



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112620253 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011373986.9

(22) 申请日 2020.11.30

(71) 申请人 杭州中车数字科技有限公司  
地址 310000 浙江省杭州市杭州经济技术  
开发区白杨街道科技园路2号4幢414-  
417室

(72) 发明人 王梓域

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 纪志超

(51) Int. Cl.

B08B 7/00 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

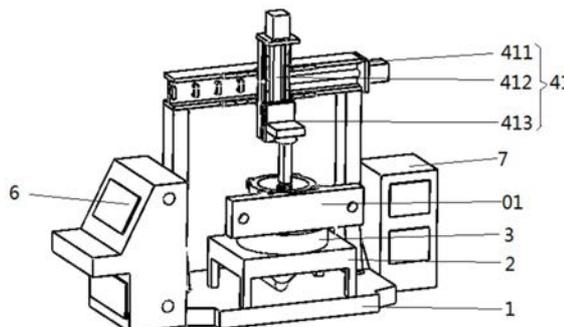
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种除锈设备

(57) 摘要

本发明公开了一种除锈设备,包括用以定位待除锈件的定位台,还包括用以对所述定位台上的待除锈件除锈的除锈执行组件以及与所述除锈执行组件相连的控制系统,所述除锈执行组件被配置为可在所述控制系统的控制下运动,以实现对待除锈件除锈。上述除锈设备通过自动除锈可以大大提高除锈的效率,并降低工人的劳动强度,且除锈过程中无废渣废水产生,对环境友好,无污染,同时,除锈效果好,无需多次重复除锈操作,从而可以降低生产成本。



1. 一种除锈设备,其特征在于,包括用以定位待除锈件(01)的定位台(3),还包括用以对所述定位台(3)上的待除锈件(01)除锈的除锈执行组件(4)以及与所述除锈执行组件(4)相连的控制系统(6),所述除锈执行组件(4)被配置为可在所述控制系统(6)的控制下运动,以实现对待除锈件(01)除锈。

2. 如权利要求1所述的除锈设备,其特征在于,所述除锈执行组件(4)包括驱动机构(41)以及设于所述驱动机构(41)上、用以向待除锈件(01)的除锈表面发射激光实现除锈的激光头(42)。

3. 如权利要求2所述的除锈设备,其特征在于,所述驱动机构(41)包括横向移载部(411)、纵向移载部(412)和滑台(413),所述纵向移载部(412)与所述横向移载部(411)相连,所述滑台(413)与所述纵向移载部(412)相连,且所述纵向移载部(412)可沿水平方向移动,所述滑台(413)可沿竖向移动。

4. 如权利要求3所述的除锈设备,其特征在于,所述激光头(42)活动连接于所述滑台(413)。

5. 如权利要求2所述的除锈设备,其特征在于,还包括与所述控制系统(6)相连、用以获取待除锈件(01)锈蚀部位的图像信息的视觉系统(5),通过所述视觉系统(5)将获取到的图像信息传递至所述控制系统(6),以供所述控制系统(6)控制所述激光头(42)运动。

6. 如权利要求5所述的除锈设备,其特征在于,所述控制系统(6)具体为工控机,当所述工控机接收到所述视觉系统(5)采集的图像信息时,所述工控机根据图像信息处理结果生成预设除锈轨迹,以供所述激光头(42)按照所述预设除锈轨迹运动实现除锈。

7. 如权利要求2所述的除锈设备,其特征在于,还包括支架(1),所述支架(1)包括工字梁(11)、立柱(12)和底座(13),所述驱动机构(41)安装于所述工字梁(11)上,所述定位台(3)固接于所述底座(13)上。

