



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114088735 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 25

(21) 申请号 202111539886.3

(22) 申请日 2021.12.16

(71) 申请人 深圳供电局有限公司

地址 518000 广东省深圳市罗湖区深南东路4020号电力调度通信大楼

(72) 发明人 黄炜昭 陈龙 高文江 张成巍  
邹俊君

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所(普通合伙) 44238

代理人 潘中毅

(51) Int. Cl.

G01N 21/95 (2006.01)

B25J 5/02 (2006.01)

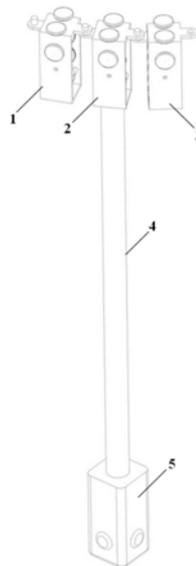
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种多节式导轨机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种多节式导轨机器人,包括:依次连接的多个机器人单元;通过延长杆与任一机器人单元连接的全景相机;所述机器人单元包括:框架;安装在所述框架内的驱动电机和差速器支架;插接在所述差速器支架上两驱动半轴;两驱动半轴挂接在导轨上;四个锥齿轮在所述差速器支架内与各自相邻的锥齿轮啮合;分别与所述驱动电机的驱动轮和安装在所述差速器支架上的差速器齿轮啮合的传动轮;所述驱动电机带动所述驱动轮转动,并通过所述传动轮的传动带动所述差速器支架旋转,驱动半轴随之旋转以使所述多节式导轨机器人沿导轨运动。本发明结构紧凑,应用范围较广,同时降低了生产成本。



1. 一种多节式导轨机器人,其特征在于,包括:  
依次连接的多个机器人单元;  
通过延长杆与任一机器人单元连接的全景相机,用于拍摄周边待巡视设备;  
所述机器人单元包括:  
框架;  
安装在所述框架内的驱动电机和差速器支架;  
通过第一锥齿轮插接在所述差速器支架上的第一驱动半轴、通过第二锥齿轮插接在所述差速器支架上的第二驱动半轴;所述第一驱动半轴和第二驱动半轴挂接在导轨上;  
相对安装在所述差速器支架内的顶面和底面的第三锥齿轮和第四锥齿轮,四个锥齿轮在所述差速器支架内与各自相邻的锥齿轮啮合;  
分别与所述驱动电机的驱动轮和安装在所述差速器支架上的差速器齿轮啮合的传动轮;  
所述驱动电机带动所述驱动轮转动,并通过所述传动轮的传动带动所述差速器支架旋转,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴随之旋转以使所述多节式导轨机器人沿导轨运动。
2. 根据权利要求1所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述框架为中空长方体,所述驱动电机位于所述框架内的底部,所述差速器支架位于所述框架内的顶部,所述驱动电机的驱动轮与位于所述驱动轮上方的所述传动轮啮合,所述传动轮与位于其上方的所述差速器齿轮啮合。
3. 根据权利要求1所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述差速器支架为由四个侧面围绕形成的中空长方体,所述差速器支架纵向的两侧面分别设有驱动半轴孔,分别用于安装所述第一驱动半轴和第二驱动半轴,其横向的两侧面分别设有锥齿轮孔,分别用于安装所述第三锥齿轮和第四锥齿轮。
4. 根据权利要求3所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述差速器齿轮位于所述差速器支架安装所述第二驱动半轴一侧的外表面上,并位于所述框架内。
5. 根据权利要求3所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴均包括轮盘和沿所述轮盘轴向设置的轮轴,所述轮盘挂接在导轨上并沿导轨运动,所述轮轴穿过所述差速器支架上的驱动半轴孔,安装在所述差速器支架上。
6. 根据权利要求5所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述第一锥齿轮和第二锥齿轮分别套设在所述轮轴上,并位于所述差速器支架内的空间;所述第三锥齿轮和第四锥齿轮均通过螺栓式轴承安装在所述差速器支架上,并位于所述差速器支架内的空间。
7. 根据权利要求1所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述框架的顶面安装有第一导向轮和第二导向轮,所述第一导向轮和第二导向轮分别与导轨的两侧面相接触,用于在所述机器人单元沿导轨运动时稳定所述机器人单元的姿态。
8. 根据权利要求1所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述框架的顶面前后两端分别伸出两凸台,后端凸台上向上突出设有铰轴,前端凸台上设有铰轴孔,相邻两个所述机器人单元通过所述铰轴与铰轴孔的配合相互连接。
9. 根据权利要求1所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述导轨包括直线导轨,所述直线导轨包括相对的两第一侧面和分别形成在所述第一侧面末端的第一凸缘,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴分别挂接在所述第一凸缘上,使所述多节式导轨机器人沿所述直

线导轨运动。

10. 根据权利要求9所述的多节式导轨机器人,其特征在于,所述导轨包括圆弧导轨,所述圆弧导轨包括相对的两第二侧面和分别形成在所述第二侧面末端的第二凸缘,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴分别挂接在所述第二凸缘上,使所述多节式导轨机器人沿所述圆弧导轨运动。

## 一种多节式导轨机器人

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电力设备技术领域,具体涉及一种多节式导轨机器人。

### 背景技术

[0002] 轨道式机器人主要用于户内电力设备的巡视工作,可以搭载摄像头,沿预设的轨道运动,替代人工完成设备外观的检查。现有的轨道式机器人需要较为复杂的运动机构,以适应直线段、转弯段的行走要求,导致成本增加。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种多节式导轨机器人,以简化结构、降低成本。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种多节式导轨机器人,包括:

[0005] 依次连接的多个机器人单元;

[0006] 通过延长杆与任一机器人单元连接的全景相机,用于拍摄周边待巡视设备;

[0007] 所述机器人单元包括:

[0008] 框架;

[0009] 安装在所述框架内的驱动电机和差速器支架;

[0010] 通过第一锥齿轮插接在所述差速器支架上的第一驱动半轴、通过第二锥齿轮插接在所述差速器支架上的第二驱动半轴;所述第一驱动半轴和第二驱动半轴挂接在导轨上;

[0011] 相对安装在所述差速器支架内的顶面和底面的第三锥齿轮和第四锥齿轮,四个锥齿轮在所述差速器支架内与各自相邻的锥齿轮啮合;

[0012] 分别与所述驱动电机的驱动轮和安装在所述差速器支架上的差速器齿轮啮合的传动轮;

[0013] 所述驱动电机带动所述驱动轮转动,并通过所述传动轮的传动带动所述差速器支架旋转,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴随之旋转以使所述多节式导轨机器人沿导轨运动。

[0014] 进一步地,所述框架为中空长方体,所述驱动电机位于所述框架内的底部,所述差速器支架位于所述框架内的顶部,所述驱动电机的驱动轮与位于所述驱动轮上方的所述传动轮啮合,所述传动轮与位于其上方的所述差速器齿轮啮合。

[0015] 进一步地,所述差速器支架为由四个侧面围绕形成的中空长方体,所述差速器支架纵向的两侧面分别设有驱动半轴孔,分别用于安装所述第一驱动半轴和第二驱动半轴,其横向的两侧面分别设有锥齿轮孔,分别用于安装所述第三锥齿轮和第四锥齿轮。

[0016] 进一步地,所述差速器齿轮位于所述差速器支架安装所述第二驱动半轴一侧的外表面上,并位于所述框架内。

[0017] 进一步地,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴均包括轮盘和沿所述轮盘轴向设置的轮轴,所述轮盘挂接在导轨上并沿导轨运动,所述轮轴穿过所述差速器支架上的驱动半

轴孔,安装在所述差速器支架上。

[0018] 进一步地,所述第一锥齿轮和第二锥齿轮分别套设在所述轮轴上,并位于所述差速器支架内的空间;所述第三锥齿轮和第四锥齿轮均通过螺栓式轴承安装在所述差速器支架上,并位于所述差速器支架内的空间。

[0019] 进一步地,所述框架的顶面安装有第一导向轮和第二导向轮,所述第一导向轮和第二导向轮分别与导轨的两侧面相接触,用于在所述机器人单元沿导轨运动时稳定所述机器人单元的姿态。

[0020] 进一步地,所述框架的顶面前后两端分别伸出两凸台,后端凸台上向上突出设有较轴,前端凸台上设有较轴孔,相邻两个所述机器人单元通过所述较轴与较轴孔的配合相互连接。

[0021] 进一步地,所述导轨包括直线导轨,所述直线导轨包括相对的两第一侧面和分别形成在所述第一侧面末端的第一凸缘,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴分别挂接在所述第一凸缘上,使所述多节式导轨机器人沿所述直线导轨运动。

[0022] 进一步地,所述导轨包括圆弧导轨,所述圆弧导轨包括相对的两第二侧面和分别形成在所述第二侧面末端的第二凸缘,所述第一驱动半轴和第二驱动半轴分别挂接在所述第二凸缘上,使所述多节式导轨机器人沿所述圆弧导轨运动。

[0023] 实施本发明具有如下有益效果:通过设置多个结构相同的机器人单元首尾相互连接成组合体,既可以整体运动,相互间又能形成夹角而适应圆弧导轨;每一机器人单元设置框架来安装驱动电机、差速器支架,使得结构紧凑,不占用过多空间,并利用差速器特性,使机器人单元运动时能自动根据导轨曲率改变转速,应用范围较广,同时降低了生产成本。

## 附图说明

[0024] 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一些实施例,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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明实施例一种多节式导轨机器人的立体结构示意图。

[0026] 图2为本发明实施例中第一机器人单元的立体结构示意图。

[0027] 图3为本发明实施例中第一机器人单元的立体分解结构示意图。

[0028] 图4为本发明实施例一种多节式导轨机器人与导轨的连接示意图。

[0029] 图5为本发明实施例中三个机器人单元的相互连接示意图。

[0030] 图6为本发明实施例中差速器支架的立体结构示意图。

[0031] 图7为本发明实施例中直线导轨的立体结构示意图。

[0032] 图8为本发明实施例中圆弧导轨的立体结构示意图。

[0033] 图9为本发明实施例中驱动半轴的立体结构示意图。

## 具体实施方式

[0034] 以下各实施例的说明是参考附图,用以示例本发明可以用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向和位置用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「顶

部」、「底部」、「侧面」等,仅是参考附图的方向或位置。因此,使用的方向和位置用语是用以说明及理解本发明,而非对本发明保护范围的限制。

[0035] 请同时参照图1-5所示,本发明实施例提供一种多节式导轨机器人,包括:

[0036] 依次连接的多个机器人单元;

[0037] 通过延长杆4与任一机器人单元连接的全景相机5,用于拍摄周边待巡视设备;

[0038] 所述机器人单元包括:

[0039] 框架10;

[0040] 安装在框架10内的驱动电机11和差速器支架12;

