



(21) 申请号 202210898598.5

B09B 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.28

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 211884054 U, 2020.11.10

申请公布号 CN 115254903 A

CN 211811429 U, 2020.10.30

(43) 申请公布日 2022.11.01

CN 112809987 A, 2021.05.18

(73) 专利权人 常州工学院

CN 212703610 U, 2021.03.16

地址 213032 江苏省常州市新北区辽河路
666号

WO 2022041823 A1, 2022.03.03

审查员 王雪丽

(72) 发明人 周全法 赵景波 陈小卉 周品
金雪元

(74) 专利代理机构 常州西创专利代理事务所
(普通合伙) 32472

专利代理师 王之源

(51) Int. Cl.

B09B 3/35 (2022.01)

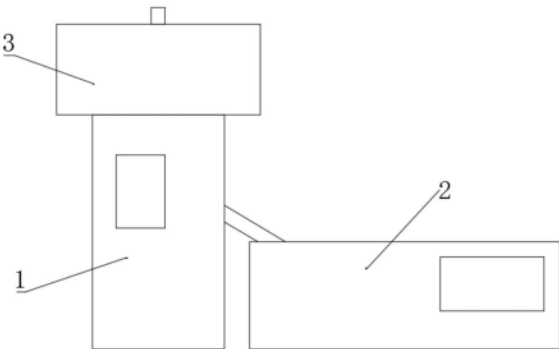
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

废旧光伏组件回收硅用组合设备

(57) 摘要

本发明涉及光伏组件回收技术领域,尤其涉及废旧光伏组件回收硅用组合设备,包括固定柜、第一固定箱、第二固定箱,第二固定箱安装在固定柜上,第一固定箱与固定柜相邻设置,且固定柜上安装有第一控制器,第二固定箱上安装有第二控制器,所述第一固定箱内开设有相连通的上腔体和下腔体,上腔体和下腔体的连接处活动设置有水平运动的限位杆,下腔体的底壁上开设有多个筛孔,且下腔体的底壁中间转动设置有驱动轴,驱动轴的外壁上等距设置多个粉碎器,驱动轴的内壁之间滑动设置有活动件。相比于现有技术,本发明一来可以有效地提高硅材料粉碎处理的效果,二来还可以提升最后回收得到的硅单体的纯度。



1. 废旧光伏组件回收硅用组合设备,包括固定柜(1)、第一固定箱(2)、第二固定箱(3),第二固定箱(3)安装在固定柜(1)上,第一固定箱(2)与固定柜(1)相邻设置,且固定柜(1)上安装有第一控制器,第二固定箱(3)上安装有第二控制器;

其特征在于,所述第一固定箱(2)内开设有相连通的上腔体和下腔体,上腔体和下腔体的连接处活动设置有水平运动的限位杆(13),下腔体的底壁上开设有多个筛孔(8),且下腔体的底壁中间转动设置有驱动轴(10),驱动轴(10)的外壁上等距设置有多个粉碎器,驱动轴(10)的内壁之间滑动设置有活动件(11),上腔体和下腔体的连接处的横截面与活动件(11)适配,第一固定箱(2)的顶部中间转动安装有第一螺杆(12),第一螺杆(12)插在活动件(11)内并与之螺纹连接;

固定柜(1)内的两侧内壁上分别安装有第一导板(4)和第二导板(5),第二导板(5)内活动设置有挡板(6);

第二固定箱(3)的中间安装有热泵(18),且热泵(18)的外圈分布有三个由高到低设置的反应罐(16),反应罐(16)内转动安装有搅拌器(25),且其顶部和底部分别安装有加液盖(27)和排液阀(26),反应罐(16)的斜下方一侧安装有烘干罐(17),烘干罐(17)与热泵(18)通过第一管路连通,且烘干罐(17)内自上向下依次安装有滤网(22)、风扇(24)和引气盘(23);