8. 如权利要求7所述的除锈设备,其特征在于,所述定位台(3)包括圆台(31)以及设于所述圆台(31)上、用以固定待除锈件(01)的三爪卡盘(32)。

9. 如权利要求1-8任意一项所述的除锈设备,其特征在于,还包括与所述定位台(3)连接、用以吸取除锈产生的烟尘并净化烟尘以排出净化气体的烟尘净化系统(7)。

10. 如权利要求9所述的除锈设备,其特征在于,所述烟尘净化系统(7)包括吸尘装置(71)以及与所述吸尘装置(71)相连的烟尘净化器(72)。

## 一种除锈设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及轨道交通技术领域,特别涉及一种除锈设备。

### 背景技术

[0002] 轴箱的作用是把车体重量和载荷传递给轮对,并通过润滑轴颈,减少摩擦,降低运行阻力,在定期的地铁架大修作业中,需要将轴箱孔内壁的锈迹去除。现有技术中,对于轴箱内壁的除锈操作主要有:一、用高压清洗机对轴箱除锈,使用的是高压水流冲击锈层,使其脱离基材表面;二、工人将除锈剂涂抹到锈迹表面,用砂纸打磨除锈。然而,上述设置方式人工成本高,每个轴箱需要涂抹除锈剂后反复擦除才能抹除锈迹,除锈现场会产生残渣或者废水,不环保,人工除锈需要判断锈迹位置,配合手工打磨、高压水枪,其工作效率低下,且除锈效果较差。

[0003] 因此,如何避免现有除锈技术工作效率低而导致生产成本较高,是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种除锈设备,可以实现自动除锈,除锈效果好,对环境友好,无污染,并可以大大降低人工成本。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种除锈设备,包括用以定位待除锈件的定位台,还包括用以对所述定位台上的待除锈件除锈的除锈执行组件以及与所述除锈执行组件相连的控制系统,所述除锈执行组件被配置为可在所述控制系统的控制下运动,以实现对待除锈件除锈。

[0006] 可选地,所述除锈执行组件包括驱动机构以及设于所述驱动机构上、用以向待除锈件的除锈表面发射激光实现除锈的激光头。

[0007] 可选地,所述驱动机构包括横向移载部、纵向移载部和滑台,所述纵向移载部与所述横向移载部相连,所述滑台与所述纵向移载部相连,且所述纵向移载部可沿水平方向移动,所述滑台可沿竖向移动。

[0008] 可选地,所述激光头活动连接于所述滑台。

[0009] 可选地,还包括与所述控制系统相连、用以获取待除锈件锈蚀部位的图像信息的视觉系统,通过所述视觉系统将获取到的图像信息传递至所述控制系统,以供所述控制系统控制所述激光头运动。

[0010] 可选地,所述控制系统具体为工控机,当所述工控机接收到所述视觉系统采集的图像信息时,所述工控机根据图像信息处理结果生成预设除锈轨迹,以供所述激光头按照所述预设除锈轨迹运动实现除锈。

[0011] 可选地,还包括支架,所述支架包括工字梁、立柱和底座,所述驱动机构安装于所述工字梁上,所述定位台固接于所述底座上。

[0012] 可选地,所述定位台包括圆台以及设于所述圆台上、用以固定待除锈件的三爪卡

盘。

[0013] 可选地,还包括与所述定位台连接、用以吸取除锈产生的烟尘并净化烟尘以排出净化气体的烟尘净化系统。

[0014] 可选地,所述烟尘净化系统包括吸尘装置以及与所述吸尘装置相连的烟尘净化器。

[0015] 相对于上述背景技术,本发明实施例所提供的一种除锈设备,包括定位台、除锈执行组件和控制系统,其中,定位台用于定位待除锈件,除锈执行组件用于对定位台上的待除锈件除锈,控制系统与除锈执行组件相连,除锈执行组件被配置为可在控制系统的控制下运动,以实现对待除锈件除锈。如此设置的除锈设备,其有益效果主要包括:除锈时,只需将待除锈件置于定位台上,开启控制系统和除锈执行组件后即可对待除锈件的锈蚀部位自动除锈,相较于传统的人工除锈,上述设置方式通过自动除锈可以大大提高除锈的效率,并降低工人的劳动强度,同时,除锈效果好,无需多次重复除锈操作,从而可以降低生产成本。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明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发明的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0017] 图1为本发明实施例所提供的除锈设备的结构示意图;

[0018] 图2为本发明实施例所提供的除锈设备中滑台、视觉系统、激光头和定位台的结构示意图;

