



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205003093 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201520688714. 6

(22) 申请日 2015. 09. 08

(73) 专利权人 东莞市天美新自动化设备有限公司

地址 518000 广东省东莞市桥头镇桥新西二路2号C栋

专利权人 深圳市天美新机械设备有限公司  
湖北天美新机械设备有限公司

(72) 发明人 朱海啸 房传球 吴海波 朱思鹏

(74) 专利代理机构 深圳市金笔知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 44297  
代理人 胡清方 彭友华

(51) Int. Cl.

G01N 21/88(2006. 01)

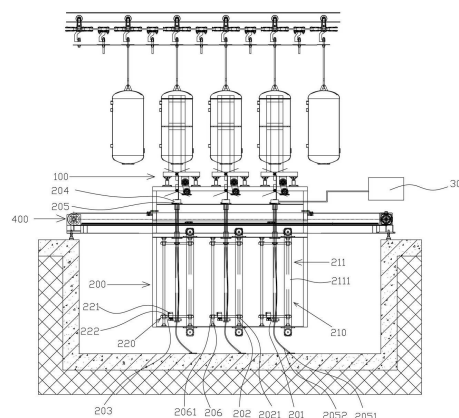
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

### (54) 实用新型名称

热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统

### (57) 摘要

一种热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,包括定位机构、检测机构及数据分析模块,其中:所述定位机构用于将热水器内胆夹紧或松开;所述检测机构位于所述定位机构的下方,用于检测热水器内胆内表面;所述数据分析模块电性连接于所述检测机构,所述数据分析模块将由所述检测机构输送的数据与标准模板进行对比分析,得出检测结果。本实用新型具有操作简单,运作安全的优点,还能提高检测效率和检测准确度。



1. 一种热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,包括定位机构、检测机构及数据分析模块,其中:

所述定位机构用于将热水器内胆夹紧或松开;

所述检测机构位于所述定位机构的下方,用于检测热水器内胆内表面;

所述数据分析模块电性连接于所述检测机构,所述数据分析模块将由所述检测机构输送的数据与标准模板进行对比分析,得出检测结果。

2. 根据权利要求1所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,还包括追踪机构,用于驱动所述定位机构与悬挂输送线同步行走,以配合所述检测机构对热水器内胆表面的检测,并在检测完成后,所述追踪机构自动复位。

3. 根据权利要求1或2所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述检测机构包括检测杆以及第一导杆和第二导杆,所述第一导杆和第二导杆分别设有第一滑块和第二滑块,所述检测杆通过连接件与所述第一滑块和第二滑块连接,所述检测杆靠近热水器内胆的一端连有用于获取热水器内胆表面图像的成像设备和为所述成像设备照明的光源。

4. 根据权利要求3所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述检测机构还包括升降装置,所述升降装置包括第一驱动源和与所述第一驱动源连接的同步皮带传动组件,由第一驱动源通过所述同步皮带传动组件带动与所述同步皮带连接的所述第一滑块驱动连接件连同所述检测杆沿着所述第一导杆做上下往复运动。

5. 根据权利要求3所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述检测机构还包括旋转装置,所述旋转装置包括与所述检测杆连接的第二驱动源,所述第二驱动源驱动所述检测杆旋转。

6. 根据权利要求3所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述检测机构还包括旋转装置,所述旋转装置包括第二驱动源和传动构件,所述第二驱动源通过所述传动构件驱动所述检测杆旋转,所述传动构件是同步皮带传动构件或同步链能传动构件。

7. 根据权利要求1或2所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述定位机构包括第一齿条和第二齿条,所述第一齿条和第二齿条分别通过第一齿条座和第二齿条座与底架连接,在所述第一齿条和第二齿条之间设有由同步气缸驱动的与所述第一齿条和第二齿条啮合的齿轮;在所述第一齿条上设有竖向的第一定位架,在所述第二齿条上设有竖向的第二定位架;在所述第一定位架和第二定位架上分别设有相向设置的第一夹爪和第二夹爪。

