



(21) 申请号 202221536787.X

(22) 申请日 2022.06.20

(73) 专利权人 武汉武桥桥梁钢构有限公司
地址 430058 湖北省武汉市蔡甸区沌口路
777号

专利权人 武汉武桥总装有限公司
浙江环宇建设集团有限公司

(72) 发明人 陈凤 周湘桥 钱兆燕 陈成锋
邓殿才 张华潮

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限
公司 42104
专利代理师 赵龙骧

(51) Int.Cl.
B23K 37/00 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

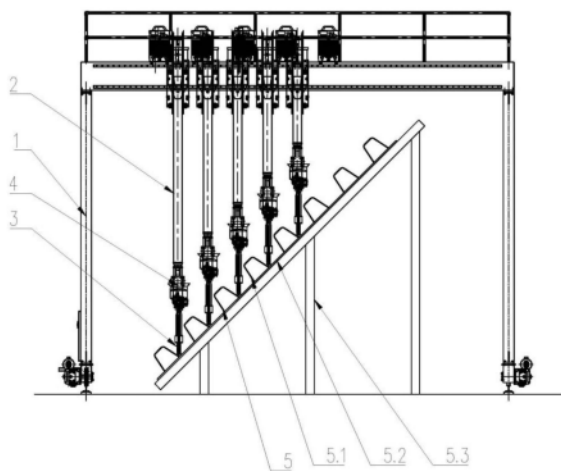
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置

(57) 摘要

本实用新型提供一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,包括能沿着固定轨道移动的龙门架、可沿水平和竖直方向运动的机械臂、安装在机械臂下端的电容感应跟踪系统、安装在机械臂上的焊接系统、PLC系统,所述固定轨道之间设置有待焊接的桥面板,所述桥面板包括面板和U肋,所述桥面板一侧倾斜地放置在支架上;所述电容感应器和桥面板分别通电源正、负极,使得感应探头与U肋和面板之间由于均存在间距而形成电容;所述PLC系统包括PLC控制系统和伺服电机驱动系统,用于监测电容感应器测得的电容以及控制驱动装置对机械臂进行横移及升降。本实用新型利用双向电容感应器,控制电容感应器与U肋和面板的距离,从而实现对焊枪的定位,实现空间曲线U肋自动焊接。



1. 一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,包括龙门架(1)、机械臂(2)、电容感应跟踪系统(3)、焊接系统(4)、PLC系统,所述机械臂(2)活动安装于龙门架(1)上,并可沿水平和竖直方向运动,所述龙门架(1)设置于与龙门架(1)长度方向垂直的固定轨道上,并能沿着固定轨道移动,固定轨道之间设置有待焊接的桥面板(5),所述桥面板(5)包括面板(5.2)和U肋(5.1),其特征在于:

所述桥面板(5)一侧倾斜地放置在支架(5.3)上;

所述电容感应跟踪系统(3)包括固定于机械臂(2)下端的电容感应器(3.1),所述电容感应器(3.1)包括分别朝向U肋(5.1)和面板(5.2)的两个感应探头;

所述焊接系统(4)安装在机械臂(2)上,所述焊接系统(4)包括固定于机械臂(2)下端的焊枪(4.2);

所述电容感应器(3.1)和桥面板(5)分别通电源正、负极,使得感应探头与U肋(5.1)和面板(5.2)之间由于均存在间距而形成电容;

所述PLC系统包括PLC控制系统和伺服电机驱动系统,用于监测电容感应器(3.1)测得的电容以及控制驱动装置(2.2)对机械臂(2)进行横移及升降。

2. 如权利要求1所述的一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,其特征在于,所述电容感应器(3.1)和焊枪(4.2)分别位于机械臂(2)下端靠近龙门架(1)和远离龙门架(1)一侧。

3. 如权利要求2所述的一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,其特征在于,所述焊枪(4.2)与所述感应探头位于同一高度。