所述上腔体呈倒圆台型,且其顶壁之间焊接有横杆,横杆上通过螺丝安装有第二旋转电机,第一螺杆(12)安装在第二旋转电机的输出端上,且横杆的底壁上嵌有第一接触传感器;

所述上腔体和下腔体的连接处在第一固定箱(2)的内壁上开设有导轨(15),限位杆(13)的底壁上嵌有导轮,导轮滚动在导轨(15)中;

所述限位杆(13)的内壁之间螺纹设置有第二螺杆(14),第二螺杆(14)的一端上安装有第三旋转电机,第三旋转电机通过螺丝安装在第一固定箱(2)的内壁上。

2. 根据权利要求1所述的废旧光伏组件回收硅用组合设备,其特征在于,所述限位杆(13)的顶壁上嵌有第二接触传感器,第一接触传感器和第二接触传感器均通过电信号与第一控制器连接。

3. 根据权利要求1所述的废旧光伏组件回收硅用组合设备,其特征在于,所述筛孔(8)的内壁上在相对的位置处嵌有对射型光电传感器,且对射型光电传感器与第一控制器之间通过电信号连接。

4. 根据权利要求1所述的废旧光伏组件回收硅用组合设备,其特征在于,所述第二导板(5)的内壁上通过螺丝安装有推杆电机,挡板(6)通过螺丝固定在推杆电机的活动端上,且挡板(6)的两端端壁上均嵌有与第一控制器电信号连接的第三接触传感器,推杆电机的一侧在第二导板(5)的内壁之间焊接有限位片。

5. 根据权利要求1所述的废旧光伏组件回收硅用组合设备,其特征在于,所述粉碎器由固定环和刀片(9)组成,固定环上焊接有多个所述刀片(9)。

6. 根据权利要求1所述的废旧光伏组件回收硅用组合设备,其特征在于,所述反应罐(16)的外壁上设置有托举架,托举架的底端焊接在第二固定箱(3)的内底壁上,且相邻的反应罐(16)与烘干罐(17)之间通过第二管路连接,第二管路上安装有电磁阀(19),电磁阀(19)与第二控制器之间通过电信号连接。

7. 根据权利要求1所述的废旧光伏组件回收硅用组合设备,其特征在于,所述滤网(22)的孔径小于筛孔(8)的孔径,风扇(24)的底部通过螺丝安装有风机,风机位于引气盘(23)的中间且通过螺丝安装在烘干罐(17)的内底壁上,并且引气盘(23)上通过螺纹连接设置有多个出气阀。

废旧光伏组件回收硅用组合设备

技术领域

[0001] 本发明涉及光伏组件回收技术领域,尤其涉及废旧光伏组件回收硅用组合设备。

背景技术

[0002] 太阳能电池的寿命周期一般为25年左右,根据中国可再生能源协会对太阳能电池废弃量的预测和推算,太阳能电池固体废弃物也将在以后出现大幅度增长。

[0003] 随着我国光伏行业发展迅速,根据中国能源大数据报告(2020),截至2019年,我国并网太阳能发电装机容量达到20468万千瓦,然而太阳能电池的使用寿命周期较短,如果能将废弃的晶硅光伏组件中的电池片回收利用,则既可以解决环境问题,又可以降低产业成本。晶硅光伏组件中包含硅、铝、银、铜、玻璃和塑料等材料,其中,电池的主要部分一硅具有很高的回收价值。

[0004] 但是,目前的光伏组件回收设备在回收硅的过程中,往往最后得到的硅单体杂质太多,导致回收后再利用的效果相对不是很明显,因此,我们提出了一种废旧光伏组件回收硅用组合设备来解决所述问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在的缺点,而提出的废旧光伏组件回收硅用组合设备。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0007] 废旧光伏组件回收硅用组合设备,包括固定柜、第一固定箱、第二固定箱,第二固定箱安装在固定柜上,第一固定箱与固定柜相邻设置,且固定柜上安装有第一控制器,第二固定箱上安装有第二控制器;

