



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113772601 A

(43) 申请公布日 2021.12.10

(21) 申请号 202111222545.3

(22) 申请日 2021.10.20

(71) 申请人 中石化第十建设有限公司

地址 266555 山东省青岛市黄岛区漓江西
路677号

(72) 发明人 刘焕军 徐占江 吕金恒 王浩峰
李春红 刘洪兴

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 赵妍

(51) Int.Cl.

B66F 11/04 (2006.01)

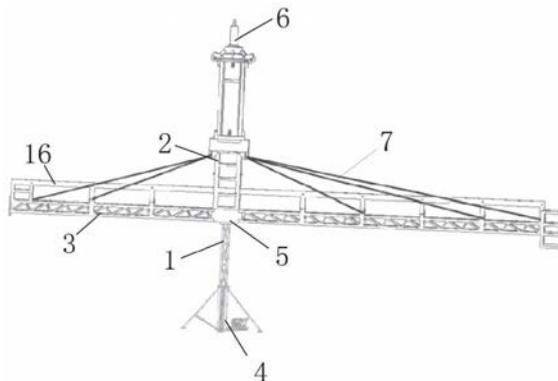
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种储罐内防腐施工专用升降机及其安装方法

(57) 摘要

本发明涉及一种储罐内防腐施工专用升降机及其安装方法,属于储罐施工机具技术领域,该升降机包括放置在储罐内的立柱架,立柱架的底部设置在地面上,顶部与储罐的顶部转动连接,所述立柱架能够围绕其轴线旋转,在所述立柱架上设有能够上下移动的滑动件,所述滑动件连接水平支臂,所述水平支臂的一端连接配重,另一端连接载人工作台。通过该装置可以提高储罐内防腐施工效率,且减少安全风险。



1. 一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,包括放置在储罐内的立柱架,立柱架的底部设置在地面上,顶部与储罐的顶部转动连接,所述立柱架能够围绕其轴线旋转,在所述立柱架上设有能够上下移动的滑动件,所述滑动件连接水平支臂,所述水平支臂的一端连接配重,另一端连接载人工作台。

2. 如权利要求1所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,立柱架的顶部通过中间连接架连接有罐顶固定轴,所述罐顶固定轴通过灌顶固定件与灌顶的灌口法兰相连接,灌顶固定轴的顶部穿过灌口法兰,在所述灌口法兰上连接有防止灌顶固定轴转动的压板。

3. 如权利要求2所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,立柱架的底部通过支撑底座固定在地面上,支撑底座上设有若干根斜支杆,通过控制斜支撑杆的长度能够调整立柱架的垂直度。

4. 如权利要求3所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,在支撑底座上设有卷扬机,立柱架的顶部和底部设有导向轮,卷扬机内的钢丝绳依次穿过立柱架底部和顶部的导向轮与滑动件相连接,通过控制卷扬机调整滑动件在立柱框架上的高度。

5. 如权利要求3所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,立柱架由多段立柱标准节拼接而成,其中最底部的立柱标准节通过旋转驱动机构与支撑底座相连接,罐顶固定轴与中间连接架转动连接。

6. 如权利要求1所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,滑动件上设有滑轮,立柱架上设有竖向滑轨,所述滑轮嵌入到竖向滑轨内。

7. 如权利要求1所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,所述水平支臂是由多段支臂标准节拼接而成,且每段支臂标准节通过钢丝绳与滑动件相连接。

8. 如权利要求1所述的一种储罐内防腐施工升降机,其特征在于,在所述水平支臂的长度方向上设有护栏。

9. 基于权利要求1-8任一项所述的一种储罐内防腐施工升降机的安装方法,其特征在于,包括如下过程:

确定好储罐内升降机的安装位置,在储罐的顶部外侧安装第一卷扬机,将第一卷扬机内的钢丝绳下垂到储罐内,且将钢丝绳的端部通过连接架与首节立柱标注节相连接,不断地拉动钢丝绳,然后依次在首节立柱标注节底部拼接中间立柱标注节最终形成立柱架;

