



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110586591 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 29

(21) 申请号 201911036155.X

B02C 18/10 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.29

B02C 18/18 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110586591 A

(56) 对比文件

CN 108500001 A, 2018.09.07

CN 108584183 A, 2018.09.28

(43) 申请公布日 2019.12.20

CN 201030312 Y, 2008.03.05

CN 210847540 U, 2020.06.26

(73) 专利权人 苏州中材建设有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市前进东
路586号中材大厦

审查员 蒋谢尔

(72) 发明人 包卿希 张照益 王建强 崔俊

(74) 专利代理机构 苏州周智专利代理事务所

(特殊普通合伙) 32312

专利代理师 周雅卿

(51) Int. Cl.

B08B 9/087 (2006.01)

B08B 13/00 (2006.01)

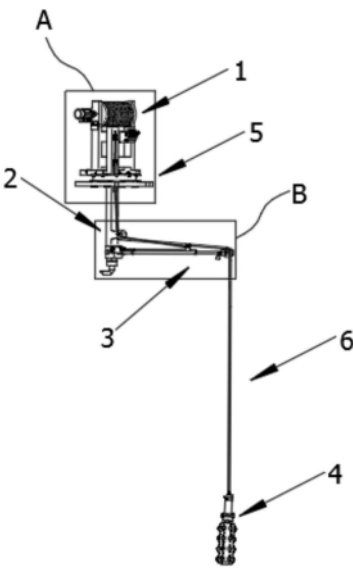
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

自动化筒仓清理系统及清理方法

(57) 摘要

本发明公开了一种自动化筒仓清理系统及清理方法,包括卷扬机构、纵向工作臂、横向工作臂和清理机构,所述卷扬机构与所述纵向工作臂通过固定底座连接,所述纵向工作臂和所述横向工作臂连接,钢丝软管通过所述卷扬机构、所述纵向工作臂和所述横向工作臂与所述清理机构连接;所述清理机构包括破碎刀头、驱动所述破碎刀头旋转的清理电机以及联轴器,所述清理电机的输出轴与所述联轴器的一端连接,所述联轴器的另一端与所述破碎刀头连接。本发明该系统结构紧凑,工作稳定,适用于水泥、石灰、煤炭等仓库的结垢清理,降低清库工人的劳动强度,保障施工安全,解决筒仓库极难清理的问题。



1. 一种自动化筒仓清理系统,其特征在于:包括卷扬机构、纵向工作臂、横向工作臂和清理机构,所述卷扬机构与所述纵向工作臂通过固定底座连接,所述纵向工作臂和所述横向工作臂连接,钢丝软管通过所述卷扬机构、所述纵向工作臂和所述横向工作臂与所述清理机构连接;

所述清理机构包括破碎刀头、驱动所述破碎刀头旋转的清理电机以及联轴器,所述清理电机的输出轴与所述联轴器的一端连接,所述联轴器的另一端与所述破碎刀头连接;

破碎刀头的表面分布有若干刺突,每一刺突的外周形成两个刮板,两个所述刮板的最高点皆低于所述刺突的最高点,刮板的外沿为锯齿状,刮板的长度方向与破碎刀头的旋转轴平行;所述刺突为圆锥形,所述破碎刀头、刺突和刮板为一体式浇注成型结构,所述刺突和所述刮板皆由硬质合金材料制成;

所述固定底座包括主体支架、上旋转座、下旋转座和底座支撑板,所述上旋转座与所述主体支架连接,所述下旋转座和所述底座支撑板连接,所述上旋转座与所述下旋转座套接;

还包括第一摄像头和第二摄像头,所述第一摄像头安装于所述纵向工作臂的下端,用于观察库内情况,所述第二摄像头安装于所述纵向工作臂的末端,用于检测所述清理机构的清理效果;

所述卷扬机构包括提升电机、用于缠绕所述钢丝软管的第一卷筒和用于缠绕钢丝绳的第二卷筒,所述提升电机、所述第一卷筒和所述第二卷筒皆与所述主体支架连接,所述提升电机驱动所述第一卷筒旋转,卷把驱动所述第二卷筒旋转,所述主体支架与所述纵向工作臂的上端连接。

2. 根据权利要求1所述的自动化筒仓清理系统,其特征在于:所述纵向工作臂安装有第一导轮和第二导轮,所述第二导轮引导所述钢丝绳的另一端与所述横向工作臂连接,所述第一导轮用于引导所述钢丝软管。