[0019] 图3为本发明实施例所提供的除锈设备中视觉系统与激光头的装配结构示意图;

[0020] 图4为本发明实施例所提供的除锈设备中驱动机构的结构示意图;

[0021] 图5为本发明实施例所提供的除锈设备中支架的结构示意图;

[0022] 图6为本发明实施例所提供的除锈设备中定位台与支架的装配结构示意图;

[0023] 图7为本发明实施例所提供的除锈设备编辑除锈轨迹的示意图;

[0024] 图8为本发明实施例所提供的除锈设备中烟尘净化系统的示意图。

[0025] 其中:

[0026] 01-待除锈件、1-支架、11-工字梁、12-立柱、13-底座、2-四角支撑台、3-定位台、31-圆台、32-三爪卡盘、4-除锈执行组件、41-驱动机构、411-横向移载部、412-纵向移载部、413-滑台、42-激光头、43-转轴、5-视觉系统、6-控制系统、7-烟尘净化系统、71-吸尘装置、72-烟尘净化器。

## 具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 本发明的核心是提供一种除锈设备,可以实现自动除锈,除锈效果好,对环境友

好,无污染,并可以大大降低人工成本。

[0029] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0030] 需要说明的是,下文所述的“上端、下端、左侧、右侧”等方位词都是基于说明书附图所定义的。

[0031] 请参考图1图8,图1为本发明实施例所提供的除锈设备的结构示意图;图2为本发明实施例所提供的除锈设备中滑台、视觉系统、激光头和定位台的结构示意图;图3为本发明实施例所提供的除锈设备中视觉系统与激光头的装配结构示意图;图4为本发明实施例所提供的除锈设备中驱动机构的结构示意图;图5为本发明实施例所提供的除锈设备中支架的结构示意图;图6为本发明实施例所提供的除锈设备中定位台与支架的装配结构示意图;图7为本发明实施例所提供的除锈设备编辑除锈轨迹的示意图;图8为本发明实施例所提供的除锈设备中烟尘净化系统的示意图。

[0032] 本发明实施例所提供的一种除锈设备,该除锈设备能够高速、高效、绿色环保的完成地铁车辆轴箱的除锈工作,除锈设备包括定位台3、除锈执行组件4和控制系统6,其中,定位台3用于定位待除锈件01,除锈执行组件4用于对定位台3上的待除锈件01除锈,控制系统6与除锈执行组件4相连,除锈执行组件4被配置为可在控制系统6的控制下运动,以实现对待除锈件01除锈。

[0033] 这样一来,除锈时,只需将待除锈件01置于定位台3上,开启控制系统6和除锈执行组件4后即可对待除锈件01的锈蚀部位自动除锈,相较于传统的人工除锈,上述设置方式通过自动除锈可以大大提高除锈的效率,并降低工人的劳动强度,除锈过程中无废渣废水产生,对环境友好,同时,除锈效果好,无需多次重复除锈操作,从而可以降低生产成本。

[0034] 当然,根据实际需要,待除锈件01具体为地铁车辆的轴箱,上述定位台3可以设置为包括圆台31以及设于圆台31上的三爪卡盘32,通过三爪卡盘32以实现待除锈件01的精准定位,圆台31的外径应当大于轴箱主体部位的外径。

[0035] 进一步的,上述除锈执行组件4包括驱动机构41以及设于驱动机构41上的激光头42,激光头42用于向待除锈件01的除锈表面发射激光以实现除锈。具体地,激光头42可以实现激光清洗功能,激光清洗是基于激光与物质相互作用的一种新技术,其通过超高峰值、短脉冲激光作用于工件,使得工件表面的污物、锈蚀或涂层吸收激光后发生瞬间蒸发或剥离,而基材几乎不吸收激光,从而达到清除表面污物而不损伤基材的效果。相比于传统的清洗方法,激光清洗具有非接触、基材无损伤、精确清洗、绿色环保以及可在线等优点,特别适用于指定区域的高速在线式清洗。

