



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107537852 B

(45) 授权公告日 2024.01.16

(21) 申请号 201710926937.5

A61L 9/20 (2006.01)

(22) 申请日 2017.10.08

B01D 46/00 (2022.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B01D 46/02 (2006.01)

申请公布号 CN 107537852 A

B01D 46/10 (2006.01)

(43) 申请公布日 2018.01.05

B01D 53/00 (2006.01)

(73) 专利权人 楼军

B01D 53/04 (2006.01)

地址 311800 浙江省绍兴市诸暨市暨阳街  
道东安一区10幢1单元601室

B01F 21/20 (2022.01)

B01F 27/92 (2022.01)

(72) 发明人 曾立武

(56) 对比文件

(74) 专利代理机构 广州中粤知识产权代理事务  
所(普通合伙) 44752

CN 207463806 U, 2018.06.08

CN 107457267 A, 2017.12.12

专利代理师 詹咏松

US 4913586 A, 1990.04.03

(51) Int. Cl.

CN 106196980 A, 2016.12.07

B09C 1/08 (2006.01)

CN 105107835 A, 2015.12.02

B09C 1/00 (2006.01)

CN 104532820 A, 2015.04.22

B07B 1/28 (2006.01)

CN 203140289 U, 2013.08.21

B07B 1/46 (2006.01)

CN 105421505 A, 2016.03.23

B08B 15/04 (2006.01)

审查员 张雅楠

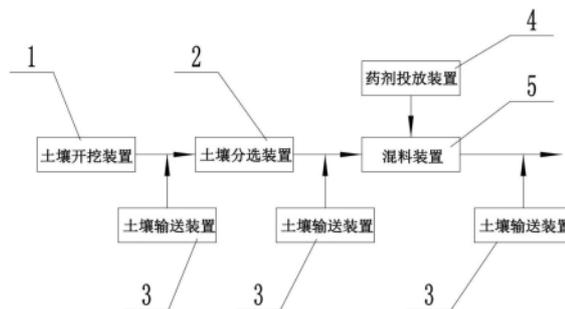
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

土壤修复系统

(57) 摘要

本发明涉及土壤污染治理设备设施领域,具体涉及一种土壤修复系统,包括土壤开挖装置、土壤分选装置、土壤输送装置、药剂投放装置及混料装置;上述五个部分配合工作,达到土壤的修复目的,各个部分的结构设计合理,整体大幅提高修复效率及效果。



1. 一种土壤修复系统,包括土壤开挖装置(1)、土壤分选装置(2)、土壤输送装置(3)、药剂投放装置(4)及混料装置(5),土壤开挖装置(1)的出料端与土壤分选装置(2)的进料端之间、土壤分选装置(2)的出料端与混料装置(5)的进料端之间均通过土壤输送装置(3)相连,混料装置(5)的出料端连接有土壤输送装置(3),其特征在于:所述土壤开挖装置(1)包括工作台(105),所述工作台(105)上方的一端设置有挖土机械臂(109),且工作台(105)上方的另一端设置有操作室(101),所述工作台(105)的下方的两端分别设置有移动履带(106),所述移动履带(106)的内部并列设置有多个移动齿轮(107),所述挖土机械臂(109)远离工作台(105)的一端设置有挖土斗(110),所述操作室(101)后方的面板上设置有出风管道(108),且操作室(101)侧面的面板上分别设置有操作室密封门(102)和进风管道(103),所述出风管道(108)的内部设置有抽风机固定杆(112)和大功率抽风机(113),所述进风管道(103)内部的一端设置有密集过滤网(116),且进风管道(103)内部的另一端设置有活性炭除异味网(114);所述土壤分选装置(2)包括底座(216),所述底座(216)的底部安装有四个均匀分布的避震脚(208),所述底座(216)的外壁上设置有开关(207),所述底座(216)的内部设置有振动电机(215),所述振动电机(215)上连接有连接支架(206),所述连接支架(206)上安装有振动托盘(205),所述振动托盘(205)上设置有底框(214),所述底框(214)的上方设置有细筛筛框(213),所述细筛筛框(213)的内部设置有细筛网(220),所述细筛筛框(213)的上方设置有中筛筛框(212),所述中筛筛框(212)的内部设置有中筛网(219),所述中筛筛框(212)的上方设置有粗筛筛框(211),所述粗筛筛框(211)的内部设置有粗筛网(217),所述粗筛筛框(211)的上方设置有顶盖(210),所述顶盖(210)的内部设置有吸尘风机(203),所述顶盖(210)的顶部安装有集尘槽(201),所述振动托盘(205)上安装有两根对称设置的第一螺杆(204),所述第一螺杆(204)分别位于底框(214)的两侧,所述第一螺杆(204)上均设置有紧固手柄(202),所述紧固手柄(202)的上方设置有固定螺栓(209),所述固定螺栓(209)安装在第一螺杆(204)上;所述土壤输送装置(3)包括机架(304)和输送带(306),所述机架(304)的一端设置有传动滚筒(309),且机架(304)的另一端设置有从动滚筒(311),所述机架(304)的上方中间设置有承载托辊(307),且机架(304)的下方中间设置有回程托辊(308),所述机架(304)靠近传动滚筒(309)的一端上方设置有漏斗(310),所述漏斗(310)的下方一侧设置有减速机(312),所述减速机(312)的一侧设置有第一联轴器(313),所述第一联轴器(313)的另一侧设置有第一电机(314),所述从动滚筒(311)的下方设置有喷头(318),所述喷头(318)的下方设置有药剂箱(317),所述药剂箱(317)的一侧设置有第一水泵(315),所述机架(304)靠近传动滚筒(309)的一端下方设置有支撑架(303),且机架(304)的中间下方也设置有支撑架(303),所述支撑架(303)的下端设置有轮子(301),所述轮子(301)靠近支撑架(303)的一侧设置有锁紧机构(302),所述输送带(306)安装在承载托辊(307)和回程托辊(308)的上方;所述药剂投放装置(4)包括投药设备壳体(412),所述投药设备壳体(412)的一侧设置有药剂混合室(411),且投药设备壳体(412)的另一侧设置有水箱(404),所述药剂混合室(411)的内部设置有药剂混合箱(417),且药剂混合室(411)的底部设置有万向轮(408),所述药剂混合箱(417)的上方设置有单向阀(413),所述单向阀(413)远离药剂混合箱(417)的一侧设置有喷淋管(414),所述喷淋管(414)远离单向阀(413)的一侧设置有第二联轴器(402),所述第二联轴器(402)远离喷淋管(414)的一侧设置有第二电机(401),所述药剂混合箱(417)的一侧设置有投药管(410),且药剂混合箱

