



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115488551 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 20

(21) 申请号 202211164509.0

(22) 申请日 2022.09.23

(71) 申请人 四川兴天元钢桥有限公司

地址 618099 四川省德阳市图们江路29号

(72) 发明人 涂小东

(74) 专利代理机构 成都欣圣知识产权代理有限公司

公司 51292

专利代理师 张翊森

(51) Int. Cl.

B23K 37/00 (2006.01)

B23K 37/02 (2006.01)

B23K 37/04 (2006.01)

B23K 101/06 (2006.01)

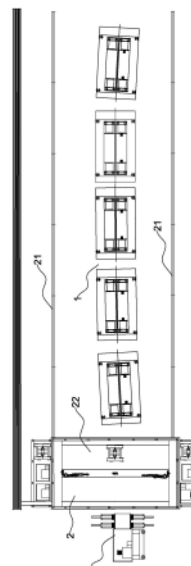
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

一种大口径钢管自动化拼装生产线及其使用方法

(57) 摘要

本发明提供了一种大口径钢管自动化拼装生产线及其使用方法,涉及大口径钢管生产技术领域。生产线包括装配、校圆、焊接系统,装配系统内的调整胎架包括底座,第一行走单元滑动设于底座上,两个第二行走单元滑动设于第一行走单元上,校圆系统包括设于机架上的定位轴,定位轴上设有两组校圆机构,焊接系统包括滑动设置的门架,门架上设有多个机械臂,机械臂上设有激光扫描器和焊枪,第二行走单元包括转动的滚动体,校圆机构包括多个设于定位轴上的液压千斤顶和激光测距探头。生产线使用方法包括:布置装配系统,钢管在装配系统上定位后,校圆系统导入钢管内进行校圆,焊接系统的激光扫描器对焊缝区域扫描后,机械臂带动焊枪对焊缝进行焊接作业。



1. 一种大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,包括:
装配系统,具有多个对钢管支撑并定位的调整胎架,调整胎架包括:
底座;
第一行走单元,滑动设于底座上;
两个第二行走单元,滑动设于第一行走单元上;
校圆系统,对钢管校圆,包括:
机架;
定位轴,设于机架上;
两组校圆机构,设于定位轴上;
焊接系统,对钢管焊接,包括:
门架,滑动设置;
多个机械臂,设于门架上;
激光扫描器,设于机械臂上;
焊枪,设于机械臂上;

其中,所述第二行走单元包括至少一个转动设置的滚动体,所述滚动体的转动轴以及第一行走单元的滑动方向皆与第二行走单元的滑动方向垂直,所述校圆机构包括多个设于定位轴上的液压千斤顶和激光测距探头,多个所述机械臂带动激光扫描器及焊枪的作业范围覆盖整个焊接钢管的外圆周。

2. 根据权利要求1所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述第一行走单元包括第一车架,所述第一车架底部转动设有滑动于底座上的纵向轮,所述第一车架上还设有与纵向轮传动连接的第一电机。

3. 根据权利要求1所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述第二行走单元包括第二车架,所述第二车架底部转动设有滑动于第一行走单元上的横向轮,所述第二车架上还设有与横向轮传动连接的第二电机。

4. 根据权利要求3所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述第二车架上设有两个滚轮支架,两个所述滚轮支架呈与第一行走单元滑动方向平行的直线设置,所述滚轮支架上转动设有作为滚动体的滚胎滚轮,所述滚轮支架上还设有与滚胎滚轮传动连接的滚轮电机。

5. 根据权利要求1所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述机架上设有至少两组行走滚轮组件,所述行走滚轮组件与定位轴之间的间距与钢管的内径配合,所述行走滚轮组件包括至少两个滚轮,所述滚轮的转动轴与定位轴的轴向垂直。

6. 根据权利要求1所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述激光测距探头设于液压千斤顶侧部,所述液压千斤顶沿定位轴的径向方向设置,多个所述液压千斤顶在定位轴的圆周方向上等间距设置。

7. 根据权利要求1所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述定位轴上设有校圆支架,所述液压千斤顶及激光测距探头设于校圆支架上,所述定位轴上套设有与校圆支架配合的调距套。

8. 根据权利要求1所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述门架包括横架和两个竖架,所述横架两端分别与两竖架的顶端连接,所述机械臂滑动设于横架底部以

及两竖架相互靠近的侧壁上。

9. 根据权利要求8所述的大口径钢管自动化拼装生产线,其特征在于,所述机械臂各自带动激光扫描器及焊枪在焊接钢管外圆周方向上的作业覆盖范围不小于 120° 。

10. 一种如权利要求1~9任意一项所述的大口径钢管自动化拼装生产线的使用方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1. 在焊接系统门架滑动范围内的场地画出拼装钢管组的中心线,将装配系统安装于门架滑动覆盖的范围内,按中心线的轨迹顺次放置与钢管数量相当的多个调整胎架,调整胎架之间保持适当间距;

步骤2. 对调整胎架上两个第二行走单元的位置和间距进行预调,使其与钢管适配,并将多个待拼装的钢管依次吊运至多个调整胎架上;

步骤3. 检查待组装的两根钢管中心线位置偏差情况,检查两根钢管对接坡口间隙偏差情况,检查两根钢管纵向对接焊缝的错开状况;

步骤4. 相邻两钢管中,保持其中一套调整胎架静止,按任意顺序分别启动另一套调整胎架的滚动体、第二行走单元及第一行走单元,调整两钢管的纵向对接焊缝错开距离、完成两钢管中心线在竖向方向及横向方向的对齐及调节两钢管对接坡口间的间隙,重复步骤3和步骤4,完成拼装钢管组的定位;

步骤5. 将校圆系统导入组装好的钢管内,机架在钢管内移动,使定位轴运动至两钢管对接处,使两校圆机构分别处于两钢管的管口内;

步骤6. 两组校圆机构的激光测距探头启动,分别测量其与钢管管口内表面不同部位间的距离,根据测量数据液压千斤顶进行相应的加载或卸载,激光测距探头在此过程中持续检查管口内表面与其距离变化,管口错边量或椭圆度达到要求后停止加载;

步骤7. 人工复查组对钢管接口处内外表面错边和钢管椭圆度,合格后在钢管对接口圆周坡口内多部位进行点焊固定,在此过程中,各液压千斤顶处于载荷保持中,点焊固定后,各液压千斤顶卸载,机架继续滑动依次进入多个钢管接口处,重复步骤5-7完成拼装钢管组内钢管接口处的校圆并退出校圆系统;

步骤8. 焊接系统的门架滑动进入钢管上部,保持钢管固定,启动激光扫描器,三个机械臂带动激光扫描器对各自需要焊接的焊缝区域进行扫描,对激光扫描器反馈的信息处理后,机械臂带动焊枪进行焊接作业,焊接完成后,门架依次滑动至多个焊缝处,重复该步骤完成拼装钢管组的焊接;

其中,所述步骤4中已经完成定位的钢管其底部的调整胎架保持静止。

一种大口径钢管自动化拼装生产线及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及大口径钢管生产技术领域,具体涉及一种大口径钢管自动化拼装生产线及其使用方法。

背景技术

[0002] 在大型化工容器、大型输送管道、桥梁钢管拱或钢管格构墩柱等工业制造或建筑工程领域,常常使用大口径钢管结构。由于钢板宽度及卷管设备加工能力的限制,单管制作都不能太长。由于单管难以满足需求的长度,只能采用多节短钢管组对焊接而成。常见的钢管拼接又分为直线型钢管拼接和曲线型钢管拼接两种。单根短钢管预制后,再进行钢管拼接作业。单根短钢管预制常规生产流程:钢板下料—钢板卷管—钢管纵缝焊接。钢管拼接常规生产流程:钢管组对装配—钢管校圆—组对环缝焊接。

[0003] 现有技术中,钢管拼接作业中各工序采用的设备及方法如下:

钢管组对装配:利用装配平台或型钢搭设组装胎架,钢管放置于胎架上并采用手动千斤顶或楔铁对参与组对的钢管进行同轴度调整,通过吊车旋转钢管实现纵向焊缝错位调整。

[0004] 钢管校圆:采用手动千斤顶或码板对钢管对接口错口的部位进行矫正,并采用钢支撑定型,然后在对接口采用分段焊接方式进行固定。

[0005] 组对环缝焊接:将组装完的钢管组转移到焊接工位,对于直线钢管组的环缝可以用悬臂式埋弧焊或门式支架埋弧焊小车进行焊接,而对于曲线型钢管组的环缝焊接只有采用手工焊。