将拼接好的立柱架上升预设高度,将滑动件放置在立柱架的底部,然后将立柱架放到滑动件的内部,同时滑动件与立柱架预先连接在一起;将立柱和滑动件再次上升预设高度,将立柱架的底部通过支撑底座安装在地面上;

在所述滑动件上安装支臂连接框架,通过所述支臂连接框架安装支臂,在支臂的一端安装载人框架,另一端安装配重。

10. 如权利要求8所述的施工升降机的安装方法,其特征在于,在立柱架的底部连接支撑底座的同时,确保立柱架顶部的罐顶固定轴伸出灌顶的外部,且在罐顶的灌口法兰上安装防止罐顶固定轴转动的压板。

一种储罐内防腐施工专用升降机及其安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于储罐施工机具技术领域,具体是涉及一种储罐内防腐施工专用升降机及其安装方法。

背景技术

[0002] 目前5000m³的丙酮原料罐,根据设计要求需要储罐内部整体(包括罐顶)进行防腐后喷锌,储罐内表面喷砂除锈必须达到Sa2.5级的要求,粗糙度Rz=40~80μm;喷锌涂层厚度为GB 9793标准规定的Zn160号的要求,即最小局部厚度为160μm,平均厚度≥200μm。传统施工方案为在储罐内部搭设满堂脚手架,满铺跳板,进行防腐作业,这种施工工期较长,单台储罐喷砂及喷锌作业施工周期为40天时间,且需要工作人员在脚手架上来回的移动,不利于工作人员的人身安全。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的技术问题,本发明提供了一种储罐内防腐施工专用升降机及其安装方法,通过该装置可以提高储罐内防腐施工效率,且减少安全风险。

[0004] 本发明实施例提供了一种储罐内防腐施工升降机,该升降机包括放置在储罐内的立柱架,立柱架的底部设置在地面上,顶部与储罐的顶部转动连接,所述立柱架能够围绕其轴线旋转,在所述立柱架上设有能够上下移动的滑动件,所述滑动件连接水平支臂,所述水平支臂的一端连接配重,另一端连接载人工作台。

[0005] 进一步地,立柱架的顶部通过中间连接架连接有罐顶固定轴,所述罐顶固定轴通过灌顶固定件与灌顶的灌口法兰相连接,灌顶固定轴的顶部穿过灌口法兰,在所述灌口法兰上连接有防止灌顶固定轴转动的压板。

[0006] 进一步地,立柱架的底部通过支撑底座固定在地面上,支撑底座上设有若干根斜支杆,通过控制斜支撑杆的长度能够调整立柱架的垂直度。

[0007] 进一步地,在支撑底座上设有卷扬机,立柱架的顶部和底部设有导向轮,卷扬机内的钢丝绳依次穿过立柱架底部和顶部的导向轮与滑动件相连接,通过控制卷扬机调整滑动件在立柱框架上的高度。

[0008] 进一步地,立柱架由多段立柱标准节拼接而成,其中最底部的立柱标准节通过旋转驱动机构与支撑底座相连接,罐顶固定轴与中间连接架转动连接。

[0009] 进一步地,滑动件上设有滑轮,立柱架上设有竖向滑轨,所述滑轮嵌入到竖向滑轨内。

[0010] 进一步地,所述水平支臂是由多段支臂标准节拼接而成,且每段支臂标准节通过钢丝绳与滑动件相连接。

[0011] 进一步地,在所述水平支臂的长度方向上设有护栏。

[0012] 本发明实施例还提供了基于上述任一项所述的一种储罐内防腐施工升降机的安装方法,该安装方法包括如下过程:

[0013] 确定好储罐内升降机的安装位置,在储罐的顶部外侧安装第一卷扬机,将第一卷扬机内的钢丝绳下垂到储罐内,且将钢丝绳的端部通过连接架与首节立柱标注节相连接,不断地拉动钢丝绳,然后依次在首节立柱标注节底部拼接中间立柱标注节最终形成立柱架;

