



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104759801 B

(45) 授权公告日 2016.06.08

(21) 申请号 201510168459.7

(22) 申请日 2015.04.12

(73) 专利权人 河北工业大学

地址 300401 天津市北辰区西平道 5340 号  
河北工业大学

(72) 发明人 肖艳军 康炎平 宋海平 王大源

(74) 专利代理机构 天津翰林知识产权代理事务  
所(普通合伙) 12210

代理人 李济群

(51) Int. Cl.

B23K 37/02(2006.01)

B23K 37/047(2006.01)

审查员 李远远

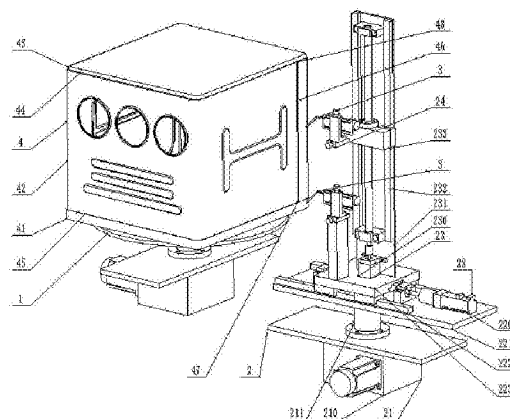
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

### (54) 发明名称

一种箱型壳体自动焊接平台

### (57) 摘要

一种箱型壳体自动焊接平台,包括工件旋转平台、工件夹具组,所述工件夹具组用于将工件同轴固定在工件旋转平台上,其特征在于所述箱型壳体自动焊接平台还包括枪架运动平台,所述枪架运动平台包括旋转机构、焊枪夹持架、作为线性模组的前后进给机构和上下进给机构。



1. 一种箱型壳体自动焊接平台,包括工件旋转平台、工件夹具组,所述工件夹具组用于将工件同轴固定在工件旋转平台上,其特征在于所述箱型壳体自动焊接平台还包括枪架运动平台,所述枪架运动平台包括旋转机构、焊枪夹持架、作为线性模组的前后进给机构和上下进给机构;

所述旋转机构具有旋转驱动装置和竖直向上伸出的输出转轴组件,

上下进给机构包括上下进给驱动装置、上下进给支撑板、上下进给导轨、上下进给滑座,所述上下进给机构通过上下进给支撑板竖直安装在前后进给滑座上,在上下进给滑座上安装有伸向工件的焊枪夹持架;所述焊枪夹持架用于安装焊枪和焊缝跟踪系统,焊枪和所述焊缝跟踪系统在焊枪夹持架上的安装位置可以进行微调;

所述前后进给机构包括前后进给驱动装置、前后进给支撑板、前后进给导轨、前后进给滑座,所述前后进给机构通过前后进给支撑板水平安装在输出转轴组件顶端,所述前后进给导轨从前后进给支撑板的靠近工件侧边缘向远离工件侧边缘延伸,所述前后进给滑座的前后进给活动范围为从靠近工件侧边缘向内至少至焊枪能够全部移至前后进给支撑板上方,所述上下进给机构在前后进给滑座上的安装位置及焊接夹持架的长度和安装位置能够使焊枪头部从前后进给支撑板靠近工件侧边缘上方伸出和收回;

所述前后进给滑座在前后进给方向上的长度为所述上下进给支撑板宽度的1.2-1.8倍,所述前后进给导轨的长度为所述前后进给滑座在前后进给方向上长度的1.8-2.4倍。

2. 如权利要求1所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是所述前后进给滑座在前后进给方向上的长度为所述上下进给支撑板宽度的1.4-1.6倍,所述前后进给导轨的长度为所述前后进给滑座在前后进给方向上长度的1.9-2.2倍。

3. 如权利要求1所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是前后进给导轨为两条,分别位于输出转轴组件的输出转轴的轴端两侧,所述上下进给机构在前后进给滑座上的安装位置也位于两条前后进给导轨之间。

4. 如权利要求1所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是所述的焊枪夹持架有两个,分别安装在上下进给滑座和前后进给滑座上,所述两个焊枪夹持架的安装位置能确保其安装的两个焊枪的枪尖位于同一条铅垂线上。

5. 如权利要求1所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是所述的旋转机构的旋转范围为向以输出转轴组件轴线和工件旋转平台轴线形成的平面两侧各90°。

6. 如权利要求1-5任一所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是还包括滑动底座机构,旋转机构安装在作为线性模组的滑动底座机构上,所述滑动底座机构包括底座轨道、滑动底座与底座驱动装置,底座轨道延伸方向为朝向工件安装平台。