8. 根据权利要求2所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述追踪机构包括机架,在所述机架两侧分别设有第一直线滑轨副和第二直线滑轨副,在所述第一直线滑轨副和第二直线滑轨副之间设有丝杆螺母驱动机构,第三驱动源通过主动同步带轮、同步皮带及被动同步带轮与丝杆连接,所述第三驱动源驱动所述丝杆螺母驱动机构中的丝杆旋转,从而通过所述丝杆螺母驱动机构中的螺母带动第一直线滑轨副和第二直线滑轨副中的第一直线滑块和第二直线滑块往复移动。

9. 根据权利要求3所述的热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,其特征在于,所述光源包括LED灯珠和光纤,所述LED灯珠连接光纤,所述光纤将光线传导至其自由端,

为所述成像设备照明。

## 热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统。

### 背景技术

[0002] 目前,热水器内胆搪瓷烧成后,内腔表面的质量完全靠人工目视检测。但是人工目视检测存在客观因素和人为因素两方面的问题。客观因素包括,热水器内胆搪瓷烧成后,内胆表面温度高(超过 100℃),人工操作危险;内胆悬挂输送时胆口向下,内胆内部无光源照明,且内胆内部搪瓷烧成后表面反光度高,人员目视观察困难。人为因素包括,在工件生产节拍较快时,人工目视检测无法准确的判断内腔表面的搪瓷缺陷等情况,且人工检测工作环境恶劣,劳动强度大,精神容易疲惫,容易出现缺陷漏检的情况,检测的效率会大大下降。综合以上因素,人工目视检测操作危险且不便,效率低,准确度不高,极易造成不合格产品流入到下道工序。因此,需要提供一种能代替人工检测的设备,解决目视检测存在的缺陷。市面上存在能检测物品表面的设备,但是只能检测物品的外表面,无法检测物品的内表面,所以并不适合用于检测热水器内胆内表面。

### 实用新型内容

[0003] 为了克服上述问题,本实用新型向社会提供一种热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,该系统操作简单,运作安全,能提高检测效率和检测准确度。

[0004] 本实用新型的技术方案是:提供一种热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,包括定位机构、检测机构及数据分析模块,其中:

[0005] 所述定位机构用于将热水器内胆夹紧或松开;

[0006] 所述检测机构位于所述定位机构的下方,用于检测热水器内胆内腔的表面;

[0007] 所述数据分析模块电性连接于所述检测机构,所述数据分析模块将由所述检测机构输送的数据与标准模板进行对比分析,得出检测结果。

[0008] 作为对本实用新型的改进,还包括追踪机构,用于驱动所述定位机构与悬挂输送线同步行走,以配合所述检测机构对热水器内胆表面的检测,并在检测完成后,所述追踪机构自动复位。

[0009] 作为对本实用新型的改进,所述检测机构包括检测杆以及第一导杆和第二导杆,所述第一导杆和第二导杆分别设有第一滑块和第二滑块,所述检测杆通过连接件与所述第一滑块和第二滑块连接,所述检测杆靠近热水器内胆的一端连有用于获取热水器内胆表面图像的成像设备和为所述成像设备照明的光源。

[0010] 作为对本实用新型的改进,所述检测机构还包括升降装置,所述升降装置包括第一驱动源和与所述第一驱动源连接的同步皮带传动组件,由第一驱动源通过所述同步皮带传动组件带动与所述同步皮带连接的所述滑块驱动所述连接件连同所述检测杆沿着所述导杆做上下往复运动。

[0011] 作为对本实用新型的改进,所述检测机构还包括旋转装置,所述旋转装置包括与

所述检测杆连接的第二驱动源,所述第二驱动源驱动所述检测杆旋转。

[0012] 作为对本实用新型的改进,所述检测机构还包括旋转装置,所述旋转装置包括第二驱动源和传动构件,所述第二驱动源通过所述传动构件驱动所述检测杆旋转,所述传动构件是同步皮带传动构件或同步链能传动构件。

