



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109014028 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810976156.1

(22)申请日 2018.08.25

(71)申请人 柳晶机械设备(溧阳)有限公司

地址 213300 江苏省常州市溧阳市竹箦镇
华胥路12号

(72)发明人 任文强

(74)专利代理机构 深圳国海智峰知识产权代理
事务所(普通合伙) 44489

代理人 王庆海 刘军锋

(51)Int.Cl.

B22C 5/00(2006.01)

B22C 5/04(2006.01)

B22C 5/06(2006.01)

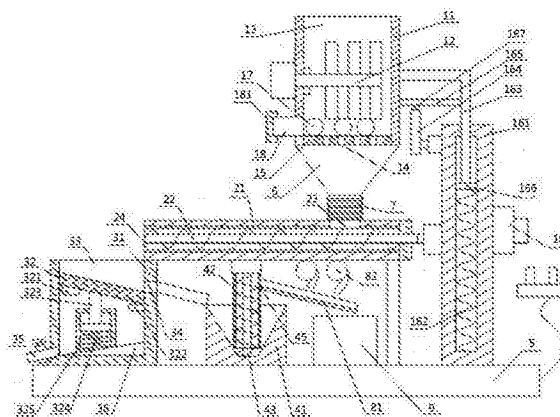
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种废砂再生装置

(57)摘要

本发明涉及铸造废砂回收技术领域,尤其涉及一种废砂再生装置,包括次连通布置的震动搅拌装置、震动筛分装置、以及清洗装置,其中:震动搅拌装置包括第一桶体、搅拌棒、第一入砂口、第一出砂口、滤网、以及震动驱动装置,第一桶体水平布置,搅拌棒与第一桶体同轴线地旋转布置在第一桶体内,第一桶体的顶部开口形成第一入砂口,第一桶体的底部开口形成第一出砂口,滤网布置在第一出砂口处,震动驱动装置布置在第一桶体的一侧且与第一桶体固定连接;震动筛分装置以及清洗装置依次布置在震动搅拌装置的下流。本发明的废砂再生装置,废砂除锈效果好,废砂回收率高;废砂回收效率高,可用于大批量废砂处理;结构布置紧凑合理,占用空间小。



1. 一种废砂再生装置,其特征在于,包括依次连通布置的震动搅拌装置、震动筛分装置、以及清洗装置,其中:

所述震动搅拌装置包括第一桶体、搅拌棒、第一入砂口、第一出砂口、滤网、以及震动驱动装置,所述第一桶体水平布置,所述搅拌棒与所述第一桶体同轴线地旋转布置在所述第一桶体内,所述第一桶体的顶部开口形成所述第一入砂口,所述第一桶体的底部开口形成所述第一出砂口,所述滤网布置在所述第一出砂口处,所述震动驱动装置布置在所述第一桶体的一侧且与所述第一桶体固定连接;

所述震动筛分装置以及所述清洗装置依次布置在所述震动搅拌装置的下流。

2. 根据权利要求1所述的废砂再生装置,其特征在于,所述震动搅拌装置与所述震动筛分装置之间还布置有绞轮输送装置,所述绞轮输送装置包括第二桶体、绞轮输送轴、第二入砂口、以及第二出砂口,其中:

所述第二桶体水平布置在所述震动搅拌装置的下方,且所述第二桶体的内壁设置有磨砂层;

所述绞轮输送轴布置在所述第二桶体内且与所述第二桶体同轴线;

所述第二入砂口位于所述第二桶体顶部的一侧且相对所述第一出砂口上下布置;

所述第二出砂口位于所述第二桶体的远离所述第二入砂口的一侧的端部;

所述第一出砂口与所述第二入砂口连通。

3. 根据权利要求2所述的废砂再生装置,其特征在于,所述震动筛分装置包括第三桶体、震动筛、第三入砂口、以及第三出砂口,其中:

所述第三桶体竖直布置在所述绞轮输送装置的所述第二出砂口所在一端的下方;

所述震动筛倾斜且活动布置在所述第三桶体内;

所述第三桶体的顶部开口形成所述第三入砂口;

所述第三出砂口位于所述震动筛最低位处所对应的第三桶体侧壁上。

4. 根据权利要求2所述的废砂再生装置,其特征在于,所述清洗装置包括洗砂容纳箱、第四桶体、绞轮提升轴、第四入砂口、第四出砂口,其中:

所述洗砂容纳箱布置在所述绞轮输送装置的下方且其顶端开口与所述震动筛分装置连通;

所述第四桶体竖直布置在所述洗砂容纳箱内,且所述第四桶体下端周向开有若干通孔形成所述第四入砂口;

所述第四出砂口位于所述第四桶体上端侧壁上。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的废砂再生装置,其特征在于,所述震动驱动装置包括第五桶体、震动缓冲件、L型连杆、偏心轮、以及横杆,其中:

所述第五桶体竖直固定布置;

所述震动缓冲件位于所述第五桶体内且其底端与所述第五桶体底面固定;

所述L型连杆的一端下压所述震动缓冲件的顶端,另一端固定连接所述第一桶体;

所述偏心轮通过转轴连接设置在所述第五桶体的侧壁上;

所述横杆水平固定连接所述第一桶体,且所述横杆的下侧抵靠所述偏心轮。

6. 根据权利要求5所述的废砂再生装置,其特征在于,所述震动驱动装置还包括凸块,所述凸块对应所述偏心轮固定设置在所述横杆的下侧,所述横杆通过所述凸块抵靠所述偏

心轮。

7. 根据权利要求2所述的废砂再生装置,其特征在于,所述第一出砂口与所述第二入砂口通过依次设置的漏斗以及软管连通。

8. 根据权利要求1所述的废砂再生装置,其特征在于,所述第一桶体的滤网上散布有若干钢球。

9. 根据权利要求1所述的废砂再生装置,其特征在于,所述第一桶体底端的一侧连通有杂质出口管道。

10. 根据权利要求4所述的废砂再生装置,其特征在于,所述第四出砂口连接有U型出砂板,其中:

沿所述U型出砂板的上侧开口布置有若干风机;

所述U型出砂板的末端布置有接砂箱。

一种废砂再生装置

技术领域

[0001] 本发明涉及铸造废砂回收技术领域,尤其涉及一种废砂再生装置。

背景技术

[0002] 随着社会经济的迅速发展,工业的发展也非常快速,对于有色金属、铁和钢的铸件需求量随之增加,我国的铸件产量也逐步增多,目前我国铸件年产量总数位居世界前列,而有色金属、铁和钢的铸件多数使用砂型铸造的方法进行铸造,这种铸造方式在将有色金属、铁和钢铸造为成型的铸件后会产生大量的废砂,目前除了少量废砂可再生外,大部分废砂直接丢弃,造成大量的资源浪费。

[0003] 而传统的废砂再生装置只能满足小量的废砂再生,远远不能满足生产上的要求;并且,现有废砂再生装置通常只是通过简单的搅拌筛分进行废砂回收,废砂表面除锈效果不好,废砂回收率低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种废砂表面除锈效果好、回收率高、可实现大批量废砂回收、且结构布置紧凑的废砂再生装置。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种废砂再生装置,包括依次连通布置的震动搅拌装置、震动筛分装置、以及清洗装置,其中:震动搅拌装置包括第一桶体、搅拌棒、第一入砂口、第一出砂口、滤网、以及震动驱动装置,第一桶体水平布置,搅拌棒与第一桶体同轴线地旋转布置在第一桶体内,第一桶体的顶部开口形成第一入砂口,第一桶体的底部开口形成第一出砂口,滤网布置在第一出砂口处,震动驱动装置布置在第一桶体的一侧且与第一桶体固定连接;震动筛分装置以及清洗装置依次布置在震动搅拌装置的下游。

[0006] 进一步的,震动搅拌装置与震动筛分装置之间还布置有绞轮输送装置,绞轮输送装置包括第二桶体、绞轮输送轴、第二入砂口、以及第二出砂口,其中:第二桶体水平布置在震动搅拌装置的下方,且第二桶体的内壁设置有磨砂层;绞轮输送轴布置在第二桶体内且与第二桶体同轴线;第二入砂口位于第二桶体顶部的一侧且相对第一出砂口上下布置;第二出砂口位于第二桶体的远离第二入砂口的一侧的端部;第一出砂口与第二入砂口连通。

