



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120228244 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 01

(21) 申请号 202510705192.4

(22) 申请日 2025.05.29

(71) 申请人 常州萨伟利铸造技术有限公司

地址 213000 江苏省常州市新北区春江街  
道建新路16号

(72) 发明人 杨静 张培根 王光炯 张文君

(74) 专利代理机构 常州市江海阳光知识产权代  
理有限公司 32214

专利代理师 蒋欣

(51) Int. Cl.

B22C 5/08 (2006.01)

B22C 5/06 (2006.01)

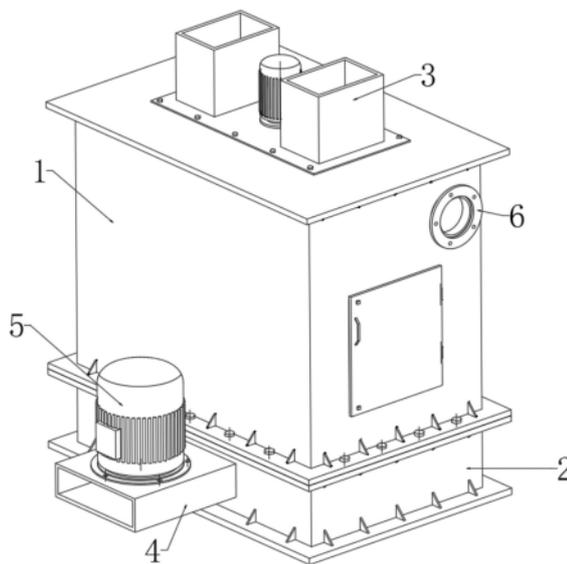
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种水玻璃砂再生干燥设备

(57) 摘要

本发明公开了一种水玻璃砂再生干燥设备,包括上壳体、下壳体和控制器,所述上壳体的内部设置有干燥组件,所述上壳体和下壳体之间设置有筛分组件;所述干燥组件包括驱动电机、支撑架、若干滤网和连接轴,其中:所述支撑架固定于上壳体内,所述支撑架的顶部设置有加热器,每组所述加热器固定于上壳体的顶部,所述连接轴轴承连接于支撑架上,所述连接轴的顶部轴承连接于上壳体的顶部,且与所述驱动电机的输出端为固定连接,若干所述滤网均匀设置于连接轴上,若干所述滤网为层叠设置,所述滤网为圆形设置,本发明可以将水玻璃砂分层干燥,可以提高干燥效率。



1. 一种水玻璃砂再生干燥设备,包括上壳体(1)、下壳体(2)和控制器,其特征在于:所述上壳体(1)的内部设置有干燥组件,所述上壳体(1)和下壳体(2)之间设置有筛分组件;

所述干燥组件包括驱动电机(10)、支撑架(7)、若干滤网(9)和连接轴(25),其中:

所述支撑架(7)固定于上壳体(1)内,所述支撑架(7)的顶部设置有加热器(8),每组所述加热器(8)固定于上壳体(1)的顶部,所述连接轴(25)轴承连接于支撑架(7)上,所述连接轴(25)的顶部轴承连接于上壳体(1)的顶部,且与所述驱动电机(10)的输出端为固定连接,若干所述滤网(9)均匀设置于连接轴(25)上,若干所述滤网(9)为层叠设置,所述滤网(9)为圆形设置;

所述滤网(9)与连接轴(25)之间设置有摆动组件,所述摆动组件包括固定在连接轴(25)上的连接套(23),所述连接套(23)设置有若干,所述连接套(23)个数与滤网(9)个数相同,所述连接套(23)的外部开设有圆弧槽(24),所述圆弧槽(24)的内部设置有直线驱动,所述滤网(9)的内圈设置有与圆弧槽(24)适配的凸起,所述滤网(9)的内圈的凸起与圆弧槽(24)上的直线驱动连接;

所述干燥组件的内部设置有清理组件,所述清理组件包括固定杆(35),所述连接轴(25)的表面轴承连接有若干轴承套(21),所述固定杆(35)分别与轴承套(21)和滤网(9)为铰接,所述固定杆(35)的中间固定有两组伸缩缸(36),两组所述伸缩缸(36)的输出端铰接有刷板二(37),所述伸缩缸(36)与控制器为电连接。

2. 根据权利要求1所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述上壳体(1)的一侧连接有连通管(6),所述连通管(6)的一端连接有鼓风机。

3. 根据权利要求2所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述支撑架(7)的顶部固定有连接圈一(27),所述上壳体(1)的内部底部设置有连接圈二(26),所述连接圈一(27)和连接圈二(26)之间连接固定连接固定连接有柔性筛网(11),所述柔性筛网(11)上分层固定有限位圈(33),所述限位圈(33)上设置有环形滑轨,若干所述滤网(9)的边缘与限位圈(33)上的环形滑轨连接,所述柔性筛网(11)将滤网(9)罩在内部。

4. 根据权利要求3所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述柔性筛网(11)的一侧设置有回收组件,所述回收组件包括回收管(29),所述回收管(29)连接于柔性筛网(11)的上下两侧,所述回收管(29)的一侧连接有若干回收支管(30),所述回收管(29)上固定连接若干泵体(31),每组所述支管(30)上固定连接有阀门一(32),所述回收管(29)与柔性筛网(11)的连接处连接有阀门二(34),每组所述支管(30)设置于每两组滤网(9)之间,每组所述支管(30)与柔性筛网(11)铰链连接。

5. 根据权利要求4所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述下壳体(2)设置于上壳体(1)的下方,所述上壳体(1)的顶部设置有进料组件;

所述进料组件包括两组进料壳(3),所述进料壳(3)固定于上壳体(1)的顶部,所述支撑架(7)的顶部开设有两组入料口(22),所述进料壳(3)与入料口(22)对应。

6. 根据权利要求5所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述上壳体(1)和下壳体(2)之间设置有筛分组件;

所述筛分组件包括连接板(12),所述连接板(12)固定于上壳体(1)和下壳体(2)之间,所述连接板(12)的中间卡合有筛板(13),所述筛板(13)的表面开设有若干筛分槽(14),所述连接板(12)与筛板(13)之间的卡合处设置有压力传感器,所述压力传感器与控制器为电