[0006] 钢管拼接作业中存在的主要问题如下:

各工序分散在不同的位置,场地占用面积大,工序间转运工作量大,转运工作时间长,生产节奏慢导致生产效率低;

各工序操作基本都是以手工操作为主,机械设备为辅,操作者劳动强度大,工作效率低,工作质量不稳定导致产品质量不稳定;

作业人员多,辅助工装材料用量大,导致生产成本低。

发明内容

[0007] 本发明的目的是开发一种降低场地占用面积大,提高生产作业效率的大口径钢管自动化拼装生产线及其使用方法。

[0008] 本发明通过如下的技术方案实现:

一种大口径钢管自动化拼装生产线,包括:

装配系统,具有多个对钢管支撑并定位的调整胎架,调整胎架包括:

底座;

第一行走单元,滑动设于底座上;

两个第二行走单元,滑动设于第一行走单元上;

校圆系统,对钢管校圆,包括:

机架;

定位轴,设于机架上;

两组校圆机构,设于定位轴上;

焊接系统,对钢管焊接,包括:

门架,滑动设置;

多个机械臂,设于门架上;

激光扫描器,设于机械臂上;

焊枪,设于机械臂上;

其中,所述第二行走单元包括至少一个转动设置的滚动体,所述滚动体的转动轴以及第一行走单元的滑动方向皆与第二行走单元的滑动方向垂直,所述校圆机构包括多个设于定位轴上的液压千斤顶和激光测距探头,多个所述机械臂带动激光扫描器及焊枪的作业范围覆盖整个焊接钢管的外圆周。

[0009] 可选的,所述第一行走单元包括第一车架,所述第一车架底部转动设有滑动于底座上的纵向轮,所述第一车架上还设有与纵向轮传动连接的第一电机。

[0010] 可选的,所述第二行走单元包括第二车架,所述第二车架底部转动设有滑动于第一行走单元上的横向轮,所述第二车架上还设有与横向轮传动连接的第二电机。

[0011] 可选的,所述第二车架上设有两个滚轮支架,两个所述滚轮支架呈与第一行走单元滑动方向平行的直线设置,所述滚轮支架上转动设有作为滚动体的滚胎滚轮,所述滚轮支架上还设有与滚胎滚轮传动连接的滚轮电机。

[0012] 可选的,所述机架上设有至少两组行走滚轮组件,所述行走滚轮组件与定位轴之间的间距与钢管的内径配合,所述行走滚轮组件包括至少两个滚轮,所述滚轮的转动轴与定位轴的轴向垂直。

[0013] 可选的,所述激光测距探头设于液压千斤顶侧部,所述液压千斤顶沿定位轴的径向方向设置,多个所述液压千斤顶在定位轴的圆周方向上等间距设置。

[0014] 可选的,所述定位轴上设有校圆支架,所述液压千斤顶及激光测距探头设于校圆支架上,所述定位轴上套设有与校圆支架配合的调距套。

[0015] 可选的,所述门架包括横架和两个竖架,所述横架两端分别与两竖架的顶端连接,所述机械臂滑动设于横架底部以及两竖架相互靠近的侧壁上。

[0016] 可选的,所述机械臂各自带动激光扫描器及焊枪在焊接钢管外圆周方向上的作业覆盖范围不小于 120° 。

[0017] 一种大口径钢管自动化拼装生产线的使用方法,包括如下步骤:

步骤1.在焊接系统门架滑动范围内的场地画出拼装钢管组的中心线,将装配系统安装于门架滑动覆盖的范围内,按中心线的轨迹顺次放置与钢管数量相当的多个调整胎架,调整胎架之间保持适当间距;

步骤2.对调整胎架上两个第二行走单元的位置和间距进行预调,使其与钢管适配,并将多个待拼装的钢管依次吊运至多个调整胎架上;

步骤3.检查待组装的两根钢管中心线位置偏差情况,检查两根钢管对接坡口间隙偏差情况,检查两根钢管纵向对接焊缝的错开状况;

步骤4.相邻两钢管中,保持其中一套调整胎架静止,按任意顺序分别启动另一套调整胎架的滚动体、第二行走单元及第一行走单元,调整两钢管的纵向对接焊缝错开距离、完成两钢管中心线在竖向方向及横向方向的对齐及调节两钢管对接坡口间的间隙,重复步骤3和步骤4,完成拼装钢管组的定位;

步骤5.将校圆系统导入组装好的钢管内,机架在钢管内移动,使定位轴运动至两钢管对接处,使两校圆机构分别处于两钢管的管口内;

步骤6.两组校圆机构的激光测距探头启动,分别测量其与钢管管口内表面不同部位间的距离,根据测量数据液压千斤顶进行相应的加载或卸载,激光测距探头在此过程中持续检查管口内表面与其距离变化,管口错边量或椭圆度达到要求后停止加载;

步骤7.人工复查组对钢管接口处内外表面错边和钢管椭圆度,合格后在钢管对接口圆周坡口内多部位进行点焊固定,在此过程中,各液压千斤顶处于载荷保持中,点焊固定后,各液压千斤顶卸载,机架继续滑动依次进入多个钢管接口处,重复步骤5-7完成拼装钢管组内钢管接口处的校圆并退出校圆系统;

步骤8.焊接系统的门架滑动进入钢管上部,保持钢管固定,启动激光扫描器,三个机械臂带动激光扫描器对各自需要焊接的焊缝区域进行扫描,对激光扫描器反馈的信息处理后,机械臂带动焊枪进行焊接作业,焊接完成后,门架依次滑动至多个焊缝处,重复该步骤完成拼装钢管组的焊接;

其中,所述步骤4中已经完成定位的钢管其底部的调整胎架保持静止。

[0018] 本发明的有益效果是:

1.将钢管的装配、校圆及焊接设置于同一场地,不但减少了场地占用,避免钢管转运时间长,降低了工序间的周转成本,并且生产过程连续,提高了生产效率,尤其适合规模化大量生产大口径钢管的连续生产作业;

2.本发明机械及智能化程度高,工装等辅助材料用量减少,对操作者技能及经验要求低,操作过程标准化,制造质量得到有效保障,生产准备工作、整理工作及操作执行工作等工作量大幅度降低,降低了作业人员劳动强度,操作人员大量减少;

3.本发明适用范围广,无论是直线型钢管还是曲线型钢管,均可以进行自动化装配、校圆及多枪同时自动焊接,甚至还可以适应其他结构体的生产制造。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明结构图;

图2为装配系统结构图;

图3为图2的侧视图;

图4为调整胎架结构图;

图5为底座结构图;

图6为图5的侧视图;

图7为第一行走单元结构图；
图8为图7的侧视图；
图9为第二行走单元结构图；
图10为图9的侧视图；
图11为焊接系统结构图；
图12为图11的俯视图；
图13为图11的侧视图；
图14为校圆系统结构图；
图15为机架结构图；
图16为校圆机构结构图。

具体实施方式

[0021] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明创造的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0022] 在本发明创造的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明创造和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明创造的限制。

[0023] 下面结合附图对本发明的实施例进行详细说明。

[0024] 本发明公开了一种大口径钢管自动化拼装生产线及其使用方法,如图1~16所示,大口径钢管自动化拼装生产线包括装配系统1、校圆系统3和焊接系统2,通过它们依次实现钢管组对装配、钢管校圆和组对环缝焊接。

[0025] 装配系统1包括多个调整胎架,调整胎架包括底座11,底座11上设有可滑动的第一行走单元12,第一行走单元12上设有两组可滑动的第二行走单元13。

[0026] 底座11包括纵向轨道111,纵向轨道111底部设有支撑件112。支撑件112为型钢,支撑件112在纵向轨道111底部沿其长度方向设置。两纵向轨道111底部的支撑件112之间还设有多个连接件113,连接件113与纵向轨道111垂直设置,连接件113固定两支撑件112的间距,多个连接件113在纵向轨道111的长度方向上等间距设置。