[0014] 将拼接好的立柱架上升预设高度,将滑动件放置在立柱架的底部,然后将立柱架放到滑动件的内部,同时滑动件与立柱架预先连接在一起;将立柱和滑动件再次上升预设高度,将立柱架的底部通过支撑底座安装在地面上;

[0015] 在所述滑动件上安装支臂连接框架,通过所述支臂连接框架安装支臂,在支臂的一端安装载人框架,另一端安装配重。

[0016] 进一步地,在立柱架的底部连接支撑底座的同时,确保立柱架顶部的罐顶固定轴伸出灌顶的外部,且在罐顶的灌口法兰上安装防止罐顶固定轴转动的压板。

[0017] 本发明的有益效果如下:

[0018] (1)、本发明提供升降机直接在设置在储罐内,通过储罐的顶部和地面来支撑立柱框架,操作人员可以站在载人工作台上进行喷砂除锈,通过立柱架的转动以及滑动件在立柱框架上的移动能够实现对储罐壁面进行全面喷砂除锈,一方面,提高了施工的效率;另一方面,保证了工作人员的人身安全,避免其在高空中来回走动。

[0019] (2)、本发明提供升降机的安装方法能够实现在储罐内进行安装与拆卸,1台5000m³储罐脚手架搭拆约为30天,而采用本方法拆装一台专用升降机平台约为7天,每台储罐可加快速度23天,2台储罐合计加快速度46天。

附图说明

[0020] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0021] 图1为本实施例提供的储罐内防腐施工专用升降机的整体结构图;

[0022] 图2为本实施例提供的支撑底座的整体结构图;

[0023] 图3为本实施例提供的滑动件的结构图;

[0024] 图4为本实施例提供的在灌顶放置上卷扬机架的结构图;

[0025] 图5为本实施例提供的立柱架顶部罐顶固定轴的结构图;

[0026] 图6为本实施例提供的立柱框架顶部罐顶固定轴固定的结构图;

[0027] 图7为本实施例提供的钢丝绳缠绕的结构图。

[0028] 图中:1、立柱架,2、滑动件,21、抱轮,3、水平支臂,4、支撑底座,41、支腿,42、调节丝杠,43、斜支杆,5、支臂连接架,6、灌顶固定轴,7、钢丝绳,8、上卷扬机架,9、灌口法兰,10、连接架,11、罐顶固定角铁,12、卷扬机,13、底座导向轮,14、上滑轮架轮,15、滑动机构轮,16、护栏。

具体实施方式

[0029] 如图1所示,本发明实施例提供了一种用于储罐内防腐施工升降机,该升降机主要包括立柱架1以及安装在立柱架1上的滑动件2和水平支臂3。

[0030] 所述立柱架1安装在储罐内,立柱架1的顶部与储罐内的顶部相连接,立柱架1的底

部设置在地面上,且立柱架1的底部连接有旋转驱动机构,通过旋转驱动机构能够控制立柱架1围绕其轴线旋转,所述滑动件2套在立柱架1的外部,且能够在立柱架1上进行上下移动。

[0031] 所述滑动件2的底部固定连接支臂连接架5,其中水平支臂3安装在支臂连接架5上,所述水平支臂3的两端分别安装有配重块和载人工作台,这样可以通过滑动件2以及立柱架的配合运动能够实现水平支臂3的上下移动和水平转动。

[0032] 相比于目前在储罐内搭设脚手架,工作人员站在脚手架上对来回变换位置对储罐的内壁进行除锈喷砂,本申请通过立柱架1的转动以及滑动件2在立柱架上的移动能够实现除锈,一方面,提高了施工的效率;另一方面,保证了工作人员的人身安全,避免其在高空来回走动。

[0033] 具体地,参见图2所示,本实施例中的立柱架1的底部通过支撑底座4固定在地面上,所述支撑底座4包括支腿41、调节丝杠42以及下卷扬机架,其中旋转驱动机构安装在立柱架的顶部,立柱架的底部直接与旋转驱动机构相连接。

