



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219730225 U

(45) 授权公告日 2023. 09. 22

(21) 申请号 202320550856.0

(22) 申请日 2023.03.20

(73) 专利权人 江苏集萃复合材料装备研究所
有限公司

地址 214000 江苏省无锡市惠山区惠山大
道108-4-1501-4(地铁西漳站区)

(72) 发明人 宁萌 邵莹 姜少伟 郑博文

(74) 专利代理机构 无锡华源专利商标事务所
(普通合伙) 32228

专利代理师 杨晓敏

(51) Int. Cl.

B66B 9/00 (2006.01)

B66B 9/02 (2006.01)

B66B 7/02 (2006.01)

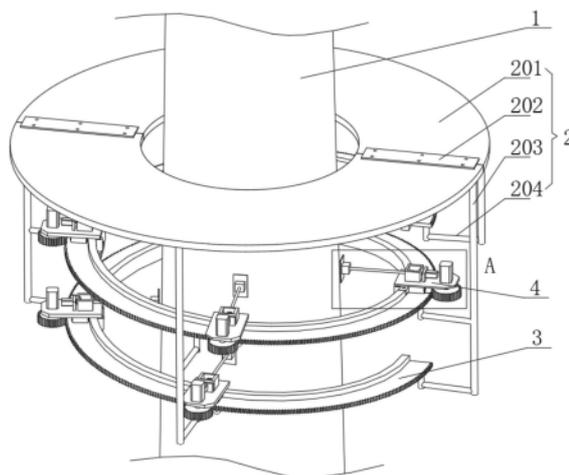
权利要求书2页 说明书8页 附图14页

(54) 实用新型名称

一种风电塔筒平台升降装置

(57) 摘要

一种风电塔筒平台升降装置,包括设置在塔筒外部的平台组件,平台板下部的塔筒外部套设有螺旋结构的导轨组件,导轨组件与平台组件固定连接,导轨组件的外周设置有齿条结构;多个夹紧驱动机构均布于导轨组件上,单个夹紧驱动机构可沿着导轨组件的螺旋方向移动;同时夹紧驱动机构通过横移机构带动承载块贴紧或脱离塔筒的外侧面;当多个承载块同时贴紧塔筒的外侧面使夹紧驱动机构承载导轨组件,进而使导轨组件支撑平台组件,开启多个夹紧驱动机构的驱动马达,导轨组件在驱动马达端部齿轮与齿条结构的配合下相对于塔筒转动,实现平台组件的升降,从而使作业平台不仅能够固定在风电塔筒上,还能够实现升降,保障高空作业的便利性和安全性。



1. 一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:包括设置在塔筒(1)外部的平台组件(2),所述平台组件(2)包括平台板(201)以及安装于平台板(201)下部的支撑组件(203);

所述平台板(201)下部的塔筒(1)外部套设有螺旋结构的导轨组件(3),所述导轨组件(3)与所述支撑组件(203)固定连接,所述导轨组件(3)的外周设置有齿条结构(303);

还包括多个夹紧驱动机构(4),夹紧驱动机构(4)均布于所述导轨组件(3)上,所述导轨组件(3)的螺旋圈数至少为一圈,单个夹紧驱动机构(4)的结构为:

包括驱动架(43),所述驱动架(43)的一侧安装有驱动马达(42),所述驱动马达(42)的输出端安装有与所述齿条结构(303)啮合的齿轮(41),所述驱动架(43)上安装有与所述导轨组件(3)配合的导向轮组件(46),所述导向轮组件(46)用于限制所述驱动架(43)与导轨组件(3)的相对位置,使所述齿轮(41)与所述齿条结构(303)啮合的同时可以沿着所述导轨组件(3)的螺旋方向移动;

所述驱动架(43)上还安装有横移机构(44),所述横移机构(44)的一端与所述驱动架(43)连接,所述横移机构(44)的另一端安装有承载块(45),所述承载块(45)与所述塔筒(1)的外侧面配合,所述横移机构(44)带动承载块(45)贴紧或脱离所述塔筒(1)的外侧面;

多个承载块(45)同时贴紧所述塔筒(1)的外侧面使夹紧驱动机构(4)承载所述导轨组件(3),进而使所述导轨组件(3)支撑所述平台组件(2);开启多个贴紧所述塔筒(1)的承载块(45)对应的驱动马达(42),所述导轨组件(3)在所述齿轮(41)的驱动下相对于所述塔筒(1)转动,进而实现所述平台组件(2)的升降。

2. 如权利要求1所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:所述横移机构(44)的结构为:

包括横移马达(4401)和滑动架(4402),所述横移马达(4401)和滑动架(4402)均固定安装于所述驱动架(43)上,所述滑动架(4402)位于所述横移马达(4401)的输出端一侧;

所述横移马达(4401)的输出端安装有螺纹杆(4407),所述滑动架(4402)上滑动安装有异形螺母(4406),所述异形螺母(4406)上设置有与所述螺纹杆(4407)配合的螺纹孔,所述螺纹杆(4407)在所述横移马达(4401)的驱动下转动,进而带动所述异形螺母(4406)相对于所述滑动架(4402)沿所述螺纹孔轴向前后移动;

还包括顶杆(4403),所述顶杆(4403)的一端安装所述承载块(45),所述顶杆(4403)的另一端通过压力传感器(4405)与所述异形螺母(4406)连接,所述顶杆(4403)的轴线方向与所述螺纹孔的轴向一致。

3. 如权利要求2所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:所述滑动架(4402)的结构为:包括第一滑动部(44021),所述第一滑动部(44021)上设置有第一滑动孔(44024),所述第一滑动部(44021)一侧间隔且平行设置有导向部(44022);

所述异形螺母(4406)的结构为:包括柱状本体(44061),所述柱状本体(44061)的一端内部设置所述螺纹孔,所述柱状本体(44061)的外部周与所述第一滑动孔(44024)滑动配合,所述柱状本体(44061)的另一端为连接部(44063),所述连接部(44063)与所述压力传感器(4405)连接,所述柱状本体(44061)中部设置有导向板(44062),所述导向板(44062)的两侧分别与两个导向部(44022)配合。

4. 如权利要求2或3所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:所述顶杆(4403)的一端设置有与所述承载块(45)配合的电磁铁(4404),所述电磁铁(4404)工作时,将所述

承载块(45)压紧在所述塔筒(1)上。

5.如权利要求1所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:所述导轨组件(3)的结构为:包括多个首尾相接的分段螺旋板(301),相邻分段螺旋板(301)的连接处通过连接块(302)连接,所述分段螺旋板(301)的外周设置所述齿条结构(303),所述分段螺旋板(301)的内周设置有与所述分段螺旋板(301)垂直的档条(304),所述档条(304)的长度方向与所述导轨组件(3)的螺旋方向一致,所述档条(304)和分段螺旋板(301)同时与所述导向轮组件(46)配合。

6.如权利要求5所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:所述齿轮(41)位于所述驱动架(43)的下表面;

所述导向轮组件(46)的结构为:包括滚轮架(4605),所述滚轮架(4605)设置于与所述齿轮(41)相对所述驱动架(43)的下表面,还包括转动安装于所述驱动架(43)下表面的上滚轮(4601)和安装于所述滚轮架(4605)上的下滚轮(4602),所述上滚轮(4601)与所述分段螺旋板(301)的上表面配合,所述下滚轮(4602)与所述分段螺旋板(301)的下表面配合,所述滚轮架(4605)上还安装有内滚轮(4604)和外滚轮(4603),所述内滚轮(4604)与所述档条(304)的内圈配合,所述外滚轮(4603)与所述档条(304)的外圈下部配合。

7.如权利要求5所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:在所述导轨组件(3)的一个螺旋圈内,所述分段螺旋板(301)的数量大于等于三。

8.如权利要求1所述的一种风电塔筒平台升降装置,其特征在于:所述平台板(201)为半圆环结构,两个平台板(201)拼接处通过连接件(202)连接;

所述支撑组件(203)的数量为多个,以所述塔筒(1)为中心均布,所述支撑组件(203)的上端与平台板(201)连接,所述支撑组件(203)的下部设置有与每圈导轨组件(3)下部连接的支撑杆(204)。

一种风电塔筒平台升降装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风电塔筒维护设备技术领域,尤其是一种风电塔筒平台升降装置。

背景技术

[0002] 风电塔筒就是风力发电的塔杆,在风力发电机组中主要起支撑作用,同时吸收机组震动。为了提高发电效率和风机塔筒的使用寿命,保障风力发电机组的稳定运行,需要定期对风机塔筒进行检测,维护。

[0003] 风电塔筒的零部件安装施工以及维护保养和均需要登高作业,通常采用两种方法进行,一种是通过起重机配合吊笼实现,另外一种是从顶部伸出绳索然后吊住工作人员。

[0004] 第一种起重机有高度限制,第二种受环境影响较大。特别是,两种都处于悬吊状态,又处于高空作业,安全性保障不足,如突刮大风时,安全隐患特别大。

实用新型内容

[0005] 本申请人针对上述现有生产技术中的缺点,提供一种风电塔筒平台升降装置及升降方法,从而使作业平台不仅能够固定在风电塔筒上,还能够实现升降,保障高空作业的便利性和安全性。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案如下:

[0007] 一种风电塔筒平台升降装置,包括设置在塔筒外部的平台组件,所述平台组件包括平台板以及安装于平台板下部的支撑组件;

[0008] 所述平台板下部的塔筒外部套设有螺旋结构的导轨组件,所述导轨组件与所述支撑组件固定连接,所述导轨组件的外周设置有齿条结构;

[0009] 还包括多个夹紧驱动机构,夹紧驱动机构均布于所述导轨组件上,所述导轨组件的螺旋圈数至少为一圈,单个夹紧驱动机构的结构为:

[0010] 包括驱动架,所述驱动架的一侧安装有驱动马达,所述驱动马达的输出端安装有与所述齿条结构啮合的齿轮,

[0011] 所述驱动架上安装有与所述导轨组件配合的导向轮组件,所述导向轮组件用于限制所述驱动架与导轨组件的相对位置,使所述齿轮与所述齿条结构啮合的同时可以沿着所述导轨组件的螺旋方向移动;

[0012] 所述驱动架上还安装有横移机构,所述横移机构的一端与所述驱动架连接,所述横移机构的另一端安装有承载块,所述承载块与所述塔筒的外侧面配合,所述横移机构带动承载块贴紧或脱离所述塔筒的外侧面;

[0013] 多个承载块同时贴紧所述塔筒的外侧面使夹紧驱动机构承载所述导轨组件,进而使所述导轨组件支撑所述平台组件;

