



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103192159 A

(43) 申请公布日 2013. 07. 10

(21) 申请号 201310141215. 0

B23K 9/32(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 04. 23

(71) 申请人 中国电子科技集团公司第三十八研究所

地址 230031 安徽省合肥市高新技术开发区
香樟大道 199 号

(72) 发明人 梁宁 朱春临 雷党刚 邓友银
周明智 杨志君

(74) 专利代理机构 安徽汇朴律师事务所 34116
代理人 胡敏

(51) Int. Cl.

B23K 9/00(2006. 01)

B23K 9/12(2006. 01)

B23K 9/095(2006. 01)

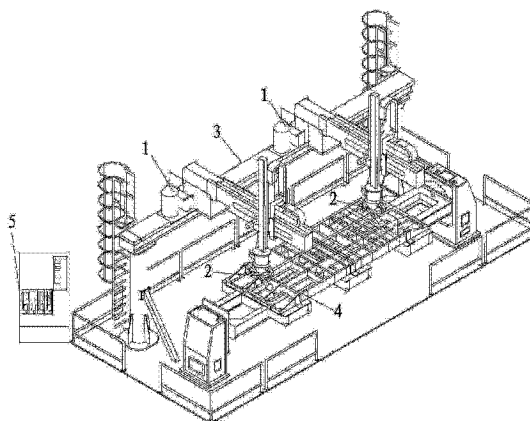
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,本发明解决了现有雷达大型结构件焊接均采用手工焊接,焊接效率低下,质量难以保证的缺点,实现了雷达大型结构件全自动高效焊接。本焊接机器人工作站系统包括两套弧焊装置,两套焊接机器人,龙门式滑轨,变位机控制系统装置。弧焊装置与焊接机器人相连,焊接机器人安装在龙门式滑轨上,变位机置于焊接机器人下方,控制系统装置分别与弧焊装置,焊接机器人,龙门式滑轨以及变位机连接,可以控制焊接机器人的运动轨迹和焊接过程以及变位机的运动。本发明实现雷达大型结构件全过程高效自动 MIG/MAG 焊接,不仅提高焊接质量,降低工人劳动强度,而且焊接效率提高了 4—5 倍。



1. 一种用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,其包括两套弧焊装置(1)、两套焊接机器人(2)、龙门式滑轨(3)、变位机(4)和控制系统装置(5),所述两套弧焊装置(1)分别与所述两套焊接机器人(2)电性相连,所述两套弧焊装置(1)、所述两套焊接机器人(2)均安装在龙门式滑轨(3)上,变位机(4)置于所述两套焊接机器人(2)的下方,控制系统装置(5)分别与所述两套弧焊装置(1)、所述两套焊接机器人(2)、龙门式滑轨(3)以及变位机(4)电性连接以控制焊接机器人(2)的运动轨迹和焊接过程以及变位机(4)的运动。

2. 根据权利要求1所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,每个弧焊装置包括焊机、送丝机构、焊枪、防碰撞机构、清枪台和激光跟踪器;所述焊机、送丝机构、防碰撞机构和清枪台均与焊枪相连;所述焊枪和激光跟踪器均安装在相应的焊接机器人上。

3. 根据权利要求2所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,所述送丝机构采用四轮送丝方式并配有二级送丝机构。

4. 根据权利要求2所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,所述激光跟踪器配有百万像素摄像机、抗反射机构、极端环境适用传感器,所述激光跟踪器还能进行图像处理。

5. 根据权利要求1所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,每个焊接机器人包括六轴机器人、机器人控制系统以及示教盒;所述示教盒通过机器人控制系统控制六轴机器人运动。

6. 根据权利要求5所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,所述示教盒具有LCD彩显6D空间鼠标三位使能开关以及四种工作模式。

7. 根据权利要求1所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,所述龙门式滑轨包括:X方向、Y方向以及Z方向导轨,其中,X方向、Y方向以及Z方向为两两相互垂直的三个方向;龙门架两端的楼梯和操作维护平台;焊接机器人滑板和伺服驱动减速机。

8. 根据权利要求1所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,所述的变位机(4)包括机器人外部轴,伺服电机驱动减速机以及变位机工作台。

9. 根据权利要求8所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,所述变位机工作台采用镂空结构,且所述变位机工作台的台面布置交叉T型槽式工装。

10. 根据权利要求1所述的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其特征在于,在焊接时,焊接步骤如下:

