



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106077905 B

(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201610527957.0

B23K 9/28(2006.01)

(22)申请日 2016.07.01

B23K 9/025(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 侯钊

申请公布号 CN 106077905 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 绍兴汉立工业自动化科技有限公司

地址 312000 浙江省绍兴市嵊州市经济开发区浦南大道388号406室、408室

(72)发明人 夏恒超 姚进秋 付义林

(74)专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所(普通合伙) 33220

代理人 蒋卫东

(51)Int.Cl.

B23K 9/133(2006.01)

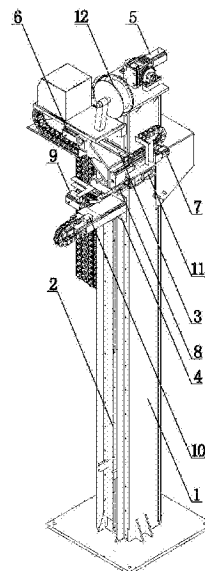
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备及工艺

(57)摘要

本发明涉及一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备及工艺,属于焊接技术领域。包括立柱、升降导轨、焊接滑块和扫描滑块,所述的升降导轨位于立柱上,焊接滑块和扫描滑块则分别安装在升降导轨上;焊接滑块由焊接升降电机驱动,其上安装有前后电机、左右电机和焊枪,扫描滑块由扫描升降电机驱动,其上安装有传感器。将发明应用于集装箱等物品的焊接,具有无焊接盲区、实现升降焊的自动焊接、实时识别跟踪、节约工作时间等优点。



1. 一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:包括立柱、升降导轨、焊接滑块和扫描滑块,所述的升降导轨位于立柱上,焊接滑块和扫描滑块则分别安装在升降导轨上;所述的焊接滑块由焊接升降电机驱动,其上安装有前后电机、左右电机和焊枪,前后电机、左右电机驱动焊枪前、后、左、右移动;所述的扫描滑块由扫描升降电机驱动,其上安装有传感器,传感器则通过总成分别与前后电机、左右电机连接,以控制前后电机、左右电机的运转,进而将传感器检测的信号转化为焊枪的位移;

所述的焊枪上还连接有转枪电机,该转枪电机与传感器连接,控制焊枪的转向;

上述设备使用时,焊接滑块和扫描滑块均位于立柱顶部,并处于待机状态,扫描升降电机启动,带动扫描滑块沿升降导轨移动的同时,传感器实时检测带焊接箱体顶侧梁位置,获得焊缝的起始高度和位置;并在焊缝的起点位置扫描识别出焊缝的左右位置,以及焊枪与焊缝的垂直距离;焊接滑板向下运动,当到达焊缝起点位置时,根据检测到的信息,进枪,起弧;在焊接滑板向下运动的过程中,扫描滑板继续一边向下运动一边扫描识别焊缝,并且把检测到的信息保存下来;焊接继续进行,并且根据检测到的焊缝信息进行焊枪的调整;同时扫描也进行,不断把新的信息保存下来;当检测到底侧梁位置时,确定焊缝的终点高度;焊接完成,自动灭弧,退枪;焊接滑板与扫描滑板一起向上运动,到达系统复位,等待下一个循环;

所述的焊枪离底侧梁还有100-300mm之前,焊枪一直以 20-45°角度朝上的姿态进行焊接;焊接到离底侧梁还有100-300mm距离时,开始一边焊接一边转枪,直到角度为20-45°朝下的姿态,然后以这一姿态完成后续的全部焊接。

2. 如权利要求1所述的一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:所述的焊接滑块通过焊接滑板安装在升降导轨上,该焊接滑板与焊接升降电机之间通过链条连接,焊接升降电机驱动链条转动,进而带动焊接滑块沿升降导轨上下移动。

3. 如权利要求2所述的一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:所述的焊接滑板上还安装有送丝机、前后电机、左右电机和焊枪。

4. 如权利要求1所述的一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:所述的扫描滑块通过扫描滑板安装在升降导轨上,扫描滑板与扫描升降电机之间通过齿条连接,扫描升降电机驱动齿条转动,带动扫描滑块沿着升降导轨上下移动。

5. 如权利要求4所述的一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:所述的传感器位于扫描滑板上,传感器由伺服电机驱动不断在焊缝两边扫描,然后系统根据采集到原始数据提取出焊缝的左右偏差和距离变化。

6. 如权利要求1所述的一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:所述的立柱上设置有配重机构。

7. 如权利要求1所述的一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,其特征在于:所述的立柱上设置有压脚机构。