[0027] 第一行走单元12包括第一车架121,第一车架121底部转动设有与纵向轨道111配合的纵向轮122,第一车架121底部还设有与纵向轮122传动连接的第一电机124。第一车架121顶部设有横向轨道123,横向轨道123与纵向轨道111处于垂直状态。第一电机124运转,驱动纵向轮122转动,纵向轮122在纵向轨道111上滑动,带动第一车架121及横向轨道123在纵向轨道111上滑动。

[0028] 第二行走单元13包括第二车架131,第二车架131底部转动设有与横向轨道123配合的横向轮132,第二车架131上还设有与横向轮132传动连接的第二电机133。两第二行走单元13滑动设于横向轨道123的两侧,并且两第二行走单元13关于横向轨道123中间对称,

两第二行走单元13同步反向滑动,使两第二行走单元13相互靠近或远离。

[0029] 第二车架131两侧分别设有滚轮支架134,两滚轮支架134在第二车架131上呈与纵向轨道111平行的直线设置。滚轮支架134上转动设有滚胎滚轮135,滚轮支架134上还设有与滚胎滚轮135传动连接的滚轮电机136,滚胎滚轮135的转动轴与纵向轨道111平行。

[0030] 第一车架121上设有控制箱,控制箱上设有控制第一电机124、第二电机133及滚轮电机136正反转的按钮及调速旋钮。

[0031] 两个调整胎架分别承载一根钢管,每个调整胎架的四个滚胎滚轮135承载钢管。

[0032] 调整胎架的第一电机124运转,驱动钢管沿其轴线靠近相邻调整胎架上的钢管,调节两钢管对接坡口间的间隙。

[0033] 第二电机133运转,使两个第二行走单元13关于第一行走单元12中间进行对称的同步反向运动,使钢管始终处于第一行走单元12中间的同时,实现对钢管水平高度的调整。

[0034] 第二电机133运转,也可使两第二行走单元13同步同向运动,使两第二行走单元13带动钢管横向运动。

[0035] 滚轮电机136运转,驱动滚胎滚轮135转动,使钢管自转,调整钢管纵向对接焊缝的位置。

[0036] 校圆系统3在钢管装配定位后,进入钢管接口处内部作业。校圆系统3包括机架31,机架31侧部设有定位轴34,机架31处于钢管内时,定位轴34与钢管处于同轴状态。

[0037] 机架31底部设有至少两组行走滚轮组件32,行走滚轮组件32包括至少两个滚轮,行走滚轮组件32中的多个滚轮呈平行于定位轴34的直线布置,滚轮的转动轴与定位轴34的轴向垂直。

[0038] 行走滚轮组件32及定位轴34之间的间距与钢管的内径配合,使得机架31处于钢管内部,行走滚轮组件32在钢管上沿其轴向滑动时,定位轴34与钢管处于同轴状态。

[0039] 定位轴34上设有两组校圆机构,校圆机构包括套设于定位轴34上的校圆支架36,校圆支架36内部具有与定位轴34配合的圆孔。

[0040] 校圆支架36上设有多个液压千斤顶37,多个液压千斤顶37在定位轴34的圆周方向等间距设置,液压千斤顶37的顶伸和退回方向沿定位轴34的径向设置。

[0041] 机架31内设有与液压千斤顶37配合的液压站33,液压站33包括电机、液压泵、液压油箱、两个多通道电子控制液压分配阀,两分配阀分别与两组校圆机构的液压千斤顶37配合。每个液压千斤顶37配置一对液压管道,液压管道一端分别与液压千斤顶37上、下接口相连,作液压千斤顶37伸出加载和退回卸载用,液压管道另一端与一个多通道电子控制液压分配阀相连。

[0042] 液压千斤顶37侧部的校圆支架36上设有激光测距探头38,激光测距探头38分别通过信号传输线与设于机架31内的校圆计算机控制系统信号采集端子相连,校圆计算机控制系统与液压站33线路连接。校圆计算机控制系统可用于启动激光测距探头38、对激光测距探头38的检测数据进行分析运算、控制各液压千斤顶37的加载方向(正、反向)和加载力。

[0043] 定位轴34上还套设有调距套35,调距套35设于两组校圆机构的校圆支架36之间,调距套35还可设于校圆机构的校圆支架36与机架31之间,调距套35的设置可调整并固定校圆支架36在定位轴34上的位置。

[0044] 两个组对钢管在两调整胎架上完成定位和固定后,将校圆系统3导入钢管内,机架

31进入钢管中,机架31通过行走滚轮组件32在钢管中滑动,使定位轴34运动至两钢管对接处,使两校圆机构分别处于两钢管的管口内。激光测距探头38启动,两组校圆机构的激光测距探头38,分别测量其与钢管管口内表面不同部位间的距离,测量数据将显示和保存在校圆计算机上。校圆计算机控制系统对测量数据分析处理后,控制各液压千斤顶37伸出与管口内表面接触。校圆计算机控制系统自动控制多通道电子控制液压分配阀对需要继续顶压的液压千斤顶37加载,同步控制需要退回的液压千斤顶37卸载。激光测距探头38持续检查管口内表面与其距离变化(避免过渡加载造成新的错边和椭圆度超差),管口错边量或椭圆度达到要求后停止加载。人工复查组对钢管接口处内外表面错边和钢管椭圆度,合格后在钢管对接口圆周坡口内多部位进行点焊固定(各液压千斤顶37处于载荷保持中)。点焊固定后,各液压千斤顶37卸载,校圆系统3退出或进入下一对接口重复工作。

[0045] 焊接系统2在钢管完成校圆后,进入钢管接口缝隙处进行焊接作业。焊接系统2包括门架22,门架22包括横架222和两个竖架221,横架222两端分别与两竖架221的顶端连接。

[0046] 两个竖架221的底部分别转动设有行走滑轮223,两个竖架221的底部分别设有与行走滑轮223配合的行走轨道21,两行走轨道21相互平行,竖架221底部对应位置还设有与行走滑轮223传动连接的行走电机。行走电机驱动行走滑轮223转动,行走滑轮223在行走轨道21上滚动带动门架22在行走轨道21上滑动。

[0047] 横架222底部以及两竖架221相互靠近的侧壁上分别设有机械臂23,横架222底部对应位置还设有沿其长度方向水平设置并与机械臂23滑动连接的横向移动轨道,竖架221侧壁上对应位置还设有沿其长度方向竖直设置并与机械臂23滑动连接的竖向移动轨道。移动轨道可以是直线滑台,通过设置移动轨道使机械臂23滑动,扩展机械臂23的工作覆盖范围。

[0048] 机械臂23上设有激光扫描器和焊枪,在进行焊接作业时,三个机械臂23各自带动激光扫描器及焊枪在钢管外圆周方向上的作业覆盖范围不小于 $^{\circ}$ (圆心角),使得三个机械臂23带动激光扫描器及焊枪的作业范围覆盖整个钢管的外圆周。

[0049] 门架22上设有与焊枪配合的电源焊丝供应单元,电源焊丝供应单元包括与焊枪配合的三个焊丝桶24及三个焊接电源25,机械臂23上设有送丝软管,送丝软管与焊枪及焊丝桶24连接。

[0050] 三个焊丝桶24分别设于横架222顶部及两个竖架221底部对应位置,其中一个竖架221底部设置两个焊接电源25,另一个竖架221底部设置一个焊接电源25及工作站的焊接计算机控制柜26。

[0051] 工作站的焊接计算机系统位于计算机控制柜26内,焊接计算机系统主要功能包括:门架22移动控制、机械臂23移动及变位控制、焊接启停等手动控制功能;控制电源焊丝供应单元启动或停止以及相应的工作参数;收集处理激光扫描器信息和自动建模、自动生成机械臂23和门架22工作程序;直接运行离线编程程序;数据库可预置大量焊接参数、实时自动选择焊接参数;对焊缝执行自动电弧跟踪并进行自动校准。

[0052] 通过手动控制操作机械臂23,对每个机械臂23的焊接范围进行示教后,可直接运行事先离线编制的控制程序控制机械臂23对各自的焊缝进行焊接。

[0053] 门架22顶部的横架222上设有管线桥架27,管线桥架27侧部设置拖链支架及管线拖链28,工作站工作需要的电源动力、保护气体等通过管线桥架27与管线拖链28相连。横架