4. 如权利要求1至3任一项所述的一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,其特征在于,所述龙门架(1)包括安装在所述固定轨道上的走行机构(1.1),走行机构(1.1)上固定有立柱(1.2),所有立柱(1.2)顶部通过横梁(1.3)连接在一起,形成门架结构,所述横梁(1.3)上方设置有梯子平台(1.5),所述横梁(1.3)一侧设置有导轨(1.4)。

5. 如权利要求4所述的一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,其特征在于,所述机械臂(2)包括竖直设置的长条状机械臂本体(2.1)、直接安装在导轨(1.4)上的能够横移及升降的驱动装置(2.2),所述机械臂本体(2.1)安装在驱动装置(2.2)上。

6. 如权利要求1所述的一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,其特征在于,所述焊接系统(4)还包括焊机(4.1)、焊剂布料装置(4.3),所述焊剂布料装置(4.3)与焊枪(4.2)通过管路连接。

7. 如权利要求6所述的一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,其特征在于,所述焊接系统(4)还包括焊剂回收装置(4.4)、焊剂回收斗(4.5),所述焊枪(4.2)、焊剂布料装置(4.3)、焊剂回收斗(4.5)通过管路依次连接,所述焊剂回收斗(4.5)固定在机械臂(2)上部,所述焊剂回收装置(4.4)一端与焊剂回收斗(4.5)连接,另一端靠近焊枪(4.2)远离机械臂(2)一侧,用于回收已焊接部位的多余焊剂。

一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及焊接技术,具体为一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置。

背景技术

[0002] 随着国内及国际上钢结构桥梁施工技术的发展,桥梁钢结构的制造。U肋作为传统桥梁钢结构系列化标准部件,在正交异性桥面板结构中大量应用。U肋同桥面板的焊接,工作量大,焊接要求高。其焊接效率及焊接质量的高低,直接影响桥梁钢结构生产单的的制造及加工成本。

[0003] 桥梁钢结构U肋同桥面板之间外部焊缝的的焊接,可采用埋弧焊、气保焊、手工焊等各种方式焊接。其中埋弧焊方式效率最高、成本最低。传统的埋弧焊接,为将单台或多台普通埋弧焊剂通过工装结构使其能桥面板长度方向纵向直线走行,从而可实现直线型U肋的外部自动埋弧焊接,施焊前需对U肋及桥面板放置方式进行精确调整,确保焊缝处于水平状态方可施焊。施焊效率相对较低。随着桥梁行业的发展,很多曲线型钢结构桥梁开始使用曲线型U肋,曲线型U肋在常规的焊接工位下,其焊缝呈不规则空间曲线型,传统方法均无法实现空间曲线焊缝的自动施焊。

[0004] 授权公告号为CN212858292U的中国实用新型专利公开了一种U肋外焊装置及U肋焊接系统,该装置通过接触头同U肋与面板接触角的焊缝边部接触,将过接触头的移动信号转化为电信号,然后将电信号传送至电机对机械臂进行控制,实现焊缝跟踪。该装置有以下缺陷:1.仅设置一个接触头,仅能实现一个方向的跟踪,因此只能实现直线或斜线焊缝跟踪焊接;2.接触头与焊缝为接触式,易磨损,测量精度低,可靠性低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种利用双向电容感应器对焊枪进行定位、非接触式的空间曲线型U肋自动焊接装置。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置,包括龙门架、机械臂、电容感应跟踪系统、焊接系统、PLC系统,所述机械臂活动安装于龙门架上,并可沿水平和竖直方向运动,所述龙门架设置于与龙门架长度方向垂直的固定轨道上,并能沿着固定轨道移动,固定轨道之间设置有待焊接的桥面板,所述桥面板包括面板和U肋;

[0007] 所述桥面板一侧倾斜地放置在支架上;

[0008] 所述电容感应跟踪系统包括固定于机械臂下端的电容感应器,所述电容感应器包括分别朝向U肋和面板的两个感应探头;

[0009] 所述焊接系统安装在机械臂上,所述焊接系统包括固定于机械臂下端的焊枪;

