



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120119829 A

(43) 申请公布日 2025.06.10

(21) 申请号 202510607162.X

(22) 申请日 2025.05.13

(71) 申请人 上海建工一建集团有限公司
地址 200120 上海市浦东新区中国(上海)
自由贸易试验区福山路33号25-27楼

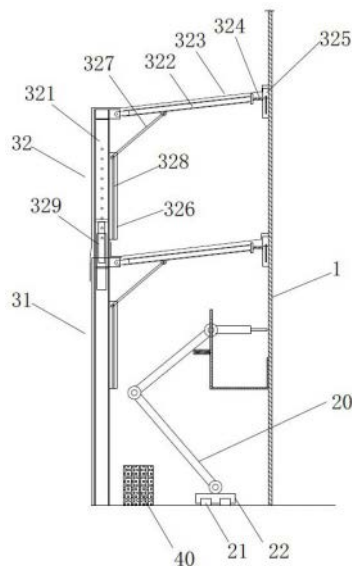
(72) 发明人 徐磊 王丽 何梓阳 郭健
刘延明

(51) Int.Cl.
E04H 7/06 (2006.01)
E04H 7/30 (2006.01)
E04G 21/14 (2006.01)
E04G 21/16 (2006.01)
E04G 21/28 (2006.01)
B23K 37/00 (2025.01)
B23K 37/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称
一种储罐施工系统及方法

(57) 摘要
本发明公开了一种储罐施工系统,包括顶升系统、焊接系统和雨棚系统;雨棚系统包括第一雨棚装置,第一雨棚装置包括第一立柱、第一雨棚梁、第一雨布、第一伸缩装置和第一吸附装置。该储罐施工系统能够通过第一伸缩装置带动第一吸附装置移动并与储罐固定,第一雨棚装置围合在储罐四周并形成相对密闭的空间,使焊接系统能够在无风雨的环境中进行焊接作业。而且,通过第一伸缩装置能够控制第一吸附装置移动并与储罐分离,不妨碍顶升系统对储罐侧壁的顶升作业。



1. 一种储罐施工系统,包括顶升系统和焊接系统,其特征在于,还包括雨棚系统;
雨棚系统包括第一雨棚装置,第一雨棚装置包括第一立柱、第一雨棚梁、第一雨布、第一伸缩装置和第一吸附装置;

第一立柱竖向设置,第一雨棚梁一端与第一立柱连接,另一端设置有第一伸缩装置,第一伸缩装置连接有第一吸附装置;

储罐四周间隔设置有若干根第一立柱,第一立柱和第一雨棚梁形成第一雨布的骨架,第一雨布覆盖第一雨棚梁和第一立柱;

第一伸缩装置能够带动第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,使第一雨布围合成相对封闭的空间,还能够使第一吸附装置移动并与储罐侧壁分离。

2. 如权利要求1所述的储罐施工系统,其特征在于,

所述雨棚系统还包括第二雨棚装置,第二雨棚装置包括第二立柱、第二雨棚梁、第二雨布、第二伸缩装置和第二吸附装置;

第一立柱采用中空管,第二立柱竖向设置且底部插入第一立柱内,第一立柱和第二立柱之间设置有升降驱动机构,所述升降驱动机构能够使第二雨棚装置上下移动;

第二雨棚装置各结构之间的连接方式,与第一雨棚装置的对应结构之间的连接方式相同。

3. 如权利要求1或2所述的储罐施工系统,其特征在于,还包括湿度调节系统,湿度调节系统用以检测空气中的湿度;当检测的空气湿度超过预定的湿度时,湿度调节系统调节空气湿度至不超过预定的湿度。

4. 如权利要求1或2所述的储罐施工系统,其特征在于,

自动焊接系统包括焊接机器臂、焊接头和焊渣接火斗;

焊接机器臂前端固定焊渣接火斗,焊渣接火斗侧壁与机械臂之间设置有压缩弹簧,通过压缩弹簧的压力将焊渣接火斗与储罐侧壁顶紧。

5. 如权利要求2所述的储罐施工系统,其特征在于,

所述第一雨棚装置还包括第一滑轨、第一斜撑和第一驱动装置;所述第一滑轨沿第一立柱长度方向设置;第一斜撑的一端能够沿第一滑轨滑动,另一端与第一雨棚梁铰接;第一驱动装置能够带动第一斜撑的一端沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁展开或收起;

所述第二雨棚装置还包括第二滑轨、第二斜撑和第二驱动装置;所述第二滑轨沿第二立柱长度方向设置;第二斜撑的二端能够沿第二滑轨滑动,另二端与第二雨棚梁铰接;第二驱动装置能够带动第二斜撑的二端沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁展开或收起。

6. 如权利要求1或2所述的储罐施工系统,其特征在于,

第一吸附装置下方设置有遇水膨胀止水条,第一吸附装置与储罐侧壁固定连接后,遇水膨胀止水条贴紧储罐侧壁。

7. 一种储罐施工方法,其特征在于,采用如权利要求1所述的储罐施工系统,所述储罐施工方法包括:

储罐采用倒装法施工,焊接完成储罐侧壁第一圈壁板,然后焊接完成储罐顶棚;在储罐四周安装第一雨棚装置,在第一雨棚装置内安装焊接系统,在储罐内设置顶升系统;

当下雨时或空气中的湿度含量超过预设值时或风力超过预设值时,使第一伸缩装置带动第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,使第一雨布围合成相对封闭的空间;

焊接系统在第一雨布围合成的空间内进行焊接操作。

8. 如权利要求7所述的储罐施工方法,其特征在于,

所述雨棚系统还包括第二雨棚装置,第二雨棚装置包括第二立柱、第二雨棚梁、第二雨布、第二伸缩装置和第二吸附装置;第一立柱采用中空管,第二立柱竖向设置且底部插入第一立柱内,第一立柱和第二立柱之间设置有升降驱动机构,所述升降驱动机构能够使第二雨棚装置上下移动;第二雨棚装置各结构之间的连接方式,与第一雨棚装置的对应结构之间的连接方式相同;