222顶部及竖架221底部还设有工作走台、安全栏杆及爬梯等附属构件以方便操作者进行不同位置和角度的观察操作,有效保护操作者安全。

[0054] 装配系统1及校圆系统3皆在焊接系统2的两行走轨道21之间运作,钢管在焊接系统2两行走轨道21之间完成装配和校圆后,焊接系统2直接对钢管进行焊接作业。

[0055] 大口径钢管自动化拼装生产线的使用方法包括如下步骤:

步骤1.在焊接系统2两行走轨道21之间的场地画出拼装钢管组的中心线,将装配系统1安装于两个行走轨道21之间,按中心线的轨迹顺次放置与钢管数量相当的多个调整胎架,调整胎架之间保持适当间距;

步骤2.对调整胎架上两个第二行走单元13的位置和间距进行预调,使其与钢管适配,并将多个待拼装的钢管依次吊运至多个调整胎架上;

步骤3.检查待组对的两根钢管中心线位置偏差情况,检查两根钢管对接坡口间隙偏差情况,检查两根钢管纵向对接焊缝的错开状况;

步骤4.相邻两钢管中,保持其中一套调整胎架静止,按任意顺序分别启动另一套调整胎架的滚轮电机136、第二电机133及第一电机124,调整两钢管的纵向对接焊缝错开距离、完成两钢管中心线在竖向方向及横向方向的对齐及调节两钢管对接坡口间的间隙,重复步骤3和步骤4,完成拼装钢管组的定位;

步骤5.将校圆系统3导入组对好的钢管内,机架31在钢管内通过行走滚轮组件32滑动,使定位轴34运动至两钢管对接处,使两校圆机构分别处于两钢管的管口内;

步骤6.两组校圆机构的激光测距探头38启动,分别测量其与钢管管口内表面不同部位间的距离,校圆计算机根据测量数据控制液压千斤顶37进行相应的加载或卸载,激光测距探头38在此过程中持续检查管口内表面与其距离变化,管口错边量或椭圆度达到要求后停止加载;

步骤7.人工复查组对钢管接口处内外表面错边和钢管椭圆度,合格后在钢管对接口圆周坡口内多部位进行点焊固定,在此过程中,各液压千斤顶37处于载荷保持中,点焊固定后,各液压千斤顶37卸载,机架31继续滑动依次进入多个钢管接口处,重复步骤5-7完成拼装钢管组内钢管接口处的校圆并退出校圆系统3;

步骤8.焊接系统2的门架22滑动进入钢管上部,保持钢管固定,启动激光扫描器,三个机械臂23带动激光扫描器对各自需要焊接的焊缝区域进行扫描,每个机械臂23带动激光扫描器及焊枪工作的覆盖范围约为对接焊缝长度的1/3(大约是钢管圆心角120°范围);

步骤9.焊接计算机对激光扫描器扫描的信息数据进行处理,并生成各自覆盖范围内焊缝的三维数据模型,焊接计算机对各自三维数据模型的焊接坡口进行识别并自动生成每个机械臂23焊接运动轨迹的控制程序,焊接计算机分别根据每个机械臂23覆盖范围的焊缝位置参数自动选择各自焊接的起始点和结束点,焊接计算机根据焊缝坡口的深度、宽度、角度和不同位置状态,结合焊接参数数据库自动进行多层、多道的焊接规划并生成焊接参数控制程序指令;

步骤10.每个机械臂23及电源焊丝供应单元在轨迹控制程序和焊接控制程序指令的控制下开始执行焊接,直到该条焊缝全部焊完,在焊接过程中,焊接计算机对焊缝执行自动电弧跟踪并进行自动校准,确保焊缝内部质量及外观成型质量,焊接完成后,门架22依次滑动至多个焊缝处,重复步骤8-10完成拼装钢管组的焊接。

[0056] 在进行拼装钢管组的装配定位时,步骤3和步骤4由拼装钢管组的一侧向另一侧依次进行,步骤4中已经完成定位的钢管其底部的调整胎架保持静止。

[0057] 本发明将钢管的装配、校圆及焊接设置于同一场地,不但减少了场地占用,避免钢管转运时间长,降低了工序间的周转成本,并且生产过程连续,提高了生产效率,尤其适合规模化大量生产大口径钢管的连续生产作业;本发明机械及智能化程度高,工装等辅助材料用量减少,对操作者技能及经验要求低,操作过程标准化,制造质量得到有效保障,生产准备工作、整理工作及操作执行工作等工作量大幅度降低,降低了作业人员劳动强度,操作人员大量减少;本发明适用范围广,无论是直线型钢管还是曲线型钢管,均可以进行自动化装配、校圆及多枪同时自动焊接,甚至还可以适应其他结构体的生产制造。

[0058] 上述实施例只是本发明的较佳实施例,并不是对本发明技术方案的限制,只要是不经过创造性劳动即可在上述实施例的基础上实现的技术方案,均应视为落入本发明专利的权利保护范围内。