连接;

所述连接轴(25)与筛板(13)为轴承连接,所述筛板(13)的表面均匀分布有若干湿度检测仪,所述连接圈二(26)固定在筛板(13)上。

7.根据权利要求6所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述筛板(13)的底部设置有若干旋转辊(15),每组所述旋转辊(15)设置于筛分槽(14)的下方,每组所述旋转辊(15)的两端均固定有固定轴(20),所述固定轴(20)与下壳体(2)的两侧为轴承连接,所述固定轴(20)的一侧固定有传动轮(16),所述传动轮(16)上缠绕有皮带(17),其中一组所述固定轴(20)固定电机一,所述电机一固定于下壳体(2)的一侧。

8.根据权利要求7所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述旋转辊(15)的底部固定有刷板一(19),所述旋转辊(15)的中间开设有贯穿槽(18)。

9.根据权利要求8所述的一种水玻璃砂再生干燥设备,其特征在于:所述下壳体(2)的一侧设置有出料壳(4),所述出料壳(4)的顶部固定有抽吸泵(5)。

## 一种水玻璃砂再生干燥设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水玻璃砂再生干燥设备技术领域,具体为一种水玻璃砂再生干燥设备。

### 背景技术

[0002] 水玻璃砂由石英砂(原砂)与水玻璃粘结剂按一定比例混合而成。水玻璃砂凭借环保、低成本的优势,在铸造行业中占据重要地位,尤其适用于对环保要求严格的场景。

[0003] 回收的旧砂可能残留水分,需干燥后再利用,而现有的再生干燥设备在干燥时不能很好地将水玻璃砂均匀地干燥,因此本发明提供一种水玻璃砂再生干燥设备,将水玻璃砂分层干燥,可以提高干燥效率。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种水玻璃砂再生干燥设备,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供如下技术方案:一种水玻璃砂再生干燥设备,包括上壳体、下壳体和控制器,所述上壳体的内部设置有干燥组件,所述上壳体和下壳体之间设置有筛分组件;

[0006] 所述干燥组件包括驱动电机、支撑架、若干滤网和连接轴,其中:

[0007] 所述支撑架固定于上壳体内,所述支撑架的顶部设置有加热器,每组所述加热器固定于上壳体的顶部,所述连接轴轴承连接于支撑架上,所述连接轴的顶部轴承连接于上壳体的顶部,且与所述驱动电机的输出端为固定连接,若干所述滤网均匀设置于连接轴上,若干所述滤网为层叠设置,所述滤网为圆形设置;

[0008] 所述滤网与连接轴之间设置有摆动组件,所述摆动组件包括固定在连接轴上的连接套,所述连接套设置有若干,所述连接套个数与滤网个数相同,所述连接套的外部开设有圆弧槽,所述圆弧槽的内部设置有直线驱动,所述滤网的内圈设置有与圆弧槽适配的凸起,所述滤网的内圈的凸起与圆弧槽上的直线驱动连接;

[0009] 通过上层滤网掉落下层滤网上,直至落在筛板上,在过程中每一层滤网会对滞留在其表面的水玻璃砂干燥,进一步提升干燥效率。

[0010] 根据上述技术方案,所述干燥组件的内部设置有清理组件,所述清理组件包括固定杆,所述连接轴的表面轴承连接有若干轴承套,所述固定杆分别与轴承套和滤网为铰接,所述固定杆的中间固定有两组伸缩缸,两组所述伸缩缸的输出端铰接有刷板二,所述伸缩缸与控制器为电连接。

[0011] 根据上述技术方案,所述上壳体的一侧连接有连通管,所述连通管的一端连接有鼓风机。

[0012] 根据上述技术方案,所述支撑架的顶部固定有连接圈一,所述上壳体的内部底部设置有连接圈二,所述连接圈一和连接圈二之间连接固定连接有柔性筛网,所述柔性筛网

上分层固定有限位圈,所述限位圈上设置有环形滑轨,若干所述滤网的边缘与限位圈上的环形滑轨连接,所述柔性筛网将滤网罩在内部。

[0013] 根据上述技术方案,所述柔性筛网的一侧设置有回收组件,所述回收组件包括回收管,所述回收管连接于柔性筛网的上下两侧,所述回收管的一侧连接有若干回收支管,所述回收管上固定连接若干泵体,每组所述支管上固定连接有阀门一,所述回收管与柔性筛网的连接处连接有阀门二,每组所述支管设置于每两组滤网之间,每组所述支管与柔性筛网铰链连接。

[0014] 根据上述技术方案,所述下壳体设置于上壳体的下方,所述上壳体的顶部设置有进料组件;

[0015] 所述进料组件包括两组进料壳,所述进料壳固定于上壳体的顶部,所述支撑架的顶部开设有两组入料口,所述进料壳与入料口对应。

[0016] 根据上述技术方案,所述上壳体和下壳体之间设置有筛分组件;

[0017] 所述筛分组件包括连接板,所述连接板固定于上壳体和下壳体之间,所述连接板的中间卡合有筛板,所述筛板的表面开设有若干筛分槽,所述连接板与筛板之间的卡合处设置有压力传感器,所述压力传感器与控制器为电连接;

[0018] 所述连接轴与筛板为轴承连接,所述筛板的表面均匀分布有若干湿度检测仪,所述连接圈二固定在筛板上。

[0019] 根据上述技术方案,所述筛板的底部设置有若干旋转辊,每组所述旋转辊设置于筛分槽的下方,每组所述旋转辊的两端均固定有固定轴,所述固定轴与下壳体的两侧为轴承连接,所述固定轴的一侧固定有传动轮,所述传动轮上缠绕有皮带,其中一组所述固定轴固定电机一,所述电机一固定于下壳体的一侧。