7. 如权利要求6所述箱型壳体自动焊接平台,其特征是底座轨道为两条平行轨道,滑动底座位于两条轨道中间的上方。

8. 如权利要求1所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是还包括焊枪与焊缝跟踪系统,所述焊枪与所述焊缝跟踪系统通过三维微调装置安装在焊枪夹持架上。

9. 如权利要求8所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是所述焊缝跟踪系统包括激光笔与传感器。

## 一种箱型壳体自动焊接平台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种空间曲缝自动焊接平台,尤其是圆角矩形壳体的自动焊接平台。

### 背景技术

[0002] 真空断路器具有体积小、重量轻、适用于频繁操作、灭弧不用检修的优点,在配电网中应用较为普及。真空断路器的壳体为横截面为圆角矩形的长方体箱,在焊接时采用矩形板分别折弯和冲压成为壳体侧板与上下盖,然后将焊缝点焊连接后,再对焊缝进行焊接,目前,绝大多数中小型企业对真空断路器壳体的焊接一般采用人工进行手焊,工序多,效率低,质量一致性差,产品检验成本高。由于真空断路器壳体的待焊缝是分别位于两个平面的圆角矩形焊缝和连接两个焊缝的直线焊缝,市场上现有的变位焊接机不能满足要求。智能的焊接机器人虽然能实现自动焊接,但价格昂贵,一般中小企业无力装备。专利号为201120469034.7的中国专利公开了一种新型壳体焊接装置,其主要用于圆周焊缝的焊接,该焊接设备简单,控制方式简单,能够自动完成焊接;但它不能对箱体表面的直线型待焊缝进行焊接,并且,电机主轴贯穿箱体,作为箱体的支撑,主轴的同轴度对焊接质量的影响较大,容易造成不完全焊接;

[0003] 专利号为201320524551.9的中国专利公开了一种压缩机壳体焊接机,其特点在于将压缩机壳体外圆直接作为焊接轨迹基础,可适应多种型号的压缩机壳体,无需另外设置仿形椭圆盘或凸轮组,焊枪的运动采用弹簧及移动导向机构完成,焊枪与压缩机壳体焊缝的距离通过限位杆和限位滚轮保证,而且能够完成多把焊枪的同时焊接。不足之处在于其带焊接轨迹局限于椭圆或圆形,对于真空断路器壳体的由圆弧和直线组成的待焊缝或直线待焊缝就无法焊接。

[0004] 专利号为201110461685.6的中国专利公开了一种油气分离器壳体环缝焊接专机,该焊接机的夹持装置由气缸和夹板组成,并由气缸推紧,其特点是能省去一次点焊,但只能最多夹持两个分离体组合成一个零件的工件,而且这样的夹持精度比较低,在工件旋转的过程中,同轴度难以保证,也会影响的焊接质量及其一致性;用该装置进行焊接时,它只能焊接竖直放置的环状焊缝,对于壳体表面的直线或者斜线及其他非环状待焊缝无法焊接。

[0005] 上述对比文件公开的焊接装置都只适用于环状焊缝,不适用于这种矩形或圆角矩形焊缝,且对于箱型工件来说,这种先折弯制成侧板,并分别冲压出上下盖,然后再焊接成箱体的加工模式具有一定的普遍性,所以目前需要一种能够焊接包括真空断路器壳体在内的箱型壳体的结构简单、成本较低的自动焊接装置。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术的不足,本发明拟解决的技术问题是,提供一种能够焊接真空断路器壳体的箱型壳体自动焊接平台。该平台不仅能实现对真空断路器壳体上的由圆弧和直线组合而成的待焊缝进行焊接,也能实现对真空断路器壳体上的直线待焊缝进行焊接,还能对其他壳体外表面任意规则空间待焊缝进行焊接;

[0007] 本发明解决所属问题的技术方案是提供一种箱型壳体自动焊接平台,包括工件旋转平台、工件夹具组,所述工件夹具组用于将工件同轴固定在工件旋转平台上,其特征在于所述自动焊接平台还包括枪架运动平台,所述枪架运动平台包括旋转机构、焊枪夹持架、作为线性模组的前后进给机构和上下进给机构;

[0008] 所述旋转机构具有旋转驱动装置与竖直向上伸出的输出转轴组件,所述前后进给机构包括前后进给驱动装置,前后进给支撑板、前后进给导轨、前后进给滑座,所述前后进给机构通过前后进给支撑板水平安装在输出转轴组件顶端,

