



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107175835 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(21)申请号 201710573621.2

(22)申请日 2017.07.14

(71)申请人 中国民航大学

地址 300300 天津市东丽区津北公路2898号

(72)发明人 何振鹏 徐唐静 丁坤英 何锐  
谢海超 路鹏程 孙宇博

(74)专利代理机构 天津才智专利商标代理有限公司 12108

代理人 庞学欣

(51)Int.Cl.

B29C 65/78(2006.01)

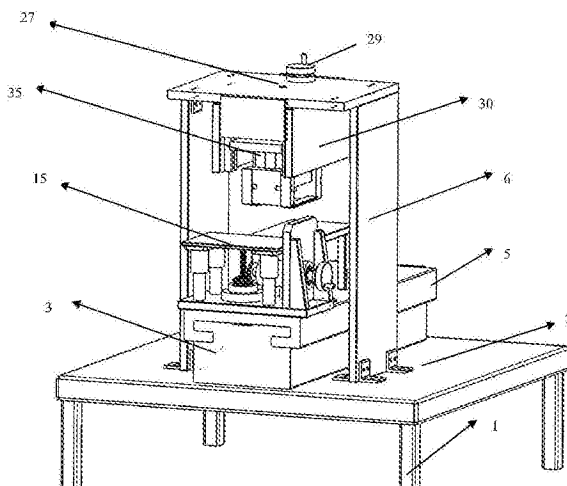
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

## (54)发明名称

一种简易机械式热塑复合材料焊接装置

## (57)摘要

一种简易机械式热塑复合材料焊接装置。其包括支撑底座、水平方位调节组件、垂直方位调节组件、紧压组件;本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置能够适用于多种尺寸的焊接件进行焊接,使用者可根据焊接件的大小任意调整伸缩压板的高度,调整紧压滑块下落距离,调整L形铁片之间的距离,满足了不同尺寸物件的焊接。可根据相应刻度转动摇手使调节距离变得更加精确。该装置具有操作简易,产品适应力强,方便省力、功能强大、成本较低等优点。



1. 一种简易机械式热塑复合材料焊接装置,其特征在于:所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置包括支撑底座、水平方位调节组件、垂直方位调节组件、紧压组件;其中支撑底座由四根呈矩形且垂直设置的支撑底座架(1)和水平安装在四根支撑底座架(1)上端的底座钢板(2)组成;

水平方位调节组件包括丝杠底(3)、丝杠上滑块(5)、丝杠螺母(8)、第一滚动轴承(9)、丝杠(10)、丝杠挡板(11);其中丝杠底(3)为长方体形结构,底面固定在底座钢板(2)的表面,顶面中部沿长度方向凹陷形成有一个长条状丝杠设置槽(38),丝杠底(3)的前后端面上分别形成有一个与丝杠设置槽(38)前后端相连通的丝杠孔,每个丝杠孔内设置一个第一滚动轴承(9),同时丝杠底(3)的两侧面上分别形成有一个长条状滑块槽(39);丝杠挡板(11)垂直设置,背面下部固定在丝杠底(3)的前端面上,上部凸出在丝杠底(3)的顶面外;丝杠(10)的两端分别贯穿设置在两个第一滚动轴承(9)的内孔中,中部位于丝杠设置孔(38)内,并且丝杠(10)的前端贯穿丝杠挡板(11)后延伸至外部;丝杠螺母(8)套在丝杠(10)的中部;丝杠上滑块(5)的横向截面呈倒凹字形,由顶板(40)、两侧板(41)和两边沿(42)构成,套在丝杠底(3)的顶部,顶板(40)的底面固定在丝杠螺母(8)上,并且两边沿(42)分别嵌入在丝杠底(3)上两滑块槽(39)内;

垂直方位调节组件包括底板(7)、锥齿轮底座(25)、第二滚动轴承(43)、一对相互啮合的锥齿轮(26)、长轴(23)、侧摇手(21)、伸缩压板(15)、微型丝杠(16)、侧挡板(17)、侧挡板支座(18)、置物台(19)、置物台支座(20)、轴桶(24)、第三滚动轴承(44)、伸缩支柱支撑;其中底板(7)固定在丝杠上滑块(5)的前端表面;锥齿轮底座(25)固定于底板(7)的一侧表面中部;第二滚动轴承(43)设置在锥齿轮底座(25)中;一对锥齿轮(26)中的纵向锥齿轮的轮毂插入在第二滚动轴承(43)的内孔中;微型丝杠(16)的下端与纵向锥齿轮的中心孔螺纹配合,上端固定在伸缩压板(15)的底面中部;伸缩压板(15)的底面四个角部和位于其下方的底板(7)间分别设置一个伸缩支柱支撑,每个伸缩支柱支撑由内外嵌套的一个内支柱(12)和一个外支柱(13)构成,内支柱(12)的下端嵌入在底板(7)上的定位孔内,外支柱(13)的上端嵌入在伸缩压板(15)底面固定的支柱盘(14)的孔内,内支柱(12)能够沿着外支柱(13)内孔上下滑动,从而带动伸缩压板(15)上下移动;侧挡板(17)沿前后方向垂直设置,下端固定于底板(7)的另一侧表面,并且中部形成有一个用于固定轴桶(24)的圆孔;轴桶(24)的两端内部分别安装一个第三滚动轴承(44);长轴(23)的中部两侧部位贯穿设置在两个第三滚动轴承(44)的中心孔内,两端分别连接一对锥齿轮(26)中的横向锥齿轮以及侧摇手(21);置物台支座(20)的下端固定在位于底板(7)后侧的丝杠上滑块(5)表面,置物台(19)固定在置物台支座(20)的上端,并且当伸缩压板(15)与置物台(19)齐平时伸缩压板(15)的后端面与置物台(19)的前端面相接触;

