



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211027658 U

(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201922017194.7

(22)申请日 2019.11.20

(73)专利权人 西南交通大学

地址 610000 四川省成都市二环路北一段

(72)发明人 李宇 李凌博 罗大兵 余伍林
田佳鑫

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 伍星

(51) Int. Cl.

B21D 11/22(2006.01)

B21D 11/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

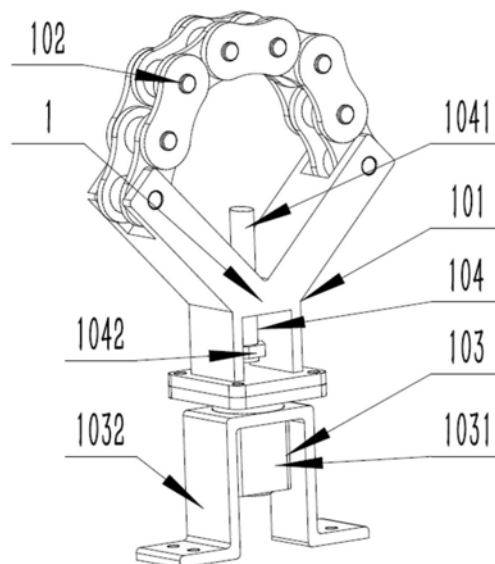
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具

(57)摘要

本实用新型公开一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,包括夹具主体,所述夹具主体包括用于夹持弯管的固紧组件,所述固紧组件包括固紧主体、与固紧主体可拆卸连接的柔性固紧件,还包括用于驱动固紧主体转动的转动机构、用于将固紧主体与柔性固紧件包裹的弯管固定的固定机构,所述固定机构安装在固紧主体上。采用链条压紧弯管的方法,增加与弯管表面的贴合面,减少弯管表面的损伤,也便于对不同直径的弯管进行固定,其中固紧链条可以拆分。对心机构配有驱动电机,通过控制电机,可以使对心机构上的支撑部分逐渐扩张成需要的直径大小,实现与弯管内壁贴合,以此固定弯管的两端,减少弯管两端的晃动。



1. 一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,包括夹具主体,所述夹具主体包括用于夹持弯管的固紧组件(1),其特征在于,所述固紧组件(1)包括固紧主体(101)、与固紧主体(101)可拆卸连接的柔性固紧件(102),还包括用于驱动固紧主体(101)转动的转动机构(103)、用于将固紧主体(101)与柔性固紧件(102)包裹的弯管固定的固定机构(104),所述固定机构(104)安装在固紧主体(101)上。

2. 根据权利要求1所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述转动机构(103)包括转动电机(1031)、转动电机支座(1032),转动电机(1031)的输出轴与固紧主体(101)连接。

3. 根据权利要求1所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述柔性固紧件(102)为链条,所述链条的两端通过销钉安装在固紧主体(101)的顶部。

4. 根据权利要求1所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述固定机构(104)包括固定螺杆(1041)、固定螺母(1042),固定螺杆(1041)的一端与固定螺母(1042)配合,固定螺杆(1041)另一端穿过固紧主体(101),且固定螺杆(1041)与固紧主体(101)螺纹配合。

5. 根据权利要求4所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述固定螺杆(1041)朝向柔性固紧件(102)一端的端部上设有一弧形凹槽,所述弧形凹槽对应的圆心角为 $15^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述固紧主体(101)为“Y”型结构。

7. 根据权利要求2所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述夹具主体还包括夹具底座(2)、与夹具底座(2)滚动连接的丝杆滑动平台(3),还包括升降平台(4),所述丝杆滑动平台(3)包括丝杆(301)、与丝杆(301)螺旋连接的丝杆滑台(302)、与丝杆(301)一端连接的丝杆联轴器(303)、与丝杆联轴器(303)连接的电机联轴器(304),还包括丝杆轴承座(305)、X向滑轨(306)、Y向滑轨(307)、Y向导轨安装底座(308)、驱动滚轮(309),所述X向滑轨(306)安装在夹具底座(2)上,所述丝杆(301)的两端都安装一个丝杆轴承座(305),丝杆轴承座(305)安装在Y向导轨安装底座(308)顶面,且丝杆轴承座(305)位于Y向导轨安装底座(308)顶面的中间位置,Y向滑轨(307)安装在Y向导轨安装底座(308)顶面,且Y向滑轨(307)的数量为2,2个Y向滑轨(307)位于丝杆(301)的两侧,所述丝杆滑台(302)底面与Y向滑轨(307)配合;所述升降平台(4)包括Z向气缸安装底座(401)、夹具安装台(404)、多个Z向气缸(402)、气缸连接杆(403),所述Z向气缸(402)的缸套部分安装在Z向气缸安装底座(401)上,Z向气缸(402)的输出轴与气缸连接杆(403)的一端连接,气缸连接杆(403)的另一侧与夹具安装台(404)铰接,Z向气缸安装底座(401)安装在丝杆滑台(302)上,所述转动电机支座(1032)安装在装夹具安装台(404)上。

