(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110757047 B
(45)授权公告日 2024.07.02

(21)申请号 201911070547.8

(22)申请日 2019.11.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110757047 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(73)专利权人 赣州紫荆中科智能科技有限公司
地址 341003 江西省赣州市赣县区赣州高新技术产业开发区火炬大道1号科技企业孵化器106室

(72)发明人 赵欣 郭芬

(74)专利代理机构 唐山顺诚专利事务所(普通合伙) 13106
专利代理师 赵方知

(51)Int.Cl.
B23K 37/02(2006.01)
B23K 37/047(2006.01)

(56)对比文件
CN 104708260 A,2015.06.17
CN 107717154 A,2018.02.23
CN 110394589 A,2019.11.01
CN 210997195 U,2020.07.14

审查员 刘璇

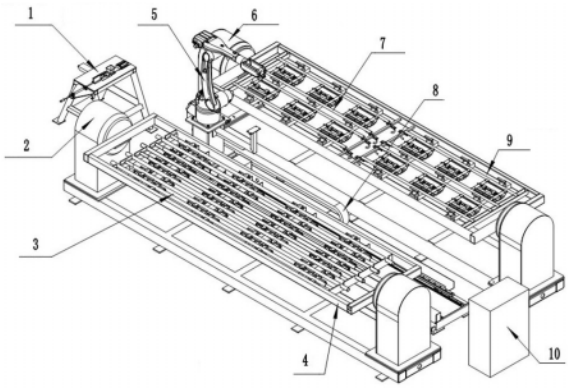
权利要求书3页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

一种异形件机器人焊接系统及方法

(57)摘要

本发明涉及一种异形件机器人焊接系统及方法,属于焊接设备技术领域。技术方案是:六轴焊接机器人(5)通过机器人行走轨道(8)滑动设置在分叉圆管焊件变位机(2)和H形焊件变位机(6)之间;筋板组合件点焊装置(1)设置在与六轴焊接机器人(5)相邻的位置上;控制柜(10)内设有控制系统,控制系统控制六轴焊接机器人(5)、分叉圆管焊件变位机(2)和H形焊件变位机(6)动作;分叉圆管焊件(3)通过分叉圆管焊件工装卡具(4)设置在分叉圆管焊件变位机(2)上,H型焊件(7)通过H型焊件工装卡具(9)设置在H形焊件变位机(6)上。本发明的积极效果:减轻工人的劳动强度,减少用人数量,省时省力,提高工作效率。



CN 110757047 B

1.一种异形件机器人焊接系统,其特征在于:包含筋板组合件点焊装置(1)、分叉圆管焊件变位机(2)、分叉圆管焊件(3)、分叉圆管焊件工装卡具(4)、六轴焊接机器人(5)、H形焊件变位机(6)、H型焊件(7)、机器人行走轨道(8)、H型焊件工装卡具(9)和控制柜(10),所述六轴焊接机器人(5)通过机器人行走轨道(8)滑动设置在分叉圆管焊件变位机(2)和H形焊件变位机(6)之间;筋板组合件点焊装置(1)设置在与六轴焊接机器人(5)相邻的位置上;控制柜(10)内设有控制系统,控制系统控制六轴焊接机器人(5)、分叉圆管焊件变位机(2)和H形焊件变位机(6)动作;分叉圆管焊件(3)通过分叉圆管焊件工装卡具(4)设置在分叉圆管焊件变位机(2)上,H型焊件(7)通过H型焊件工装卡具(9)设置在H形焊件变位机(6)上;

所述筋板组合件点焊装置(1)包含点焊框架(15)、工作台面(21)、气缸一(16)、组合定位挡板(17)、气缸二(18)、筋板胎具(19)、托板一(20)、筋板(13)、筋柱(14)、筋柱胎具(22)、气缸三(23)、合页(24)和溜槽(25),点焊框架(15)上设有工作台面(21),工作台面(21)的上设有通孔,托板一(20)通过合页(24)铰接在工作台面(21)的通孔处,气缸一(16)设置在工作台面(21)的侧面,气缸一(16)的活塞杆与托板一(20)连接,托板一(20)上设有长圆孔,组合定位挡板(17)底部的螺栓穿过长圆孔,将组合定位挡板(17)设置在托板一(20)上;工作台面(21)上设有气缸二(18)、筋板胎具(19)、筋柱胎具(22)和气缸三(23),气缸二(18)和筋板胎具(19)设置在通孔的一侧,筋柱胎具(22)和气缸三(23)对应设置在通孔的另一侧;筋板胎具(19)为上端开口的盒状结构,筋板胎具(19)下端与通孔和气缸二(18)相邻的两侧壁上均开口,筋板(13)从下至上依次设置在筋板胎具(19)内,气缸二(18)的活塞杆穿过筋板胎具(19)下端两侧壁的开口将位于筋板胎具(19)内最下层的筋板(13)推至托板一(20)的组合定位挡板(17)处;筋柱胎具(22)为凹槽形结构,筋柱(14)从下至上依次设置在筋柱胎具(22)内,气缸三(23)的活塞杆伸入筋柱胎具(22)内,将位于筋柱胎具(22)内最下层的筋柱(14)推至托板一(20)上,该筋柱(14)的端部顶入筋板(13)的槽内,六轴焊接机器人(5)将位于托板一(20)上的筋板(13)和筋柱(14)焊接在一起,形成筋板组合件(12);工作台面(21)的下端面与通孔相邻的位置上设有溜槽(25),溜槽(25)向下倾斜伸出点焊框架(15)外;

所述H形焊件变位机(6)与分叉圆管焊件变位机(2)结构相同,均由传动装置直线导轨(28)、主传动装置(27)和从动装置(29)组成,所述主传动装置(27)滑动设置在传动装置直线导轨(28)的一端,从动装置(29)滑动设置在传动装置直线导轨(28)的另一端;

所述主传动装置(27)包含主传动底座及直线滑块一(30)、主动端箱体(31)、电机(32)、减速机(33)、齿轮传动机构(35)和主动端多孔位工装安装板(36),主传动底座及直线滑块一(30)滑动设置在传动装置直线导轨(28)上,主传动底座及直线滑块一(30)上方设有主动端箱体(31),主动端箱体(31)内设有电机(32)和减速机(33),电机(32)与减速机(33)相连接后与设置在主动端箱体(31)外侧的齿轮传动机构(35)驱动连接,齿轮传动机构(35)上设有主动端多孔位工装安装板(36),主动端多孔位工装安装板(36)随齿轮传动机构(35)转动;

所述从动装置(29)包含从动底座及直线滑块二(37)、从动端箱体(38)、从动端多孔位工装安装板(39)和定位柱(40),从动底座及直线滑块二(37)滑动设置在传动装置直线导轨(28)上,从动底座及直线滑块二(37)上方设有从动端箱体(38),从动端多孔位工装安装板(39)转动设置在从动端箱体(38)上,从动端箱体(38)与从动端多孔位工装安装板(39)之间

设有定位柱(40)；

所述分叉圆管焊件工装卡具(4)包含矩形框架一(53)、圆管托板一(43)、圆管托板二(51)和圆管焊接定位机构(41)，矩形框架的两端分别设置在主传动装置(27)的主动端多孔位工装安装板(36)和从动装置(29)的从动端多孔位工装安装板(39)上，矩形框架内设有相互平行设置的圆管托板一(43)和圆管托板二(51)，圆管托板一(43)和圆管托板二(51)之间设有多个相互平行设置的圆管焊接定位机构(41)；圆管托板一(43)和圆管托板二(51)均为矩形板，圆管托板一(43)的上端面设有多个均匀布置的圆管卡槽一(44)，相邻两个圆管卡槽一(44)之间的圆管托板一(43)侧壁上设有圆管定位孔一，圆管托板二(51)的上端面设有多个均匀布置的圆管卡槽二(52)，相邻两个圆管卡槽二(52)之间的圆管托板二(51)侧壁上设有圆管定位孔二，圆管卡槽一(44)和圆管定位孔二的中心线相重合，圆管卡槽二(52)和圆管定位孔一的中心线相重合；圆管焊接定位机构(41)包含圆管定位槽(49)、旋转气缸一(42)、托板二(47)、限位块(45)、定位块一(46)和定位块二(48)，圆管定位槽(49)为凹槽形结构，两端分别垂直固定在矩形框架的两侧，圆管定位槽(49)两侧槽壁的上端面均设有多个均匀布置的卡槽一(50)；圆管定位槽(49)内设有多个旋转气缸一(42)，相邻两个旋转气缸一(42)之间间隔两个卡槽一(50)；相邻两个卡槽一(50)之间的圆管定位槽(49)侧壁上均垂直设有托板二(47)，托板二(47)靠近槽壁的一端设有定位块一(46)，远离槽壁的一端设有定位块二(48)，定位块一(46)上设有限位块(45)；