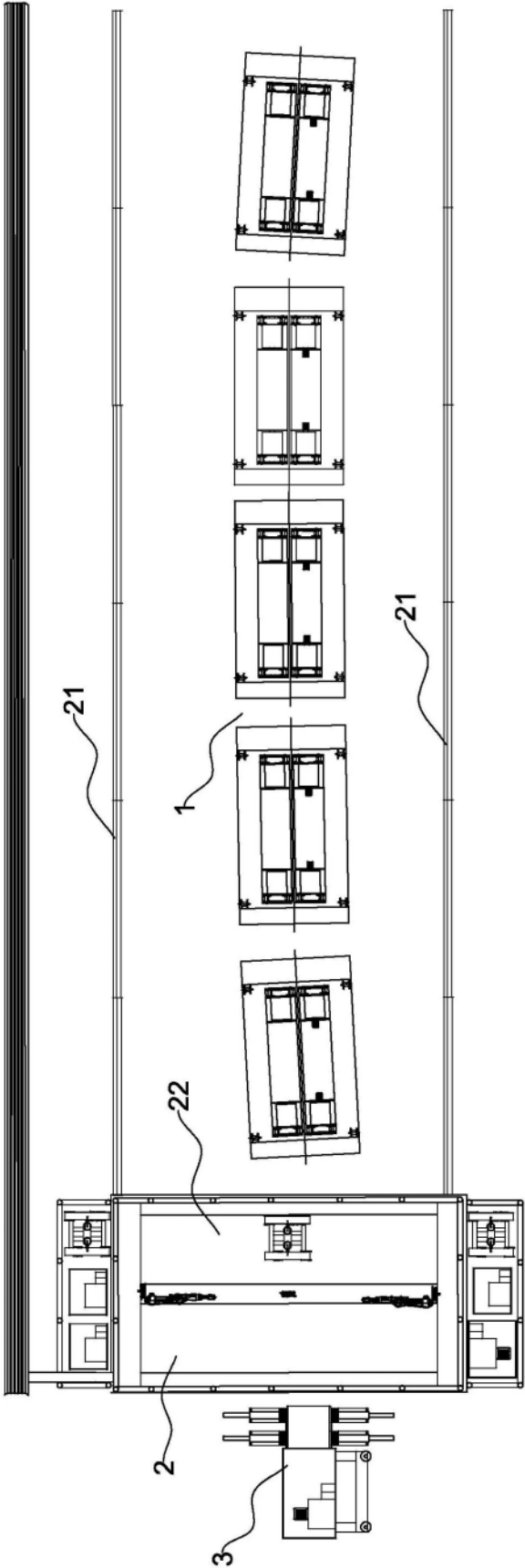


图1

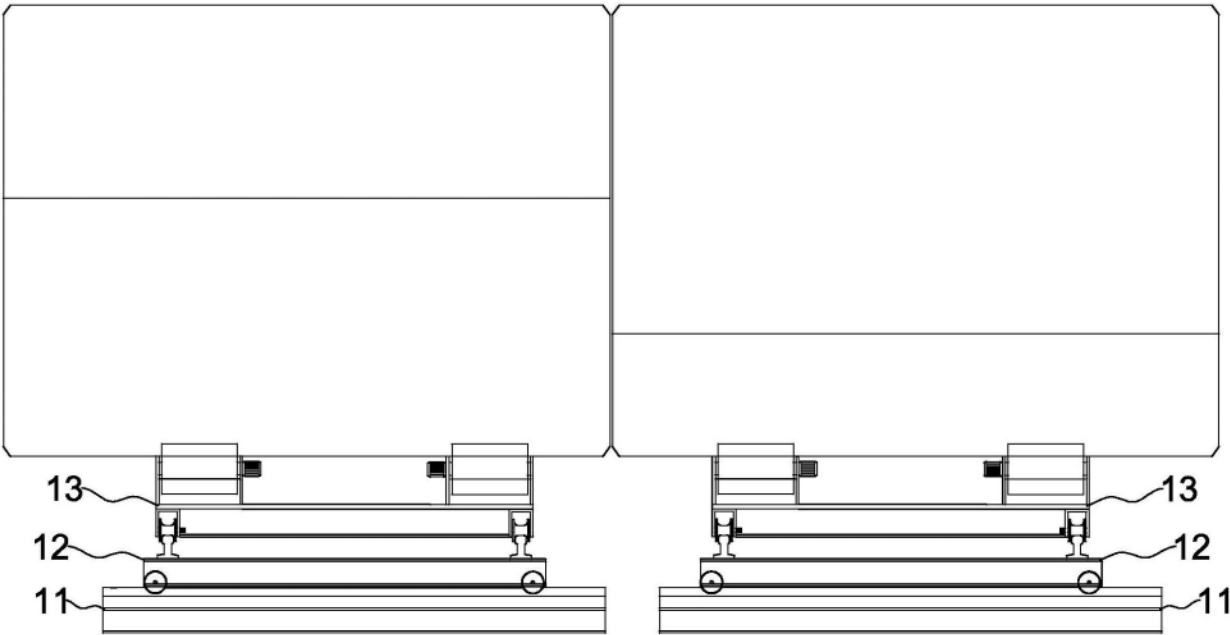


图2

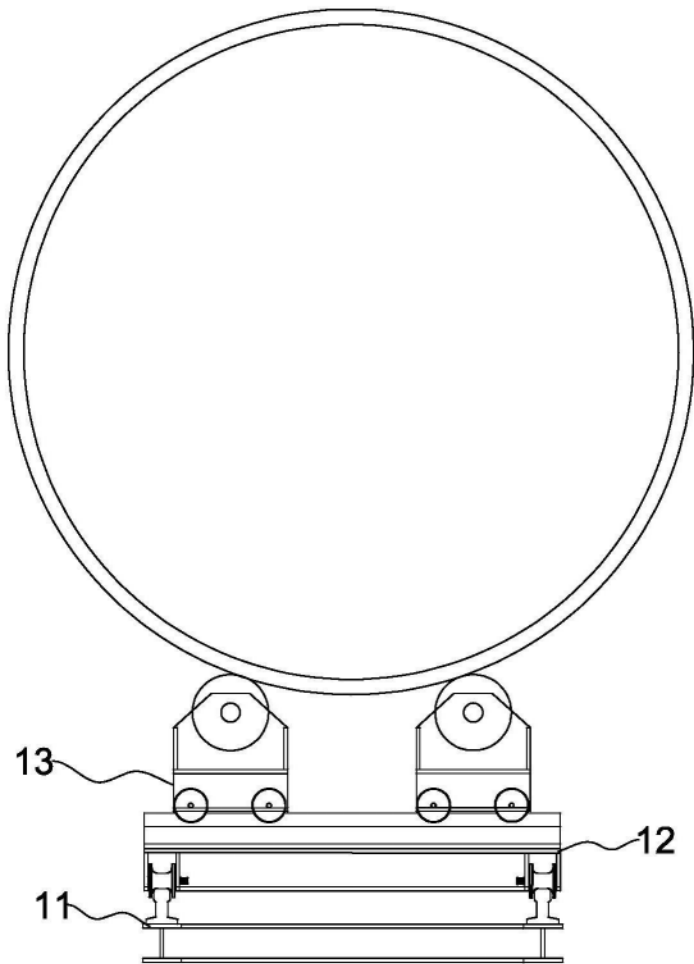


图3

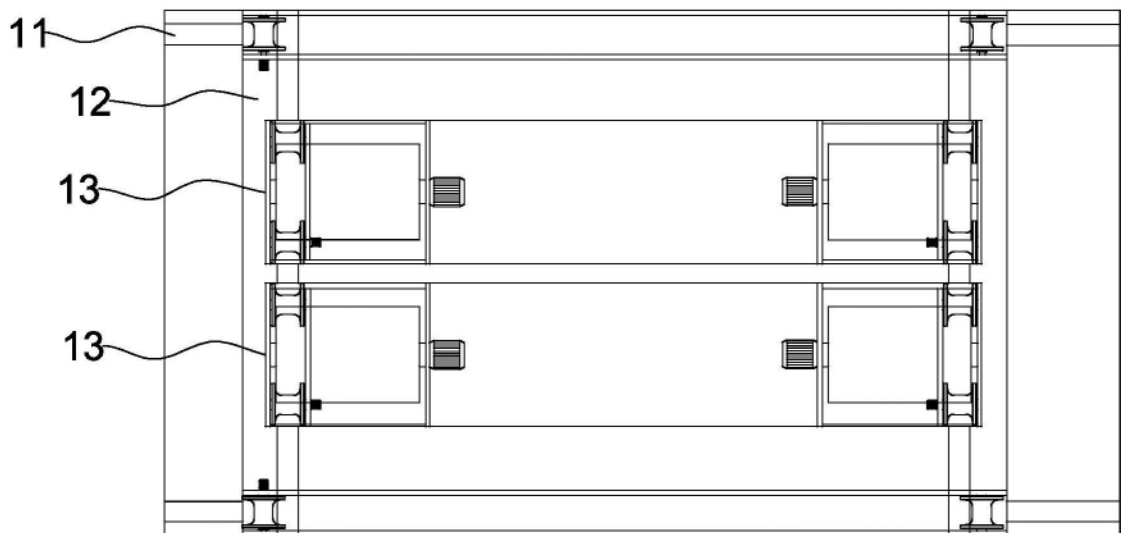


图4