8. 根据权利要求7所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述Z向气缸安装底座(401)、夹具安装台(404)均为平板形,Z向气缸(402)、气缸连接杆(403)的数量为4个,4个Z向气缸(402)安装在Z向气缸安装底座(401)的四角,气缸连接杆(403)是圆柱与球体的组合体。

9. 根据权利要求7所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,还包括用于弯管端口定心的对心机构(5),所述对心机构(5)包括导盘(501)、管内壁支

撑杆(502)、支撑杆导块(503)、涡轮盘(504)、涡轮盘支座(505)、第一齿轮(506)、对心机构电机(507)、对心机构电机支座(508)、第二齿轮(509)、对心机构底座(510),所述导盘(501)、涡轮盘支座(505)、对心机构电机支座(508)依次安装在对心机构底座(510),所述管内壁支撑杆(502)与导盘(501)滑动连接,支撑杆导块(503)的两端分别与管内壁支撑杆(502)和涡轮盘(504)的一侧连接,涡轮盘(504)安装在涡轮盘支座(505)上,且涡轮盘支座(505)的轴线与导盘(501)的轴线共线,涡轮盘(504)的另一侧与第二齿轮(509)连接,第一齿轮(506)与对心机构电机(507)的输出轴连接,对心机构电机(507)安装在对心机构电机支座(508)上,第一齿轮(506)与第二齿轮(509)啮合,对心机构电机(507)带动涡轮盘(504)转动,涡轮盘(504)带动管内壁支撑杆(502)沿着导盘(501)的径向方向移动,所述对心机构底座(510)安装在夹具安装台(404)的顶面。

10. 根据权利要求9所述的一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,其特征在于,所述导盘(501)是带有6个矩形槽的圆盘,管内壁支撑杆(502)是一端带有销槽的圆柱体杆,支撑杆导块(503)是两端都带有销柱的矩形块,涡轮盘(504)是带有涡轮线槽的圆盘。

一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及夹具技术领域,具体涉及一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具。

背景技术

[0002] 在船舶、汽车、飞机等交通领域和石油天然气化工装备等领域会用到各种轴线是空间曲线的弯管,它们可以用作燃油运输、气体运输。现代机械行业里,在对弯管切孔、焊接以及装法兰等工序中都会对弯管固紧,尤其是对轴线是空间曲线且壁厚较薄的弯管的夹持与固紧一直是技术难题,传统的弯管夹具只能夹持一种型号的弯管,弯管的型号越多,夹具的种类就十分庞大。专利申请号201210084935.3公开了一种《一种轴线是空间曲线的弯管夹具》,该专利通过一个槽型的夹具主体作为支撑,夹具主体上装有多个螺杆,螺杆上装有V形卡头,螺杆在夹具主体上可以通过调整螺钉来调节水平位置,首先把弯管放入到槽型的夹具主体内,根据弯管不同段的位置结构,先调整螺钉调节好螺杆的水平位置,再旋转螺杆,保证各组螺杆上的V形卡头的上下位置,最后通过双螺母对顶锁紧的原理来锁定螺杆的位置,以此达到对弯管的固定。然而,这种夹具结构通过手工调节螺钉,费时费力,且V形卡头与弯管表面的贴合面太少,不利于薄壁管的固定,同时弯管放入到槽型的夹具主体内,被遮挡了太多的空间,不利于后续的加工。目前,常用的U形和V形的夹持与固紧结构所压表面有限,与弯管的贴合面少,为了保证夹持牢固增大夹持力,会对壁厚较薄的弯管表面造成较大的损伤,现有的弯管夹具普遍还是传统的夹具,适应性差、单一性突出。

实用新型内容

[0003] 本实用新型目的在于提供一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,解决的技术问题是传统的弯管夹具大多只能夹持一种型号的弯管,适用性差、单一性突出,实现夹紧不同型号的弯管,夹持方式不损坏弯管表面,且夹持牢固。

[0004] 本实用新型通过下述技术方案实现:

[0005] 一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,包括夹具主体,所述夹具主体包括用于夹持弯管的固紧组件,所述固紧组件包括固紧主体、与固紧主体可拆卸连接的柔性固紧件,还包括用于驱动固紧主体转动的转动机构、用于将固紧主体与柔性固紧件包裹的弯管固定的固定机构,所述固定机构安装在固紧主体上。