[0014] 开启多个贴紧所述塔筒的承载块对应的驱动马达,所述导轨组件在所述齿轮的驱动下相对于所述塔筒转动,进而实现所述平台组件的升降。

- [0015] 其进一步技术方案在于：
- [0016] 所述横移机构的结构为：
- [0017] 包括横移马达和滑动架，所述横移马达和滑动架均固定安装于所述驱动架上，所述滑动架位于所述横移马达的输出端一侧；
- [0018] 所述横移马达的输出端安装有螺纹杆，所述滑动架上滑动安装有异形螺母，所述异形螺母上设置有与所述螺纹杆配合的螺纹孔，所述螺纹杆在所述横移马达的驱动下转动，进而带动所述异形螺母相对于所述滑动架沿所述螺纹孔轴向前后移动；
- [0019] 还包括顶杆，所述顶杆的一端安装所述承载块，所述顶杆的另一端通过压力传感器与所述异形螺母连接，所述顶杆的轴线方向与所述螺纹孔的轴向一致。
- [0020] 所述滑动架的结构为：包括第一滑动部，所述第一滑动部上设置有第一滑动孔，所述第一滑动部一侧间隔且平行设置有导向部；
- [0021] 所述异形螺母的结构为：包括柱状本体，所述柱状本体的一端内部设置所述螺纹孔，所述柱状本体的外部周与所述第一滑动孔滑动配合，所述柱状本体的另一端为连接部，所述连接部与所述压力传感器连接，所述柱状本体中部设置有导向板，所述导向板的两侧分别与两个导向部配合。
- [0022] 所述顶杆的一端设置有与所述承载块配合的电磁铁，所述电磁铁工作时，将所述承载块压紧在所述塔筒上。
- [0023] 所述导轨组件的结构为：包括多个首尾相接的分段螺旋板，相邻分段螺旋板的连接处通过连接块连接，所述分段螺旋板的外周设置所述齿条结构，所述分段螺旋板的内周设置有与所述分段螺旋板垂直的档条，所述档条的长度方向与所述导轨组件的螺旋方向一致，所述档条和分段螺旋板同时与所述导向轮组件配合。
- [0024] 所述齿轮位于所述驱动架的下表面；
- [0025] 所述导向轮组件的结构为：包括滚轮架，所述滚轮架设置于与所述齿轮相对所述驱动架的下表面，还包括转动安装于所述驱动架下表面的上滚轮和安装于所述滚轮架上的下滚轮，所述上滚轮与所述分段螺旋板的上表面配合，所述下滚轮与所述分段螺旋板的下表面配合，所述滚轮架上还安装有内滚轮和外滚轮，所述内滚轮与所述档条的内圈配合，所述外滚轮与所述档条的外圈下部配合。
- [0026] 在所述导轨组件的一个螺旋圈内，所述分段螺旋板的数量大于等于三。
- [0027] 所述平台板为半圆环结构，两个平台板拼接处通过连接件连接；
- [0028] 所述支撑组件的数量为多个，以所述塔筒为中心均布，所述支撑组件的上端与平台板连接，所述支撑组件的下部设置有与每圈导轨组件下部连接的支撑杆。
- [0029] 本实用新型的有益效果如下：
- [0030] 本实用新型结构紧凑、合理，操作方便，通过塔筒外部套设螺旋结构导轨组件，以及在导轨组件上安装平台组件，导轨组件通过可沿导轨组件螺旋方向移动的多个夹紧驱动机构固定于塔筒上，使作业平台不仅能够固定在风电塔筒上，还能通过夹紧驱动机构与导轨组件的相对运动够实现平台组件的升降，保障高空作业的便利性和安全性。
- [0031] 同时，本实用新型还存在如下优势：
- [0032] (1) 通过横移马达带动螺纹杆转动，带动安装于螺纹杆端部的异形螺母在滑动架上滑动，进而实现顶杆端部的承载块的前后移动，横移马达停止后螺纹自锁，保证施加给承

载块的轴向力恒定,通过压力传感器连接异形螺母和顶杆实时监测横移马达提供的轴向力,防止承载块对塔筒的压力过大造成塔筒的损坏,同时保证合适的轴向力,确保摩擦力足够,保障升降装置以及夹紧驱动机构在使用过程中的安全性。

[0033] (2) 在顶杆的一端设置与承载块配合的电磁铁,电磁铁工作时,将承载块压紧在塔筒上,承载块与塔筒贴合的更加稳固,使承载块提供的摩擦力最大化,保障导轨组件相对于塔筒转动时,夹紧驱动机构自身不发生周向转动。

[0034] (3) 增多分段螺旋板在一个螺旋圈内的数量,不仅能够便于导轨组件拆分后的运输,还使升降装置在匹配不同承载量的作业要求时,便于增加或减少整个导轨组件的长度,使导轨组件为夹紧驱动机构提供足够的布置空间的同时,减小导轨组件的整体重量,进一步保证升降装置结构的合理性和安全性。

[0035] (4) 使均匀分布在导轨组件上的多个承载块同时保持脱离塔筒的状态,即目标夹紧驱动机构为多个,将多个目标紧驱动装置分组同时移动,在夹紧驱动机构的数量较多或者导轨组件的螺旋圈数较多的情况下,实现平台组件的快速上升和下降。

附图说明

[0036] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0037] 图2为图1中A处局部放大图。

[0038] 图3为本实用新型的结构示意图(另一视角)。

[0039] 图4为图3中B处局部放大图。

[0040] 图5为本实用新型夹紧驱动机构的结构示意图。

[0041] 图6为本实用新型夹紧驱动机构的结构示意图(另一视角)。

[0042] 图7为本实用新型夹紧驱动机构的轴侧剖视图。

[0043] 图8为本实用新型滑动架的结构示意图。

[0044] 图9为本实用新型异形螺母的结构示意图。

[0045] 图10为本实用新型异形螺母的结构示意图(另一视角)。

[0046] 图11为本实用新型导轨组件的结构示意图(爆炸状态)。

[0047] 图12为本实用新型平台组件的结构示意图(爆炸状态)。

[0048] 图13为本实用新型导轨组件为一圈,夹紧驱动机构为五个时结构示意图。

[0049] 图14为本实用新型平台组件上升过程一(只包括导轨组件和夹紧驱动机构)。

[0050] 图15为本实用新型平台组件上升过程二(只包括导轨组件和夹紧驱动机构)。

[0051] 图16为本实用新型平台组件上升过程三(只包括导轨组件和夹紧驱动机构)。

[0052] 图17为本实用新型平台组件上升过程四(只包括导轨组件和夹紧驱动机构)。

[0053] 其中:1、塔筒;

[0054] 2、平台组件;201、平台板;202、连接件;203、支撑组件;204、支撑杆;

[0055] 3、导轨组件;301、分段螺旋板;302、连接块;303、齿条结构;304、档条;

[0056] 4、夹紧驱动机构;41、齿轮;42、驱动马达;43、驱动架;

[0057] 44、横移机构;4401、横移马达;4402、滑动架;4403、顶杆;4404、电磁铁;4405、压力传感器;4406、异形螺母;4407、螺纹杆;

[0058] 44021、第一滑动部;44022、导向部;44023、第二滑动部;44024、第一滑动孔;

44025、第二滑动孔；

[0059] 44061、柱状本体；44062、导向板；44063、连接部；

[0060] 45、承载块；46、导向轮组件；4601、上滚轮；4602、下滚轮；4603、外滚轮；4604、内滚轮；4605、滚轮架；

[0061] 4a、第一夹紧驱动；4b、第二夹紧驱动；4c、第三夹紧驱动；4d、第四夹紧驱动；4e、第五夹紧驱动；4f、第六夹紧驱动；4g、第七夹紧驱动。

具体实施方式

[0062] 下面结合附图，说明本实用新型的具体实施方式。

[0063] 实施例一：

[0064] 如图1-图4所示，本实施例的风电塔筒平台升降装置，包括设置在塔筒1外部的平台组件2，平台组件2包括平台板201以及安装于平台板201下部的支撑组件203。平台组件2的平台板201可以根据实际的需求设计，可以套设在塔筒1的外部，也可以位于塔筒1的一侧。

[0065] 平台板201下部的塔筒1外部套设有螺旋结构的导轨组件3，导轨组件3与支撑组件203固定连接，导轨组件3的外周设置有齿条结构303。齿条结构303沿着导轨组件3的外侧布置，和导轨组件3螺旋结构的螺旋方向一致。

[0066] 还包括多个夹紧驱动机构4，夹紧驱动机构4均布于导轨组件3上，导轨组件3的螺旋圈数至少为一圈。

[0067] 单个夹紧驱动机构4的结构为：

[0068] 包括驱动架43，驱动架43的一侧安装有驱动马达42，驱动马达42的输出端安装有与齿条结构303啮合的齿轮41；

[0069] 驱动架43上安装有与导轨组件3配合的导向轮组件46，导向轮组件46用于限制驱动架43与导轨组件3的相对位置，使齿轮41与齿条结构303啮合的同时可以沿着导轨组件3的螺旋方向移动；

[0070] 驱动架43上还安装有横移机构44，横移机构44的一端与驱动架43连接，横移机构44的另一端安装有承载块45，承载块45与塔筒1的外侧面配合，横移机构44带动承载块45贴紧或脱离塔筒1的外侧面；

[0071] 多个承载块45同时贴紧塔筒1的外侧面使夹紧驱动机构4承载导轨组件3，进而使导轨组件3支撑平台组件2。

[0072] 具体来说，齿轮41与齿条结构303啮合的结构用于驱动夹紧驱动机构4与导轨组件3相对运动；导向轮组件46主要起到了导向和连接夹紧驱动机构4与导轨组件3的作用；横移机构44可以为液压缸或者气缸驱动直接推动产生轴向力带动承载块45移动，也可以通过电机旋转转化为轴向位移带动承载块45移动；承载块45为与塔筒1的接触面为较大的平面或者弧形面，根据塔筒1的具体结构以及承载需求而定，用于增大夹紧驱动机构4与塔筒1的接触面积，在横移机构44带动承载块45贴紧塔筒1的外侧面的情况下，承载块45与塔筒1之间的摩擦力使得升降装置稳固在塔筒1上。

[0073] 开启多个贴紧塔筒1的承载块45对应的驱动马达42，导轨组件3在齿轮41的驱动下相对于塔筒1转动，进而实现平台组件2的升降。

[0074] 另外,由于多个夹紧驱动机构4间隔均布设置,在满足升降装置的承载需求的同时,将一个或多个的承载块45与塔筒1脱离后调整对应夹紧驱动机构4在导轨组件3上的位置后,重新将该承载块45贴紧塔筒1的外侧面,并依次调整其相邻的夹紧驱动机构4,使所有的夹紧驱动机构4均移动相同的距离;将所有的承载块45贴紧塔筒1的外侧面后,再次开启夹紧驱动机构4的驱动马达42;所有的夹紧驱动机构4移动多次,使导轨组件3逐步多次转动,进而持续改变平台组件2的位置。