[0007] 进一步的,震动筛分装置包括第三桶体、震动筛、第三入砂口、以及第三出砂口,其中:第三桶体竖直布置在绞轮输送装置的第二出砂口所在一端的下方;震动筛倾斜且活动布置在第三桶体内;第三桶体的顶部开口形成第三入砂口;第三出砂口位于震动筛最低位处所对应的第三桶体侧壁上。

[0008] 进一步的,清洗装置包括洗砂容纳箱、第四桶体、绞轮提升轴、第四入砂口、第四出砂口,其中:洗砂容纳箱布置在绞轮输送装置的下方且其顶端开口与震动筛分装置连通;第四桶体竖直布置在洗砂容纳箱内,且第四桶体下端周向开有若干通孔形成第四入砂口;第四出砂口位于第四桶体上端侧壁上。

[0009] 进一步的,震动驱动装置包括第五桶体、震动缓冲件、L型连杆、偏心轮、以及横杆,

其中：第五桶体竖直固定布置；震动缓冲件位于第五桶体内且其底端与第五桶体底面固定；L型连杆的一端下压震动缓冲件的顶端，另一端固定连接第一桶体；偏心轮通过转轴连接设置在第五桶体的侧壁上；横杆水平固定连接第一桶体，且横杆的下侧抵靠偏心轮。

[0010] 进一步的，震动驱动装置还包括凸块，凸块对应偏心轮固定设置在横杆的下侧，横杆通过凸块抵靠偏心轮。

[0011] 进一步的，第一出砂口与第二入砂口通过依次设置的漏斗以及软管连通。

[0012] 进一步的，第一桶体的滤网上散布有若干钢球。

[0013] 进一步的，第一桶体底端的一侧连通有杂质出口管道。

[0014] 进一步的，第四出砂口连接有U型出砂板，其中：沿U型出砂板的上侧开口布置有若干风机；U型出砂板的末端布置有接砂箱。

[0015] 本发明的一种废砂再生装置，具有以下有益效果：

[0016] 1、本发明的废砂再生装置布置有震动搅拌装置，震动搅拌装置在进行废砂搅拌的同时，通过震动驱动装置驱动第一桶体带动搅拌棒及第一桶体内的废砂一起往复震动，从而实现了废砂的震动搅拌，大大增大了废砂与废砂之间以及废砂与搅拌棒之间的碰撞几率，从而使得废砂表面除锈效果更好，废砂的回收质量更高。

[0017] 2、本发明的废砂再生装置还布置有绞轮输送装置，并且实现废砂在震动搅拌装置与震动筛分装置之间传输的同时，对废砂再次搅拌，进一步对废砂表面碰撞摩擦除锈；此外，第二桶体内壁设置有磨砂层，废砂与磨砂层碰撞除锈效果更好。

[0018] 3、本发明的震动搅拌装置的震动驱动装置包括第五桶体、震动缓冲件、L型连杆、偏心轮、以及横杆，通过偏心轮的回转实现第一桶体的往复上下震动，结构简单，运行平稳，安全性能更高。

[0019] 4、本发明的清洗装置竖直布置，在一定程度上增加了废砂的水洗时间，从而废砂的水洗效果更好，杂质去除效果更好。

[0020] 5、本发明的清洗装置的第四出砂口处连接有U型出砂板，并且沿U型出砂板的上侧开口布置有若干风机，对水洗后的废砂进行风干，便于后续废砂的收集再利用，避免废砂再次生锈。

[0021] 6、本发明的废砂再生装置合理布置震动搅拌装置、绞轮输送装置、震动筛分装置、以及清洗装置的相对位置，从而使得废砂再生装置的结构更加紧凑，占用面积更小。

附图说明

[0022] 为了更清楚的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的介绍，显而易见的，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，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，还可以根据这些附图获得其它附图。

[0023] 图1为本发明的废砂再生装置的结构示意图；

[0024] 图2为本发明的废砂再生装置的清洗装置的局部放大结构示意图；

[0025] 图中：11-第一桶体、12-搅拌棒、13-第一入砂口、14-第一出砂口、15-滤网、161-第五桶体、162-震动缓冲件、163-L型连杆、164-偏心轮、165-横杆、166-滑块、167-凸块、17-钢球、18-杂质出口管道、181-封盖、21-第二桶体、22-绞轮输送轴、23-第二入砂口、24-第二出