紧压组件包括大侧板(6)、上吊板(27)、大吊板架(30)、上摇手(29)、短轴(31)、紧压齿轮底座(32)、上丝杠(33)、齿轮组(34)、第四滚动轴承(45)、紧压滑块(35)、紧压挡块(37)、L形铁片(36);其中两块大侧板(6)以相对的方式垂直设置在位于伸缩压板(15)和置物台(19)两侧的底座钢板(2)表面;上吊板(27)的两端分别连接在两块大侧板(6)的上端;两块大吊板架(30)分别设置在两块大侧板(6)的内侧,并且上端固定在上吊板(27)的底面两侧,每块大吊板架(30)的内侧面上形成有沿上下方向的燕尾槽(49);紧压齿轮底座(32)安装在位于两大吊板架(30)之间的上吊板(27)底面上,内部配有第四滚动轴承(45);上丝杠(33)

的上端与第四滚动轴承(45)的中心孔螺纹连接,下端固定在紧压滑块(35)的上端中部;短轴(31)的中部以转动方式贯穿上吊板(27)后部设置,上端连接上摇手(29);齿轮组(34)由相互啮合的主动齿轮和从动齿轮组成,其中短轴(31)的下端固定在主动齿轮的中心孔内,上丝杠(33)的中部贯穿设置在从动齿轮的中心孔内;紧压滑块(35)由上平板(46)和压紧块(47)组成,上平板(46)的两侧边上分别形成有与大吊板架(30)上燕尾槽(49)相配合的燕尾形凸块(50),因此紧压滑块(35)能够沿大吊板架(30)上燕尾槽(49)上下移动;压紧块(47)的上端固定在上平板(46)底面中部,前后端面上沿上下方向形成有一导轨(48);两块紧压挡块(37)分别利用内侧面上的导轨槽(51)与压紧块(47)上导轨(48)配合的方式设置在压紧块(47)前后端面上,因此紧压挡块(37)能够沿导轨(48)上下移动;每块紧压挡块(37)的外侧面中部两侧部位分别形成有一个横向燕尾槽(52);每块L形铁片(36)的垂直片内侧面设有一个向外凸起的挡边(53),并且挡边(53)嵌入在一个横向燕尾槽(52)内,因此L形铁片(36)能够沿横向燕尾槽(52)左右移动。

2. 根据权利要求1所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置,其特征在于:所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置还包括一块小吊板架(28),小吊板架(28)的上端固定在上吊板(27)的前端中部。

3. 根据权利要求1所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置,其特征在于:所述的丝杠螺母(8)为多个时,间隔设置在丝杠(10)上。

4. 根据权利要求1所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置,其特征在于:所述的大侧板(6)下端与底座钢板(2)、上吊板(27)与大侧板(6)、置物台支座(20)与丝杠上滑块(5)、底座钢板(2)与丝杠底(3)之间利用三角铁(4)连接。

5. 根据权利要求1所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置,其特征在于:所述的侧挡板(17)利用位于外侧面两侧部位的侧档板支座(18)固定于底板(7)的表面。

6. 根据权利要求1所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置,其特征在于:所述的侧摇手(21)和上摇手(29)均带有刻度。

## 一种简易机械式热塑复合材料焊接装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于材料焊接技术领域,特别是涉及一种简易机械式热塑复合材料焊接装置。

### 背景技术

[0002] 由于传统焊接装置的尺寸固定,因此无法根据焊接件的大小进行调整。当遇到较大尺寸的焊接件时,由于其所占空间较大,因此较小尺寸的焊接装置就无法进行加工。而且传统焊接装置在夹持焊接件时没有调整机构,可能会因为压力过大而导致焊接件出现损坏。

[0003] 另外,传统焊接装置的夹持方式较为单一,不能保证两焊接件之间的焊接液体不向四侧流出,如果焊接液随意流溅,可能会使焊接件的焊接效果不理想,甚至焊接件作废。目前市场上出售的一些焊接装置无法满足焊接件焊接过程中的无缝贴合,因此不能保证焊接件的质量。

[0004] 此外,传统焊接装置是采用电机驱动,紧压焊接件采用气压泵,因此焊接装置的成本较高,笨重,且操作过程需要操作人员自己判断进给量,无法进行相应尺寸的调整,操作繁琐。

### 发明内容

[0005] 为了解决上述问题,本发明的目的在于提供一种简易机械式热塑复合材料焊接装置。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置包括支撑底座、水平方位调节组件、垂直方位调节组件、紧压组件;其中支撑底座由四根呈矩形且垂直设置的支撑底座架和水平安装在四根支撑底座架上端的底座钢板组成;

[0007] 水平方位调节组件包括丝杠底、丝杠上滑块、丝杠螺母、第一滚动轴承、丝杠、丝杠挡板;其中丝杠底为长方体形结构,底面固定在底座钢板的表面,顶面中部沿长度方向凹陷形成有一个长条状丝杠设置槽,丝杠底的前后端面上分别形成有一个与丝杠设置槽前后端相连通的丝杠孔,每个丝杠孔内设置一个第一滚动轴承,同时丝杠底的两侧面上分别形成有一个长条状滑块槽;丝杠挡板垂直设置,背面下部固定在丝杠底的前端面上,上部凸出在丝杠底的顶面外;丝杠的两端分别贯穿设置在两个第一滚动轴承的内孔中,中部位于丝杠设置孔内,并且丝杠的前端贯穿丝杠挡板后延伸至外部;丝杠螺母套在丝杠的中部;丝杠上滑块的横向截面呈倒凹字形,由顶板、两侧板和两边沿构成,套在丝杠底的顶部,顶板的底面固定在丝杠螺母上,并且两边沿分别嵌入在丝杠底上两滑块槽内;