[0075] 增多导轨组件3的圈数,可以为夹紧驱动机构4的安装提供更大的移动空间,以及设置更多的夹紧驱动机构4,使升降装置与塔筒1的连接更加稳固。

[0076] 如图13所示,当夹紧驱动机构4的数量为五个且均布于一圈导轨组件3上时,其中一个夹紧驱动机构4的承载块45与塔筒1脱离,保证驱动夹紧装置4在移动位置时,有四个驱动装置可以从圆周方向中的四个均布的位置将导轨组件3固定,形成X方向的平衡力系和Y方向的平衡力系,而承载块45所产生的摩擦力为Z方向的与升降装置重力平衡。一圈导轨组件3从整体长度来说,需要预留端部交叉段,用于满足一个夹紧驱动机构4的移动距离。

[0077] 通过塔筒1外部套设螺旋结构导轨组件3,以及在导轨组件3上安装平台组件2,导轨组件3通过可沿导轨组件3螺旋方向移动的多个夹紧驱动机构4固定于塔筒1上,使作业平台不仅能够固定在风电塔筒1上,还能通过夹紧驱动机构4与导轨组件3的相对运动够实现平台组件2的升降,保障高空作业的便利性和安全性。

[0078] 实施例二:

[0079] 在实施例一的基础上,进一步优化横移机构44的结构,具体方案如下:

[0080] 如图5-图7所示,横移机构44的结构为:

[0081] 包括横移马达4401和滑动架4402,横移马达4401和滑动架4402均固定安装于驱动架43上,滑动架4402位于横移马达4401的输出端一侧;

[0082] 横移马达4401的输出端安装有螺纹杆4407,滑动架4402上滑动安装有异形螺母4406,异形螺母4406上设置有与螺纹杆4407配合的螺纹孔,螺纹杆4407在横移马达4401的驱动下转动,进而带动异形螺母4406相对于滑动架4402沿螺纹孔轴向前后移动;

[0083] 还包括顶杆4403,顶杆4403的一端安装承载块45,顶杆4403的另一端通过压力传感器4405与异形螺母4406连接,顶杆4403的轴线方向与螺纹孔的轴向一致。

[0084] 具体来说,螺纹杆4407与螺纹孔的螺纹为矩形螺纹结构,可增大承载力;螺纹杆4407转动时,由于异形螺母4406在滑动架4402上滑动,同时滑动架4402限制了异形螺母4406的转动,因此螺纹杆4407转动时,带动异形螺母4406前后移动;压力传感器4405为外购件,可以采用大洋传感品牌的DYLY系列传感器。

[0085] 通过横移马达4401带动螺纹杆4407转动,带动安装于螺纹杆4407端部的异形螺母4406在滑动架4402上滑动,进而实现顶杆4403端部的承载块45的前后移动,横移马达4401停止后螺纹自锁,保证施加给承载块45的轴向力恒定,通过压力传感器4405连接异形螺母4406和顶杆4403实时监测横移马达4401提供的轴向力,防止承载块45对塔筒1的压力过大造成塔筒1的损坏,同时保证合适的轴向力,确保摩擦力足够,保障升降装置以及夹紧驱动机构4在使用过程中的安全性。

[0086] 如图6-图8所示,本实施例中滑动架4402的结构为:包括第一滑动部44021,第一滑动部44021上设置有第一滑动孔44024,第一滑动部44021一侧间隔且平行设置有导向部

44022;

[0087] 本实施例中异形螺母4406的结构为:包括柱状本体44061,柱状本体44061的一端内部设置螺纹孔,柱状本体44061的外部周与第一滑动孔44024滑动配合,柱状本体44061的另一端为连接部44063,连接部44063与压力传感器4405连接,柱状本体44061中部设置有导向板44062,导向板44062的两侧分别与两个导向部44022配合。

[0088] 滑动架4402和异形螺母4406的结构简单,易于加工。

[0089] 进一步的,滑动架4402的结构还包括第二滑动部44023,第二滑动部44023上设置有第二滑动孔44025,压力传感器4405位于第一滑动部44021和第二滑动部44023之间,第二滑动部44023与顶杆4403外周面配合。

[0090] 设置第二滑动部44023实现了支撑导向顶杆4403的作用,使横移机构44的结构更加稳定。

[0091] 如图5-图7所示,为了进一步确保承载块45与塔筒1的相对位置的稳定性,进一步保证承载块45与塔筒1的贴合面完全接触,在顶杆4403的一端设置有与承载块45配合的电磁铁4404,电磁铁4404工作时,将承载块45压紧在塔筒1上,塔筒1具有铁磁性,承载块45与塔筒1贴合的更加稳固,使承载块45提供的摩擦力最大化,保障导轨组件3相对于塔筒1转动时,夹紧驱动机构4自身不发生周向转动。

[0092] 如图11所示,本实施例中导轨组件3的结构为:包括多个首尾相接的分段螺旋板301,相邻分段螺旋板301的连接处通过连接块302连接,分段螺旋板301的外周设置齿条结构303,分段螺旋板301的内周设置有与分段螺旋板301垂直的档条304,档条304的长度方向与导轨组件3的螺旋方向一致,档条304和分段螺旋板301同时与导向轮组件46配合。

[0093] 分段拼接而成的导轨组件3便于运输和安装,每圈导轨组件3的分段数根据实际情况而定。

[0094] 如图2-图7所示,本实施例中齿轮41位于驱动架43的下表面;导向轮组件46的结构为:包括滚轮架4605,滚轮架4605设置于与齿轮41相对驱动架43的下表面,还包括转动安装于驱动架43下表面的上滚轮4601和安装于滚轮架4605上的下滚轮4602,上滚轮4601与分段螺旋板301的上表面配合,下滚轮4602与分段螺旋板301的下表面配合,滚轮架4605上还安装有内滚轮4604和外滚轮4603,内滚轮4604与档条304的内圈配合,外滚轮4603与档条304的外圈下部配合。

[0095] 通过在驱动架43上和滚轮架4605上设置多个滚轮,通过上滚轮4601和下滚轮4602与分段螺旋板301配合,限制导轨组件3与夹紧驱动机构4的垂向位移;通过内滚轮4604和外滚轮4603限制导轨组件3与夹紧驱动机构4的径向位移,保证夹紧驱动机构4不脱离导轨组件3同时齿轮41与齿条结构303啮合良好。

[0096] 进一步设在计导轨组件3的结构时,在导轨组件3的一个螺旋圈内,分段螺旋板301的数量大于等于三。如圆周方向也可以 90° 或 45° 等角度布置。

[0097] 增多分段螺旋板301在一个螺旋圈内的数量,不仅能够便于导轨组件3拆分后的运输,还使升降装置在匹配不同承载量的作业要求时,便于增加或减少整个导轨组件3的长度,使导轨组件3为夹紧驱动机构4提供足够的布置空间的同时,减小导轨组件3的整体重量,进一步保证升降装置结构的合理性和安全性。

[0098] 如图1-图4、图12所示,平台板201为半圆环结构,两个平台板201拼接处通过连接

件202连接；

[0099] 支撑组件203的数量为多个，以塔筒1为中心均布，支撑组件203的上端与平台板201连接，支撑组件203的下部设置有与每圈导轨组件3下部连接的支撑杆204。

[0100] 平台板201在圆周方向180°位置分离，该结构方便运输和安装。

[0101] 实施例一与实施例二的风电塔筒平台升降装置在使用过程中，包括如下步骤：

[0102] S1：调整好平台组件2的初始位置，并且使所有夹紧驱动机构4均布于导轨组件3上，启动所有夹紧驱动机构4的横移机构44，使承载块45贴紧塔筒1的外侧面。

[0103] 具体来说，初始位置对于刚刚安装好的升降装置来说，位于塔筒1的最底部，对于已经爬升至一定高度的塔筒1来说，为当前工作高度。

[0104] S2：将平台组件2预定移动方向起始侧第一个夹紧驱动机构4的承载块45保持脱离塔筒1的状态。

[0105] 具体来说，预定移动方向为平台组件2需要上升或下降，

[0106] 当平台组件2需要上升时，预定移动方向起始侧为导轨组件3的下部；

[0107] 当平台组件2需要下降时，预定移动方向起始侧为导轨组件3的上部。

[0108] 第一个夹紧驱动机构4位于导轨组件3的端部处，如图13、图14所示。

[0109] S3：启动第一个夹紧驱动机构4的驱动马达42，使第一个夹紧驱动机构4沿着与平台组件2预定移动方向一致的螺旋方向移动到与第一个夹紧驱动机构4相邻的夹紧驱动机构4一侧，如图14、图15所示。

[0110] 具体来说，当平台组件2需要上升时，螺旋方向为螺旋向上，当平台组件2需要下降时，螺旋方向为向下。

[0111] S4：启动第一个夹紧驱动机构4的横移机构44带动承载块45贴紧塔筒1的外侧面。

[0112] S5：将与第一个夹紧驱动机构4相邻的夹紧驱动机构4重复S2-S4中第一个夹紧驱动机构4的动作，然后依次将所有的夹紧驱动机构4完成S2-S4的动作，如图16所示。

[0113] 具体来说，依次将所有的夹紧驱动机构4完成S2-S4的动作即为将所有的夹紧驱动机构4均移动相同的距离；每次移动的夹紧驱动机构4为目标夹紧驱动机构4；沿着螺旋方向逐次改变目标夹紧驱动机构4，每次调整均把目标夹紧驱动机构4作为新的第一个夹紧驱动机构4来看待，直至将所有的夹紧驱动机构4沿着螺旋方向移动了相同的距离。

[0114] S6：保持所有夹紧驱动机构4的承载块45贴紧塔筒1的外侧面；启动所有夹紧驱动机构4上的驱动马达42，通过齿轮41的转动带动导轨组件3沿着与平台组件2预定移动方向移动，进而带动平台组件2移动，如图17所示。

[0115] S7：重复S2-S6使平台组件2逐步移动到预定的位置。

[0116] 如图14-图17所示，以七个夹紧驱动机构4为例，进行具体介绍升降装置的工作原理：

[0117] 第一夹紧驱动4a、第二夹紧驱动4b、第三夹紧驱动4c、第四夹紧驱动4d、第五夹紧驱动4e、第六夹紧驱动4f、第七夹紧驱动4g均为夹紧驱动机构4结构相同，且以90°均布于导轨组件3上。