3. 根据权利要求1所述的自动化筒仓清理系统,其特征在于:所述横向工作臂包括电动推杆和用于引导所述钢丝软管的第三导轮,所述电动推杆的前端通过连接座与所述纵向工作臂的下端连接,所述电动推杆的末端安装所述第三导轮,第一卷筒上的钢丝软管依次从第一导轮、第三导轮穿过并与所述清理电机连接。

4. 根据权利要求3所述的自动化筒仓清理系统,其特征在于:所述横向工作臂的前端与所述纵向工作臂的下端通过销轴实现两者的转动连接。

5. 根据权利要求1所述的自动化筒仓清理系统,其特征在于:所述联轴器包括上端盖、阶梯轴、推力球轴承和下端盖,所述阶梯轴位于所述下端盖的内部,所述推力球轴承与所述阶梯轴套接,所述上端盖与所述下端盖连接,所述上端盖与驱动电机下端的法兰盘套接,所述驱动电机的输出轴与所述阶梯轴的上端连接,所述破碎刀头与所述阶梯轴的下端连接。

6. 根据权利要求1所述的自动化筒仓清理系统的清理方法,其特征在于:为上下移动式清理方法,包括以下步骤:

1)、横向工作臂呈竖直状态从筒仓的人孔门伸下,然后将底座支撑板安装在人孔门上并做好固定,手动转动卷把,下放钢丝绳,使横向工作臂转为水平状态,启动所述提升电机,下放钢丝软管,带动清理机构在库内沿着库内壁向下移动;

2)、面对库内大面积的物料积块,先将所述清理机构放置在库底位置,所述提升电机带动清理机构缓慢向上运动,利用所述清理机构的破碎刀头,就可将大面积的物料积块分割

开;

3)、所述清理机构到达库顶位置,通过钢丝绳收缩所述的工作臂,使所述清理机构离开库内壁,并保持一定距离;

4)、所述提升电机再次转动,下放钢丝软管,所述清理机构送至库底位置;

5)、通过钢丝绳使所述横向工作臂转为水平状态,直到贴近库壁位置停止,此时,所述清理机构也贴近库壁;

6)、所述提升电机工作,重复2)-3);如此反复,将物料积块刮出一条槽,直到彻底将物料积块分离开;

7)、人工将所述主体支架转动一定角度,重复1)-6);

8)、这样,最终将库内物料积块分离开为小块,则大面积的浮灰即可自动脱落,实现高效便捷清库。

7.根据权利要求1所述的自动化筒仓清理系统的清理方法,其特征在于:为定点清理式清理方法,包括以下步骤:

1)、横向工作臂呈竖直状态从筒仓的人孔门伸下,然后将底座支撑板安装在人孔门上并做好固定,手动转动卷把,下放钢丝绳,使横向工作臂转为水平状态,启动所述提升电机,下放钢丝软管,使清理机构移动到库内物料堵塞处;

2)、面对库内小区域的物料积块,所述清理机构的清理电机通电旋转,从而破碎刀头旋转;

3)、当所述横向工作臂贴近库壁位置时停止,此时,所述清理机构也贴近库壁,直至物料积块的脱落,完成清理。

自动化筒仓清理系统及清理方法

技术领域

[0001] 本发明属于筒仓清洁设备技术领域,特别是涉及一种自动化筒仓清理系统及清理方法。

背景技术

[0002] 水泥库作为筒仓库的典型代表,水泥库的清理一直是一项劳动强度大,且具有高风险的作业。传统的作业工具适用性和清理效果都较差。目前,国内外大多是采用人工清库的方式,效率低,且容易发生事故。

[0003] 现有的水泥清库设备,主要采用液压或气压驱动,结构复杂笨重,且清理机构多为利用刀头旋转鞭打破碎水泥块。例如公告号为CN108584183 A,专利名称为一种一体化清库设备系统的中国专利,公开了一种水泥库清库设备,其清理机构包括气动马达、链条等,利用气动马达的转动,带动链条旋转破碎水泥块。清理机构采用气动马达和链条的不足之处在于:气动马达体积大,无法实现精确的转速控制,不利于复杂的库内积灰情况。链条转动鞭打粉料的方式,只能实现小范围的清理,工作效率低,无法实现快速清库。