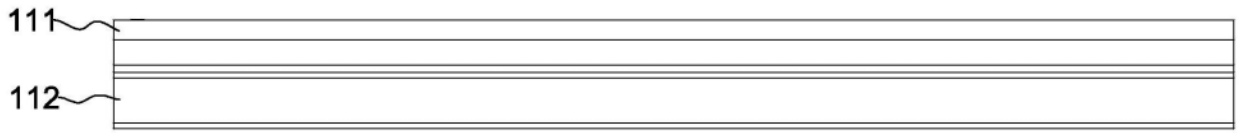


图5

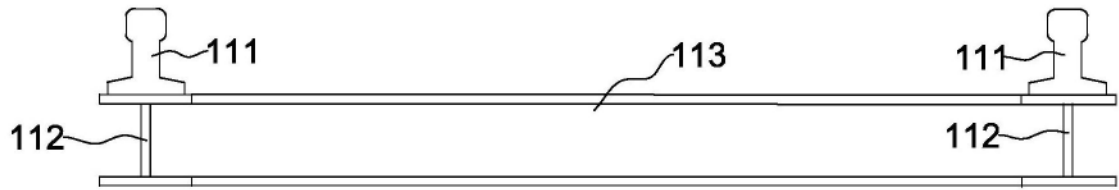


图6

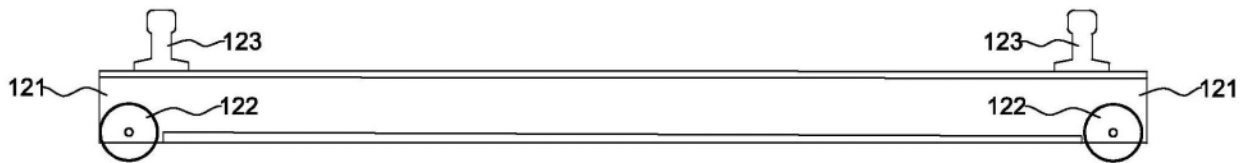


图7

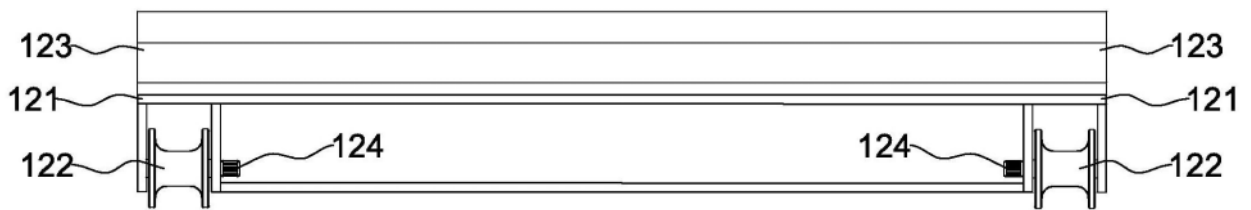


图8