[0020] 根据上述技术方案,所述旋转辊的底部固定有刷板一,所述旋转辊的中间开设有贯穿槽。

[0021] 根据上述技术方案,所述下壳体的一侧设置有出料壳,所述出料壳的顶部固定有抽吸泵。

[0022] 与现有技术相比,本发明所达到的有益效果是:本发明,通过设置有若干滤网,且滤网为层叠设置,控制滤网摆动和旋转,不停带动水玻璃砂在滤网上回转,且通过上层滤网掉落下层滤网上,直至落在筛板上,在过程中每一层滤网会对滞留在其表面的水玻璃砂干燥,进一步提升干燥效率;

[0023] 通过设置有筛分组件,带动旋转辊转动,使刷板一与筛分槽对应,当刷板一进入到筛分槽内时,控制电机一来回旋转摆动一定角度,使得刷板一在筛分槽内来回摆动,便于将堵塞的筛分槽疏通。

## 附图说明

[0024] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0025] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0026] 图2是本发明的整体结构侧面示意图;

[0027] 图3是本发明的干燥组件示意图;

- [0028] 图4是本发明的干燥组件俯视示意图；
- [0029] 图5是本发明的干燥组件侧视示意图；
- [0030] 图6是本发明的摆动组件示意图；
- [0031] 图7是本发明的清理组件示意图；
- [0032] 图8是本发明的筛分组件示意图一；
- [0033] 图9是本发明的筛分组件示意图二；
- [0034] 图10是本发明图9的A区域局部放大示意图；
- [0035] 图中：1、上壳体；2、下壳体；3、进料壳；4、出料壳；5、抽吸泵；6、连通管；7、支撑架；8、加热器；9、滤网；10、驱动电机；11、柔性筛网；12、连接板；13、筛板；14、筛分槽；15、旋转辊；16、传动轮；17、皮带；18、贯穿槽；19、刷板一；20、固定轴；21、轴承套；22、入料口；23、连接套；24、圆弧槽；25、连接轴；26、连接圈二；27、连接圈一；28、温度传感器；29、回收管；30、支管；31、泵体；32、阀门一；33、限位圈；34、阀门二；35、固定杆；36、伸缩缸；37、刷板二。

### 具体实施方式

[0036] 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。

[0037] 请参阅图1-10,本发明提供技术方案:一种水玻璃砂再生干燥设备,包括上壳体1、下壳体2和控制器(图中未示出),下壳体2设置于上壳体1的下方,上壳体1的顶部设置有进料组件,用于倒入水玻璃砂,上壳体1的内部设置有干燥组件,上壳体1和下壳体2之间设置有筛分组件,当水玻璃砂进入到干燥组件内部时将其干燥,干燥过后的水玻璃砂继而进入筛分组件,落入到下壳体2中;

[0038] 干燥组件的内部设置有清理组件,用于清理干燥组件避免干燥组件堵住。

[0039] 上壳体1的一侧连接有连通管6,连通管6的一端连接有鼓风机(图中未示出)。

[0040] 干燥组件包括驱动电机10、支撑架7、若干滤网9和连接轴25,支撑架7固定于上壳体1内,支撑架7的顶部设置有加热器8,每组加热器8固定于上壳体1的顶部,连接轴25轴承连接于支撑架7上,连接轴25的顶部轴承连接于上壳体1的顶部,且与驱动电机10的输出端为固定连接,若干滤网9均匀设置于连接轴25上,若干滤网9为层叠设置,滤网9为圆形设置。

[0041] 驱动电机10固定于上壳体1的顶部。

[0042] 支撑架7的顶部固定有连接圈一27,上壳体1的内部底部设置有连接圈二26,连接圈一27和连接圈二26之间连接固定连接有柔性筛网11,柔性筛网11上分层固定有限位圈33,限位圈33上设置有环形滑轨,若干滤网9的边缘与限位圈33上的环形滑轨连接,柔性筛网11将滤网9罩在内部。

[0043] 滤网9与连接轴25之间设置有摆动组件,通过摆动组件可以控制滤网9上下摆动。

[0044] 清理组件包括固定杆35,连接轴25的表面轴承连接有若干轴承套21,固定杆35分别与轴承套21和滤网9为铰接,固定杆35的中间固定有两组伸缩缸36,两组伸缩缸36的输出端铰接有刷板二37,伸缩缸36与控制器为电连接,启动两组伸缩缸36伸长可以带动刷板二37与滤网9表面接触。

[0045] 连接轴25的内部设置有若干温度传感器28,每两组滤网9之间设置有一个温度传感器28,温度传感器28、加热器8和鼓风机与控制器为电连接。

[0046] 柔性筛网11的一侧设置有回收组件,回收组件包括回收管29,回收管29连接于柔性筛网11的上下两侧,回收管29的一侧连接有若干回收支管30,回收管29上固定连接有若干泵体31,每组支管30上固定连接有阀门一32,回收管29与柔性筛网11的连接处连接有阀门二34,每组支管30设置于每两组滤网9之间,每组支管30与柔性筛网11铰链连接。

[0047] 摆动组件包括固定在连接轴25上的连接套23,连接套23设置有若干,连接套23个数与滤网9个数相同,连接套23的外部开设有圆弧槽24,圆弧槽24的内部设置有直线驱动(图中未示出),滤网9的内圈设置有与圆弧槽24适配的凸起,滤网9的内圈的凸起与圆弧槽24上的直线驱动连接,通过启动直线驱动可以控制滤网9在圆弧槽24内移动,从而使得滤网9围绕连接套23摆动,方便物料落下。

[0048] 直线驱动与控制器为电连接,当需要控制滤网9摆动时,控制滤网9在连接套23上上下下摆动。

[0049] 需要补充的是,由于设置有柔性筛网11,不会对滤网9上下摆动形成运动干涉。

[0050] 进料组件包括两组进料壳3,进料壳3固定于上壳体1的顶部,支撑架7的顶部开设有两组入料口22,进料壳3与入料口22对应。

[0051] 筛分组件包括连接板12,连接板12固定于上壳体1和下壳体2之间,连接板12的中间卡合有筛板13,筛板13的表面开设有若干筛分槽14,连接板12与筛板13之间的卡合处设置有压力传感器,压力传感器与控制器为电连接;