装夹:将待焊雷达结构件置于变位机(4)上,并在相应位置采用专用夹具固定,夹具位置呈对称分布,直线间距为500—700mm,固定后,待焊雷达结构件的间距要求小于2mm;

施焊:在龙门滑轨(3)上倒挂两台焊接机器人(2)分别从不同的方向进行焊接;

卸载:待焊好的焊雷达结构件自然冷却后,将其卸载。

一种用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人焊接工作站,特别涉及一种应用于雷达大型结构件的焊接机器人工作站系统。

背景技术

[0002] 大型结构件是雷达设备的重要组成部分,主要存在于雷达的天线部分和转台部分,其焊接生产的特点是焊缝多,焊缝长,焊接质量要求高且焊接技术难度大。现有技术中针对雷达大型结构件的焊接主要通过手工电弧焊来完成,工艺方法落后,劳动强度大,工作环境恶劣,焊接效率低下,焊接质量不易保证以及能耗高等,严重影响了雷达产品的质量和生产周期。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足,本发明所要解决的问题是提供一种可以用于雷达大型结构件的焊接机器人工作站系统,能够实现对雷达大型结构件进行高质量的自动 MIG/MAG 焊接。

[0004] 本发明是这样实现的,一种用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统,其包括:其包括两套弧焊装置(1)、两套焊接机器人(2)、龙门式滑轨(3)、变位机(4)和控制系统装置(5),所述两套弧焊装置(1)分别与所述两套焊接机器人(2)电性相连,所述两套弧焊装置(1)、所述两套焊接机器人(2)均安装在龙门式滑轨(3)上,变位机(4)置于所述两套焊接机器人(2)的下方,控制系统装置(5)分别与所述两套弧焊装置(1)、所述两套焊接机器人(2)、龙门式滑轨(3)以及变位机(4)电性连接以控制焊接机器人(2)的运动轨迹和焊接过程以及变位机(4)的运动。

[0005] 作为上述方案的进一步改进,每个弧焊装置包括焊机、送丝机构、焊枪、防碰撞机构、清枪台和激光跟踪器;所述焊机、送丝机构、防碰撞机构和清枪台均与焊枪相连;所述焊枪和激光跟踪器均安装在相应的焊接机器人上。

[0006] 优选地,所述送丝机构采用四轮送丝方式并配有二级送丝机构。

[0007] 再优选地,所述激光跟踪器配有百万像素摄像机、抗反射机构、极端环境适用传感器,所述激光跟踪器还能进行图像处理。

[0008] 作为上述方案的进一步改进,每个焊接机器人包括六轴机器人、机器人控制系统以及示教盒;所述示教盒通过机器人控制系统控制六轴机器人运动。

[0009] 优选地,所述示教盒具有 LCD 彩显 6D 空间鼠标三位使能开关以及四种工作模式。

[0010] 作为上述方案的进一步改进,所述龙门式滑轨包括:X 方向、Y 方向以及 Z 方向导轨,其中,X 方向、Y 方向以及 Z 方向为两两相互垂直的三个方向;龙门架两端的楼梯和操作维护平台;焊接机器人滑板和伺服驱动减速机。

[0011] 作为上述方案的进一步改进,所述的变位机(4)包括机器人外部轴,伺服电机驱动减速机以及变位机工作台。

[0012] 优选地,所述变位机工作台采用镂空结构,且所述变位机工作台的台面布置交叉 T 型槽式工装。

[0013] 作为上述方案的进一步改进,在焊接时,焊接步骤如下:

[0014] 装夹:将待焊雷达结构件置于变位机(4)上,并在相应位置采用专用夹具固定,夹具位置呈对称分布,直线间距为 500—700mm,固定后,待焊雷达结构件的间距要求小于 2mm;

[0015] 施焊:在龙门滑轨(3)上倒挂两台焊接机器人(2)分别从不同的方向进行焊接;

[0016] 卸载:待焊好的焊雷达结构件自然冷却后,将其卸载。

[0017] 采用上述技术方案,本发明和现有大型雷达结构件焊接技术相比,具有以下优点:将焊接机器人置于龙门架滑轨上,保留焊接精度的同时扩大了机器人实际工作范围,通过系统集成控制装置设定焊接工艺参数,机器人运动轨迹,送丝机构以及焊接辅助装置的工作状态,使机器人能够自动对大型雷达结构件完成高质量,高精度焊接,确保了雷达产品的焊缝质量和焊接效率。