[0036] 显然,上述驱动机构41具体可以为伺服机构,驱动机构41包括横向移载部411、纵向移载部412和滑台413,激光头42设于滑台413上,纵向移载部412与横向移载部411相连,滑台413与纵向移载部412相连,且纵向移载部412可在横向移载部411上运动,以实现滑台413和激光头42沿水平方向的移动,滑台413可在纵向移载部412上移动,以实现滑台413和激光头42沿竖直方向的移动。当然,横向移载部411和纵向移载部412均可以设置为伺服缸装置。

[0037] 更加具体地说,激光头42活动连接于滑台413上,作为优选的,激光头42可以通过转轴43转动连接于滑台413,例如,可以在滑台413的底部伸出一根转轴43,转轴43上固接有

用于安装激光头42的安装座,这样一来,激光头42可以绕着转轴43进行360°自由旋转,如果有必要的情况下,激光头42也可以进行一定角度的偏转,即向上偏转以实现“抬头”操作,向下偏转以实现“低头”操作。

[0038] 如此设置的激光头42,可以通过360°旋转对轴箱内壁进行除锈。由于伺服机构x轴的零点(可以为横向移载部411的中点)就在用三爪卡盘32定位的轴箱的中心线上,根据轴箱内径和激光头42焦距设计的滑台413,可以满足激光头42下降到轴箱内时与内壁之间的距离刚好在激光的焦距范围,以实现精准对焦和准确除锈。

[0039] 当然,设备还包括支架1,支架1包括工字梁11、立柱12和底座13,驱动机构41安装于工字梁11上,两个立柱12相对设置,并与支撑并固定工字梁11,定位台3通过四角支撑台2固接于底座13上。

[0040] 为了进一步实现精准除锈,设备还设有视觉系统5,视觉系统5可拆卸地连接于滑台413上,视觉系统5可以包括设于滑台413上的相机,相机可以与激光头42共同安装于滑台413底部的安装座上,从而实现相机与激光头42二者同步的旋转运动。

[0041] 视觉系统5与控制系统6相连,视觉系统5用于采集待除锈件01锈蚀部位的图像信息,且通过视觉系统5将获取到的图像信息传递至控制系统6,以供控制系统6控制激光头42运动。控制系统6具体为工控机,当工控机接收到视觉系统5采集的图像信息时,工控机进行图像识别和预处理操作,并根据图像信息处理结果生成预设除锈轨迹,以供激光头42按照预设除锈轨迹运动以实现除锈。

[0042] 需要说明的是,除锈设备的除锈过程包括:

[0043] 上料,即将轴箱装于定位台3;

[0044] 开启控制系统6,驱动机构41控制滑台413进入轴箱内壁;

[0045] 开启视觉系统5,开始图像采集和识别,此时,激光头42和相机可以360°旋转配合图像识别和激光除锈;

[0046] 控制系统6根据图像识别结果自动编辑轨迹生成预设除锈轨迹,待判断预设除锈轨迹正确后,控制激光头42沿着轨迹除锈;

[0047] 待激光头42按照预设除锈轨迹运动完成后,再次进行图像识别,以检查锈迹是否被除尽,若未除尽则根据新的锈迹位置编辑轨迹;若已经除尽,控制系统6根据图像识别功能会自动判断轴箱内壁是否存在裂纹等损伤,若有损伤,进行检查,若无损伤,则下料,开始下一个轴箱的除锈工作。

[0048] 关于图像拍摄方法:相机放于轴箱轴线中点位置,从起始位置开始每旋转60度拍摄一张图片并标记,一共拍摄六张图片,可以采集完轴箱一周的图像;如果轴箱高度较大,一次无法采集到全部图像,可以在轴线位置选择两个点,旋转两圈来采集图像;如果相机视场较小,可以将旋转角度改小一点,多采集几幅图像。

[0049] 关于图像处理:铁锈和金属颜色区分度比较明显,首先,将所采图像转换为灰度图或单色图,然后,去噪后采用自动阈值分割方法,就可以找到生锈部分,根据锈迹颜色的深浅判定锈蚀程度的高低。