[0041] 通过第一锥齿轮131插接在所述差速器支架12上的第一驱动半轴121、通过第二锥齿轮132插接在所述差速器支架12上的第二驱动半轴122;所述第一驱动半轴121和第二驱动半轴122挂接在导轨上;

[0042] 相对安装在所述差速器支架12内的顶面和底面的第三锥齿轮133和第四锥齿轮134,四个锥齿轮在所述差速器支架12内与各自相邻的锥齿轮啮合;

[0043] 分别与所述驱动电机11的驱动轮110和安装在所述差速器支架12上的差速器齿轮123啮合的传动轮111;

[0044] 所述驱动电机11带动驱动轮110转动,并通过所述传动轮111的传动带动所述差速器支架12旋转,所述第一驱动半轴121和第二驱动半轴122随之旋转以使所述多节式导轨机器人沿导轨运动。

[0045] 具体地,请结合图6-图8所示,本实施例中,以依次连接的三个机器人单元为例,即第一机器人单元1、第二机器人单元2、第三机器人单元3,全景相机5通过延长杆4与第二机器人单元2连接。延长杆4内置有各机器人单元的电池、通信模块、控制模块等,机器人单元可沿直线导轨61和圆弧导轨62前后运动,通过全景相机5实现对周边设备的拍摄,以替代人工巡视。控制模块通过电机控制线与各机器人单元电连接,可控制第一机器人单元1、第二机器人单元2、第三机器人单元3中的驱动电机按顺时针或逆时针转动,以实现本实施例多节式导轨机器人的运动。可以理解的是,电路连接和控制方式不是本发明内容,本领域已有相关技术可供参照,此处不做详细介绍。

[0046] 第一机器人单元1、第二机器人单元2、第三机器人单元3的结构相同,以下结合图2、图3以第一机器人单元1为例介绍其结构。框架10为中空长方体,驱动电机11位于框架10内的底部,差速器支架12位于框架10内的顶部,驱动电机11的驱动轮110与位于其上方的传动轮111啮合,传动轮111又与位于其上方的差速器齿轮123啮合,这样使得驱动轮110旋转时,可通过传动轮111带动差速器齿轮123旋转。

[0047] 差速器支架12为由四个侧面围绕形成的中空长方体,整体采用6061铝合金制成。差速器支架12纵向的两侧面分别设有驱动半轴孔,分别用于安装第一驱动半轴121和第二驱动半轴122,其横向的两侧面分别设有锥齿轮孔,分别用于安装第三锥齿轮133和第四锥齿轮134,差速器齿轮123位于差速器支架12安装第二驱动半轴122一侧的外表面上,并位于框架10内。差速器齿轮123的参数为模数0.5,齿数72,厚度5mm。

[0048] 第一驱动半轴121和第二驱动半轴122的结构相同,以下结合图9以第一驱动半轴121为例介绍其结构。第一驱动半轴121包括轮盘124和沿轮盘124轴向设置的轮轴125,轮盘124挂接在导轨上并沿导轨运动,轮轴125则穿过差速器支架12上的驱动半轴孔,并通过螺

栓固定,使第一驱动半轴121安装在差速器支架12上。第一锥齿轮131套设在轮轴125上,并通过螺栓固定,位于差速器支架12内的空间120;第二锥齿轮132也套设在第二驱动半轴122的轮轴125上,并位于差速器支架12内的空间120;第三锥齿轮133和第四锥齿轮134均通过螺栓式轴承安装在差速器支架12上,并位于差速器支架12内的空间120。四个锥齿轮分别从上下左右四个方向在差速器支架12内的空间120与各自相邻的锥齿轮啮合,例如第一锥齿轮131分别与第三锥齿轮133和第四锥齿轮134啮合,第三锥齿轮133分别与第一锥齿轮131和第二锥齿轮132啮合。各锥齿轮的参数为齿数18,模数1,倾角45度。

[0049] 框架10的顶面安装有第一导向轮14和第二导向轮15,采用6061铝合金制成,表面包裹1mm厚橡胶,导向轮内置轴承,可自由转动。当机器人单元挂接在导轨上时,第一导向轮14和第二导向轮15分别与导轨的两侧面相接触,第一导向轮14和第二导向轮15均无动力,随着机器人单元的运动而运动,用以稳定机器人单元的姿态。

[0050] 框架10的顶面前后两端分别延伸出两凸台,后端凸台上向上突出设有铰轴16,前端凸台上设有铰轴孔17,两个机器人单元通过铰轴与铰轴孔的配合相互连接,例如,第二机器人单元2的铰轴16伸入第一机器人单元1的铰轴孔17,使第二机器人单元2与第一机器人单元1相连;同样地,第三机器人单元3的铰轴16伸入第二机器人单元2的铰轴孔17,使第三机器人单元3与第二机器人单元2相连,由此形成由三个机器人单元组成的多节式机器人。

[0051] 本实施例中的导轨包括直线导轨61和连接两直线导轨61的圆弧导轨62,优选的,圆弧导轨62的圆心角为90度。直线导轨61的截面为II型,包括相对的两第一侧面610和分别形成在第一侧面610末端的第一凸缘611,第一驱动半轴121和第二驱动半轴122分别挂接在第一凸缘611上,使本实施例的多节式导轨机器人可沿直线导轨61运动。圆弧导轨62包括相对的两第二侧面620和分别形成在第二侧面620末端的第二凸缘621,第一驱动半轴121和第二驱动半轴122分别挂接在第二凸缘621上,使本实施例的多节式导轨机器人可沿圆弧导轨62运动。如前所述,相邻机器人单元之间是通过铰轴与铰轴孔的配合相互连接,即使沿圆弧导轨62运动,机器人单元之间形成夹角也能自由适应导轨曲度。