附图说明

[0018] 图 1 是为本发明较佳实施方式提供的用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统的布局图;

[0019] 图 2 是图 1 的主视图;

[0020] 图 3 是图 1 中龙门式滑轨的俯视图;

[0021] 图 4 是图 1 中变位机的造型图。

具体实施方式

[0022] 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。

[0023] 请参阅图 1 可知,一种用于雷达结构件的焊接机器人工作站系统(尤其用于雷达大型结构件)包括弧焊装置 1,焊接机器人 2,龙门式滑轨 3 和变位机 4,控制系统 5 置于安全栏以外。弧焊装置 1 与焊接机器人 2 相连,焊接机器人 2 安装在龙门式滑轨 3 上,变位机 4 置于焊接机器人 2 下方,控制系统装置 5 分别与弧焊装置 1,焊接机器人 2,龙门式滑轨 3 以及变位机 4 连接,可以控制焊接机器人 2 的运动轨迹和焊接过程以及变位机 4 的运动。

[0024] 结合图 1 和图 2 可知,所述的用于雷达大型结构件的焊接机器人工作站系统的弧焊装置 1 包括焊机,送丝机构,焊枪,防碰撞机构,清枪台和激光跟踪器(图未示)。所述焊机,送丝机构,防碰撞机构和清枪台均与焊枪相连;所述焊枪和激光跟踪器均安装在焊接机器人上。

[0025] 结合图 3 可知,所述的用于雷达大型结构件的焊接机器人工作站系统的龙门式滑轨 3 包括 X 方向导轨 31、Y 方向导轨(未标示)以及 Z 方向导轨(未标示)和两个焊接机器人滑板 32。

[0026] 结合图 4 可知,用于雷达大型结构件的焊接机器人工作站系统的变位机 4 包括机器人外部轴 41,伺服电机驱动减速机 42 以及变位机工作台 43。所述变位机工作台 43 采用

镂空结构,台面布置交叉 T 型槽式工装。

[0027] 以下通过一个具体的实施例进一步说明本发明。

[0028] 弧焊装置使用福尼斯公司生产的型号为 TPS5000 全数字焊机。采用三相电源,逆变频率可达 100 KHz,全数字微处理系统以及一元化模式操作。送丝装置采用福尼斯公司制造的型号为 VR1500 四轮驱动送丝机构以及华恒公司制造的型号为 WFA-CL01 二级送丝机构,送丝速度可在 0.5—22 m/min 之间调节。焊枪采用德国 TBI 公司制造的 RM80W 机器人水冷焊枪,含有防碰撞装置 KS-1 和 ERG2000 清枪站。

[0029] 激光焊缝跟踪装置具有焊缝寻找、电弧跟踪和多层多道焊接功能。采用英国 META 公司制造的 Smart Laser Probe 传感头。内含百万像素级 CMOS 摄像机,高分辨率显示机构和图像处理软硬件集成器,可以高精度跟踪高速度采样。采用多功能 I/O 接口,彩色触摸屏,手控盒以及半导体激光器,其工作温度范围为 5—50 °C。

[0030] 焊接机器人采用德国 KUKA 公司制造的 KR16 机器人以及 KRC2 控制系统。机器人具有 6 轴运动系统,作业空间为 14.5 m³。控制系统装置具有 KUKA 标准工业控制计算机处理器,WINDOWS 操作界面,焊接专家系统,硬盘、光驱、软驱、打印接口、I/O 信号、多种总线接口,通过系统连线总成将机器人和控制系统装置连接。控制系统装置的主要功能有:离线编程;机器人本体、周边设备报警、自诊断、报警内容记录,故障分类和数据显示;远程联网监控和远程诊断;内置大容量电池,断电保护功能等。

[0031] 龙门架立柱两端均设有楼梯和操作维护平台。机器人悬挂在固定 Z 方向悬臂末端,每台机器人都可以单独完成整个横梁的行程。焊丝桶和电源安装在地面上,便于操作人员观察。直线滑轨和中心润滑系统相连,润滑油直接泵入滑轨,保证直线滑轨的精度和长寿命使用。采用齿轮齿条无间隙传动技术,驱动溜板/横梁在两组直线导轨上滑行。龙门架运动受控于控制系统装置,可以实现龙门架和机器人的联动。高度集成的系统连线总成均安装在高柔性坦克链中,包括机器人的动力电缆及信号电缆,外部轴的动力电缆及信号电缆,焊接电源的水、电、气管线等。在龙门架一端设有系统连线总成转接,在龙门架安装或运输时只需要拔插若干航空插头,而不需要重新对龙门架进行布线。整体龙门式滑轨的有效形成 X, Y, Z 方向分别为 10000 mm, 2000mm 和 1500 mm,重复定位精度为 ±0.1 mm。