[0118] 第一夹紧驱动4a、第三夹紧驱动4c和第五夹紧驱动4e组成X方向的平衡力系，限制导轨组件3的X方向移动、以Y方向为轴转动。

[0119] 第二夹紧驱动4b、第四夹紧驱动4d和第六夹紧驱动4f组成了Y方向的平衡力系，限

制导轨组件3的Y方向的移动、以X方向为轴转动。

[0120] 对应的六个承载块45与塔筒1之间的摩擦限制导轨组件3的Z方向的移动、以Z方向为轴转动。

[0121] 如上所述,升降装置的6个自由度都被限制。

[0122] 当平台组件2需要上升时,位于第七夹紧驱动4g位于导轨组件3的下端,作为作为S2中的第一个夹紧驱动机构4。

[0123] 首先将第七夹紧驱动4g的承载块45保持脱离塔筒1的状态。

[0124] 然后,第七夹紧驱动4g的驱动马达42驱动齿轮41转动,从而带动第七夹紧驱动4g沿着导轨组件3顺时针向上转动。

[0125] 当第七夹紧驱动4g转动到与第一夹紧驱动4a紧挨着的时候,驱动马达42停止,第七夹紧驱动4g的横移机构44启动使承载块45紧贴塔筒1。

[0126] 然后启动第一夹紧驱动4a的横移机构44使第一夹紧驱动4a的承载块45与塔筒1分离,分离后驱动马达42启动带动第一夹紧驱动4a顺时针沿着导轨组件3顺时针向上转动,当转动到与第二夹紧驱动4b紧挨着时,第二夹紧驱动4b的驱动马达42停止,第二夹紧驱动4b的横移机构44启动使承载块45紧贴塔筒1,重复以上动作,直到第三夹紧驱动4c、第四夹紧驱动4d、第五夹紧驱动4e、第六夹紧驱动4f全部完成上述相同的动作,完成了所有的夹紧驱动机构沿着螺旋方向移动了相同的距离。

[0127] 在夹紧驱动机构移动过程中,始终只有一个夹紧驱动机构的承载块45未紧贴塔筒1。其他的夹紧驱动机构的承载块45全部紧贴塔筒1,也就是参与将导轨组件3与塔筒1固定的紧驱动装置占据总数的6/7,紧驱动装置安装越多,占比越高,并且由于是螺旋布置,可以根据安全要求布置更多的螺旋驱动装置用于安全防护,极大的提升了设备安全性。

[0128] 当所有夹紧驱动机构全部转动完成后,并且所有承载块45全部紧贴塔筒1,启动所有夹紧驱动机构的驱动马达42,由于夹紧驱动机构与风电塔筒1之间有摩擦阻止夹紧驱动机构的周向转动,因此在齿轮41与齿条结构303的啮合下带动导轨组件3顺时针转动,进而带动平台组件2上升,即实现了上升功能。

[0129] 同理,反方向操作可实现下降功能。

[0130] 进一步的,为了提高升降装置的升降平台组件2的速度,在步骤S2中在保证升降装置能够安全的固定在塔筒1上的情况下,同时将另外的一个或多个承载块45保持脱离塔筒1的状态;

[0131] 步骤S2中的脱离塔筒1承载块45对应的夹紧驱动机构4及其相邻的夹紧驱动机构4均重复S2-S5中的第一个夹紧驱动机构4和其相邻的夹紧驱动机构4的动作。

[0132] 具体来说,当导轨组件3为一圈时,在圆周方向均布的夹紧驱动机构4的数量需要大于5个,当导轨组件3的螺旋圈数为多个时,步骤S2中每一圈可以均有一个承载块45保持脱离塔筒1的状态。

[0133] 在步骤S2中多个承载块45同时保持脱离塔筒1的状态,即目标夹紧驱动机构4为多个,将多个目标夹紧驱动机构4分组同时移动,在夹紧驱动机构4的数量较多或者导轨组件3的螺旋圈数较多的情况下,实现平台组件2的快速上升和下降。