[0052] 以下再进一步介绍本实施例的多节式导轨机器人的工作原理及使用流程:

[0053] 接收到控制模块的控制信号后,驱动电机11带动驱动轮110转动,驱动轮110与传动轮111啮合,传动轮111与差速器齿轮123啮合,因此,驱动轮110可通过传动轮111的传动带动差速器支架12旋转;安装在差速器支架12上的第一驱动半轴121、第二驱动半轴122随之旋转,根据差速器的特性,当机器人单元在直线导轨61运行时,第一驱动半轴121与第二驱动半轴122的转速相同,当机器人单元在圆弧导轨62运行时,第一驱动半轴121与第二驱动半轴122会自动根据曲率改变转速,以实现平稳运行的目的。第一驱动半轴121、第二驱动半轴122直接与直线导轨61的第一凸缘611、圆弧导轨62的第二凸缘621相接触,提供驱动力,带动本实施例的多节式导轨机器人整体运动。

[0054] 通过上述说明可知,与现有技术相比,实施本发明具有如下有益效果:通过设置多个结构相同的机器人单元首尾相互连接成组合体,既可以整体运动,相互间又能形成夹角而适应圆弧导轨;每一机器人单元设置框架来安装驱动电机、差速器支架,使得结构紧凑,不占用过多空间,并利用差速器特性,使机器人单元运动时能自动根据导轨曲率改变转速,应用范围较广,同时降低了生产成本。