带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备及工艺,属于焊接技术领域。

背景技术

[0002] 集装箱总装升降焊,即为侧板与角柱搭接形成的一条立焊缝。侧板厚度约为0.8mm,高度约为2.4m(高箱)或者2.1m(低箱);焊接工艺上,采用较快速度从上至下进行焊接,焊接速度最快可达2.5m/min左右。目前的焊接方法,当集装箱到位后,工人乘坐升降机上升,到达焊接顶点位置后,开始手持焊枪进行焊接(或采用机械靠模方式进行焊接),焊接过程中升降机自动匀速下降。

[0003] 目前的这种焊接方式,需要人工进行焊接前的对枪,以及焊接完成后的退枪。此外,当采用机械靠模方式进行焊接时,在最下方存在大约200mm左右的焊接盲区。该焊接盲区,需要再进行人工补焊,人工补焊的焊道往往会弯曲、焊道不均匀,与自动焊接的焊道存在明显的差别。

[0004] 基于此,做出本申请。

发明内容

[0005] 为了克服现有焊接所存在的上述缺陷,本申请提供一种全自动化、可实现无缝焊接的带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备。

[0006] 为实现上述目的,本申请采取的技术方案如下:

[0007] 一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,包括立柱、升降导轨、焊接滑块和扫描滑块,所述的升降导轨位于立柱上,焊接滑块和扫描滑块则分别安装在升降导轨上;所述的焊接滑块由焊接升降电机驱动,其上安装有前后电机、左右电机和焊枪,前后电机、左右电机驱动焊枪前、后、左、右移动;所述的扫描滑块由扫描升降电机驱动,其上安装有传感器,传感器则通过总成分别与前后电机、左右电机连接,以控制前后电机、左右电机的运转,进而将传感器检测的信号转化为焊枪的位移。

[0008] 进一步的,作为优选:

[0009] 所述的焊枪上还连接有转枪电机,该转枪电机与传感器连接,控制焊枪的转向。转枪电机实现焊枪角度的变化。焊接开始后,在焊枪离底侧梁还有100-300mm之前,焊枪一直以20-45°角度朝上的姿态进行焊接,这样保证焊缝顶部不存在盲区,并且有较好的成型。当焊接到离底侧梁还有100-300mm距离时,开始一边焊接一边转枪,直到角度为20-45°朝下的姿态,然后以这一姿态完成后续的全部焊接。这样保证焊缝底部不存在盲区;转枪机构的设计,使得焊接无盲区、焊接不间断、不需要人工补焊。但对于冷箱总装升降焊则可以不设置转枪电机。

[0010] 所述的焊接滑块通过焊接滑板安装在升降导轨上,该焊接滑板与焊接升降电机之间通过链条连接,焊接升降电机驱动链条转动,进而带动焊接滑块沿升降导轨上下移动。更

优选的,所述的前后电机、左右电机和焊枪均安装在焊接滑板上,该焊接滑板上还安装有送丝机。前后电机、左右电机及其传动机构实现焊枪在前后(离焊缝的垂直距离)和左右两个方向的自动调整的自动调整,由前后(左右)电机带动丝杠旋转,再由螺母带动滑板移动,在外层十字滑架的移动块上固定焊枪等零部件。本调整装置的精度达到0.01mm。

[0011] 所述的扫描滑块通过扫描滑板安装在升降导轨上,扫描滑板与扫描升降电机之间通过齿条连接,扫描升降电机驱动齿条转动,带动扫描滑块沿着升降导轨上下移动。更优选的,所述的传感器位于扫描滑板上。传感器由伺服电机驱动不断在焊缝两边扫描,然后系统根据采集到原始数据提取出焊缝的左右偏差和距离变化。

[0012] 所述的立柱上设置有配重机构,该配重机构与焊接升降电机配合,以减少负载,改善焊接升降电机的工作状态。

[0013] 所述的立柱上设置有压脚机构,更优选的,该压脚机构采用气动压脚,以确保板贴紧门框。但对于干箱总装升降焊,可不用设置压脚机构。

[0014] 本申请中,焊接滑块和扫描滑块的双滑块设计,有助于实现快速扫描,缩短工作周期;而立柱安装在箱体两侧,则实现焊枪及其调整机构、送丝机等的上下运动。上述装置进行无缝焊接工艺,焊接滑块和扫描滑块均位于立柱顶部,并处于待机状态,扫描升降电机启动,带动扫描滑块沿升降导轨移动的同时,传感器实时检测带焊接箱体顶侧梁位置,获得焊缝的起始高度和位置;并在焊缝的起点位置扫描识别出焊缝的左右位置,以及焊枪与焊缝的垂直距离;焊接滑板向下运动,当到达焊缝起点位置时,根据检测到的信息,进枪,起弧;在焊接滑板向下运动的过程中,扫描滑板继续一边向下运动一边扫描识别焊缝,并且把检测到的信息保存下来;焊接继续进行,并且根据检测到的焊缝信息进行焊枪的调整;同时扫描也进行,不断把新的信息保存下来;当检测到底侧梁位置时,确定焊缝的终点高度;焊接完成,自动灭弧,退枪;焊接滑板与扫描滑板一起向上运动,到达系统复位,等待下一个循环。