发明内容

[0004] 本发明主要解决的技术问题是提供一种自动化筒仓清理系统及清理方法,该系统结构紧凑,工作稳定,适用于水泥、石灰、煤炭等仓库的结垢清理,降低清库工人的劳动强度,保障施工安全,解决筒仓库极难清理的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:一种自动化筒仓清理系统,包括卷扬机构、纵向工作臂、横向工作臂和清理机构,所述卷扬机构与所述纵向工作臂通过固定底座连接,所述纵向工作臂和所述横向工作臂连接,钢丝软管通过所述卷扬机构、所述纵向工作臂和所述横向工作臂与所述清理机构连接;

[0006] 所述清理机构包括破碎刀头、驱动所述破碎刀头旋转的清理电机以及联轴器,所述清理电机的输出轴与所述联轴器的一端连接,所述联轴器的另一端与所述破碎刀头连接;

[0007] 所述破碎刀头的表面分布有若干刺突,每一所述刺突的外周形成有刮板,所述刮板的外沿为锯齿状,所述刮板的长度方向与所述破碎刀头的旋转轴平行。

[0008] 进一步地说,所述固定底座包括主体支架、上旋转座、下旋转座和底座支撑板,所述上旋转座与所述主体支架连接,所述下旋转座和所述底座支撑板连接,所述上旋转座与所述下旋转座套接。

[0009] 进一步地说,所述卷扬机构包括提升电机、用于缠绕所述钢丝软管的第一卷筒和用于缠绕钢丝绳的第二卷筒,所述提升电机、所述第一卷筒和所述第二卷筒皆与所述主体支架连接,所述提升电机驱动所述第一卷筒旋转,卷把驱动所述第二卷筒旋转,所述主体支架与所述纵向工作臂的上端连接。

[0010] 进一步地说,所述纵向工作臂安装有第一导轮和第二导轮,所述第二导轮引导所

述钢丝绳的另一端与所述横向工作臂连接,所述第一导轮用于引导所述钢丝软管。

[0011] 进一步地说,所述横向工作臂包括电动推杆和用于引导所述钢丝软管的第三导轮,所述电动推杆的前端通过连接座与所述纵向工作臂的下端连接,所述电动推杆的末端安装所述第三导轮,第一卷筒上的钢丝软管依次从第一导轮、第三导轮穿过并与所述清理电机连接。

[0012] 进一步地说,所述横向工作臂的前端与所述纵向工作臂的下端通过销轴实现两者的转动连接。

[0013] 进一步地说,所述联轴器包括上端盖、阶梯轴、推力球轴承和下端盖,所述阶梯轴位于所述下端盖的内部,所述推力球轴承与所述阶梯轴套接,所述上端盖与所述下端盖连接,所述上端盖与所述驱动电机下端的法兰盘套接,所述驱动电机的输出轴与所述阶梯轴的上端连接,所述破碎刀头与所述阶梯轴的下端连接。

[0014] 进一步地说,每一所述刺突的外周对称形成有两个刮板,两个所述刮板的最高点皆低于所述刺突的最高点。

[0015] 本发明为解决其技术问题所采用的进一步技术方案是:

[0016] 所述的自动化筒仓清理系统的清理方法,为上下移动式清理方法,包括以下步骤:

[0017] 1)、横向工作臂呈竖直状态从筒仓的人孔门伸下,然后将底座支撑板安装在人孔门上并做好固定,手动转动卷把,下放钢丝绳,使横向工作臂转为水平状态,启动所述提升电机,下放钢丝软管,带动清理机构在库内沿着库内壁向下移动;

[0018] 2)、面对库内大面积的物料积块,先将所述清理机构放置在库底位置,所述提升电机带动清理机构缓慢向上运动,利用所述清理机构的破碎刀头,就可将大面积的物料积块分割开;

[0019] 3)、所述清理机构到达库顶位置,通过钢丝绳收缩所述的工作臂,使所述清理机构离开库内壁,并保持一定距离;

[0020] 4)、所述提升电机再次转动,下放钢丝软管,所述清理机构送至库底位置;

[0021] 5)、通过钢丝绳使所述横向工作臂转为水平状态,直到贴近库壁位置停止,此时,所述清理机构也贴近库壁;