砂口、31-第三桶体、32-震动筛、321-震动物、322-震动筛限位装置、323-活塞、324-弹簧、325-箱体、33-第三入砂口、34-第三出砂口、35-出杂管路、36-斜块、41-洗砂容纳箱、42-第四桶体、43-绞轮提升轴、44-第四入砂口、45-第四出砂口、5-底座、6-漏斗、7-软管、81-U型出砂板、82-风机、9-接砂箱、10-控制面板；

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述，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，本领域普通的技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明的保护范围。

[0027] 如图1所示，本发明实施例的一种废砂再生装置，包括依次连通布置的震动搅拌装置、震动筛分装置、以及清洗装置，其中：震动搅拌装置包括第一桶体11、搅拌棒12、第一入砂口13、第一出砂口14、滤网15、以及震动驱动装置，第一桶体11水平布置，搅拌棒12与第一桶体11同轴线地旋转布置在第一桶体11内，第一桶体11的顶部开口形成第一入砂口13，第一桶体11的底部开口形成第一出砂口14，滤网15布置在第一出砂口14处，震动驱动装置布置在第一桶体11的一侧且与第一桶体11固定连接；震动筛分装置以及清洗装置依次布置在震动搅拌装置的下游。

[0028] 具体的，本发明的废砂再生装置可以设置一个底座5，用于各功能装置的承载与安装。第一桶体11优选的为圆柱型桶体，当然也可以为其它截面桶体，但应保证其内腔为圆柱内腔；第一桶体11水平布置，即其内腔中心轴线水平。搅拌棒12主要用于废砂的搅拌打散以及碰撞摩擦除锈；搅拌棒12的一端悬空；另一端旋转贯穿第一桶体11一端的端面，并在第一桶体11的该端面的外侧固定设置用于驱动搅拌棒12旋转的电机；当然为了增大搅拌棒12与废砂之间的摩擦，搅拌棒12的外表面还可以设置磨砂面；此外，为了实现搅拌棒12的可更换，搅拌棒12的棒与轴可采用可拆卸的连接方式进行组装。第一桶体11的上侧壁的顶部开有一定大小的第一入砂口13，用于废砂的不断填充供给，第一入砂口13的尺寸应该满足大量废砂一次性倾倒或者大块废砂的供给，本领域技术人员也可根据实际情况确定；第一桶体11的下侧壁的底部开有一定大小的第一出砂口14，用于搅拌粉碎并除锈后的废砂的不断排出。为了避免废砂不经搅拌便经第一出砂口14排出，在第一出砂口14处布置滤网15，滤网15的孔径可根据实际情况确定，除锈的废砂及锈杂质经滤网15进入下游装置继续处理。震动驱动装置主要用于驱动第一桶体11带动搅拌棒12及第一桶体11内废砂一起震动的同时用于第一桶体11的支撑，震动驱动装置固定设置在底座5的上，具体位置可参照图1。本发明的废砂再生装置，废砂依次经震动搅拌装置搅拌除锈、震动筛分装置震动筛分杂质、清洗装置进一步水洗除杂，从而实现废砂的回收。

[0029] 本发明的废砂再生装置布置有震动搅拌装置，震动搅拌装置在进行废砂搅拌的同时，通过震动驱动装置驱动第一桶体11带动搅拌棒12及第一桶体11内的废砂一起往复震动，从而实现了废砂的震动搅拌，大大增大了废砂与废砂之间以及废砂与搅拌棒12之间的碰撞几率，从而使得废砂表面除锈效果更好，废砂的回收质量更高；同时，震动搅拌也缩短了废砂的处理时间，效率更高；此外，本发明的废砂再生装置还可实现废砂的大批量处理，更能满足生产上的实际需要。

[0030] 进一步的,第一桶体11的滤网15上散布有若干钢球17,主要用于增加废砂碰撞率及用于打散大块废砂。

[0031] 进一步的,第一桶体11底端的一侧连通有杂质出口管道18,用于废砂粉碎后一些杂质以及钢球17的排出,杂质出口管道18的末端设置有封盖181。

[0032] 本发明对震动驱动装置进行了单独的结构设计,如图1所示,震动驱动装置包括第五桶体161、震动缓冲件162、L型连杆163、偏心轮164、以及横杆165,其中:第五桶体161竖直固定布置;震动缓冲件162位于第五桶体161内且其底端与第五桶体161底面固定;L型连杆163的一端下压震动缓冲件162的顶端,另一端固定连接第一桶体11;偏心轮164通过转轴连接设置在第五桶体161的侧壁上;横杆165水平固定连接第一桶体11,且横杆165的下侧抵靠偏心轮164。