[0052] 连接轴25与筛板13为轴承连接,筛板13的表面均匀分布有若干湿度检测仪(图中未示出),连接圈二26固定在筛板13上。

[0053] 筛板13的底部设置有若干旋转辊15,每组旋转辊15设置于筛分槽14的下方,每组旋转辊15的两端均固定有固定轴20,固定轴20与下壳体2的两侧为轴承连接,固定轴20的一侧固定有传动轮16,传动轮16上缠绕有皮带17,其中一组固定轴20固定电机一(图中未示出),电机一固定于下壳体2的一侧。

[0054] 旋转辊15的底部固定有刷板一19,旋转辊15的中间开设有贯穿槽18,启动电机一带动其中一组固定轴20旋转,通过传动轮16与皮带17的配合可以带动旋转辊15旋转,从而使得贯穿槽18与筛分槽14对应,便于将筛板13上的水玻璃砂落入到下壳体2中。

[0055] 下壳体2的一侧设置有出料壳4,出料壳4的顶部固定有抽吸泵5,通过抽吸泵5将出料壳4抽出。

[0056] 实施例一:

[0057] 当需要对外部水玻璃砂干燥时,将使用过的水玻璃砂通过进料壳3导入入料口22,进而落入到滤网9上,控制直线驱动带动滤网9在连接套23上上下下摆动,在控制驱动电机10启动,从而带动连接轴25旋转,进而带动滤网9在限位圈33上旋转,以此控制滤网9边摆动边旋转,便于分散滤网9上的水玻璃砂,提高干燥效率。

[0058] 启动加热器8将热量传输给支撑架7内部,便于对滤网9上的水玻璃砂干燥,且在滤网9上下摆动和旋转时,上层滤网9上的水玻璃砂会掉落到低层滤网9上。

[0059] 在滤网9上下摆动时,启动外部的鼓风机,将气流吹入到上壳体1内,使热气在上壳体1内流动,提高干燥效率。

[0060] 在干燥时,温度传感器28实时监测每两组滤网9之间的温度,并将温度传输给控制器,在控制器中设定最高温度的范围为 $T_1 - T_2$ ,当识别到上壳体1内部的温度均达到设定温度范围内时,暂停加热器8工作,继续控制滤网9摆动和旋转,不停带动水玻璃砂在滤网9上回转,且通过上层滤网9掉落下层滤网9上,直至落在筛板13上,在过程中每一层滤网9会对滞留在其表面的水玻璃砂干燥,进一步提升干燥效率。

[0061] 通过湿度检测仪监测掉在筛板13上的水玻璃砂的湿度,当湿度未达标时,控制回收管29上所有的泵体31打开,以及控制回收管29上的阀门二34打开,将筛板13上未被完全干燥的水玻璃砂通过回收管29回收到最上层的滤网9上,进行二次干燥。

[0062] 当干燥之后的水玻璃砂合格之后,需要将水玻璃砂传输出去,由于筛板13下的旋转辊15为初始状态,旋转辊15的顶部与筛分槽14相抵住,在控制器中设定筛板13承受的最大重量为G,当实时监测到的重量等于G时,控制器控制电机一启动,使得旋转辊15上的贯穿槽18与筛分槽14对应,连通下壳体2和上壳体1,将在筛板13上干燥后的水玻璃砂通过筛分槽14与贯穿槽18,进而落入到下壳体2中。

[0063] 在干燥后的水玻璃砂落入到下壳体2时,压力传感器实时监测筛板13上的重量,当在水玻璃砂下落过程中,压力传感器监测到筛板13上的重量等于 $\frac{G}{2}$ 时,表示筛分槽14堵住,控制器将信号传输给电机一,继续带动旋转辊15转动,使刷板一19与筛分槽14对应,当刷板一19进入到筛分槽14内时,控制电机一来回旋转摆动一定角度,使得刷板一19在筛分槽14内来回摆动,便于将堵塞的筛分槽14疏通。

[0064] 需要补充的是,刷板一19与旋转辊15连接处设置为圆弧形状,可以使刷板一19顺畅的进入到筛分槽14内。

[0065] 在疏通一段时间之后,继续控制旋转辊15上的贯穿槽18与筛分槽14对接,继续筛分水玻璃砂至下壳体2中,再启动抽吸泵5,将下壳体2中的干燥后的水玻璃砂通过出料壳4。

[0066] 实施例二;

[0067] 在本实施例中,基于实施例一的情况下,将筛板13上未完全被干燥的水玻璃砂回到最上层滤网9的情况下,需要确定上壳体1内的温度再做进一步的调整;

[0068] 具体地,当将水玻璃砂回收时,通过温度传感器28实时监测不同层滤网9的温度,在大于二分之一的温度传感器28监测的温度在 $T_1 - T_2$ 时,只需要将筛板13上未被干燥的水玻璃砂抽吸到温度在 $T_1 - T_2$ 的范围内的滤网9上即可;

[0069] 抽吸的步骤为:开启回收管29底部的阀门二34,以及开启相对应温度在 $T_1 - T_2$ 范围内的支管30上的阀门一32,同时开启沿途的泵体31,将筛板13上的水玻璃砂回收到温度在 $T_1 - T_2$ 范围内的滤网9上,进一步的干燥。

[0070] 通过上述步骤可以在二次干燥的同时起到节能作用,不需要额外再提供热量,且避免过度高温导致水玻璃砂产生轻微裂纹。

[0071] 进一步的,当小于二分之一的温度传感器28监测的温度在 $T_1 - T_2$ 时,说明温度不足以对水玻璃砂干燥,此时将筛板13上的水玻璃砂回收到最上层滤网9的同时开启加热器8,继续对上壳体1内加温,同时开启鼓风机将热气在上壳体1内吹散均匀,提高上壳体1内的温度,保证干燥质量。