[0010] 所述电容感应器和桥面板分别通电源正、负极,使得感应探头与U肋和面板之间由于均存在间距而形成电容。

[0011] 所述PLC系统包括PLC控制系统和伺服电机驱动系统,用于监测电容感应器测得的

电容以及控制驱动装置对机械臂进行横移及升降。

[0012] 优选地,所述电容感应器和焊枪分别位于机械臂下端靠近龙门架和远离龙门架一侧。

[0013] 优选地,所述焊枪与所述感应探头位于同一高度。

[0014] 优选地,所述龙门架包括安装在所述固定轨道上的走行机构,走行机构上固定有立柱,所有立柱顶部通过横梁连接在一起,形成门架结构,所述横梁上方设置有梯子平台,所述横梁一侧设置有导轨。

[0015] 优选地,所述机械臂包括竖直设置的长条状机械臂本体、直接安装在导轨上的能够横移及升降的驱动装置,所述机械臂本体安装在驱动装置上。

[0016] 优选地,所述焊接系统还包括焊机、焊剂布料装置,所述焊剂布料装置与焊枪通过管路连接。

[0017] 优选地,所述焊接系统还包括焊剂回收装置、焊剂回收斗,所述焊枪、焊剂布料装置、焊剂回收斗通过管路依次连接,所述焊剂回收斗固定在机械臂上部,所述焊剂回收装置一端与焊剂回收斗连接,另一端靠近焊枪远离机械臂一侧,用于回收已焊接部位的多余焊剂。

[0018] 由于电容感应器两侧的感应探头同U肋和面板的钢板面均存在距离会形成电容,PLC控制系统将测量的电容参数转化为距离参数,并将该距离参数作为焊接的预设距离,当焊接工作开始后,启动焊接系统,走行机构沿固定轨道走行,带动焊接系统沿焊缝纵向走行进行施焊,曲线型U肋同面板交界形成的角呈空间曲线变化,PLC控制系统将实时的电容参数转化为距离参数,并与预设距离进行比较来控制机械臂的升降和横移,以实现空间曲线型焊缝的焊接。

[0019] 本实用新型的有益效果:

[0020] 1.本实用新型利用双向电容感应器和PLC系统,对焊枪与U肋和面板表面的距离进行实施监测,并控制机械臂的横移和升降以焊枪与焊缝的相对位置不变,实现了空间曲线U肋外部焊缝的自动施焊;

[0021] 2.本实用新型通过电容感应实现焊缝的跟踪,为非接触式跟踪,无设备磨损,稳定可靠;

[0022] 3.本实用新型通过将焊剂布料装置及焊剂回收装置结合,实现了焊剂的循环利用,减少成本;

[0023] 4.本实用新型通过多焊枪设计,可实现多条U肋焊缝同时施焊,焊接效率高。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型的焊接示意图

[0025] 图2为本实用新型的结构示意图;

[0026] 图3为图2的左视图;

[0027] 图4为龙门架的主视图;

[0028] 图5为图4的左视图;

[0029] 图6为机械臂的结构示意图;

[0030] 图7为电容感应跟踪系统的结构示意图;

[0031] 图8为焊接系统的结构示意图；

[0032] 附图标记：龙门架1、走行机构1.1、立柱1.2、横梁1.3、滑轨1.4、梯子平台1.5、机械臂2、机械臂本体2.1、驱动装置2.2、电容感应跟踪系统3、电容感应器3.1、电容感应器支架3.2、焊接系统4、焊机4.1、焊枪4.2、焊剂布料装置4.3、焊剂回收装置4.4、焊剂回收斗4.5、桥梁板单元5、U肋5.1、面板5.2、支架5.3。

具体实施方式

[0033] 下面将结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步的详细说明。

[0034] 在常规桥面板单元中，U肋5.1与面板5.2呈固定角度，因此，本实用新型人设置了双向电容感应器3.1，可同时对两侧的距离进行跟踪识别，通过PLC系统计算，可将焊枪4.2位置定位在正中焊缝位置。