[0013] 作为对本实用新型的改进,所述定位机构包括第一齿条和第二齿条,所述第一齿条和第二齿条分别通过第一齿条座和第二齿条座与底架连接,在所述第一齿条和第二齿条之间设有由同步气缸驱动的与所述第一齿条和第二齿条啮合的齿轮;在所述第一齿条上设有竖向的第一定位架,在所述第二齿条上设有竖向的第二定位架;在所述第一定位架和第二定位架上分别设有相向设置的第一夹爪和第二夹爪。

[0014] 作为对本实用新型的改进,所述追踪机构包括机架,在所述机架两侧分别设有第一直线滑轨副和第二直线滑轨副,在所述第一直线滑轨副和第二直线滑轨副之间设有丝杆螺母驱动机构,第三驱动源通过主动同步带轮、同步皮带及被动同步带轮与丝杆连接,所述第三驱动源驱动所述丝杆螺母驱动机构中的丝杆旋转,从而通过所述丝杆螺母驱动机构中的螺母带动第一直线滑轨副和第二直线滑轨副中的第一直线滑块和第二直线滑块往复移动。

[0015] 作为对本实用新型的改进,所述光源包括 LED 灯珠和光纤,所述 LED 灯珠连接光纤,所述光纤将光线传导至其自由端,为所述成像设备照明。

[0016] 本实用新型设有检测机构和数据分析模块,检测机构能够自动检测热水器内胆内表面,数据分析模块用于分析处理检测机构发送的数据,还设置用于将热水器内胆固定的定位机构,使热水器内胆保持稳定而不左右晃动,方便检测,由于使用机器检测代替人工目视,因此具有操作简单,运作安全的优点,还能提高检测效率和检测准确度。

## 附图说明

[0017] 图 1 是本实用新型中的一种实施例的主视结构示意图。

[0018] 图 2 是图 1 的侧视结构示意图。

[0019] 图 3 是图 1 中的定位机构的俯视局部结构示意图。

[0020] 图 4 是图 1 中的追踪机构的俯视局部结构示意图。

[0021] 图 5 是本实用新型的冷却系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语中“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0023] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“连接”、“相连”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以是通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述

术语在本实用新型的具体含义。此外,在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”、“若干”的含义是两个或两个以上。

[0024] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的描述。

[0025] 请参见图 1 至图 5,图 1 至图 5 揭示了一种热水器内胆内腔表面缺陷在线自动检测系统,包括定位机构 100、检测机构 200 及数据分析模块 300。

[0026] 所述定位机构 100 用于将热水器内胆夹紧或松开。所述定位机构 100 (参见图 3) 包括第一齿条 101 和第二齿条 102,所述第一齿条 101 和第二齿条 102 分别通过第一齿条座和第二齿条座与底架 103 连接,在所述第一齿条 101 和第二齿条 102 之间设有由同步气缸 104 驱动的与所述第一齿条 101 和第二齿条 102 啮合的齿轮 105 ;在所述第一齿条 101 上设有竖向的第一定位架 106,在所述第二齿条 102 上设有竖向的第二定位架 107 ;在所述第一定位架 106 和第二定位架 107 上分别设有相向设置的第一夹爪 108 和第二夹爪 109,所述同步气缸 104 由第四驱动源驱动。所述第四驱动源是电机,优选地,可以采用伺服电机。具体的工作原理是,所述第四驱动源驱动同步气缸 104 伸出或收缩,通过伸缩杆 110 和连接板 111 带动所述第一齿条 101 来回移动,从而通过所述齿轮 105 带动所述第二齿条 102 同步移动,再带动所述第一定位架 106 和第二定位架 107 夹紧或松开热水器内胆。将热水器内胆夹紧固定,使热水器内胆不左右晃动,方便对其进行检测。

[0027] 所述定位机构 100 可以通过设置不同伸出长度的气缸来对应不同直径的热水器内胆,显然,也可以用伸缩尺寸可调的一个气缸来代替多个不同型号的气缸,这样可以节省成本 ;显然,本实用新型中的气缸也可以用油缸代替 ;也可以丝杆螺母结构代替气缸,采用丝杆螺母结构时,用伺服电机驱动螺母,可控制的伸出或缩回不同长度,以达到适应不同直径的热水器内胆的需求。

