



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115194352 A

(43) 申请公布日 2022. 10. 18

(21) 申请号 202210973489.5

(22) 申请日 2022.08.15

(71) 申请人 承德石油高等专科学校

地址 067000 河北省承德市高新技术产业  
开发区学院路2号

(72) 发明人 王锋

(74) 专利代理机构 北京专赢专利代理有限公司  
11797

专利代理师 王松

(51) Int. Cl.

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 37/047 (2006.01)

B23K 26/21 (2014.01)

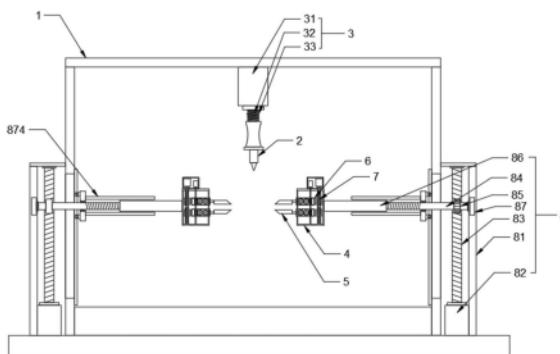
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

## (54) 发明名称

一种便于调节的激光焊接装置

## (57) 摘要

本发明公开了一种便于调节的激光焊接装置,属于激光焊接技术领域,包括支架和焊接机构,所述焊接机构包括:焊接器、伸缩组件、固定框、夹紧板、角度调节组件、夹紧组件和位移组件;所述支架内侧顶端安装有伸缩组件,伸缩组件与焊接器连接,方便工作人员对焊接器进行取用,操作便捷,所述支架内侧设有固定框和夹紧板,夹紧板通过夹紧组件可对工件进行夹紧固定,通过角度调节组件,方便对夹紧板的角度进行调节,方便实现对工件进行不同角度的夹紧,方便工作人员进行焊接;通过所述位移组件可实现夹紧板在水平和竖直方向的位置移动,方便对工件在支架内侧的位置进行调节,方便工作人员进行焊接工作。



1. 一种便于调节的激光焊接装置,包括支架和焊接机构,其特征在于,所述焊接机构包括:

焊接器,位于所述支架内侧,用于对工件进行焊接,

伸缩组件,固定安装在所述支架内侧顶端,并与焊接器连接,用于对焊接器的位置进行调节;

固定框,位于所述支架内侧;

夹紧板,安装在所述固定框一端,用于对工件进行夹持;

角度调节组件,与所述夹紧板连接,用于驱动夹紧板进行旋转,使夹紧板的角度发生变化;

夹紧组件,与所述角度调节组件连接,并安装在固定框上,用于使夹紧板对工件进行夹紧固定;

位移组件,与所述固定框连接,用于调节夹紧板在支架内侧的位置。

2. 根据权利要求1所述的便于调节的激光焊接装置,其特征在于,所述角度调节组件包括:

移动框,位于所述固定框内侧;

第一旋转齿,安装在所述移动框内侧,与所述移动框内壁转动连接,外侧并与所述夹紧板一端固定连接;

第二旋转齿,位于所述移动框内侧,与所述第一旋转齿啮合连接;

旋转杆,安装在所述移动框内侧,两端与所述移动框内壁转动连接,并与所述第二旋转齿连接;

第一驱动件,固定安装在所述固定框外侧;

第一驱动杆,与所述第一驱动件输出端连接,并贯穿所述旋转杆,用于跟随第一驱动件输出端进行旋转,并带动旋转杆进行旋转。

3. 根据权利要求2所述的便于调节的激光焊接装置,其特征在于,所述夹紧组件包括:

移动块,与所述移动框远离夹紧板一端固定连接,并位于所述固定框内侧;

第二驱动件,固定安装在所述固定框外侧,并位于第一驱动件侧面

第二驱动杆,与所述第二驱动件输出端连接,并与移动块连接,用于跟随第二驱动件输出端进行旋转,并驱动移动块进行位置移动。

4. 根据权利要求1所述的便于调节的激光焊接装置,其特征在于,所述位移组件包括:

定位架,固定安装在所述支架外侧;

第三驱动件,安装在所述定位架内侧底端;

第三驱动杆,一端与所述第三驱动件输出端连接,另一端与所述定位架内壁转动连接,并为竖直状;

转动杆,位于所述第三驱动杆侧面,并为水平状;

转动齿,固定安装在所述转动杆外侧,并与第三驱动杆连接;

限位组件,安装在所述定位架和支架上,并与转动杆连接,用于对转动杆的移动轨迹进行限定;