[0035] 如图2所示，一种曲线U肋外部焊缝自动焊接装置，包括龙门架1、机械臂2、电容感应跟踪系统3、焊接系统4、PLC系统。

[0036] 如图4、5所示，所述龙门架1包括安装在固定轨道上的两个走行机构1.1，每个走行机构1.1上固定有两个立柱1.2，所有立柱1.2顶部通过一个横梁1.3连接在一起，从而形成门架结构，以安装其他系统装置，所述走行机构1.1采用电机驱动，所述横梁1.3与立柱1.2采用法兰连接，每个走行机构1.1上固定的两个立柱1.2之间设置有多道横撑，所述横梁1.3通过法兰与立柱1.2固定连接，所述走行机构1.1为主体承力结构，所述横梁1.3一侧安装有导轨1.4，所述横梁1.3上方设置有梯子平台1.5，所述走行机构1.1能带动安装在龙门架1上的机械臂2、电容感应跟踪系统3、焊接系统4沿着垂直于龙门架长度方向的固定轨道运动。

[0037] 如图1所示，两个所述走行机构1.1之间设置有待焊接的桥面板5，所述桥面板5长度方向垂直于龙门架1长度方向，所述桥面板5包括面板5.2和U肋5.1，所述桥面板5一侧倾斜地放置在支架5.3上。

[0038] 如图6所示，所述机械臂2包括竖直设置的长条状机械臂本体2.1、直接安装在导轨1.4上的能够横移及升降的驱动装置2.2，所述机械臂本体2.1安装在驱动装置2.2上，通过驱动装置2.2上的电机驱动，可带动机械臂2整体沿横梁1.3长度方向横移或沿机械臂本体2.1长度方向上下纵移，以调整机械臂2下端与桥面板5之间的距离，并可根据需要的数量于导轨1.4上安装数套机械臂2，每套机械臂2均可以独立地横移或上下纵移。

[0039] 如图7所示，每套机械臂2下端均安装一套电容感应跟踪系统3，所述电容感应跟踪系统3包括电容感应器3.1和电容感应器支架3.2，所述电容感应器3.1通过电容感应器支架3.2固定于机械臂本体2.1下端靠近龙门架1一侧，所述电容感应器3.1包括分别朝向U肋5.1和面板5.2的两个感应探头，通过将电容感应器3.1通电源正极、待焊接桥面板5通电源负极，使得感应探头与U肋5.1和面板5.2的钢板面之间由于均存在间距而形成电容，并可根椐电容量大小，得到感应探头与U肋5.1和面板5.2表面之间的距离。

[0040] 如图8所示，所述焊接系统4设置在机械臂2远离导轨1.4一侧，所述焊接系统4包括位于横梁1.3顶部的焊机4.1、焊枪4.2、焊剂布料装置4.3、焊剂回收装置4.4、焊剂回收斗4.5，所述焊枪4.2固定在机械臂2下端远离龙门架1一侧，并与感应探头位于同一高度，使得感应探头所测得的与U肋5.1和面板5.2表面之间的距离即为焊枪4.2与它们的距离，所述焊枪4.2、焊剂布料装置4.3、焊剂回收斗4.5通过管路依次连接，所述焊剂回收斗4.5固定在机

械臂2上部,所述焊剂回收装置4.4一端与焊剂回收斗4.5连接,另一端靠近焊枪4.2远离机械臂2一侧,所述焊剂回收装置4.4可将焊接完成后焊缝部位多余焊剂吸收至焊剂回收斗4.5内部,然后焊剂从焊剂回收斗4.5内通过管路依次进入焊剂布料装置4.3、焊枪4.2,实现焊剂的布料、回收循环利用。每套机械臂2上均安装一套焊接系统4。

[0041] 所述PLC系统包括PLC控制系统及伺服电机驱动系统,用于监测电容感应器3.1测得的电容以及控制驱动装置2.2,PLC控制系统将电容参数转化为距离参数,并与预设距离进行对比,根据对比的结果,通过伺服电机驱动系统控制驱动装置2.2,使得机械臂2横移或升降,保证焊枪4.2与焊缝的相对位置始终保持不变。