[0032] 变位机包含机器人外部轴,可自由编程,可与机器人系统联合进行轨迹插补。通过齿轮无间隙传动技术,使变位机在转动过程中始终与回转支承啮合,驱动变位机转盘旋转。变位机台面配 L 型工装,在满足刚性要求情况下尽量采用镂空结构,台面布置交叉 T 型槽式工装,一次装夹完成工件单面焊缝焊接。

[0033] 在焊接时,将待焊雷达大型结构件置于桁架工作平台上,并用焊接夹具将其固定在工作台上,具体实施工艺如下:

[0034] 1. 采用手工电弧点焊方法,将待焊工件组合固定,点焊距离确定原则为:200mm 长度以内焊缝点焊数量不得超过 2 个;200mm 长度以上焊缝原则上点焊间距 \geq 100mm;不允许在焊缝交叉部位点焊。

[0035] 2. 采用机器人工作站控制系统(5)自带的示教盒进行离线编程,程序编好后,在不打开电弧焊系统(1)的条件线,校核焊接路径及焊接顺序。

[0036] 3. 确认程序无误后,打开弧焊系统(1),对雷达背架进行焊接,具体施焊工艺为:氩气保护焊;焊丝直径 1.0 mm;送丝速度 135±3 m/min;焊接电压 21±3 V;焊接速度

0.9±3 m/min,详细的焊接工艺见附表 1。

[0037] 4. 背架焊接完成后,运行机器人系统(2)至清枪机构,对焊枪进行清理,并复位。

[0038] 5. 将雷达背架从工作台上卸载下来,采用火焰矫形以及热处理矫形的方法,保证焊接精度。

[0039] 表 1

[0040]

工艺步骤	工艺参数	设备工具
1.在变位机工作台上沿长度方向划线。 2.采用夹具将待焊背架固定在工作台上。 3.采用手工气体保护点焊,将待焊工件组合固定。 4.点焊间距为 105 mm, 双面点焊。	1.送丝速度为 135±3 m/min。 2.焊接电压为 21±3 V。 3.焊接速度 0.9±3 m/min。	1.焊接机器人工作站。 2.氩气。 3.焊丝直径为 1.0 mm。 4.高度尺。 5.压板螺丝。 6.角尺。 7.钢铁尺一套。 8.划针。