所述气缸二(18)和气缸三(23)的中心线位于同一直线上，气缸一(16)的中心线与该直线垂直设置。

2.根据权利要求1所述的一种异形件机器人焊接系统，其特征在于：所述减速机(33)通过减速机吊装座(34)设置在主动端箱体(31)内。

3. 根据权利要求1所述的一种异形件机器人焊接系统，其特征在于：所述H型焊件工装卡具(9)包含矩形框架二(57)、圆管托板三(58)、圆管托板四(59)和H型焊接定位机构(54)，矩形框架二(57)的两端分别设置在主传动装置(27)的主动端多孔位工装安装板(36)和从动装置(29)的从动端多孔位工装安装板(39)上，矩形框架二(57)内设有相互平行设置的圆管托板三(58)和圆管托板四(59)，圆管托板三(58)和圆管托板四(59)之间设有多个相互平行设置的H型焊接定位机构(54)；圆管托板三(58)和圆管托板四(59)均为矩形板，圆管托板三(58)的上端面设有多个圆管卡槽三(62)，圆管托板四(59)的上端面设有多个与圆管卡槽三(62)一一相对应的圆管卡槽四(63)； H型焊接定位机构(54)包含固定板(61)、夹具和旋转气缸二(60)，固定板(61)的两端分别垂直固定在矩形框架二两侧，固定板(61)上设有夹具和设置在夹具两侧的旋转气缸二(60)；夹具包含夹具定位挡板(67)、夹具定位块(65)和夹具气缸(64)，夹具定位挡板(67)由一个倒T形板和两个弯折板组成，两个弯折板对称设置在倒T形板的两侧，倒T形板的顶端设有两个夹具定位块(65)，两个夹具定位块(65)上分别设有相反设置的夹具气缸(64)，倒T形板的顶端与夹具气缸(64)活塞杆相邻的位置设有卡槽二(66)。

4.一种异形件机器人焊接方法，采用权利要求1-3任意一项所述的机器人焊接系统，其特征在于如下步骤：

①将分叉圆管焊件工装卡具(4)固定在分叉圆管焊件变位机(2)上，H型焊件工装卡具(9)固定在H型焊件变位机(6)上；

②六轴焊接机器人(5)移动到初始位置,为焊接做准备;

③将多个筋板(13)和筋柱(14)分别放入筋板组合件点焊装置(1)工作台面(21)上的筋板胎具(19)和筋柱胎具(22)中;

④启动气缸二(18),其活塞杆伸出,穿过筋板胎具(19)下端两侧壁的开口,将位于筋板胎具(19)内最下层的筋板推至托板一(20)的组合定位挡板(17)处;启动气缸三(23),其活塞杆伸入筋柱胎具(22)内,将位于筋柱胎具(22)内最下层的筋柱(14)推至托板一(20)上,直至该筋柱(14)的端部顶在筋板(13)的槽内,启动六轴焊接机器人(5),将位于托板一(20)上的筋板(13)和筋柱(14)焊接在一起,形成筋板组合件(12),收回气缸二(18)和气缸三(23)的活塞杆;焊接完成后,将气缸一(16)的活塞杆收回,托板一(20)随之向下转动,筋板组合件(12)从通孔中自动落入溜槽(25)中,收集筋板组合件(12);

⑤在步骤④进行的同时,人工将长圆管二(55)和扁圆管(56)固定在H型焊件变位机(6)的H型焊件工装卡具(9)上,等待焊接H型焊件(7);

⑥步骤④与步骤⑤基本同时完成;

⑦六轴焊接机器人(5)焊完筋板组合件(12)后,开始焊接H型焊件(7),焊接过程中,H型焊件变位机(6)与六轴焊接机器人(5)在控制柜(10)的控制下,协同动作,H型焊件变位机(6)配合六轴焊接机器人(5)的焊接位置和角度进行转动,六轴焊接机器人(5)对H型焊件(7)进行双面满焊;

⑧在步骤⑦进行的同时,将收集的多个筋板组合件(12)及长圆管一(11)人工固定在分叉圆管焊件变位机(2)上的分叉圆管焊件工装卡具(4)上;

⑨步骤⑦与步骤⑧基本同时完成;

⑩六轴焊接机器人(5)开始焊接分叉圆管焊件(3),焊接过程中,分叉圆管焊件变位机(2)与六轴焊接机器人(5)在控制柜(10)的控制下,协同动作,分叉圆管焊件变位机(2)配合六轴焊接机器人(5)的焊接位置和角度进行转动,六轴焊接机器人(5)对分叉圆管焊件(3)进行双面满焊;

⑪在步骤⑩进行的同时,重复步骤③并通过旋转气缸二(60)将焊好的H型焊件(7)卸载;

⑫六轴焊接机器人(5)移动到初始位置,重复步骤④和⑤的同时通过旋转气缸一(42)将焊好的分叉圆管焊件(3)卸载;

⑬重复步骤⑦至步骤 ⑫;

⑭反复执行步骤①至步骤⑬的动作过程,直至完成操作。

一种异形件机器人焊接系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种异形件机器人焊接系统及方法,属于焊接设备技术领域。

背景技术

[0002] 目前,机械零部件的焊接,尤其是异形件(指形状不规则的零件)的焊接,例如建筑领域中,组装成脚手架的两种焊件(分叉圆管焊件和H型焊件),大多采用人工焊接,焊接速度慢,对接位置不准确,质量参差不齐。分叉圆管焊件由长圆管一和多个筋板组合件焊接而成,多个筋板组合件两个为一组,分为多组,每组两个筋板组合件对称设置在长圆管一的两侧,多组筋板组合件从上至下焊接在长圆管一上,筋板组合件由筋板和筋柱焊接而成。筋板的截面分为两部分,一部分为直角梯形,另一部分为矩形,矩形部分设有槽,筋柱为圆柱形,筋柱的端部焊接在筋板的槽内。H型焊接由两个长圆管二和多个扁圆管焊接而成,多个扁圆管从上至下平行设置在两个长圆管二之间,整体为梯子形状。扁圆管由圆管形压制而成,中部为圆管形,两端被压制成扁平管状。即使采用机器人焊接,对于上述两种焊件,大多需要多台焊接机器人,每个机器人焊接一部分后人工变换位置,既没有减轻员工的高强度重复劳动,也没有减少用人数量,费时费力。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种异形件机器人焊接系统及方法,能够仅使用一台焊接机器人进行、筋板组合件、分叉圆管焊件和H型焊件的焊接,减轻工人的劳动强度,减少用人数量,省时省力,解决背景技术存在的上述问题。

[0004] 本发明的技术方案是:

[0005] 一种异形件机器人焊接系统,包含筋板组合件点焊装置、分叉圆管焊件变位机、分叉圆管焊件、分叉圆管焊件工装卡具、六轴焊接机器人、H形焊件变位机、H型焊件、机器人行走轨道、H型焊件工装卡具和控制柜,所述六轴焊接机器人通过机器人行走轨道滑动设置在分叉圆管焊件变位机和H形焊件变位机之间;筋板组合件点焊装置设置在与六轴焊接机器人相邻的位置上;控制柜内设有控制系统,控制系统控制六轴焊接机器人、分叉圆管焊件变位机和H形焊件变位机动作;分叉圆管焊件通过分叉圆管焊件工装卡具设置在分叉圆管焊件变位机上,H型焊件通过H型焊件工装卡具设置在H形焊件变位机上。

[0006] 所述筋板组合件点焊装置包含点焊框架、工作台面、气缸一、组合定位挡板、气缸二、筋板胎具、托板一、筋板、筋柱、筋柱胎具、气缸三、合页和溜槽,点焊框架上设有工作台面,工作台面的上设有通孔,托板一通过合页铰接在工作台面的通孔处,气缸一设置在工作台面的侧面,气缸一的活塞杆与托板一连接,托板一上设有长圆孔,组合定位挡板底部的螺栓穿过长圆孔,将组合定位挡板设置在托板一上;工作台面上设有气缸二、筋板胎具、筋柱胎具和气缸三,气缸二和筋板胎具设置在通孔的一侧,筋柱胎具和气缸三对应设置在通孔的另一侧;筋板胎具为上端开口的盒状结构,筋板胎具下端与通孔和气缸二相邻的两侧壁上均开口,筋板从下至上依次设置在筋板胎具内,气缸二的活塞杆穿过筋板胎具下端两侧