[0022] 6)、所述提升电机工作,重复2)-3);如此反复,将物料积块刮出一条槽,直到彻底将物料积块分离开;

[0023] 7)、人工将所述主体支架转动一定角度,重复1)-6);

[0024] 8)、这样,最终将库内物料积块分离开为小块,则大面积的浮灰即可自动脱落,实现高效便捷清库。

[0025] 所述的自动化筒仓清理系统的清理方法,为定点清理式清理方法,包括以下步骤:

[0026] 1)、横向工作臂呈竖直状态从筒仓的人孔门伸下,然后将底座支撑板安装在人孔门上并做好固定,手动转动卷把,下放钢丝绳,使横向工作臂转为水平状态,启动所述提升电机,下放钢丝软管,使清理机构移动到库内物料堵塞处;

[0027] 2)、面对库内小区域的物料积块,所述清理机构的清理电机通电旋转,从而破碎刀头旋转;

[0028] 3)、当所述横向工作臂贴近库壁位置时停止,此时,所述清理机构也贴近库壁,直至物料积块的脱落,完成清理。

[0029] 本发明的有益效果:

[0030] 本发明完全使用电力驱动,结构紧凑,控制方便,工作稳定,具有高度的自动化水平;设计独特的破碎刀头,能够实现筒仓内壁积料的高效清理;具有两种不同的工作方式,分别应对多种复杂清库难题,操作便捷,安全可靠,适合大中型筒仓板结物的清理工作。

附图说明

[0031] 图1是本发明整体的结构示意图;

[0032] 图2是图1的A部放大图;

[0033] 图3是图1的B部放大图;

[0034] 图4是本发明固定底座的分解结构示意图;

[0035] 图5是本发明清理机构的整体结构示意图;

[0036] 图6是本发明清理机构的分解结构示意图;

[0037] 图7是本发明清理机构的联轴器的剖面结构示意图;

[0038] 图8是本发明破碎刀头的结构示意图;

[0039] 图9是本发明阶梯轴的结构示意图;

[0040] 附图中各部分标记如下:

[0041] 卷扬机构1、提升电机11、第一卷筒12、第二卷筒13、卷把14、纵向工作臂2、第一导轮21、第二导轮22、横向工作臂3、电动推杆31、第三导轮32、清理机构4、破碎刀头41、螺钉口411、清理电机42、穿孔421、联轴器43、刺突44、刮板45、上端盖46、通孔461、阶梯轴47、连接孔471、推力球轴承48、下端盖49、固定孔491、螺栓410、固定螺钉412、固定底座5、主体支架51、上旋转座52、下旋转座53、底座支撑板54、钢丝软管6、钢丝绳7、连接座8、销轴9、第一摄像头a和第二摄像头b。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0043] 实施例:一种自动化筒仓清理系统,如图1-图9所示,包括卷扬机构1、纵向工作臂2、横向工作臂3和清理机构4,所述卷扬机构与所述纵向工作臂通过固定底座5连接,所述纵向工作臂和所述横向工作臂连接,钢丝软管6通过所述卷扬机构、所述纵向工作臂和所述横向工作臂与所述清理机构连接;

[0044] 所述清理机构包括破碎刀头41、驱动所述破碎刀头旋转的清理电机42以及联轴器43,所述清理电机的输出轴与所述联轴器的一端连接,所述联轴器的另一端与所述破碎刀头连接;

[0045] 所述破碎刀头的表面分布有若干刺突44,每一所述刺突的外周形成有刮板45,所述刮板的外沿为锯齿状,所述刮板的长度方向与所述破碎刀头的旋转轴平行。

[0046] 所述固定底座包括主体支架51、上旋转座52、下旋转座53和底座支撑板54,所述上旋转座与所述主体支架连接,所述下旋转座和所述底座支撑板连接,所述上旋转座与所述下旋转座套接。手动旋转主体支架,会使卷扬机构、主体支架和上旋转座一起相对下旋转座旋转。

[0047] 所述卷扬机构包括提升电机11、用于缠绕所述钢丝软管的第一卷筒12和用于缠绕钢丝绳7的第二卷筒13,所述提升电机、所述第一卷筒和所述第二卷筒皆与所述主体支架连接,所述提升电机驱动所述第一卷筒旋转,卷把14驱动所述第二卷筒旋转,所述主体支架与所述纵向工作臂的上端连接。所述提升电机通过联轴器与所述第一卷筒连接。