[0008] 所述第一固定箱内开设有相连通的上腔体和下腔体,上腔体和下腔体的连接处活动设置有水平运动的限位杆,下腔体的底壁上开设有多个筛孔,且下腔体的底壁中间转动设置有驱动轴,驱动轴的外壁上等距设置有多个粉碎机,驱动轴的内壁之间滑动设置有活动件,上腔体和下腔体的连接处的横截面与活动件适配,第一固定箱的顶部中间转动安装有第一螺杆,第一螺杆插在活动件内并与之螺纹连接;

[0009] 固定柜内的两侧内壁上分别安装有第一导板和第二导板,第二导板内活动设置有挡板;

[0010] 第二固定箱的中间安装有热泵,且热泵的外圈分布有三个由高到低设置的反应罐,反应罐内转动安装有搅拌器,且其顶部和底部分别安装有加液盖和排液阀,反应罐的斜下方一侧安装有烘干罐,烘干罐与热泵通过第一管路连通,且烘干罐内自上向下依次安装有滤网、风扇和引气盘。

[0011] 优选的,所述上腔体呈倒圆台型,且其顶壁之间焊接有横杆,横杆上通过螺丝安装有第二旋转电机,第一螺杆安装在第二旋转电机的输出端上,且横杆的底壁上嵌有第一接触传感器。

[0012] 优选的,所述上腔体和下腔体的连接处在第一固定箱的内壁上开设有导轨,限位杆的底壁上嵌有导轮,导轮滚动在导轨中。

[0013] 优选的,所述限位杆的内壁之间螺纹设置有第二螺杆,第二螺杆的一端上安装有第三旋转电机,第三旋转电机通过螺丝安装在第一固定箱的内壁上。

[0014] 优选的,所述限位杆的顶壁上嵌有第二接触传感器,第一接触传感器和第二接触传感器均通过电信号与第一控制器连接。

[0015] 优选的,所述筛孔的内壁上在相对的位置处嵌有对射型光电传感器,且对射型光电传感器与第一控制器之间通过电信号连接。

[0016] 优选的,所述第二导板的内壁上通过螺丝安装有推杆电机,挡板通过螺丝固定在推杆电机的活动端上,且挡板的两端端壁上均嵌有与第一控制器电信号连接的第三接触传感器,推杆电机的一侧在第二导板的内壁之间焊接有限位片。

[0017] 优选的,所述粉碎机由固定环和刀片组成,固定环上焊接有多个所述刀片。

[0018] 优选的,所述反应罐的外壁上设置有托举架,托举架的底端焊接在第二固定箱的内底壁上,且相邻的反应罐与烘干罐之间通过第二管路连接,第二管路上安装有电磁阀,电磁阀与第二控制器之间通过电信号连接。

[0019] 优选的,所述滤网的孔径小于筛孔的孔径,风扇的底部通过螺丝安装有风机,风机位于引气盘的中间且通过螺丝安装在烘干罐的内底壁上,并且引气盘上通过螺纹连接设置多个出气阀。

[0020] 本发明的有益效果是:

[0021] 1、在本发明中,通过设置第一固定箱、固定柜和第二固定箱,第一固定箱内通过高速旋转的刀片对硅材料进行粉碎处理,使其在形成一定颗粒大小后落入第二固定箱中,再利用第二固定箱内的反应罐和烘干罐,依次经过氢氧化钠溶液、硝酸溶液和氢氟酸溶液与硅颗粒的反应,使得最后得到的硅单体的纯度得到了大大的提升。

[0022] 2、在本发明中,通过在第一固定箱内设置活动件、驱动轴以及第一螺杆,利用螺纹驱动和竖直限位导向的效果,使得活动件在竖直方向上往复运动,从而使得下腔体内产生气流,进而使得那些经过刀片粉碎后但无法通过筛孔的硅材料被气流带动着上浮,然后继续落下进行二次粉碎,有效地提高了硅材料粉碎处理的效果。