壁的开口将位于筋板胎具内最下层的筋板推至托板一的组合定位挡板处;筋柱胎具为凹槽形结构,筋柱从下至上依次设置在筋柱胎具内,气缸三的活塞杆伸入筋柱胎具内,将位于筋柱胎具内最下层的筋柱推至托板一上,该筋柱的端部顶在筋板的槽内,六轴焊接机器人将位于托板一上的筋板和筋柱焊接在一起,形成筋板组合件;工作台面的下端面与通孔相邻的位置上设有溜槽,溜槽向下倾斜伸出点焊框架外。

[0007] 所述气缸二和气缸三的中心线位于同一直线上,气缸一的中心线与该直线垂直设置。

[0008] 所述H形焊件变位机与分叉圆管焊件变位机结构相同,均由传动装置直线导轨、主传动装置和从动装置组成,所述主传动装置滑动设置在传动装置直线导轨的一端,从动装置滑动设置在传动装置直线导轨的另一端。

[0009] 所述主传动装置包含主传动底座及直线滑块一、主动端箱体、电机、减速机、齿轮传动机构和主动端多孔位工装安装板,主传动底座及直线滑块一滑动设置在传动装置直线导轨上,主传动底座及直线滑块一上方设有主动端箱体,主动端箱体内设有电机和减速机,电机与减速机相连接后与设置在主动端箱体外侧的齿轮传动机构驱动连接,齿轮传动机构上设有主动端多孔位工装安装板,主动端多孔位工装安装板随齿轮传动机构转动。

[0010] 所述减速机通过减速机吊装座设置在主动端箱体内。

[0011] 所述从动装置包含从动底座及直线滑块二、从动端箱体、从动端多孔位工装安装板和定位柱,从动底座及直线滑块二滑动设置在传动装置直线导轨上,从动底座及直线滑块二上方设有从动端箱体,从动端多孔位工装安装板转动设置在从动端箱体上,从动端箱体与从动端多孔位工装安装板之间设有定位柱。

[0012] 所述分叉圆管焊件工装卡具包含矩形框架一、圆管托板一、圆管托板二和圆管焊接定位机构,矩形框架的两端分别设置在主传动装置的主动端多孔位工装安装板和从动装置的从动端多孔位工装安装板上,矩形框架内设有相互平行设置的圆管托板一和圆管托板二,圆管托板一和圆管托板二之间设有多个相互平行设置的圆管焊接定位机构;圆管托板一和圆管托板二均为矩形板,圆管托板一的上端面设有多个均匀布置的圆管卡槽一,相邻两个圆管卡槽一之间的圆管托板一侧壁上设有圆管定位孔一,圆管托板二的上端面设有多个均匀布置的圆管卡槽二,相邻两个圆管卡槽二之间的圆管托板二侧壁上设有圆管定位孔二,圆管卡槽一和圆管定位孔二的中心线相重合,圆管卡槽二和圆管定位孔一的中心线相重合;圆管焊接定位机构包含圆管定位槽、旋转气缸一、托板二、限位块、定位块一和定位块二,圆管定位槽为凹槽形结构,两端分别垂直固定在矩形框架的两侧,圆管定位槽两侧槽壁的上端面均设有多个均匀布置的卡槽一;圆管定位槽内设有多个旋转气缸一,相邻两个旋转气缸一之间间隔两个卡槽一;相邻两个卡槽一之间的圆管定位槽侧壁上均垂直设有托板二,托板二靠近槽壁的一端设有定位块一,远离槽壁的一端设有定位块二,定位块一上设有限位块。

[0013] 多个长圆管一相互平行设置在矩形框架一内,相邻两个长圆管一,其中一个设置在圆管卡槽一和相应的卡槽一上,另外一个设置在圆管卡槽二和相应的卡槽二上;将焊接好的筋板组合件摆放在托板二的定位块一和定位块二上,并通过限位块对筋板组合件进行限位,相邻两个筋板组合件对称设置在长圆管的两侧;等到全部筋板组合件摆放到位后,启动六轴焊接机器人,将多筋板组合件焊接在长圆管一上,形成分叉圆管焊件。

[0014] 所述H型焊件工装卡具包含矩形框架二、圆管托板三、圆管托板四和H型焊接定位机构，矩形框架二的两端分别设置在主传动装置的主动端多孔位工装安装板和从动装置的从动端多孔位工装安装板上，矩形框架二内设有相互平行设置的圆管托板三和圆管托板四，圆管托板三和圆管托板四之间设有多个相互平行设置的H型焊接定位机构；圆管托板三和圆管托板四均为矩形板，圆管托板三的上端面设有多个圆管卡槽三，圆管托板四的上端面设有多个与圆管卡槽三一一相对应的圆管卡槽四；H型焊接定位机构包含固定板、夹具和旋转气缸二，固定板的两端分别垂直固定在矩形框架二两侧，固定板上设有夹具和设置在夹具两侧的旋转气缸二；夹具包含夹具定位挡板、夹具定位块和夹具气缸，夹具定位挡板由一个倒T形板和两个弯折板组成，两个弯折板对称设置在倒T形板的两侧，倒T形板的顶端设有两个夹具定位块，两个夹具定位块上分别设有相反设置的夹具气缸，倒T形板的顶端与夹具气缸活塞杆相邻的位置设有卡槽二。

[0015] 多个长圆管二分别卡设在矩形框架二内相应的圆管卡槽三和圆管卡槽四上，并相互平行；将多个扁圆管分别平行设置在相应夹具的卡槽二上，扁圆管与相邻两个长圆管二相垂直，启动六轴焊接机器人，将扁圆管的两端分别焊接在相邻的长圆管二上，形成H型焊件。

[0016] 所述六轴焊接机器人和控制柜为本领域公知公用的技术，本领域技术人员可以在市场上购买或自行组装。

[0017] 一种异形件机器人焊接方法，采用上述机器人焊接系统，步骤如下：

[0018] ①将分叉圆管焊件工装卡具固定在分叉圆管焊件变位机上，H型焊件工装卡具固定在H型焊件变位机上；

[0019] ②六轴焊接机器人移动到初始位置，为焊接做准备；

[0020] ③将多个筋板和筋柱分别放入筋板组合件点焊装置工作台面上的筋板胎具和筋柱胎具中；

[0021] ④启动气缸二，其活塞杆伸出，穿过筋板胎具下端两侧壁的开口，将位于筋板胎具内最下层的筋板推至托板一的组合定位挡板处；启动气缸三，其活塞杆伸入筋柱胎具内，将位于筋柱胎具内最下层的筋柱推至托板一上，直至该筋柱的端部顶在筋板的槽内，启动六轴焊接机器人，将位于托板一上的筋板和筋柱焊接在一起，形成筋板组合件，收回气缸二和气缸三的活塞杆；焊接完成后，将气缸一的活塞杆收回，托板一随之向下转动，筋板组合件从通孔中自动落入溜槽中，收集筋板组合件；

[0022] ⑤在步骤④进行的同时，人工将长圆管二和扁圆管固定在H型焊件变位机的H型焊件工装卡具上，等待焊接H型焊件；

[0023] ⑥步骤④与步骤⑤基本同时完成；

[0024] ⑦六轴焊接机器人焊完筋板组合件后，开始焊接H型焊件，焊接过程中，H型焊件变位机与六轴焊接机器人在控制柜的控制下，协同动作，H型焊件变位机配合六轴焊接机器人的焊接位置和角度进行转动，六轴焊接机器人对H型焊件进行双面满焊；

[0025] ⑧在步骤⑦进行的同时，将收集的多个筋板组合件及长圆管一人工固定在分叉圆管焊件变位机上的分叉圆管焊件工装卡具上；

[0026] ⑨步骤⑦与步骤⑧基本同时完成；

[0027] ⑩六轴焊接机器人开始焊接分叉圆管焊件，焊接过程中，分叉圆管焊件变位机与

六轴焊接机器人在控制柜的控制下,协同动作,分叉圆管焊件变位机配合六轴焊接机器人的焊接位置和角度进行转动,六轴焊接机器人对分叉圆管焊件进行双面满焊;

[0028] ⑪在步骤⑩进行的同时,重复步骤③并通过旋转气缸二将焊好的H型焊件卸载;

[0029] ⑫六轴焊接机器人移动到初始位置,重复步骤④和⑤的同时通过旋转气缸一将焊好的分叉圆管焊件卸载;