[0050] 关于预设除锈轨迹编辑:将激光头42安装到相机同一轴心位置,保证起始坐标的一致性,根据图像处理结果中锈迹所在位置,可以生成一个与锈迹四周相切的矩形,如图7所示,这个矩形的长宽信息和坐标点都可以根据图像处理结果获取,在获取到轴箱内壁锈

迹所有的矩形信息后,可以根据这些信息编辑轨迹,沿轨迹进行除锈,在锈迹颜色较深的区域可以适当增加激光功率,降低移动速度,保证锈迹去除干净。

[0051] 对于轴箱这一工件来说,不同的锈蚀等级都会有一个锈迹颜色与之匹配,锈蚀程度等级可以设置A、B、C、D四种,其中A是大面积覆盖粘着的氧化皮,而几乎没有铁锈的钢材表面;B是已开始锈蚀,且氧化皮已开始剥落的钢材表面;C是氧化皮已因为锈蚀而剥落或者可以刮除,但在正常视力观察下仅见到少量点蚀的钢材表面;D是氧化皮已因锈蚀而剥离,在正常视力观察下,已可见普遍发生点蚀的钢材表面。每个等级的锈蚀我都会通过实验匹配出与之适合的激光功率和移动速度,图像识别时,可以通过颜色判断出是哪个级别的锈迹,进而调整为与之匹配的功率和速度。

[0052] 上述设置方式可以满足不同型号轴箱的作业要求,实现精准定位轴箱内径圆心,能够利用控制系统6的图像识别功能自动识别锈迹位置,根据识别结果编辑轨迹并进行作业;控制系统6可以有手动和自动两种操作模式,操作者可以根据自己的要求进行选择,一旦系统出现故障,手动操作也可以准确安全地工作,在某一操作环节出现故障的情况下,不会影响其他部分功能,不会导致系统瘫痪影响生产。

[0053] 同时,该设备采用激光进行除锈,无需添加除锈剂等介质,也无需专门建立清洗区域,对环境友好,节省资源;系统具有完善的安全保证功能,包括但不限于:防误操作功能以及故障诊断、检测、报警显示功能;设备全开放,方便操作者随时观察设备的工作情况并及时制止突发状况;设备预留信息管理接口,可以根据管理需要上传设备的自身状态及工作状态。

[0054] 在上述基础上,由于激光除锈的过程中存在着锈迹剥离,还会产生烟尘,因此,设备配备了烟尘净化系统7,烟尘净化系统7与定位台3连接,具体地,烟尘净化系统7包括吸尘装置71以及与吸尘装置71相连的烟尘净化器72,吸尘装置71的吸尘管一端与定位台3无缝连接,配合大功率吸风机,可以吸收除锈过程中产生的所有废物,另一端与烟尘净化器72相连,将废物重重过滤,并经过烟尘净化系统7排出的气体可以达到室内排放的标准,确保环境的干净整洁。

[0055] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另外几个实体区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0056] 以上对本发明所提供的除锈设备进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方案及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