[0006] 针对现有弯管夹具大多只能夹持一种一型号的弯管,适应形差、单一性突出,造成弯管夹具种类繁多。本实用新型提供一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,包括夹具主体,所述夹具主体包括用于夹持弯管的固紧组件,所述固紧组件包括固紧主体、与固紧主体可拆卸连接的柔性固紧件,还包括用于驱动固紧主体转动的转动机构、用于将固紧主体与柔性固紧件包裹的弯管固定的固定机构,所述固定机构安装在固紧主体上。固紧组件是用于将弯管固定,本申请针对的工件的轴线是空间曲线,现有的夹具面对不同位置的弯管部分,夹持效果有限。转动机构可以实现固紧主体的转动,在水平面上,固紧主体可

以满足不同位置的弯管。柔性固紧件与固紧主体可拆卸连接,柔性固紧件与固紧主体形成一个类圆环,且柔性固紧件是柔性的连接件,柔性固紧件可以根据不同规格的弯管,调整自身姿态,增大柔性固紧件与弯管的接触面,减少对薄壁弯管的损坏。

[0007] 优选的,所述转动机构包括转动电机、转动电机支座,所述转动电机安装在转动电机支座的下端,且转动电机的输出轴穿过转动电机支座,转动电机的输出轴与固紧主体的底部连接。所述转动电机支座可以是一个U型结构,且U型结构开口端的两侧设置有耳座,所述耳座位与U型结构的外侧,耳座用于固定转动电机支座,转动电机位于U型结构内,且转动电机的输出轴穿过U型结构的封闭端。

[0008] 优选的,所述柔性固紧件为链条,所述链条的两端通过销钉安装在固紧主体的顶部。进一步的,柔性固紧件还可以是铁链,为了防止弯管被损坏,还可以在柔性固紧件上套一个橡胶套。

[0009] 优选的,所述固定机构包括固定螺杆、固定螺母,固定螺杆的一端与固定螺母配合,固定螺杆另一端穿过固紧主体,且固定螺杆与固紧主体螺纹配合。固定螺杆从固紧主体的下方将弯管向上顶,将弯管固定。

[0010] 优选的,所述固定螺杆朝向柔性固紧件一端的端部上设有一弧形凹槽,所述弧形凹槽对应的圆心角为 $15^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 。本申请应用对象是弯管,固定螺杆与弯管的接触面是平面的话,夹紧力的方向可能不在固定螺杆的轴线方向上,将固定螺杆与弯管接触的一端端部上设置弧形凹槽,固定螺杆的端面权作为弧形凹槽,弧形凹槽对应的圆心角优选 20° 、 25° 、 45° 。

[0011] 优选的,所述固紧主体为“Y”型结构。便于配合柔性固紧件,以及实现固紧主体的旋转,固紧主体的上端可以是V型结构,固紧主体的下端的可以是倒U型结构,U型结构的开口端朝下,U型结构的封闭端与V型结构连接,U型与V型的连接处开有螺纹孔,所述螺纹孔与固定螺杆配合,固定螺母位于U型结构内,开口端再连接一平板,平板与转动电机的输出轴连接。

[0012] 优选的,所述夹具主体还包括夹具底座、与夹具底座滚动连接的丝杆滑动平台、升降平台,所述丝杆滑动平台包括丝杆、与丝杆螺旋连接的丝杆滑台、与丝杆一端连接的丝杆联轴器、与丝杆联轴器连接的电机联轴器,还包括丝杆轴承座、X向滑轨、Y向滑轨、Y向导轨安装底座、驱动滚轮,所述X向滑轨安装在夹具底座上,所述丝杆的两端都安装一个丝杆轴承座,丝杆轴承座安装在Y向导轨安装底座顶面,且丝杆轴承座位于Y向导轨安装底座顶面的中间位置,Y向滑轨安装在Y向导轨安装底座顶面,且Y向滑轨的数量为,个Y向滑轨位于丝杆的两侧,所述丝杆滑台底面与Y向滑轨配合;所述升降平台包括Z向气缸安装底座、夹具安装台、多个Z向气缸、气缸连接杆,所述Z向气缸的缸套部分安装在Z向气缸安装底座上,Z向气缸的输出轴与气缸连接杆的一端连接,气缸连接杆的另一侧与夹具安装台铰接,Z向气缸安装底座安装在丝杆滑台上,所述转动电机支座安装在装夹具安装台上。X向滑轨可以实现Y向导轨安装底座沿着X方向移动,通过Y向滑轨可以实现丝杆滑台在Y向方向上的移动,Z向方向通过气缸控制夹具安装台的垂直上下移动,固紧组件安装在夹具安装台上,通过控制设备控制电机或者气缸,实现自动调整,减少人工调整固紧组件的位置,提高生产效率。通过设置多个Z向气缸,可以实现夹具安装台倾斜,通过控制不同Z向气缸的升降高度,夹具安装台具备倾斜功能,可以对夹持复杂弯管,调整固紧组件的位置。

[0013] 优选的,所述Z向气缸安装底座、夹具安装台均为平板形,Z向气缸、气缸连接杆的数量为4个,4个Z向气缸安装在Z向气缸安装底座的四角,气缸连接杆是圆柱与球体的组合体。4个气缸不仅可以倾斜多个方向,4个气缸的稳定性也是最佳的。