[0033] 具体的,第五桶体161竖直固定在底座5上且位于第一桶体11的旁侧。震动缓冲件162主要用于第一桶体11的震动缓冲;震动缓冲件162可以为弹簧,弹簧的底端与第五桶体161的底面固定连接,顶端为自由端。L型连杆163主要用于第一桶体11与震动缓冲件162之间的连接,如图1所示,其一端与第一桶体11焊接固定,另一端可以通过滑块166等下压震动缓冲件162;其中,滑块166与L型连杆163端部固定且可沿第五桶体161内部滑动。用于驱动偏心轮164旋转的电机固定在第五桶体161的侧壁上,其输出端通过转轴连接偏心轮164;同时,横杆165布置在偏心轮164的上方,并且抵靠偏心轮164,从而偏心轮164旋转时通过横杆165带动第一桶体11及其内的搅拌棒12与废砂震动。此外,偏心轮164通过横杆165以及震动缓冲件162通过L型连杆163共同实现对第一桶体11的支撑。

[0034] 进一步的,震动驱动装置还包括凸块167,凸块167对应偏心轮164固定设置在横杆165的下侧,横杆165通过凸块167抵靠偏心轮164,从而进一步增加了第一桶体11的震动稳定性。此外,凸块167与偏心轮164抵靠的一面还可以设置凹槽等,偏心轮164卡入凹槽内,使得凸块167与偏心轮164的配合更加稳固。

[0035] 在本发明的废砂再生装置的一些实施例中,如图1所示,震动搅拌装置与震动筛分装置之间还布置有绞轮输送装置,绞轮输送装置包括第二桶体21、绞轮输送轴22、第二入砂口23、以及第二出砂口24,其中:第二桶体21水平布置在震动搅拌装置的下方,且第二桶体21的内壁设置有磨砂层;绞轮输送轴22布置在第二桶体21内且与第二桶体21同轴线;第二入砂口23位于第二桶体21顶部的一侧且相对第一出砂口14上下布置;第二出砂口24位于第二桶体21的远离第二入砂口23的一侧的端部;第一出砂口14与第二入砂口23连通。

[0036] 具体的,如图1所示,绞轮输送装置主要用于废砂在震动搅拌装置与震动筛分装置之间的传输以及传输过程中废砂的再次搅拌摩擦除锈。第二桶体21水平布置,第二桶体21可以通过支架等悬空固定在底座5上,且与震动搅拌装置上下布置;第二桶体21内壁的磨砂层主要用于增加废砂与第二桶体21内壁碰撞时的摩擦系数,从而使得废砂表面摩擦除锈效果更好。第二入砂口23位于第一出砂口14的正下方,第一出砂口14与第二入砂口23通过依次设置的漏斗6以及软管7连通,其中漏斗6主要对废砂起导向聚集的作用,软管7主要用于实现震动搅拌装置与绞轮输送装置之间的软连接,使得震动搅拌装置的震动不会妨碍废砂在震动搅拌装置与绞轮输送装置之间的不间断传输。第二桶体21的远离第二入砂口23的一侧的端部敞开形成第二出砂口24。绞轮输送轴22的一端贯穿第二桶体21的靠近第五桶体161的一侧的端部,其电机驱动装置固定设置在第五桶体161的侧壁上。

[0037] 进一步的,震动筛分装置包括第三桶体31、震动筛32、第三入砂口33、以及第三出砂口34,其中:第三桶体31竖直布置在绞轮输送装置的第二出砂口24所在一端的下方;震动筛32倾斜且活动布置在第三桶体31内;第三桶体31的顶部开口形成第三入砂口33;第三出砂口34位于震动筛32最低位处所对应的第三桶体31侧壁上。