[0030] ⑬重复步骤⑦至步骤 ⑫;

[0031] ⑭反复执行步骤①至步骤⑬的动作过程,直至完成操作。

[0032] 所述分叉圆管焊件和H型焊件分别焊接完成后,与其他零件一起组装成一个整件脚手架,分叉圆管焊件和H型焊件先后完成,同时供料,同时组装,减少半成品零件积压,降低成本,提高成品率。

[0033] 本发明的积极效果:能够仅使用一台焊接机器人进行、筋板组合件、分叉圆管焊件和H型焊件的焊接,减轻工人的劳动强度,减少用人数量,省时省力,提高工作效率。

附图说明

[0034] 图1为本发明结构示意图;

[0035] 图2为本发明筋板组合件点焊装置结构示意图;

[0036] 图3为本发明分叉圆管焊件组装后结构示意图;

[0037] 图4为本发明主传动装置结构示意图;

[0038] 图5为本发明从动装置结构示意图;

[0039] 图6为本发明分叉圆管焊件结构示意图;

[0040] 图7为本发明筋板结构示意图;

[0041] 图8为本发明筋柱结构示意图;

[0042] 图9为本发明分叉圆管焊件工装卡具结构示意图;

[0043] 图10为本发明分叉圆管焊件工装卡具局部放大示意图;

[0044] 图11为本发明H形焊件结构示意图;

[0045] 图12为本发明H型焊件工装卡具结构示意图;

[0046] 图13为本发明H型焊件工装卡具局部放大示意图;

[0047] 图中:筋板组合件点焊装置1、分叉圆管焊件变位机2、分叉圆管焊件3、分叉圆管焊件工装卡具4、六轴焊接机器人5、H形焊件变位机6、H型焊件7、机器人行走轨道8、H型焊件工装卡具9、控制柜10、长圆管一11、筋板组合件12、筋板13、筋柱14、点焊框架15、气缸一16、组合定位挡板17、气缸二18、筋板胎具19、托板一20、工作台面21、筋柱胎具22、气缸三23、合页24、溜槽25、气缸三固定板26、主传动装置27、传动装置直线导轨28、从动装置29、主传动底座及直线滑块一30、主动端箱体31、电机32、减速机33、减速机吊装座34、齿轮传动机构35、主动端多孔位工装安装板36、从动底座及直线滑块二37、从动端箱体38、从动端多孔位工装安装板39、定位柱40、圆管焊接定位机构41、旋转气缸一42、圆管托板一43、圆管卡槽一44、限位块45、定位块一46、托板二47、定位块二48、圆管定位槽49、卡槽一50、圆管托板二51、圆管卡槽二52、矩形框架一53、H型焊接定位机构54、长圆管二55、扁圆管56、矩形框架二57、圆管托板三58、圆管托板四59、旋转气缸二60、固定板61、圆管卡槽三62、圆管卡槽四63、夹具

气缸64、夹具定位块65、卡槽二66、夹具定位挡板67。

具体实施方式

[0048] 下面结合附图和实施例对本发明做进一步的说明：

[0049] 一种异形件机器人焊接系统，包含筋板组合件点焊装置1、分叉圆管焊件变位机2、分叉圆管焊件3、分叉圆管焊件工装卡具4、六轴焊接机器人5、H形焊件变位机6、H型焊件7、机器人行走轨道8、H型焊件工装卡具9和控制柜10，所述六轴焊接机器人5通过机器人行走轨道8滑动设置在分叉圆管焊件变位机2和H形焊件变位机6之间；筋板组合件点焊装置1设置在与六轴焊接机器人5相邻的位置上；控制柜10内设有控制系统，控制系统控制六轴焊接机器人5、分叉圆管焊件变位机2和H形焊件变位机6动作；分叉圆管焊件3通过分叉圆管焊件工装卡具4设置在分叉圆管焊件变位机2上，H型焊件7通过H型焊件工装卡具9设置在H形焊件变位机6上。

[0050] 所述控制柜10统一控制六轴焊接机器人5、机器人行走轨道8、分叉圆管焊件变位机2和H型焊件变位机6。控制柜10内的控制系统根据实际焊接情况，对六轴焊接机器人5进行拖动示教，拖动示教完成后，程序固定，六轴焊接机器人5开始按照程序动作。具体点焊筋板组合件42、焊接分叉圆管焊件3、焊接H型焊件7的时间分布，需要按照实际焊接顺序确定，统一编入六轴焊接机器人5的程序。六轴焊接机器人5与分叉圆管焊件变位机2、H型焊件变位机6协同动作，焊接到一定程度，为保证分叉圆管焊件3和H型焊件7整圈焊接牢固，分叉圆管焊件变位机2、H型焊件变位机6根据六轴焊接机器人5焊接角度需要，变换焊件固定角度，顺利完成整圈及正反面焊接工作。

[0051] 所述分叉圆管焊件工装卡具4和H型焊件工装卡具9能够固定分叉圆管焊件3及H型焊件7的数量，按照焊接需要布置，必须在六轴焊接机器人5臂展范围内。

[0052] 所述筋板组合件点焊装置1包含点焊框架15、工作台面21、气缸一16、组合定位挡板17、气缸二18、筋板胎具19、托板一20、筋板13、筋柱14、筋柱胎具22、气缸三23、合页24和溜槽25，点焊框架15上设有工作台面21，工作台面21的上设有通孔，托板一20通过合页24铰接在工作台面21的通孔处，气缸一16设置在工作台面21的侧面，气缸一16的活塞杆与托板一20连接，托板一20上设有长圆孔，组合定位挡板17底部的螺栓穿过长圆孔，将组合定位挡板17设置在托板一20上；工作台面21上设有气缸二18、筋板胎具19、筋柱胎具22和气缸三23，气缸二18和筋板胎具19设置在通孔的一侧，筋柱胎具22和气缸三23对应设置在通孔的另一侧；筋板胎具19为上端开口的盒状结构，筋板胎具19下端与通孔和气缸二18相邻的两侧壁上均开口，筋板13从下至上依次设置在筋板胎具19内，气缸二18的活塞杆穿过筋板胎具19下端两侧壁的开口将位于筋板胎具19内最下层的筋板推至托板一20的组合定位挡板17处；筋柱胎具22为凹槽形结构，筋柱14从下至上依次设置在筋柱胎具22内，气缸三23的活塞杆伸入筋柱胎具22内，将位于筋柱胎具22内最下层的筋柱14推至托板一20上，该筋柱14的端部顶在筋板的槽内，六轴焊接机器人5将位于托板一20上的筋板13和筋柱14焊接在一起，形成筋板组合件12；工作台面21的下端面与通孔相邻的位置上设有溜槽25，溜槽25向下倾斜伸出点焊框架15外。

[0053] 所述点焊框架的上方设有工作台面，工作台面侧面设有气缸三固定板26，气缸三固定在气缸三固定板26上，整体为桌型，上窄下宽，支撑平稳。所述托板一20与气缸一的活

塞杆和合页相连,靠气缸一推力设置点焊框架15通孔处,托板一20左右两侧分别设有筋板胎具和筋柱胎具,筋板胎具和筋柱胎具内分别存放筋板13和筋柱14。最下层的筋板在其一侧的气缸二推动下,移动到托板一20的组合定位挡板17处,实现定位;然后最下层的筋柱在其一侧的气缸三推动下,在托板一20上移动,最终其端部顶在筋板13的槽内,定位不动,完成定位过程。六轴焊接机器人5点焊,电焊完成后,气缸一的活塞杆缩回,托板一20绕合页向下转动,电焊后形成的筋板组合件掉进溜槽,完成点焊过程,为下一步的整体焊接做准备。

[0054] 所述气缸二18和气缸三23的中心线位于同一直线上,气缸一16的中心线与该直线垂直设置。

[0055] 所述H形焊件变位机6与分叉圆管焊件变位机2结构相同,均由传动装置直线导轨28、主传动装置27和从动装置29组成,所述主传动装置27滑动设置在传动装置直线导轨28的一端,从动装置29滑动设置在传动装置直线导轨28的另一端。

[0056] 所述主传动装置27包含主传动底座及直线滑块一30、主动端箱体31、电机32、减速机33、齿轮传动机构35和主动端多孔位工装安装板36,主传动底座及直线滑块一30滑动设置在传动装置直线导轨28上,主传动底座及直线滑块一30上方设有主动端箱体31,主动端箱体31内设有电机32和减速机33,电机32与减速机33相连接后与设置在主动端箱体31外侧的齿轮传动机构35驱动连接,齿轮传动机构35上设有主动端多孔位工装安装板36,主动端多孔位工装安装板36随齿轮传动机构35转动。