[0008] 垂直方位调节组件包括底板、锥齿轮底座、第二滚动轴承、一对相互啮合的锥齿轮、长轴、侧摇手、伸缩压板、微型丝杠、侧挡板、侧挡板支座、置物台、置物台支座、轴桶、第三滚动轴承、伸缩支柱支撑;其中底板固定在丝杠上滑块的前端表面;锥齿轮底座固定于底板的一侧表面中部;第二滚动轴承设置在锥齿轮底座中;一对锥齿轮中的纵向锥齿轮的轮

毂插入在第二滚动轴承的内孔中；微型丝杠的下端与纵向锥齿轮的中心孔螺纹配合，上端固定在伸缩压板的底面中部；伸缩压板的底面四个角部和位于其下方的底板间分别设置一个伸缩支柱支撑，每个伸缩支柱支撑由内外嵌套的一个内支柱和一个外支柱构成，内支柱的下端嵌入在底板上的定位孔内，外支柱的上端嵌入在伸缩压板底面固定的支柱盘的孔内，内支柱能够沿着外支柱内孔上下滑动，从而带动伸缩压板15上下移动；侧挡板沿前后方向垂直设置，下端固定于底板的另一侧表面，并且中部形成有一个用于固定轴桶的圆孔；轴桶的两端内部分别安装一个第三滚动轴承；长轴的中部两侧部位贯穿设置在两个第三滚动轴承的中心孔内，两端分别连接一对锥齿轮中的横向锥齿轮以及侧摇手；置物台支座的下端固定在位于底板后侧的丝杠上滑块表面，置物台固定在置物台支座的上端，并且当伸缩压板与置物台齐平时伸缩压板的后端面与置物台的前端面相接触；

[0009] 紧压组件包括大侧板、上吊板、大吊板架、上摇手、短轴、紧压齿轮底座、上丝杠、齿轮组、第四滚动轴承、紧压滑块、紧压挡块、L形铁片；其中两块大侧板以相对的方式垂直设置在位于伸缩压板和置物台两侧的底座钢板表面；上吊板的两端分别连接在两块大侧板的上端；两块大吊板架分别设置在两块大侧板的内侧，并且上端固定在上吊板的底面两侧，每块大吊板架的内侧面上形成有沿上下方向的燕尾槽；紧压齿轮底座安装在位于两大吊板架之间的上吊板底面上，内部配有第四滚动轴承；上丝杠的上端与第四滚动轴承的中心孔螺纹连接，下端固定在紧压滑块的上端中部；短轴的中部以转动方式贯穿上吊板后部设置，上端连接上摇手；齿轮组由相互啮合的主动齿轮和从动齿轮组成，其中短轴的下端固定在主动齿轮的中心孔内，上丝杠的中部贯穿设置在从动齿轮的中心孔内；紧压滑块由上平板和压紧块组成，上平板的两侧边上分别形成有与大吊板架上燕尾槽相配合的燕尾形凸块，因此紧压滑块能够沿大吊板架上燕尾槽上下移动；压紧块的上端固定在上平板底面中部，前后端面上沿上下方向形成有一导轨；两块紧压挡块分别利用内侧面上的导轨槽与压紧块上导轨配合的方式设置在压紧块前后端面上，因此紧压挡块能够沿导轨上下移动；每块紧压挡块的外侧面中部两侧部位分别形成有一个横向燕尾槽；每块L形铁片的垂直片内侧面设有一个向外凸起的挡边，并且挡边嵌入在一个横向燕尾槽内，因此L形铁片能够沿横向燕尾槽左右移动。

[0010] 所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置还包括一块小吊板架，小吊板架的上端固定在上吊板的前端中部。

[0011] 所述的丝杠螺母为多个时，间隔设置在丝杠上。

[0012] 所述的大侧板下端与底座钢板、上吊板与大侧板、置物台支座与丝杠上滑块、底座钢板与丝杠底之间利用三角铁连接。

[0013] 所述的侧挡板利用位于外侧面两侧部位的侧档板支座固定于底板的表面。

[0014] 所述的侧摇手和上摇手均带有刻度。

[0015] 本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置能够适用于多种尺寸的焊接件进行焊接，使用者可根据焊接件的大小任意调整伸缩压板的高度，调整紧压滑块下落距离，调整L形铁片之间的距离，满足了不同尺寸物件的焊接。可根据相应刻度转动摇手使调节距离变得更加精确。该装置具有操作简易，产品适应力强，方便省力、功能强大、成本较低等优点。

## 附图说明

- [0016] 图1是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置整体结构示意图；
- [0017] 图2是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置中部分组件结构示意图；
- [0018] 图3是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置中水平方位调节组件结构示意图；
- [0019] 图4是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置中垂直方位调节组件结构示意图；
- [0020] 图5是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置中紧压组件整体结构示意图；
- [0021] 图6是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置中紧压组件的传动机构结构示意图；
- [0022] 图7是本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置中紧压组件的限位机构结构示意图；

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例对本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置进行详细说明。应了解,附图以及以下描述仅仅是作为本发明的优选实施方案的说明,不应解释为对本发明的保护范围构成限制,本发明的保护范围仅受权利要求书限定。

[0024] 如图1—图7所示,本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置包括支撑底座、水平方位调节组件、垂直方位调节组件、紧压组件;其中支撑底座由四根呈矩形且垂直设置的支撑底座架1和水平安装在四根支撑底座架1上端的底座钢板2组成;