[0134] 以上描述是对本实用新型的解释,不是对实用新型的限定,本实用新型所限定的范围参见权利要求,在本实用新型的保护范围之内,可以作任何形式的修改。

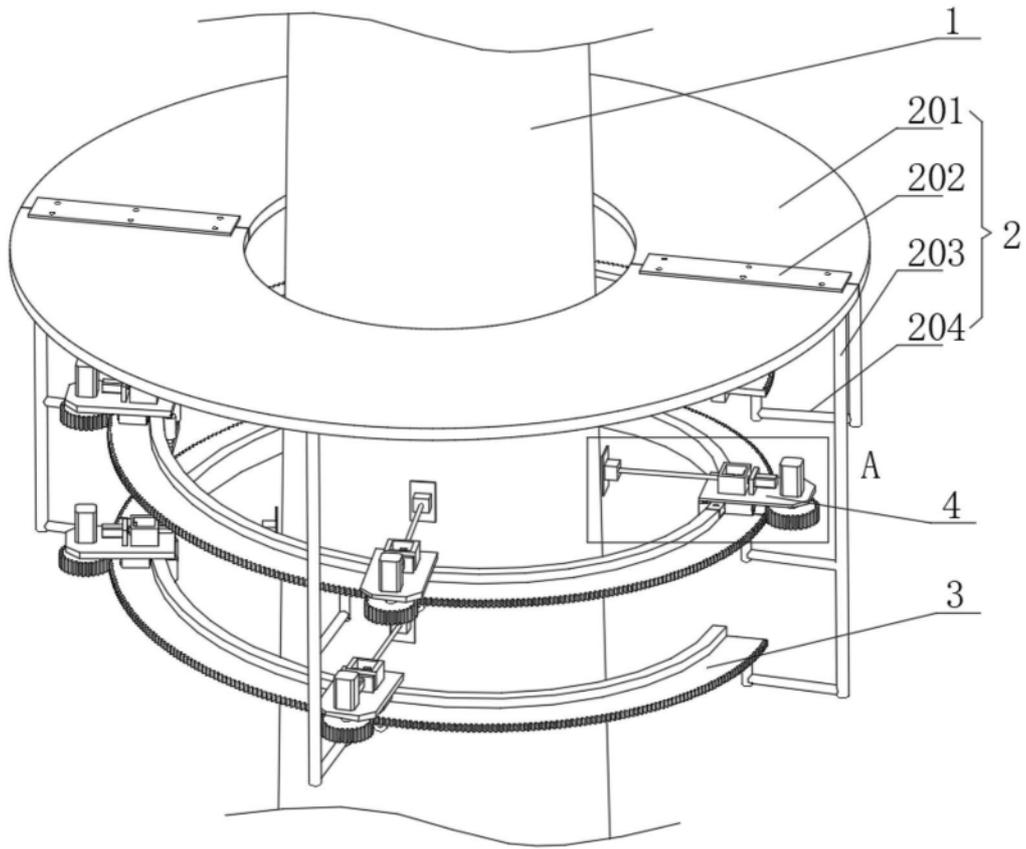


图1

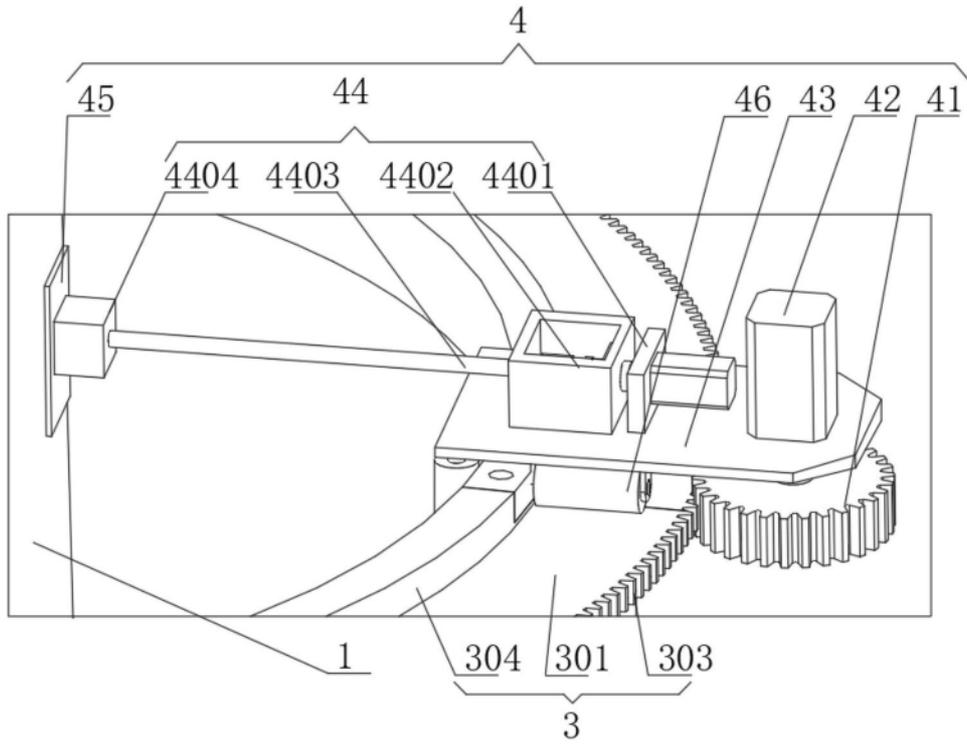


图2

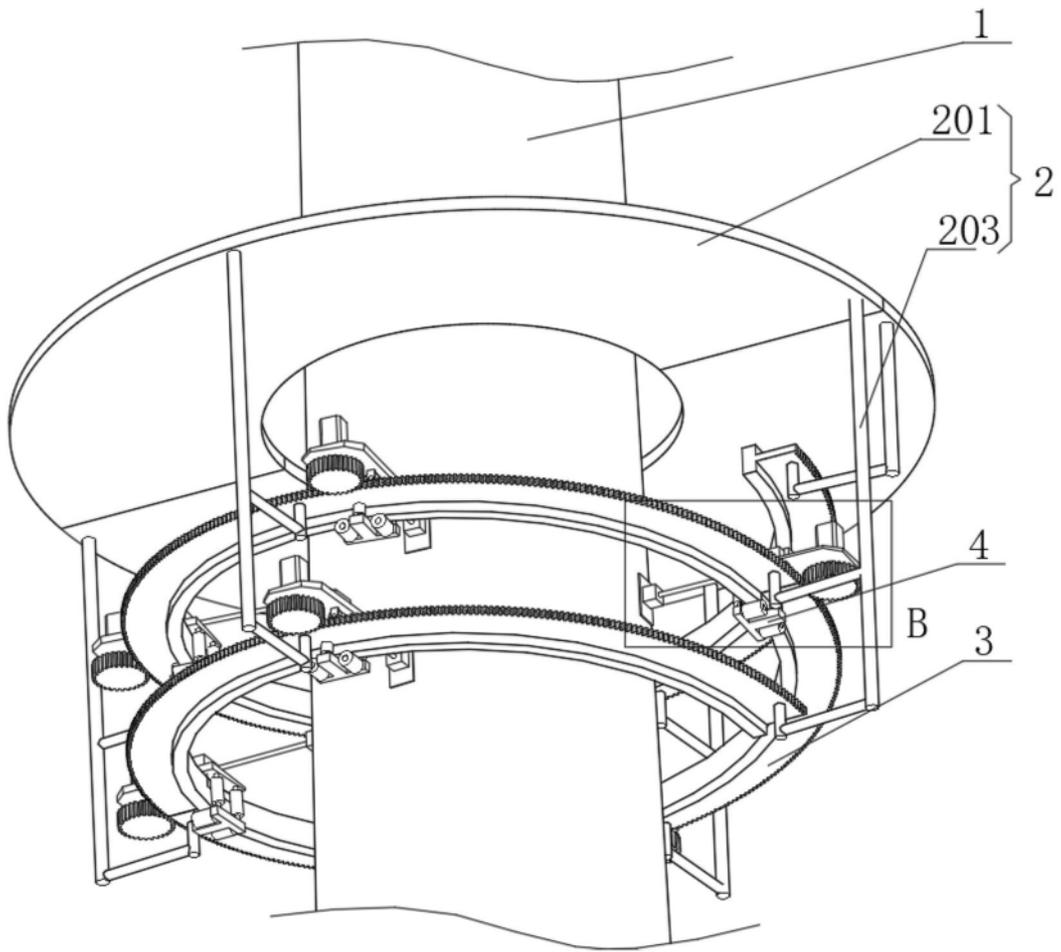


图3