(417)的另一侧设置有出水口(406),所述投药管(410)的下方设置有药剂柜(409),所述药剂柜(409)的内部设置有柜盒(415),所述柜盒(415)共设置有六个,所述六个柜盒(415)表面设置有标签(416),所述出水口(406)的上方设置有流量计(403),所述出水口(406)的一侧设置有第二水泵(407),且出水口(406)的另一侧设置有进水口(405);所述混料装置(5)包括筒体(505)、第二螺杆(513)和布袋除尘器(508);所述筒体(505)的底端设置有清料口(512),所述筒体(505)的底部设置有四个相互对称的固定支撑架(511),一个所述固定支撑架(511)上设置有电控箱(517),所述筒体(505)的底部一侧设置有出料口(510),所述筒体(505)的内部设置有第二螺杆(513),人梯(514)安装在筒体(505)的外壁上,所述第二螺杆(513)的上方设置有旋转转轴(504),所述旋转转轴(504)安装在筒体(505)的顶部,所述筒体(505)的上方设置有皮带轮(503),所述皮带轮(503)的一侧设置有旋转转轴(504),所述皮带轮(503)的另一侧设置有第三电机(502),所述第三电机(502)安装在电机机座(501)上,所述电机机座(501)设置在筒体(505)的一端顶部,所述筒体(505)的一侧设置有观察窗(515)和进料斗(516),所述进料斗(516)安装在观察窗(515)的下方,所述筒体(505)的另一侧设置有抽风机(506),所述抽风机(506)远离筒体(505)的一端设置有风管(507),所述布袋除尘器(508)安装在风管(507)的下方,所述布袋除尘器(508)的下方设置有布袋除尘器支架(509);所述出风管道(108)和进风管道(103)分别与操作室(101)贯穿式相连接;所述大功率抽风机(113)通过抽风机固定杆(112)与出风管道(108)相连接;所述活性炭除异味网(114)和密集过滤网(116)之间设置有两个紫外线灯管(115),两个所述紫外线灯管(115)分别安装在进风管道(103)内部的顶端和底端;所述工作台(105)和移动履带(106)之间设置有旋转台(104);所述操作室(101)前方的面板上设置有玻璃观察窗(111);所述粗筛筛框(211)、中筛筛框(212)、细筛筛框(213)和底框(214)的外壁上均设置有把手(218);两个所述紧固手柄(202)之间通过限位杆连接;所述第一螺杆(204)通过安装座固定在振动托盘(205)上;所述粗筛网(217)的孔径为十毫米,所述中筛网(219)的孔径为五毫米,所述细筛网(220)的孔径为两毫米;所述固定螺栓(209)与第一螺杆(204)的连接方式为螺纹连接。

2.根据权利要求1所述的土壤修复系统,其特征在于:所述承载托辊(307)的形状为V字型;所述传动滚筒(309)和从动滚筒(311)与输送带(306)的位置相互对应,且传动滚筒(309)和从动滚筒(311)安装在输送带(306)的内侧;所述输送带(306)的外表面上均匀设置有挡板;所述机架(304)与承载托辊(307)之间通过承载托辊连接杆(305)固定连接;所述从动滚筒(311)的下方设置有清料毛刷;所述第一水泵(315)与药剂箱(317)和第一水泵(315)与喷头(318)之间通过水管(316)连接;所述传动滚筒(309)与减速机(312)之间通过皮带轮转动连接。

3.根据权利要求1所述的土壤修复系统,其特征在于:所述水箱(404)的左侧上方设置有外界水源连接口;所述第二电机(401)的上方设置有消音罩,所述消音罩表面设置有防水胶,所述消音罩与第二联轴器(402)之间通过固定螺丝固定连接;所述药剂混合室(411)与药剂混合箱(417)之间通过连接杆固定连接,所述连接杆与药剂混合室(411)之间通过固定螺丝固定连接;所述投药管(410)的顶端设置有投药管盖;所述药剂柜(409)的内部设置有防水膜。

4.根据权利要求1所述的土壤修复系统,其特征在于:所述人梯(514)通过固定支架与筒体(505)固定连接;所述固定支撑架(511)与筒体(505)的连接方式为焊接;所述电控箱

(517)通过固定螺栓安装在固定支撑架(511)上;所述抽风机(506)与风管(507)的连接方式为螺纹连接;所述电机机座(501)与第三电机(502)的连接方式为卡合连接。