[0072] 当再次对上壳体1内升温时,每层的温度传感器28均实时监测该层的温度,在升温

时其中有一组或者相邻的两组温度传感器28的温度没有达到 $T_1 - T_2$ 范围内时,说明该温度传感器28所在的位置上层的滤网9被水玻璃砂堵住,导致热空气难以流通到下层滤网9上,启动控制器,控制相应位置的伸缩缸36伸长,将刷板二37与堵塞的滤网9下表面接触,此时暂停直线驱动控制滤网9上下摆动,便于滤网9与刷板二37接触,继续控制驱动电机10带动连接轴25旋转,由于轴承套21与连接轴25轴承连接,因此轴承套21不会转动,而连接轴25带动滤网9转动,再滤网9转动的同时刷板二37与其接触,可以全部都将滤网9堵塞处去除。

[0073] 通过上述步骤,避免滤网9堵塞,影响热空气流通,从而影响干燥效率。

[0074] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0075] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

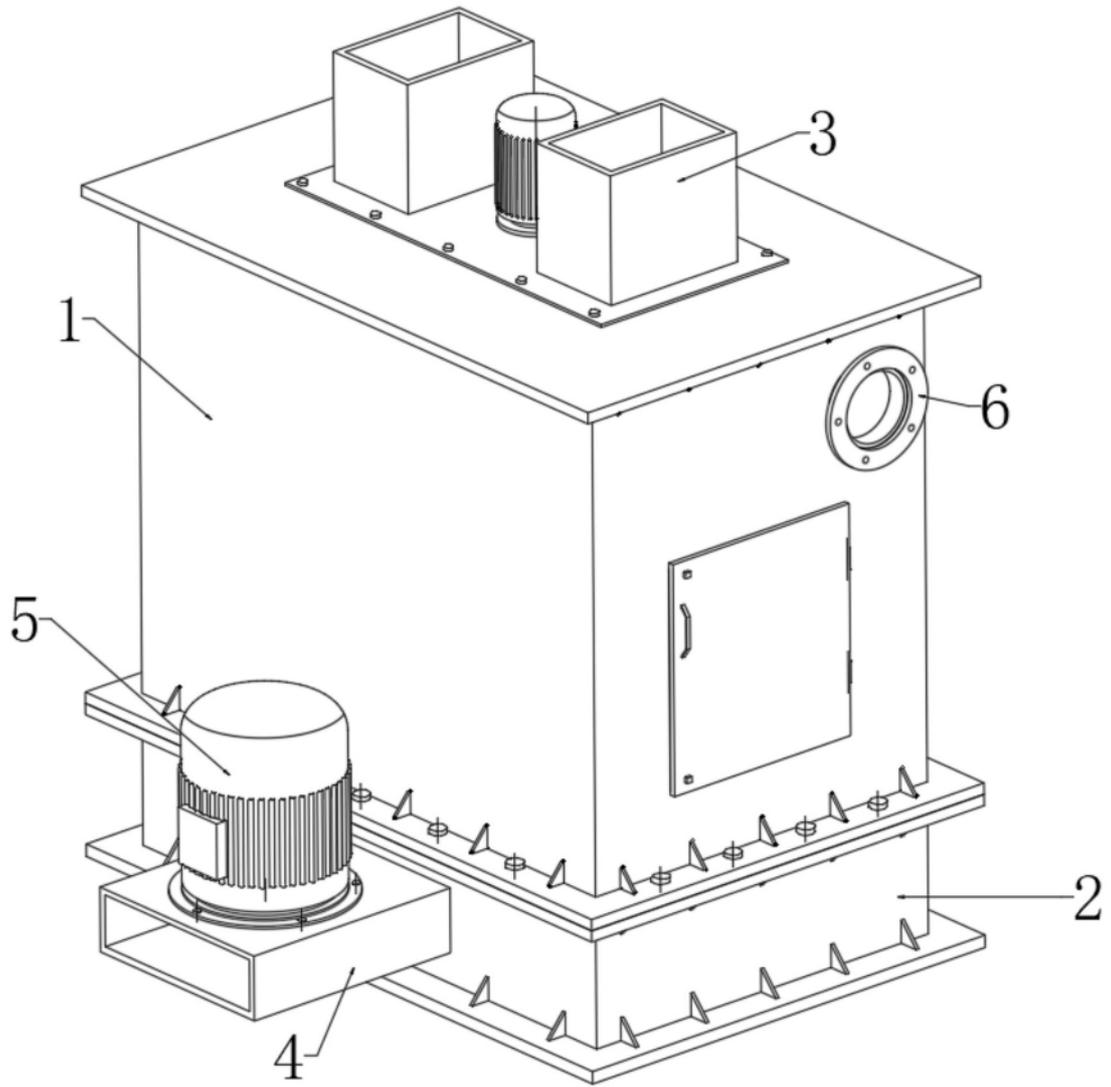


图1

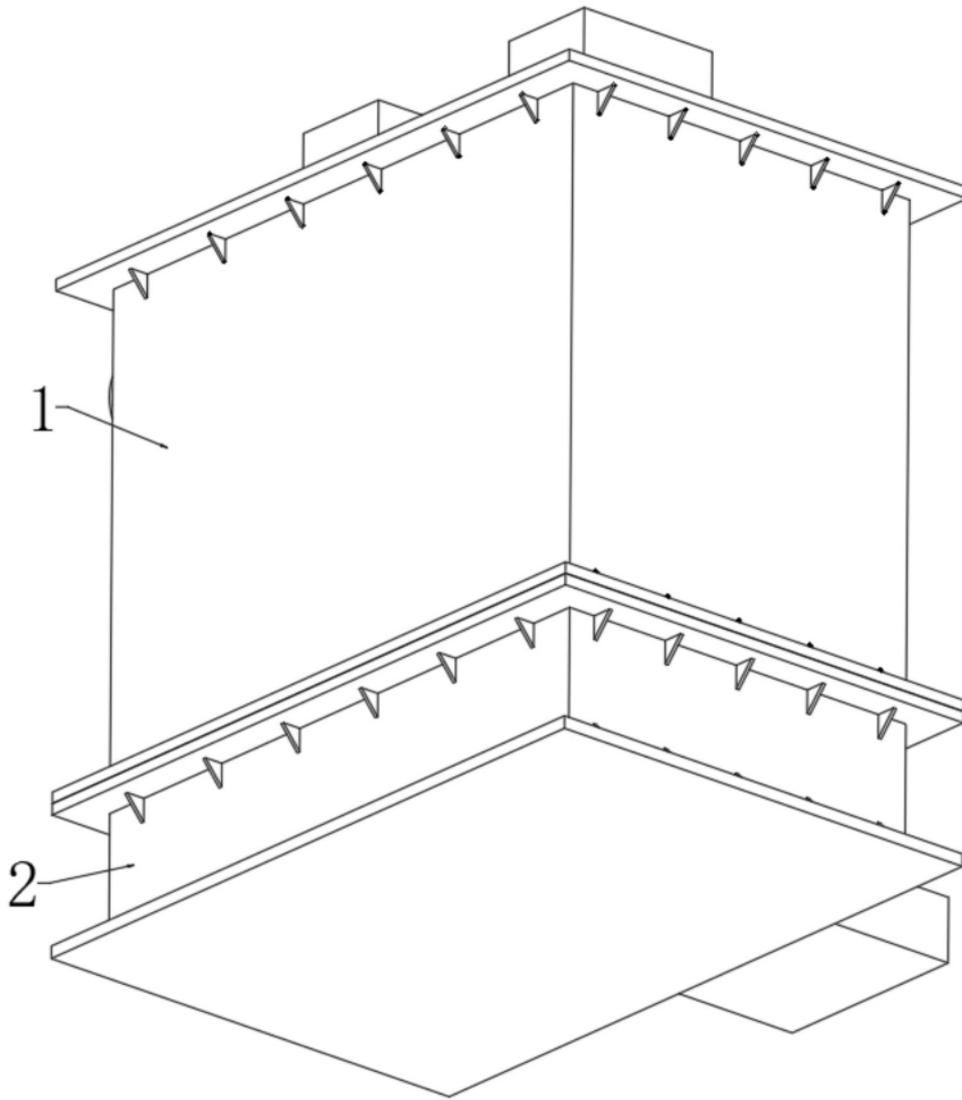


图2

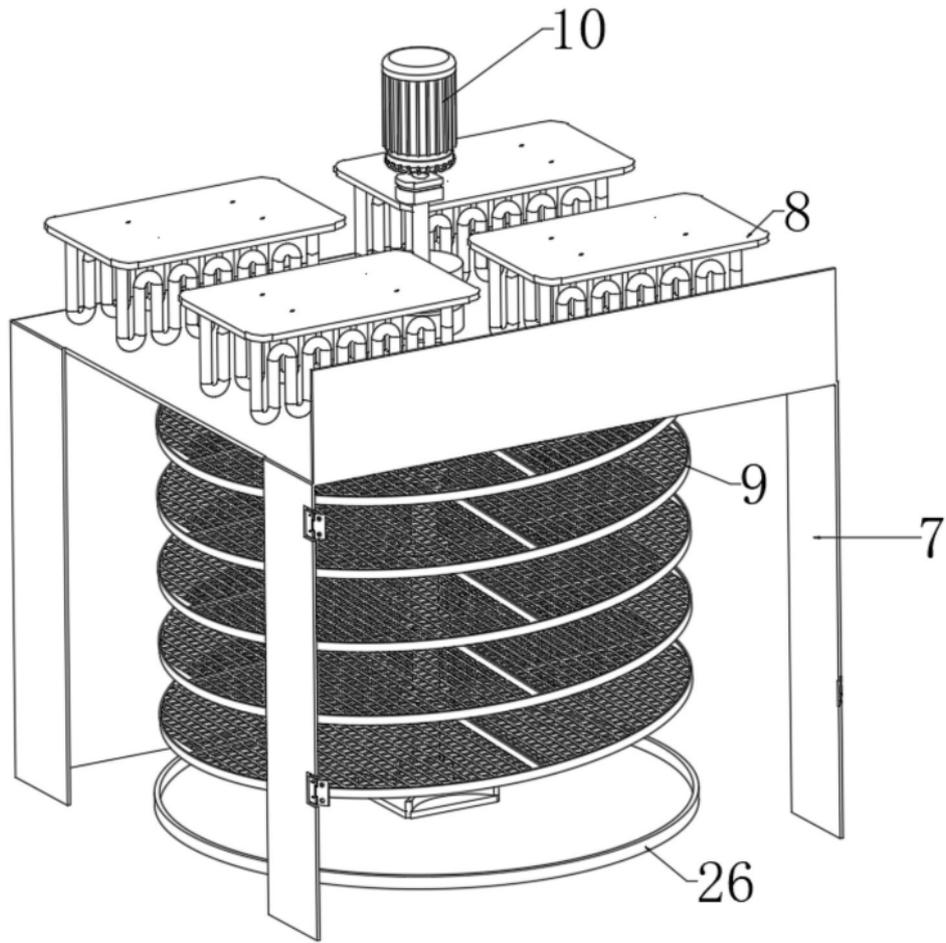


图3

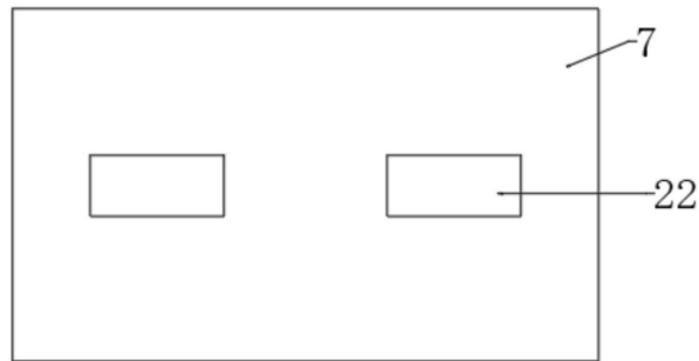


图4

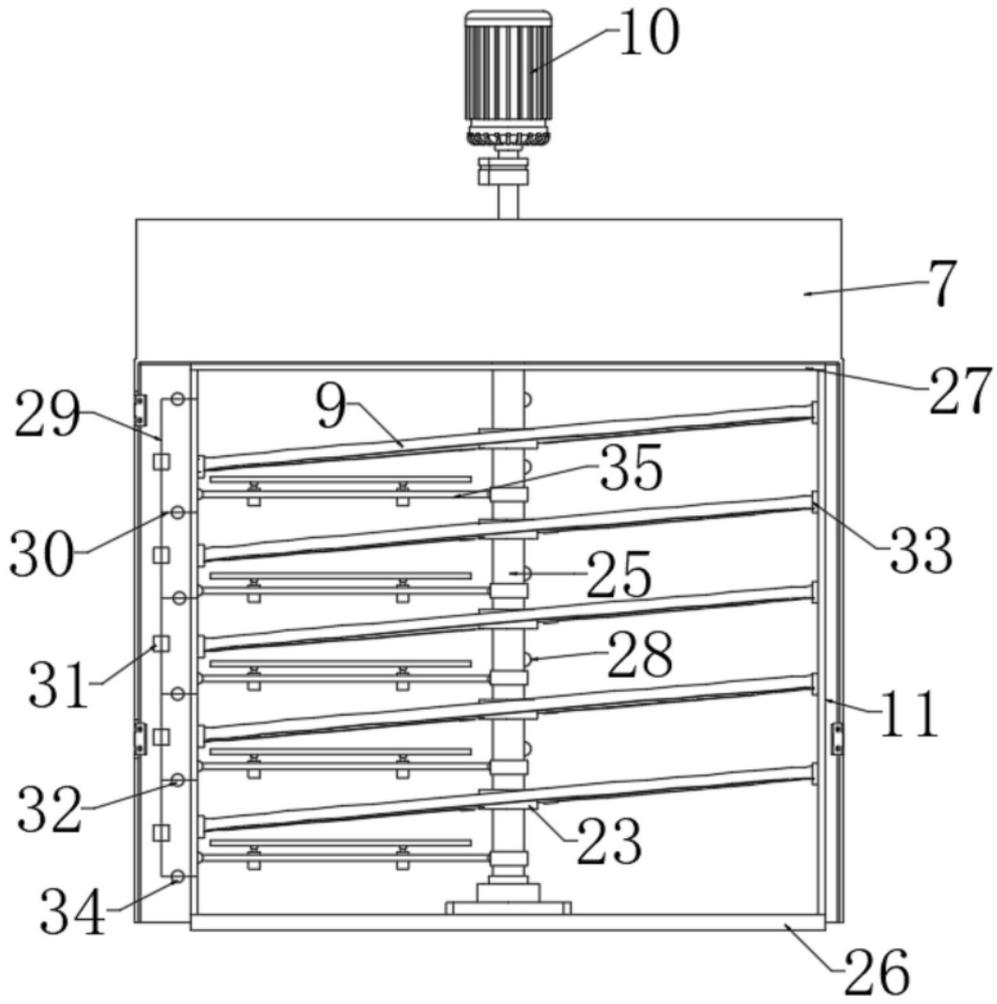


图5