附图说明

[0023] 图1为本发明提出的废旧光伏组件回收硅用组合设备的结构简图;

[0024] 图2为本发明提出的废旧光伏组件回收硅用组合设备的固定柜和第二固定箱的内部结构示意图;

[0025] 图3为图2中刀片、驱动轴、活动件以及第一螺杆的连接示意图;

[0026] 图4为图2中局部A的结构示意图;

[0027] 图5为本发明提出的废旧光伏组件回收硅用组合设备的第二固定箱的俯视示意图;

[0028] 图6为本发明提出的废旧光伏组件回收硅用组合设备的反应罐内部结构示意图;

[0029] 图7为本发明提出的废旧光伏组件回收硅用组合设备的烘干罐内部结构示意图。

[0030] 图中:1、固定柜;2、第一固定箱;3、第二固定箱;4、第一导板;5、第二导板;6、挡板;

7、限位座；8、筛孔；9、刀片；10、驱动轴；11、活动件；12、第一螺杆；13、限位杆；14、第二螺杆；15、导轨；16、反应罐；17、烘干罐；18、热泵；19、电磁阀；20、进入管；21、排出管；22、滤网；23、引气盘；24、风扇；25、搅拌器；26、排液阀；27、加液盖。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 参照图1-7，废旧光伏组件回收硅用组合设备，包括固定柜1、第一固定箱2和第二固定箱3，第二固定箱3的底端与固定柜1的顶端通过焊接固定，第一固定箱2与固定柜1相邻设置，且固定柜1上通过螺丝安装有第一控制器，第二固定箱3上通过螺丝安装有第二控制器；

[0033] 第一固定箱2内开设有相连通的上腔体和下腔体，上腔体和下腔体的连接处的两侧侧壁内均活动设置有限位杆13，当其移出时，可以对活动件11进行限位控制，而当其移入至第一固定箱2内后，可以避免对硅材料下落过程进行阻拦，下腔体的底壁上开设有多个筛孔8，筛孔8的孔径为3mm，且下腔体的底壁中间通过螺丝安装有第一旋转电机，第一旋转电机上安装有驱动轴10，驱动轴10的外壁上等距设置有多粉碎器，粉碎器的外圈设置有限位座7，限位座7与第一固定箱2之间通过螺栓固定，驱动轴10的内壁之间滑动设置有活动件11，活动件11的顶部为圆盘，底部为固定管，上腔体和下腔体的连接处的横截面与活动件11适配，这样的话当活动件11的圆盘下降至该连接处时，可以对下腔体至第一导板4和第二导板5之间的区域形成一个相对密封的空间（这个空间的形成需要挡板6与第一导板4处于接触的状态下），同时，产生的气流也就只会在该空间中流动，从而能够更稳定的保证气流可以带动那些硅颗粒上浮窜动，第一固定箱2的顶壁中间安装有第二旋转电机，第二旋转电机上安装有第一螺杆12，第一螺杆12插在活动件11内并与之螺纹连接，通过第一螺杆12的旋转，使得活动件11沿着驱动轴10的内壁上下运动，当活动件11下降至与限位杆13接触时，其上的第二接触传感器被触发，第一螺杆12立即改变输出方向，则活动件11开始向上运动，当向上滑动至与横杆接触时，其上的第一接触传感器被触发，此时，第一螺杆12再次改变输出方向，向下运动，以此往复地控制着活动件11上下运动，而随着活动件11不断下移至连接处所在区域时，带动的气流涌入下腔体内，使得下腔体内部开始形成涌动的气流；