[0014] 优选的,还包括用于弯管端口定心的对心机构,所述对心机构包括导盘、管内壁支撑杆、支撑杆导块、涡轮盘、涡轮盘支座、第一齿轮、对心机构电机、对心机构电机支座、第二齿轮、对心机构底座,所述导盘、涡轮盘支座、对心机构电机支座依次安装在对心机构底座,所述管内壁支撑杆与导盘滑动连接,支撑杆导块的两端分别与管内壁支撑杆和涡轮盘的一侧连接,涡轮盘安装在涡轮盘支座上,且涡轮盘支座的轴线与导盘的轴线共线,涡轮盘的另一侧与第二齿轮连接,第一齿轮与对心机构电机的输出轴连接,对心机构电机安装在对心机构电机支座上,第一齿轮与第二齿轮啮合,对心机构电机带动涡轮盘转动,涡轮盘带动管内壁支撑杆沿着导盘的径向方向移动,所述对心机构底座安装在夹具安装台的顶面。传统的对心工具是圆锥体或者圆柱体,将圆锥体或者圆柱体嵌入到弯管内,减少弯管的晃动,但是这种方式存在连接不牢固,不能匹配不同规格的弯管,多个管内壁支撑杆在对新机构电机的作用下可以沿着导盘的径向方向移动,对不同规格的弯管定心。

[0015] 优选的,所述导盘是带有个矩形槽的圆盘,管内壁支撑杆是一端带有销槽的圆柱体杆,支撑杆导块是两端都带有销柱的矩形块,涡轮盘是带有涡轮线槽的圆盘。支撑杆导块一侧是两个销柱,另一侧是一个销柱,支撑杆导块的两个销柱嵌入涡轮线槽,支撑杆导块的一个销柱与管内壁支撑杆的销槽配合,支撑杆导块与管内壁支撑杆均可以嵌入导盘的矩形槽内。

[0016] 本实用新型具有以下有益效果:

[0017] 1. 本申请采用电机驱动Y滑轨与X向滑轨,Z向气缸升降平台,固紧主体可以实现X、Y向的移动,Z向气缸升降平台实现固紧主体的升降,以及通过控制不同Z向气缸,实现固紧主体的倾斜,转动机构使固紧主体可以转动等位置调节,减少手工调节工作量,实现自动化控制,提高操作效率。

[0018] 2. 本申请中控制四个气缸的升降可以调节夹具安装台的倾斜程度,当对轴线是不同空间曲线形状的弯管夹持时,面对弯管的其中一段部位时,通过调节倾斜角度来保持夹具安装台与该段部位的弯管轴线平行,使得固紧机构对轴线是空间曲线的弯管进行夹持。

[0019] 3. 柔性固紧件采用链条,使用链条压紧弯管,增加与弯管表面的贴合面,减少弯管表面的损伤,也便于对不同直径的弯管进行固定。固定螺杆与链条的配合使得弯管被夹持的牢固,固定螺杆端面设置弧形凹槽,弧形凹槽可以使加持力与固定螺杆的轴线方向处于同一方向。

[0020] 4. 相比圆锥体与圆柱对弯管定心,减少弯管的晃动,本申请通过两个对心机构,对心机构配有驱动电机,通过控制电机,可以使对心机构上的支撑部分逐渐扩张成需要的直径大小,实现与弯管内壁贴合,以此固定弯管的两端,减少弯管两端的晃动。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本实用新型实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本实用新型实施例的限定。在附图中:

[0022] 图1为本实用新型具体实施例的固紧组件示意图。

- [0023] 图2为本实用新型具体实施例的夹具总装示意图。
- [0024] 图3为本实用新型具体实施例的丝杆滑动平台示意图。
- [0025] 图4为本实用新型具体实施例的夹具底座示意图。
- [0026] 图5为本实用新型具体实施例的对心机构示意图。
- [0027] 图6为本实用新型具体实施例的升降平台示意图。
- [0028] 图7为本实用新型具体实施例的固定螺杆横截面示意图。
- [0029] 附图标记及对应零部件名称:1-固紧组件,101-固紧主体,102-柔性固紧件,103-转动机构,1031-转动电机,1032-转动电机支座,104-固定机构,1041-固定螺杆,1042-固定螺母,2-夹具底座,3-丝杆滑动平台,301-丝杆,302-丝杆滑台,303-丝杆联轴器,304-电机联轴器,305-丝杆轴承座,306-X向滑轨,307-Y向滑轨,308-Y向导轨安装底座,309-驱动滚轮,4-升降平台,401-Z向气缸安装底座,402-Z向气缸,403-气缸连接杆,404-夹具安装台,5-对心机构,501-导盘,502-管内壁支撑杆,503-支撑杆导块,504-涡轮盘,505-涡轮盘支座,506-第一齿轮,507-对心机构电机,508-对心机构电机支座,509-第二齿轮,510-对心机构底座。