[0015] 同时,当焊枪焊接至距离底侧梁位置为100-300mm时,转枪电机启动,驱动焊枪一边焊接一边转枪,使其朝向由向上转为向下。

[0016] 在焊接过程中通常会存在如下几方面的问题:

[0017] 1) 侧板本身加工误差:理想侧板边缘是一条直线;而实际边缘从细节上看存在曲线。在焊接时,需要跟踪实际的侧板边缘曲线。

[0018] 2) 侧板的定位误差;

[0019] 3) 集装箱位置误差:理想情况下,集装箱应该是垂直的,但实际情况下,集装箱会由于运输导轨的不平整,或者运输轮子问题,造成集装箱倾斜。在集装箱倾斜情况下,焊枪离焊缝的距离会发生变化,并且,焊缝在上下方向上的位置也会发生变化。

[0020] 4) 升降机的安装误差:理想情况下,升降机应该是垂直安装的,但实际情况下,升降机会有一定的倾斜。在升降机倾斜情况下,焊枪离焊缝的距离会发生变化。

[0021] 以上误差的累积,会导致焊接精度降低,而本申请中,在焊接上面部分时,焊枪与焊缝呈20-45°斜向上进行焊接;在焊接下面部分时,焊枪与焊缝呈20-45°斜向下进行焊接;整个焊接过程不断弧,并在焊接的同时进行焊缝左右偏离的识别和焊缝离焊枪距离变化的识别,并在焊接过程中进行焊枪的调节。

[0022] a) 侧板上下方向上的位置识别,保证焊接无盲区;

- [0023] b) 在焊接过程中,焊缝离焊枪距离、焊缝左右位置的识别,也即为实时识别跟踪,节约工作时间;
- [0024] c) 实现自动进枪和退枪,无需人工跟着升降机上下,可实现升降焊的自动焊接;
- [0025] d) 实现整条焊缝的连续焊接,中间不作停顿,无焊接盲区;
- [0026] 本申请可设置触摸屏、总成,实现多种型号焊接程序的设定、选择(比如高箱和矮箱)、焊接角度和速度的设定等。

附图说明

- [0027] 图1为本申请的立体结构示意图;
- [0028] 图2为本申请另一视角的立体结构示意图;
- [0029] 图3为图1的左侧示意图;
- [0030] 图4为图1的右侧示意图;
- [0031] 图5为图1的正面示意图。
- [0032] 其中标号:1.立柱;2.升降导轨;3.焊接滑板;4.扫描滑板;5.焊接升降电机;6.前后电机;7.左右电机;8.焊枪;9.扫描升降电机;10.传感器;11.转枪电机;12.配重机构。

具体实施方式

[0033] 实施例1

[0034] 本实施例一种带焊缝识别的集装箱立焊缝智能焊接设备,结合图1、图2、图3、图4和图5,包括立柱1、升降导轨2、焊接滑块和扫描滑块,升降导轨2位于立柱1上,焊接滑块和扫描滑块则分别通过焊接滑板3和扫描滑板4安装在升降导轨2上;焊接滑板4由焊接升降电机5驱动,其上安装有送丝机、前后电机6、左右电机7和焊枪8,前后电机6、左右电机7驱动焊枪8前、后、左、右移动;扫描滑块4由扫描升降电机9驱动,其上安装有传感器10,传感器10则通过总成分别与前后电机6、左右电机7连接,以控制前后电机6、左右电机7的运转,进而将传感器10检测的信号转化为焊枪8的位移。

[0035] 具体到本实施例中,焊接滑板3与焊接升降电机5之间通过链轮链条连接,焊接升降电机5驱动链轮链条转动,进而带动焊接滑板3沿升降导轨2上下移动。前后电机6、左右电机7及其传动机构实现焊枪在前后(离焊缝的垂直距离)和左右两个方向的自动调整的自动调整,由前后(左右)电机带动丝杠旋转,再由螺母带动滑板移动,在外层十字滑架的移动块上固定焊枪8等零部件。本调整装置的精度达到0.01mm。

[0036] 扫描滑板4与扫描升降电机9之间通过齿轮齿条连接,扫描升降电机9驱动齿轮齿条转动,带动扫描滑块4沿着升降导轨2上下移动,传感器10位于扫描滑板4上,传感器10由伺服电机驱动不断在焊缝两边扫描,然后系统根据采集到原始数据提取出焊缝的左右偏差和距离变化。