利用顶升系统向上顶升储罐之前,先将第一雨棚装置的第一吸附装置与储罐侧壁分离,第二雨棚装置的第二吸附装置与储罐侧壁固定连接,通过升降驱动机构使第二立柱向上移动,且移动速度与顶升系统顶升速度相同,第二雨布在储罐四周围合成相对封闭的空间。

9. 如权利要求8所述的储罐施工方法,其特征在于,

所述第一雨棚装置还包括第一滑轨、第一斜撑和第一驱动装置;所述第一滑轨沿第一立柱长度方向设置;第一斜撑的一端能够沿第一滑轨滑动,另一端与第一雨棚梁铰接;第一驱动装置能够带动第一斜撑的一端沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁展开或收起;

所述第二雨棚装置还包括第二滑轨、第二斜撑和第二驱动装置;所述第二滑轨沿第二立柱长度方向设置;第二斜撑的二端能够沿第二滑轨滑动,另二端与第二雨棚梁铰接;第二驱动装置能够带动第二斜撑的二端沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁展开或收起;

储罐施工系统还包括气象监测系统,当监测到大风或下雨时,储罐施工系统自动启动风雨天气的工作流程,当监测到为非大风或下雨天气时,自动启动非风雨天气的工作流程;

其中,风雨天气的工作流程为:通过第二驱动装置带动第二斜撑沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁展开,通过第一驱动装置带动第一斜撑沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁展开;焊接工况时,保持第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接;顶升工况时,保持第二吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,使第一吸附装置移动并与储罐侧壁分离,升降驱动机构使第二雨棚装置移动,且移动速度与顶升系统顶升速度相同;顶升完毕后,使第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,第二吸附装置移动并与储罐侧壁分离,升降驱动机构使第二雨棚装置向下移动至初始高度;

其中,非风雨天气的工作流程为:通过第一驱动装置带动第一斜撑沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁收缩,通过第二驱动装置带动第二斜撑沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁收缩,焊接系统的焊接操作在露天下进行。

10. 如权利要求7至9任一项所述的储罐施工方法,其特征在于,

储罐施工系统还包括湿度调节系统,湿度调节系统能够检测空气中的湿度;

当检测空气中的湿度超过预定的湿度时,湿度调节系统调节空气湿度至不超过预定的湿度。

一种储罐施工系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及储罐施工技术领域,尤其涉及一种储罐施工系统及方法。

背景技术

[0002] 随着粮食储备、石油化工等行业的快速发展,大型立式储罐的建造需求日益增长。传统施工包括正作法或倒装法,正作法需搭设大量高空作业平台,存在施工周期长、安全风险高、临时支撑成本大等问题;现有倒装施工技术因其安全性高、施工效率快等优势,在储罐建造领域得到广泛应用。

[0003] 然而,在雨季或大风天气时,焊接质量会受到较大影响,为了保证焊接质量不得不停止施工。因此,亟需开发一种能够适应雨天施工的储罐施工系统及方法。

发明内容

[0004] 本发明提供一种储罐施工系统及方法,在保证焊接质量的前提下实现下雨或大风天气时连续施工。

[0005] 为解决以上技术问题,本发明包括如下技术方案:

一种储罐施工系统,包括顶升系统和焊接系统,还包括雨棚系统;

雨棚系统包括第一雨棚装置,第一雨棚装置包括第一立柱、第一雨棚梁、第一雨布、第一伸缩装置和第一吸附装置;

第一立柱竖向设置,第一雨棚梁一端与第一立柱连接,另一端设置有第一伸缩装置,第一伸缩装置连接有第一吸附装置;

储罐四周间隔设置有若干根第一立柱,第一立柱和第一雨棚梁形成第一雨布的骨架,第一雨布覆盖第一雨棚梁和第一立柱;

第一伸缩装置能够带动第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,使第一雨布围合成相对封闭的空间,还能够使第一吸附装置移动并与储罐侧壁分离。

[0006] 进一步,所述雨棚系统还包括第二雨棚装置,第二雨棚装置包括第二立柱、第二雨棚梁、第二雨布、第二伸缩装置和第二吸附装置;

第一立柱采用中空管,第二立柱竖向设置且底部插入第一立柱内,第一立柱和第二立柱之间设置有升降驱动机构,所述升降驱动机构能够使第二雨棚装置上下移动;

第二雨棚装置各结构之间的连接方式,与第一雨棚装置的对应结构之间的连接方式相同。

[0007] 进一步,所述的储罐施工系统还包括湿度调节系统,湿度调节系统用以检测空气中的湿度;当检测的空气湿度超过预定的湿度时,湿度调节系统调节空气湿度至不超过预定的湿度。

[0008] 进一步,自动焊接系统包括焊接机器臂、焊接头和焊渣接火斗;

焊接机器臂前端固定焊渣接火斗,焊渣接火斗侧壁与机械臂之间设置有压缩弹簧,通过压缩弹簧的压力将焊渣接火斗与储罐侧壁顶紧。

[0009] 进一步,所述第一雨棚装置还包括第一滑轨、第一斜撑和第一驱动装置;所述第一滑轨沿第一立柱长度方向设置;第一斜撑的一端能够沿第一滑轨滑动,另一端与第一雨棚梁铰接;第一驱动装置能够带动第一斜撑的一端沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁展开或收起;

所述第二雨棚装置还包括第二滑轨、第二斜撑和第二驱动装置;所述第二滑轨沿第二立柱长度方向设置;第二斜撑的二端能够沿第二滑轨滑动,另二端与第二雨棚梁铰接;第二驱动装置能够带动第二斜撑的二端沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁展开或收起。

[0010] 进一步,第一吸附装置下方设置有遇水膨胀止水条,第一吸附装置与储罐侧壁固定连接后,遇水膨胀止水条贴紧储罐侧壁。

[0011] 相应地,本发明还提供了一种储罐施工方法,采用所述的储罐施工系统,所述储罐施工方法包括:

储罐采用倒装法施工,焊接完成储罐侧壁第一圈壁板,然后焊接完成储罐顶棚;在储罐四周安装第一雨棚装置,在第一雨棚装置内安装焊接系统,在储罐内设置顶升系统;

当下雨时或空气中的湿度含量超过预设值时或风力超过预设值时,使第一伸缩装置带动第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,使第一雨布围合成相对封闭的空间;