## 土壤修复系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及土壤污染治理设备领域,特别涉及土壤的修复系统。

### 背景技术

[0002] 土壤污染大致可分为无机污染物和有机污染物两大类,无机污染物主要包括酸、碱、重金属,盐类、放射性元素铯、锶的化合物、含砷、硒、氟的化合物等,有机污染物主要包括有机农药、酚类、氰化物、石油、合成洗涤剂以及由城市污水、污泥及厩肥带来的有害微生物等,当土壤中含有害物质过多,超过土壤的自净能力,就会引起土壤的组成、结构和功能发生变化,微生物活动受到抑制,有害物质或其分解产物在土壤中逐渐积累通过“土壤→植物→人体”,或通过“土壤→水→人体”间接被人体吸收,达到危害人体健康的程度,就是土壤污染,同时通过对已污染的土壤进行相应的排土、松土、施加碱性肥料、翻耕晒垡、灌水冲洗、使用化学改良剂等改良和治理措施,使其能够被再次利用,以解决全国土壤污染的总体形势严峻的问题。

[0003] 土壤修复系统是专门针对污染土壤进行修复的有机系统,常用设备包括:土壤开挖设备、土壤分选设备、土壤输送设备、药剂混合添加设备、混料设备等。现有的土壤修复系统,存在的缺点包括:

[0004] 1、土壤开挖设备:对已污染的土壤进行治理时,多采用排土、松土、翻耕晒垡等措施进行治理,在此过程中,污染的土壤开挖装置是重要的治理设备,由于污染土壤中含有大量的废弃物和有害微生物,同时产生刺鼻的异味,缺乏一种可净化空气和杀菌的污染土壤开挖设备,对污染土壤开挖的施工人员的生命安全存在危害,同时也会降低施工人员的工作效率;

[0005] 2、土壤分选设备:在筛分过程中,干燥的土壤在筛框内由于振动粉碎,容易扬起灰尘,在筛分后容易飘散至空气,污染空气;机器筛分时,与地面产生相对振动,易形成噪音,影响工作环境;

[0006] 3、土壤输送设备:污染土壤经过粉碎后需要经输送设备输送到搅拌设备,污染土壤在搅拌设备里与药剂进行搅拌,工序麻烦,且搅拌需要大量工作时间;

[0007] 4、药剂混合添加设备:现有的投药设备大多喷淋头位置固定不便,喷洒角度有限,不利于污染土壤的全面净化;现有的修复污染土壤投药设备大多是将化学氧化剂与水体混合完全后,再通过一系列的措施运输到投药设备中,再由投药设备将内部的氧化剂喷洒在污染土壤上与其发生化学反应,但现有的投药设备体积有限,不能一次性容纳过多的化学氧化剂,需要往复添加新的化学氧化剂才能继续工作,费时费力,工作效率低,增强工作人员的劳动强度。

[0008] 5、混料设备:混料机运行后出料时,会有许多粉尘颗粒物从出料口一同带出了,由于土壤具有污染性,将会给大环境带来相当大的污染,甚至危害附近人员的健康;2、混料机的高度较高,当发生故障时不方便维修,人工攀爬易摔倒,不够安全。

## 发明内容

[0009] 针对土壤修复系统存在的上述问题,申请人进行研究及改进,提供设计合理、效率高、修复效果好的土壤修复系统,。

[0010] 为了解决上述问题,本发明采用如下方案:

[0011] 一种土壤修复系统,包括土壤开挖装置、土壤分选装置、土壤输送装置、药剂投放装置及混料装置;

[0012] 所述土壤开挖装置包括工作台,所述工作台上方的的一端设置有挖土机械臂,且工作台上方的另一端设置有操作室,所述工作台的下方的两端分别设置有移动履带,所述移动履带的内部并列设置有多个移动齿轮,所述挖土机械臂远离工作台的一端设置有挖土斗,所述操作室后方的面板上设置有出风管道,且操作室侧面的面板上分别设置有操作室密封门和进风管道,所述出风管道的内部设置有抽风机固定杆和大功率抽风机,所述进风管道内部的一端设置有密集过滤网,且进风管道内部的另一端设置有活性炭除异味网;

[0013] 所述土壤分选装置包括底座,所述底座的底部安装有四个均匀分布的避震脚,所述底座的外壁上设置有开关,所述底座的内部设置有振动电机,所述振动电机上连接有连接支架,所述连接支架上安装有振动托盘,所述振动托盘上设置有底框,所述底框的上方设置有细筛筛框,所述细筛筛框的内部设置有细筛网,所述细筛筛框的上方设置有中筛筛框,所述中筛筛框的内部设置有中筛网,所述中筛筛框的上方设置有粗筛筛框,所述粗筛筛框的内部设置有粗筛网,所述粗筛筛框的上方设置有顶盖,所述顶盖的内部设置有吸尘风机,所述顶盖的顶部安装有集尘槽,所述振动托盘上安装有两根对称设置的螺杆,所述螺杆分别位于底框的两侧,所述螺杆上均设置有紧固手柄,所述紧固手柄的上方设置有固定螺栓,所述固定螺栓安装在螺杆上;

[0014] 所述土壤输送装置包括机架和输送带,所述机架的一端设置有传动滚筒,且机架的另一端设置有从动滚筒,所述机架的上方中间设置有承载托辊,且机架的下方中间设置有回程托辊,所述机架靠近传动滚筒的一端上方设置有漏斗,所述漏斗的下方一侧设置有减速机,所述减速机的一侧设置有联轴器,所述联轴器的另一侧设置有电机,所述从动滚筒的下方设置有喷头,所述喷头的下方设置有药剂箱,所述药剂箱的一侧设置有水泵,所述机架靠近传动滚筒的一端下方设置有支撑架,且机架的中间下方也设置有支撑架,所述支撑架的下端设置有轮子,所述轮子靠近支撑架的一侧设置有锁紧机构,所述输送带安装在承载托辊和回程托辊的上方;