[0037] 本申请中,焊接滑块和扫描滑块的双滑块设计,有助于实现快速扫描,缩短工作周期;而立柱1安装在箱体两侧,则实现焊枪8及其调整机构、送丝机等上下运动。

[0038] 在焊接过程中通常会存在如下几方面的问题:

[0039] 1) 侧板本身加工误差:理想侧板边缘是一条直线;而实际边缘从细节上看存在曲线。在焊接时,需要跟踪实际的侧板边缘曲线。

[0040] 2) 侧板的定位误差;

[0041] 3) 集装箱位置误差:理想情况下,集装箱应该是垂直的,但实际情况下,集装箱会由于运输导轨的不平整,或者运输轮子问题,造成集装箱倾斜。在集装箱倾斜情况下,焊枪8离焊缝的距离会发生变化,并且,焊缝在上下方向上的位置也会发生变化。

[0042] 4) 升降机的安装误差:理想情况下,升降机应该是垂直安装的,但实际情况下,升降机会有一定的倾斜。在升降机倾斜情况下,焊枪离焊缝的距离会发生变化。

[0043] 以上误差的累积,会导致焊接精度降低,而本申请中,在焊接上面部分时,焊枪8与焊缝呈 30° 左右斜向上进行焊接;在焊接下面部分时,焊枪8与焊缝呈 30° 左右斜向下进行焊接;整个焊接过程不断弧,并在焊接的同时进行焊缝左右偏离的识别和焊缝离焊枪距离变化的识别,并在焊接过程中进行焊枪8的调节。

[0044] a) 侧板上下方向上的位置识别,保证焊接无盲区;

[0045] b) 在焊接过程中,焊缝离焊枪距离、焊缝左右位置的识别,也即为实时识别跟踪,节约工作时间;

[0046] c) 实现自动进枪和退枪,无需人工跟着升降机上下,可实现升降焊的自动焊接;

[0047] d) 实现整条焊缝的连续焊接,中间不作停顿,无焊接盲区;

[0048] 本申请可设置触摸屏、总成,实现多种型号焊接程序的设定、选择(比如高箱和矮箱)、焊接角度和速度的设定等。

[0049] 整个工作流程如下:

[0050] a) 系统处于工作就绪状态,此时焊接滑板3与扫描滑板4都在升降机构的顶部;并超出集装箱的高度;

[0051] b) 集装箱到位,工人按下“开始”按键,启动工作;

[0052] c) 扫描滑板4带动扫描机构快速向下运动,在向下运动过程中实时检测顶侧梁位置,检测到顶侧梁位置后,进而知道焊缝的起始高度;

[0053] d) 从检测到的顶侧梁位置判断出焊缝的起点位置;然后,扫描机构在焊缝的起点位置扫描识别出焊缝的左右位置,以及焊枪8与焊缝的垂直距离;

[0054] e) 焊接滑板3开始向下运动,当到达焊缝起点位置时,根据检测到的信息(焊缝左右位置及焊枪8与焊缝的垂直距离),进枪,然后起弧;在焊接滑板3向下运动的过程中,扫描滑板4继续一边向下运动一边扫描识别焊缝,并且把检测到的信息保存下来;

[0055] f) 焊接继续进行,并且根据检测到的焊缝信息进行焊枪8的调整;同时扫描也进行,不断把新的信息保存下来;当检测到底侧梁位置时,把底侧梁的位置也保存下来,检测到底侧梁位置后,进而知道焊缝的终点高度;

[0056] g) 焊接完成,自动灭弧,退枪;

[0057] h) 焊接滑板3与扫描滑板4一起向上运动,到达系统复位,等待下一个循环。

[0058] 实施例2

[0059] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同,区别在于:立柱1上设置有配重机构12,该配重机构12与焊接升降电机5配合,以减少负载,改善焊接升降电机的工作状态。

[0060] 实施例3

[0061] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同,区别在于:立柱1上设置有压脚机构,该压脚机构采用气动压脚,以确保板贴紧门框。但对于干箱总装升降焊,可不用设置压脚机

构。

[0062] 实施例4

[0063] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同,区别在于:立柱1上设置有配重机构12,该配重机构12与焊接升降电机5配合,以减少负载,改善焊接升降电机的工作状态;立柱1上设置有压脚机构,该压脚机构采用气动压脚,以确保板贴紧门框。但对于干箱总装升降焊,可不用设置压脚机构。

[0064] 实施例5

[0065] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同,区别在于:焊枪8上还连接有转枪电机11,该转枪电机11与传感器10连接,控制焊枪8的转向。转枪电机11实现焊枪8角度的变化。焊接开始后,在焊枪8离底侧梁还有200mm之前,焊枪一直以30°角度朝上的姿态进行焊接,这样保证焊缝顶部不存在盲区,并且有较好的成型。当焊接到离底侧梁还有200mm距离时,开始一边焊接一边转枪,直到角度为30°朝下的姿态,然后以这一姿态完成后续的全部焊接。这样保证焊缝底部不存在盲区;转枪机构的设计,使得焊接无盲区、焊接不间断、不需要人工补焊。