移动筒,位于所述转动杆外侧,并与固定框固定连接,用于在转动杆进行旋转时,带动固定框沿着转动杆进行位置移动。

5. 根据权利要求4所述的便于调节的激光焊接装置,其特征在于,所述限位组件包括:  
连接块,与所述转动杆远离移动筒一端转动连接,并位于定位架内侧;  
限位槽,位于所述连接块上;  
限位块,固定安装在所述定位架内壁上,与所述限位槽凹凸连接,用于对连接块的移动轨迹进行限定;  
限位架,位于所述移动筒外侧,一端与所述转动杆转动连接,并位于支架内侧;  
滑轮,安装在所述限位架和连接块上,用于减小限位架与支架之间的摩擦力,并减小连接块与定位架内壁之间的摩擦力。
6. 根据权利要求1所述的便于调节的激光焊接装置,其特征在于,所述伸缩组件包括:  
收纳框,固定安装在所述支架内侧顶端;  
线缆,位于所述收纳框内侧,并与焊接器连接;  
弹性件,套接在所述线缆外侧,一端与所述收纳框连接,另一端与所述焊接器连接,用于调节焊接器与收纳框之间的距离。
7. 根据权利要求2所述的便于调节的激光焊接装置,其特征在于,所述便于调节的激光焊接装置还包括:滑槽和滑条,滑槽位于所述旋转杆内壁上,滑条安装在所述第一驱动杆外壁上,用于使第一驱动杆可带动旋转杆进行旋转,并使旋转杆可沿着第一驱动杆进行位置移动。

## 一种便于调节的激光焊接装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于激光焊接技术领域,尤其涉及一种便于调节的激光焊接装置。

### 背景技术

[0002] 激光焊接,是利用高能量密度的激光束作为热源的一种高效精密焊接方法;激光焊接是激光材料加工技术应用的重要方面之一;20世纪70年代主要用于焊接薄壁材料和低速焊接,焊接过程属热传导型,即激光辐射加热工件表面,表面热量通过热传导向内部扩散,通过控制激光脉冲的宽度、能量、峰值功率和重复频率等参数,使工件融化,形成特定的熔池,由于其独特的优点,已成功应用于微、小型零件的精密焊接中。

[0003] 现有的便于调节的激光焊接装置在使用过程中不方便对待焊接工件进行多角度夹持,需要手动对工件进行支撑,操作较为繁琐,不方便使用。

[0004] 为避免上述技术问题,确有必要提供一种便于调节的激光焊接装置以克服现有技术中的所述缺陷。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种便于调节的激光焊接装置,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

一种便于调节的激光焊接装置,包括支架和焊接机构,所述焊接机构包括:

焊接器,位于所述支架内侧,用于对工件进行焊接,

伸缩组件,固定安装在所述支架内侧顶端,并与焊接器连接,用于对焊接器的位置进行调节;

固定框,位于所述支架内侧;

夹紧板,安装在所述固定框一端,用于对工件进行夹持;

角度调节组件,与所述夹紧板连接,用于驱动夹紧板进行旋转,使夹紧板的角度发生变化;

夹紧组件,与所述角度调节组件连接,并安装在固定框上,用于使夹紧板对工件进行夹紧固定;

位移组件,与所述固定框连接,用于调节夹紧板在支架内侧的位置。

[0007] 作为本发明进一步的技术方案:所述角度调节组件包括:

移动框,位于所述固定框内侧;

第一旋转齿,安装在所述移动框内侧,与所述移动框内壁转动连接,外侧并与所述夹紧板一端固定连接;

第二旋转齿,位于所述移动框内侧,与所述第一旋转齿啮合连接;

旋转杆,安装在所述移动框内侧,两端与所述移动框内壁转动连接,并与所述第二旋转齿连接;

第一驱动件, 固定安装在所述固定框外侧;

第一驱动杆, 与所述第一驱动件输出端连接, 并贯穿所述旋转杆, 用于跟随第一驱动件输出端进行旋转, 并带动旋转杆进行旋转。

[0008] 作为本发明进一步的技术方案: 所述夹紧组件包括:

移动块, 与所述移动框远离夹紧板一端固定连接, 并位于所述固定框内侧;

第二驱动件, 固定安装在所述固定框外侧, 并位于第一驱动件侧面

第二驱动杆, 与所述第二驱动件输出端连接, 并与移动块连接, 用于跟随第二驱动件输出端进行旋转, 并驱动移动块进行位置移动。

[0009] 作为本发明进一步的技术方案: 所述位移组件包括:

定位架, 固定安装在所述支架外侧;

第三驱动件, 安装在所述定位架内侧底端;

第三驱动杆, 一端与所述第三驱动件输出端连接, 另一端与所述定位架内壁转动连接, 并为竖直状;

转动杆, 位于所述第三驱动杆侧面, 并为水平状;

转动齿, 固定安装在所述转动杆外侧, 并与第三驱动杆连接;

限位组件, 安装在所述定位架和支架上, 并与转动杆连接, 用于对转动杆的移动轨迹进行限定;

移动筒, 位于所述转动杆外侧, 并与固定框固定连接, 用于在转动杆进行旋转时, 带动固定框沿着转动杆进行位置移动。

[0010] 作为本发明进一步的技术方案: 所述限位组件包括:

连接块, 与所述转动杆远离移动筒一端转动连接, 并位于定位架内侧;