[0009] 上下进给机构包括上下进给驱动装置、上下进给支撑板、上下进给导轨、上下进给滑座,所述上下进给机构通过上下进给支撑板竖直安装在前后进给滑座上,在上下进给滑座上安装有伸向工件的焊枪夹持架;所述焊枪夹持架用于安装焊枪和焊缝跟踪系统,焊枪和焊缝跟踪系统在焊枪夹持架上的安装位置可以进行微调;

[0010] 所述前后进给导轨从前后进给支撑板的靠近工件侧边缘向远离工件侧边缘延伸,所述前后进给滑座的前后进给活动范围为从靠近工件侧边缘向内至少至焊枪能够全部移至前后进给支撑板上方,所述上下进给机构在前后进给滑座上的安装位置及焊接夹持架的长度和安装位置能够使焊枪头部从前后进给支撑板靠近工件侧边缘上方伸出和收回。

[0011] 所述前后进给滑座在前后进给方向上的长度约为所述上下进给支撑板宽度的1.2-1.8倍,优选1.4-1.6倍;所述前后进给导轨的长度约为所述前后进给滑座在前后进给方向上长度的1.8-2.4倍,优选1.9-2.2倍。

[0012] 优选前后进给导轨为两条,分别位于输出轴组件的输出轴端两侧,所述上下进给机构在前后进给滑座上的安装位置也位于两条前后进给导轨之间。

[0013] 优选所述的焊枪夹持架有两个,分别安装在上下进给滑座和前后进给滑座上,所述两个焊枪夹持架的安装位置能确保其安装的两个焊枪的枪尖位于同一条铅垂线上。

[0014] 所述的旋转机构21的旋转范围为向以输出转轴组件轴线和工件旋转平台轴线形成的平面两侧各 $90^{\circ}$ 。

[0015] 所述的箱型壳体自动焊接平台,其特征是还包括滑动底座机构,旋转机构21安装在作为线性模组的滑动底座机构上,所述滑动底座机构包括底座轨道、滑动底座与底座驱动装置,底座轨道延伸方向为朝向工件安装平台。

[0016] 优选底座轨道为两条平行轨道,滑动底座位于两条轨道中间的上方。

[0017] 所述箱型壳体自动焊接平台,还包括焊枪3与焊缝跟踪系统,所述焊枪与焊缝跟踪系统通过三维微调装置安装在焊枪夹持架上。所述焊缝跟踪系统包括激光笔与传感器。

[0018] 本发明提供的箱型壳体自动焊接平台能实现对真空断路器壳体上的圆角矩形闭环待焊缝和竖直待焊缝进行焊接。与现有的壳体焊接技术相比较,该焊接平台不仅能实现对壳体外表面的简单规则的待焊缝进行焊接,也能实现通过数控设备控制枪架驱动平台上驱动设备对壳体上的复杂的能写出空间曲线方程的待焊缝进行焊接。由于以真空断路器壳体为代表的箱型壳体,其上下盖待焊缝多为矩形或圆角矩形,在旋转时待焊位置与焊枪的距离和夹角都会随时变化,本发明中通过枪架运动平台的旋转机构可以带动焊枪在一定范围内摆动,通过前后进给机构可以带动焊枪接近或远离工件,从而在数控设备的控制下可以对旋转的圆角矩形闭环待焊缝进行焊接,在这种情况下,焊接工件的最大旋转半径与最小旋转半径之差基本相当于焊枪向前进给时从前后进给平台靠近工件侧边伸出的最大距

离,可以适用于与横截面接近正方形的箱型壳体。而当枪架运动平台中采用了滑动底座机构时,焊枪相对工件旋转平台轴线的移动距离范围更大,可以焊接工件的外形尺寸范围更大,尤其是可以焊接横截面长宽比更大的箱型工件,适用范围更广。本发明提供的箱型壳体自动焊接平台,通过较为简单机械结构设计,实现了目前仅采用焊接机器人才能完成的包括真空断路器壳体在内的箱型壳体盖闭合环焊缝的焊接,降低了设备成本,提高了生产效率和质量,有利于上述产品质量的提高。

## 附图说明

[0019] 图1是本发明的实施例的立体结构示意图;

[0020] 在图中,1.工件旋转平台,2.枪架运动平台,21.旋转机构,22.前后进给机构,23.上下进给机构,24.焊枪夹持架,210.旋转驱动装置,211.输出转轴组件,220.前后进给驱动装置,221.前后进给支撑板,222.前后进给导轨,223.前后进给滑座,230.上下进给驱动装置,231.上下进给支撑板,232.上下进给导轨,233.上下进给滑座,3.焊枪,4.壳体,43.上盖,42.中间层,41.下盖,44.上待焊缝,45.下待焊缝,46.竖直待焊缝,47.下待焊缝与竖直待焊缝的交点,48.上待焊缝与竖直待焊缝的交点。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合实施例及附图详细叙述本发明。