[0038] 具体的,震动筛分装置与绞轮输送装置之间的相对位置可以如图1所示,第二桶体21的一端架设在第三桶体31桶壁上,该种空间布置一方面实现了第三桶体31对第二桶体21的支撑,另一方面由绞轮输送装置的第二出砂口24流出的废砂由惯性直接流入第三入砂口33;第三桶体31的底部的一侧连通有用于杂质排出的出杂管路35,出杂管路35上可根据实际情况设置有开关阀门。震动筛32主要用于对研磨后的废砂筛分除杂,即将废砂与锈分离,废砂经第三出砂口34排出,锈等杂质经筛孔落至第三桶体31底部;震动筛32的倾斜布置便于废砂震动筛分后导向流至第三出砂口34排出;震动筛32的具体倾斜角度本领域技术人员可根据实际情况确定。用于驱动震动筛32的震动器321布置在第三桶体31的内侧壁上;震动筛32的下方还布置有震动筛限位装置322,避免震动筛32震动偏离工作位置。震动筛32的下方还连接有震动缓冲装置,震动缓冲装置可以采用如图1所示的活塞式结构,主要包括活塞323、弹簧324、箱体325,箱体325主要用于容纳弹簧324,箱体325的下方固定在第三桶体31底部的斜块36上,斜块36主要用于震动筛32筛分废砂后积聚在第三桶体31底部的锈等杂质流至出杂管路35排出,出杂管路35的末端还可以设置接锈器皿等。

[0039] 进一步的,如图1、图2所示,清洗装置包括洗砂容纳箱41、第四桶体42、绞轮提升轴43、第四入砂口44、第四出砂口45,其中:洗砂容纳箱41布置在绞轮输送装置的下方且其顶端开口与震动筛分装置连通;第四桶体42竖直布置在洗砂容纳箱41内,且第四桶体42下端周向开有若干通孔形成第四入砂口44;第四出砂口45位于第四桶体42上端侧壁上。

[0040] 具体的,清洗装置位于震动筛分装置的一侧,且位于绞轮输送装置的下方,从而节省空间,装置布置更加紧凑。洗砂容纳箱41固定在底座5上,洗砂容纳箱41与第三出砂口34通过管道连通;洗砂容纳箱41的内腔为V型内腔且内腔底部为平面,V型内腔的设计主要用于避免废砂在洗砂容纳箱41内大量的积聚无法由绞轮提升轴43向上提升排出。用于驱动绞轮提升轴43的电机固定在第二桶体21的下侧面的底部,其电机座上固定第四桶体42。第四入砂口44沿第四桶体42周向由下向上开有若干排,但应保证其高度不超出洗砂容纳箱41内腔。

[0041] 进一步的,四出砂口连接有U型出砂板81,其中:沿U型出砂板81的上侧开口布置有若干风机82;U型出砂板81的末端布置有接砂箱9。

[0042] 具体的,若干风机82固定在第二桶体21下侧面的底部,出风口对准U型出砂板81上流动的清洗完毕的废砂,不断对废砂进行烘干处理,烘干后的废砂流至接砂箱9。

[0043] 进一步的,用于驱动偏心轮164旋转的电机、用于驱动搅拌棒12旋转的电机、用于驱动绞轮输送轴22旋转的电机、用于驱动绞轮提升轴43旋转的电机、用于驱动震动筛32震动的震动器321的集成控制面板10安装在第五桶体161的外侧壁上,便于操控,具体如图1所示。本发明的废砂再生装置在进行废砂处理前期需提前运转各电机及震动器。

[0044] 本发明的废砂再生装置工作时,废砂依次经震动搅拌装置搅拌除锈、绞轮输送装置螺旋输送、震动筛分装置震动筛分杂质、清洗装置进一步水洗除杂后,经U型出砂板81引流且风机82烘干流至接砂箱9存储,从而实现了废砂的回收。震动搅拌装置对废砂搅拌表面

除锈后,废砂在绞轮输送装置的输送过程中进一步碰撞摩擦除锈,因而除锈效果好,废砂的回收质量更高;清洗装置的竖直布置,在一定程度上增加了废砂的水洗时间,从而废砂的水洗效果更好,杂质去除效果更好;一条龙式处理方式,处理效率高,适于大批量处理,更能满足生产上的需要;此外,本发明的整个废砂再生装置结构布置合理紧凑,占用空间小。