[0057] 所述减速机33通过减速机吊装座34设置在主动端箱体31内。

[0058] 所述从动装置29包含从动底座及直线滑块二37、从动端箱体38、从动端多孔位工装安装板39和定位柱40,从动底座及直线滑块二37滑动设置在传动装置直线导轨28上,从动底座及直线滑块二37上方设有从动端箱体38,从动端多孔位工装安装板39转动设置在从动端箱体38上,从动端箱体38与从动端多孔位工装安装板39之间设有定位柱40。

[0059] 所述主传动装置和从动装置可分别沿着传动装置直线导轨移动,根据实际焊接零件长度尺寸,调节二者之间的距离。主动端箱体和从动端箱体均为分体结构,箱体外壳可以拆卸,方便检修。所述H型焊件变位机6的结构与分叉圆管焊件变位机2的结构相同,其功率和尺寸大小,需要根据实际焊件确定变位机尺寸。

[0060] 所述主动端多孔位工装安装板为多用安装板,孔径圈数多,排列密,可用于多种工装卡具的连接,为本领域公知的机构。所述电机、减速机、齿轮传动机构均为直连,传动简单、可靠,功率使用效率高。

[0061] 所述定位柱可调节主传动装置与从动装置的同心度,保证分叉圆管焊件工装卡具安装后的同心度,从而保证运行的可靠性。

[0062] 所述分叉圆管焊件工装卡具4包含矩形框架一53、圆管托板一43、圆管托板二51和圆管焊接定位机构41,矩形框架的两端分别设置在主传动装置27的主动端多孔位工装安装板36和从动装置29的从动端多孔位工装安装板39上,矩形框架内设有相互平行设置的圆管托板一43和圆管托板二51,圆管托板一43和圆管托板二51之间设有多个相互平行设置的圆管焊接定位机构41;圆管托板一43和圆管托板二51均为矩形板,圆管托板一43的上端面设有多个均匀布置的圆管卡槽一44,相邻两个圆管卡槽一44之间的圆管托板一43侧壁上设有圆管定位孔一,圆管托板二51的上端面设有多个均匀布置的圆管卡槽二52,相邻两个圆管卡槽二52之间的圆管托板二51侧壁上设有圆管定位孔二,圆管卡槽一44和圆管定位孔二的

中心线相重合,圆管卡槽二52和圆管定位孔一的中心线相重合;圆管焊接定位机构41包含圆管定位槽49、旋转气缸一42、托板二47、限位块45、定位块一46和定位块二48,圆管定位槽49为凹槽形结构,两端分别垂直固定在矩形框架的两侧,圆管定位槽49两侧槽壁的上端面均设有多个均匀布置的的卡槽一50;圆管定位槽49内设有多个旋转气缸一42,相邻两个旋转气缸一42之间间隔两个卡槽一50;相邻两个卡槽一50之间的圆管定位槽49侧壁上均垂直设有托板二47,托板二47靠近槽壁的一端设有定位块一46,远离槽壁的一端设有定位块二48,定位块一46上设有限位块45。

[0063] 多个长圆管一相互平行设置在矩形框架一53内,相邻两个长圆管一,其中一个设置在圆管卡槽一44和相应的卡槽一上,另外一个设置在圆管卡槽二52和相应的卡槽二上;将焊接好的筋板组合件12摆放在托板二47的定位块一46和定位块二48上,并通过限位块45对筋板组合件12进行限位,相邻两个筋板组合件12对称设置在长圆管的两侧;等到全部筋板组合件12摆放到位后,启动六轴焊接机器人5,将多筋板组合件12焊接在长圆管一11上,形成分叉圆管焊件3。

[0064] 所述H型焊件工装卡具9包含矩形框架二57、圆管托板三58、圆管托板四59和H型焊接定位机构54,矩形框架二57的两端分别设置在主传动装置27的主动端多孔位工装安装板36和从动装置29的从动端多孔位工装安装板39上,矩形框架二57内设有相互平行设置的圆管托板三58和圆管托板四59,圆管托板三58和圆管托板四59之间设有多个相互平行设置的H型焊接定位机构54;圆管托板三58和圆管托板四59均为矩形板,圆管托板三58的上端面设有多个圆管卡槽三62,圆管托板四59的上端面设有多个与圆管卡槽三62一一相对应的圆管卡槽四63; H型焊接定位机构54包含固定板61、夹具和旋转气缸二60,固定板61的两端分别垂直固定在矩形框架二两侧,固定板61上设有夹具和设置在夹具两侧的旋转气缸二60;夹具包含夹具定位挡板67、夹具定位块65和夹具气缸64,夹具定位挡板67由一个倒T形板和两个弯折板组成,两个弯折板对称设置在倒T形板的两侧,倒T形板的顶端设有两个夹具定位块65,两个夹具定位块65上分别设有相反设置的夹具气缸64,倒T形板的顶端与夹具气缸64活塞杆相邻的位置设有卡槽二66。

[0065] 多个长圆管二55分别卡设在矩形框架二内相应的圆管卡槽三62和圆管卡槽四63上,并相互平行;将多个扁圆管56分别平行设置在相应夹具的卡槽二上,扁圆管56与相邻两个长圆管二55相垂直,启动六轴焊接机器人55,将扁圆管56的两端分别焊接在相邻的长圆管二55上,形成H型焊件7。

[0066] 所述分叉圆管焊件工装卡具4可同时焊接多个分叉圆管焊件,节约上件时间及减少焊接停顿时间,提高效率。旋转气缸一实现长圆管一的固定和松开,旋转气缸一的活塞杆上设有定位杆一,旋转气缸一收缩,定位杆一压紧长圆管一,即可进行焊接,焊接完成,形成分叉圆管焊件,此时控制旋转气缸一的活塞杆,使其向上伸出并90度旋转,活塞杆上的定位杆转离长圆管一,即可拆卸焊接好的分叉圆管焊件及装夹下一批焊接的零件。

[0067] 所述H型焊件工装卡具9可同时焊接多个述H型焊件,节约上件时间及减少焊接停顿时间,提高效率。旋转气缸二实现长圆管二的固定及松开,旋转气缸二的活塞杆上设有定位杆二,旋转气缸二收缩,定位杆二压紧长圆管二,夹具用于扁圆管的定位,夹具气缸64用于扁圆管的固定及松开。旋转气缸二及夹具气缸64都卡紧时,机器人焊接扁圆管和两个长圆管二,形成H型焊件7,焊接完成后,旋转气缸二和夹具气缸64均松开,即可自由拆卸H型焊

件7及装夹下一批焊接的零件。

[0068] 所述分叉圆管焊件工装卡具4的圆管焊接定位机构除固定筋板组合件外,还适合与其类似其他异形件的固定,可根据异形件的不同形状采用不同的托板、定位块一、定位块二和限位块。

[0069] 一种异形件机器人焊接方法,采用上述机器人焊接系统,步骤如下:

[0070] ①根据分叉圆管焊件和H型焊件的尺寸制作分叉圆管焊件工装卡具和H型焊件工装卡具,将按其要求制作好的分叉圆管焊件工装卡具4固定在分叉圆管焊件变位机2上,H型焊件工装卡具9固定在H型焊件变位机6上;

[0071] ②六轴焊接机器人5移动到初始位置,为焊接做准备;

[0072] ③将10个筋板和筋柱14分别放入筋板组合件点焊装置1工作台面21上的筋板胎具19和筋柱胎具22中;

[0073] ④启动气缸二18,其活塞杆伸出,穿过筋板胎具19下端两侧壁的开口,将位于筋板胎具19内最下层的筋板推至托板一20的组合定位挡板17处;启动气缸三23,其活塞杆伸入筋柱胎具22内,将位于筋柱胎具22内最下层的筋柱14推至托板一20上,直至该筋柱14的端部顶在筋板13的槽内,启动六轴焊接机器人5,将位于托板一20上的筋板和筋柱14焊接在一起,形成筋板组合件12,收回气缸二18和气缸三23的活塞杆;焊接完成后,将气缸一16的活塞杆收回,托板一20随之向下转动,筋板组合件12从通孔中自动落入溜槽25中,收集筋板组合件12;

[0074] ⑤在步骤④进行的同时,人工将长圆管二55和扁圆管56固定在H型焊件变位机6的H型焊件工装卡具9上,等待焊接H型焊件7;

[0075] ⑥步骤④与步骤⑤基本同时完成;