[0022] 本发明提供的箱型壳体自动焊接平台,包括工件旋转平台1、工件夹具组,枪架运动平台2,所述枪架运动平台2包括旋转机构21、焊枪夹持架24、作为线性模组的前后进给机构22和上下进给机构23;

[0023] 所述旋转机构21具有旋转驱动装置210和竖直向上伸出的输出转轴组件211,所述前后进给机构22包括前后进给驱动装置220、前后进给支撑板221、前后进给导轨222、前后进给滑座223,所述前后进给机构通过前后进给支撑板221水平安装在输出转轴组件顶端,

[0024] 上下进给机构23包括上下进给驱动装置230、上下进给支撑板231、上下进给导轨232、上下进给滑座233,所述上下进给机构通过上下进给支撑板231竖直安装在前后进给滑座上,在上下进给滑座上安装有伸向工件的焊枪夹持架;所述焊枪夹持架用于安装焊枪和焊缝跟踪系统,焊枪和焊缝跟踪系统在焊枪夹持架上的安装位置可以进行微调。

[0025] 优选所述的焊枪夹持架24有两个,分别安装在上下进给滑座和前后进给滑座上,所述两个焊枪夹持架的安装位置能确保其安装的两个焊枪的枪尖位于同一条铅垂线上。

[0026] 所述前后进给导轨从前后进给支撑板的靠近工件侧边缘向远离工件侧边缘延伸,所述前后进给滑座的前后进给活动范围为从靠近工件侧边缘向内至焊枪能够全部移至前后进给支撑板上方,所述上下进给机构在前后进给滑座上的安装位置及焊接夹持架的长度和安装位置能够使焊枪头部从前后进给支撑板靠近工件侧边缘上方伸出和收回。通过更换不同规格的焊枪夹持架,可以得到不同的最大伸出距离。

[0027] 所述前后进给滑座在前后进给方向上的长度为所述上下进给支撑板宽度的1.5倍;所述前后进给导轨长度约为所述前后进给滑座在前后进给方向上长度的2倍。

[0028] 所述的旋转机构21的旋转范围为向以输出转轴组件轴线和工件旋转平台轴线形成的平面两侧各90°。

[0029] 优选前后进给导轨为两条,分别位于输出转轴组件的输出转轴的轴端两侧,所述上下进给机构在前后进给滑座上的安装位置也位于两条前后进给导轨之间。

[0030] 本实施例中,所述自动焊焊接平台还包括焊枪3与焊缝跟踪系统,所述焊枪与焊缝跟踪系统通过三维微调装置安装在焊枪夹持架上。所述焊缝跟踪系统包括激光笔与传感器。

[0031] 本实施例中,将旋转机构21安装在作为线性模组的滑动底座机构上,所述滑动底座机构包括底座轨道、滑动底座与底座驱动装置,底座轨道延伸方向为朝向工件安装平台。

[0032] 优选底座轨道为两条平行轨道,滑动底座位于两条轨道中间的上方。

[0033] 本实施例中待焊接壳体4即为ZW20-12系列的真空断路器壳体(环形待焊缝长451.5mm,宽434mm,转角半径27.5mm;竖直待焊缝421mm),壳体4由上盖43、中间层42、下盖41组合点焊而成的;上盖43与中间层42接合形成上待焊缝44、中间层42与下盖41接合而成下待焊缝45,中间层42闭合形成的的一条连接上、下待焊缝并与之相垂直的竖直待焊缝46;其中,上、下待焊缝形状、长度相同,均为圆角矩形闭环焊缝。

[0034] 本发明用于焊接ZW20-12系列的真空断路器壳体时的工作原理如下:

[0035] 1)将已经点焊好的倒立的真空断路器壳体搬运到所述工件旋转平台1上,使壳体下盖43朝上,并通过工件夹具组将其定位夹紧;夹紧的壳体与工件旋转平台同轴;

[0036] 2)对于仅有1个安装在上下进给滑座上的伸向工件的焊枪夹持架时,焊接操作步骤如下

[0037] 微调焊枪3的位置,使焊缝跟踪系统的激光笔的光点与下待焊缝与竖直待焊缝的交点47重合,焊枪枪尖的初始姿态为与壳体焊接起弧点所在待焊缝保持垂直焊接姿态;