[0015] 所述药剂投放装置包括投药设备壳体,所述投药设备壳体的一侧设置有药剂混合室,且投药设备壳体的另一侧设置有水箱,所述药剂混合室的内部设置有药剂混合箱,且药剂混合室的底部设置有万向轮,所述药剂混合箱的上方设置有单向阀,所述单向阀远离药剂混合箱的一侧设置有喷淋管,所述喷淋管远离单向阀的一侧设置有联轴器,所述联轴器远离喷淋管的一侧设置有电机,所述药剂混合箱的一侧设置有投药管,且药剂混合箱的另一侧设置有出水口,所述投药管的下方设置有药剂柜,所述药剂柜的内部设置有柜盒,所述柜盒共设置有六个,所述六个柜盒表面设置有标签,所述出水口的上方设置有流量计,所述出水口的一侧设置有水泵,且出水口的另一侧设置有进水口;

[0016] 所述混料装置包括筒体、螺杆和布袋除尘器;所述筒体的底端设置有清料口,所述筒体的底部设置有四个相互对称的固定支撑架,一个所述固定支撑架上设置有电控箱,所

述筒体的底部一侧设置有出料口,所述筒体的内部设置有螺杆,所述人梯安装在筒体的外壁上,所述螺杆的上方设置有旋转转轴,所述旋转转轴安装在筒体的顶部,所述筒体的上方设置有皮带轮,所述皮带轮的一侧设置有旋转转轴,所述皮带轮的另一侧设置有电机,所述电机安装在电机机座上,所述电机机座设置在筒体的一端顶部,所述筒体的一侧设置有观察窗和进料斗,所述进料斗安装在观察窗的下方,所述筒体的另一侧设置有抽风机,所述抽风机远离筒体的一端设置有风管,所述布袋除尘器安装在风管的下方,所述布袋除尘器的下方设置有布袋除尘器支架。

[0017] 作为上述技术方案的进一步改进:

[0018] 所述出风管道和进风管道分别与操作室贯穿式相连接;所述大功率抽风机通过抽风机固定杆与出风管道相连接。

[0019] 所述活性炭除异味网和密集过滤网之间设置有两个紫外线灯管,两个所述紫外线灯管分别安装在进风管道内部的顶端和底端。

[0020] 所述工作台和移动履带之间设置有旋转台;所述操作室前方的面板上设置有玻璃观察窗。

[0021] 所述粗筛筛框、中筛筛框、细筛筛框和底框的外壁上均设置有把手;两个所述紧固手柄之间通过限位杆连接;所述螺杆通过安装座固定在振动托盘上;所述粗筛网的孔径为十毫米,所述中筛网的孔径为五毫米,所述细筛网的孔径为两毫米;所述固定螺栓与螺杆的连接方式为螺纹连接。

[0022] 所述承载托辊的形状为V字型;所述传动滚筒和从动滚筒与输送带的位置相互对应,且传动滚筒和从动滚筒安装在输送带的内侧;所述输送带的外表面上均匀设置有挡板;所述机架与承载托辊之间通过承载托辊连接杆固定连接;所述从动滚筒的下方设置有清料毛刷;所述水泵与药剂箱和水泵与喷头之间通过水管连接;所述传动滚筒与减速机之间通过皮带轮转动连接。

[0023] 所述水箱的左侧上方设置有外界水源接口;所述电机的上方设置有消音罩,所述消音罩表面设置有防水胶,所述消音罩与联轴器之间通过固定螺丝固定连接;所述药剂混合室与药剂混合箱之间通过连接杆固定连接,所述连接杆与药剂混合室之间通过固定螺丝固定连接;所述投药管的顶端设置有投药管盖;所述药剂柜的内部设置有防水膜。

[0024] 所述人梯通过固定支架与筒体固定连接;所述固定支撑架与筒体的连接方式为焊接;所述电控箱通过固定螺栓安装在固定支撑架上;所述抽风机与风管的连接方式为螺纹连接;所述电机机座与电机的连接方式为卡合连接。

[0025] 本发明的技术效果在于:

[0026] 1、本发明通过在操作室上设置的进风管道和出风管道,把操作室的空气强制抽出室外,确保了操作室内空气的流通。

[0027] 2、本发明通过进风管道内设置的密集过滤网、紫外线灯管和活性炭除异味网,对送入到操作室内的空气进行进行除尘、灭菌和去异味处理,以确保送入到操作室内的空气干净,清新,保证了施工人员的工作环境的安全和舒适。

[0028] 3、本发明通过设计集尘槽,在振动筛分的过程中,吸尘风机将土壤扬起的灰尘吸入集尘槽中收集起来,再循环利用处理,避免分选过程中被污染的土壤粉尘扩散到空气中污染环境,起到避免二次污染,保护环境的作用,结构新颖,使用方便,工艺简单,分选效果

好。

[0029] 4、本发明在底座下方安装避震脚,具有隔震、消震作用,延长设备使用寿命,避震性能好,定位方便、平稳,能够降低噪音,美观耐用,调整容易。

[0030] 5、本发明通过水泵将药剂箱内的药剂抽出,经喷头喷出,药剂与土壤在半空中混合,使得药剂与土壤混合的更加均匀,同时节省了污染土壤修复工序,减少投入资金,提高了工作效率;

[0031] 6、本发明在从动滚筒的下方设置了清料毛刷,可以清理吸附在输送带上的土壤,清理掉的土壤直接掉落到下方的土壤收集堆里,避免了土壤吸附在输送带上,影响输送带转动。

[0032] 7、本发明喷淋方式采用喷淋管,喷淋管为穿孔管,表面均匀分布若干通孔,由电机带动喷淋管360度旋转,化学氧化剂随离心力从通孔四散而出,实现多方位污染土壤净化,净化面积扩大,使得修复自动化程度大大提高,减少了人力的投入,并且提高了修复效果和效率,实用性强,具有良好的市场竞争力。

[0033] 8、本发明集药剂的混合、溶解和喷洒为一体,只需将水箱中水体与投药管中投进的药剂进行融合即可实现药剂的混合溶解,从而直接对污染土壤进行喷洒净化,无需操作人员往复装载化学氧化剂,设计简单,结构紧凑,操作方便,适用于大面积污染土壤修复作业。