[0028] 所述检测机构 200 位于所述定位机构 1 的下方,用于检测热水器内胆内表面。所述检测机构 200 包括检测杆 201 以及第一导杆 202 和第二导杆 206,所述第一导杆 202 和第二导杆 206 分别设有第一滑块 2021 和第二滑块 2061,所述检测杆 201 通过连接件 203 与所述第一滑块 2021 和第二滑块 2061 连接,所述检测杆 201 靠近热水器内胆的一端连有用于获取热水器内胆表面图像的成像设备 204 和为所述成像设备照明的光源 205。所述光源 205 可以环绕在所述成像设备 204 的镜头上,也可以在所述成像设备 204 的上方、下方或侧方 ;所述光源 205 可以设置一道光,也可以设置多道光 ;所述光源 205 可以从一个角度照明,也可以从两个或两个以上的方向照明 ;所述光源 205 可以由 LED 灯珠发出,也可以由白炽灯或钨丝灯发出。优选地,所述光源 205 包括 LED 灯珠 2051 和光纤 2052,所述 LED 灯珠 2051 连接光纤 2052,所述光纤 2052 将光线传导至其自由端,所述光纤 2052 可随着所述检测杆 201 伸进热水器内胆,其自由端为所述成像设备 204 提供照明。采用所述 LED 灯珠 2051 和光纤 2052 的好处是,能够避免热水器内胆因涂搪烧成后造成内表面高反光度而带来的检测不便的缺陷,因此有效地提高成像设备的图像质量。

[0029] 本实施例中,所述检测机构 200 还包括升降装置 210,所述升降装置 210 包括第一驱动源和与所述第一驱动源连接的同步皮带传动组件 211,由第一驱动源通过所述同步皮带传动组件 211 带动与所述同步皮带 2111 连接的所述第一滑块 2021 驱动所述连接件 203 连同所述检测杆 201 沿着所述第一导杆 202 做上下往复运动。所述第一驱动源是电机,优选地,可以采用伺服电机。

[0030] 本实施例中,所述检测机构 200 还包括旋转装置 220,所述旋转装置 220 的第一种结构是,包括与所述检测杆连接的第二驱动源,所述第二驱动源驱动所述检测杆旋转;第二种结构是(参见图 1),包括第二驱动源 221 和传动构件 222,所述第二驱动源 221 通过所述传动构件 222 驱动所述检测杆 201 旋转,所述传动构件 222 是同步皮带传动构件或同步链能传动构件。所述旋转装置 220 不限于上述两种结构,还可以是其他能够实现相同功能的结构。所述第二驱动源 221 是电机,优选地,可以采用伺服电机。采用所述升降装置 210 和所述旋转装置 220,能使所述检测杆 201 上的成像设备 204 对热水器内胆全方位获取图像。

[0031] 所述检测机构 200 的具体工作过程如下,当所述定位机构 100 将热水器内胆固定后,所述第一驱动源驱动所述同步皮带传动组件 211,所述同步皮带传动组件 211 带动与所述同步皮带 2111 连接的所述第一滑块 2021,由所述第一滑块 2021 驱动所述连接件 203 连同所述检测杆 201 沿着所述第一导杆 202 往上运动直至到热水器内胆内的顶部。所述光源 205 捆绑在所述检测杆 201 上,也随着所述检测杆 201 伸入到热水器内胆,为所述成像设备 204 提供照明。所述成像设备 204 对内胆内表面拍照,同时,所述旋转装置 220 驱动所述检测杆 201 带动所述成像设备 204 进行 360 度旋转拍照。以所述旋转装置 220 的第二种结构为例说明其工作过程。所述第二驱动源 221 驱动所述传动构件 222 旋转,所述传动构件 222 带动所述检测杆 201 连同所述成像设备 204 旋转。所述成像设备 204 旋转一周后,所述升降装置 220 将所述成像设备 204 下降一个景深位置,再进行 360 度旋转拍照,依次完成内胆内表面的拍照后,所述检测杆 201 下降复位。