具体实施方式

[0030] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本实用新型作进一步的详细说明,本实用新型的示意性实施方式及其说明仅用于解释本实用新型,并不作为对本实用新型的限定。

[0031] 实施例1:

[0032] 如图1~7所示,一种用于轴线是空间曲线的薄壁弯管的柔性夹具,包括夹具主体,所述夹具主体包括用于夹持弯管的固紧组件1,所述固紧组件1包括固紧主体101、与固紧主体101可拆卸连接的柔性固紧件102,还包括用于驱动固紧主体101转动的转动机构103、用于将固紧主体101与柔性固紧件102包裹的弯管固定的固定机构104,所述固定机构104安装在固紧主体101上。

[0033] 本实施例中,所述转动机构103包括转动电机1031、转动电机支座1032,所述转动电机1031安装在转动电机支座1032的下端,且转动电机1031的输出轴穿过转动电机支座1032,转动电机1031的输出轴与固紧主体101的底部连接。

[0034] 本实施例中,所述柔性固紧件102为链条,所述链条的两端通过销钉安装在固紧主体101的顶部,所述固紧主体101为“Y”型结构。

[0035] 本实施例中,所述固定机构104包括固定螺杆1041、固定螺母1042,固定螺杆1041的一端与固定螺母1042配合,固定螺杆1041另一端穿过固紧主体101,且固定螺杆1041与固紧主体101螺纹配合。所述固定螺杆1041的端部设有一弧形凹槽,所述弧形凹槽对应的圆心角为 60° 。

[0036] 实施例2:

[0037] 如图1~7所示,本实施例是在实施例1的基础上做进一步的限定,所述夹具主体还包括夹具底座2、与夹具底座2滚动连接的丝杆滑动平台3、升降平台4,所述丝杆滑动平台3包括丝杆301、与丝杆301螺旋连接的丝杆滑台302、与丝杆301一端连接的丝杆联轴器303、与丝杆联轴器303连接的电机联轴器304,还包括丝杆轴承座305、X向滑轨306、Y向滑轨307、

Y向导轨安装底座308、驱动滚轮309,所述X向滑轨306安装在夹具底座2上,所述丝杆301的两端都安装一个丝杆轴承座305,丝杆轴承座305安装在Y向导轨安装底座308顶面,且丝杆轴承座305位于Y向导轨安装底座308顶面的中间位置,Y向滑轨307安装在Y向导轨安装底座308顶面,且Y向滑轨307的数量为2,2个Y向滑轨307位于丝杆301的两侧,所述丝杆滑台302底面与Y向滑轨307配合;所述升降平台4包括Z向气缸安装底座401、夹具安装台404、多个Z向气缸402、气缸连接杆403,所述Z向气缸402的缸套部分安装在Z向气缸安装底座401上,Z向气缸402的输出轴与气缸连接杆403的一端连接,气缸连接杆403的另一侧与夹具安装台404铰接,Z向气缸安装底座401安装在丝杆滑台302上,所述转动电机支座1032安装在装夹具安装台404上。

[0038] 本实施例中,所述Z向气缸安装底座401、夹具安装台404均为平板形,Z向气缸402、气缸连接杆403的数量为4个,4个Z向气缸402安装在Z向气缸安装底座401的四角,气缸连接杆403是圆柱与球体的组合体。

[0039] 实施例3:

[0040] 如图1~7,本实施例是在实施例1的基础上做进一步的限定,还包括用于弯管端口定心的对心机构5,所述对心机构5包括导盘501、管内壁支撑杆502、支撑杆导块503、涡轮盘504、涡轮盘支座505、第一齿轮506、对心机构电机507、对心机构电机支座508、第二齿轮509、对心机构底座510,所述导盘501、涡轮盘支座505、对心机构电机支座508依次安装在对心机构底座510,所述管内壁支撑杆502与导盘501滑动连接,支撑杆导块503的两端分别与管内壁支撑杆502和涡轮盘504的一侧连接,涡轮盘504安装在涡轮盘支座505上,且涡轮盘支座505的轴线与导盘501的轴线共线,涡轮盘504的另一侧与第二齿轮509连接,第一齿轮506与对心机构电机507的输出轴连接,对心机构电机507安装在对心机构电机支座508上,第一齿轮506与第二齿轮509啮合,对心机构电机507带动涡轮盘504转动,涡轮盘504带动管内壁支撑杆502沿着导盘501的径向方向移动,所述对心机构底座510安装在夹具安装台404的顶面。

[0041] 本实施例中,所述导盘501是带有6个矩形槽的圆盘,管内壁支撑杆502是一端带有销槽的圆柱体杆,支撑杆导块503是两端都带有销柱的矩形块,涡轮盘504是带有涡轮线槽的圆盘。