[0034] 9、本发明在分料机筒体的外壁上设置抽风机并通过风管连接到布袋除尘器中,杜绝了出料口出料时带出来许多粉尘颗粒的状况发生,减少了污染土壤颗粒物对大气的污染,一方面为环境保护作出了有利贡献,另一方面保障了工作人员的健康安全。

[0035] 10、本发明在分料机的一侧设置人梯,当机器发生故障时,方便工作人员的检修,不必冒着危险攀爬高大的机器了。

## 附图说明

[0036] 图1为本发明的结构示意图。

[0037] 图2为土壤开挖装置的主视图;

[0038] 图3为土壤开挖装置的侧视图;

[0039] 图4为土壤开挖装置的出风管道内部的结构示意图;

[0040] 图5为土壤开挖装置的进风管道内部的结构示意图;

[0041] 图6为土壤分选装置的结构示意图;

[0042] 图7为土壤分选装置的粗筛网的结构示意图;

[0043] 图8为土壤分选装置的中筛网的结构示意图;

[0044] 图9为土壤分选装置的细筛网的结构示意图;

[0045] 图10为土壤输送装置的主视图;

[0046] 图11为土壤输送装置的剖视图;

[0047] 图12为药剂投放装置的结构示意图;

[0048] 图13为药剂投放装置的药剂柜的结构示意图;

[0049] 图14为混料装置的结构示意图;

[0050] 图15为混料装置的正视图。

[0051] 图中:1、土壤开挖装置;101、操作室;102、操作室密封门;103、进风管道;104、旋转台;105、工作台;106、移动履带;107、移动齿轮;108、出风管道;109、挖土机械臂;110、挖土斗;111、玻璃观察窗;112、抽风机固定杆;113、大功率抽风机;114、活性炭除异味网;115、紫外线灯管;116、密集过滤网;2、土壤分选装置;201、集尘槽;202、紧固手柄;203、吸尘风机;204、第一螺杆;205、振动托盘;206、连接支架;207、开关;208、避震脚;209、固定螺栓;210、顶盖;211、粗筛筛框;212、中筛筛框;213、细筛筛框;214、底框;215、振动电机;216、底座;217、粗筛网;218、把手;219、中筛网;220、细筛网;3、土壤输送装置;301、轮子;302、锁紧机构;303、支撑架;304、机架;305、承载托辊连接杆;306、输送带;307、承载托辊;308、回程托辊;309、传动滚筒;310、漏斗;311、从动滚筒;312、减速机;313、第一联轴器;314、第一电机;315、第一水泵;316、水管;317、药剂箱;318、喷头;4、药剂投放装置;401、第二电机;402、第二联轴器;403、流量计;404、水箱;405、进水口;406、出水口;407、第二水泵;408、万向轮;409、药剂柜;410、投药管;411、药剂混合室;412、投药设备壳体;413、单向阀;414、喷淋管;415、柜盒;416、标签;417、药剂混合箱;5、混料装置;501、电机机座;502、第三电机;503、皮带轮;504、旋转转轴;505、筒体;506、抽风机;507、风管;508、布袋除尘器;509、布袋除尘器支架;510、出料口;511、固定支撑架;512、清料口;513、第二螺杆;514、人梯;515、观察窗;516、进料斗;517、电控箱。

### 具体实施方式

[0052] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。需要说明的是,只要不构成冲突,本发明中的各个实施例以及各实施例中的各个特征可以相互结合,所形成的技术方案均在本发明的保护范围之内。

[0053] 请参阅图1,本发明的土壤修复系统,包括土壤开挖装置1、土壤分选装置2、土壤输送装置3、药剂投放装置4及混料装置5。土壤开挖装置1将挖的土壤,通过土壤分选装置2分选后,通过土壤输送装置3输送至混料装置5,混料装置5混合时还需要通过药剂投放装置4投入修复药剂,混料完成后输出。

[0054] 请参阅图2至图5,本发明的土壤开挖装置1,包括工作台105,工作台105上方的一端设置有挖土机械臂109,且工作台105上方的另一端设置有操作室101,工作台105的下方两端分别设置有移动履带106,工作台105和移动履带106之间设置有旋转台104,移动履带106的内部并列设置有多个移动齿轮107,挖土机械臂109远离工作台105的一端设置有挖土斗110,操作室101前方的面板上设置有玻璃观察窗111,操作室101后方的面板上设置有出风管道108,且操作室101侧面的面板上分别设置有操作室密封门102和进风管道103,出风管道108和进风管道103分别与操作室101贯穿式相连接,出风管道108的内部设置有抽风机固定杆112和大功率抽风机113,大功率抽风机113通过抽风机固定杆112与出风管道108相连接,进风管道103内部的一端设置有密集过滤网116,且进风管道103内部的另一端设置有活性炭除异味网114,活性炭除异味网114和密集过滤网116之间设置有两个紫外线灯管115,两个紫外线灯管115分别安装在进风管道103内部的顶端和底端。

[0055] 土壤开挖装置1的工作原理及使用流程:安装好过后,通过操作室101上的玻璃观察窗111,观察工作环境,通过挖土机械臂109和挖土斗110,对污染的土壤进行排土、松土、