限位槽, 位于所述连接块上;

限位块, 固定安装在所述定位架内壁上, 与所述限位槽凹凸连接, 用于对连接块的移动轨迹进行限定;

限位架, 位于所述移动筒外侧, 一端与所述转动杆转动连接, 并位于支架内侧;

滑轮, 安装在所述限位架和连接块上, 用于减小限位架与支架之间的摩擦力, 并减小连接块与定位架内壁之间的摩擦力。

[0011] 作为本发明进一步的技术方案: 所述伸缩组件包括:

收纳框, 固定安装在所述支架内侧顶端;

线缆, 位于所述收纳框内侧, 并与焊接器连接;

弹性件, 套接在所述线缆外侧, 一端与所述收纳框连接, 另一端与所述焊接器连接, 用于调节焊接器与收纳框之间的距离。

[0012] 作为本发明进一步的技术方案: 所述便于调节的激光焊接装置还包括: 滑槽和滑条, 滑槽位于所述旋转杆内壁上, 滑条安装在所述第一驱动杆外壁上, 用于使第一驱动杆可带动旋转杆进行旋转, 并使旋转杆可沿着第一驱动杆进行位置移动。

[0013] 相较于现有技术, 本发明的有益效果如下:

在本发明中, 所述支架内侧顶端安装有伸缩组件, 伸缩组件与焊接器连接, 方便工作人员对焊接器进行取用, 操作便捷, 所述支架内侧设有固定框和夹紧板, 夹紧板通过夹紧组件可对工件进行夹紧固定, 通过角度调节组件, 方便对夹紧板的角度进行调节, 方便实现

对工件进行不同角度的夹紧,方便工作人员进行焊接;通过所述位移组件可实现夹紧板在水平和竖直方向的位置移动,方便对工件在支架内侧的位置进行调节,方便工作人员进行焊接工作。

### 附图说明

[0014] 图1为本发明的结构示意图。

[0015] 图2为本发明中固定框上的结构示意图。

[0016] 图3为本发明中第三驱动杆和转动齿之间的结构示意图。

[0017] 图4为本发明中滑槽和滑条的结构示意图。

[0018] 图5为本发明中限位组件的结构示意图。

[0019] 图6为本发明中旋转杆的结构示意图。

[0020] 附图中:1-支架、2-焊接器、3-伸缩组件、31-收纳框、32-线缆、33-弹性件、4-固定框、5-夹紧板、6-角度调节组件、61-移动框、62-第一旋转齿、63-第二旋转齿、64-旋转杆、65-第一驱动件、66-第一驱动杆、7-夹紧组件、71-移动块、72-第二驱动件、73-第二驱动杆、8-位移组件、81-定位架、82-第三驱动件、83-第三驱动杆、84-转动杆、85-转动齿、86-移动筒、87-限位组件、871-连接块、872-限位槽、873-限位块、874-限位架、875-滑轮、9-滑槽、10-滑条。

### 具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 以下结合具体实施例对本发明的具体实现进行详细描述。

[0023] 如图1~图6所示,为本发明提供的实施例中,一种便于调节的激光焊接装置,包括支架1和焊接机构,所述焊接机构包括:

焊接器2,位于所述支架1内侧,用于对工件进行焊接,

伸缩组件3,固定安装在所述支架1内侧顶端,并与焊接器2连接,用于对焊接器2的位置进行调节;

固定框4,位于所述支架1内侧;

夹紧板5,安装在所述固定框4一端,用于对工件进行夹持;

角度调节组件6,与所述夹紧板5连接,用于驱动夹紧板5进行旋转,使夹紧板5的角度发生变化;

夹紧组件7,与所述角度调节组件6连接,并安装在固定框4上,用于使夹紧板5对工件进行夹紧固定;

位移组件8,与所述固定框4连接,用于调节夹紧板5在支架1内侧的位置。

[0024] 在本实施例中,所述支架1内侧顶端安装有伸缩组件3,伸缩组件3与焊接器2连接,方便工作人员对焊接器2进行取用,操作便捷,所述支架1内侧设有固定框4和夹紧板5,夹紧板5通过夹紧组件7可对工件进行夹紧固定,通过角度调节组件6,方便对夹紧板5的角度进行调节,方便实现对工件进行不同角度的夹紧,方便工作人员进行焊接;通过所述位移组件

8可实现夹紧板5在水平和竖直方向的位置移动,方便对工件在支架1内侧的位置进行调节,方便工作人员进行焊接工作;所述固定框4设有两个,每个固定框4上设有两块夹紧板5,方便对工件进行夹持,并方便对两块工件进行夹持拼接,便于进行焊接操作。

[0025] 在本发明的一个实施例中,请参阅图1和图2,所述角度调节组件6包括:

移动框61,位于所述固定框4内侧;

第一旋转齿62,安装在所述移动框61内侧,与所述移动框61内壁转动连接,外侧并与所述夹紧板5一端固定连接;