[0076] ⑦六轴焊接机器人5焊完筋板组合件12后,开始焊接H型焊件7,焊接过程中,H型焊件变位机6与六轴焊接机器人5在控制柜10的控制下,协同动作,H型焊件变位机6配合六轴焊接机器人5的焊接位置和角度进行转动,六轴焊接机器人5对H型焊件7进行双面满焊;

[0077] ⑧在步骤⑦进行的同时,将收集的多个筋板组合件12及长圆管一11人工固定在分叉圆管焊件变位机2上的分叉圆管焊件工装卡具4上;

[0078] ⑨步骤⑦与步骤⑧基本同时完成;

[0079] ⑩六轴焊接机器人5开始焊接分叉圆管焊件3,焊接过程中,分叉圆管焊件变位机2与六轴焊接机器人5在控制柜10的控制下,协同动作,分叉圆管焊件变位机2配合六轴焊接机器人5的焊接位置和角度进行转动,六轴焊接机器人5对分叉圆管焊件3进行双面满焊;

[0080] ⑪在步骤⑩进行的同时,重复步骤③并通过旋转气缸二60将焊好的H型焊件7卸载;

[0081] ⑫六轴焊接机器人5移动到初始位置,重复步骤④和⑤的同时通过旋转气缸一42将焊好的分叉圆管焊件3卸载;

[0082] ⑬重复步骤⑦至步骤⑫;