和翻耕晒垄等操作处理,由于污染的土壤含有大量的废弃物和有害微生物,同时产生刺鼻的异味,本发明通过在操作室101上设置的进风管道103和出风管道108,确保施工人员工作环境的安全,本发明中进风管道103和出风管道108分别与操作室101贯穿式相连接,通过出风管道108内设置的大功率抽风机113,把操作室101的空气强制抽出室外,以确保操作室101内空气的流通,在大功率抽风机113的抽气作业下,操作室101的室内和室外形成压力差,室外空气通过进风管道103进入操作室101内,室外空气通过进风管道103内设置的密集过滤网116,把室外空气中的粉尘和颗粒状物质过滤掉,通过进风管道103内设置的紫外线灯管115,把送入到操作室101的空气进行灭菌处理,通过进风管道103内设置的活性炭除异味网114,对送入到操作室101内的空气进行异味的吸附处理,从而确保送入到操作室101内的空气干净,清新,保证了施工人员的工作环境的安全,同时也提高了施工人员工作的效率。

[0056] 请参阅图6-图9,本发明的土壤分选装置2包括底座216,底座216的底部安装有四个均匀分布的避震脚208,底座216的外壁上设置有开关207,底座216的内部设置有振动电机215,振动电机215上连接有连接支架206,连接支架206上安装有振动托盘205,振动托盘205上设置有底框214,底框214的上方设置有细筛筛框213,细筛筛框213的内部设置有细筛网220,细筛筛框213的上方设置有中筛筛框212,中筛筛框212的内部设置有中筛网219,中筛筛框212的上方设置有粗筛筛框211,粗筛筛框211的内部设置有粗筛网217,粗筛筛框211的上方设置有顶盖210,粗筛筛框211、中筛筛框212、细筛筛框213和底框214的外壁上均设置有把手218,便于拿取拆卸,粗筛网217的孔径为十毫米,中筛网219的孔径为五毫米,细筛网220的孔径为两毫米,方便分层筛选,顶盖210的内部设置有吸尘风机203,顶盖210的顶部安装有集尘槽201,振动托盘205上安装有两根对称设置的第一螺杆204,第一螺杆204通过安装座固定在振动托盘205上,第一螺杆204分别位于底框214的两侧,第一螺杆204上均设置有紧固手柄202,两个紧固手柄202之间通过限位杆连接,可固定顶盖210,紧固手柄202的上方设置有固定螺栓209,固定螺栓209安装在第一螺杆204上,固定螺栓209与第一螺杆204的连接方式为螺纹连接。

[0057] 土壤分选装置2中振动电机215为已经公开的广泛运用与日常生活的已知技术,振动电机215是在转子轴两端各安装一组可调偏心块,利用轴及偏心块高速旋转产生的离心力得到激振力。振动电机215振动频率范围大,只有激振动力与功率配合得当才能降低机械噪音。振动电机215有按起动与运行方式分类、按运转速度分类等六种分类。

[0058] 土壤分选装置2中避震脚208为已经公开的广泛运用与日常生活的已知技术,避震脚208是一种新型的安装在注塑机、车床、包装设备、食品设备、及各种空压机、鼓风机、精密测量仪器等机械上用于隔震、消震等作用的设备安装装置。

[0059] 土壤分选装置2的工作原理及使用流程:安装好过后,将底框214、细筛筛框213、中筛筛框212和粗筛筛框211按顺序安放在振动托盘205上,将需要分选的土壤放入粗筛筛框211中,通过紧固手柄202在第一螺杆204上滑动调整位置,将顶盖210安装在粗筛筛框211上,旋紧固定螺栓209,打开开关207,振动电机215通过连接支架206带动振动托盘205振动,筛分土壤,集尘风机203将扬起的灰尘吸入集尘槽201内,筛分完成后可以取出循环处理利用,避震脚208在分选装置工作时能够减少与地面的共振。

[0060] 如图10、图11所示,土壤输送装置3包括机架304和输送带306,机架304的一端设置

有传动滚筒309,且机架304的另一端设置有从动滚筒311,传动滚筒309和从动滚筒311与输送带306的位置相互对应,且传动滚筒309和从动滚筒311安装在输送带306的内侧,使输送带306能够转动,完成土壤输送,从动滚筒311的下方设置有清料毛刷,使吸附在输送带306上的土壤方便脱离,机架304的上方中间设置有承载托辊307,机架304与承载托辊307之间通过承载托辊连接杆305固定连接,承载托辊307的形状为V字型,使输送带306形成凹槽,方便土壤运输,且机架304的下方中间设置有回程托辊308,机架304靠近传动滚筒309的一端上方设置有漏斗310,漏斗310的下方一侧设置有减速机312,传动滚筒309与减速机312之间通过皮带轮转动连接,使传动滚筒309实现转动,减速机312的一侧设置有第一联轴器313,第一联轴器313的另一侧设置有第一电机314,从动滚筒311的下方设置有喷头318,喷头318的下方设置有药剂箱317,药剂箱317的一侧设置有第一水泵315,第一水泵315与药剂箱317和第一水泵315与喷头318之间通过水管316连接,机架304靠近传动滚筒309的一端下方设置有支撑架303,且机架304的中间下方也设置有支撑架303,支撑架303的下端设置有轮子301,轮子301靠近支撑架303的一侧设置有锁紧机构302,输送带306安装在承载托辊307和回程托辊308的上方,输送带306的外表面上均匀设置有挡板,使输送带306方便承载土壤。

[0061] 土壤输送装置3中的减速机312为已经公开的广泛运用与日常生活的已知技术,减速机是变速器的一种,一般用于低转速大扭矩的传动设备,原理是把电动机、内燃机、马达或其它高速运转的动力,通过减速机的输入轴上齿数少的齿轮啮合输出轴上的大齿轮,从而达到减速的目的;大小齿轮的齿数之比,就是传动比,减速器是一种由封闭在刚性壳体内部的齿轮传动、蜗杆传动、齿轮-蜗杆传动所组成的独立部件,常用作原动件与工作机之间的减速传动装置。

[0062] 土壤输送装置3中的第一联轴器313为已经公开的广泛运用与日常生活的已知技术,联轴器是用来联接不同机构中的两根轴(主动轴和从动轴)使之共同旋转以传递扭矩的机械零件。