[0025] 水平方位调节组件包括丝杠底3、丝杠上滑块5、丝杠螺母8、第一滚动轴承9、丝杠10、丝杠挡板11;其中丝杠底3为长方体形结构,底面固定在底座钢板2的表面,顶面中部沿长度方向凹陷形成有一个长条状丝杠设置槽38,丝杠底3的前后端面上分别形成有一个与丝杠设置槽38前后端相连通的丝杠孔,每个丝杠孔内设置一个第一滚动轴承9,同时丝杠底3的两侧面上分别形成有一个长条状滑块槽39;丝杠挡板11垂直设置,背面下部固定在丝杠底3的前端面上,上部凸出在丝杠底3的顶面外;丝杠10的两端分别贯穿设置在两个第一滚动轴承9的内孔中,中部位于丝杠设置槽38内,并且丝杠10的前端贯穿丝杠挡板11后延伸至外部;丝杠螺母8套在丝杠10的中部;丝杠上滑块5的横向截面呈倒凹字形,由顶板40、两侧板41和两边沿42构成,套在丝杠底3的顶部,顶板40的底面固定在丝杠螺母8上,并且两边沿42分别嵌入在丝杠底3上两滑块槽39内;

[0026] 垂直方位调节组件包括底板7、锥齿轮底座25、第二滚动轴承43、一对相互啮合的锥齿轮26、长轴23、侧摇手21、伸缩压板15、微型丝杠16、侧挡板17、侧挡板支座18、置物台19、置物台支座20、轴桶24、第三滚动轴承44、伸缩支柱支撑;其中底板7固定在丝杠上滑块5的前端表面;锥齿轮底座25固定于底板7的一侧表面中部;第二滚动轴承43设置在锥齿轮底座25中;一对锥齿轮26中的纵向锥齿轮的轮毂插入在第二滚动轴承43的内孔中;微型丝杠16的下端与纵向锥齿轮的中心孔螺纹配合,上端固定在伸缩压板15的底面中部;伸缩压板15的底面四个角部和位于其下方的底板7间分别设置一个伸缩支柱支撑,每个伸缩支柱支

撑由内外嵌套的一个内支柱12和一个外支柱13构成,内支柱12的下端嵌入在底板7上的定位孔内,外支柱13的上端嵌入在伸缩压板15底面固定的支柱盘14的孔内,内支柱12能够沿着外支柱13内孔上下滑动,从而带动伸缩压板15上下移动;侧挡板17沿前后方向垂直设置,下端固定于底板7的另一侧表面,并且中部形成有一个用于固定轴桶24的圆孔;轴桶24的两端内部分别安装一个第三滚动轴承44;长轴23的中部两侧部位贯穿设置在两个第三滚动轴承44的中心孔内,两端分别连接一对锥齿轮26中的横向锥齿轮以及侧摇手21;置物台支座20的下端固定在位于底板7后侧的丝杠上滑块5表面,置物台19固定在置物台支座20的上端,并且当伸缩压板15与置物台19齐平时伸缩压板15的后端面与置物台19的前端面相接触;

[0027] 紧压组件包括大侧板6、上吊板27、大吊板架30、上摇手29、短轴31、紧压齿轮底座32、上丝杠33、齿轮组34、第四滚动轴承45、紧压滑块35、紧压挡块37、L形铁片36;其中两块大侧板6以相对的方式垂直设置在位于伸缩压板15和置物台19两侧的底座钢板2表面;上吊板27的两端分别连接在两块大侧板6的上端;两块大吊板架30分别设置在两块大侧板6的内侧,并且上端固定在上吊板27的底面两侧,每块大吊板架30的内侧面上形成有沿上下方向的燕尾槽49;紧压齿轮底座32安装在位于两大吊板架30之间的上吊板27底面上,内部配有第四滚动轴承45;上丝杠33的上端与第四滚动轴承45的中心孔螺纹连接,下端固定在紧压滑块35的上端中部;短轴31的中部以转动方式贯穿上吊板27后部设置,上端连接上摇手29;齿轮组34由相互啮合的主动齿轮和从动齿轮组成,其中短轴31的下端固定在主动齿轮的中心孔内,上丝杠33的中部贯穿设置在从动齿轮的中心孔内;紧压滑块35由上平板46和压紧块47组成,上平板46的两侧边上分别形成有与大吊板架30上燕尾槽49相配合的燕尾形凸块50,因此紧压滑块35能够沿大吊板架30上燕尾槽49上下移动;压紧块47的上端固定在上平板46底面中部,前后端面上沿上下方向形成有一导轨48;两块紧压挡块37分别利用内侧面上的导轨槽51与压紧块47上导轨48配合的方式设置在压紧块47前后端面上,因此紧压挡块37能够沿导轨48上下移动;每块紧压挡块37的外侧面中部两侧部位分别形成有一个横向燕尾槽52;每块L形铁片36的垂直片内侧面上设有一个向外凸起的挡边53,并且挡边53嵌入在一个横向燕尾槽52内,因此L形铁片36能够沿横向燕尾槽52左右移动。

[0028] 所述的简易机械式热塑复合材料焊接装置还包括一块小吊板架28,小吊板架28的上端固定在上吊板27的前端中部。

[0029] 所述的丝杠螺母8为多个时,间隔设置在丝杠10上。

[0030] 所述的大侧板6下端与底座钢板2、上吊板27与大侧板6、置物台支座20与丝杠上滑块5、底座钢板2与丝杠底3之间利用三角铁4连接。

[0031] 所述的侧挡板17利用位于外侧面两侧部位的侧挡板支座18固定于底板7的表面。

[0032] 所述的侧摇手21和上摇手29均带有刻度,以便于精确控制进给量。

[0033] 现将本发明提供的简易机械式热塑复合材料焊接装置使用方法阐述如下:

[0034] 首先由操作人员将第一层焊接件放置于置物台19的表面,并使该焊接件的一端与置物台19上靠近伸缩压板15的一端对齐。然后手摇侧摇手21,通过长轴23使一对锥齿轮26中的横向锥齿轮旋转,继而带动纵向锥齿轮也旋转,从而带动微型丝杠16上下运动,微型丝杠16再带动伸缩压板15上下移动,伸缩压板15四周的伸缩支柱支撑能够保证伸缩压板15始终水平上升下降,直到使伸缩压板15的表面与第一层焊接件的表面齐平为止,此时伸缩压

板15的后端将与第一层焊接件的前端无缝贴合,这样可以保证焊接时液体不会流出;之后将第二层焊接件放在伸缩压板15的表面,并保证第二层焊接件与第一层焊接件的宽度对齐,同时在两件焊接件的重叠部位之间放置碳纤维层,该重叠部位就是焊接的面积;然后根据焊接件的面积旋转丝杠10的外端,利用丝杠螺母8带动丝杠上滑块5沿丝杠底3上滑块槽39向前或向后移动,直到使第二层焊接件正好位于紧压滑块35上压紧块47的下方,并且位于压紧块47前端的紧压挡块37恰好位于第二层焊接件的外端外侧部位;之后沿某一方向转动上摇手29,由此带动齿轮组24传动,使上丝杠33向下移动,带动紧压滑块35也向下移动,直到使紧压滑块35上压紧块47的底面与第二层焊接件的表面相贴合,由此紧压该焊接件。然后放下位于压紧块47前端的紧压挡块37,使该紧压挡块37与第二层焊接件的前端完全贴合,保证焊接过程中焊接液不会从这一端流出,之后移动位于压紧块47后端的紧压挡块37,直到使两块紧压挡块37下端的高度差恰好是两焊接件间的间隙,然后向内水平移动位于压紧块47后端的紧压挡块37上的两块L形铁片36,使这两块L形铁片36分别与第一层焊接件的两侧边紧贴,并保证L形铁片36的水平板上端面与第一层焊接件的表面处于同一水平高度;之后向内水平移动位于压紧块47前端的紧压挡块37上的两块L形铁片36,使这两块L形铁片36分别轻压在从两焊接件间引出且紧贴在第二层焊接件两侧边的碳纤维层上,这时就可以将碳纤维层接电后进行焊接了。