[0034] 固定柜1内的两侧内壁上分别焊接有第一导板4和第二导板5，第二导板5内活动设置有挡板6；

[0035] 进一步的，第二导板5的内壁上通过螺丝安装有推杆电机，挡板6通过螺丝固定在推杆电机的活动端上，且挡板6的两端端壁上均嵌有与第一控制器电信号连接的第三接触传感器，推杆电机的一侧在第二导板5的内壁之间焊接有限位片，挡板6在推杆电机的驱动下往复活动于第二导板5的内外，当其斜面端与第一导板4接触时，该侧的第三接触传感器被触发，推杆电机暂停，并于下次启动时换向输出，反之，当其平面端与限位片接触时，该侧的第三接触传感器被触发，推杆电机也暂停，并于下次启动时换向输出，其中，在斜面端与第一导板4接触的状态下，活动件11处于下移的过程中，反之，在平面端与限位片接触的状态下，活动件11处于上移的过程中；

[0036] 第二固定箱3的中间通过螺栓固定安装有热泵18，且热泵18的外圈分布有三个由

高到低设置的反应罐16,位于最高的反应罐16上连接有进入管20,与第一导板4的末端相连通,位于最低的烘干罐17上连接有排出管21,排出管21上安装有电磁阀19,控制最终的硅单体的排出,罐内依次填充的是10%氢氧化钠溶液,30%硝酸溶液和30%氢氟酸溶液(此处的10%、30%均为其对应的质量分数),反应罐16内转动安装有搅拌器25,搅拌器25安装在第四旋转电机的输出端上,第四旋转电机通过螺丝安装在反应罐16的内顶壁上,且在反应罐16的顶部和底部分别安装有加液盖27和排液阀26,相邻的反应罐16之间以及位于最低的反应罐16的一侧均安装有烘干罐17,烘干罐17与热泵18通过第一管路连通,且烘干罐17内自上向下依次安装有滤网22、风扇24和引气盘23;

[0037] 上述中反应的过程如下:

[0038] 通过了筛孔8的硅颗粒沿第一导板4滑落,经进入管20进入到第一个反应罐16中,与其中的氢氧化钠溶液反应,去除硅颗粒中的铝背电场,反应15分钟后,打开底部的排液阀26将溶液排出,再关上排液阀26,打开加液盖27,向其中加入去离子水,清洗5分钟后再次排出液体;

[0039] 随后,打开一侧的电磁阀19,使得硅材料沿第二管路落入烘干罐17内,烘干15分钟后,再打开另一侧的电磁阀19,使硅材料继续沿第二管路落入到下一个反应罐16中,与其中的硝酸溶液反应,去除硅颗粒中的银电极,同时得到硝酸银溶液,反应60分钟后,打开底部的排液阀26将溶液排出,再关上排液阀26,打开加液盖27,向其中加入去离子水,清洗5分钟后再次排出液体;

[0040] 然后,打开另一侧的电磁阀19,使得硅材料沿第二管路落入烘干罐17内,烘干15分钟后,再打开另一侧的电磁阀19,使硅材料继续沿第二管路落入到第三个反应罐16中,与其中的氢氟酸溶液反应,去除硅颗粒上的蓝色氮化硅减反射膜,反应15分钟后,打开底部的排液阀26将溶液排出,再关上排液阀26,打开加液盖27,向其中加入去离子水,清洗5分钟后再次排出液体,打开另一侧的电磁阀19,使得硅材料沿第二管路落入最下方的烘干罐17内,烘干15分钟后,打开其一侧的电磁阀19,将最后得到的硅单体排出收集。

[0041] 进一步的,上腔体呈倒圆台型,且其顶壁之间焊接有横杆,第一旋转电机通过螺丝安装在横杆上,且横杆的底壁上嵌有第一接触传感器,限位杆13的顶壁上嵌有第二接触传感器,第一接触传感器和第二接触传感器均通过电信号与第一控制器连接。

[0042] 进一步的,上腔体和下腔体的连接处在第一固定箱2的内壁上开设有导轨15,限位杆13的底壁上嵌有导轮,导轮滚动在导轨15中,限位杆13的内壁之间螺纹设置有第二螺杆14,第二螺杆14的一端上安装有第三旋转电机,第三旋转电机通过螺丝安装在第一固定箱2的内壁上;第二螺杆14在第三旋转电机的作用下控制着限位杆13的移动,而导轮限制着限位杆13的运动方向,从而使得限位杆13只能沿着导轨15做直线运动,在投入硅材料的过程中,令限位杆13收于第一固定箱2内部,而在进行切割粉碎的过程中,令限位杆13移出至活动件11的运动范围中,只要第二接触传感器能露出即可停止其外移。