[0063] 土壤输送装置3的工作原理及使用流程:安装好过后,将输送机移动到指定位置,操作锁紧机构302锁紧轮子301,设计通电,第一电机314运转,经第一联轴器313与减速机312连接,减速机312控制输出转动速度,减速机312带动传动滚筒309转动,从而带动输送带306转动,污染土壤经漏斗310投放在输送带306上,土壤经过从动滚筒311上方被输送带306输送到指定位置,第一水泵315运行,将药剂箱317内的药剂抽出,经喷头318喷出,药剂与土壤在半空中混合,落入土壤收集堆,节省污染土壤修复工序,减少了投入资金。

[0064] 如图12、图13所示,药剂投放装置4包括投药设备壳体412,投药设备壳体412的一侧设置有药剂混合室411,且投药设备壳体412的另一侧设置有水箱404,水箱404的左侧上方设置有外界水源接口,为了方便随时从外界接入水源,药剂混合室411的内部设置有药剂混合箱417,药剂混合室411与药剂混合箱417之间通过连接杆固定连接,连接杆与药剂混合室411之间通过固定螺丝固定连接,为了药剂混合室411与药剂混合箱417之间连接更加坚固,且药剂混合室411的底部设置有万向轮408,药剂混合箱417的上方设置有单向阀413,单向阀413远离药剂混合箱417的一侧设置有喷淋管414,喷淋管414远离单向阀413的一侧设置有第二联轴器402,第二联轴器402远离喷淋管414的一侧设置有第二电机401,第二电机401的上方设置有消音罩,消音罩表面设置有防水胶,消音罩与第二联轴器402之间通过固定螺丝固定连接,为了阻隔第二电机401工作时的噪音以及阻隔水雾进入第二电机401内

部,药剂混合箱417的一侧设置有投药管410,投药管410的顶端设置有投药管盖,为了防止灰尘进入投药管410内部造成污染,且药剂混合箱417的另一侧设置有出水口406,投药管410的下方设置有药剂柜409,药剂柜409的内部设置有防水膜,为了防止化学氧化剂在喷洒时水雾渗透进药剂柜409内部,药剂柜409的内部设置有柜盒415,柜盒415共设置有六个,六个柜盒415表面设置有标签416,出水口406的上方设置有流量计403,出水口406的一侧设置有第二水泵407,且出水口406的另一侧设置有进水口405。

[0065] 药剂投放装置4的工作原理及使用流程:安装好过后,将进水口405与水箱404进行连接,打开单向阀413,启动第二水泵407,第二水泵407通过进水口405将水箱404中的水吸收上来,水高速穿过出水口406到达药剂混合箱417内,液体药剂与固体份药剂由投药管410进入药剂混合箱417内,与药剂混合箱417中的水体进行混合,得到混合药剂,药剂通过喷淋管414喷出,向污染土壤中投加药剂进行净化;第二电机401通过旋转轴带动喷淋管414以360度旋转,喷淋管414为穿孔管,表面均匀分布若干通孔,药液在离心力的作用下从通孔四散而出,实现多方位污染土壤净化,净化面积扩大,修复自动化程度高;单向阀413的作用是为了防止液体倒流;流量计403的作用是为了方便对水流量进行测量,掌握药剂混合的比例,防止药剂稀释或浓度过高;水箱404内部体积大,可以反复为其供水,无需操作人员往复装载药剂,设计简单,结构紧凑,操作方便,适用于大面积污染土壤修复作业。

[0066] 如图14、图15所示,混料装置5包括筒体505、第二螺杆513和布袋除尘器508,筒体505的底端设置有清料口512,筒体505的底部设置有四个相互对称的固定支撑架511,固定支撑架511与筒体505的连接方式为焊接,一个固定支撑架511上设置有电控箱517,电控箱517通过固定螺栓安装在固定支撑架511上,使得电控箱517牢固的安装在固定支撑架511上,筒体505的底部一侧设置有出料口510,筒体505的内部设置有第二螺杆513,人梯514安装在筒体505的外壁上,人梯514通过固定支架与筒体505固定连接,使得人梯514更加牢固,第二螺杆513的上方设置有旋转转轴504,旋转转轴504安装在筒体505的顶部,筒体505的上方设置有皮带轮503,皮带轮503的一侧设置有旋转转轴504,皮带轮503的另一侧设置有第三电机502,第三电机502安装在电机机座501上,电机机座501与第三电机502的连接方式为卡合连接,使得第三电机502能稳定的运转,电机机座501设置在筒体505的一端顶部,筒体505的一侧设置有观察窗515和进料斗516,进料斗516安装在观察窗515的下方,筒体505的另一侧设置有抽风机506,抽风机506远离筒体505的一端设置有风管507,抽风机506与风管507的连接方式为螺纹连接,布袋除尘器508安装在风管507的下方,布袋除尘器508的下方设置有布袋除尘器支架509。

[0067] 混料装置5中布袋除尘器508为已经公开的广泛运用与日常生活的已知技术,它是一种干式滤尘装置,适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成,利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤,当含尘气体进入袋式除尘器后,颗粒大、比重大的粉尘,由于重力的作用沉降下来,落入灰斗,含有较细小粉尘的气体在通过滤料时,粉尘被阻留,使气体得到净化。

[0068] 混料装置5的工作原理及使用流程:安装好过后,通过进料斗516将污染土壤注入筒体505内,通过第三电机502带动第二螺杆513的运转实现污染土壤在设备内的物料混合,当混合完成后将污染土壤从出料口510中卸下,在筒体505的一侧设置抽风机506用于将筒体505内的悬浮颗粒物通过风管507输送至布袋除尘器508内处理排出,防止了环境的污染,