[0055] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明的权利范

围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

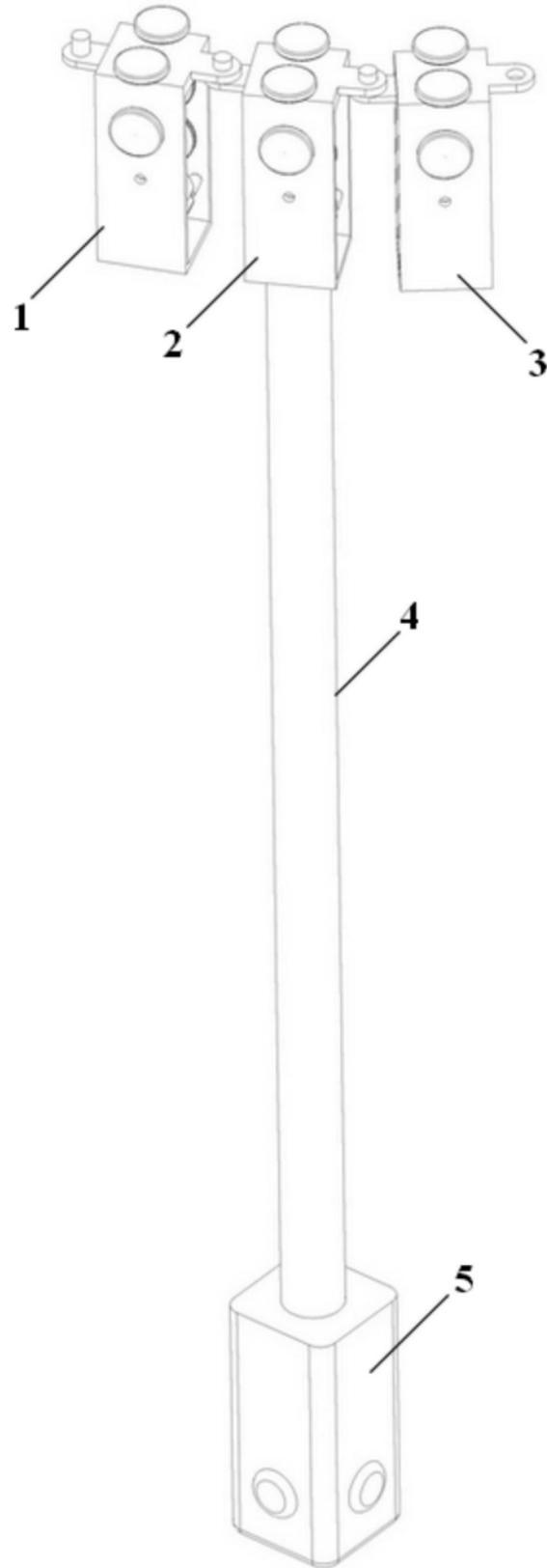


图1

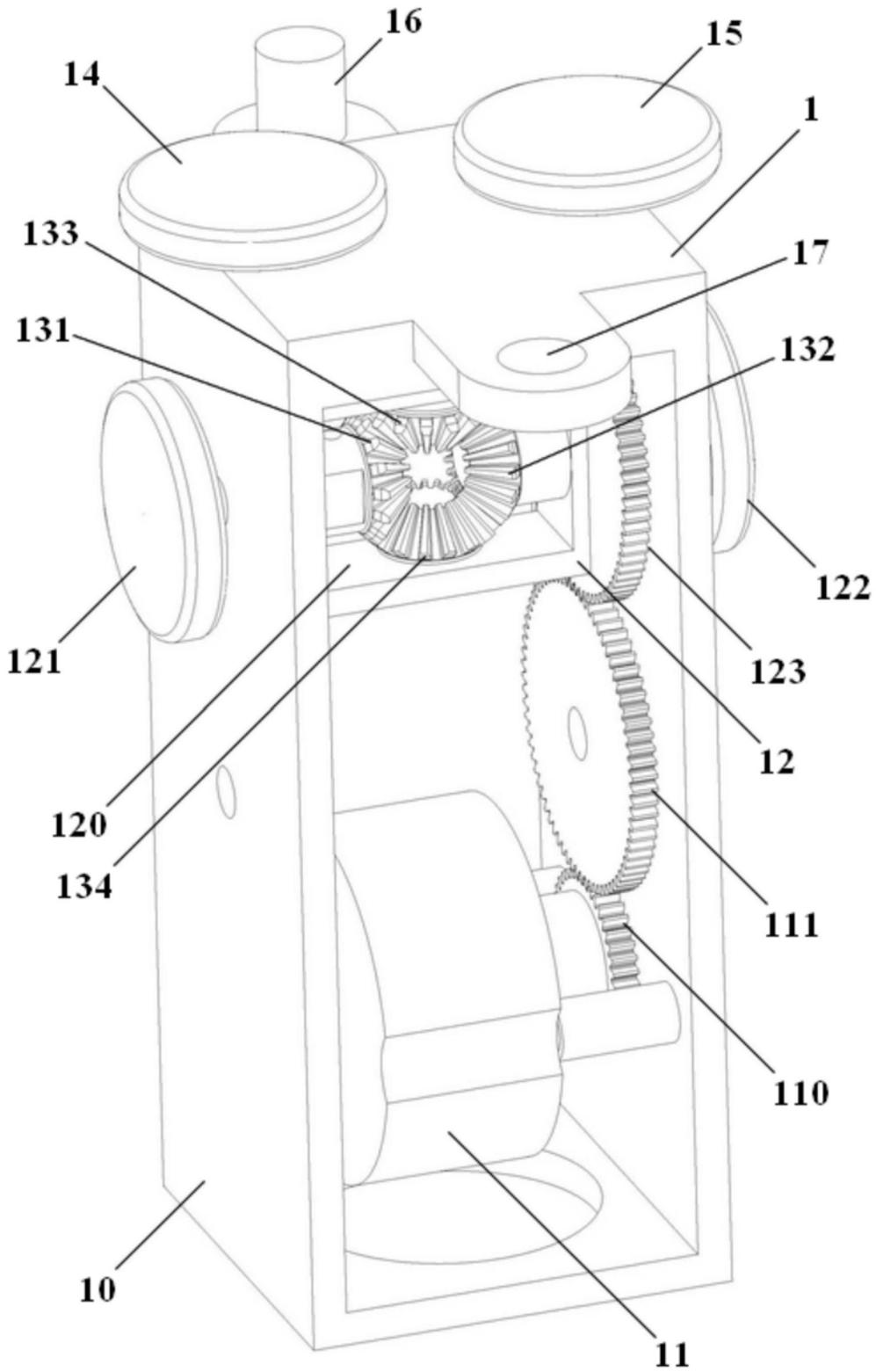


图2

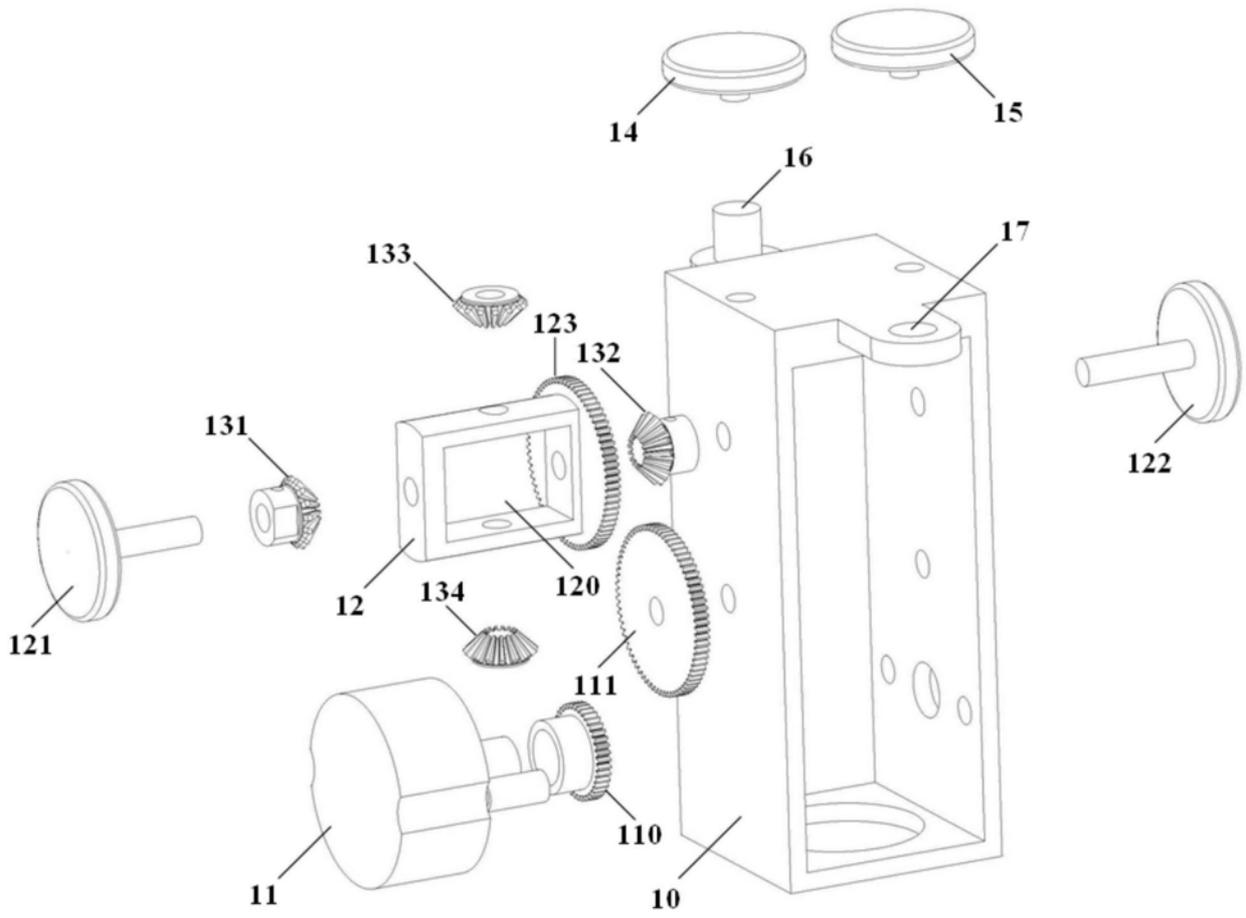


图3