[0042] 本实施例的使用原理为:该曲线U肋外部焊缝自动焊接装置按图2和图3装配。所述待焊接桥面板5按图2所示,倾斜放置于支架5.3上。人工操作控制装置,控制走行机构1.1纵向移动、机械臂2的横向及升降,将电容感应器3.1和焊枪4.2对准待焊接焊缝,启动PLC系统,电容感应器3.1通电源正极、待焊接桥面板5通电源负极,因电容感应器3.1两侧的感应探头同U肋5.1和面板5.2的钢板面均存在距离,在电容感应器3.1和桥面板5之间形成电容,PLC控制系统将测量的电容参数转化为距离参数,并将该距离参数作为焊接的预设距离,当焊接工作开始后,启动焊接系统4,走行机构1.1沿固定轨道走行,带动焊接系统4沿焊缝纵向走行进行施焊,因曲线型U肋5.1同面板5.2交界形成的角呈空间曲线变化,焊接系统4纵向走行过程中,电容感应器3.1两侧探头同钢板面之间的距离会随曲线变化而变化,从而导致电容感应器3.1测得的电容量发生变化,通过PLC控制系统同预设距离进行比对,根据比对结构控制驱动装置2.2控制机械臂2进行横移及升降动作,使得焊枪4.2与U肋5.1和面板5.2之间保持固定间距,以保证焊枪4.2与焊缝的相对位置始终保持不变。上述过程形成了电容感应、反馈、执行的闭环回路,实现了空间曲线焊缝的自动跟踪及焊接。

[0043] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要结构特征。本实用新型不受上述实例的限制,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型的范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