[0066] 整个工作流程如下:

[0067] a) 系统处于工作就绪状态,此时焊接滑板3与扫描滑板4都在升降机构的顶部;并超出集装箱的高度;

[0068] b) 集装箱到位,工人按下“开始”按键,启动工作;

[0069] c) 扫描滑板4带动扫描机构快速向下运动,在向下运动过程中实时检测顶侧梁位置,检测到顶侧梁位置后,进而知道焊缝的起始高度;

[0070] d) 从检测到的顶侧梁位置判断出焊缝的起点位置;然后,扫描机构在焊缝的起点位置扫描识别出焊缝的左右位置,以及焊枪8与焊缝的垂直距离;

[0071] e) 焊接滑板3开始向下运动,当到达焊缝起点位置时,根据检测到的信息(焊缝左右位置及焊枪8与焊缝的垂直距离),进枪,然后起弧;在焊接滑板3向下运动的过程中,扫描滑板4继续一边向下运动一边扫描识别焊缝,并且把检测到的信息保存下来;

[0072] f) 焊接继续进行,并且根据检测到的焊缝信息进行焊枪8的调整;同时扫描也进行,不断把新的信息保存下来;当检测到底侧梁位置时,把底侧梁的位置也保存下来,检测到底侧梁位置后,进而知道焊缝的终点高度;

[0073] g) 当焊接到离底侧梁位置为200mm左右时,开始一边焊接一边转枪(对于冷箱,可能不需要转枪);

[0074] h) 焊接完成,自动灭弧,退枪;

[0075] i) 焊接滑板3与扫描滑板4一起向上运动,到达系统复位,等待下一个循环。

[0076] 实施例6

[0077] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同,区别在于:焊枪8上还连接有转枪电机11,该转枪电机11与传感器10连接,控制焊枪8的转向。转枪电机11实现焊枪8角度的变化。焊接开始后,在焊枪8离底侧梁还有200mm之前,焊枪一直以30°角度朝上的姿态进行焊接,这样保证焊缝顶部不存在盲区,并且有较好的成型。当焊接到离底侧梁还有200mm距离时,开始一边焊接一边转枪,直到角度为30°朝下的姿态,然后以这一姿态完成后续的全部焊接。这样保证焊缝底部不存在盲区;转枪机构的设计,使得焊接无盲区、焊接不间断、不需

要人工补焊；立柱1上设置有配重机构12，该配重机构12与焊接升降电机5配合，以减少负载，改善焊接升降电机的工作状态。

[0078] 实施例7

[0079] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同，区别在于：焊枪8上还连接有转枪电机11，该转枪电机11与传感器10连接，控制焊枪8的转向。转枪电机11实现焊枪8角度的变化。焊接开始后，在焊枪8离底侧梁还有200mm之前，焊枪一直以30°角度朝上的姿态进行焊接，这样保证焊缝顶部不存在盲区，并且有较好的成型。当焊接到离底侧梁还有200mm距离时，开始一边焊接一边转枪，直到角度为30°朝下的姿态，然后以这一姿态完成后续的全部焊接。这样保证焊缝底部不存在盲区；转枪机构的设计，使得焊接无盲区、焊接不间断、不需要人工补焊；立柱1上设置有压脚机构，该压脚机构采用气动压脚，以确保板贴紧门框。但对于干箱总装升降焊，可不用设置压脚机构。

[0080] 实施例8

[0081] 本实施例与实施例1的设置和工作原理相同，区别在于：焊枪8上还连接有转枪电机11，该转枪电机11与传感器10连接，控制焊枪8的转向。转枪电机11实现焊枪8角度的变化。焊接开始后，在焊枪8离底侧梁还有200mm之前，焊枪一直以30°角度朝上的姿态进行焊接，这样保证焊缝顶部不存在盲区，并且有较好的成型。当焊接到离底侧梁还有200mm距离时，开始一边焊接一边转枪，直到角度为30°朝下的姿态，然后以这一姿态完成后续的全部焊接。这样保证焊缝底部不存在盲区；转枪机构的设计，使得焊接无盲区、焊接不间断、不需要人工补焊；立柱1上设置有配重机构12，该配重机构12与焊接升降电机5配合，以减少负载，改善焊接升降电机的工作状态；立柱1上设置有压脚机构，该压脚机构采用气动压脚，以确保板贴紧门框。但对于干箱总装升降焊，可不用设置压脚机构。