[0045] 以上借助具体实施例对本发明做了进一步描述,但是应该理解的是,这里具体的描述,不应理解为对本发明的实质和范围的限定,本领域内的普通技术人员在阅读本说明书后对上述实施例做出的各种修改,都属于本发明所保护的范围。

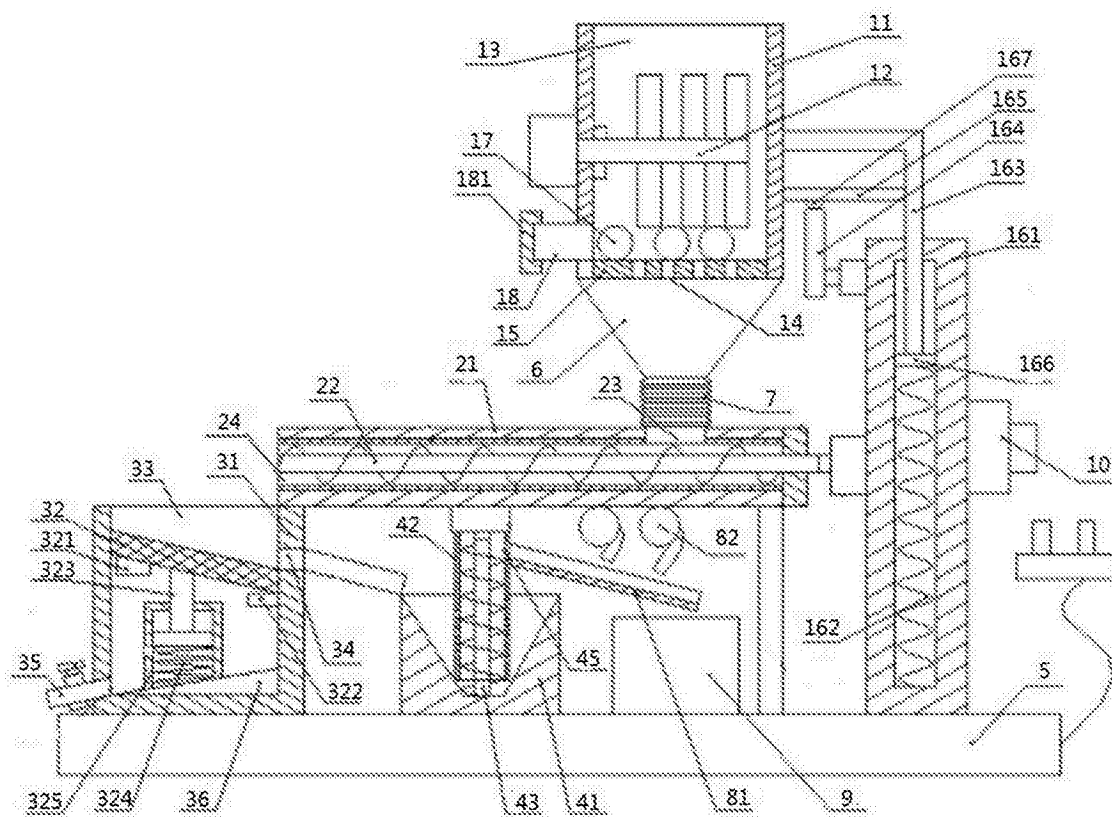


图1

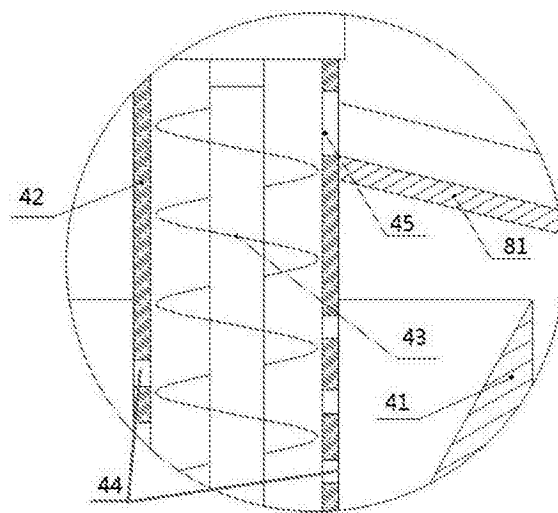


图2