[0041] 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。

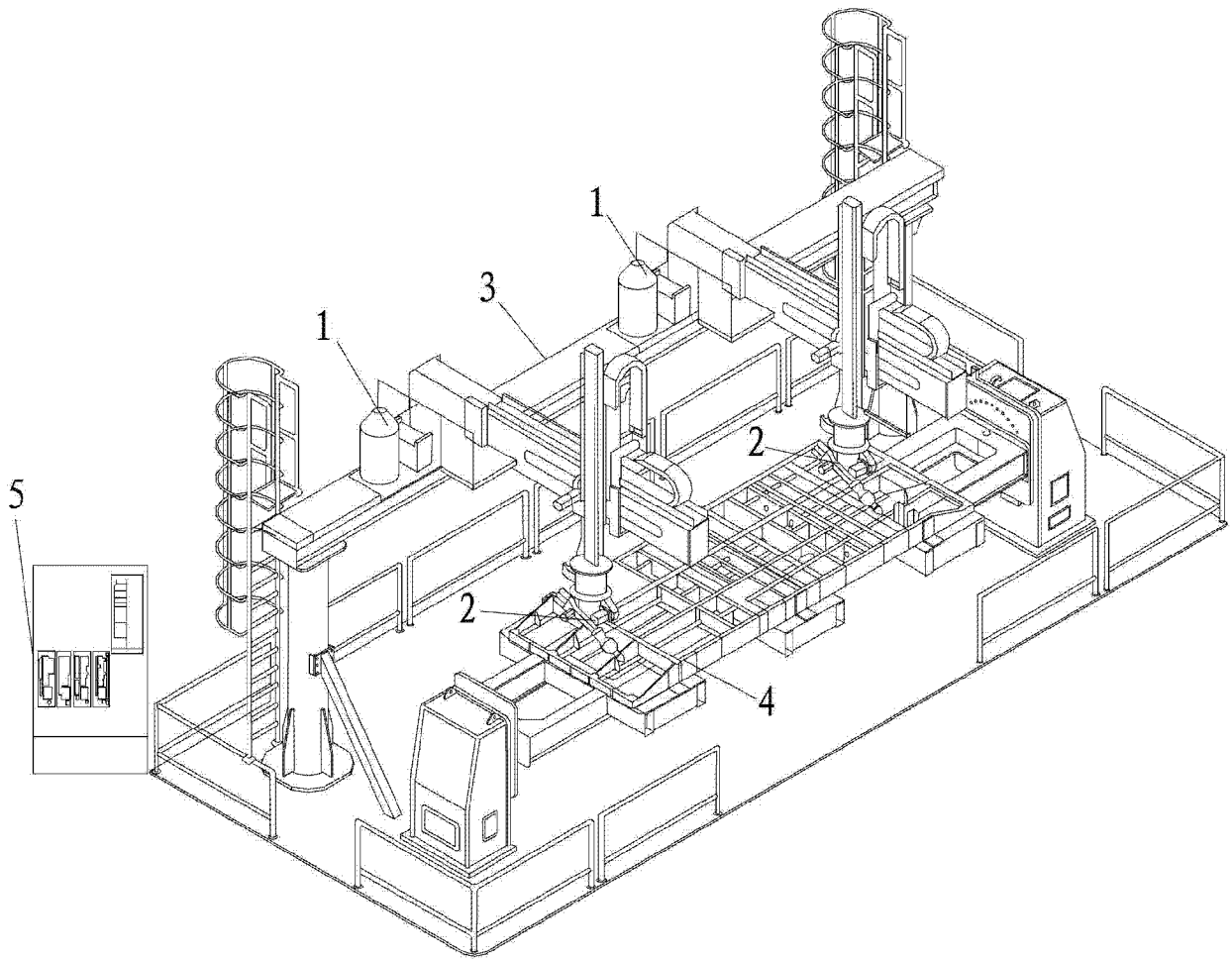


图 1

