



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101972808 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 16

(21) 申请号 201010509659. 1

(22) 申请日 2010. 10. 18

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大
直街 92 号

(72) 发明人 陈宇 徐文臣 单德彬 康达昌
吕炎

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 刘同恩

(51) Int. Cl.

B21D 22/14 (2006. 01)

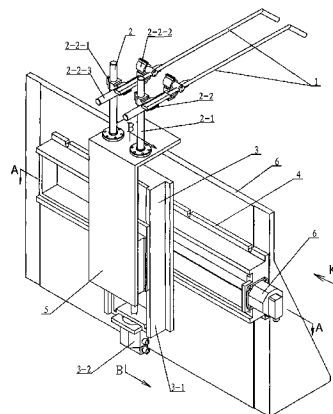
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

热旋压机独立数控跟随火焰加热装置

(57) 摘要

热旋压机独立数控跟随火焰加热装置, 它涉及一种热旋压工件加热装置。本发明为解决现有热旋压生产采用人工手持或固定在旋轮座上进行火焰加热, 无法对工件进行精确控温、无法达到公差要求、无法对火焰的加热区域进行柔性控制、工件的温度场不均匀、火焰越界易烧损设备的问题。纵向滑动机构上的壳体通过连接元件与固定座连接, 竖向滑动机构上的滑架通过连接元件与纵向滑动机构上的纵向丝母连接, 连接板通过连接元件与竖向丝母连接, 每个调整机构由支撑柱和调整架组成, 调整架固装在支撑柱上, 两个调整机构沿固定座的纵向设置, 且调整机构上的支撑柱固装在调整平板上, 每个调整架上装配有一个烧炬。本发明用于热旋压工件进行精确加热的装置。



1. 一种热旋压机独立数控跟随火焰加热装置,所述装置包括竖向滑动机构(3)和纵向滑动机构(4),纵向滑动机构(4)由壳体(4-1)、纵向伺服电机(4-2)、纵向联轴器(4-3)、纵向滚珠丝杠(4-4)、纵向丝母(4-5)、前支撑轴承(4-6)、前轴承座(4-7)、后支撑轴承(4-8)和后轴承座(4-9)组成,前轴承座(4-7)和后轴承座(4-9)分别固装在壳体(4-1)内的前端和后端,前支撑轴承(4-6)安装在前轴承座(4-7)中,后支撑轴承(4-8)安装在后轴承座(4-9)中,纵向滚珠丝杠(4-4)的两端分别设置在前支撑轴承(4-6)和后支撑轴承(4-8)的内孔中,纵向丝母(4-5)与纵向滚珠丝杠(4-4)螺纹连接,纵向滚珠丝杠(4-4)的输入端通过纵向联轴器(4-3)与纵向伺服电机(4-2)的输出端连接,纵向伺服电机(4-2)固装在壳体(4-1)上,竖向滑动机构(3)由滑架(3-1)、竖向伺服电机(3-2)、竖向联轴器(3-3)、竖向滚珠丝杠(3-4)、竖向丝母(3-5)、上支撑轴承(3-6)、上轴承座(3-7)、下支撑轴承(3-8)和下轴承座(3-9)组成,上轴承座(3-7)和下轴承座(3-9)分别固装在滑架(3-1)内的上端和下端,上支撑轴承(3-6)安装在上轴承座(3-7)中,下支撑轴承(3-8)安装在下轴承座(3-9)中,竖向滚珠丝杠(3-4)的两端分别设置在上支撑轴承(3-6)和下支撑轴承(3-8)的内孔中,竖向丝母(3-5)与竖向滚珠丝杠(3-4)螺纹连接,竖向滚珠丝杠(3-4)的输入端通过竖向联轴器(3-3)与竖向伺服电机(3-2)的输出端连接,竖向伺服电机(3-2)固装在滑架(3-1)上,其特征在于:所述装置还包括调整架(5)、固定座(6)、两个烧炬(1)和两个调整机构(2),纵向滑动机构(4)上的壳体(4-1)通过连接元件与固定座(6)连接,竖向滑动机构(3)上的滑架(3-1)通过连接元件与纵向滑动机构(4)上的纵向丝母(4-5)连接,调整架(5)由调整平板(5-1)随动板(5-2)和连接板(5-3)组成,调整平板(5-1)垂直设置在随动板(5-2)的一端,且二者制成一体,连接板(5-3)与随动板(5-2)固接,且连接板(5-3)位于调整平板(5-1)一侧,连接板(5-3)通过连接元件与竖向丝母(3-5)连接,每个调整机构(2)由支撑柱(2-1)和调整架(2-2)组成,调整架(2-2)固装在支撑柱(2-1)上,两个调整机构(2)沿固定座(6)的纵向设置,且调整机构(2)上的支撑柱(2-1)固装在调整平板(5-1)上,每个调整架(2-2)上装配有一个烧炬(1)。