[0043] 进一步的,筛孔8的内壁上在相对的位置处嵌有对射型光电传感器,且对射型光电传感器与第一控制器之间通过电信号连接;利用硅颗粒通过筛孔8时会造成对射型光电传感器短暂的中断,从而通过第一控制器来控制挡板6的打开,挡板6在打开后移动至限位片处立即返回至第一导板4处暂停。

[0044] 进一步的,粉碎机由固定环和刀片9组成,固定环上焊接有多个刀片9;刀片9的侧

边为尖状结构,有利于切割粉碎,且上下分布的三组刀片9相互错开,以提高切割粉碎的效率。

[0045] 进一步的,反应罐16的外壁上设置有托举架,托举架的底端焊接在第二固定箱3的内底壁上,且相邻的反应罐16与烘干罐17之间通过第二管路连接,第二管路上安装有电磁阀19,电磁阀19与第二控制器之间通过电信号连接。

[0046] 进一步的,滤网22的孔径小于筛孔8的孔径,以避免硅颗粒落下,风扇24的底部通过螺丝安装有风机,风机位于引气盘23的中间且通过螺丝安装在烘干罐17的内底壁上,并且引气盘23上通过螺纹连接设置有多出个出气阀;热泵18与引气盘23连通,对其供热气,热气经出气阀向上流出,再通过风扇24的作用散布于烘干罐17内,同时,向上流动的热气带动硅颗粒不断浮动,使其更易被烘干。

[0047] 工作原理:

[0048] 将光伏组件上拆卸下来的硅材料投入上腔体中,使其落入下腔体,驱动轴10带动刀片9旋转,同时,第一螺杆12驱使活动件11沿着驱动轴10的内壁在限位杆13所在位置和横杆所在位置之间的区域上下往复运动,从而使得下腔体内形成气流,带动硅颗粒上下浮跳,经过刀片9的高速切割,硅颗粒被切割成更小的颗粒,当其达到一定颗粒大小后,从筛孔8落下,此时,挡板6打开,使得落下的硅颗粒沿第一导板4滑落,经进入管20落入第一个反应罐16内,然后在反应罐16和烘干罐17之间自上向下反应、清洗、烘干的循环,最后,从排出管21落下。