焊接系统在第一雨布围合成的空间内进行焊接操作。

[0012] 进一步,所述雨棚系统还包括第二雨棚装置,第二雨棚装置包括第二立柱、第二雨棚梁、第二雨布、第二伸缩装置和第二吸附装置;第一立柱采用中空管,第二立柱竖向设置且底部插入第一立柱内,第一立柱和第二立柱之间设置有升降驱动机构,所述升降驱动机构能够使第二雨棚装置上下移动;第二雨棚装置各结构之间的连接方式,与第一雨棚装置的对应结构之间的连接方式相同;

利用顶升系统向上顶升储罐之前,先将第一雨棚装置的第一吸附装置与储罐侧壁分离,第二雨棚装置的第二吸附装置与储罐侧壁固定连接,通过升降驱动机构使第二立柱向上移动,且移动速度与顶升系统顶升速度相同,第二雨布在储罐四周围合成相对封闭的空间。

[0013] 进一步,所述第一雨棚装置还包括第一滑轨、第一斜撑和第一驱动装置;所述第一滑轨沿第一立柱长度方向设置;第一斜撑的一端能够沿第一滑轨滑动,另一端与第一雨棚梁铰接;第一驱动装置能够带动第一斜撑的一端沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁展开或收起;

所述第二雨棚装置还包括第二滑轨、第二斜撑和第二驱动装置;所述第二滑轨沿第二立柱长度方向设置;第二斜撑的二端能够沿第二滑轨滑动,另二端与第二雨棚梁铰接;第二驱动装置能够带动第二斜撑的二端沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁展开或收起;

储罐施工系统还包括气象监测系统,当监测到大风或下雨时,储罐施工系统自动启动风雨天气的工作流程,当监测到为非大风或下雨天气时,自动启动非风雨天气的工作流程;

其中,风雨天气的工作流程为:通过第二驱动装置带动第二斜撑沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁展开,通过第一驱动装置带动第一斜撑沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁展开;焊接工况时,保持第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接;顶升工况时,保持第二吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,使第一吸附装置移动并与储罐侧壁分离,升降驱动机构使

第二雨棚装置移动,且移动速度与顶升系统顶升速度相同;顶升完毕后,使第一吸附装置移动并与储罐侧壁固定连接,第二吸附装置移动并与储罐侧壁分离,升降驱动机构使第二雨棚装置向下移动至初始高度;

其中,非风雨天气的工作流程为:通过第一驱动装置带动第一斜撑沿第一滑轨滑动,使第一雨棚梁收缩,通过第二驱动装置带动第二斜撑沿第二滑轨滑动,使第二雨棚梁收缩,焊接系统的焊接操作在露天下进行。

[0014] 进一步,储罐施工系统还包括湿度调节系统,湿度调节系统能够检测空气中的湿度;

当检测空气中的湿度超过预定的湿度时,湿度调节系统调节空气湿度至不超过预定的湿度。

[0015] 本发明由于采用以上技术方案,使之与现有技术相比,具有以下优点和积极效果:本发明的储罐施工系统能够通过第一伸缩装置带动第一吸附装置移动并与储罐固定,第一雨棚装置围合在储罐四周并形成相对密闭的空间,使焊接系统能够在无风雨的环境中进行焊接作业。而且,通过第一伸缩装置能够控制第一吸附装置移动并与储罐分离,不妨碍顶升系统对储罐侧壁的顶升作业。再者,当储罐施工系统包含第二雨棚装置时,焊接系统焊接工况时,保持使第一雨棚装置的第一吸附装置与储罐固定,顶升系统的顶升工况时,第一雨棚装置的第一吸附装置与储罐分离,第二雨棚装置的第二吸附装置与储罐固定,升降驱动机构使第二立柱的上升速度与顶升系统对储罐的顶升速度保持一致,因此,在施工的全过程中,均至少有一道雨棚装置在储罐四周围合成封闭的空间,使焊接施工完全不受风雨天气的影响,大大提升储罐的施工速度。另外,储罐施工系统包括湿度调节系统时,能够对施工环境中的空气湿度进行调节,使空气湿度满足焊接的要求。

附图说明

[0016] 图1为本发明一实施例中的一种储罐施工系统的俯视图;

图2为本发明一实施例中的一种储罐施工系统的纵向剖视图;

图3为本发明一实施例中的第一雨棚、焊接系统、湿度调节系统的示意图;

图4为图3中A区域的放大图;

图5为本发明一实施例中的第一雨棚、第二雨棚、焊接系统、湿度调节系统的示意图。

[0017] 图中标号如下:

1-储罐侧壁;2-储罐顶棚;

10-顶升系统;

20-焊接系统;21-导轨;22-焊接底座;23-焊接机器臂;24-焊接头;25-焊渣接火斗;26-压缩弹簧;

30-雨棚系统;31-第一雨棚装置;311-第一立柱;312-第一雨棚梁;313-第一雨布;314-第一伸缩装置;315-第一吸附装置;316-第一滑轨;317-第一斜撑;318-第一驱动装置;319-止水条;32-第二雨棚装置;321-第二立柱;322-第二雨棚梁;323-第二雨布;324-第二伸缩装置;325-第二吸附装置;326-第二滑轨;327-第二斜撑;328-第二驱动装置;329-升降驱动机构;

40-湿度调节系统。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图和具体实施例对本发明提供的一种储罐施工系统及方法作进一步详细说明。结合下面说明,本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0019] 实施例一

[0020] 如图1和图2所示,本实施例提供的储罐施工系统包括顶升系统10、焊接系统20和雨棚系统30,用以解决下雨或大风天气时焊接质量受影响的问题。

[0021] 顶升系统10可采用现有技术实现,比如在储罐倒装法施工中,顶升系统10主要包括:胀圈、卡板和液压提升装置,液压提升装置主要包括泵站、液压缸、顶升杆、顶升链条等。储罐倒装法施工中,先焊接储罐底板,然后施工储罐侧壁1,储罐侧壁1包括若干圈壁板,每一圈壁板又有若干弧形板依次焊接形成环状,将第一圈壁板焊接完毕后,焊接储罐顶棚2,然后通过顶升系统10将储罐侧壁1的第一圈壁板连同储罐顶棚2一起顶起,再将储罐侧壁1的第二圈壁板的若干弧形钢板与第一圈壁板的弧形钢板焊接,并且将第二圈壁板的相邻弧形钢板之间焊接为一体。