2. 根据权利要求1所述热旋压机独立数控跟随火焰加热装置,其特征在于:每个调整架(2-2)由第一万向节(2-2-1)、第二万向节(2-2-2)和连接杆(2-2-3)组成,连接杆(2-2-3)的一端与第一万向节(2-2-1)连接,连接杆(2-2-3)的另一端与第二万向节(2-2-2)连接。

热旋压机独立数控跟随火焰加热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热旋压工件加热装置。

背景技术

[0002] 旋压工艺是具有悠久历史的空心回转体零件塑性加工工艺,它综合了锻造、挤压、拉深、弯曲、环轧、横轧和滚压等工艺的特点。它借助旋轮的进给运动,加压力于随芯模旋转的金属毛坯,使其产生连续的局部塑性变形而成形为空心回转体零件。现代旋压技术已被广泛地应用于机械、化工、电器、汽车及轻工等民用行业,尤其在航空、航天及兵器工业等尖端领域也得到了广泛的应用。在航空航天及军事工业部门,各种回转体类零件的加工在生产中占有很大的比重。这些零件包括喷气发动机的支承锥体、涡轮轴、尾喷口、机匣以及火箭发动机的鼻锥、储油箱封头、环状壳体以及拉瓦尔喷管等零件。目前,针对大型薄壁回转体类零件,主要还是采用钛合金板卷焊结构,由于钛合金价格昂贵,机械加工困难,卷制后零件上有一条纵向焊缝,导致切向强度下降了 20% 左右。因此作为一种无切削的先进塑性成形方法,旋压成为公认的首选工艺。

[0003] 随着航空航天飞行器及军事武器系统的不断发展进步,产品为了获得更高的性能及可靠性要求,其构件要具备高强度、耐高温或耐低温,且重量轻精度高。因此对构件的材料及其加工工艺提出了更高的要求。现代航空航天飞行器及军事武器系统中大量采用了钛合金、高温合金和铌合金等耐热材料。而这些先进材料在室温状态下往往塑性较差无法成形,因此需要进行加热旋压。目前热旋压生产过程中通常采用火焰加热方式,该加热方式利用加热烧炬,通过人工手持或者固定在旋轮座上进行火焰加热。人工手持方式固然可以更多的利用熟练工人的加热技能,但有如下弊端:(1)、由于烧炬的沉重以及近距高温工况,温度在 2000℃ 以上,工人需穿着防护服及面具,造成工人的劳动强度极大,工作环境恶劣;(2)、对工人的加热技能要求较高,必须经过较长时间的培训才能上岗;(3)、加热过程中随意性较强,无法对工件进行精确控温;(4)、由于加热工况的随意性造成制品的重复性较差,无法达到公差要求。而固定在旋轮座上的方式也有如下弊端:(1)、加热过程无法对火焰的加热区域进行柔性控制,无法针对加工过程中工件的具体轮廓进行跟随,造成零件上的温度场不均匀产生废品;(2)、由于工件与旋轮的运动同步,很容易造成火焰的越界烧损设备;(3)、在工件的预加热及保温阶段旋轮滑架也需参与运动,造成能源浪费以及不必要的设备磨损。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为解决现有热旋压生产采用人工手持或固定在旋轮座上进行火焰加热,无法对工件进行精确控温、无法达到公差要求、无法对火焰的加热区域进行柔性控制、工件的温度场不均匀、火焰越界易烧损设备的问题,提供一种热旋压机独立数控跟随火焰加热装置。