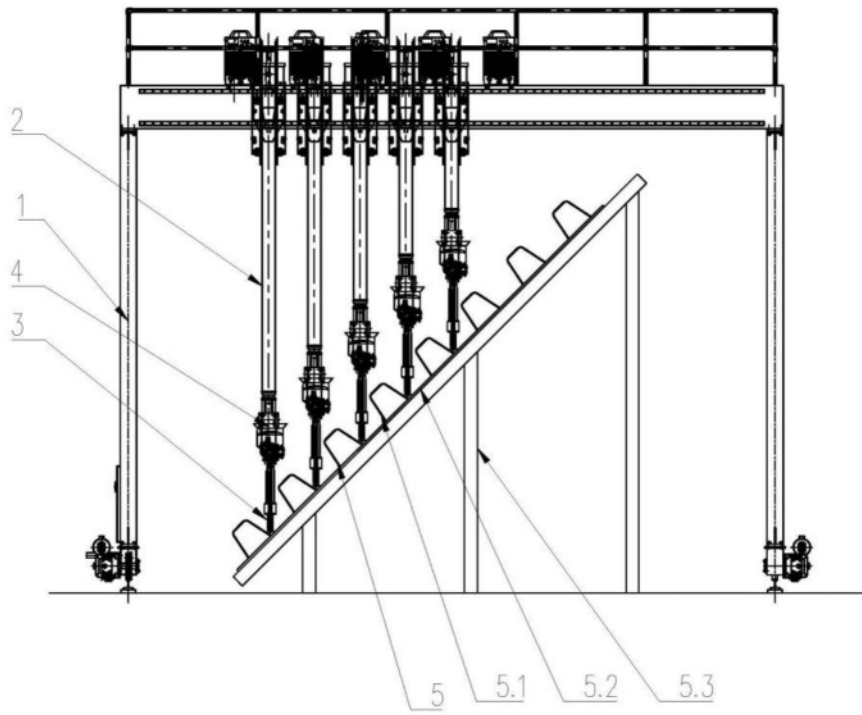


图1

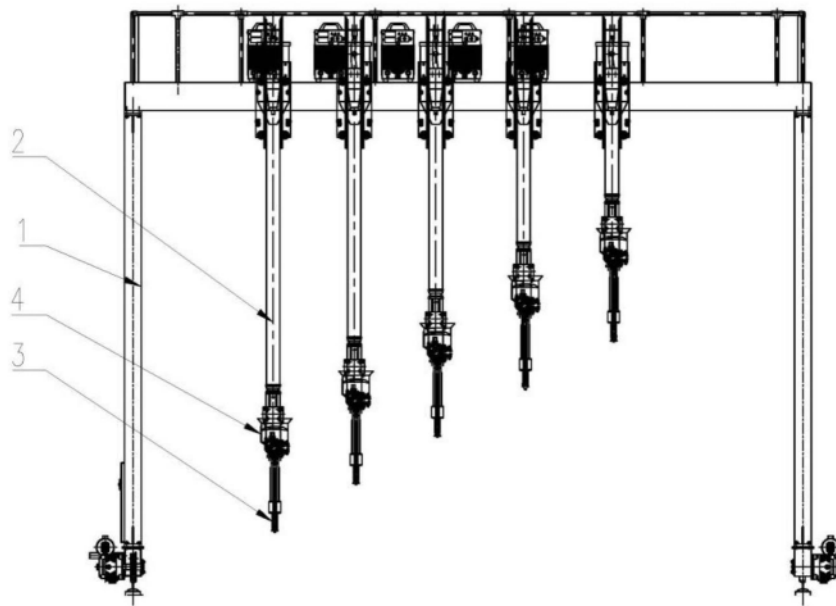


图2

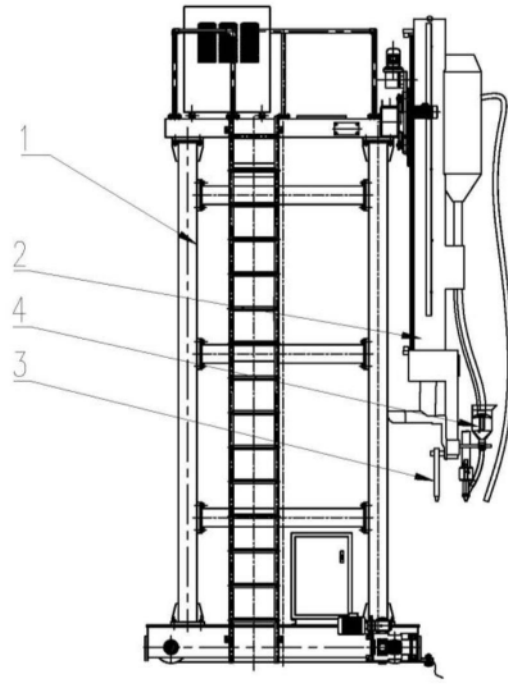


图3

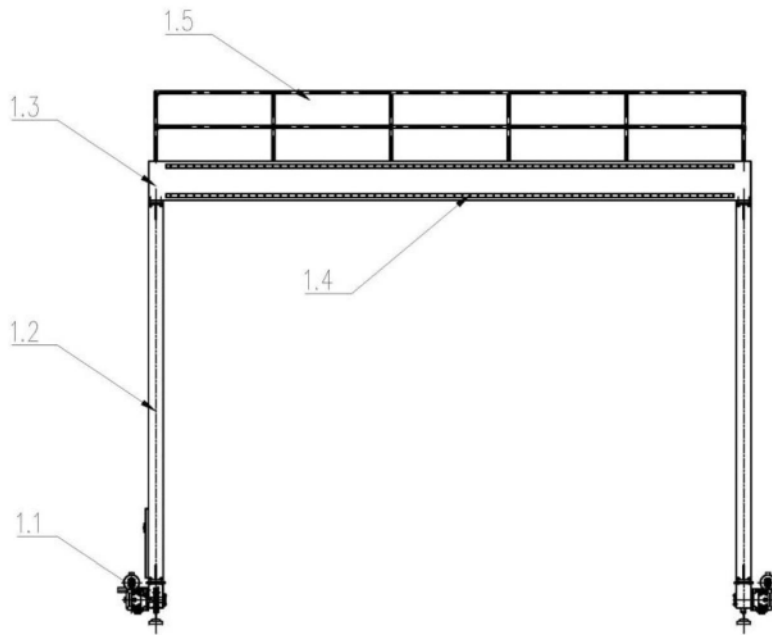


图4