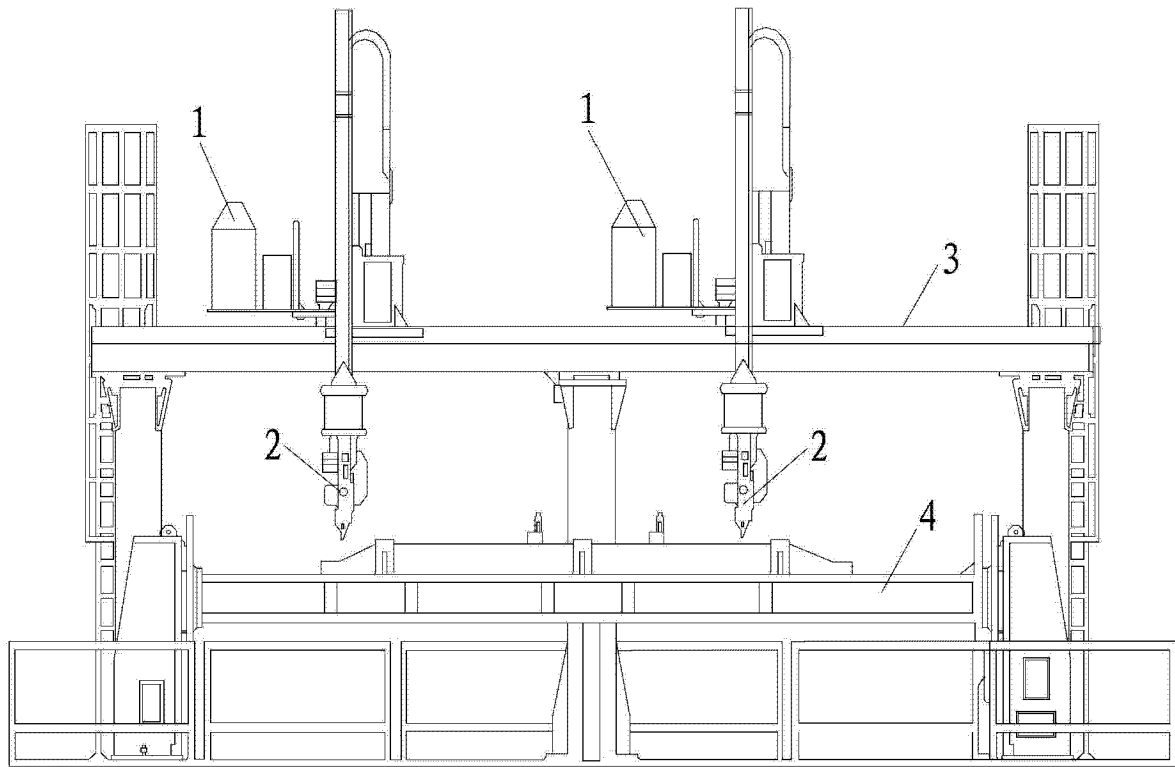


图 2

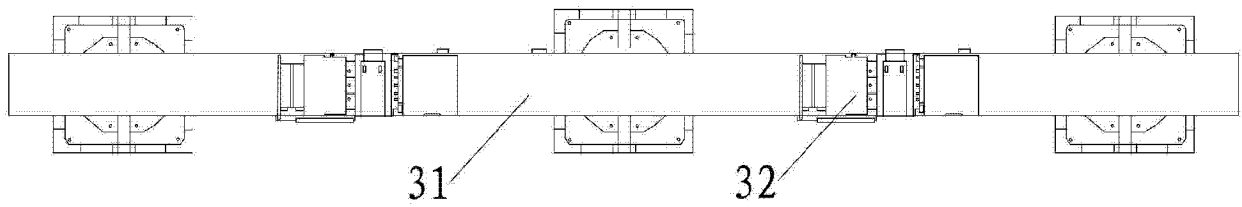


图 3

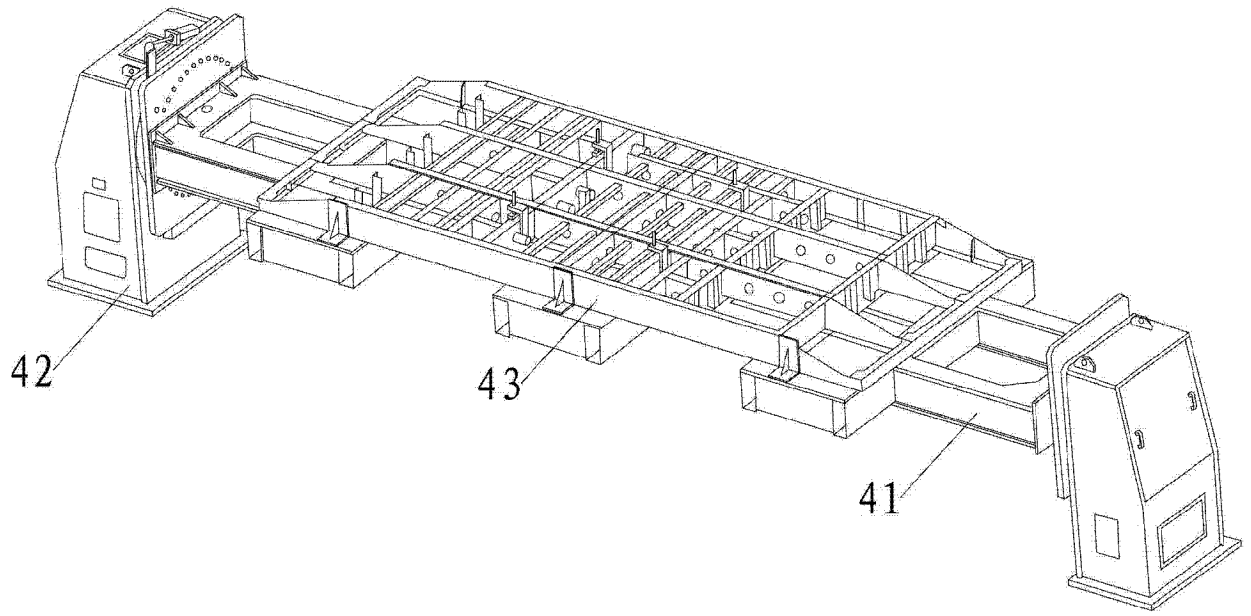


图 4