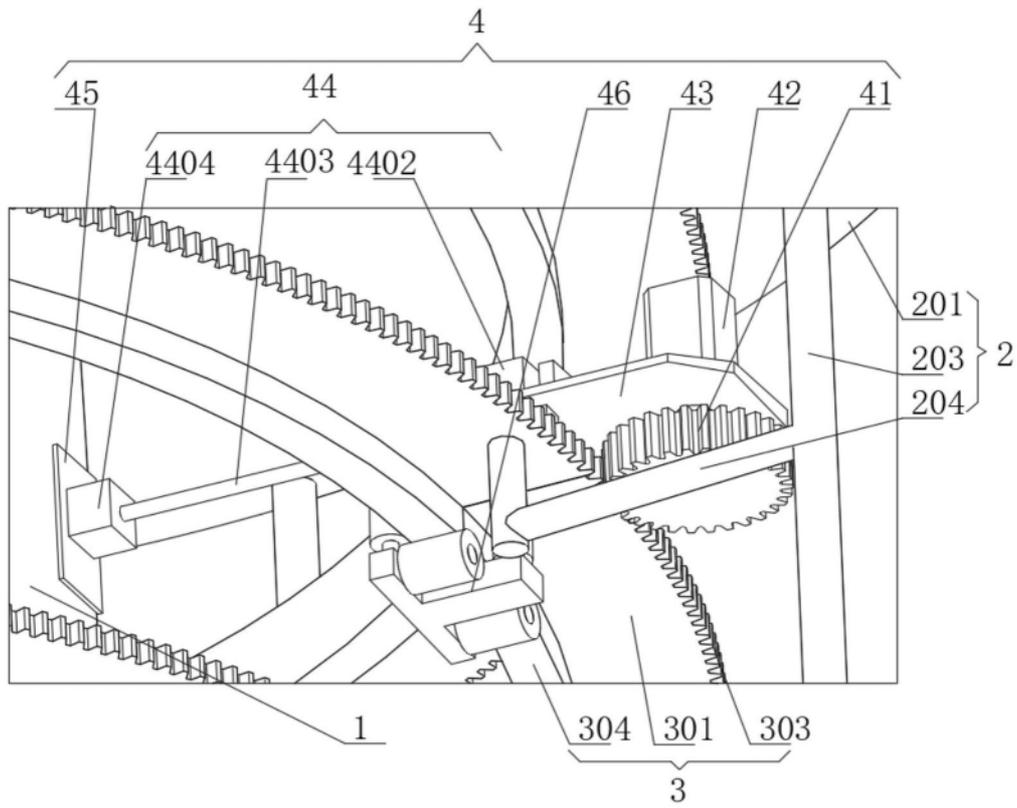


图4

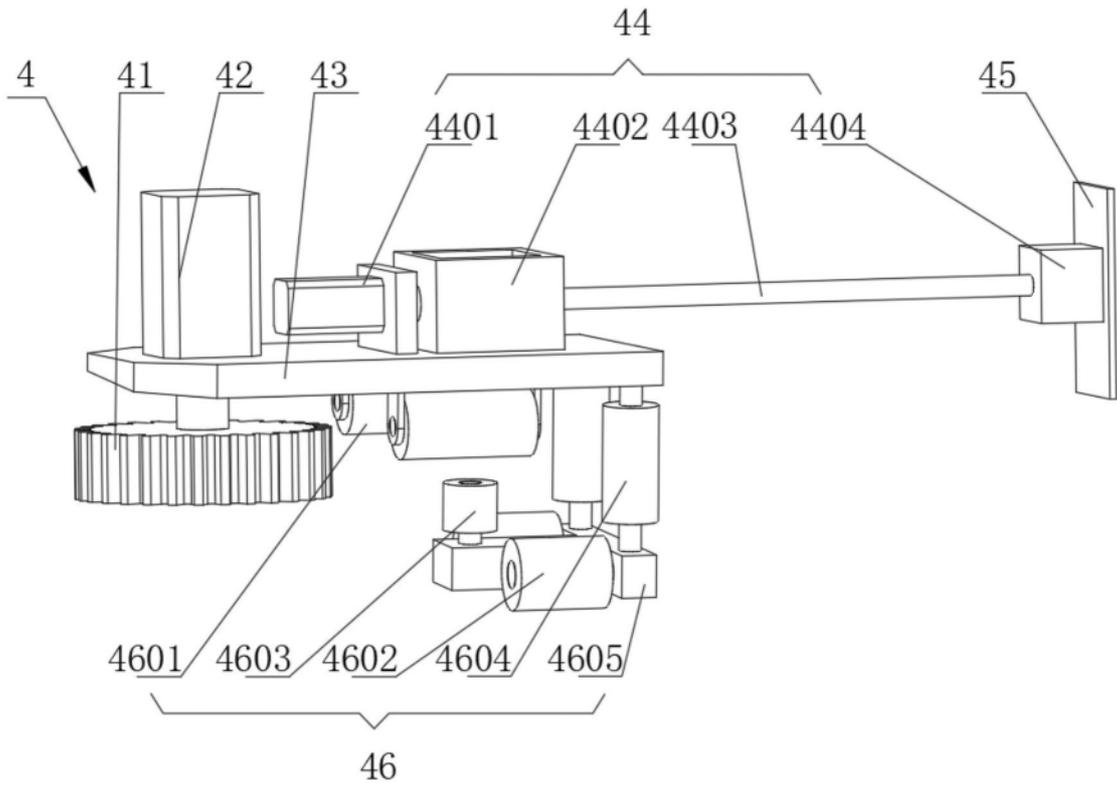


图5

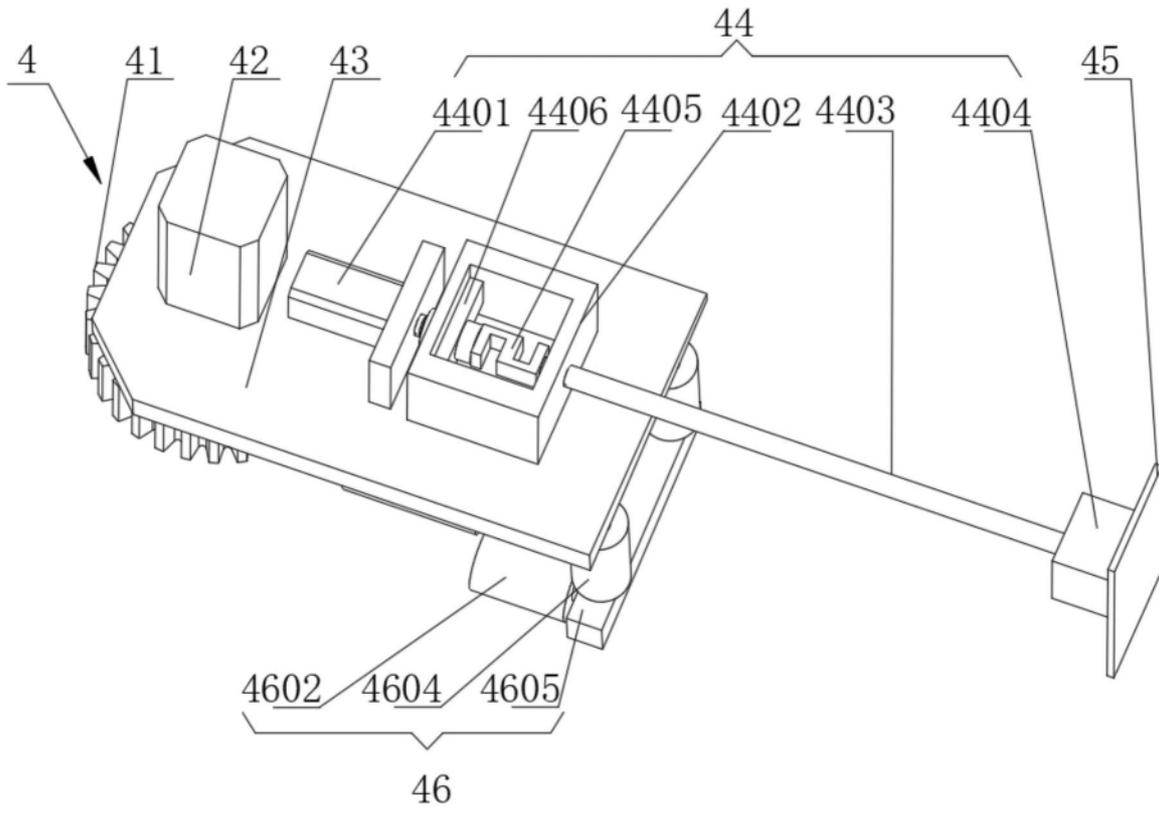


图6

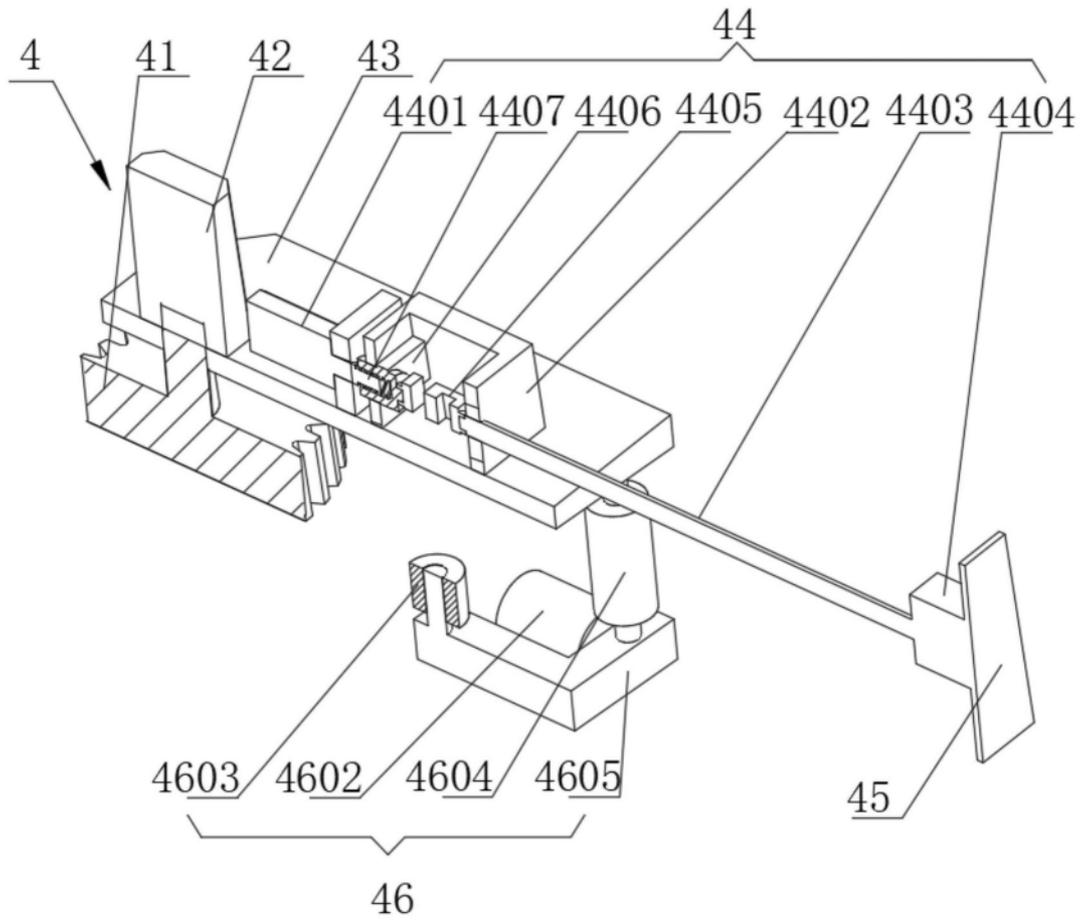


图7

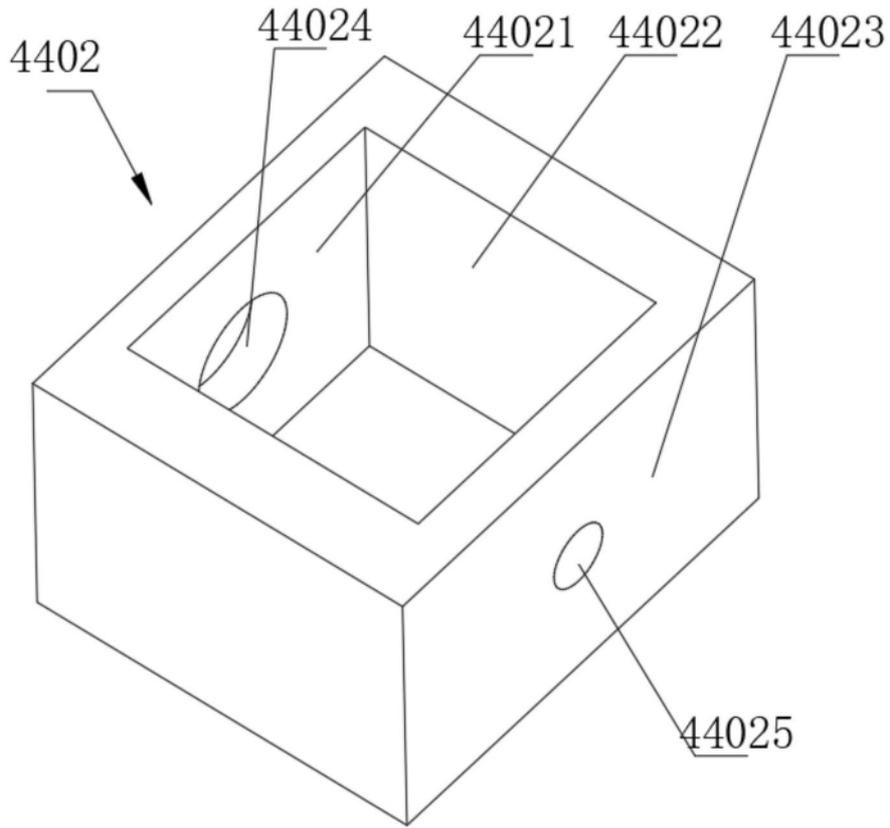