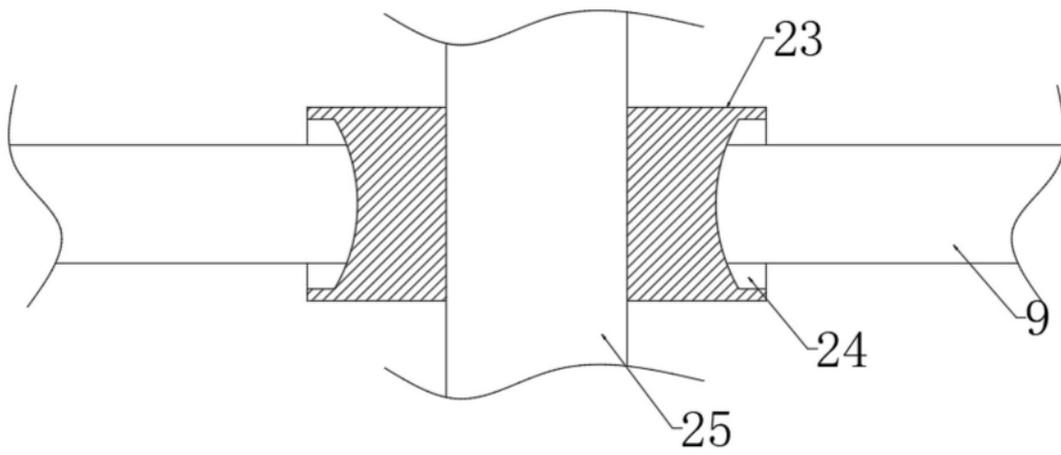


图6

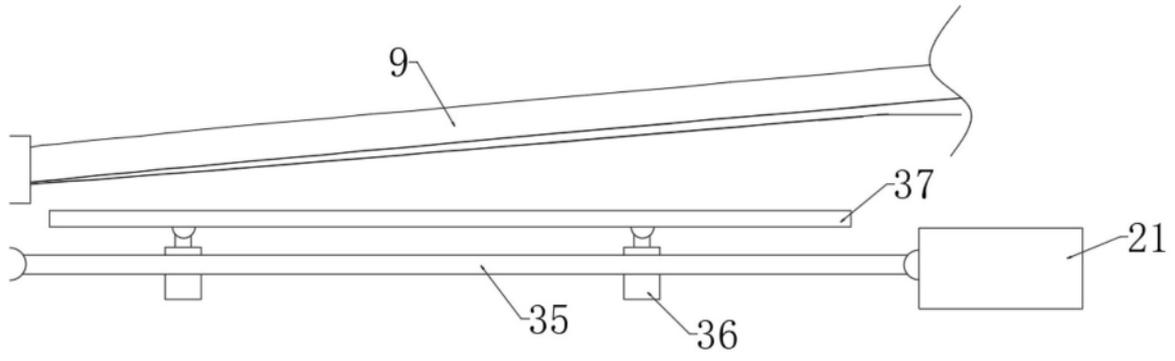


图7

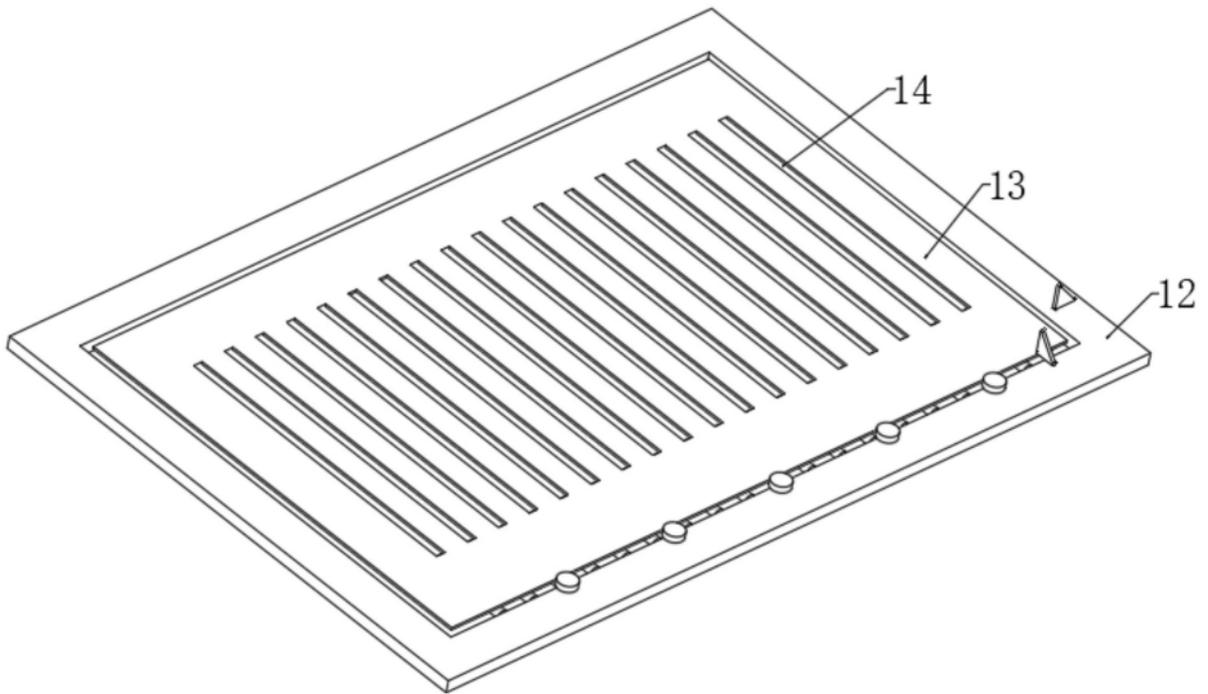


图8

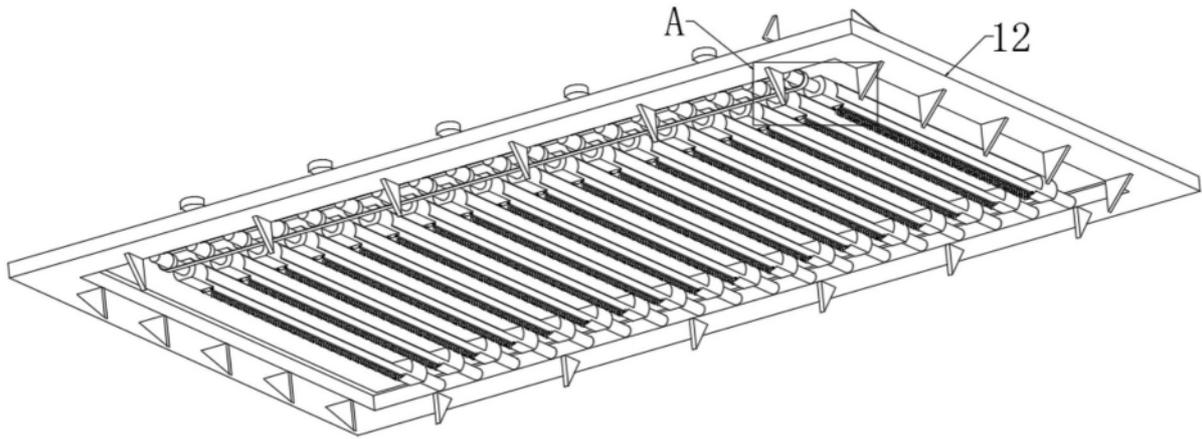


图9

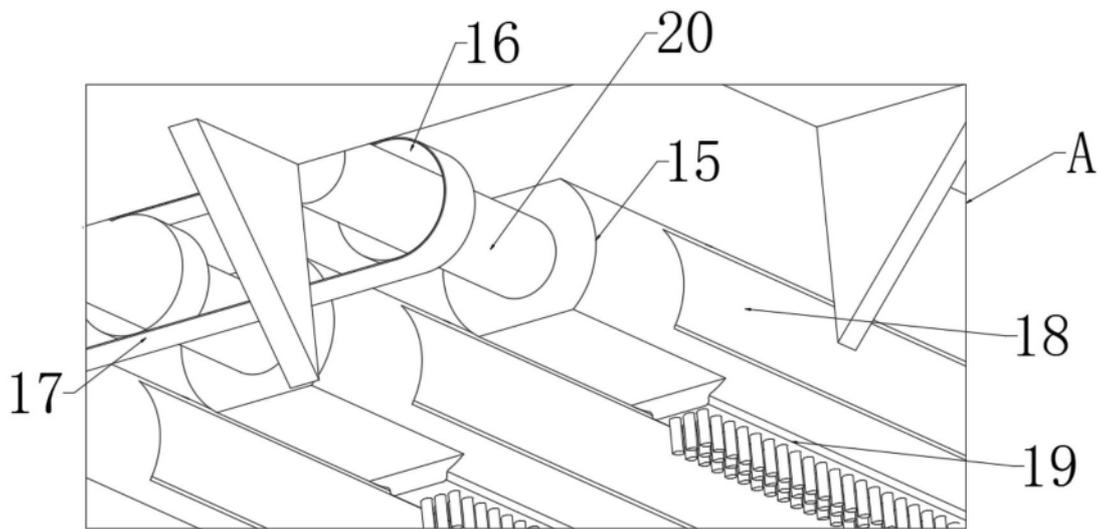


图10