[0048] 所述纵向工作臂安装有第一导轮21和第二导轮22,所述第二导轮引导所述钢丝绳的另一端与所述横向工作臂连接,所述第一导轮用于引导所述钢丝软管。

[0049] 所述横向工作臂包括电动推杆31和用于引导所述钢丝软管的第三导轮32,所述电动推杆的前端通过连接座8与所述纵向工作臂的下端连接,所述电动推杆的末端安装所述第三导轮,第一卷筒上的钢丝软管依次从第一导轮、第三导轮穿过并与所述清理电机连接。本实施例中,所述电动推杆为二级电动推杆。

[0050] 所述横向工作臂的前端与所述纵向工作臂的下端通过销轴9实现两者的转动连接。具体为:所述纵向工作臂的下端开设有第一通孔,所述连接座开设有第二通孔,所述销轴穿过所述第一通孔、第二通孔以实现纵向工作臂和横向工作臂的转动连接。

[0051] 所述联轴器包括上端盖46、阶梯轴47、推力球轴承48和下端盖49,所述阶梯轴位于所述下端盖的内部,所述推力球轴承与所述阶梯轴套接,所述上端盖与所述下端盖连接,所述上端盖与所述驱动电机下端的法兰盘套接,所述驱动电机的输出轴与所述阶梯轴的上端连接,所述破碎刀头与所述阶梯轴的下端连接。

[0052] 每一所述刺突的外周对称形成有两个刮板,两个所述刮板的最高点皆低于所述刺突的最高点。

[0053] 所述驱动电机远离所述联轴器的一端形成有用于钢丝软管或电源线穿过的穿孔421和提升孔。

[0054] 所述上端盖形成四个通孔461,所述下端盖形成四个固定孔491,螺栓410的一端穿过通孔以及固定孔并与螺母螺纹连接以实现上端盖与下端盖的连接。

[0055] 所述破碎刀头与所述联轴器的连接端形成有四个螺钉口411,所述阶梯轴的下端形成有四个连接孔471,固定螺钉412穿过连接孔与所述螺钉口螺纹连接以实现所述联轴器和所述破碎刀头的连接。

[0056] 所述上端盖的孔径大于所述驱动电机的机身的外径,所述上端盖的孔径小于所述法兰盘的孔径。

[0057] 所述刺突为圆锥形。

[0058] 所述破碎刀头、刺突和刮板为一体式浇注成型结构。

[0059] 所述刺突和所述刮板皆由硬质合金材料制成。

[0060] 还包括第一摄像头a和第二摄像头b,所述第一摄像头安装于所述纵向工作臂的下端,能够实现360度无死角观察库内情况,所述第二摄像头安装于所述电动推杆的末端,能够近距离检测所述清理机构的清理效果。所述第二摄像头还安装有距离传感器,以实现所述横向工作臂的末端与库壁的定位。

[0061] 所述的自动化筒仓清理系统的清理方法,为上下移动式清理方法,包括以下步骤(使用此清理方法时,清理电机可启动,也可不启动):

[0062] 1)、横向工作臂呈竖直状态从筒仓的人孔门伸下,然后将底座支撑板安装在人孔门上并做好固定,手动转动卷把,下放钢丝绳,使横向工作臂转为水平状态,启动所述提升

电机,下放钢丝软管,带动清理机构在库内沿着库内壁向下移动;

[0063] 2)、面对库内大面积的物料积块,先将所述清理机构放置在库底位置,所述提升电机带动清理机构缓慢向上运动,利用所述清理机构的破碎刀头,就可将大面积的物料积块分割开;

[0064] 3)、所述清理机构到达库顶位置,通过钢丝绳收缩所述的工作臂,使所述清理机构离开库内壁,并保持一定距离;

[0065] 4)、所述提升电机再次转动,下放钢丝软管,所述清理机构送至库底位置;

[0066] 5)、通过钢丝绳使所述横向工作臂转为水平状态,直到贴近库壁位置停止,此时,所述清理机构也贴近库壁;

[0067] 6)、所述提升电机工作,重复2)-3);如此反复,将物料积块刮出一条槽,直到彻底将物料积块分离开;

[0068] 7)、人工将所述主体支架转动一定角度,重复1)-6);一般为转动60度左右即可,也可按实际库内情况而定;