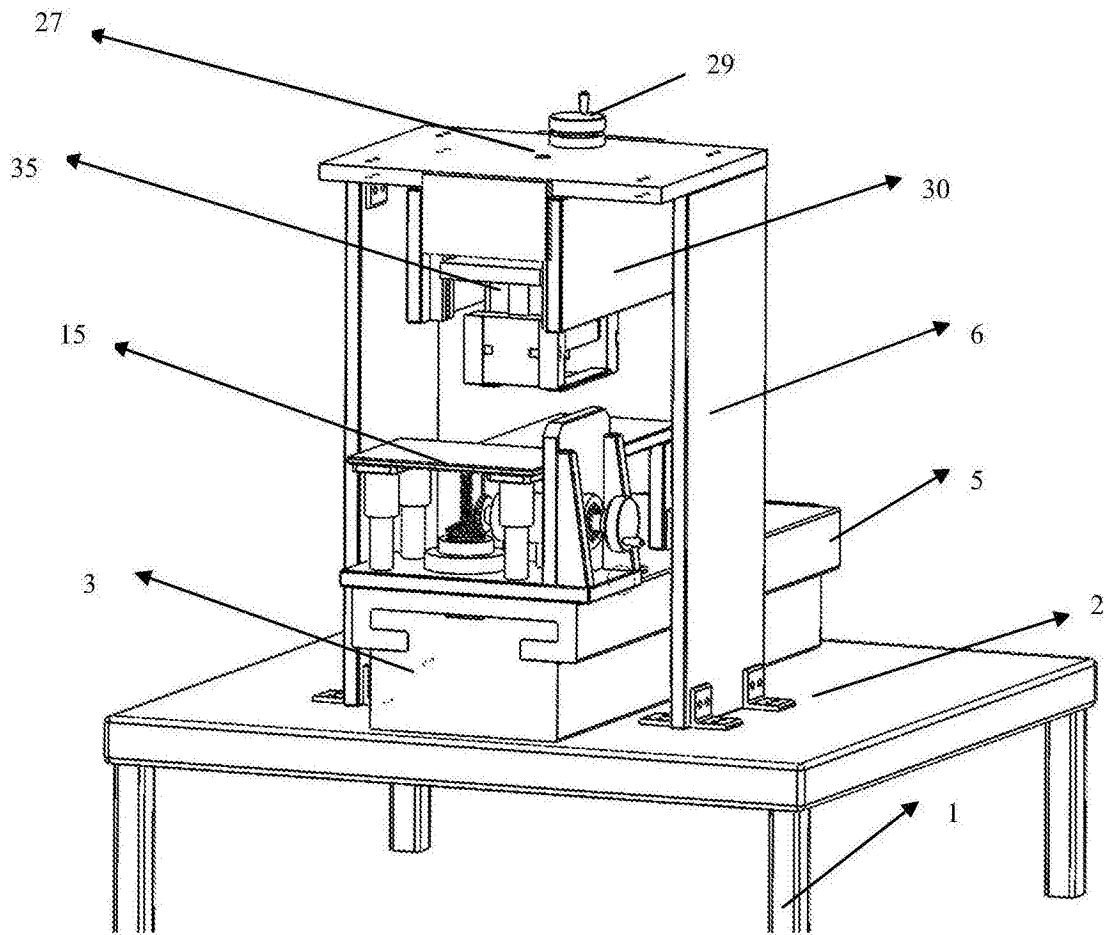


图1

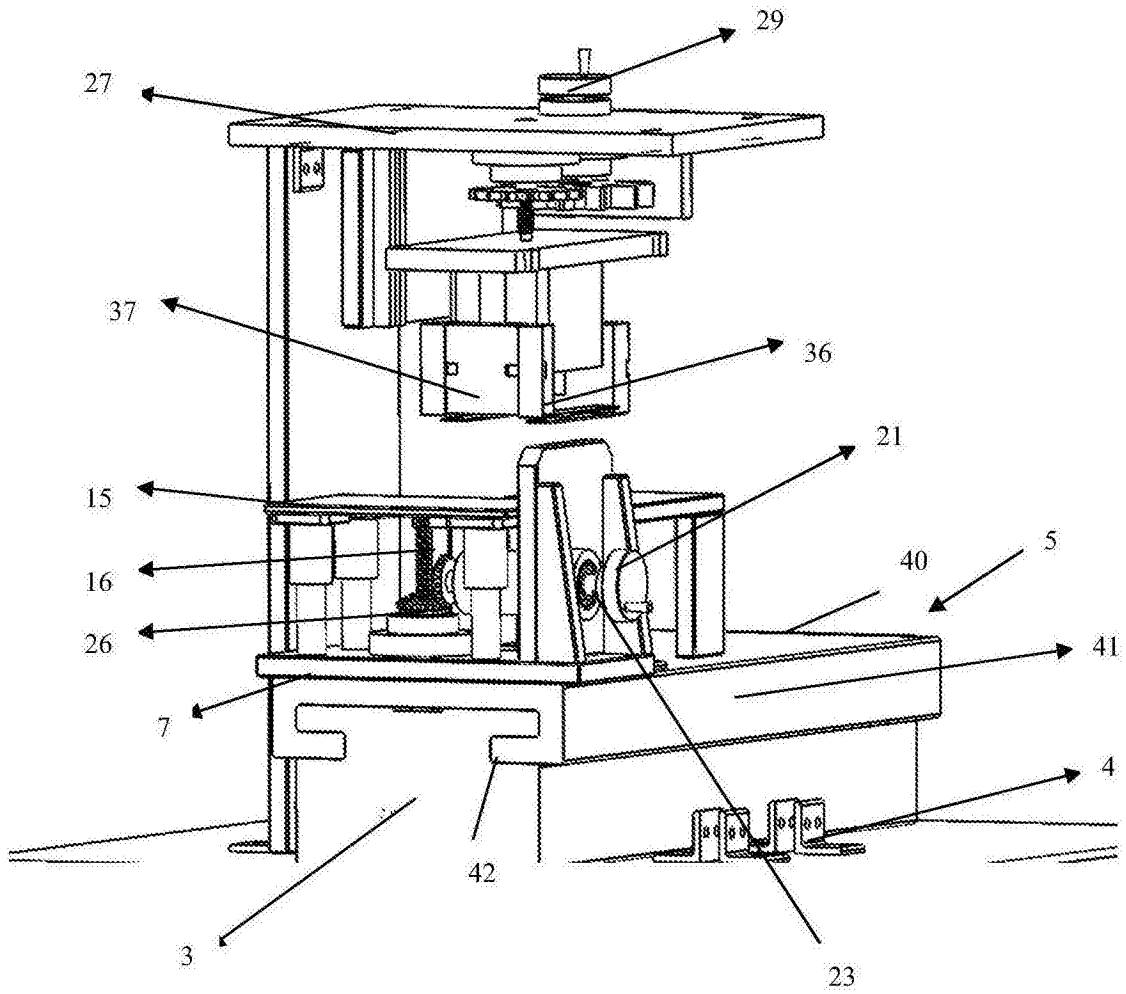


图2