[0049] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

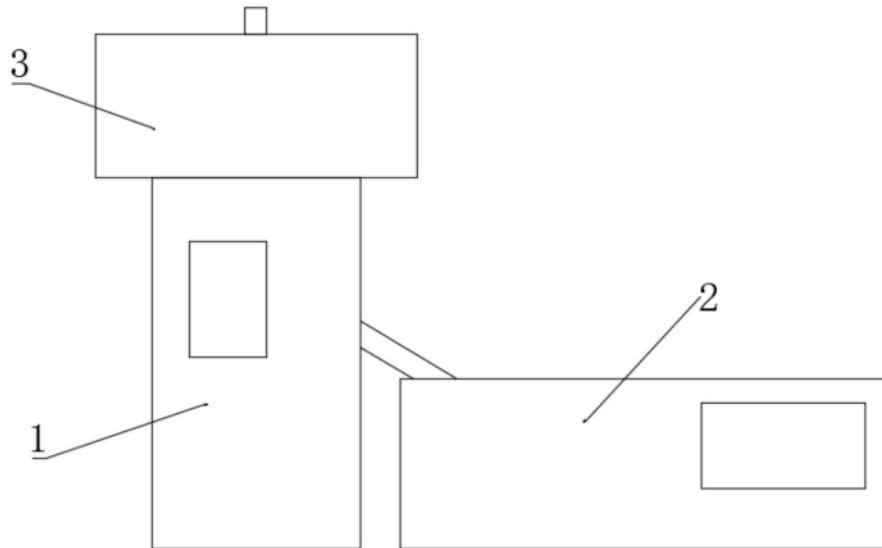


图1

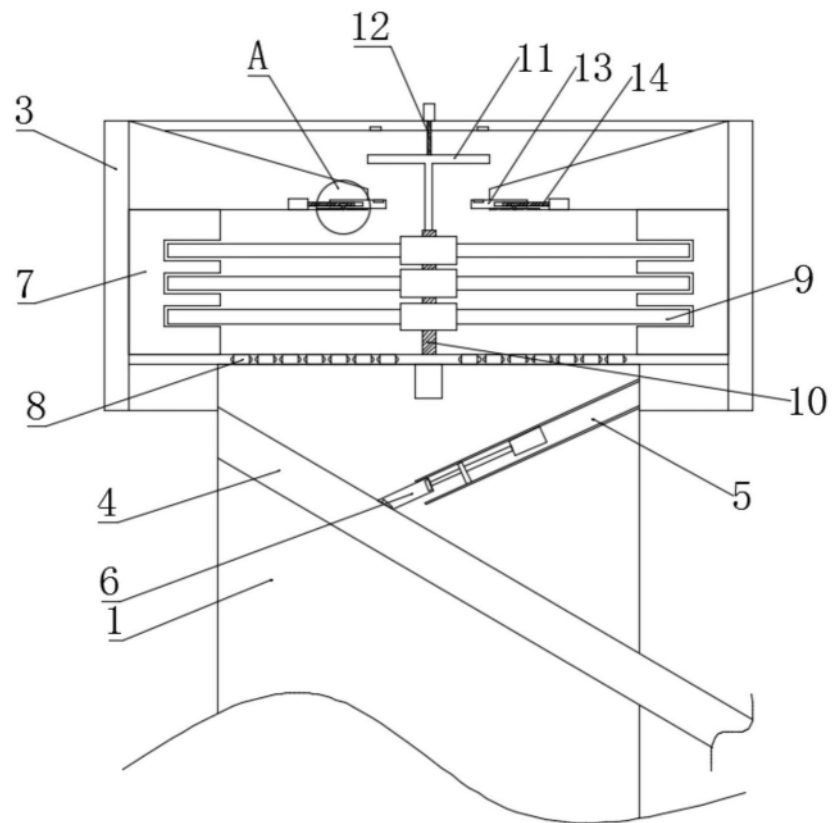


图2

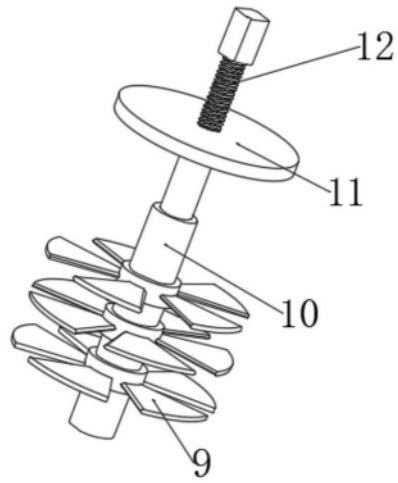