[0032] 所述成像设备 204 储存的图像数据传输至数据分析模块 300。所述数据分析模块 300 将接收到的图像数据与标准模板进行对比分析,得出检测结果。判定结果为合格时,热水器内胆正常通过生产线,判定结果为不合格时,所述数据分析模块将不合格的信息发送至报警系统,由所述报警系统发出声光报警信号,还可以在屏幕上显示不合格的热水器内胆内表面搪瓷缺陷部分的图片,和/或对不合格的热水器内胆进行标记。

[0033] 优选地,还包括追踪机构 400,用于驱动所述定位机构 100 与悬挂输送线同步行走,以配合所述检测机构 200 对热水器内胆表面的检测,并在检测完成后,所述追踪机构 400 自动复位。其好处是热水器内胆于检测过程中也能持续在流水线上运动,能实现连续生产。所述追踪机构 400(参见图 4)包括机架 410,在所述机架 410 两侧分别设有第一直线滑轨副 420 和第二直线滑轨副 430,在所述第一直线滑轨副 420 和第二直线滑轨副 430 之间设有丝杆螺母驱动机构 440,第三驱动源 450 通过主动同步带轮 451、同步皮带 452 及被动同步带轮 453 与丝杆 441 连接,所述第三驱动源 450 驱动所述丝杆螺母驱动机构 440 中的丝杆 441 旋转,从而通过所述丝杆螺母驱动机构 440 中的螺母 442 通过连接件带动第一直线滑轨副 420 和第二直线滑轨副 430 中的第一直线滑块 421 和第二直线滑块 431 分别沿着第一导轨 422 和第二导轨 432 往复移动,从而带动设置于连接件上的定位机构 100 及所述检测机构 200 做往复移动。所述第三驱动源 450 是电机,优选地,可以采用伺服电机。

[0034] 本实施例中,所述第三驱动源 450 通过控制系统实现与悬挂输送线速度一致。当第三驱动源 450 带动丝杆 441 正转时,所述丝杆 441 上的螺母 442 驱动定位机构 100 和检测机构 200 与悬挂输送线同步移动,当第三驱动源 450 带动丝杆 441 反转,所述丝杆 441 上的螺母 442 驱动定位机构 100 和检测机构 200 进行复位动作。

[0035] 优选地,在进行检测前将热水器通过冷却系统 500 冷却(参见图 5)。所述冷却系

统 500 是风冷却系统,包括冷却箱 510 和管道 520。所述冷却箱 510 将冷风从所述热水器内胆下方的管道 520 吹进来,经过所述热水器内胆后为热风,热风从其上方的管道 520 吹出去,回到所述冷却箱 510 中。如此循环直至所述热水器内胆表面温度不超过 50 摄氏度。经过所述冷却系统 500 冷却后,所述热水器内胆温度降低,避免因高温损坏所述检测杆 201 和所述成像设备 204 等机器,延长机器寿命。

[0036] 本领域内技术人员可以对本实用新型进行各种改动和变型而不脱离本实用新型的精神和范围。这样,倘若本实用新型的这些修改和变型属于本实用新型权利要求及其等同技术的范围之内,则本实用新型也意图包括这些改动和变型在内。