[0083] ⑭反复执行步骤①至步骤⑬的动作过程,直至完成操作。

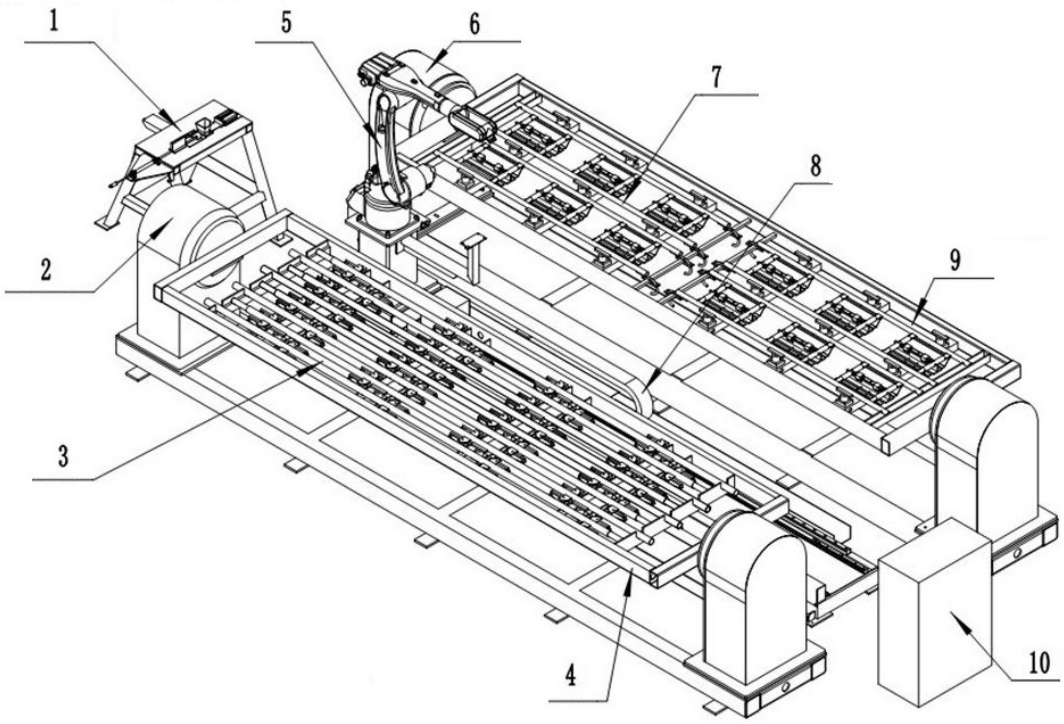


图1

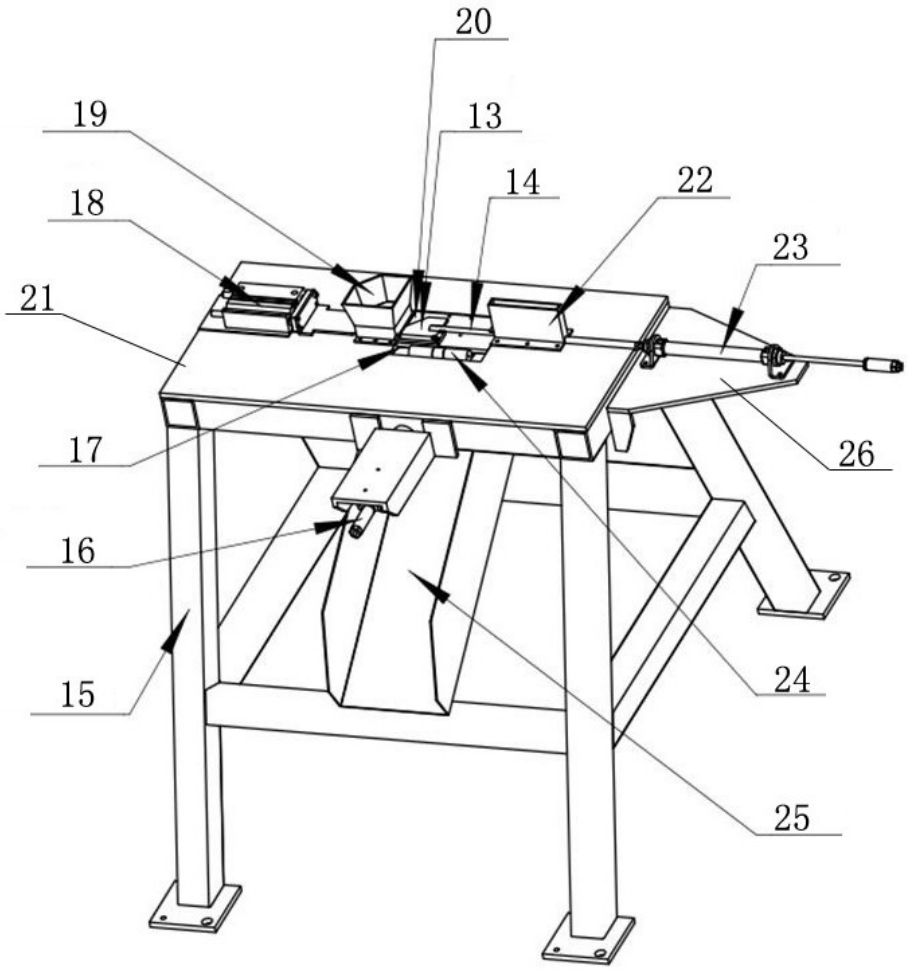


图2

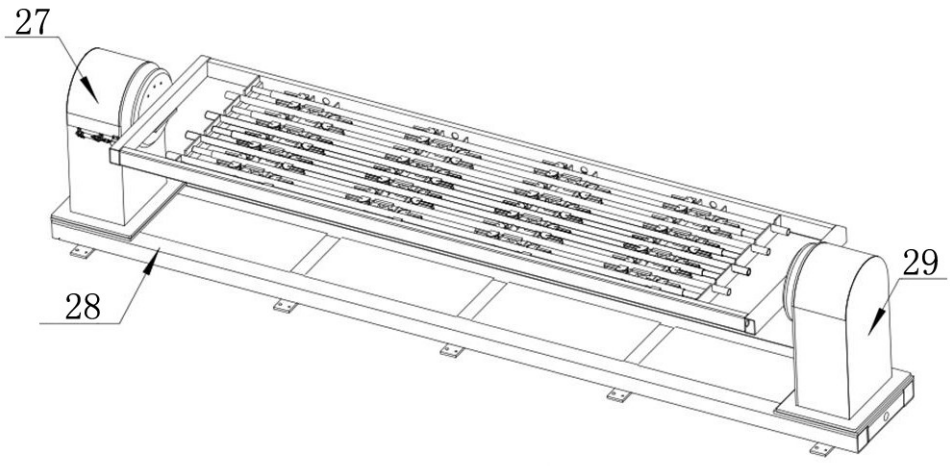


图3

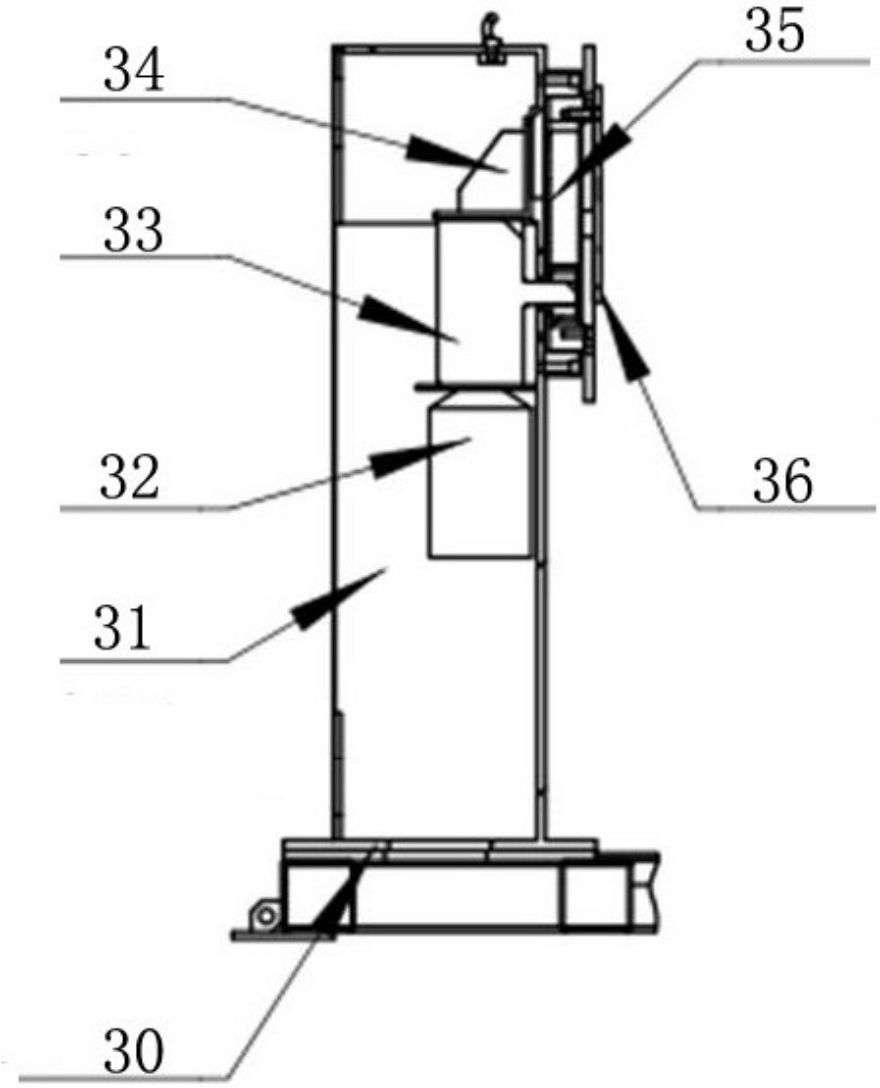


图4

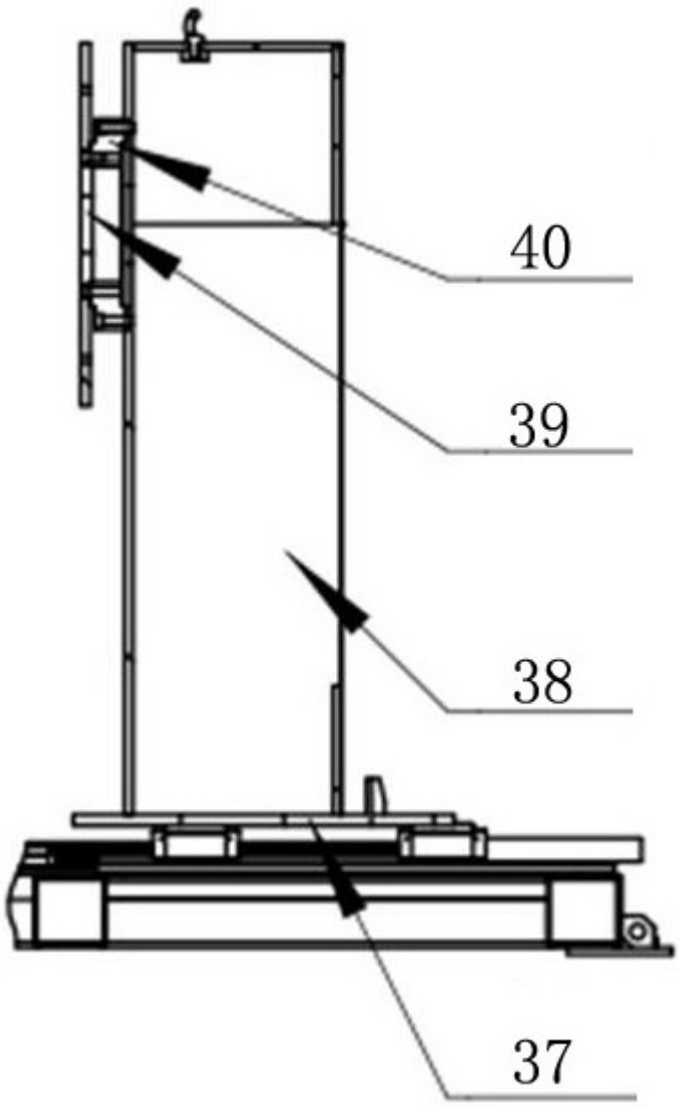


图5

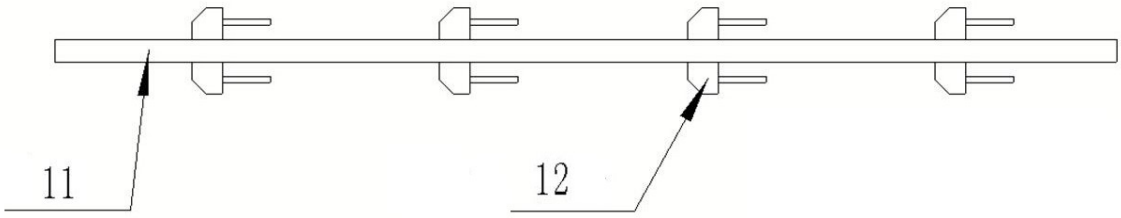


图6