图3

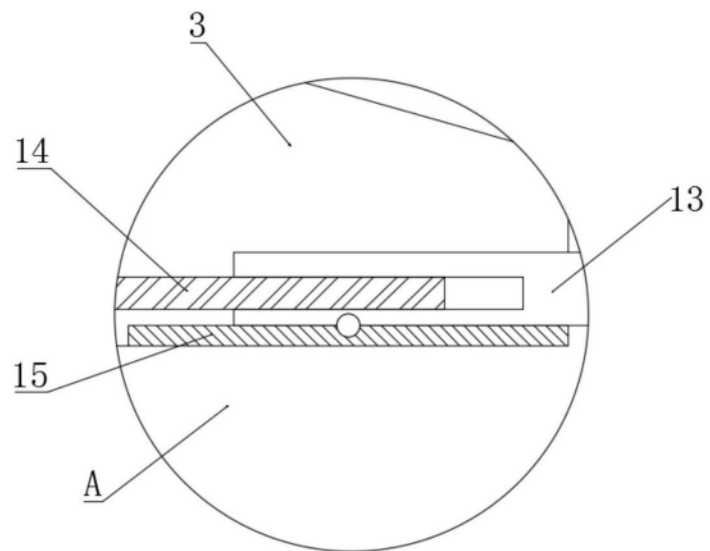


图4

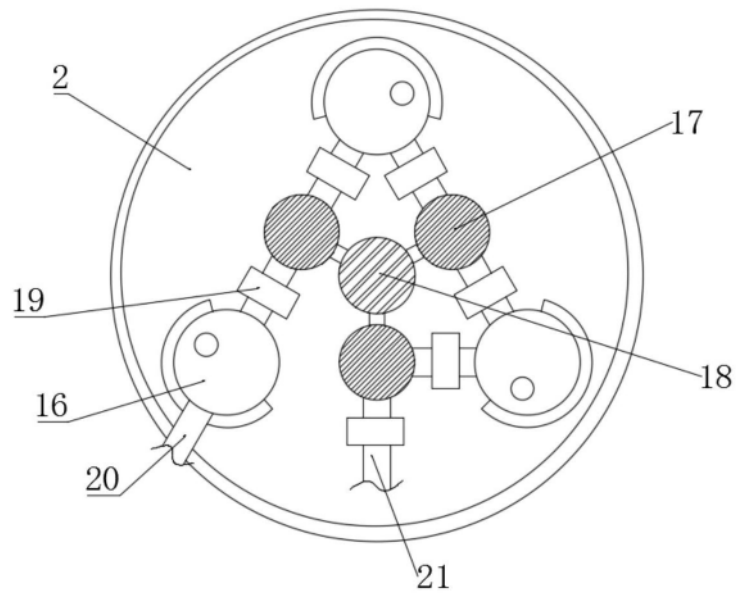


图5

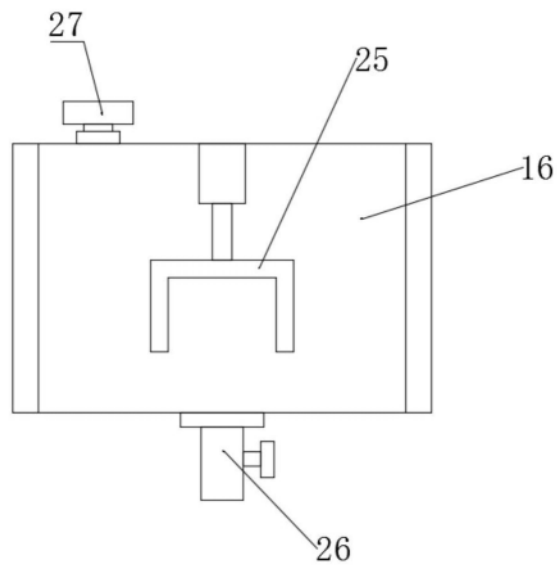


图6

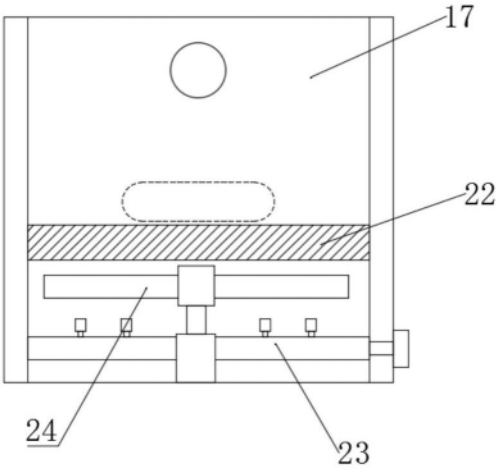


图7