[0082] 上述各实施例完成焊缝焊接的总时间为93秒。

[0083] 表1焊接流程表

[0084]

| 序号 | 分类 | 动作 | 时间(秒) | 备注 |
|----|-------|-----------|-------|------------------------|
| 1 | 分类 | 移动箱子 | | |
| 2 | | 等待箱子停稳 | 2 | 定位, 不晃 |
| 3 | | 启动 | 1 | |
| 4 | 识别和焊接 | 顶侧梁位置识别 | 2 | |
| 5 | | 立焊初始焊缝识别 | 2 | |
| 6 | | 移动焊枪至起焊位置 | 5 | |
| 7 | | 焊接 | 60 | 速度 2.5m/min, 焊缝总长 2.5m |
| 8 | | 灭弧并收枪 | 1 | |
| 9 | 复位 | | 20 | |
| 10 | 总计 | | 93 | |

[0085] 将本申请应用于集装箱等物品的焊接, 具有无焊接盲区、实现升降焊的自动焊接、实时识别跟踪、节约工作时间等优点。

[0086] 以上内容是结合本发明创造的优选实施方式对所提供技术方案所作的进一步详细说明, 不能认定本发明创造具体实施只局限于上述这些说明, 对于本发明创造所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明创造构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明创造的保护范围。