[0005] 本发明装置包括竖向滑动机构、纵向滑动机构、调整架、固定座、两个烧炬和两个

调整机构,纵向滑动机构由壳体、纵向伺服电机、纵向联轴器、纵向滚珠丝杠、纵向丝母、前支撑轴承、前轴承座、后支撑轴承和后轴承座组成,前轴承座和后轴承座分别固装在壳体内的前端和后端,前支撑轴承安装在前轴承座中,后支撑轴承安装在后轴承座中,纵向滚珠丝杠的两端分别设置在前支撑轴承和后支撑轴承的内孔中,纵向丝母与纵向滚珠丝杠螺纹连接,纵向滚珠丝杠的输入端通过纵向联轴器与纵向伺服电机的输出端连接,纵向伺服电机固装在壳体上,竖向滑动机构由滑架、竖向伺服电机、竖向联轴器、竖向滚珠丝杠、竖向丝母、上支撑轴承、上轴承座、下支撑轴承和下轴承座组成,上轴承座和下轴承座分别固装在滑架内的上端和下端,上支撑轴承安装在上轴承座中,下支撑轴承安装在下轴承座中,竖向滚珠丝杠的两端分别设置在上支撑轴承和下支撑轴承的内孔中,竖向丝母与竖向滚珠丝杠螺纹连接,竖向滚珠丝杠的输入端通过竖向联轴器与竖向伺服电机的输出端连接,竖向伺服电机固装在滑架上,纵向滑动机构上的壳体通过连接元件与固定座连接,竖向滑动机构上的滑架通过连接元件与纵向滑动机构上的纵向丝母连接,调整架由调整平板随动板和连接板组成,调整平板垂直设置在随动板的一端,且二者制成一体,连接板与随动板固接,且连接板位于调整平板一侧,连接板通过连接元件与竖向丝母连接,每个调整机构由支撑柱和调整架组成,调整架固装在支撑柱上,两个调整机构沿固定座的纵向设置,且调整机构上的支撑柱固装在调整平板上,每个调整架上装配有一个烧炬。

[0006] 本发明具有以下优点:一、本发明通过数控竖向滑动机构和纵向滑动机构,使被夹持的烧炬可实现加工过程中对工件的具体轮廓进行跟随,在零件上形成均匀稳定的温度场,提高产品的合格率;同时,被夹持的烧炬还可在工件的预加热及保温阶段单独对工件进行编程加热,节省了能源并避免了不必要的设备磨损;二、本发明通过数控竖向滑动机构和纵向滑动机构,使被夹持得烧炬的能够完成独立运动,避免了加热火焰的越界烧损设备,解决了手持控制工人需防护、操作技能高的问题。