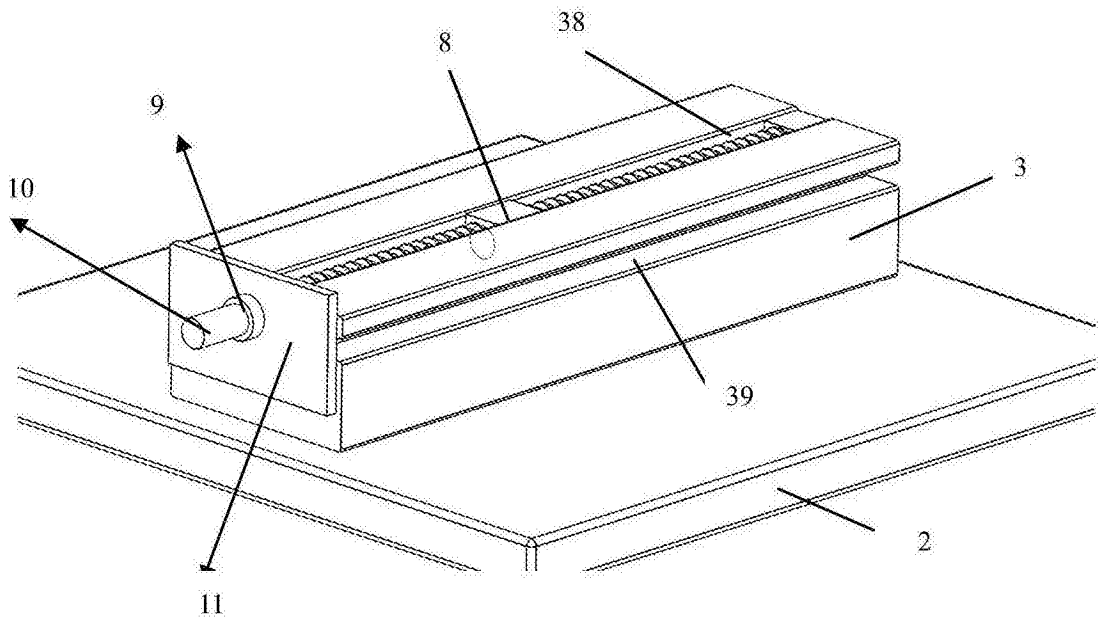


图3

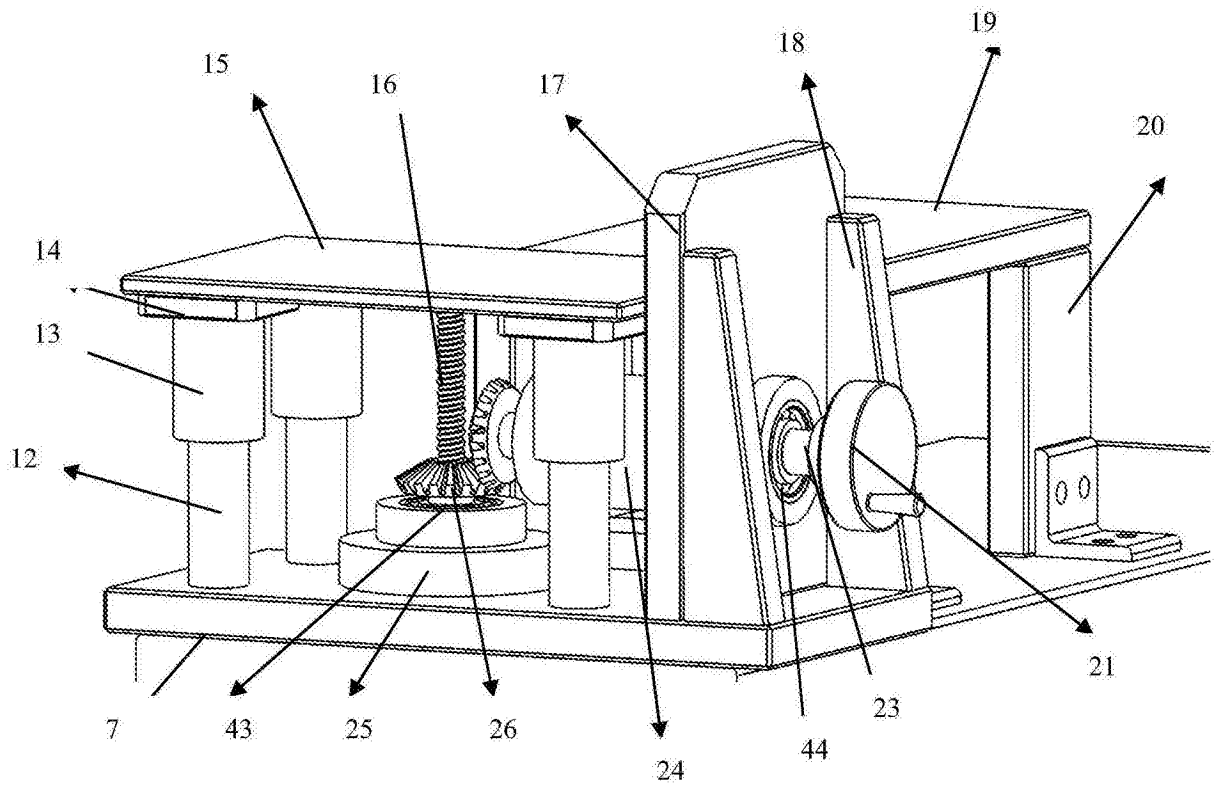


图4

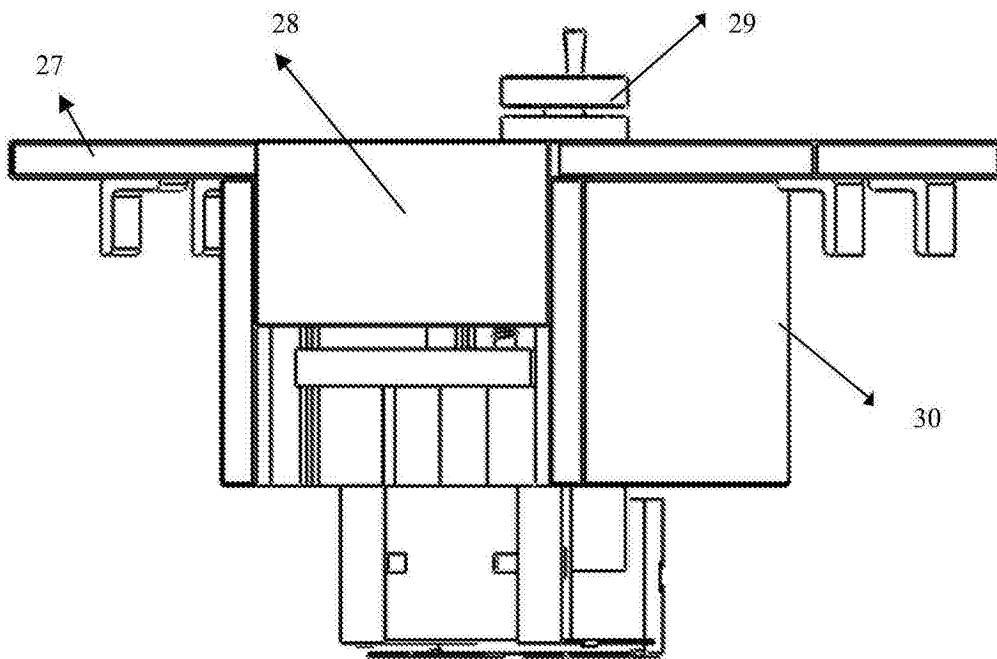