[0022] 结合图1至图3所示,焊接系统20主要包括导轨21、焊接底座22、焊接机器臂23和焊接头24。导轨21围绕储罐四周呈圆环状设置,焊接底座22能够沿导轨21行走,焊接机器臂23一端与焊接底座22固定连接,另一端与焊接头24连接,焊接头24用以焊接。优选为,焊接头24能够自动识别拼接缝,通过设置控制器控制机械臂伸展以及焊接头的焊接施工。焊接头24自动识别拼接缝,可基于图像识别技术实现或基于机器深度学习技术实现。进一步,焊接机器臂前端设置有焊渣接火斗25,焊渣接火斗25侧面连接压缩弹簧26,通过压缩弹簧26的压力将焊渣接火斗与储罐侧壁顶紧,用于接住焊接过程中飞溅掉落的焊渣。

[0023] 结合图1至图4所示,雨棚系统30包括第一雨棚装置31,第一雨棚装置31包括第一立柱311、第一雨棚梁312、第一雨布313、第一伸缩装置314和第一吸附装置315。第一立柱311竖向设置,第一雨棚梁312一端与第一立柱311连接,另一端设置有第一伸缩装置314,第一伸缩装置314连接有第一吸附装置315。储罐四周间隔设置有若干根第一立柱311,第一立柱311和第一雨棚梁312形成第一雨布的骨架,第一雨布313覆盖第一雨棚梁312和第一立柱311。第一伸缩装置314能够带动第一吸附装置315移动并与储罐侧壁固定连接,还能够使第一吸附装置315移动并与储罐侧壁分离。作为举例,第一吸附装置315可以采用失电型电磁铁,在电路断电时能够吸附在储罐侧壁上,在电路通电时,电磁铁消磁,方便通过第一伸缩装置314将第一吸附装置315与储罐侧壁分离。第一吸附装置315还可以采用吸盘,通过第一伸缩装置314推动吸盘抵紧并吸附在储罐侧壁上,通过第一伸缩装置314拉动使吸盘与储罐侧壁分离。作为举例而非限定,结合图3和图4所示,第一伸缩装置314包括套筒、伸缩杆和弹簧,第一吸附装置315采用失电型电磁铁,伸缩杆的一端与电磁铁固定连接,伸缩杆的另一端插入套筒中,套筒与第一雨棚梁312固定连接,弹簧套设在套筒上,且弹簧的两端分别与第一雨棚梁312、电磁铁固定,电磁铁与储罐侧壁之间的吸力能够使得弹簧拉伸,弹簧因发生弹性形变而蓄能,电磁铁朝向储罐侧壁1移动并吸附在储罐侧壁1上,电磁铁消磁后,在弹簧的拉力下,电磁铁朝向第一雨棚梁312移动一段距离,使电磁铁与储罐侧壁1分离。

[0024] 本实施例提供的储罐施工系统,能够通过第一伸缩装置314带动第一吸附装置315移动并与储罐固定,第一雨棚装置31围合在储罐四周并形成相对密闭的空间,使焊接系统20能够在无风雨的环境中进行焊接作业,从而保证焊缝质量。另外,通过第一伸缩装置314能够控制第一吸附装置315移动并与储罐分离,不妨碍顶升系统10对储罐侧壁1的顶升作业。

[0025] 在一个具体实施例中,储罐施工系统还包括湿度调节系统40。当第一雨棚装置31的第一吸附装置315吸附在储罐侧壁上时,通过湿度调节系统40进行湿度调节,使第一雨棚装置围合的空间内的空气湿度满足储罐焊接要求。

[0026] 在一个具体实施例中,所述第一雨棚装置31还包括第一滑轨316、第一斜撑317和第一驱动装置318。所述第一滑轨316沿第一立柱311长度方向设置;第一斜撑317的一端能够沿第一滑轨316滑动,另一端与第一雨棚梁312铰接;第一驱动装置318能够带动第一斜撑317的一端沿第一滑轨316滑动,使第一雨棚梁312展开或收起。当晴天时,可使第一雨棚梁312收起,焊接操作在露天下进行;当下雨时,可使第一雨棚梁312展开,焊接操作在相对封闭的空间进行。

[0027] 在一个具体实施例中,顶升系统10对储罐顶升过程中,第一雨棚装置31的第一吸附装置315与储罐分离,因此,顶升过程中可能会造成雨水进入第一雨棚内,影响第一雨棚内的空气湿度,加大湿度调节系统40的工作负荷,雨水还可能顺着储罐侧壁1向下流淌至待焊接的端面处,在焊接之前还需要清理雨水,降低了施工速度,因此,需要解决顶升过程中雨棚系统的密封问题。具体地,结合图1至图5所示,所述雨棚系统还包括第二雨棚装置32,第二雨棚装置32包括第二立柱321、第二雨棚梁322、第二雨布323、第二伸缩装置324和第二吸附装置325。第一立柱311采用中空管,第二立柱321竖向设置且底部插入第一立柱311内,第一立柱311和第二立柱321之间设置有升降驱动机构329,所述升降驱动机构329能够使第二雨棚装置32向上抬升。第二雨棚装置32的各部件之间的连接关系可参照第一雨棚装置31。顶升系统10对储罐顶升过程中,第一雨棚装置31的第一吸附装置315与储罐侧壁分离,第二雨棚装置32的第二吸附装置325与储罐侧壁固定,升降驱动机构329使第二立柱321的上升速度与顶升系统10对储罐的顶升速度保持一致,在储罐顶升过程中使第二吸附装置325与储罐侧壁保持稳定连接;待顶升系统10顶升到位后,使第一雨棚装置31的第一吸附装置315与储罐侧壁固定,第二雨棚装置32的第二吸附装置325与储罐侧壁分离,升降驱动机构329使第二立柱321的下降至初始高度。通过第一雨棚装置31、第二雨棚装置32交替与储罐侧壁固定,从而使储罐焊接工况以及顶升工况中均能保持相对密闭的空间,雨水不会流淌至待焊接的底部端面处,雨水对密闭空间的湿度影响有限,也能降低湿度调节系统40的工作负荷,便于控制空气湿度。