附图说明

[0007] 图1是本发明装置的立体结构示意图,图2是图1的K向视图,图3是图1的A-A剖视图,图4是图1的B-B剖视图。

具体实施方式

[0008] 具体实施方式一:结合图1~图4说明本实施方式,本实施方式包括竖向滑动机构3、纵向滑动机构4、调整架5、固定座6、两个烧炬1和两个调整机构2,纵向滑动机构4由壳体4-1、纵向伺服电机4-2、纵向联轴器4-3、纵向滚珠丝杠4-4、纵向丝母4-5、前支撑轴承4-6、前轴承座4-7、后支撑轴承4-8和后轴承座4-9组成,前轴承座4-7和后轴承座4-9分别固装在壳体4-1内的前端和后端,前支撑轴承4-6安装在前轴承座4-7中,后支撑轴承4-8安装在后轴承座4-9中,纵向滚珠丝杠4-4的两端分别设置在前支撑轴承4-6和后支撑轴承4-8的内孔中,纵向丝母4-5与纵向滚珠丝杠4-4螺纹连接,纵向滚珠丝杠4-4的输入端通过纵向联轴器4-3与纵向伺服电机4-2的输出端连接,纵向伺服电机4-2固装在壳体4-1上,竖向滑动机构3由滑架3-1、竖向伺服电机3-2、竖向联轴器3-3、竖向滚珠丝杠3-4、竖向丝母3-5、上支撑轴承3-6、上轴承座3-7、下支撑轴承3-8和下轴承座3-9组成,上轴承座3-7和下轴承座3-9分别固装在滑架3-1内的上端和下端,上支撑轴承3-6安装

在上轴承座 3-7 中,下支撑轴承 3-8 安装在下轴承座 3-9 中,竖向滚珠丝杠 3-4 的两端分别设置在上支撑轴承 3-6 和下支撑轴承 3-8 的内孔中,竖向丝母 3-5 与竖向滚珠丝杠 3-4 螺纹连接,竖向滚珠丝杠 3-4 的输入端通过竖向联轴器 3-3 与竖向伺服电机 3-2 的输出端连接,竖向伺服电机 3-2 固装在滑架 3-1 上,纵向滑动机构 4 上的壳体 4-1 通过连接元件与固定座 6 连接,竖向滑动机构 3 上的滑架 3-1 通过连接元件与纵向滑动机构 4 上的纵向丝母 4-5 连接,调整架 5 由调整平板 5-1 随动板 5-2 和连接板 5-3 组成,调整平板 5-1 垂直设置在随动板 5-2 的一端,且二者制成一体,连接板 5-3 与随动板 5-2 固接,且连接板 5-3 位于调整平板 5-1 一侧,连接板 5-3 通过连接元件与竖向丝母 3-5 连接,每个调整机构 2 由支撑柱 2-1 和调整架 2-2 组成,调整架 2-2 固装在支撑柱 2-1 上,两个调整机构 2 沿固定座 6 的纵向设置,且调整机构 2 上的支撑柱 2-1 固装在调整平板 5-1 上,每个调整架 2-2 上装配有一个烧炬 1。使用时,固定座 6 安装在旋压机旋轮座上;纵向滑动机构 4 采用纵向伺服电机 4-2、纵向滚珠丝杠 4-4 和纵向丝母 4-5 传动结构,竖向滑动机构 3 采用竖向伺服电机 3-2、竖向滚珠丝杠 3-4 和竖向丝母 3-5 传动结构,可以精确的控制纵向滑动和竖向滑动位置,并可以使烧炬 1 按照任意轨迹进行。纵向伺服电机 4-2 和竖向伺服电机 3-2 分别通过导线与旋压机数控系统相连;两个烧炬 1 分别通过导线与数控系统相连,可以进行圆弧、样条等任意曲线,以配合加热部分工艺需要,并可以在加热过程中通过调整竖向滑动机构 3 和纵向滑动机构 4 的位置来调整加热火焰的位置,从而调整加热的温度。竖向滑动机构 3 的上下运动可实现对烧炬 1 与工件之间距离的精确控制,从而精确控制工件的实际温度,提高了零件的一致性。降低了工人的劳动强度。

[0009] 加热过程有两个加热程序:(1)、预热程序:在旋压加工开始之前编程控制纵向滑动机构 4、竖向滑动机构 3 和加热工件上需加工的区域;(2)、加工程序:在旋压加工过程中,通过对纵向滑动机构 4 和竖向滑动机构 3 数控控制,实现火焰加热轨迹针对工件实际轮廓的跟随加热,保证工件温度场的均匀稳定。