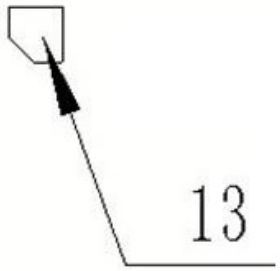


图7

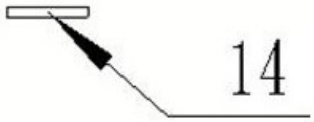


图8

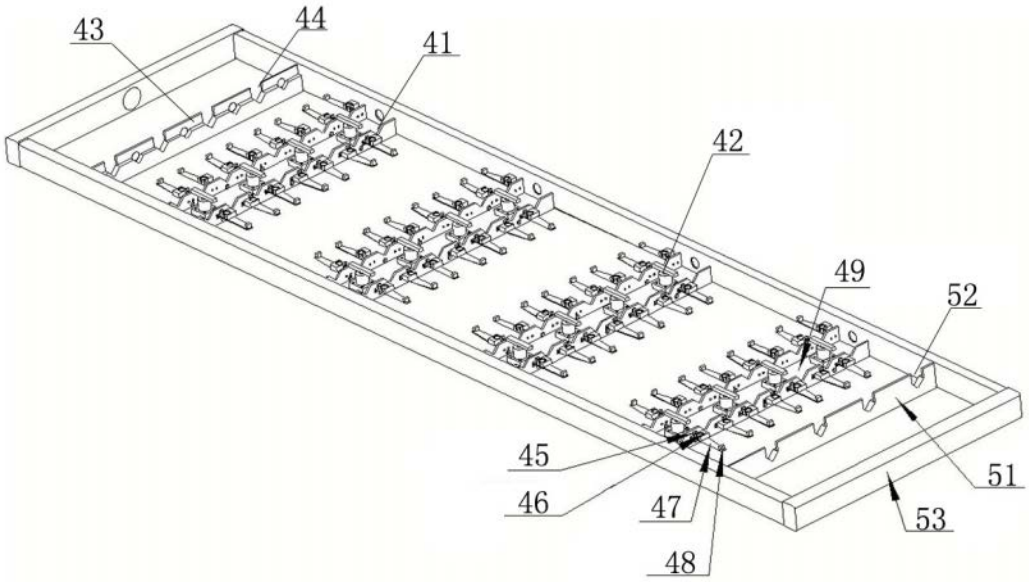


图9

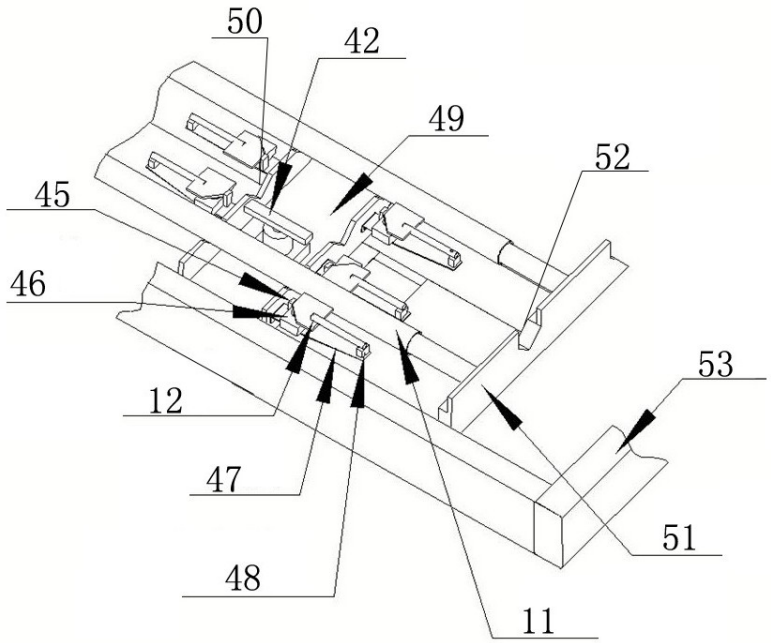


图10

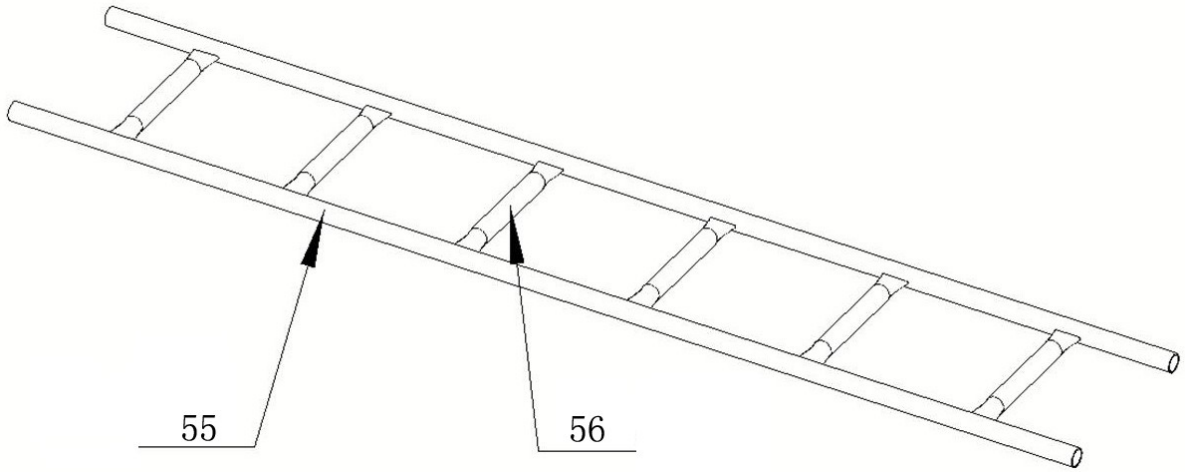


图11

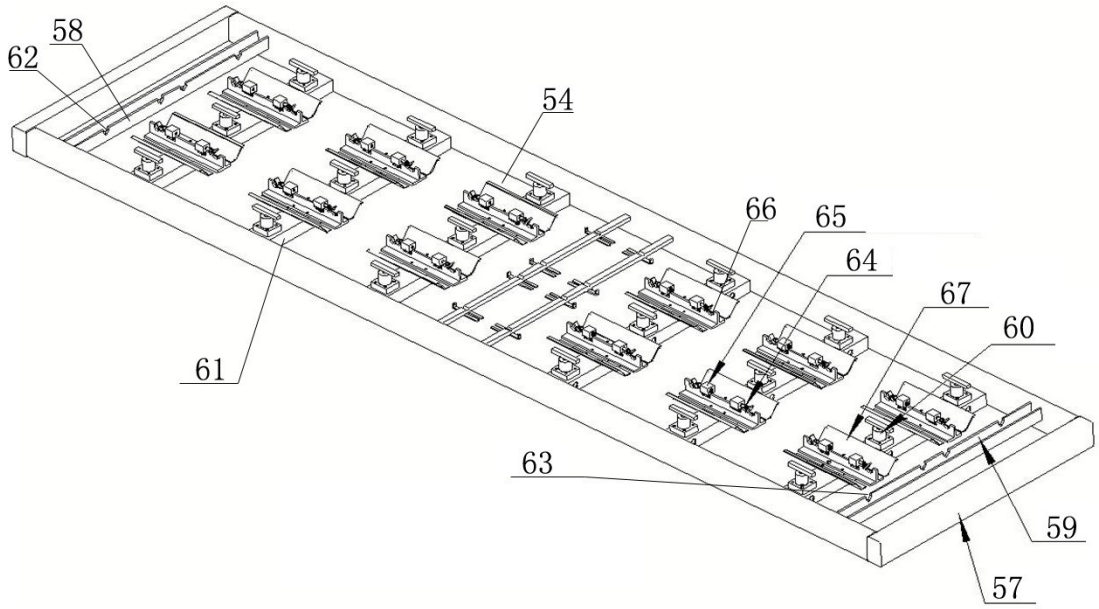


图12

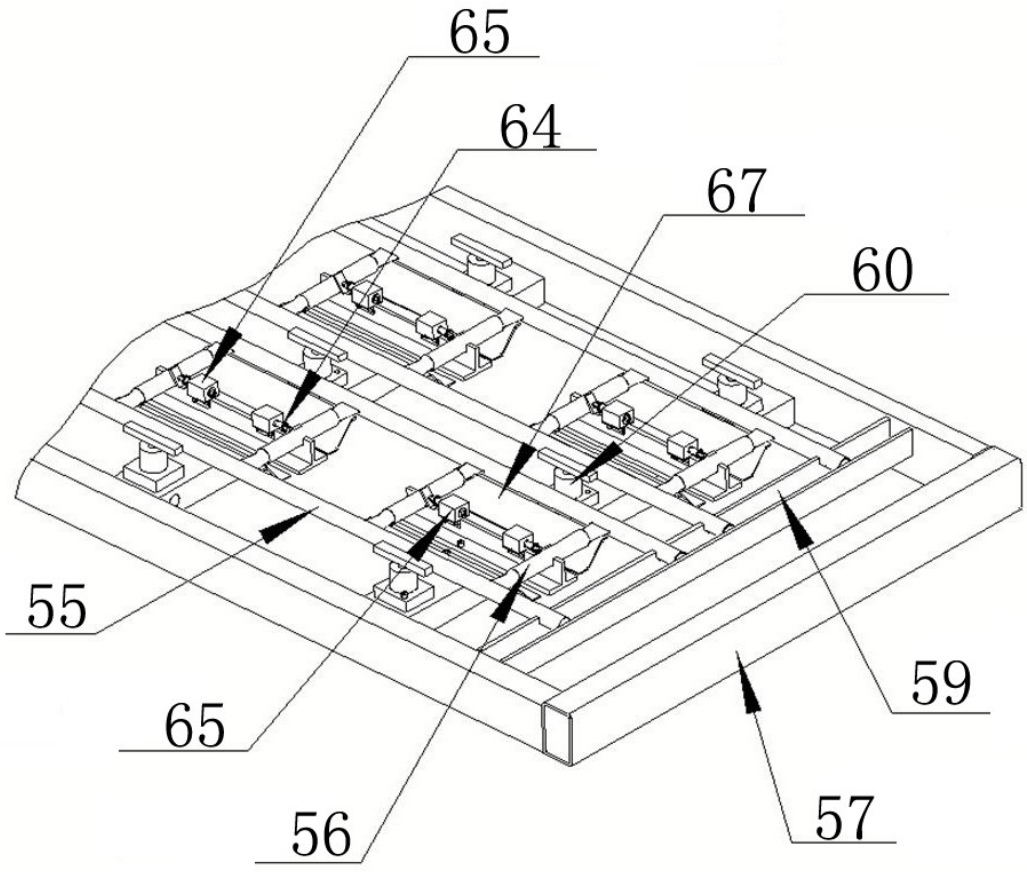


图13