图8

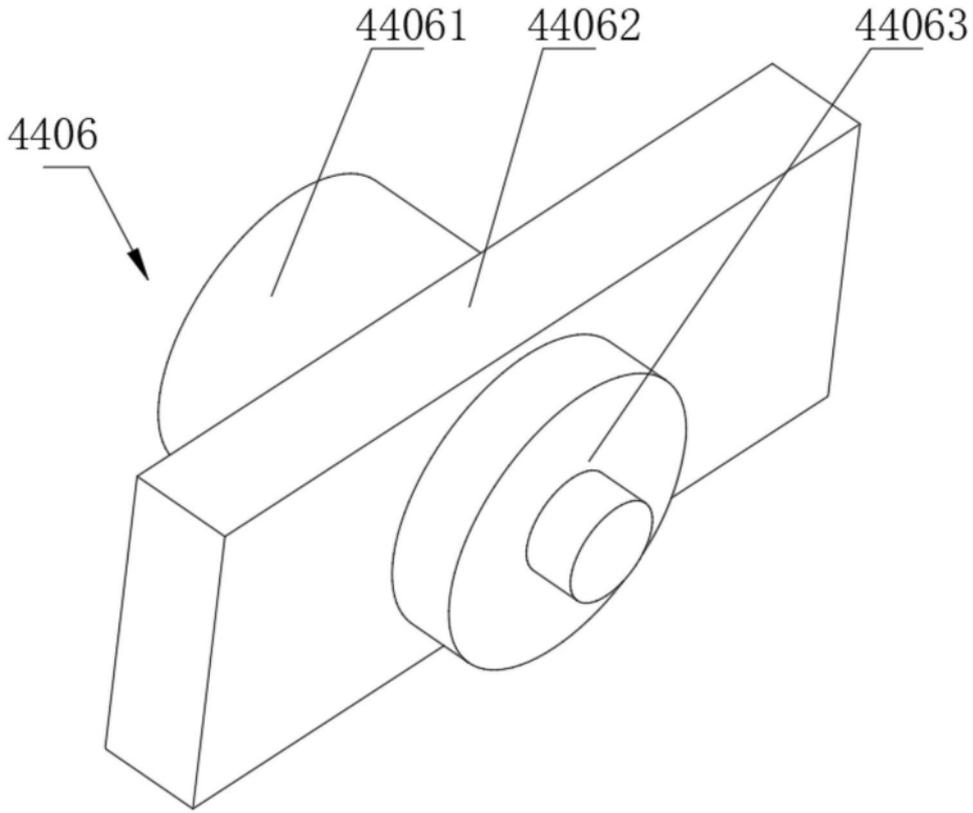


图9

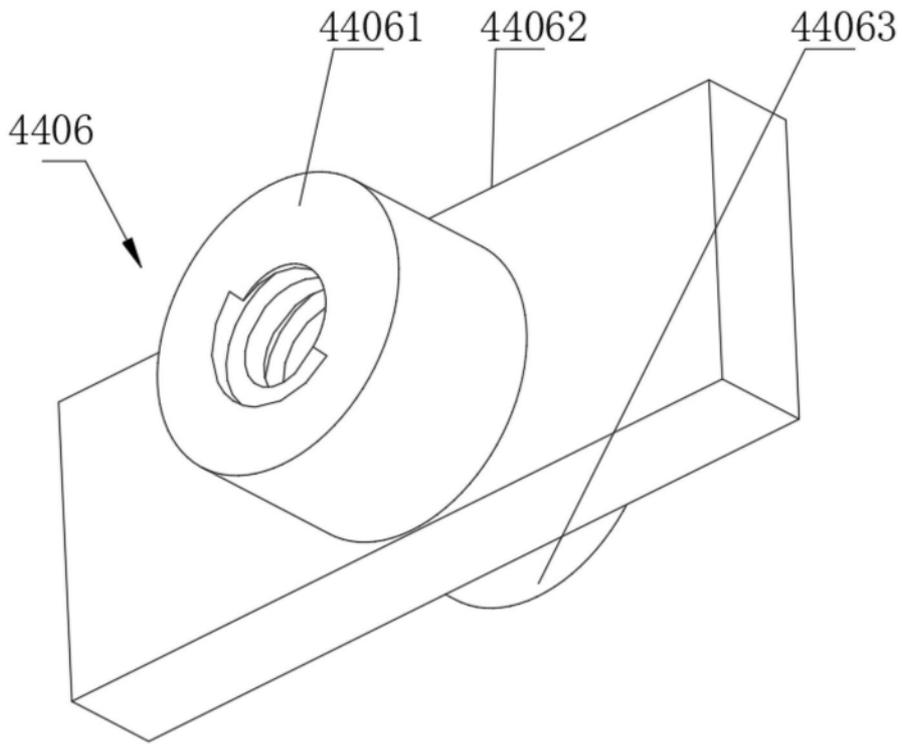


图10

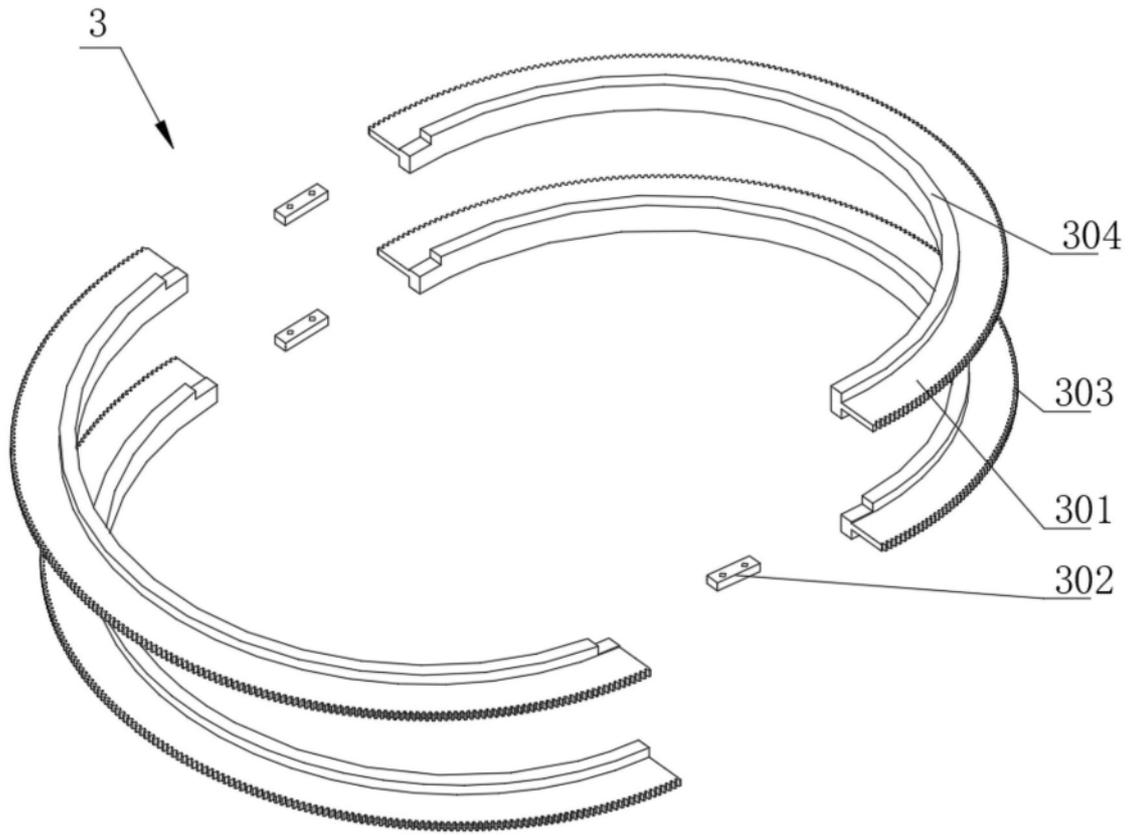


图11

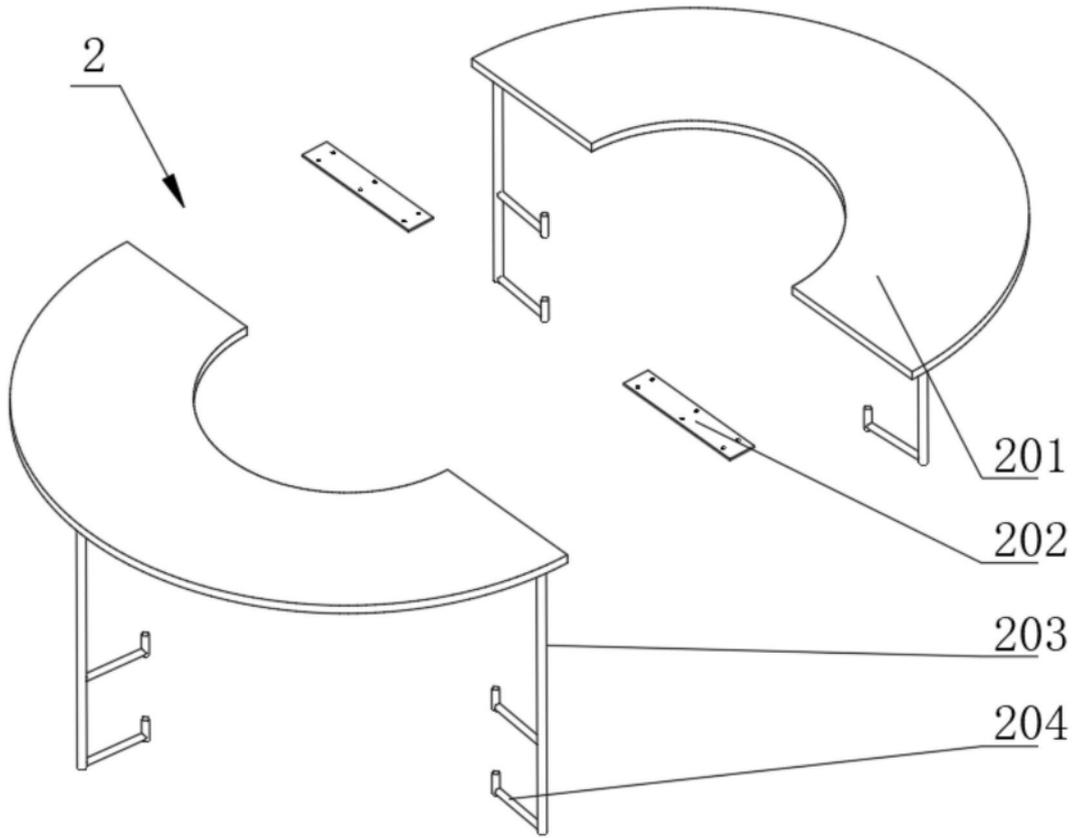


图12