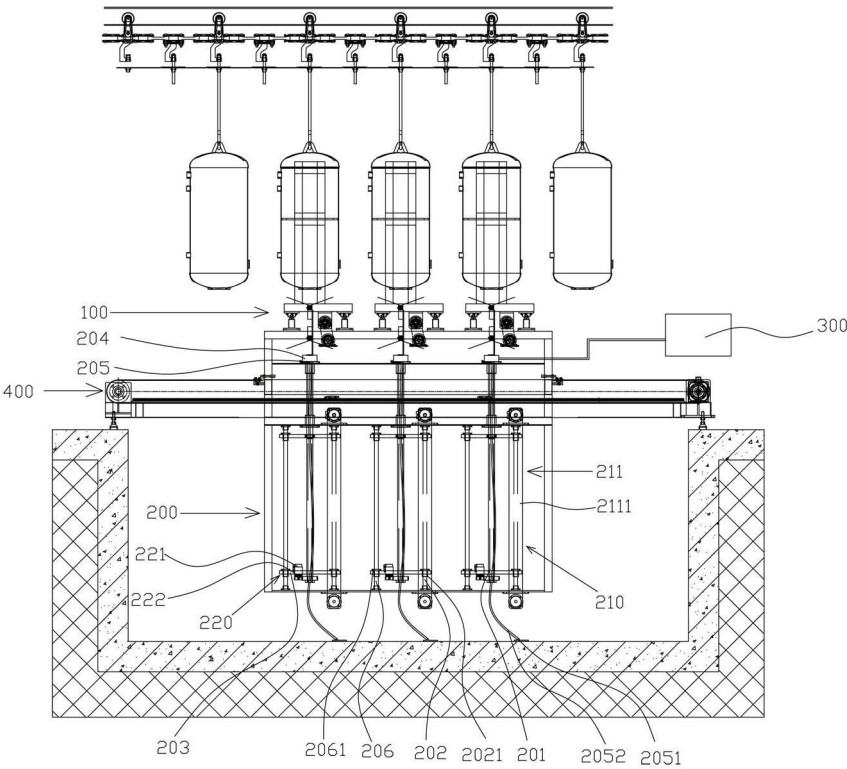


图 1

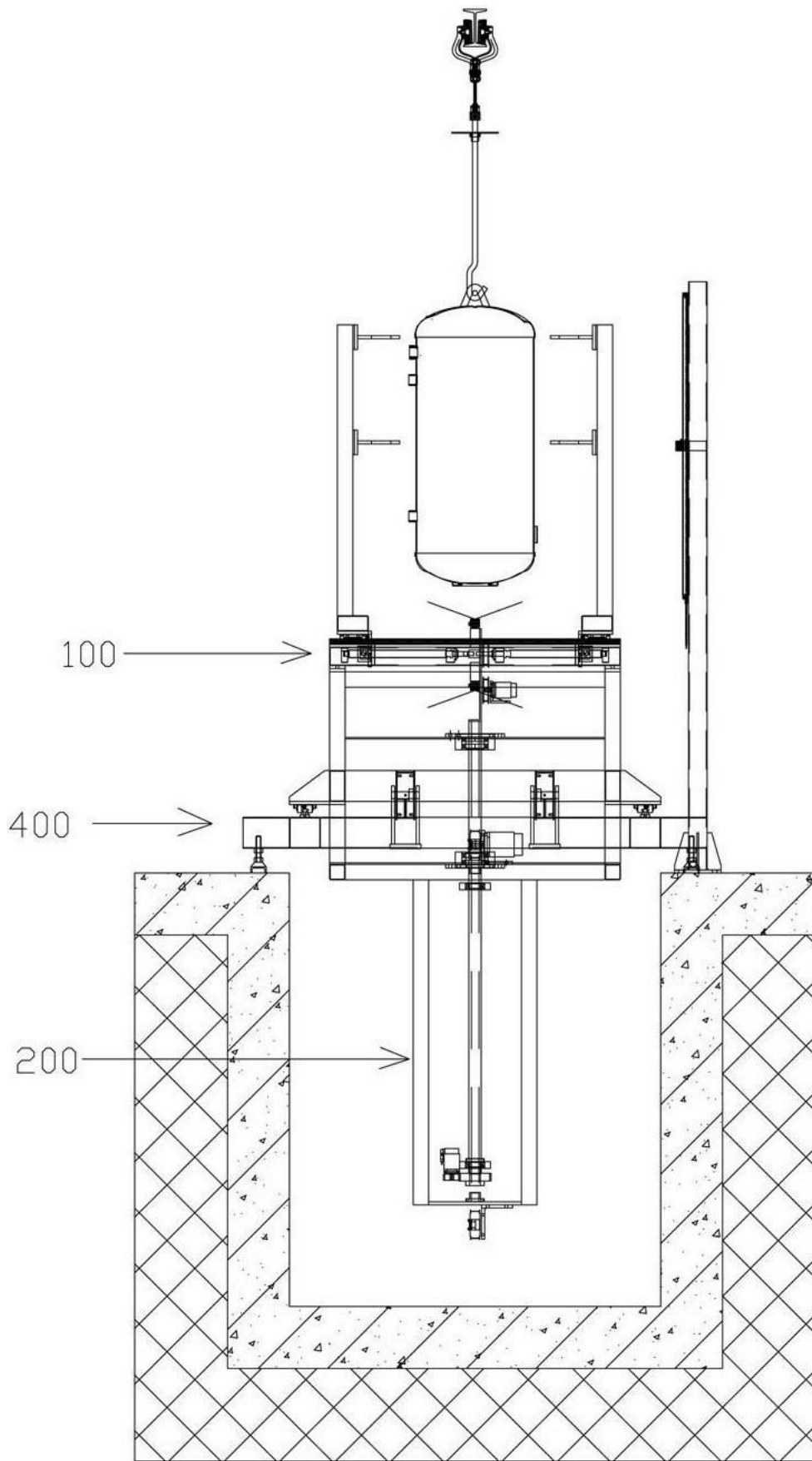