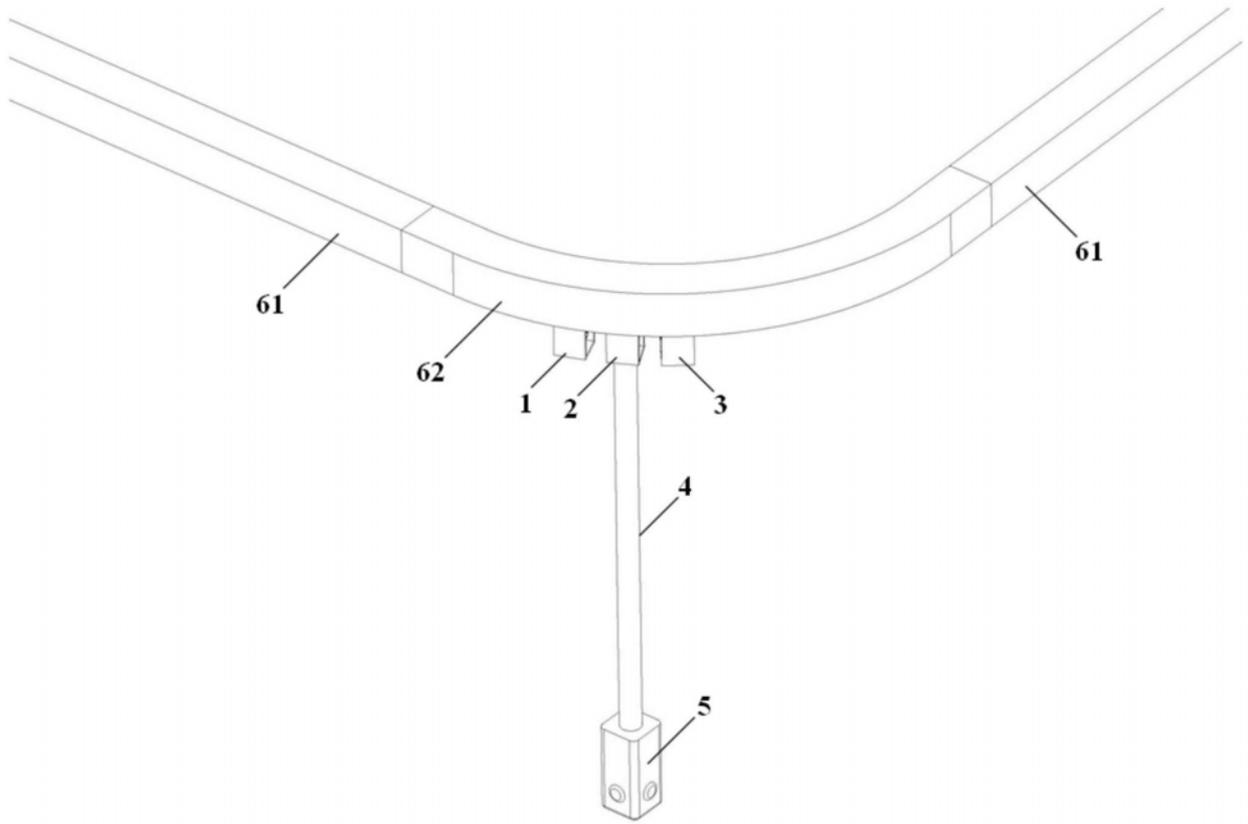


图4

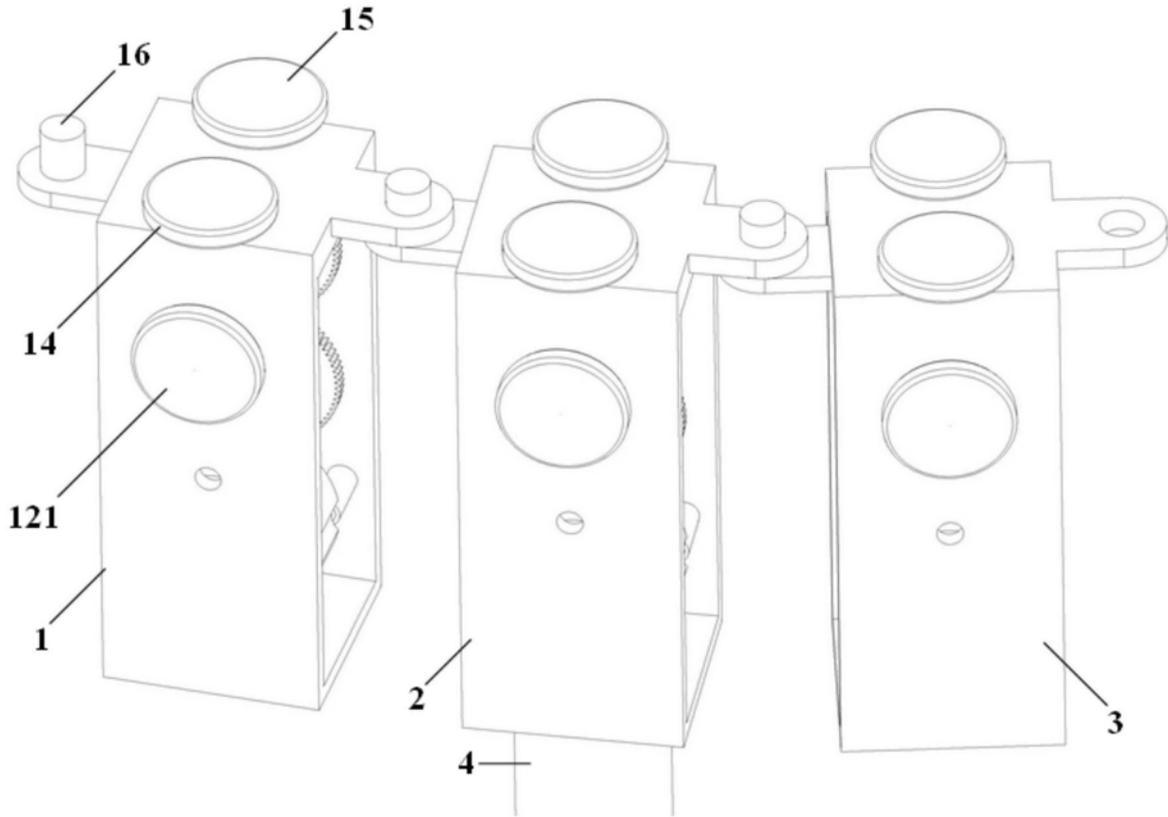


图5

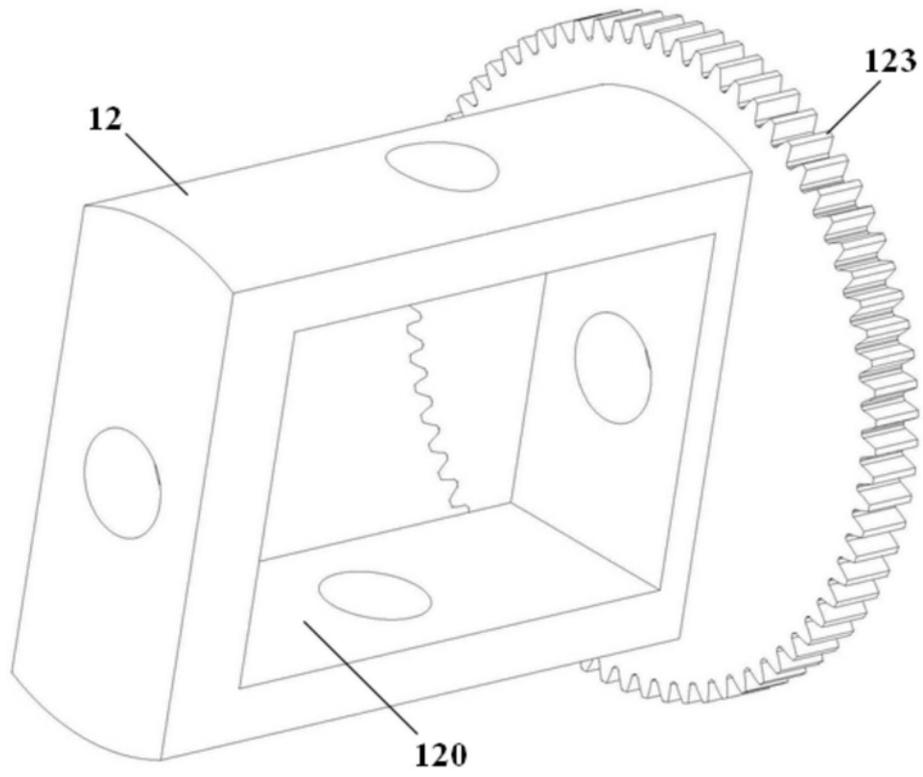


图6