[0034] 所述支腿41的圆周方向上安装有四根倾斜放置的斜支杆43用来保证支腿41的稳定性,所述斜支杆43为丝杠机构,通过控制斜支杆43的长度可以调整立柱架的垂直度,若有轻度倾斜,则只需要对支腿41下方的调节丝杠做出微调即可。

[0035] 所述下卷扬机机架与支腿41相连接,在所述下卷扬机的机架上安装有下卷扬机,在所述立柱架的底部均设有导向轮,所述下卷扬机内的钢丝绳依次穿过底部和顶部导向轮与安装在立柱架上的滑动件2相连接,通过驱动下卷扬机来控制滑动件2在立柱架上移动。

[0036] 参见图2所示,本实施例中的所述调节丝杠42与支腿41之间还通过斜支杆43相连接,这样可以保证调节丝杠42的稳定性。

[0037] 本实施例中的立柱架主要由多个立柱标准节拼接而成,所述立柱标准节可以采用现有的塔吊标准节,相邻的两个立柱标准节通过螺栓连接,同时位于最底部的立柱标准节与旋转驱动结构相连接,最顶部的立柱标准节通过连接架连接罐顶固定轴,其中罐顶固定轴伸出储罐顶部罐口法兰,且通过专用的灌顶固定角铁利用螺栓夹紧后,固定在罐口法兰上。

[0038] 参见图3所示,本实施例中的滑动件2整体为一个矩形框架,其截面尺寸要大于立柱标准节的尺寸,所述滑动件2上设有可以连接钢丝绳的挂板。

[0039] 为了实现滑动件2在立柱架上移动,在所述滑动件2的内部四周均设置抱轮21,容易知道的是,可以在每个立柱标准节上安装轨道,当所有的立柱标准节对接在一起的时候,其上面的轨道相互对接形成一个纵向轨道,滑动件2上的抱轮21可以卡在轨道上,并且保证抱轮21不会从纵向轨道上脱轨。

[0040] 作为本领域的技术人员来说,容易知道的是,所述滑动件2上可以安装防坠器,避免在立柱架1上突然滑落。

[0041] 参见图1所示,本实施例中的滑动件2的底部的还固定连接一个支臂连接架5,其中支臂连接架5的整体形状与滑动件2相仿,且也可以在立柱架1的纵向轨道上滑动。

[0042] 所述支臂连接架5在立柱架1的轴线方向两侧还分别连接一段支臂,分别为左支臂和右支臂,其中左支臂和右支臂与立柱架1的结构一样,也是通过多个立柱标准节对接而成,最后左支臂和右支臂的端部直接与支臂连接架5通过螺栓固定连接在一起。

[0043] 进一步地,本实施例中左支臂的端部可以连接载人工作台,右支臂的端部连接配重,这样工作人员可以站在载人工作台上,通过另一端额配重来保证支臂的平衡,随着立柱架1的旋转对储罐内壁的表面进行喷砂除锈工作。

[0044] 参见图1所示,本实施例中左支臂以及右支臂中的每个立柱标准节均通过钢丝绳7与滑动件2相连接,这样可以防止支臂过长造成中间折断,将所有的支臂安装完成之后,再将拉绳锁紧,同时确保所有的螺栓紧固。

[0045] 需要说明的就是,所述载人工作台也可以放置到右支臂上,配重放置在左支臂上,并且左支臂的长度和右支臂的长度可以根据计算来得到。

[0046] 在本实施例中,所述左支臂的顶部沿着其长度方向上的两侧安装有护栏,便于工作人员在支臂上行走,确保其安全性。

[0047] 所述立柱架1与现有的塔吊一样可以在内部设置爬升楼梯,工作人员可以顺着立柱架1内部的爬升楼梯爬到顶部,然后再从左支臂上走到载人工作台上。

[0048] 下面详细说明一下基于上述用于储罐内防腐施工升降机的安装方法,该方法包括如下过程:

[0049] 步骤一:从储罐的灌顶处对升降机的位置的进行定位,确定好升降机安装位置后,在罐底地面将罐顶口的垂直位置进行明确标示,以便保证安装后立柱的垂直度。

[0050] 同时,测量从从罐底地面到罐顶的准确高度、测量从罐底地面的标示位置到罐体内壁的圆周距离,确定最大误差尺寸。

[0051] 根据升降机的安装高度,合理安排立柱标准节节数、调整节节数,支臂长度和支臂标准节分配。

[0052] 步骤二:参见图4所示,在罐顶的罐口法兰9位置上安装上卷扬机架8,通过螺栓将上卷扬机8架给固定在罐顶上,确保其稳定性。

[0053] 安装上卷扬机架之前,为了减轻罐顶的承载压力,尽量在上卷扬机架8下面平铺方木,增加受力面积。

[0054] 步骤三:将上卷扬机安装在上卷扬机架上的吊孔上,然后用螺栓紧固,并用将吊钩利用上卷扬机钢丝绳通过罐顶灌口下到储罐罐底。

[0055] 步骤四:参见图5所示,将钢丝绳端部的吊钩与立柱框架顶部的罐顶固定轴6相连接并固定牢固,在所述灌顶固定轴的下侧安装连接架10,并用将3mm的钢丝绳利用绳扣绑在连接架上,然后将钢丝绳下端下垂,上端能随卷扬机提升而上升。

[0056] 步骤五:启动上卷扬机,带动连接架10上升,当提升高度超过一节立柱标准节高度后停止上升,然后搬运来一节立柱标准节,放置在正下方,再控制上卷扬机将钢丝绳下降,使得钢丝绳底部的连接架上的各螺栓孔和接头孔与下部立柱标注节对齐后放置平稳,然后将四条M20加强螺栓紧固到预设的螺栓孔内,上平垫、弹垫和加强螺母并拧紧,拧螺栓时注意采用对角压紧的方式逐个拧紧。

[0057] 按照上述步骤五的操作过程,将计算并准备好的立柱标准节逐个安装并预留一节标注节稍后安装,同时保证安装好的立柱框架整体提升后最下端距地面不低于2.5米。

[0058] 步骤六:组装滑动件2,将装配好后的滑动件2放置提升后的立柱框架的下方,注意安装方向,然后缓慢下降立柱框架,确保立柱框架穿入滑动机构内,同时利用撬杠穿入滑动机构与立柱的框架内,将滑动件2与立柱框架暂时连接在一起,同时保证滑动件2的下端高

出立柱下端20公分左右。

[0059] 在该步骤中,注意立柱架1下降的时候,一定要将立柱框架上的纵向导轨放置在滑动机构内的抱轮21内,也要确保抱轮21不会从纵向导轨上脱轨。

[0060] 步骤七:将剩余的立柱标准节和立柱调整节全部安装完整,安装过程中必须注意立柱整体的垂直度,然后将立柱框架整体起升到超过1.7米的位置停下,将支撑底座4放置到立柱框架的正下方,注意安装方向,然后将立柱框架下降并与支撑底座4对齐连接孔。

[0061] 当立柱框架与支撑底座4接触后观察灌口上方罐顶固定轴露出灌口法兰9的长度,保持在10-20公分为宜,若灌顶固定轴不能露出说明立柱过短,需增加调整节或在支撑底座4下方平铺方木作为铺垫。

[0062] 步骤八:当立柱框架顶部的灌顶固定轴伸出指定长度之后,将立柱框架与支撑底座4上的螺栓连接并紧固,然后依次支撑底座4上的将支腿41、调节丝杆、地脚板、下卷扬机架、斜支杆43、下卷扬机安装到位。

[0063] 安装完成后观察立柱框架整体垂直度,若有轻度倾斜,调节支腿41下方的调节丝杆做出微调即可,调整完成后,再次将所有螺栓紧固。

[0064] 步骤九:参见图6所示,将罐顶固定轴6伸出灌口法兰9的部分用专用的罐顶固定角铁11利用螺栓加紧后固定在灌口法兰9上,然后将两根罐顶固定角铁11用罐顶固定压板压紧,防止其发生转动或松动。