第二旋转齿63,位于所述移动框61内侧,与所述第一旋转齿62啮合连接;

旋转杆64,安装在所述移动框61内侧,两端与所述移动框61内壁转动连接,并与所述第二旋转齿63连接;

第一驱动件65,固定安装在所述固定框4外侧;

第一驱动杆66,与所述第一驱动件65输出端连接,并贯穿所述旋转杆64,用于跟随第一驱动件65输出端进行旋转,并带动旋转杆64进行旋转。

[0026] 在本实施例中,所述移动框61位于固定框4内侧,移动框61可在固定框4内侧进行位置移动,所述移动框61一端伸出固定框4,所述移动框61内侧一端安装有第一旋转齿62,第一旋转齿62中部安装有定位杆,定位杆与所述移动框61内壁之间安装有滚动轴承,第一旋转齿62可在移动框61内侧进行旋转,所述第一旋转齿62外侧与夹紧板5一端固定连接,当第一旋转齿62进行旋转时,方便带动夹紧板5进行转动,方便进行角度调节;所述移动框61内侧还安装有第二旋转齿63,第二旋转齿63中部也安装有定位杆,第二旋转齿63可在移动框61内侧进行旋转,第二旋转齿63与第一旋转齿62啮合连接,当第二旋转齿63进行旋转时可驱动第一旋转齿62进行旋转,所述移动框61内侧另一端安装有旋转杆64,所述旋转杆64两端与移动框61内壁之间安装有滚动轴承,旋转杆64可在移动框61内侧进行旋转,旋转杆64与第二旋转齿63连接,旋转杆64在本实施例中为蜗杆,所述第二旋转齿63在本实施例中为蜗轮,当旋转杆64进行旋转时,方便驱动第二旋转齿63进行旋转,所述移动框61、第一旋转齿62、第二旋转齿63和旋转杆64均设有两个,并分为两组对称安装在固定框4内侧;所述固定框4外侧固定安装有第一驱动件65,第一驱动件65可为旋转电机或步进电机等,在本实施例中第一驱动件65为旋转电机,第一驱动件65输出端固定安装有第一驱动杆66,第一驱动杆66贯穿所述旋转杆64,当第一驱动件65控制第一驱动杆66进行旋转,方便实现两个旋转杆64进行同步旋转,进一步的实现固定框4上两块夹紧板5进行同步转动,方便对工件进行不同角度的夹紧。

[0027] 在本发明的一个实施例中,请参阅图1和图2,所述夹紧组件7包括:

移动块71,与所述移动框61远离夹紧板5一端固定连接,并位于所述固定框4内侧;

第二驱动件72,固定安装在所述固定框4外侧,并位于第一驱动件65侧面

第二驱动杆73,与所述第二驱动件72输出端连接,并与移动块71连接,用于跟随第二驱动件72输出端进行旋转,并驱动移动块71进行位置移动。

[0028] 在本实施例中,所述移动框61远离夹紧板5一端固定安装有移动块71,所述固定框4外侧还安装有第二驱动件72,第二驱动件72可为旋转电机或步进电机等,在本实施例中第二驱动件72可为旋转电机,第二驱动件72输出端安装有第二驱动杆73,第二驱动杆73在本实施例中为螺纹杆,移动块71中部设有螺孔,螺孔内侧与第二驱动件72螺纹连接,当第二驱

动杆73进行旋转时,方便实现移动块71沿着第二驱动杆73进行移动,所述第二驱动杆73上设有两端旋向相反的螺纹,第二驱动杆73旋转时可驱动两个移动块71进行相对运动,进一步的实现两块夹紧板5进行靠近和远离,方便对工件进行夹持。

[0029] 在本发明的一个实施例中,请参阅图1和图3,所述位移组件8包括:

定位架81,固定安装在所述支架1外侧;

第三驱动件82,安装在所述定位架81内侧底端;

第三驱动杆83,一端与所述第三驱动件82输出端连接,另一端与所述定位架81内壁转动连接,并为竖直状;

转动杆84,位于所述第三驱动杆83侧面,并为水平状;

转动齿85,固定安装在所述转动杆84外侧,并与第三驱动杆83连接;

限位组件87,安装在所述定位架81和支架1上,并与转动杆84连接,用于对转动杆84的移动轨迹进行限定;

