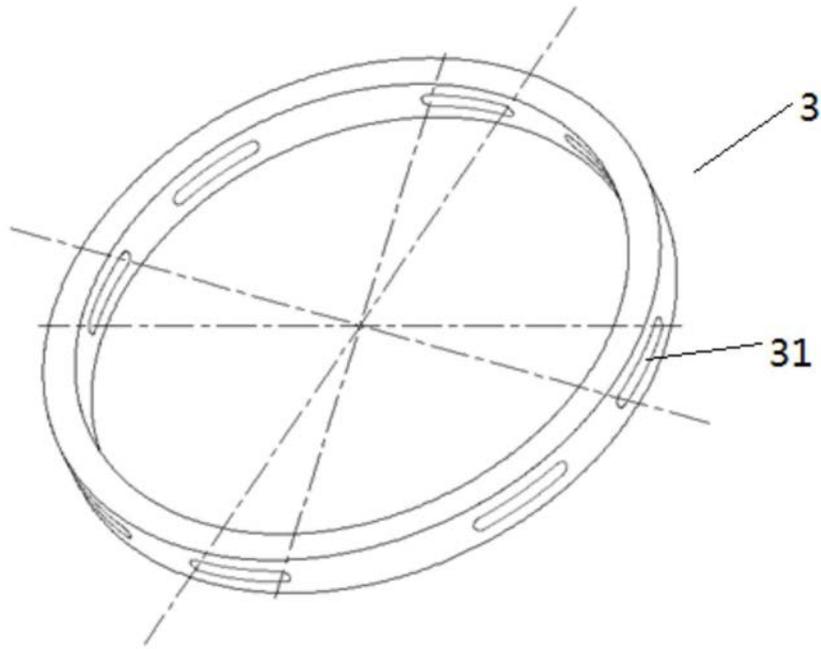


图3

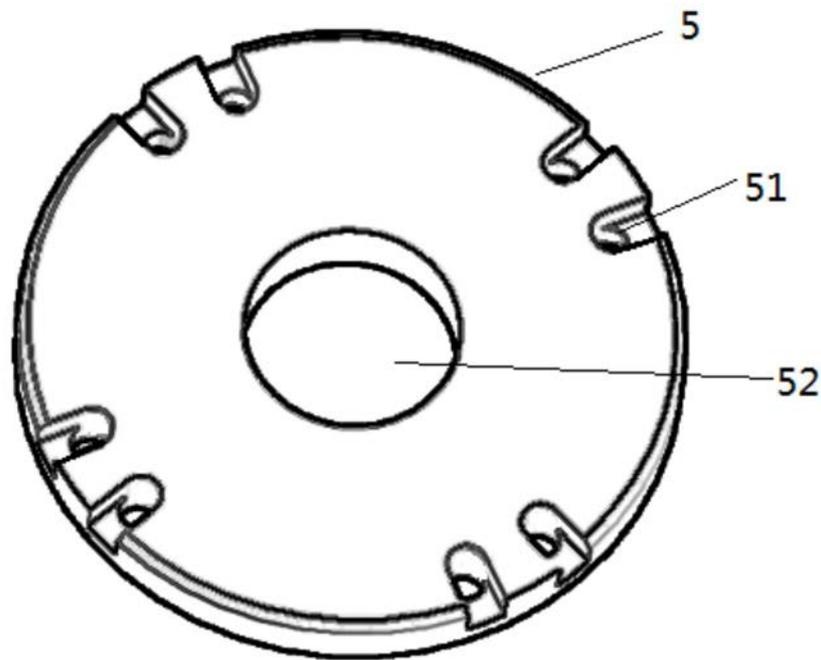


图4

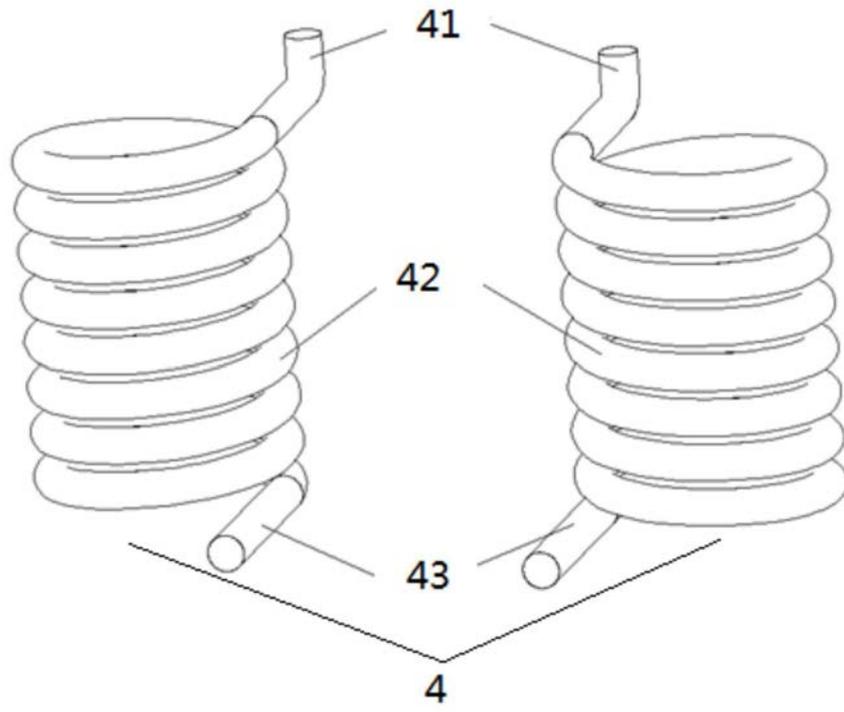


图5