图 2

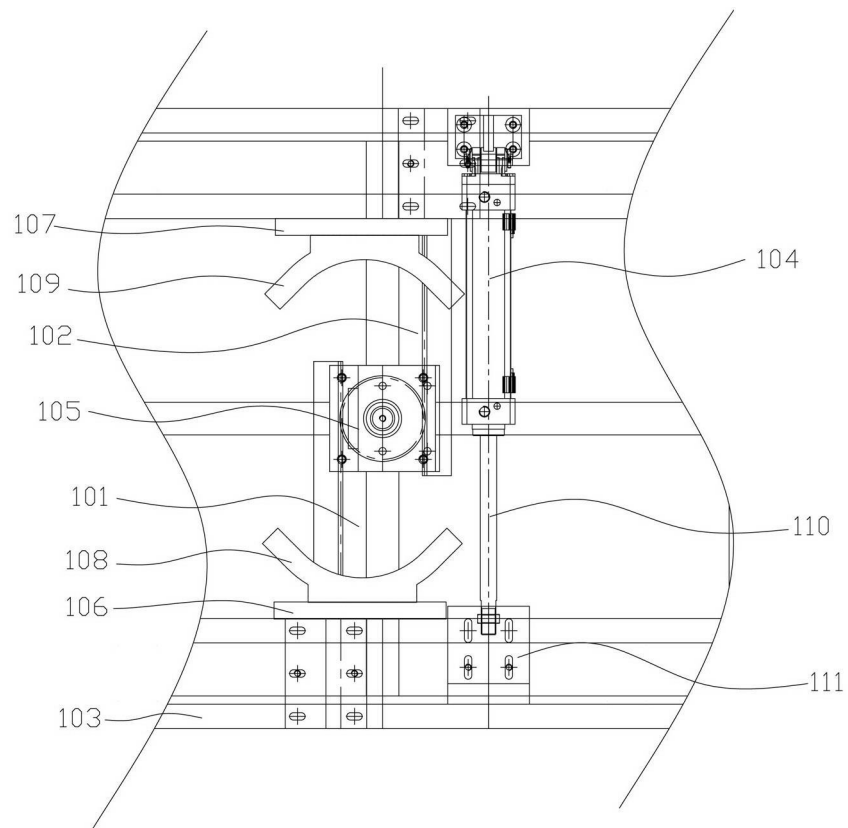


图 3