图5

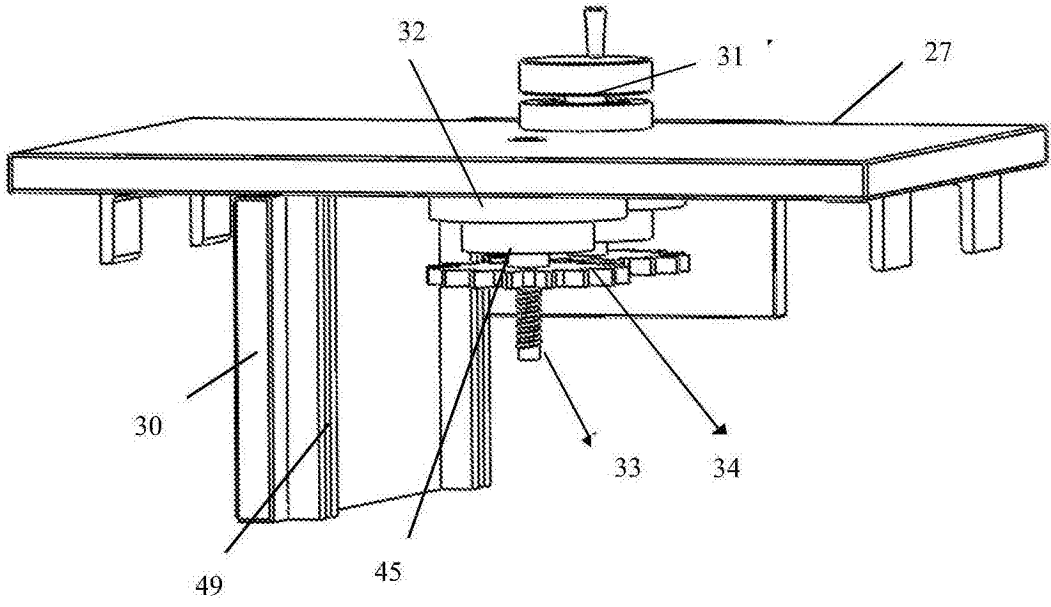


图6

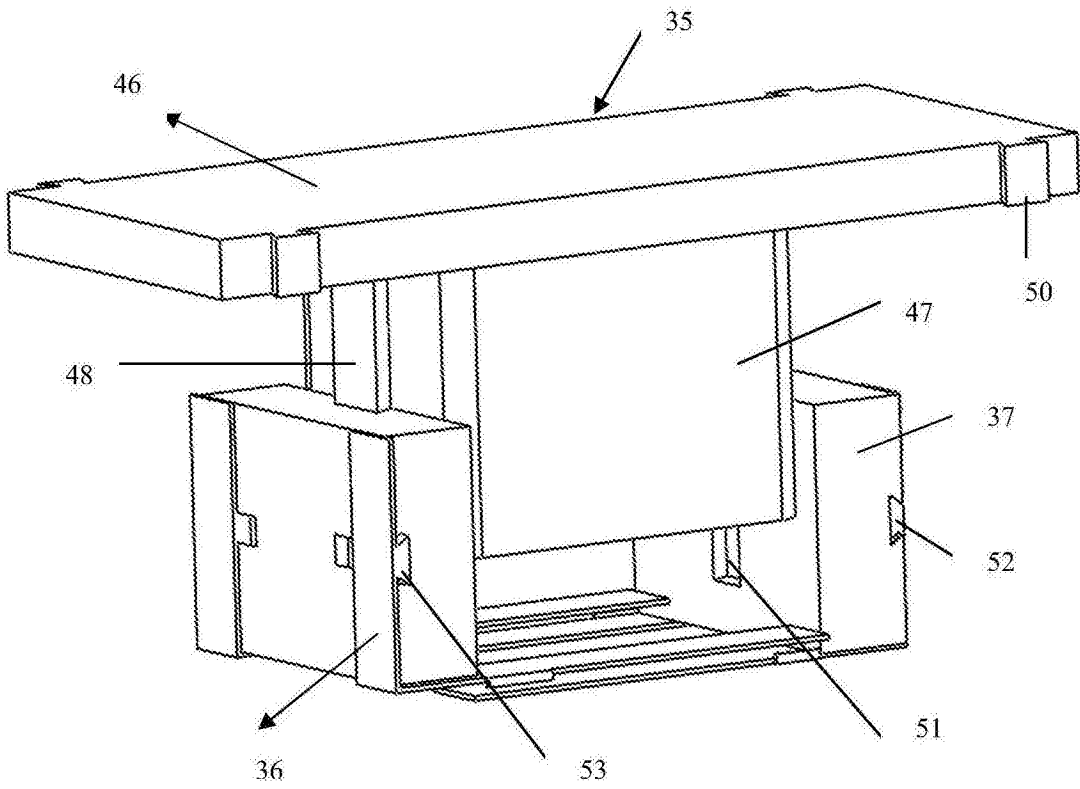


图7