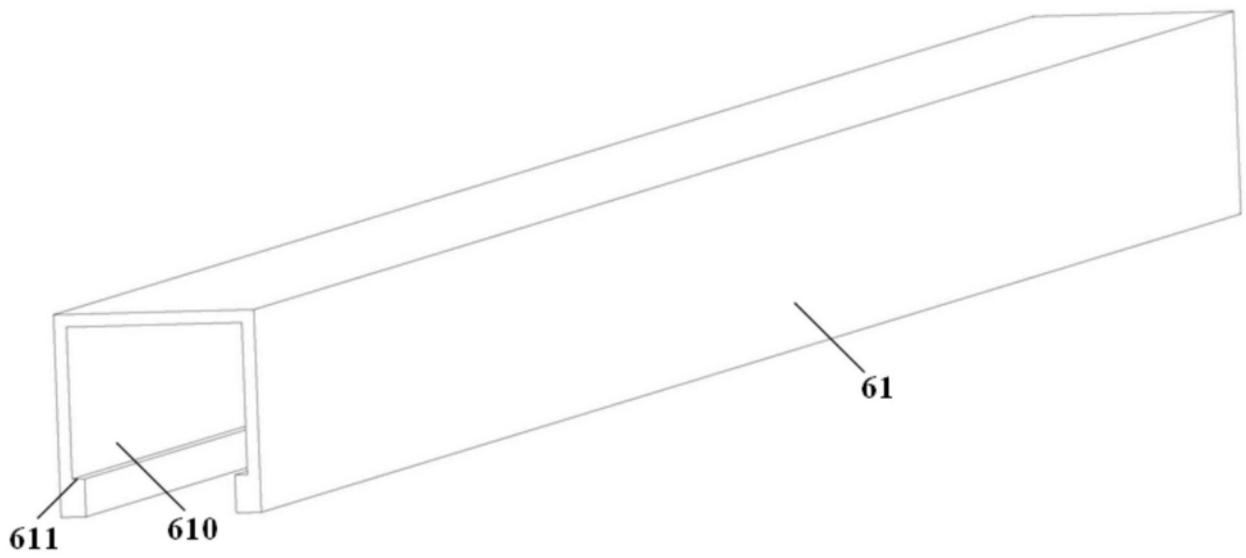


图7

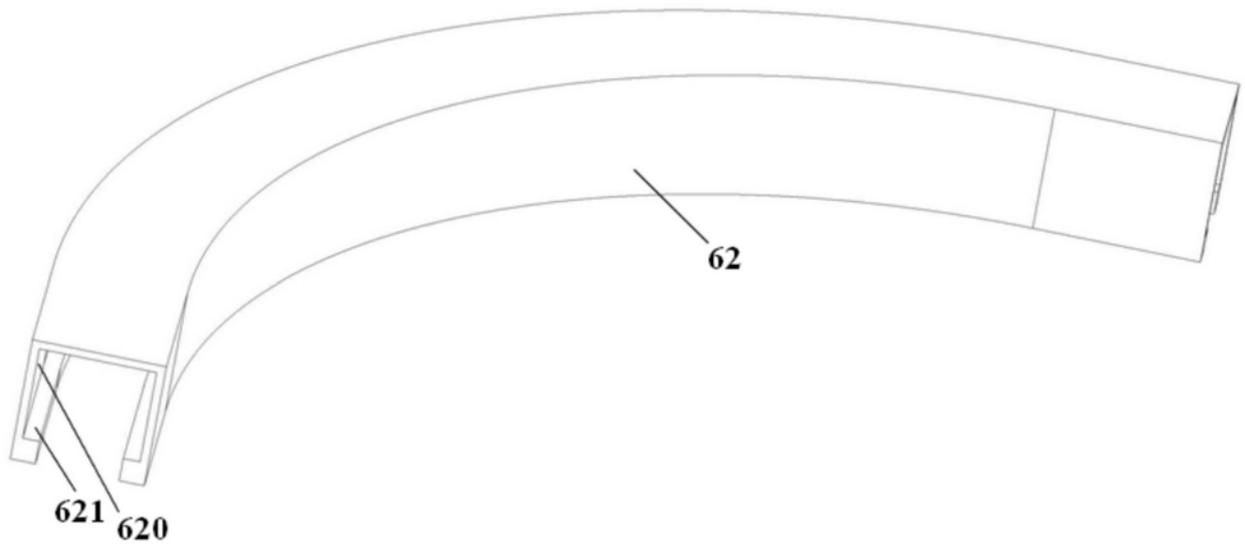


图8

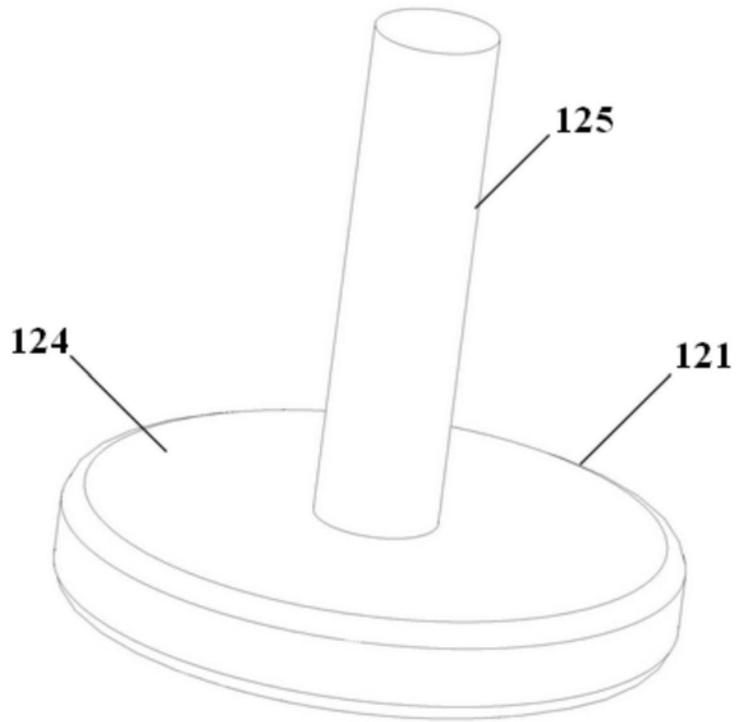


图9