[0038] 焊接路线为先从下待焊缝与竖直待焊缝交点开始焊完下待焊缝,此时焊枪的枪尖回到原来的下待焊缝与竖直待焊缝交点,向上对竖直待焊缝进行焊接直至到达竖直待焊缝与上待焊缝交点48,接下来焊完上待焊缝45;在焊接过程中,通过工件的旋转运动、焊枪3的前后进给运动与上下进给运动的合成来实现空间曲缝的焊接,所述焊枪的枪尖的运动曲线方程可以通过现有方法计算并通过数控设备对枪架运动平台2各个驱动部件进行控制;

[0039] 3)当焊枪夹持架有两个并分别位于安装在上下进给滑座和前后进给滑座时,所述安装在前后进给滑座的焊枪夹持架专门用于下待焊缝的焊接。

[0040] 当旋转机构21安装在作为线性模组的滑动底座机构上时,通过驱动滑动底座移动可以带动焊枪接近或远离工件旋转平台,从而可以焊接长宽比更大的箱型壳体。

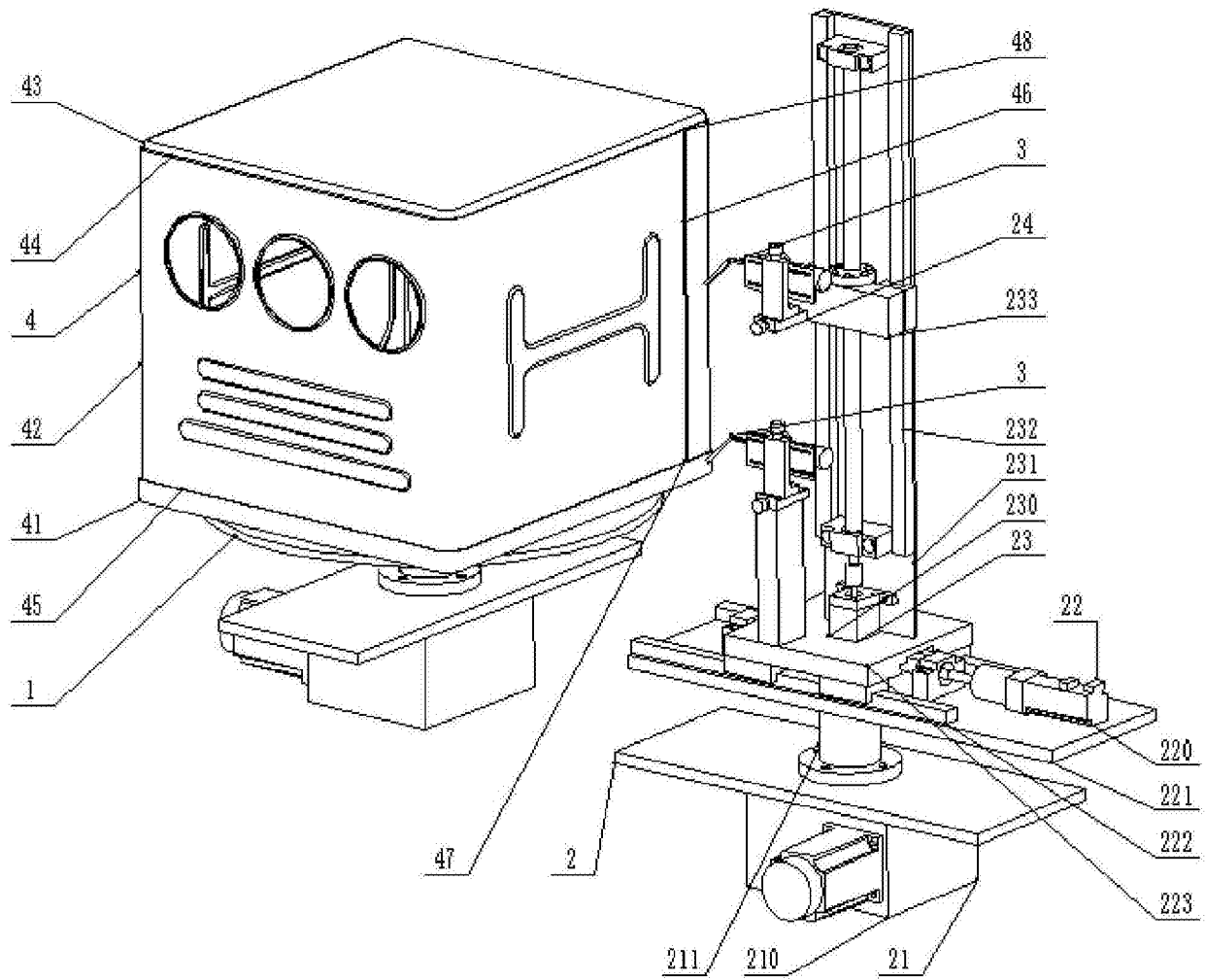


图1