[0065] 注意,上卷扬机一定要处于拉紧状态后制动打开,防止立柱整体下滑,造成事故或人员伤亡。

[0066] 步骤十:参见图7所示,安装好立柱框架之后,在罐口将安全绳固定好垂到罐底,然后按照下图排绳方式将安装在支撑底座上的下卷扬机12内钢丝绳安装完成。安装钢丝绳从底座导向轮13导向后从立柱框架内上升到固定立柱架1顶部的上滑轮架轮14,然后通过上滑轮架滑轮进行排绳,最终连接到滑动件2上的滑动件导轮15上,这样通过控制下卷扬机能够带动滑动件2在立柱框架进行上下移动。

[0067] 注意排绳时使钢丝绳处于滑轮的中间位置,严禁脱槽使用;安装人员在高空拉绳、穿绳、排绳作业时,必须使用安全带和安全绳施工,严禁不带安全设施私自施工。

[0068] 步骤十一:将步骤六中的撬杠取出,将滑动机构落到立柱框架的最下端,然后在滑动件2上安装防坠安全器,检测各部件连接的可靠性,通电试机,在2米高度范围内滑动机构的灵活性能,观察滑动机构抱轮21与立柱纵向导轨之间的间隙是否合适,若间隙过大或过小,利用专用扳手进行调整,保证轮子与立柱纵向导轨在3mm左右即可,同时检查主钢丝绳在卷扬机工作过程中是否存在卡绳、脱轮等情况。

[0069] 步骤十二:安装支臂,将计算并准备的直臂依次对称的与支臂连接架5连接,注意支臂中的相邻的两个标准节之间的连接法兰必须连接可靠,且左右支臂中的标准节都必须安装钢丝绳7,钢丝绳7的另一端连接到滑动件2上,这样可以防止支臂过长造成中间折断,将所有的支臂安装完成后将拉绳锁紧、且确保所有螺栓紧固。

[0070] 步骤十二:在立柱框架其中一侧的支臂端部安装施工栏体,所有的栏片连接螺栓必须加平垫,同时另一侧支臂的端部必须放置相应重量的配重,以便保持支臂两端平衡,安装完施工栏体和配重之后,在支臂上安装护栏杆或者护栏16,便于工作人员在支臂上行走。

[0071] 步骤十三:将限位开关及支架安装到底座相应的位置上,将下垂的钢丝绳绑在限位

开关的重锤压板上,在重锤压板上适当增加重锤重量,使重锤压板能靠自重将限位开关的开关按钮压下;将冲顶盘固定在细钢丝绳上端的合适位置上,保证支臂能提升到不发生碰撞的最高位置;将支臂提升至最高位置,实验限位开关的灵敏度、可靠性。重复此动作3—5次,必须保证每次限位开关灵敏可靠。

[0072] 步骤14:在支臂提升的过程中,分别在5米高、10米高、15米高、20米高以及25米高等位置上做回转运动,必须保证支臂端面与罐臂发生摩擦、碰撞等干涉。

[0073] 在此步骤中:在罐内全部高度上做往返运行3—5次,实验上升和下降过程中是否有防坠器卡死的现象,若不能平滑下降且防坠器卡死,可适当调整防坠器的安装角度,使其平滑过渡即可;同时,做往返运行过程中,仔细观察设备各零部件是否有松动、是否有异响、支臂两端是否出现明显倾斜、上升和下降时通过控制手柄能否控制立即至停,是否有滑降现象、卷扬机和电控箱是否有打火冒烟等异常现象;完成调试后,经专人验收后投入使用。