[0010] 具体实施方式二:结合图 1 和图 2 说明本实施方式,本实施方式的每个调整架 2-2 由第一万向节 2-2-1、第二万向节 2-2-2 和连接杆 2-2-3 组成,连接杆 2-2-3 的一端与第一万向节 2-2-1 连接,连接杆 2-2-3 的另一端与第二万向节 2-2-2 连接。这样设计可以使烧炬 1 在任意方向进行调整。其它组成及连接关系与具体实施方式一相同。

[0011] 本发明的工作原理:当纵向伺服电机 4-2 转动时,带动纵向滚珠丝杠 4-4 转动,通过纵向丝母 4-5 带动竖向滑动机构 3 沿着纵向滚珠丝杠 4-4 的轴线方向运动,从而将旋转运动转化为纵向直线运动;当竖向伺服电机 3-2 转动时,带动竖向滚珠丝杠 3-4 转动,通过竖向丝母 3-5 带动连接板 5-3 沿着竖向滚珠丝杠 3-4 的轴线方向运动,从而将旋转运动转化为竖向直线运动;竖向滑动机构 3 和纵向滑动机构 4 一起带动调整机构 2 实现纵向和横向的联动。通过数控系统控制烧炬 1 的火焰加热范围及高度。

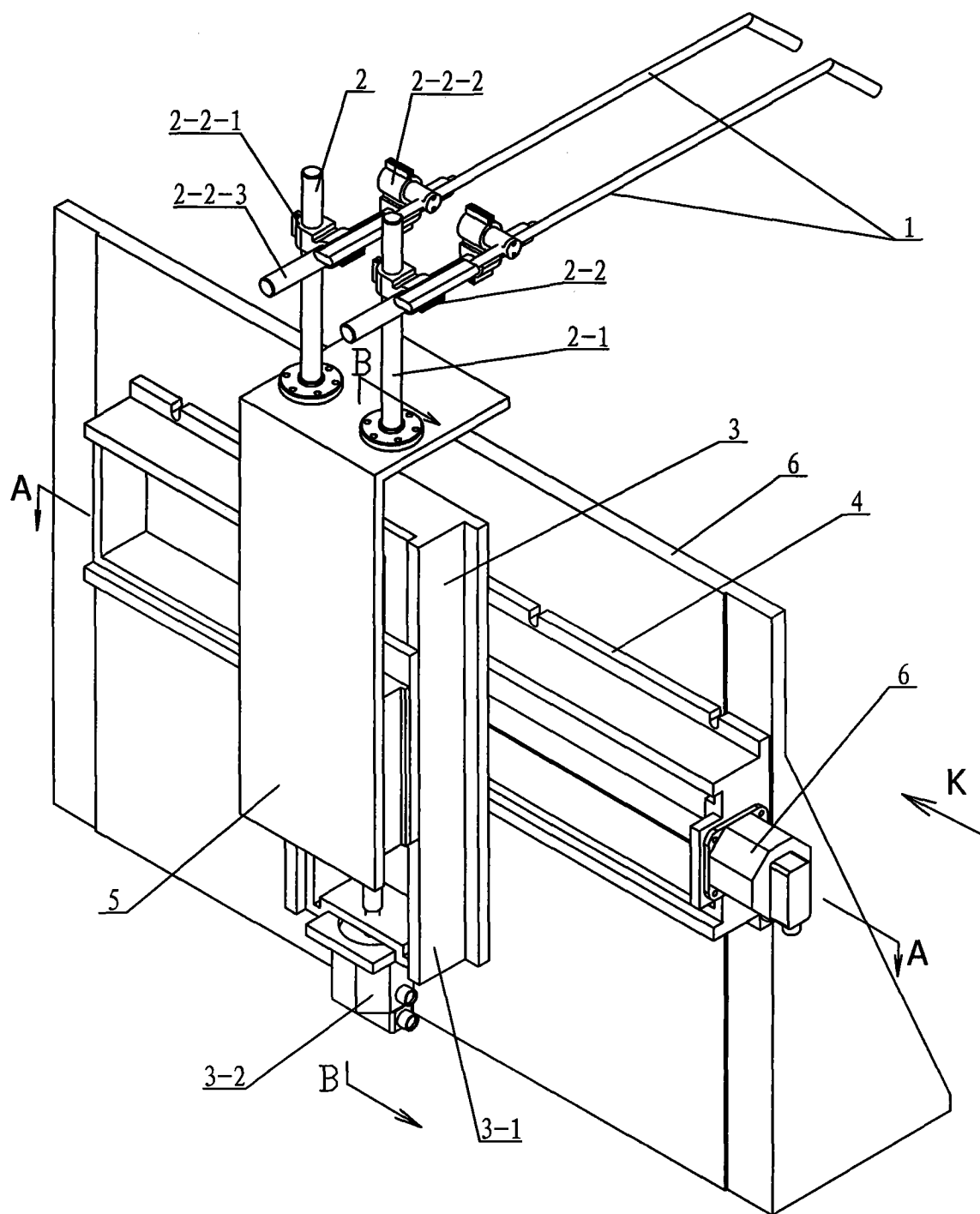