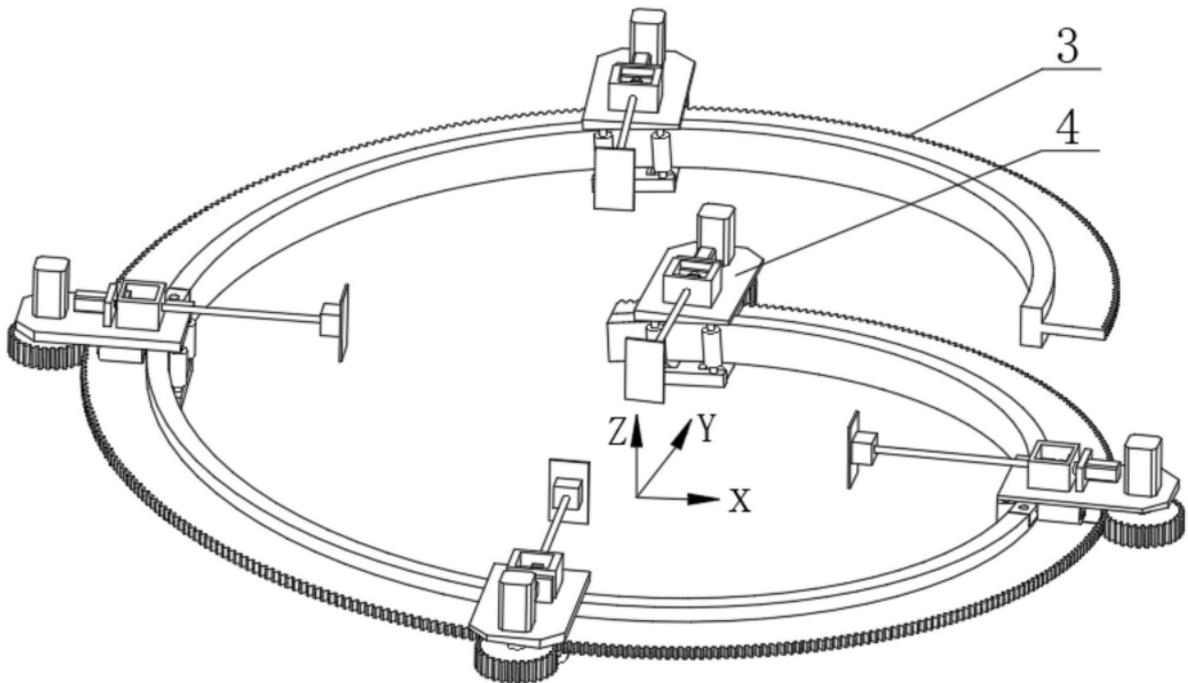


图13

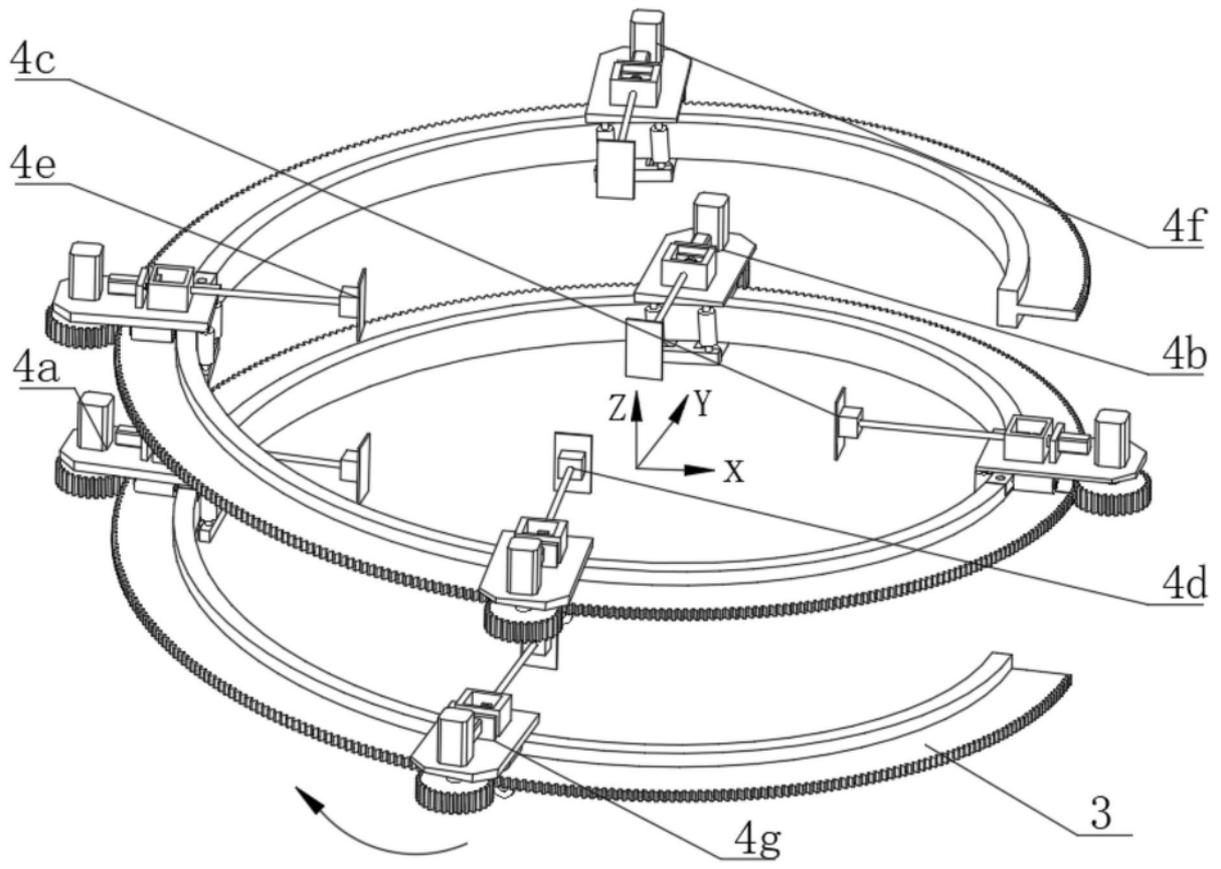


图14

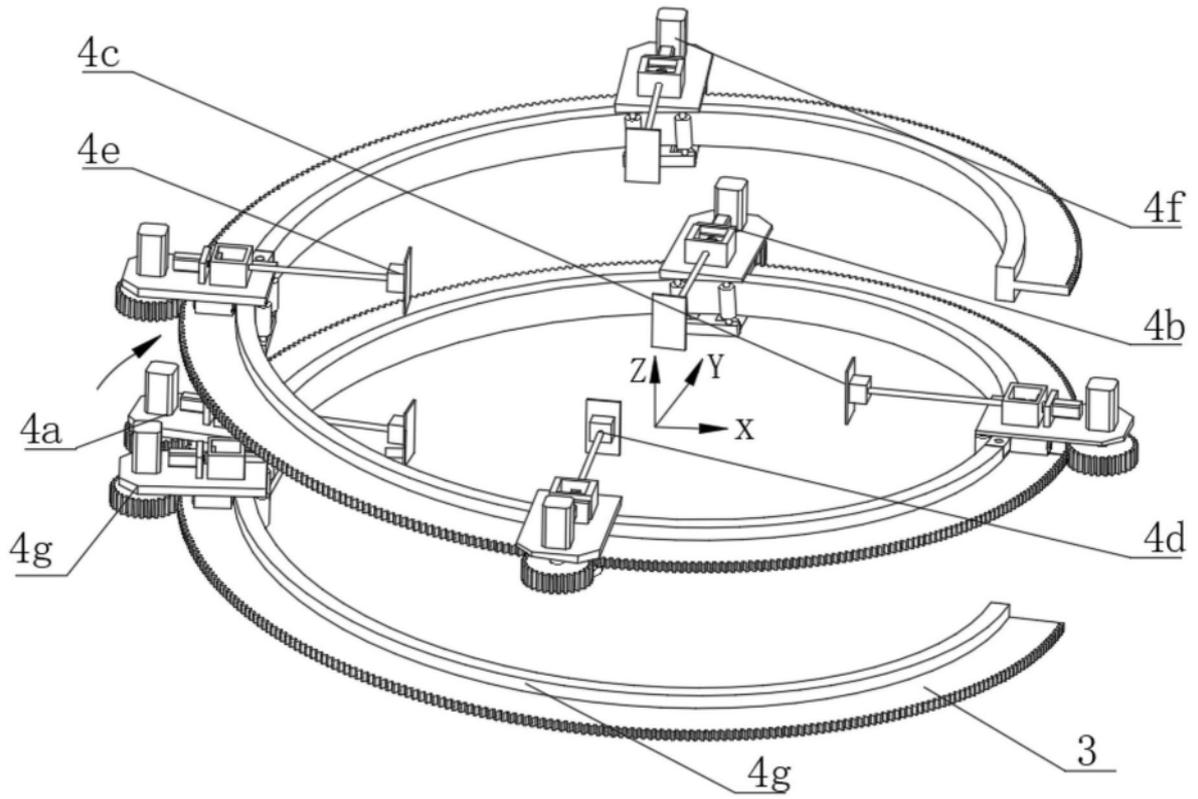


图15

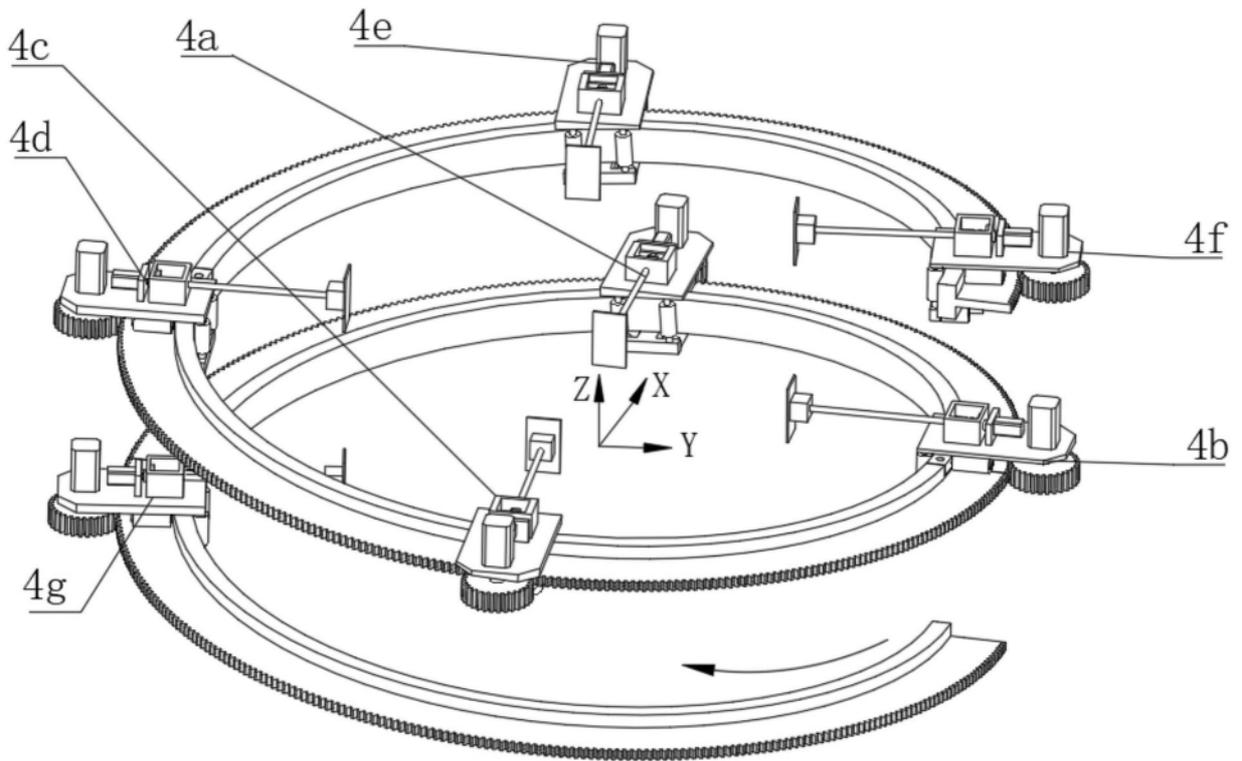


图16

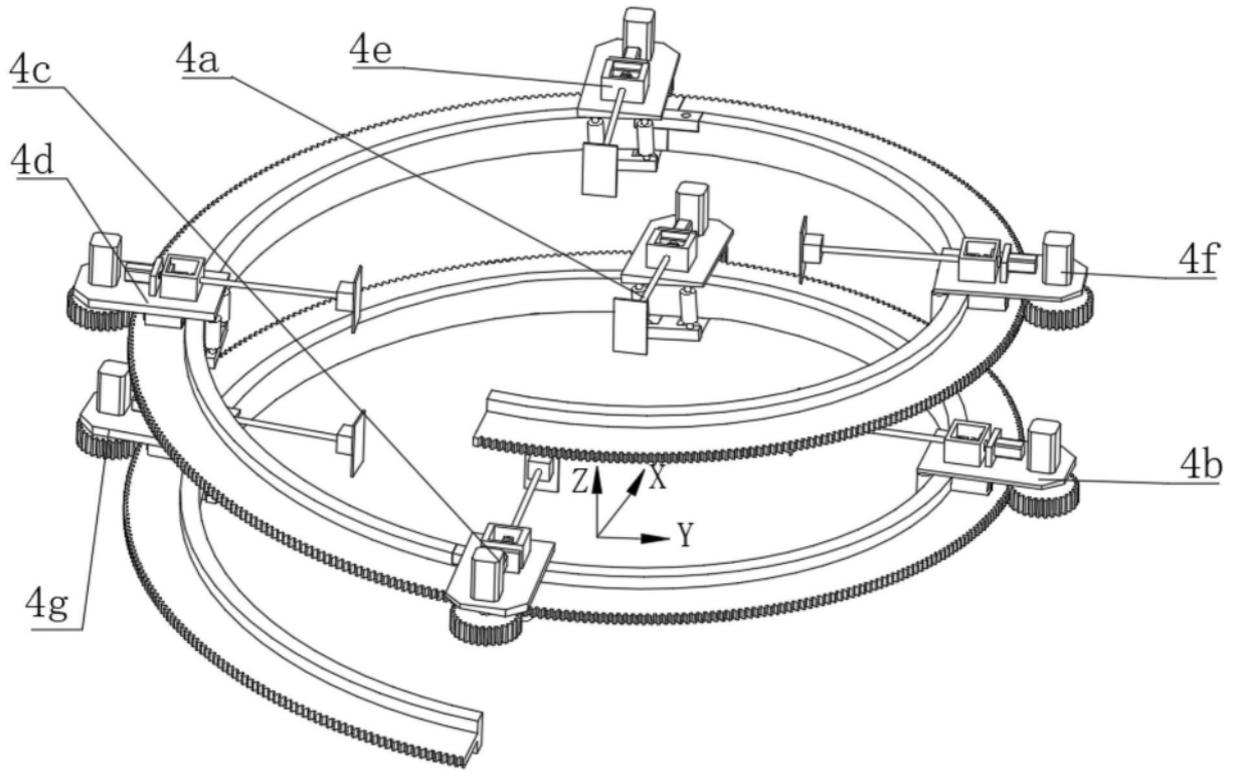


图17