[0042] 以上所述的具体实施方式,对本实用新型的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本实用新型的具体实施方式而已,并不用于限定本实用新型的保护范围,凡在本实用新型的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

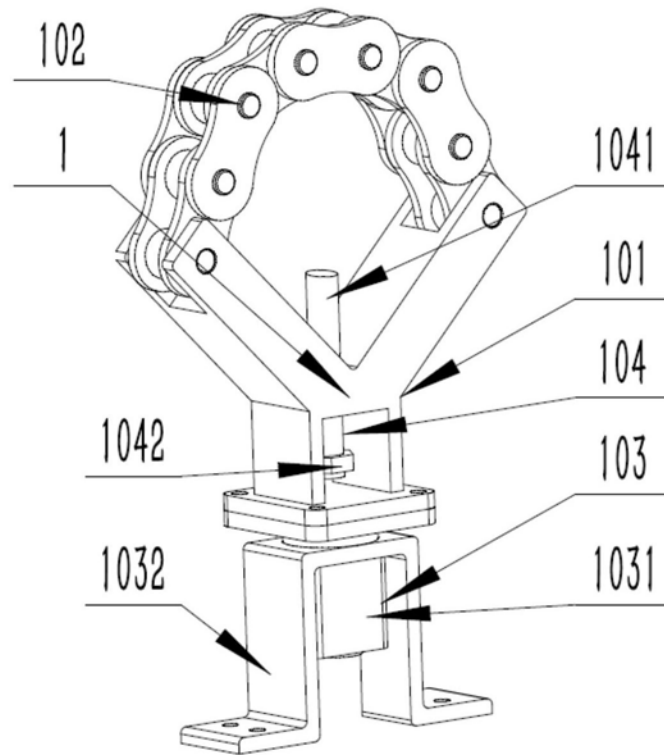


图1

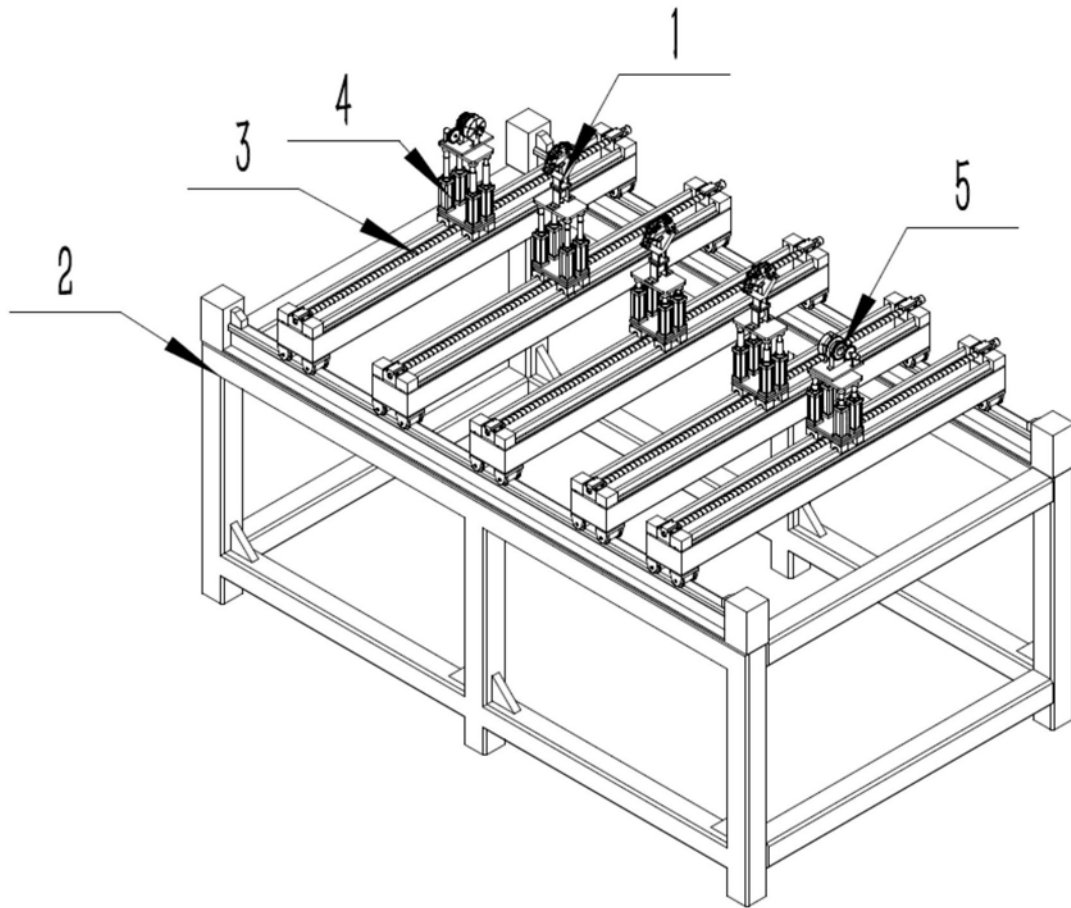


图2

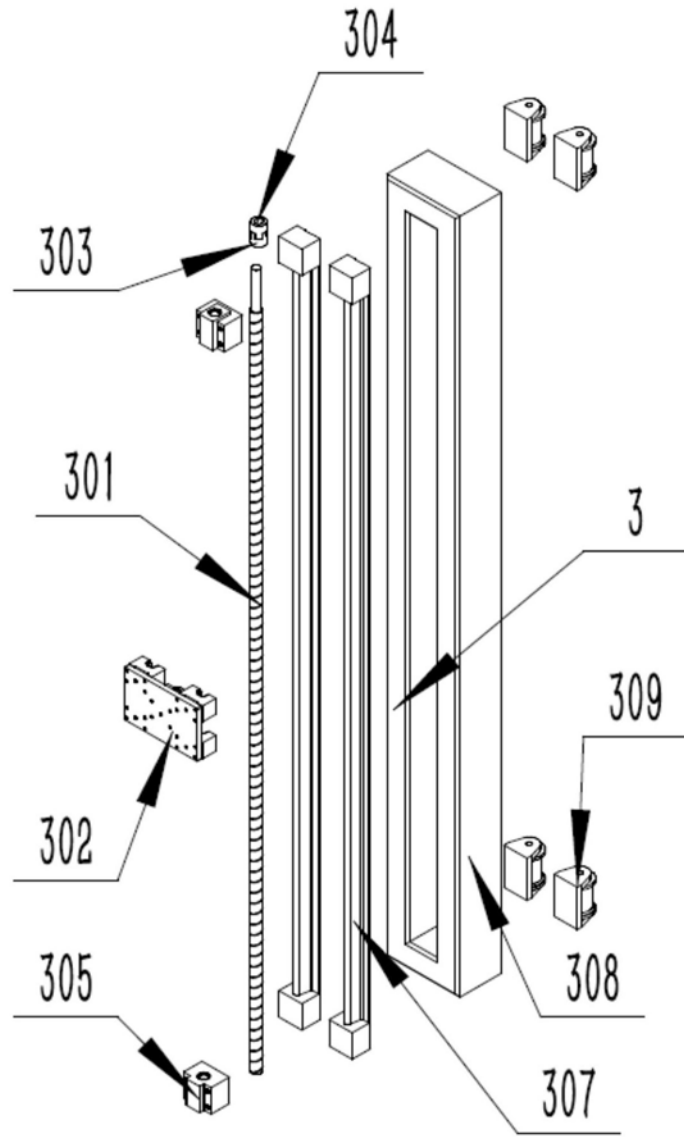


图3