移动筒86,位于所述转动杆84外侧,并与固定框4固定连接,用于在转动杆84进行旋转时,带动固定框4沿着转动杆84进行位置移动。

[0030] 在本实施例中,所述定位架81固定安装在支架1外侧,所述支架1内侧底端固定安装有第三驱动件82,第三驱动件82可为旋转电机或步进电机等,在本实施例中第三驱动件82为旋转电机,所述第三驱动件82输出端固定安装有第三驱动杆83,第三驱动杆83远离第三驱动件82一端与定位架81内壁之间安装有滚动轴承,第三驱动杆83为竖直状,第三驱动杆83在本实施例中为蜗杆,所述第三驱动杆83侧面设有转动杆84,转动杆84贯穿所述支架1一端,并为水平状,转动杆84外侧固定安装有转动齿85,转动齿85在本实施例中为蜗轮,所述转动齿85两侧均设有第三驱动件82和第三驱动杆83,当两个第三驱动杆83进行相同方向的旋转时,方便驱动转动齿85进行直线方向的位置移动,当两个第三驱动杆83进行相反方向的旋转时,方便实现转动齿85的旋转,进一步的实现转动杆84的旋转,所述转动杆84位于支架1内侧一端设有移动筒86,转动杆84在本实施例中为螺纹杆,移动筒86内侧设有螺纹,当转动杆84进行旋转时,方便驱动移动筒86沿着转动杆84进行位置移动,所述移动筒86远离转动杆84一端与固定框4固定连接,所述定位架81和支架1上还安装有限位组件87,方便保持转动杆84移动的稳定。

[0031] 在本发明的一个实施例中,请参阅图1、图3和图5,所述限位组件87包括:

连接块871,与所述转动杆84远离移动筒86一端转动连接,并位于定位架81内侧;

限位槽872,位于所述连接块871上;

限位块873,固定安装在所述定位架81内壁上,与所述限位槽872凹凸连接,用于对连接块871的移动轨迹进行限定;

限位架874,位于所述移动筒86外侧,一端与所述转动杆84转动连接,并位于支架1内侧;

滑轮875,安装在所述限位架874和连接块871上,用于减小限位架874与支架1之间的摩擦力,并减小连接块871与定位架81内壁之间的摩擦力。

[0032] 在本实施例中,所述连接块871安装在转动杆84位于定位架81内侧一端,所述连接块871与转动杆84之间安装有滚动轴承,所述连接块871两端设有限位槽872,定位架81内壁上安装有限位块873,所述限位块873的长度与定位架81的长度相同,限位块873与所述限位

槽872凹凸连接,当连接块871跟随转动杆84进行位置移动时可沿着限位块873进行滑动;所述移动筒86外侧设有限位架874,所述限位架874与所述移动筒86凹凸连接,限位架874内侧的剖面形状为正方形,移动筒86外侧的剖面形状也为正方形,移动筒86可沿着限位架874内侧进行位置移动,并使移动筒86不跟随转动杆84进行旋转,使移动筒86始终进行直线运动,所述限位架874远离移动筒86一端与转动杆84之间安装有滚动轴承,当限位架874跟随转动杆84进行位置移动,所述限位架874靠近支架1内壁一侧安装有滑轮875,支架1内壁上设有滑轨,方便限位架874沿着滑轨进行稳定的位置移动;连接块871远离转动杆84一端也安装有滑轮875,方便连接块871在定位架81内侧进行移动,方便使用。

[0033] 在本发明的一个实施例中,请参阅图1,所述伸缩组件3包括:

收纳框31,固定安装在所述支架1内侧顶端;

线缆32,位于所述收纳框31内侧,并与焊接器2连接;

弹性件33,套接在所述线缆32外侧,一端与所述收纳框31连接,另一端与所述焊接器2连接,用于调节焊接器2与收纳框31之间的距离。

[0034] 在本实施例中,所述收纳框31安装在支架1内侧顶端,所述收纳框31内侧设有电缆,电缆一端与焊接器2连接,电缆外侧套接有弹性件33,弹性件33在本实施例中为弹簧,弹性件33一端与收纳框31底侧连接,另一端与所述焊接器2连接,当焊接器2不使用时,在弹性件33的作用下,焊接器2悬挂在支架1顶端,当需要使用焊接器2时,工作人员将焊接器2拉下进行焊接操作,使用完成后松开焊接器2,在弹性件33的作用下,焊接器2向上移动并悬挂在支架1内侧,操作便捷。

[0035] 在本发明的一个实施例中,请参阅图4和图6,所述便于调节的激光焊接装置还包括:滑槽9和滑条10,滑槽9位于所述旋转杆64内壁上,滑条10安装在所述第一驱动杆66外壁上,用于使第一驱动杆66可带动旋转杆64进行旋转,并使旋转杆64可沿着第一驱动杆66进行位置移动,所述滑条10的长度与所述第一驱动杆66的长度相同,旋转杆64可沿着第一驱动杆66进行位置移动时,方便夹紧板5对工件进行夹紧,方便使用。

[0036] 本发明的工作原理是:

在本发明中,首先确定两个工件需要焊接的形式,然后通过控制第一驱动件65,实现第一驱动杆66的旋转,并使旋转杆64进行旋转,进一步的实现第一旋转齿62和第二旋转齿63的转动,对夹紧板5的角度进行调节,当达到设定角度时,第一驱动件65停止工作,将工件放置在两块夹紧板5之间,通过控制第二驱动件72实现夹紧板5对工件的夹紧,此时通过控制两个第三驱动件82,使转动杆84进行位置移动或旋转,使工件进行水平和竖直的位置移动,方便将两块工件进行拼接,然后工作人员拉动焊接器2对工件进行焊接,焊接完成够送开焊接器2,并通过控制第二驱动件72,方便将焊接完成的工件取下,操作便捷,方便使用。