[0074] 操作中应注意观察提升机下方有无障碍物,应时刻注意提升机的运行状况,如有异常应立即停止并进行检修。

[0075] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

[0076] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

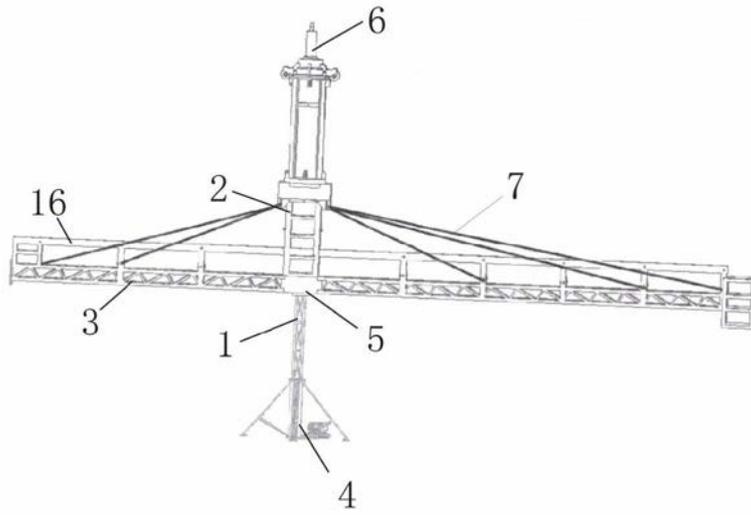


图1

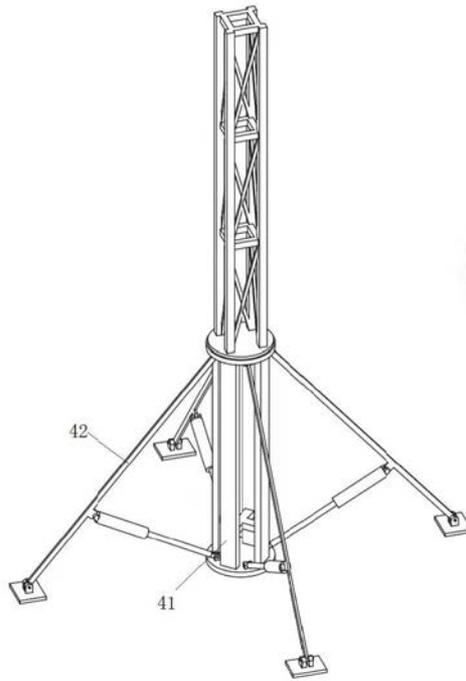