[0028] 在一个具体实施例中,第二雨棚装置32还包括第二滑轨326、第二斜撑327和第二驱动装置328。所述第二滑轨326沿第二立柱321长度方向设置;第二斜撑327的二端能够沿第二滑轨326滑动,另二端与第二雨棚梁322铰接;第二驱动装置328能够带动第二斜撑327的二端沿第二滑轨326滑动,使第二雨棚梁322展开或收起。当晴天时,可使第一雨棚梁312、第二雨棚梁322收起,焊接操作在露天下进行;当下雨时,可使第一雨棚梁312、第二雨棚梁322展开,焊接操作在相对封闭的空间进行。

[0029] 在一个具体实施例中,通过优化算法优化储罐底板、储罐侧壁、储罐顶棚的排版

图,比如可采用遗传算法求解最优排板方案,算法原则为排板时要求各圈壁板的纵向焊缝向同一方向逐圈错开,各圈壁板的纵焊缝宜向同一方向逐圈错开,保证焊接应力最小、焊接长度最短。

[0030] 在一个具体实施例中,焊接系统采用程序化焊接机器人系统,通过预先优化的焊接顺序参数数据库,实现焊缝轨迹、热输入量的精准控制。

[0031] 在一个具体实施例中,第一吸附装置315下方还设置有遇水膨胀止水条319,第一伸缩装置314能够带动第一吸附装置315移动并与储罐侧壁固定连接,遇水膨胀止水条319也贴紧储罐侧壁,遇水膨胀止水条319在遇水后会膨胀,把缝隙填满密实,从而起到加强止水的作用。同理,第二吸附装置325下方也可设置遇水膨胀止水条319。

[0032] 在一个具体实施例中,第一雨棚梁312和第二雨棚梁322的端部均可设置集水槽,分别将第一雨布313、第二雨布323上的雨水汇集并排出。

[0033] 实施例二

[0034] 本实施例还提供了一种储罐施工方法,采用所述的储罐施工系统,所述储罐施工方法包括:

步骤一、储罐采用倒装法施工,焊接完成储罐侧壁1的第一圈壁板,然后焊接完成储罐顶棚2,在储罐四周安装第一雨棚装置31,在第一雨棚装置31内安装焊接系统20,在储罐侧壁内侧设置顶升系统10。

[0035] 储罐底板先施工,并进行无损检测;储罐侧壁1的各圈壁板的弧形钢板可预先搁置于储罐的底板上,采用吊装设备配合进行吊装、运输和定位。然后利用焊接系统20对第一圈壁板进行焊接。然后利用吊装设备配合进行储罐顶板的吊装、运输、定位,对储罐顶板进行焊接,形成储罐顶棚。然后利用顶升系统10对储罐侧壁1第一圈壁板及储罐顶棚进行顶升,顶升到位后吊装第二圈壁板的弧形钢板,各圈壁板的弧形钢板的纵向焊缝宜向同一方向逐圈错开,第二圈弧形钢板焊接后进行无损检测。焊接系统20与顶升系统10交替工作,完成储罐的施工。顶升系统10最大工作行程需要大于等于弧形钢板的最大高度,作为举例,顶升系统10最大工作行程为3.5m,最高的弧形钢板的高度为3m。

[0036] 步骤二、当下雨时或空气中的湿度含量超过预设值时或风力超过预设值时,使第一伸缩装置314带动第一吸附装置315移动并与储罐侧壁固定连接,使第一雨布313围合成相对封闭的空间。

[0037] 步骤三、焊接系统20在第一雨布313围合成的空间内进行焊接操作。所述雨棚系统具有防风挡雨的功能,能够保证风雨天气储罐施工不停工。

[0038] 在一个具体实施例中,所述雨棚系统还包括第二雨棚装置32,第二雨棚装置32包括第二立柱321、第二雨棚梁322、第二雨布323、第二伸缩装置324和第二吸附装置325;第一立柱311采用中空管,第二立柱321竖向设置且底部插入第一立柱311内,第一立柱311和第二立柱321之间设置有升降驱动机构329,所述升降驱动机构329能够使第二雨棚装置32上下移动;第二雨棚装置32的各结构之间的连接方式,参照第一雨棚装置31的对应结构之间的连接方式;

利用顶升系统10向上顶升储之前,先将第一雨棚装置31的第一吸附装置315与储罐侧壁分离,第二雨棚装置32的第二吸附装置325与储罐侧壁固定连接,通过升降驱动机构329使第二立柱321向上移动,且移动速度与顶升系统10顶升速度相同,第二雨布323在储罐

四周围合成相对封闭的空间。

[0039] 在一个具体实施例中,所述第一雨棚装置31还包括第一滑轨316、第一斜撑317和第一驱动装置318;所述第一滑轨316沿第一立柱311长度方向设置;第一斜撑317的一端能够沿第一滑轨316滑动,另一端与第一雨棚梁312铰接;第一驱动装置318能够带动第一斜撑317的一端沿第一滑轨316滑动,使第一雨棚梁312展开或收起。所述第二雨棚装置32还包括第二滑轨326、第二斜撑327和第二驱动装置328;所述第二滑轨326沿第二立柱321长度方向设置;第二斜撑327的二端能够沿第二滑轨326滑动,另二端与第二雨棚梁322铰接;第二驱动装置328能够带动第二斜撑327的二端沿第二滑轨326滑动,使第二雨棚梁322展开或收起。

[0040] 储罐施工系统还包括气象监测系统,当监测到大风或下雨时,储罐施工系统自动启动风雨天气的工作流程,当监测到为非大风或下雨天气时,自动启动非风雨天气的工作流程。

[0041] 其中,风雨天气的工作流程为:通过第二驱动装置328带动第二斜撑327沿第二滑轨326滑动,使第二雨棚梁322展开,通过第一驱动装置318带动第一斜撑317沿第一滑轨316滑动,使第一雨棚梁312展开;焊接工况时,保持第一吸附装置315移动并与储罐固定连接;顶升工况时,保持第二吸附装置325移动并与储罐固定连接,使第一吸附装置315移动并与储罐分离,升降驱动机构329使第二雨棚装置32移动,且移动速度与顶升系统10顶升速度相同;顶升完毕后,使第一吸附装置315移动并与储罐固定连接,第二吸附装置325移动并与储罐分离,升降驱动机构329使第二雨棚装置32向下移动至初始高度。