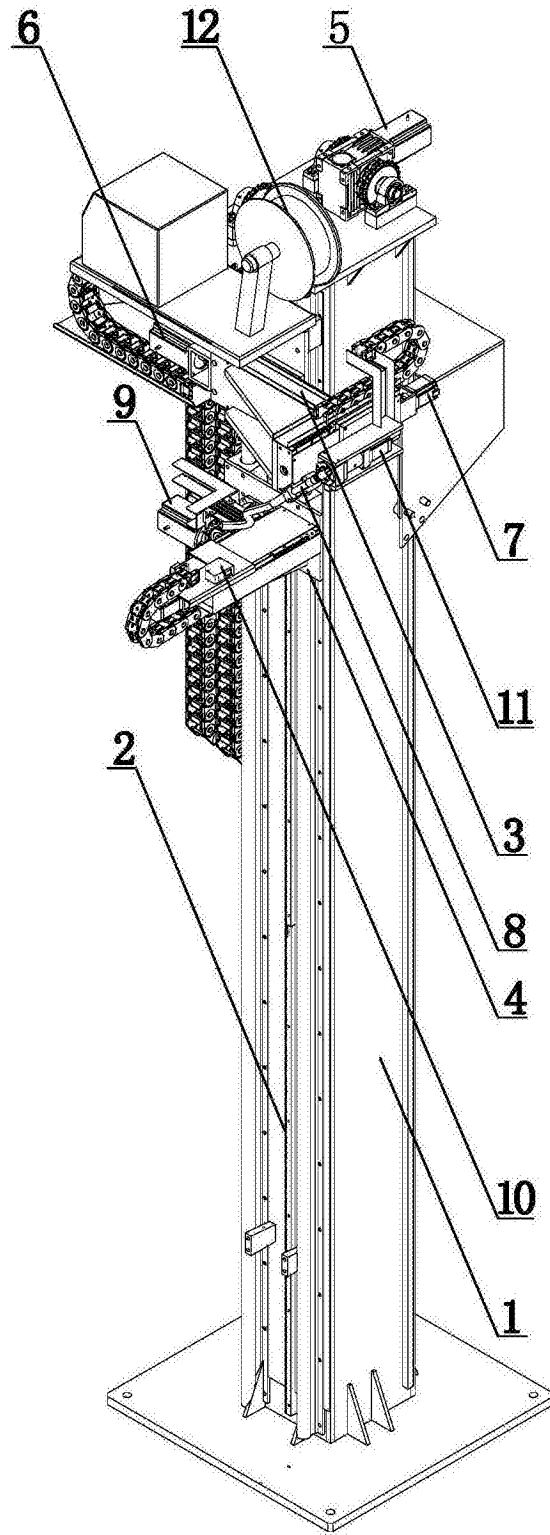


图1

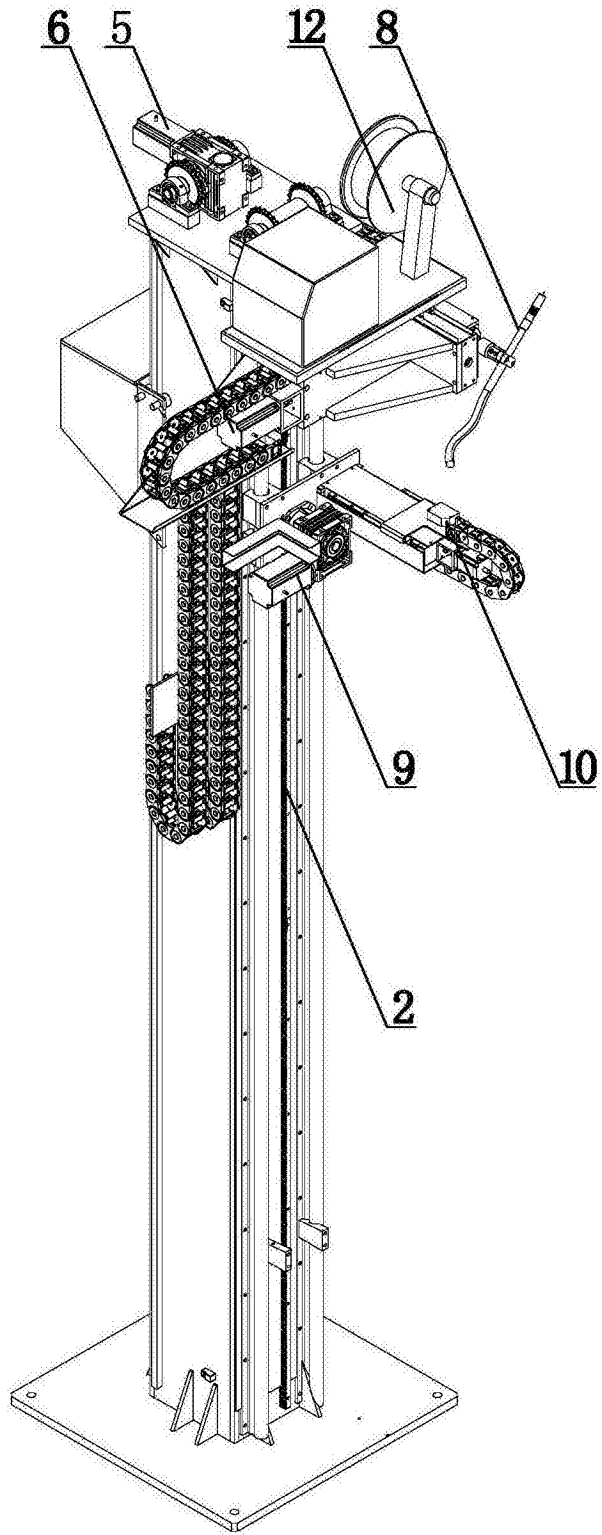


图2

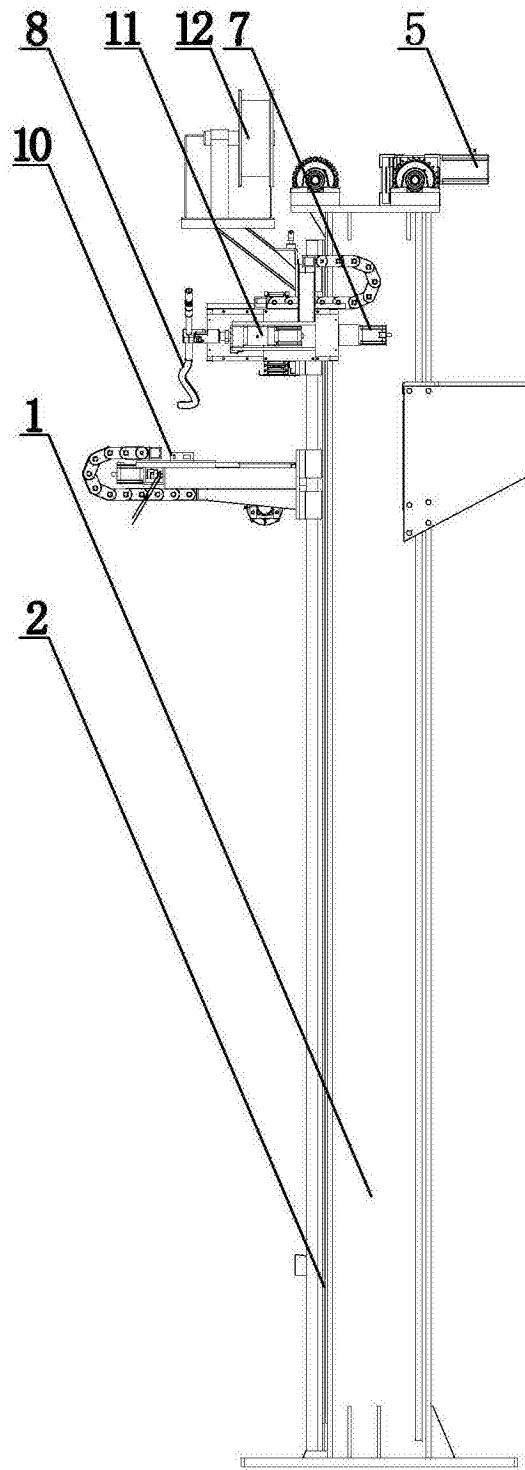