图 1

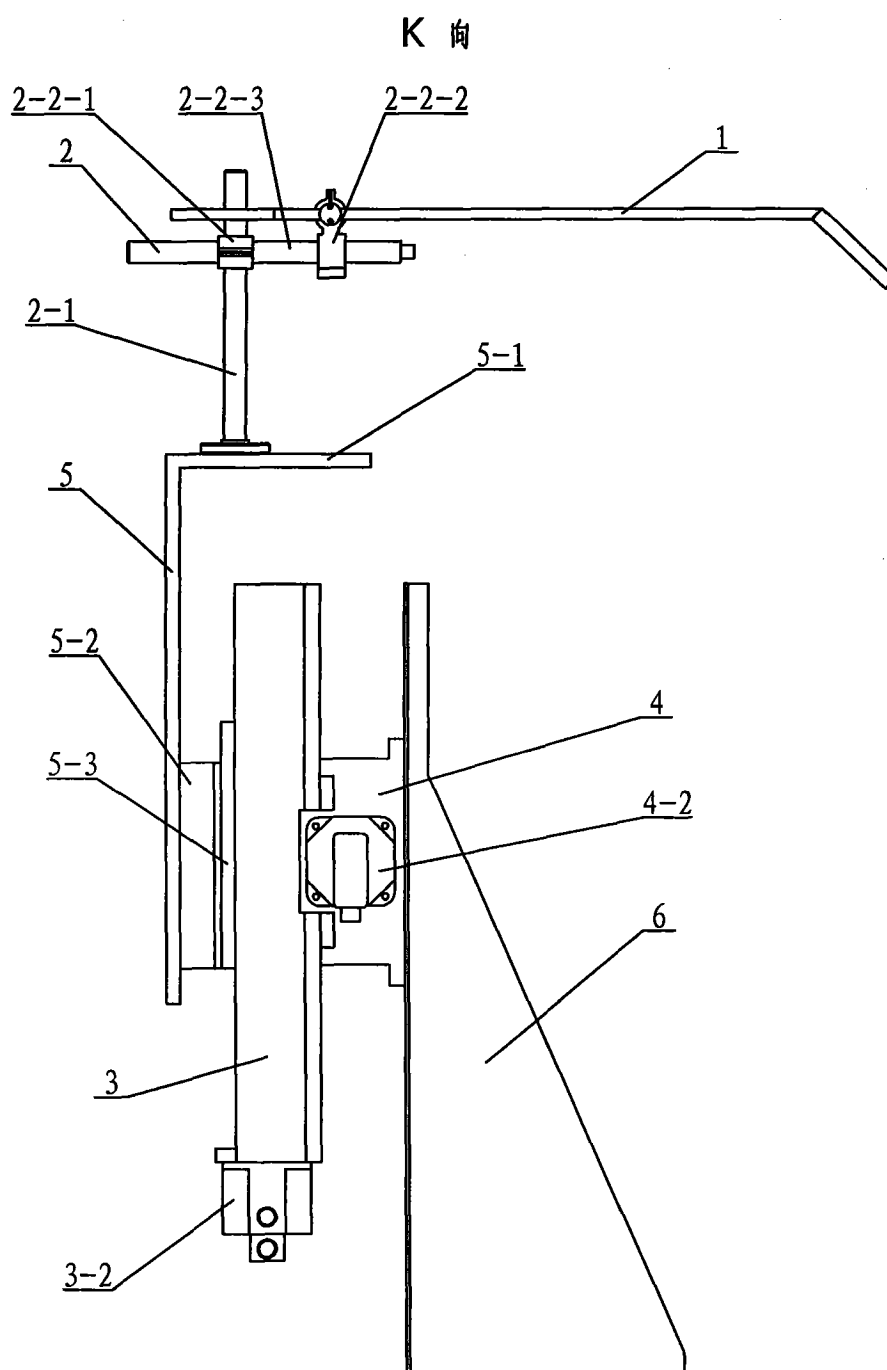


图 2

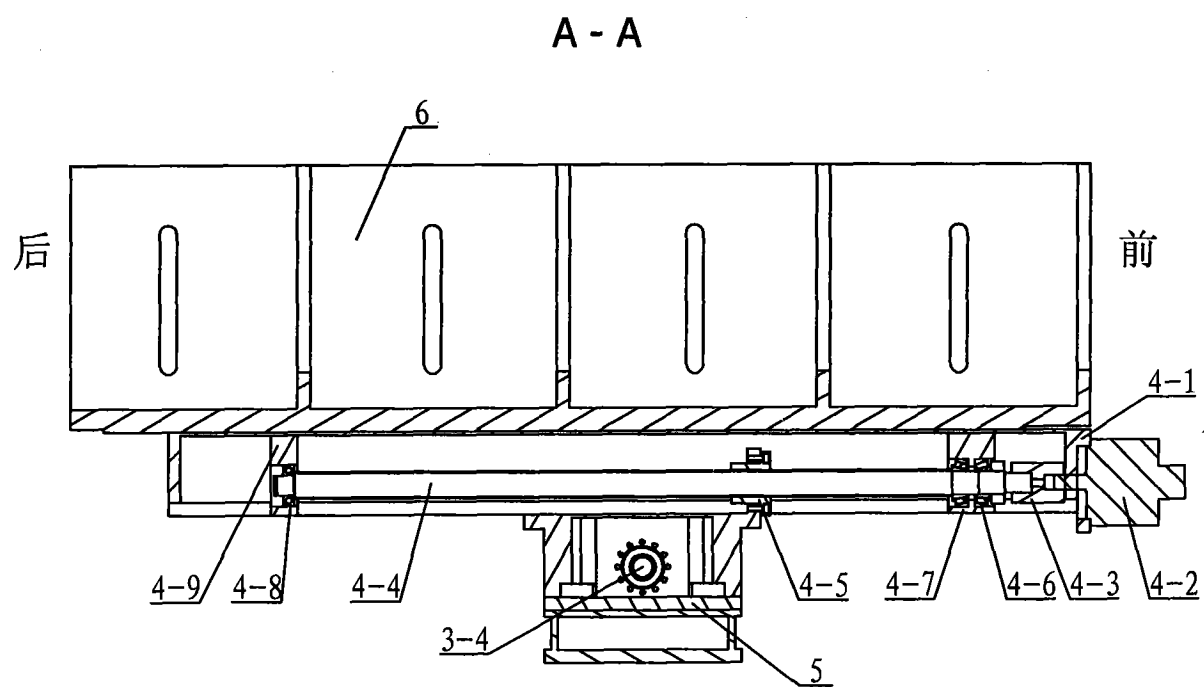


图 3

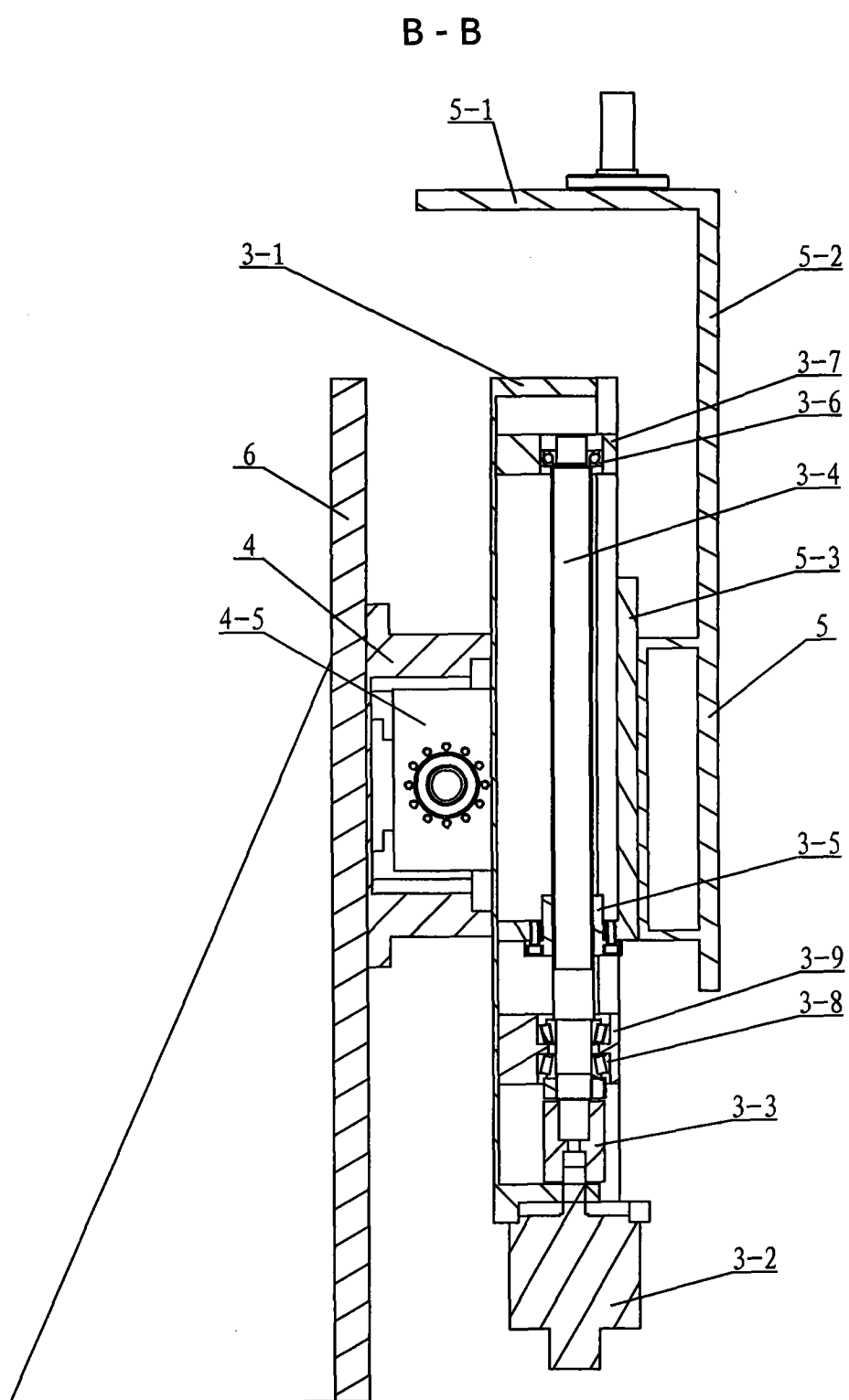


图 4