[0042] 其中,非风雨天气的工作流程为:通过第一驱动装置318带动第一斜撑317沿第一滑轨316滑动,使第一雨棚梁312收缩,通过第二驱动装置328带动第二斜撑327沿第二滑轨326滑动,使第二雨棚梁322收缩,焊接系统20的焊接操作在露天下进行。

[0043] 在一个具体实施例中,储罐施工系统还包括湿度调节系统40;湿度调节系统40包括湿度检测装置,湿度检测装置用以检测空气中的湿度;当检测空气中的湿度超过预定的湿度时,湿度调节系统40调节空气湿度至不超过预定的湿度。比如,按焊接要求需要将雨棚内的相对湿度控制在90%以下,当湿度超过90%时,湿度调节系统40将启动,将湿度降低至90%以下。

[0044] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0045] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

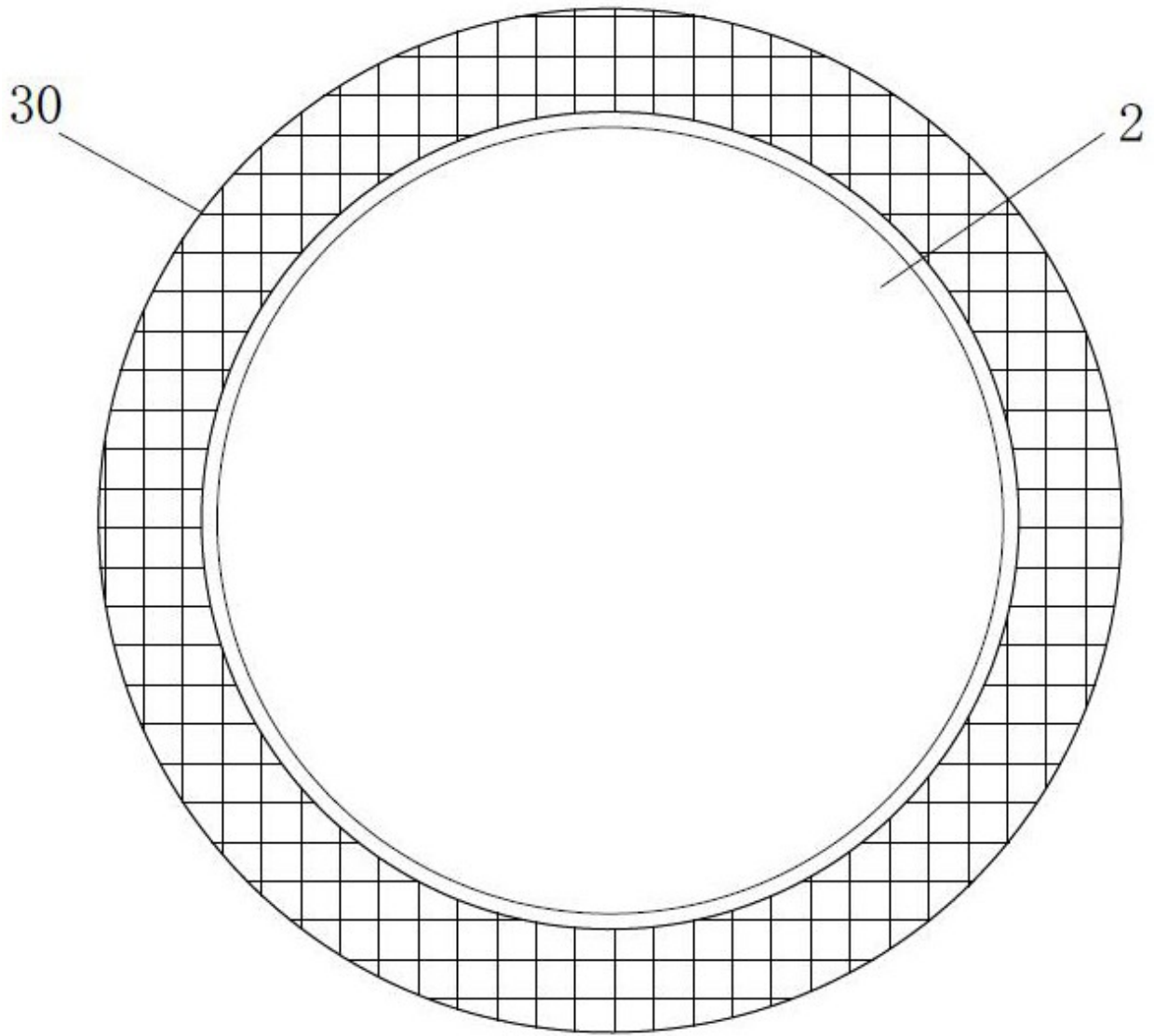


图 1

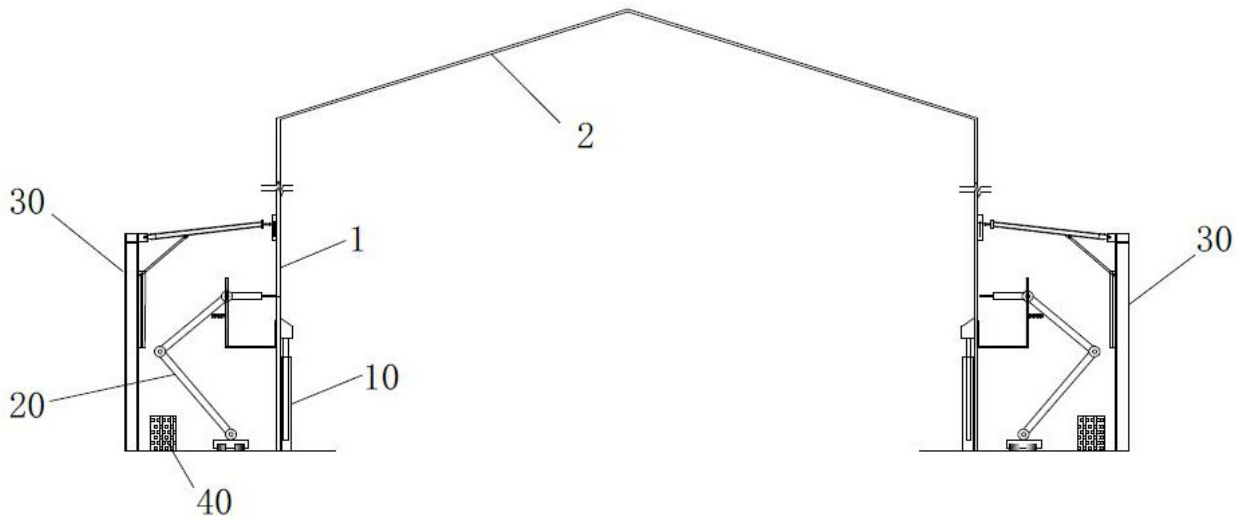


图 2

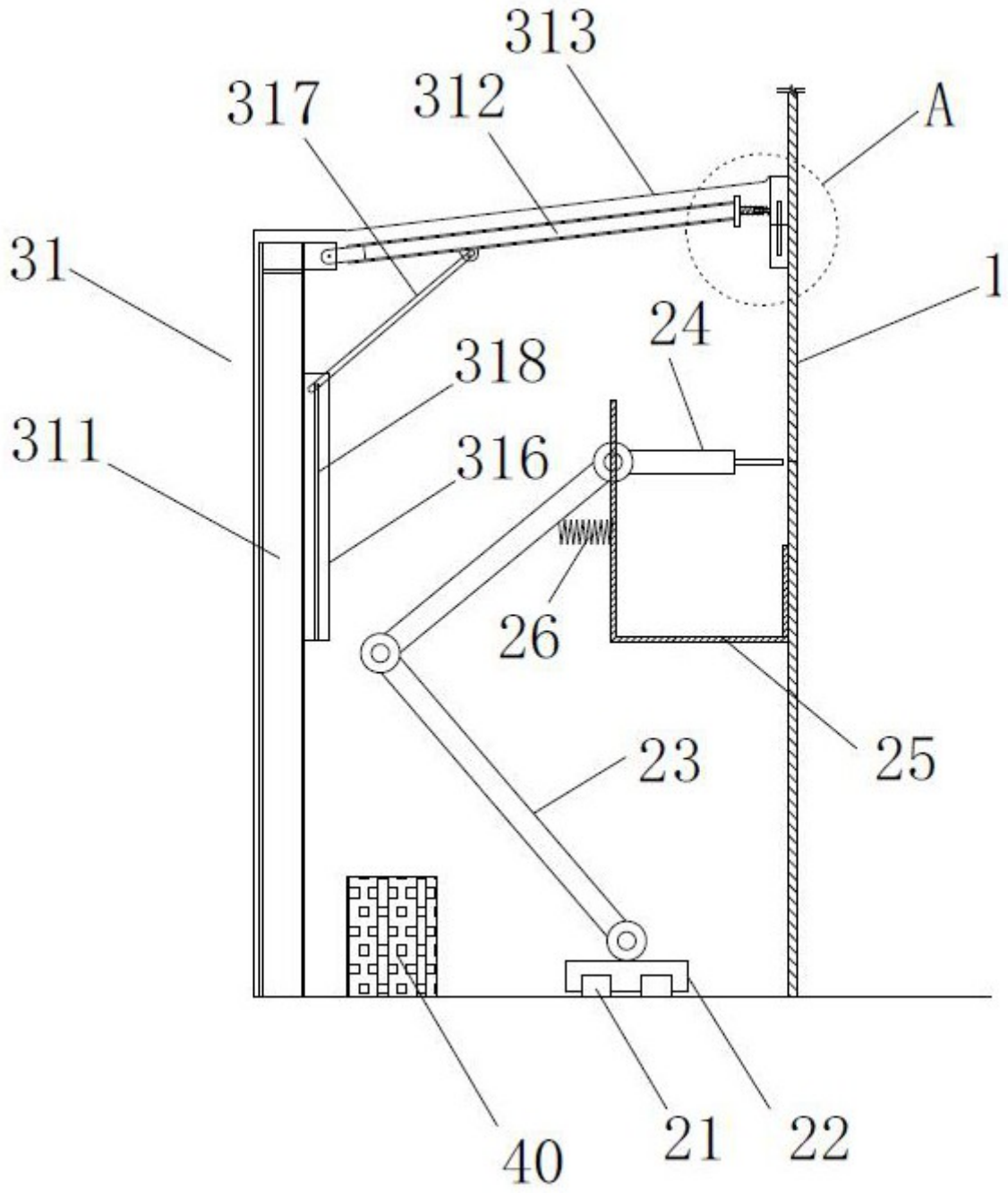


图 3

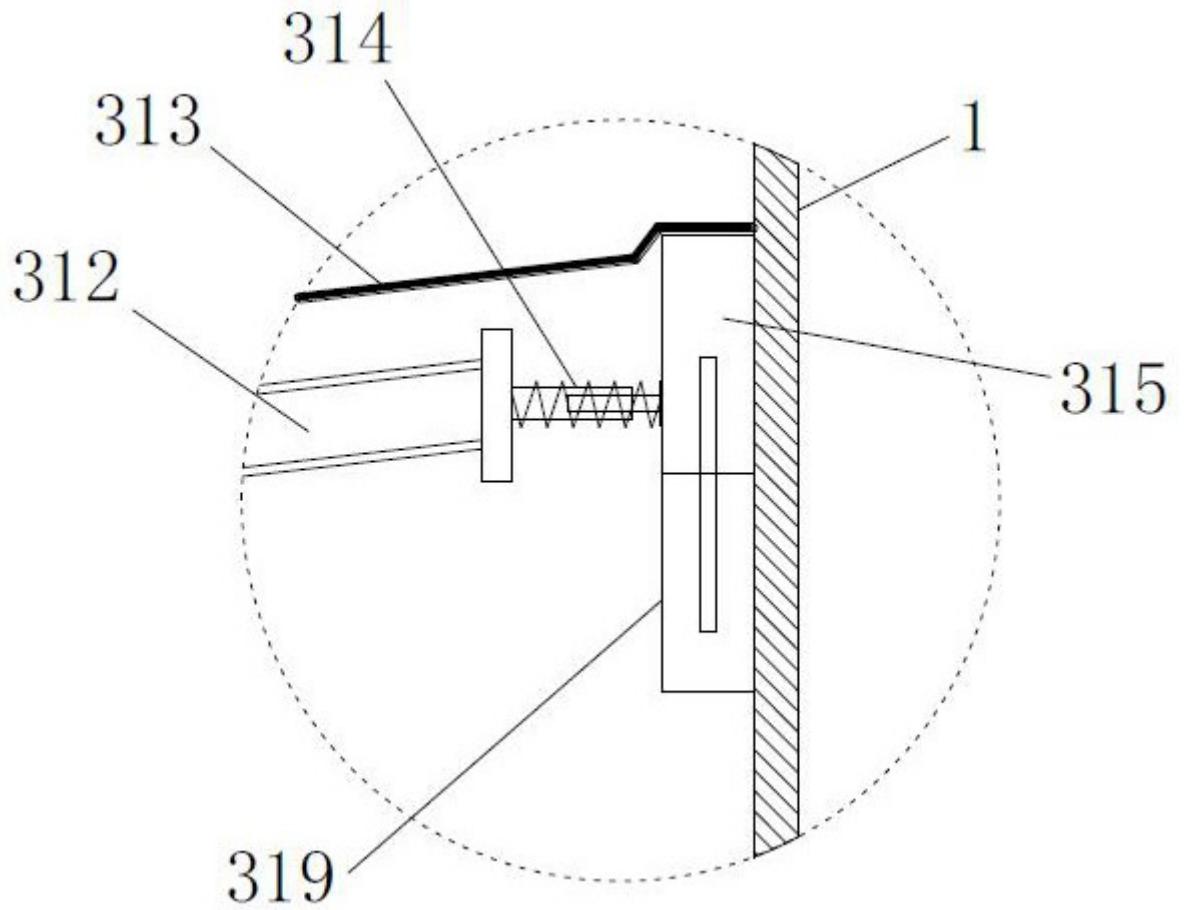


图 4

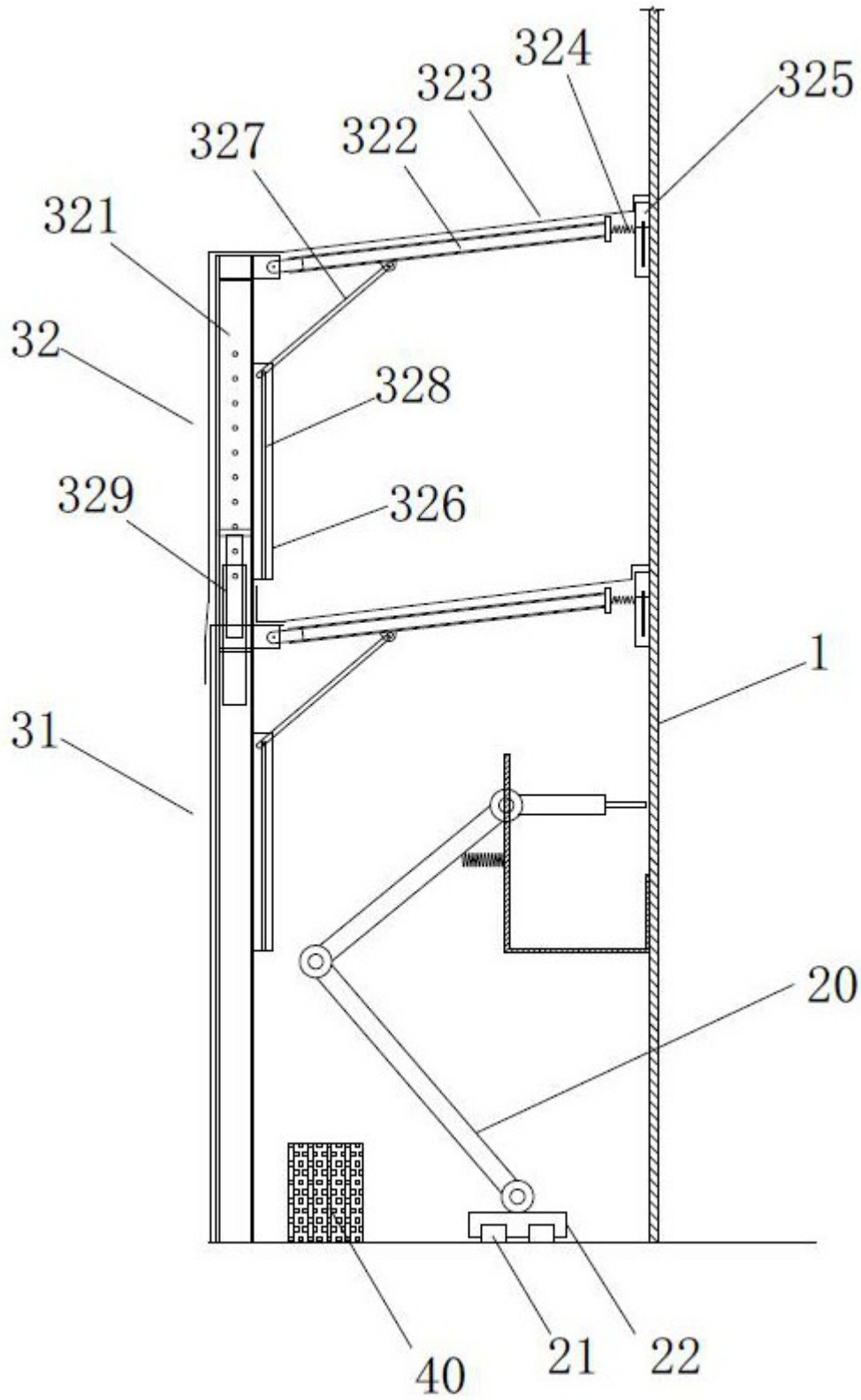


图 5