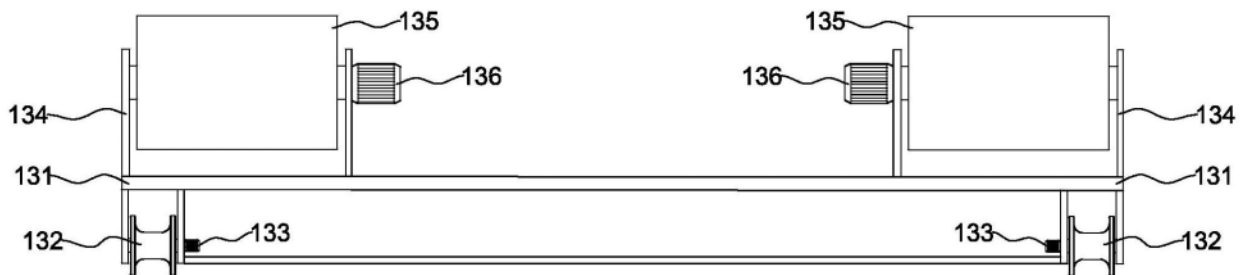


图9

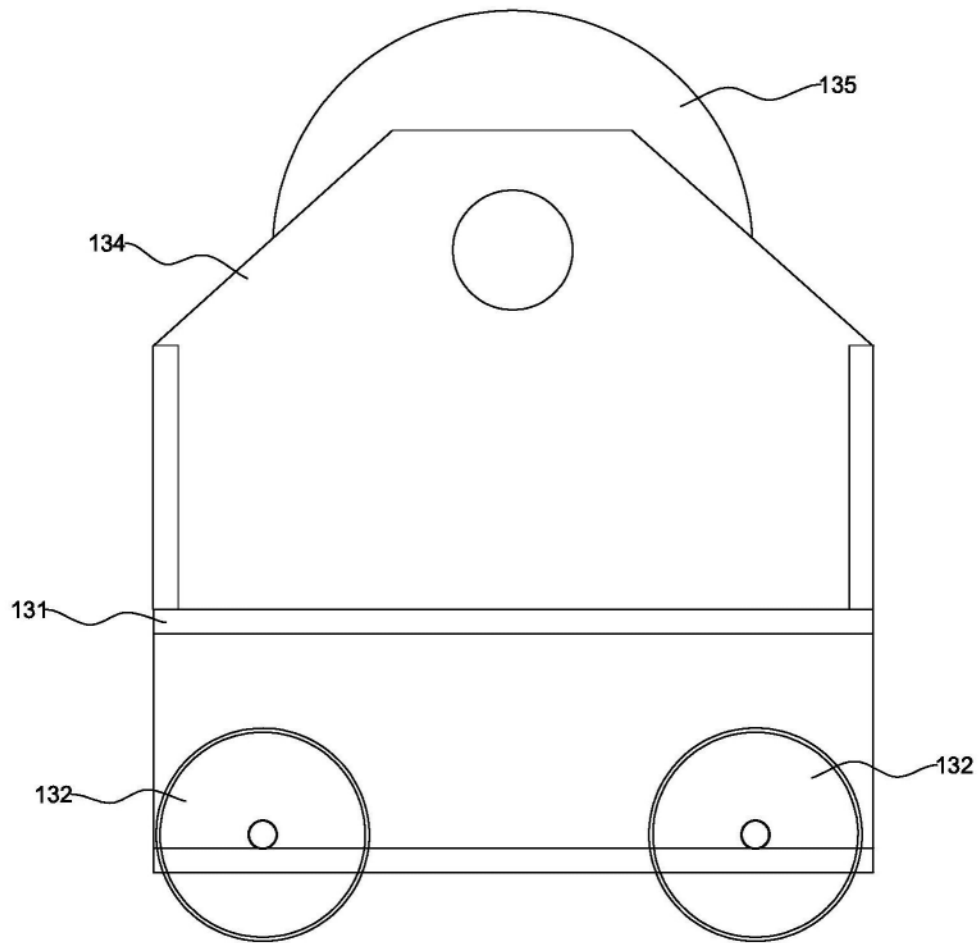


图10

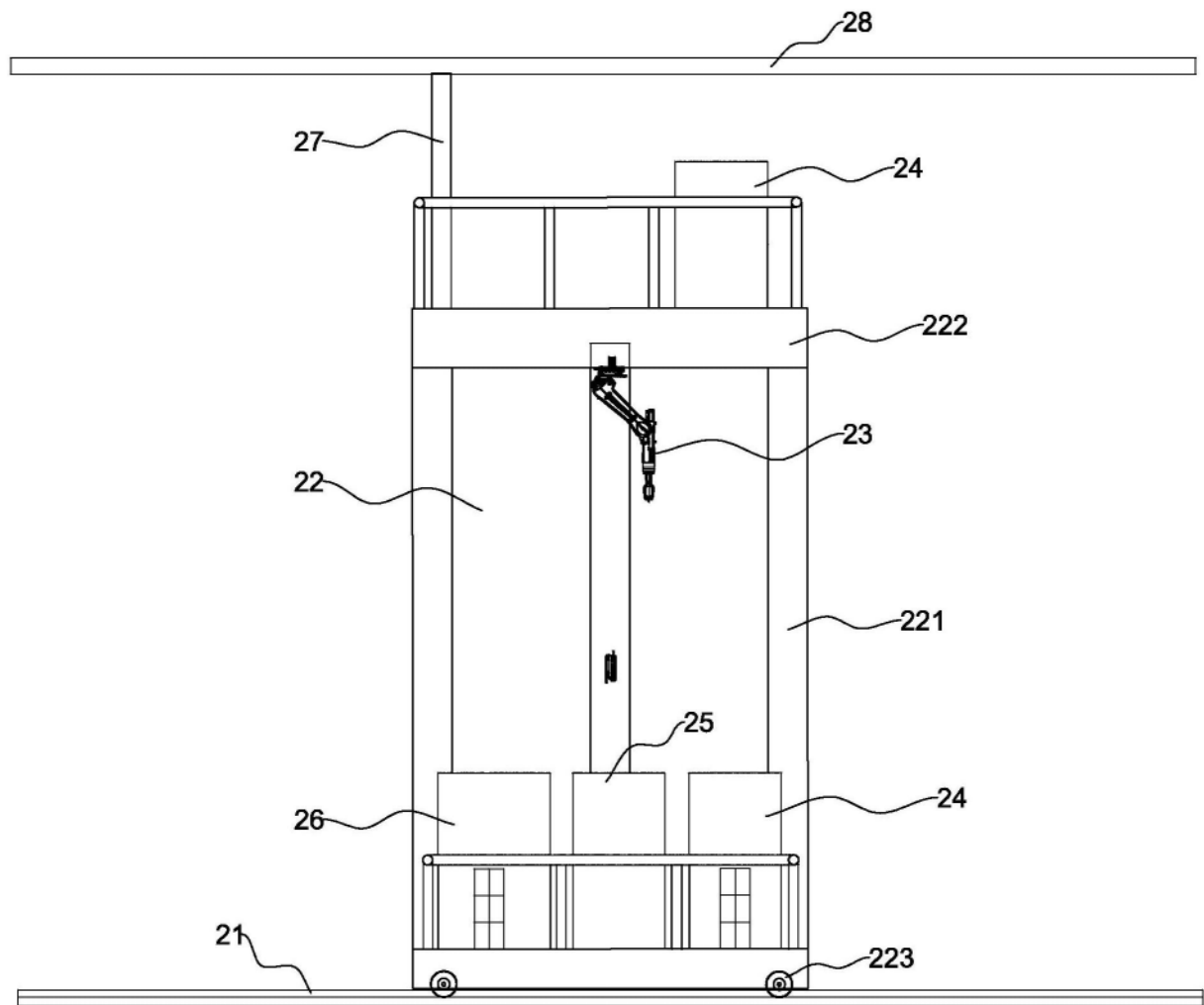


图11

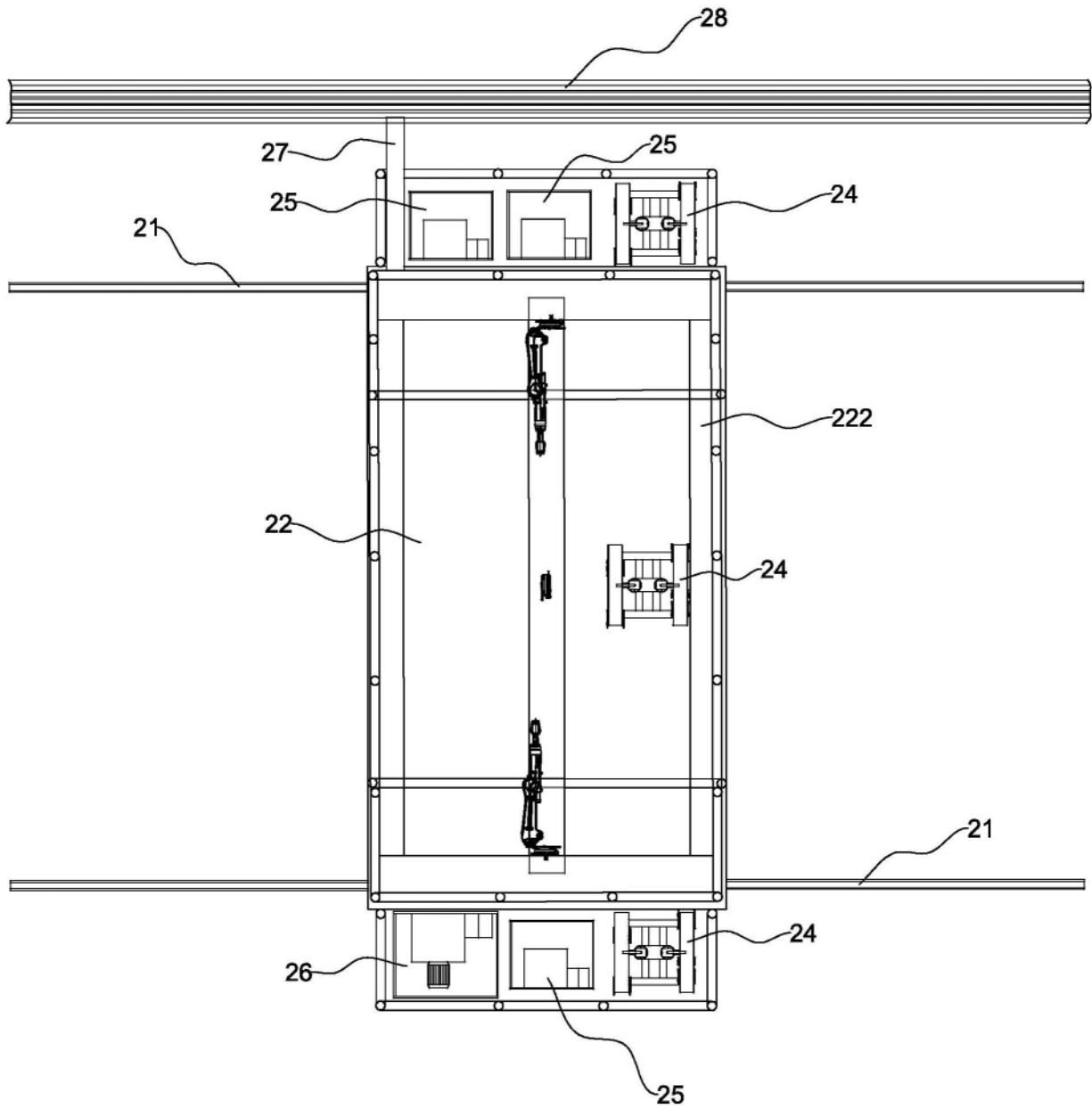


图12