[0037] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0038] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

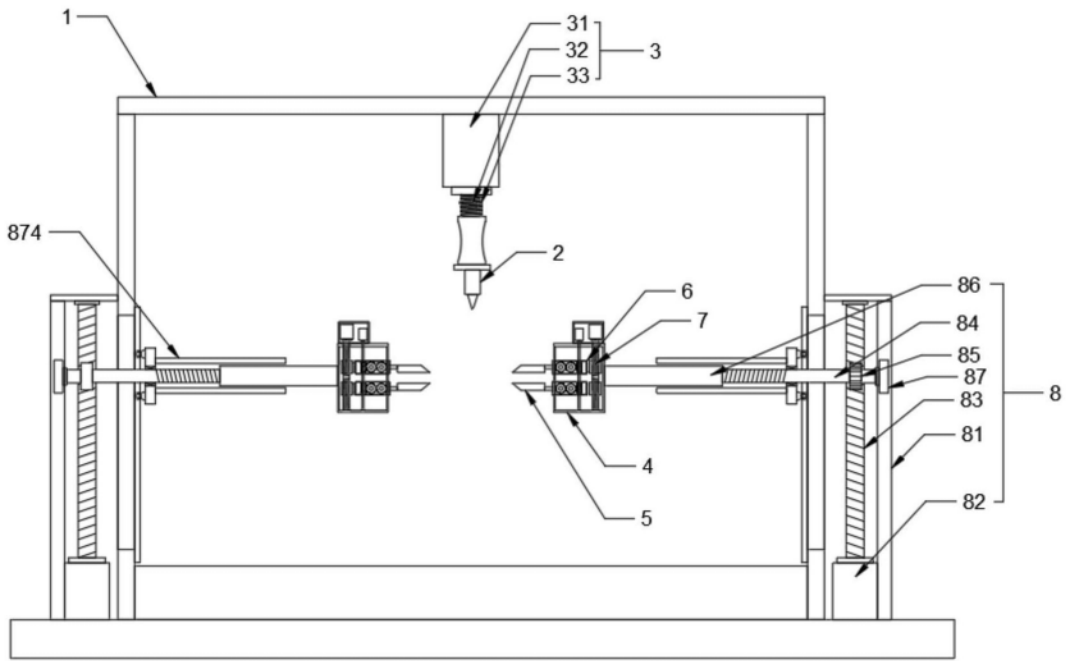


图1

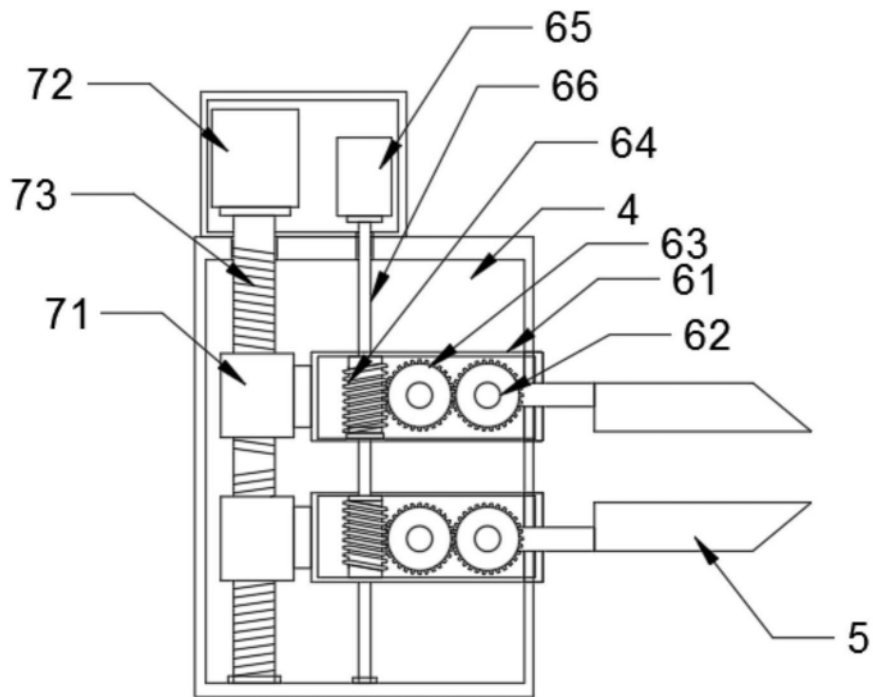


图2

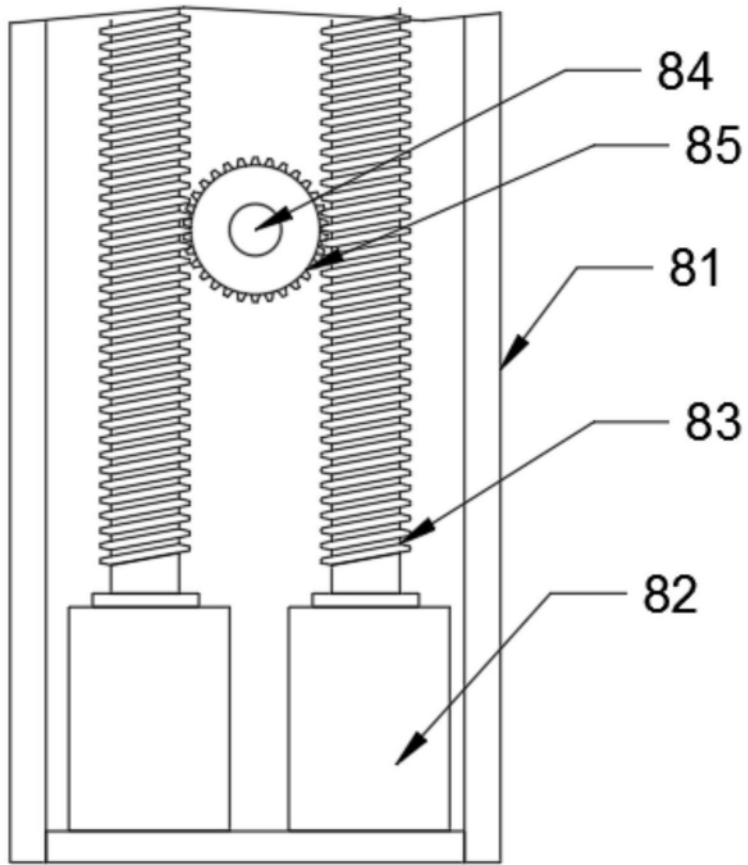


图3