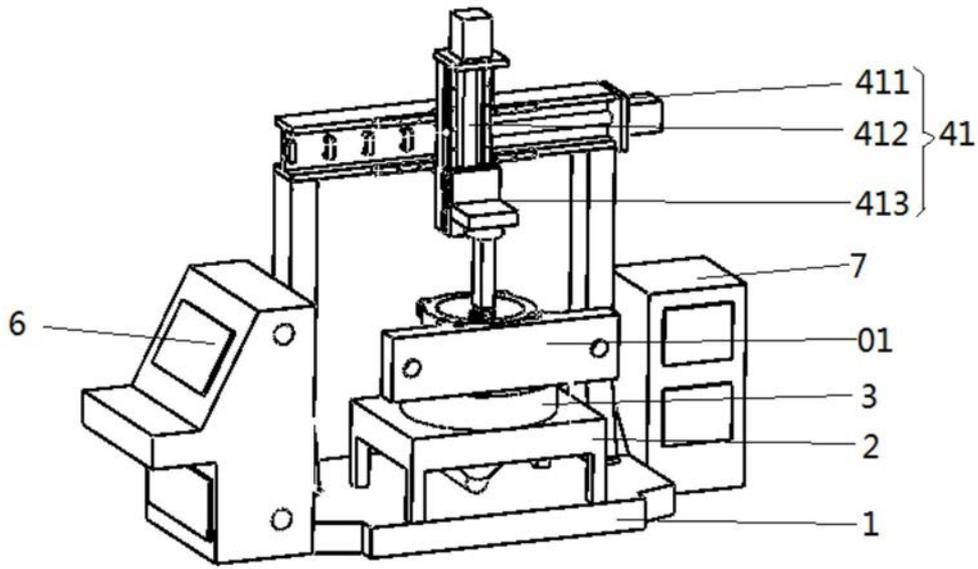


图1

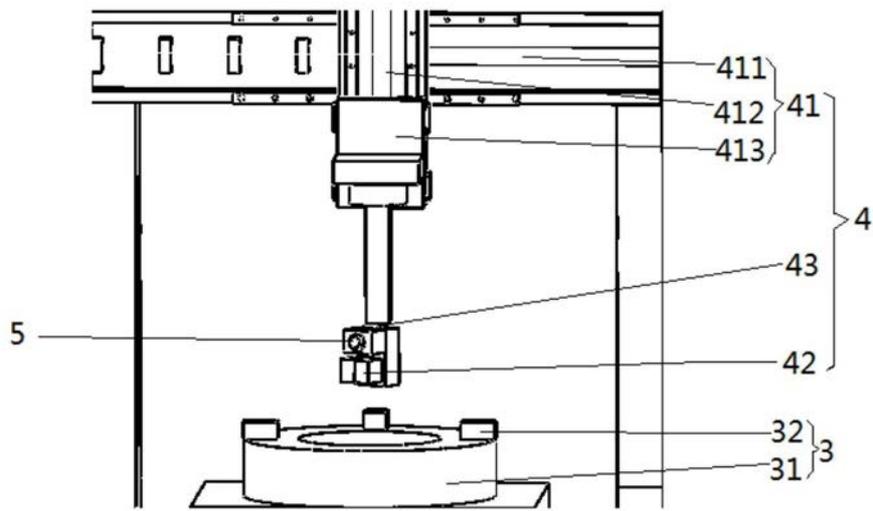


图2

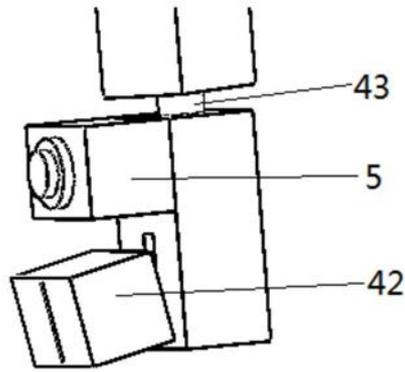


图3

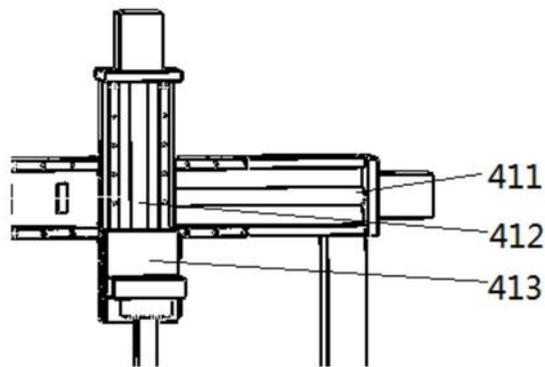


图4