图2

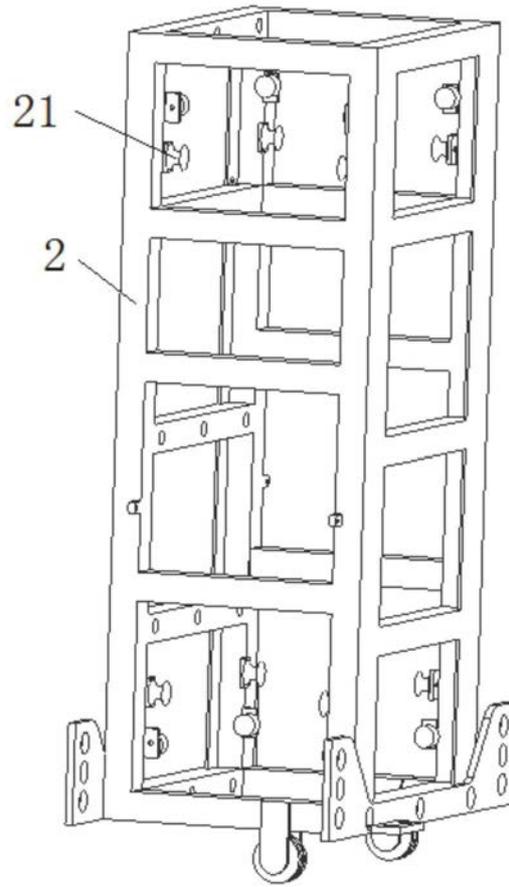


图3

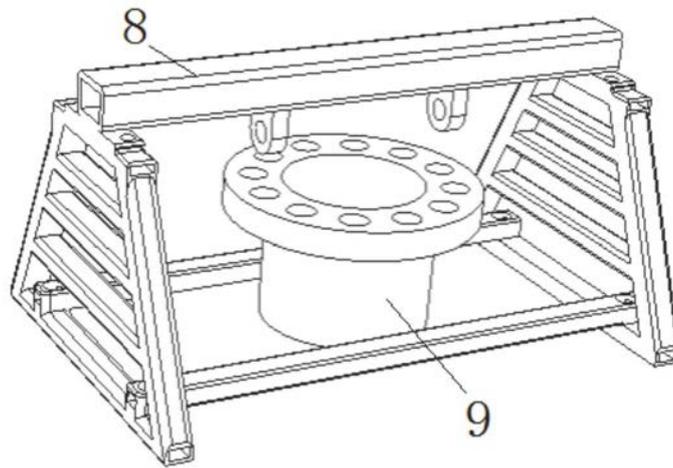


图4

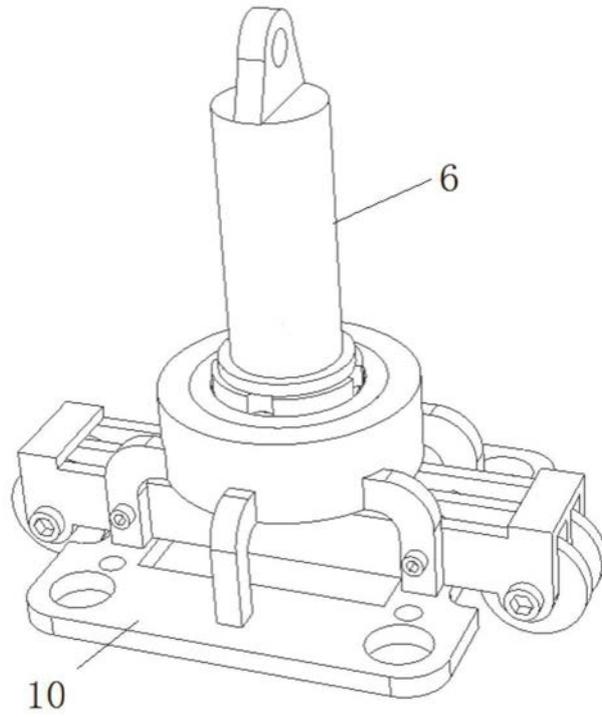


图5

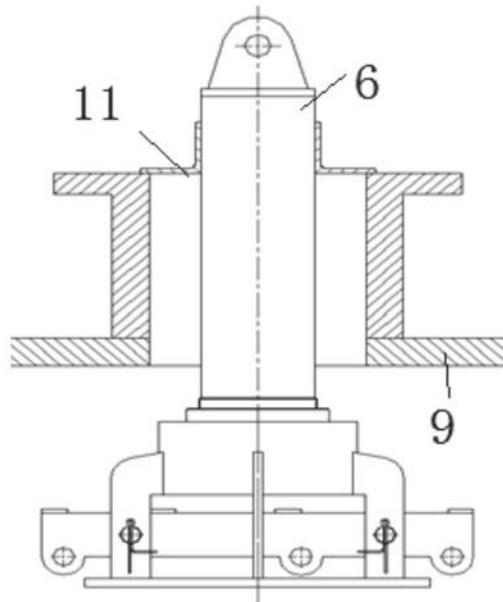


图6

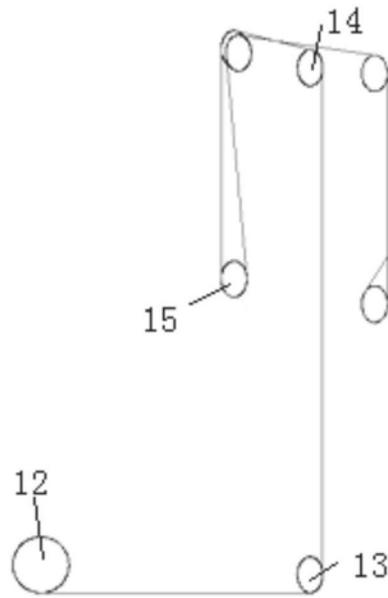


图7