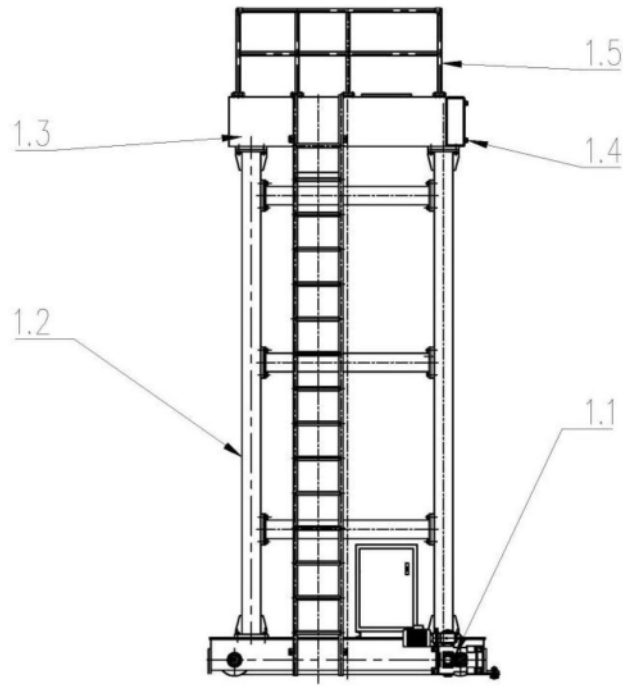


图5

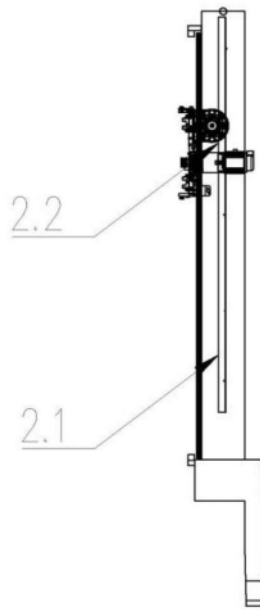


图6

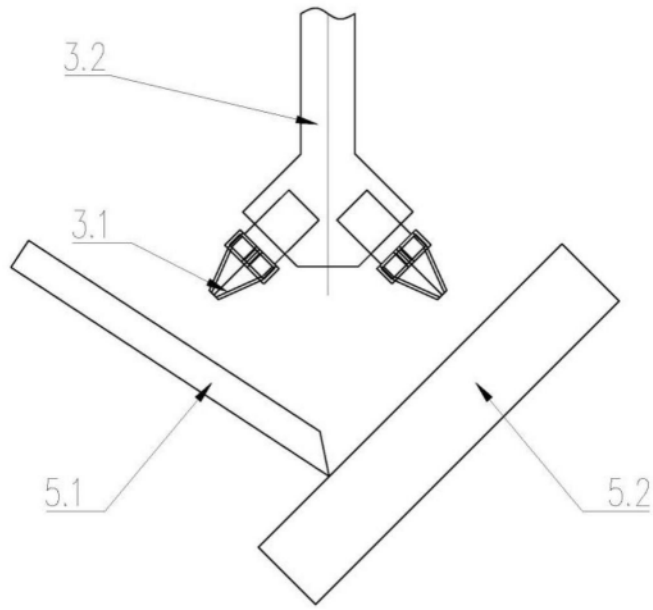


图7

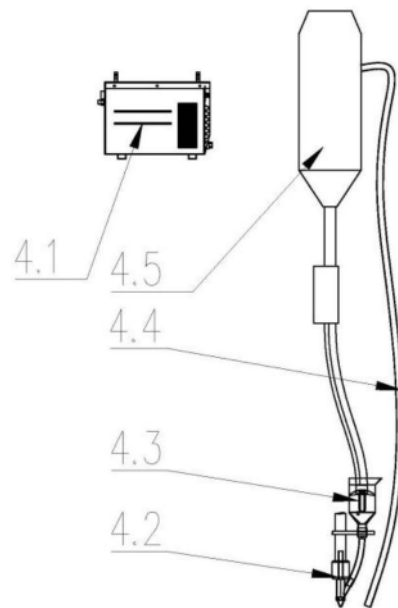


图8