[0069] 8)、这样,最终将库内物料积块分离开为小块,则大面积的浮灰即可自动脱落,实现高效便捷清库。

[0070] 所述的自动化筒仓清理系统的清理方法,为定点清理式清理方法,包括以下步骤:

[0071] 1)、横向工作臂呈竖直状态从筒仓的人孔门伸下,然后将底座支撑板安装在人孔门上并做好固定,手动转动卷把,下放钢丝绳,使横向工作臂转为水平状态,启动所述提升电机,下放钢丝软管,使清理机构移动到库内物料堵塞处;

[0072] 2)、面对库内小区域的物料积块,所述清理机构的清理电机通电旋转,从而破碎刀头旋转;

[0073] 3)、当所述横向工作臂贴近库壁位置时停止,此时,所述清理机构也贴近库壁,直至物料积块的脱落,完成清理。

[0074] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

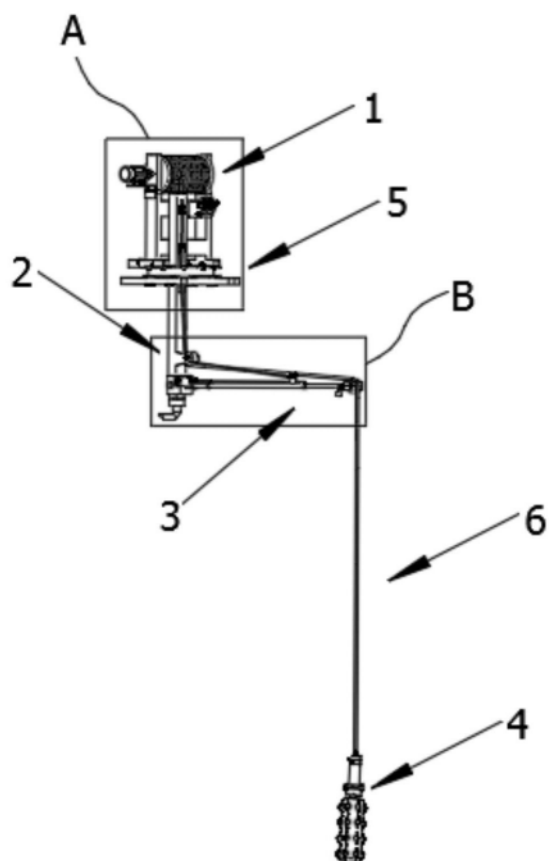


图1

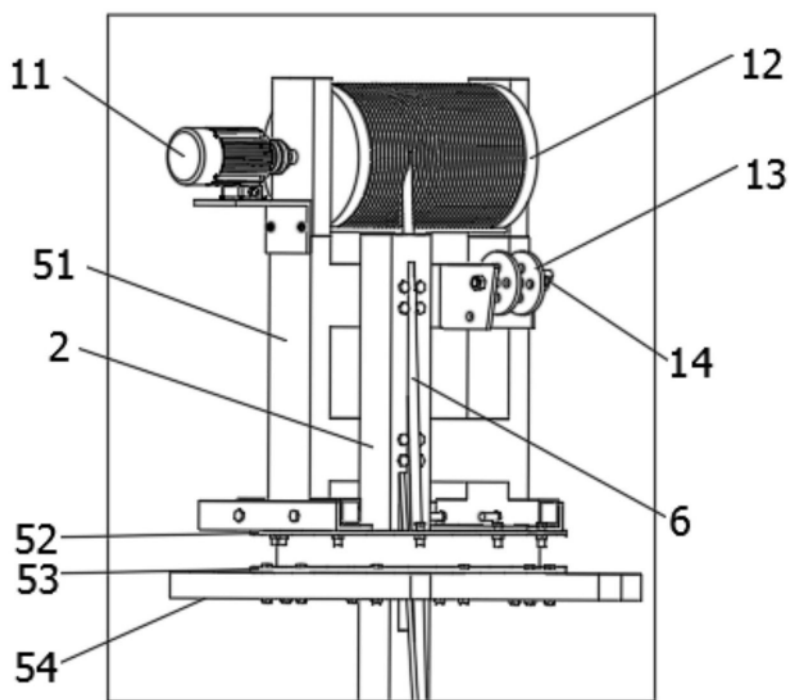


图2

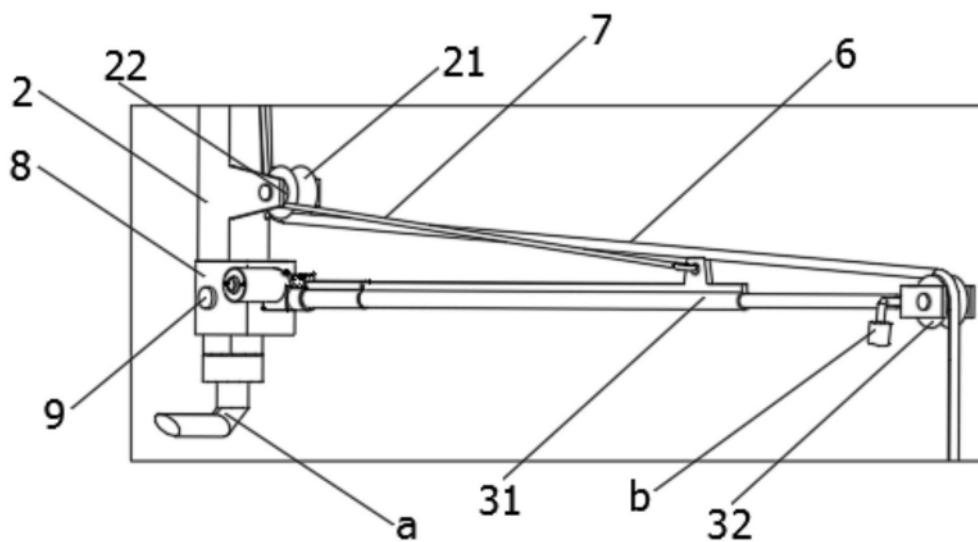


图3