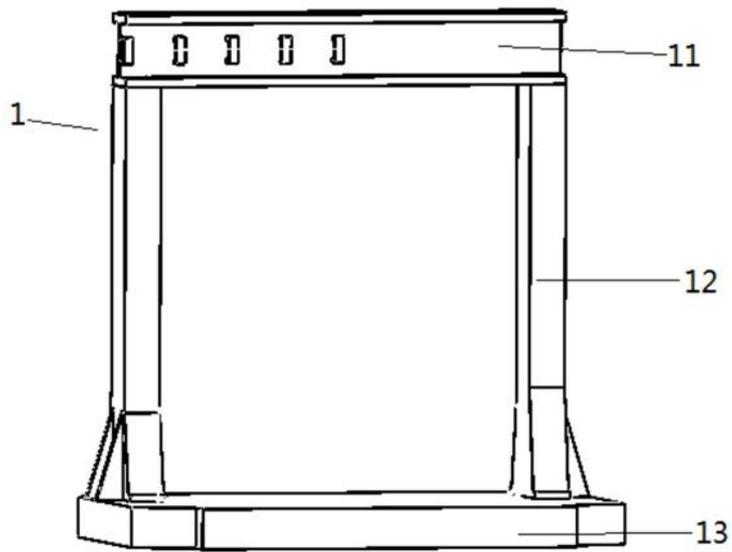


图5

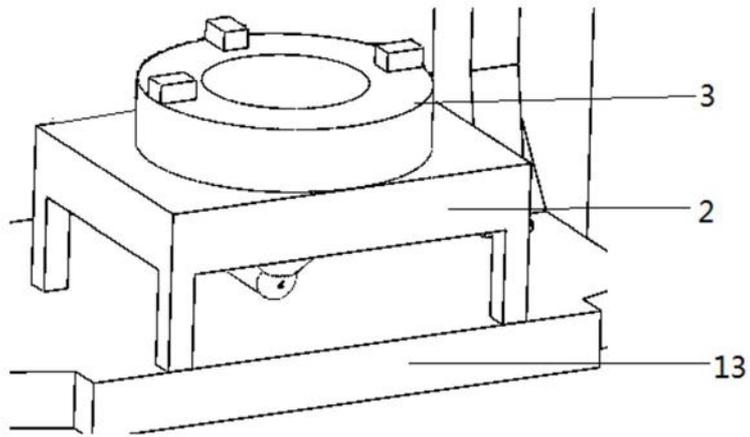


图6

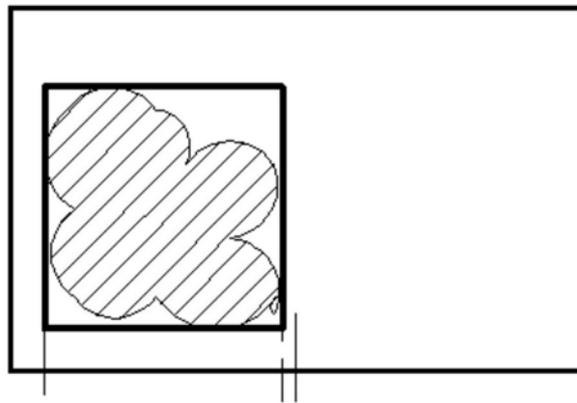


图7

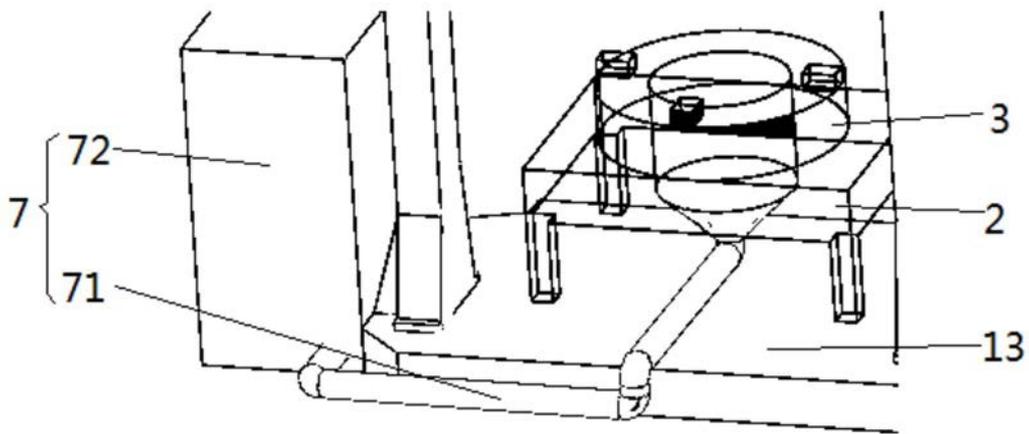


图8