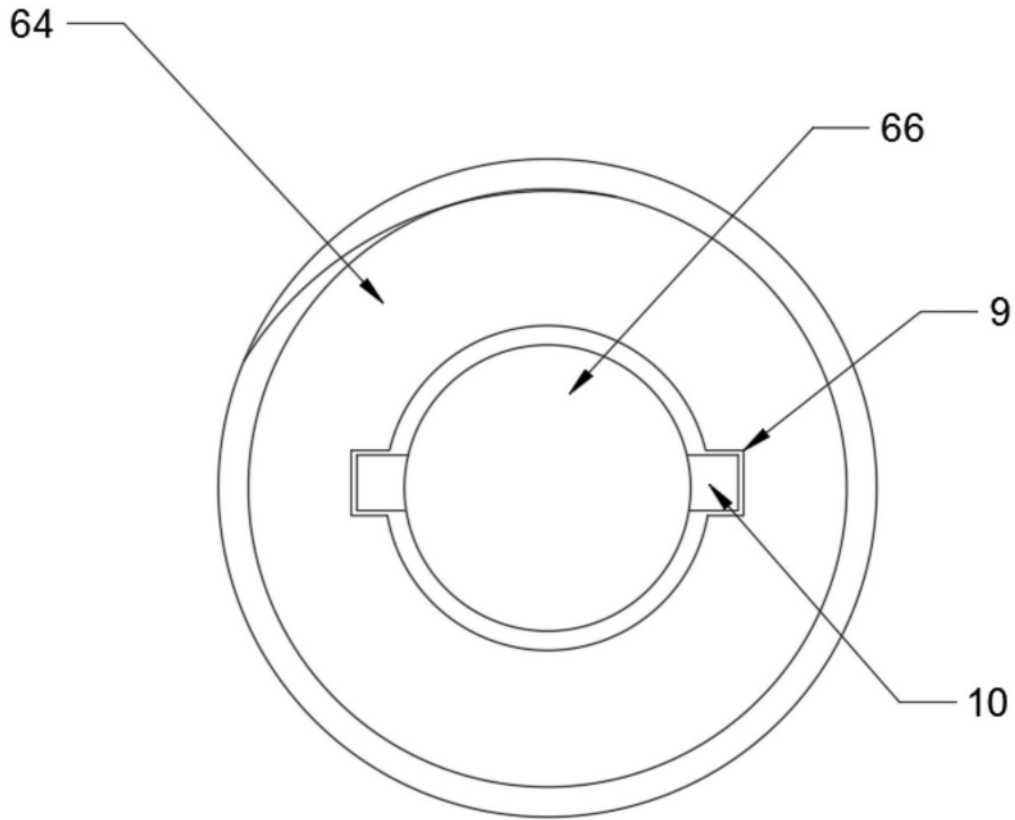


图4

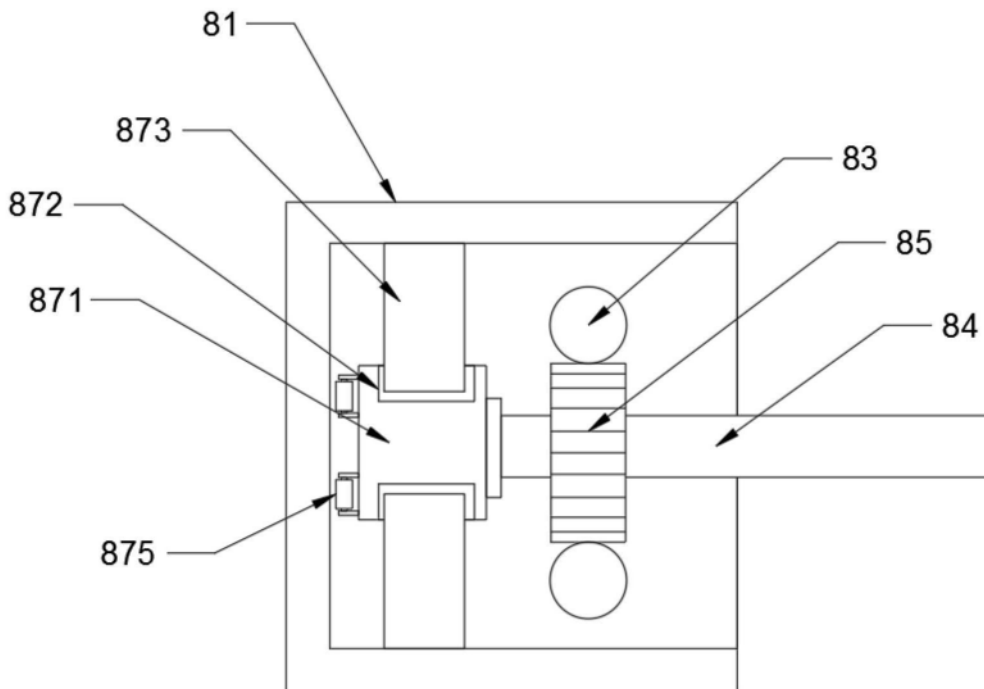


图5

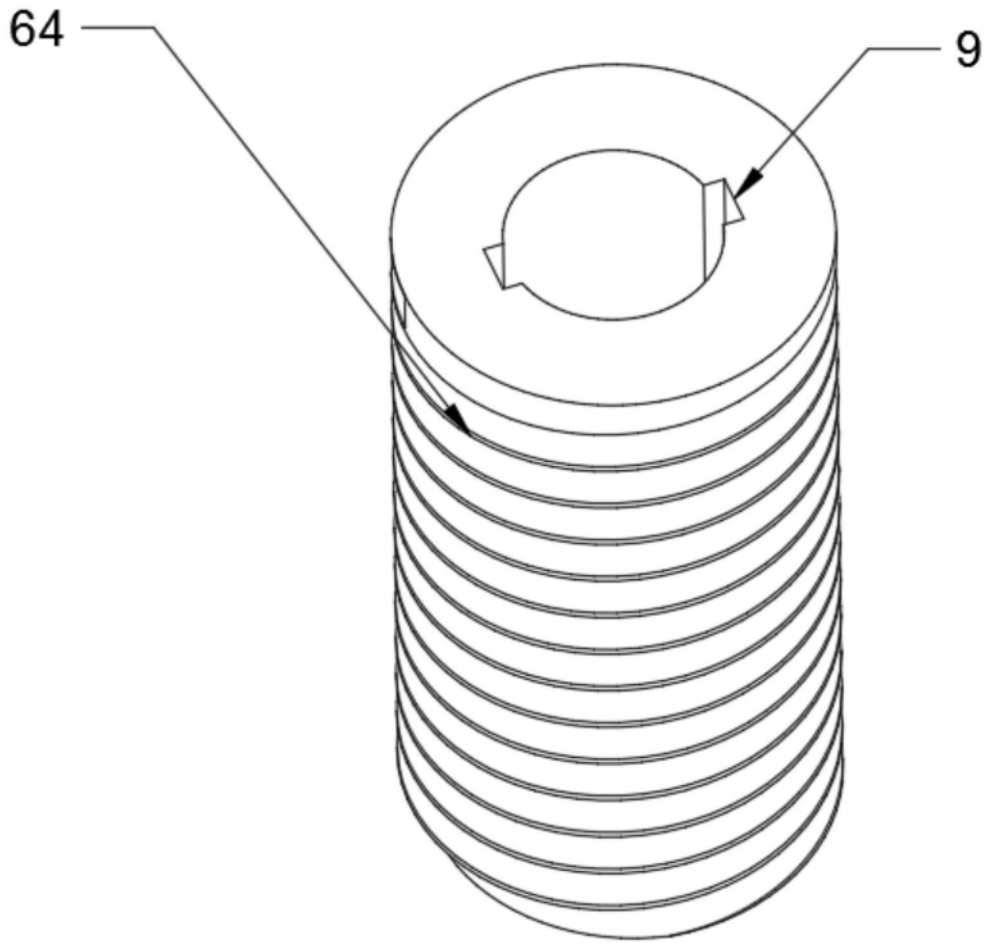


图6