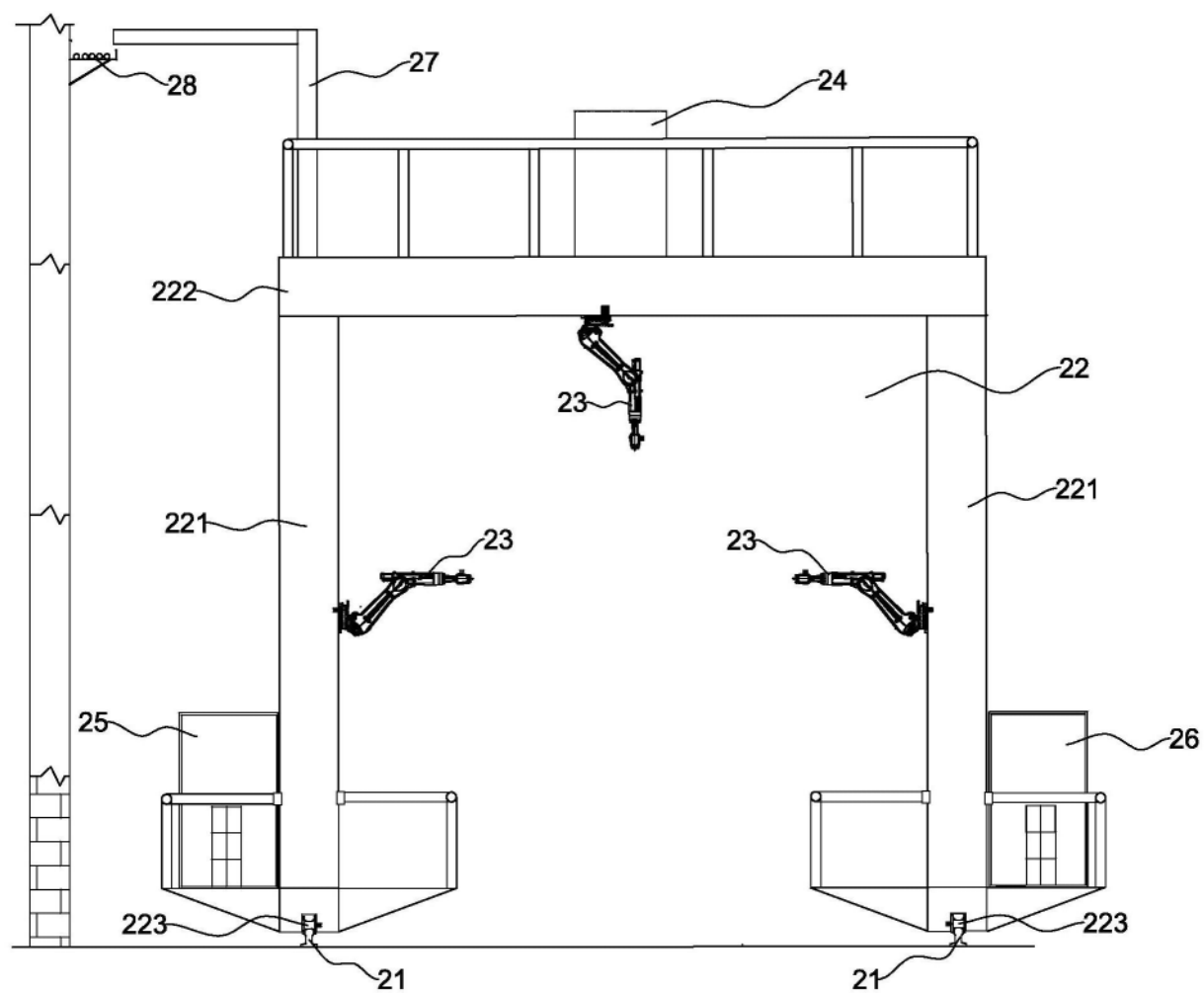


图13

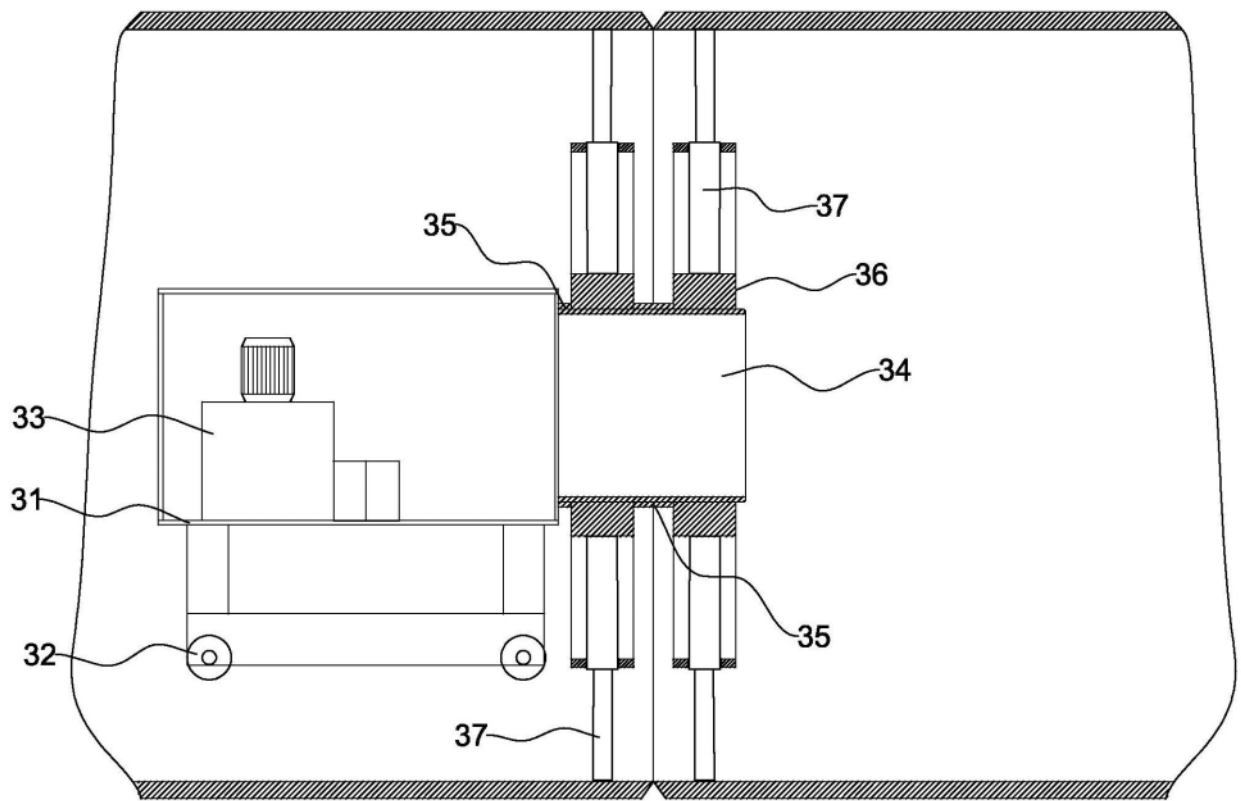


图14

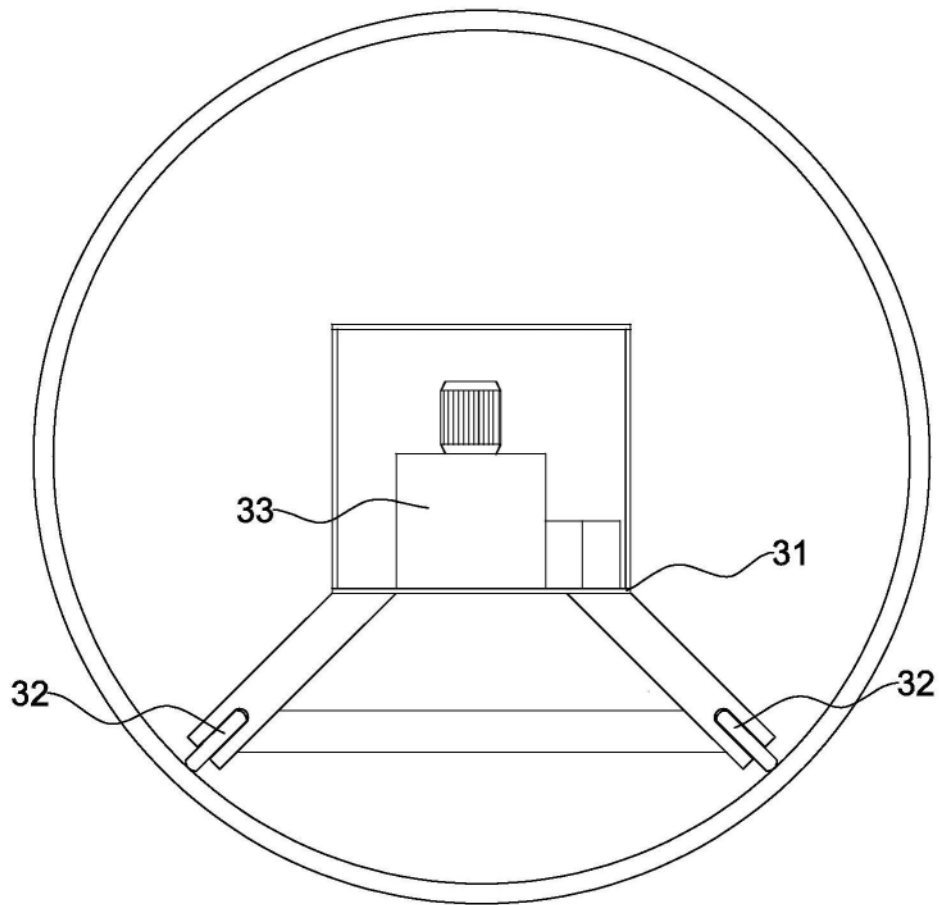


图15

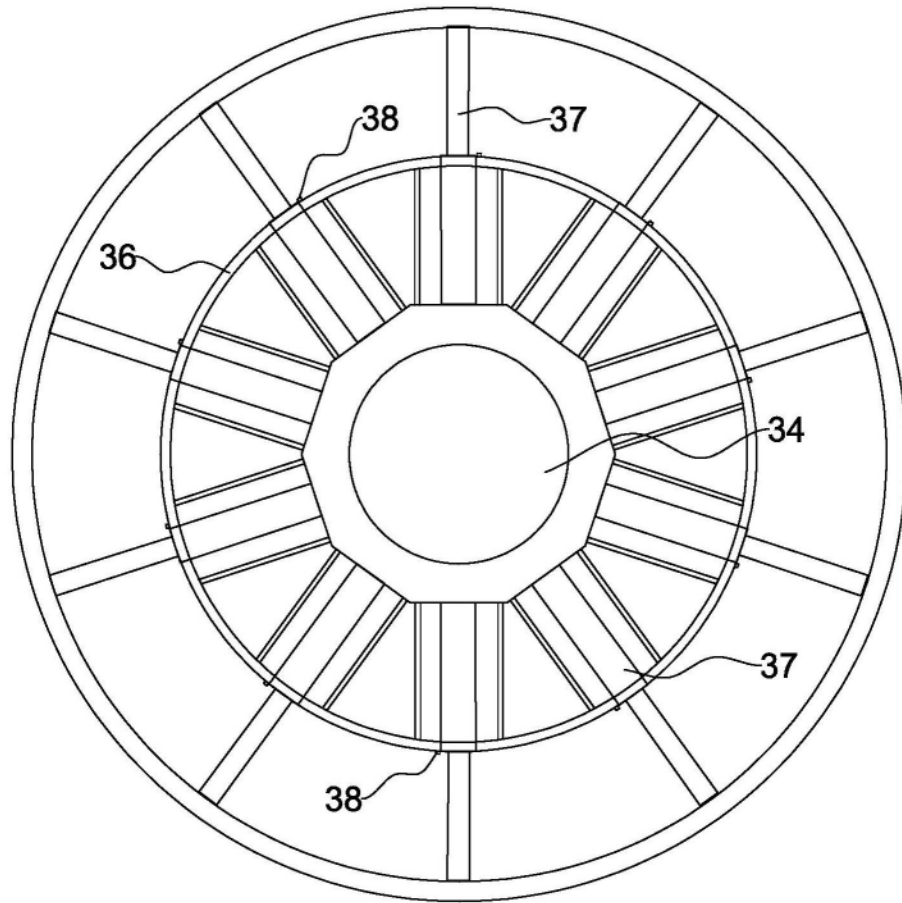


图16