图3

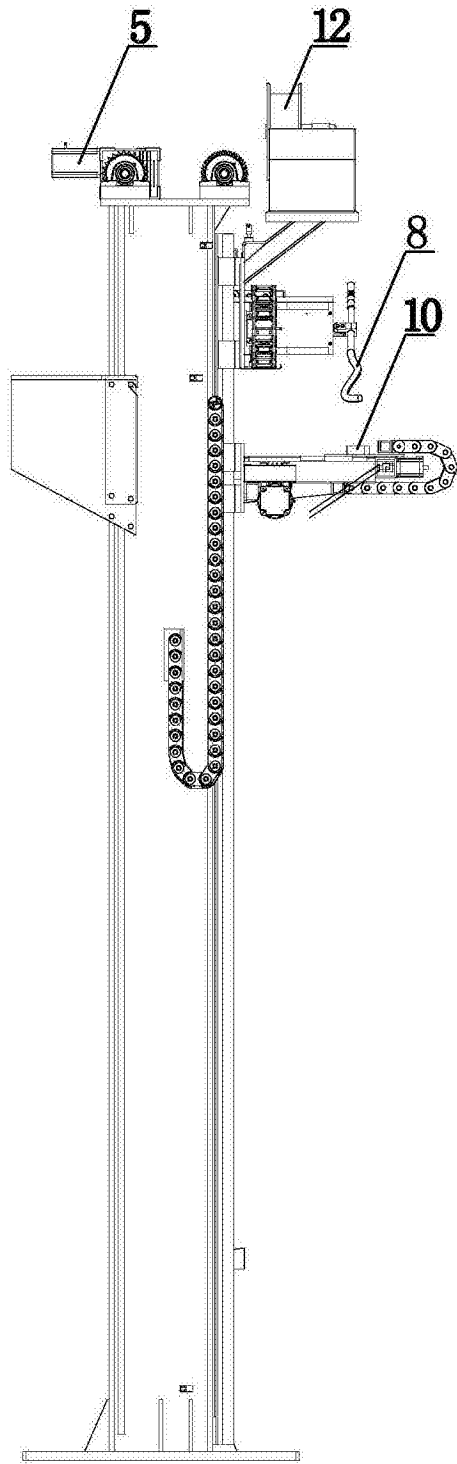


图4

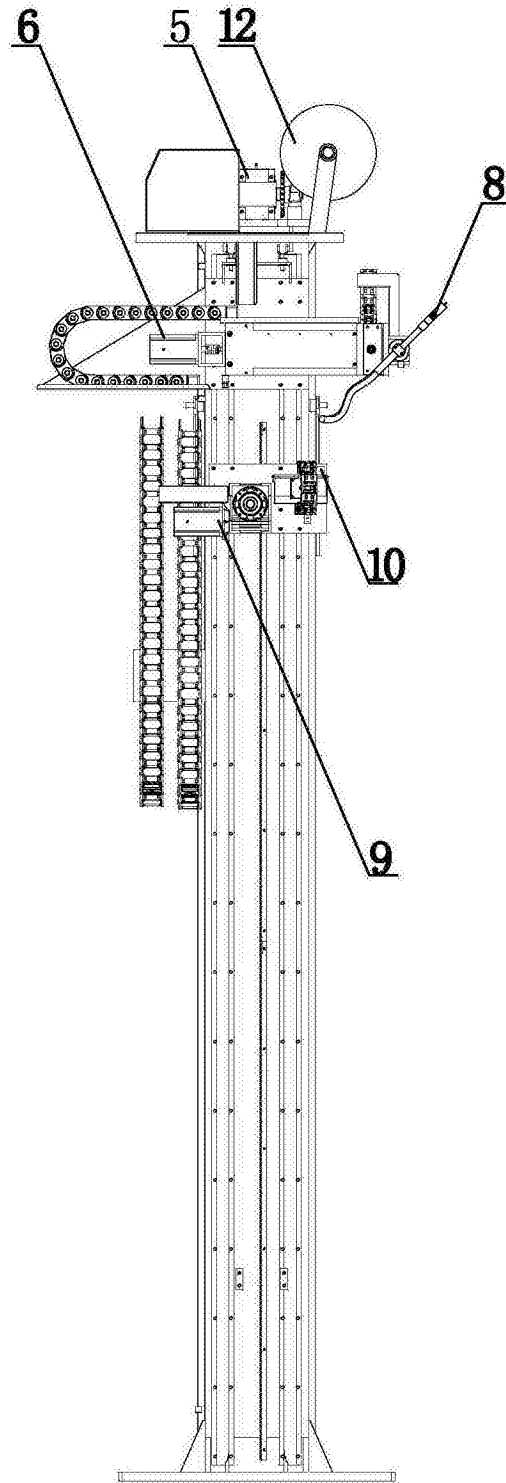


图5