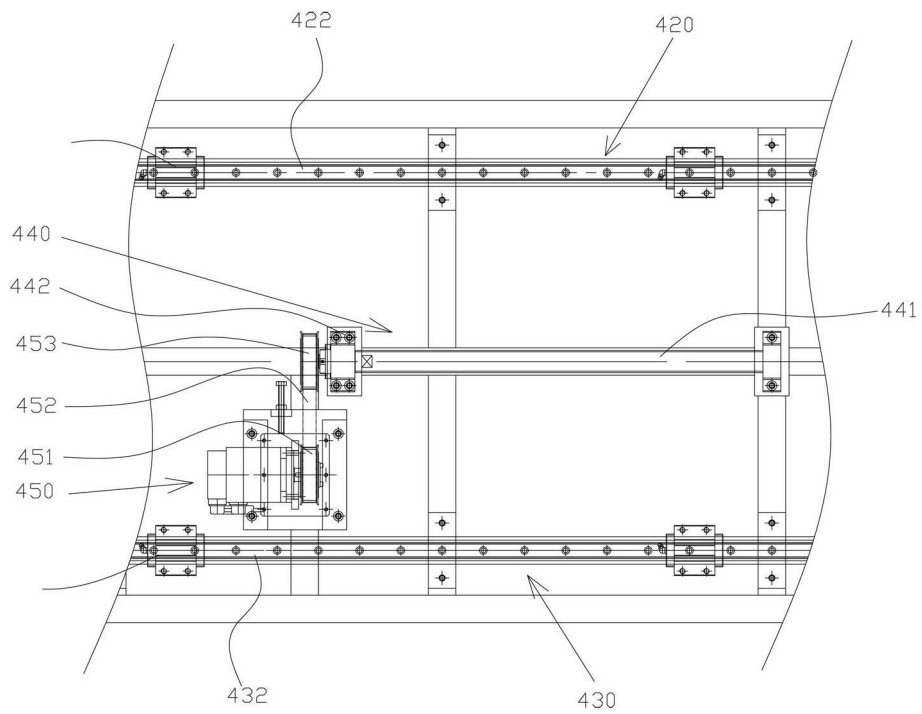


图 4

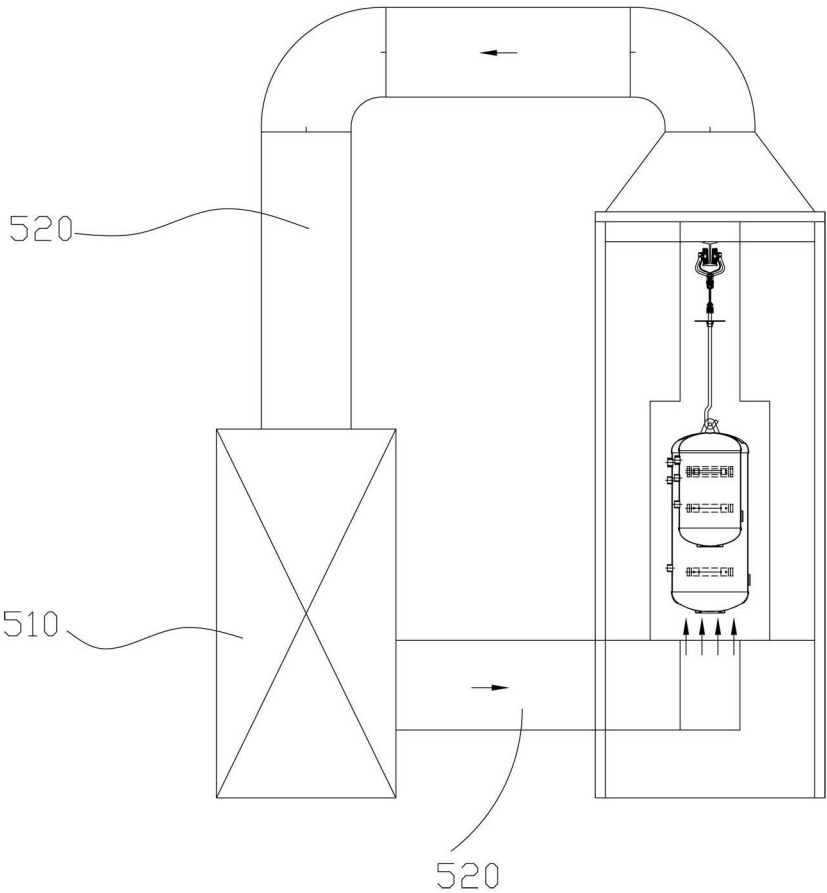


图 5