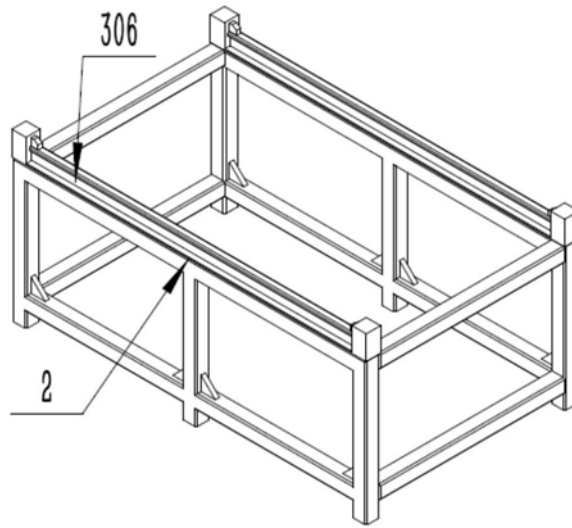


图4

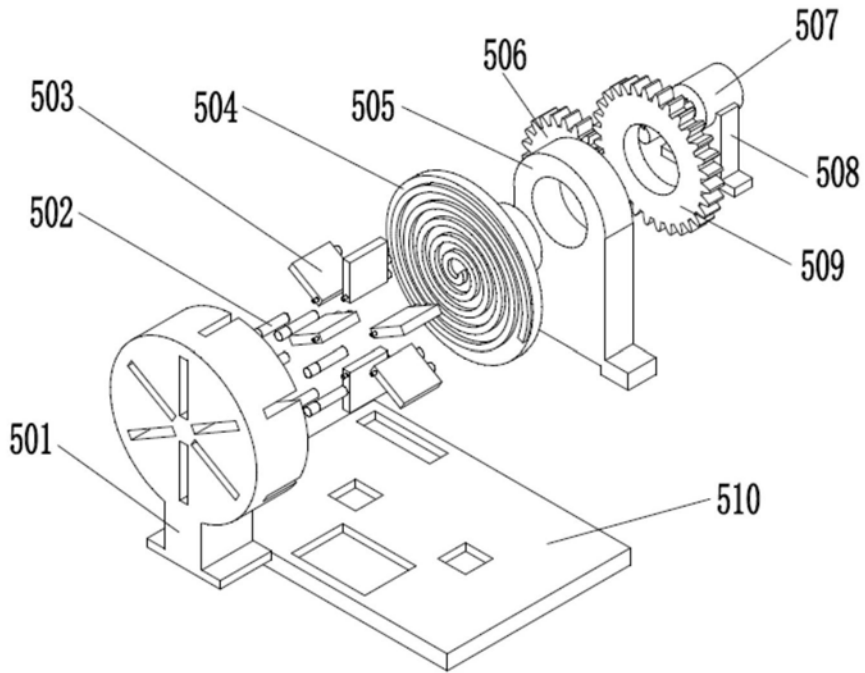


图5

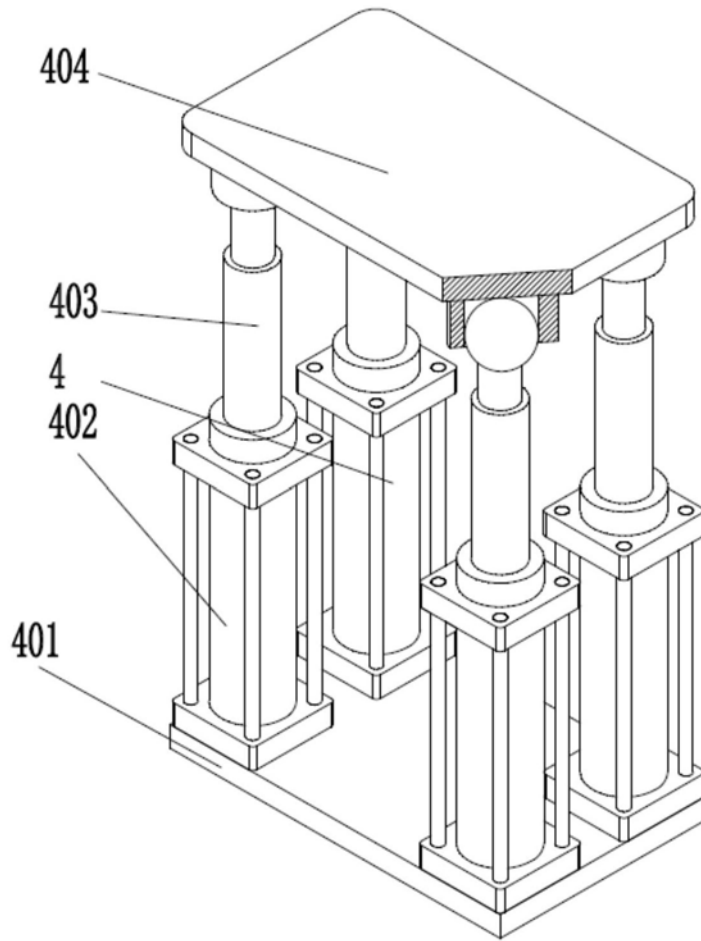


图6

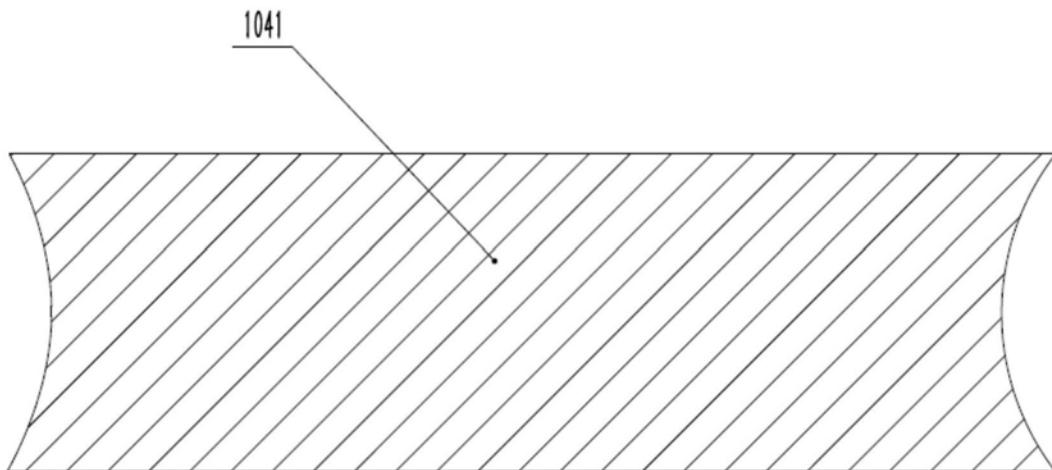


图7