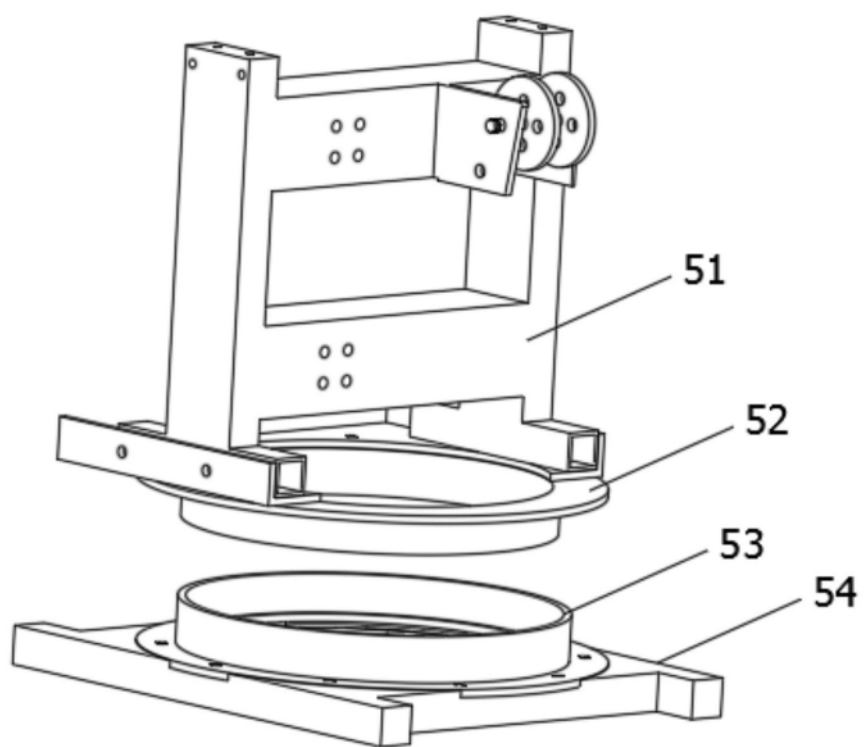


图4

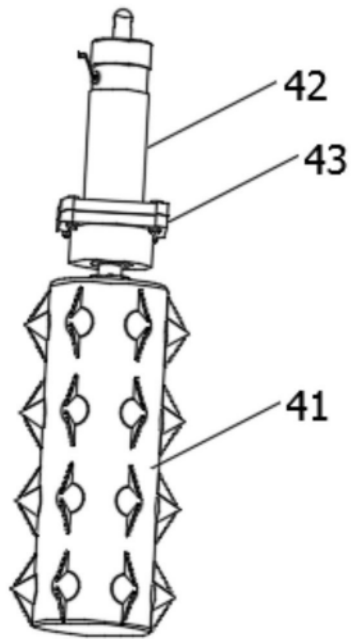


图5

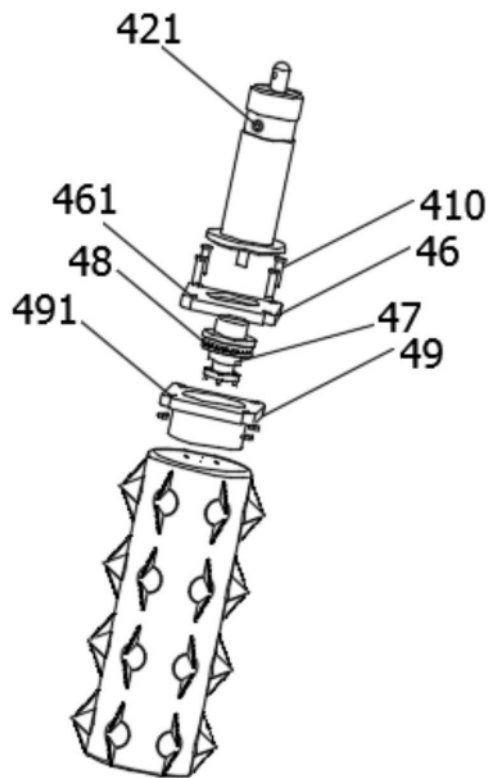


图6

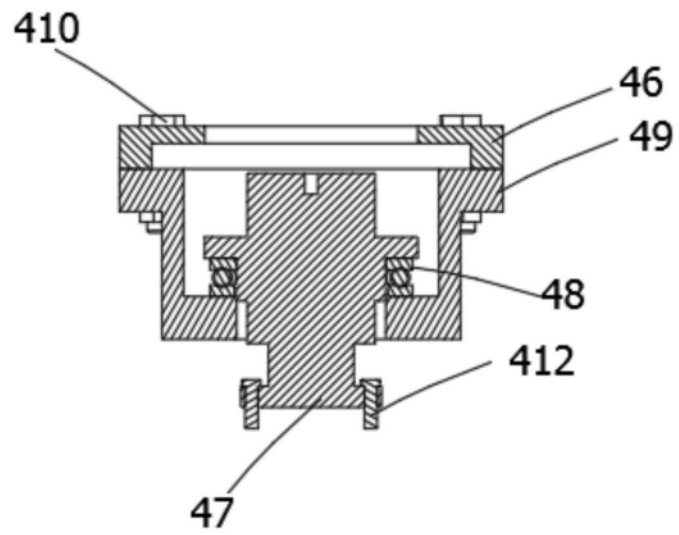


图7

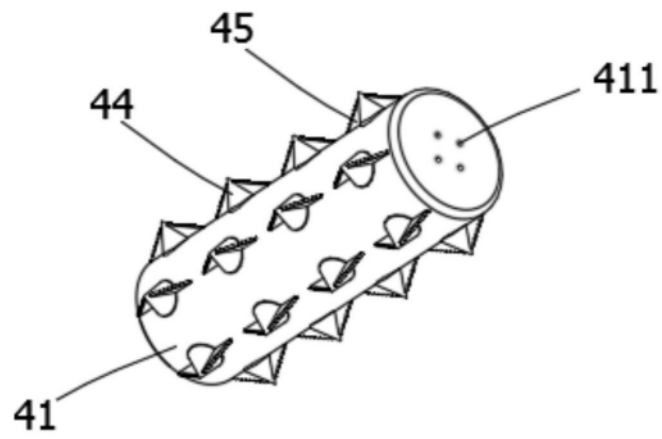


图8

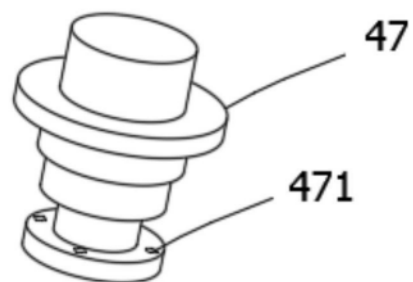


图9