筒体505的外壁还设置有人梯514方便了工作人员对设备的检修,电控箱517为整个设备的控制中心,筒体505的底部设置的清料口512用来定期清理废渣。

[0069] 以上所举实施例为本发明的较佳实施方式,仅用来方便说明本发明,并非对本发明作任何形式上的限制,任何所属技术领域中具有通常知识者,若在不脱离本发明所提技术特征的范围,利用本发明所揭示技术内容所作出局部改动或修饰的等效实施例,并且未脱离本发明的技术特征内容,均仍属于本发明技术特征的范围。

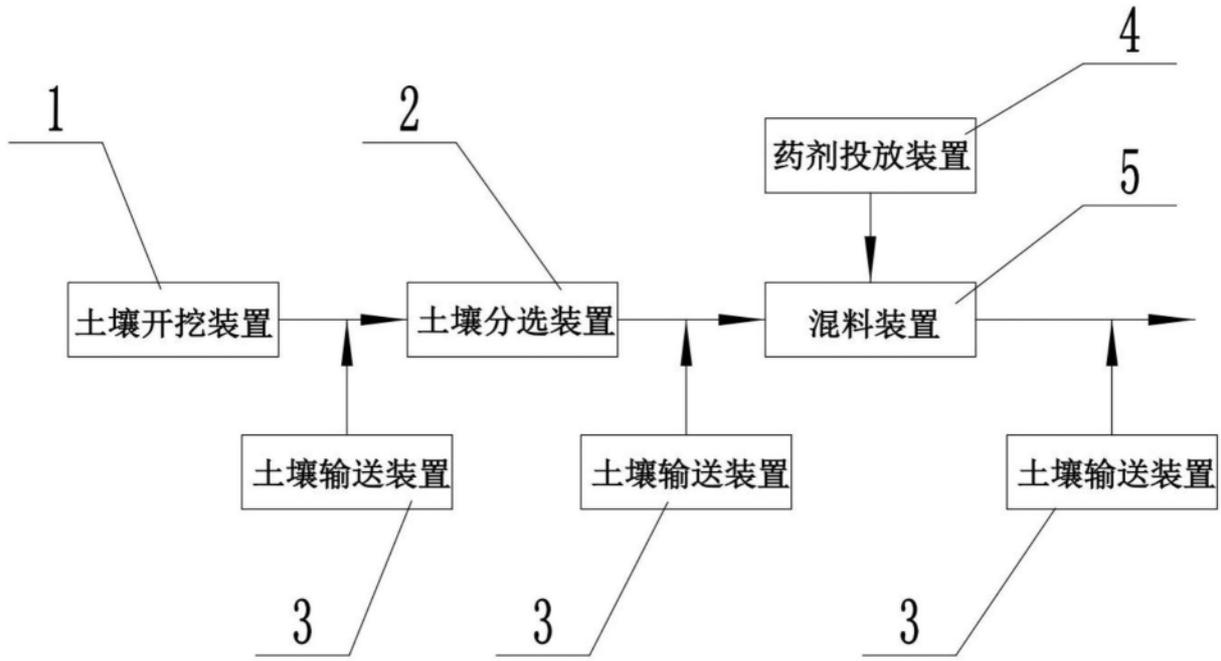


图1

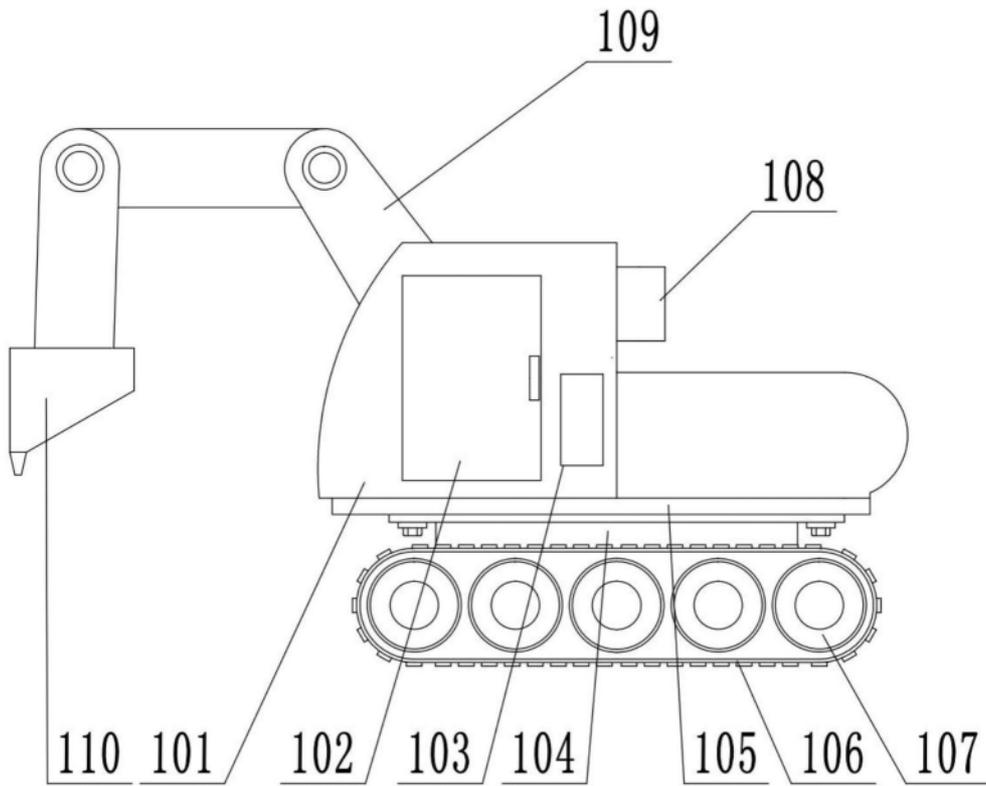


图2

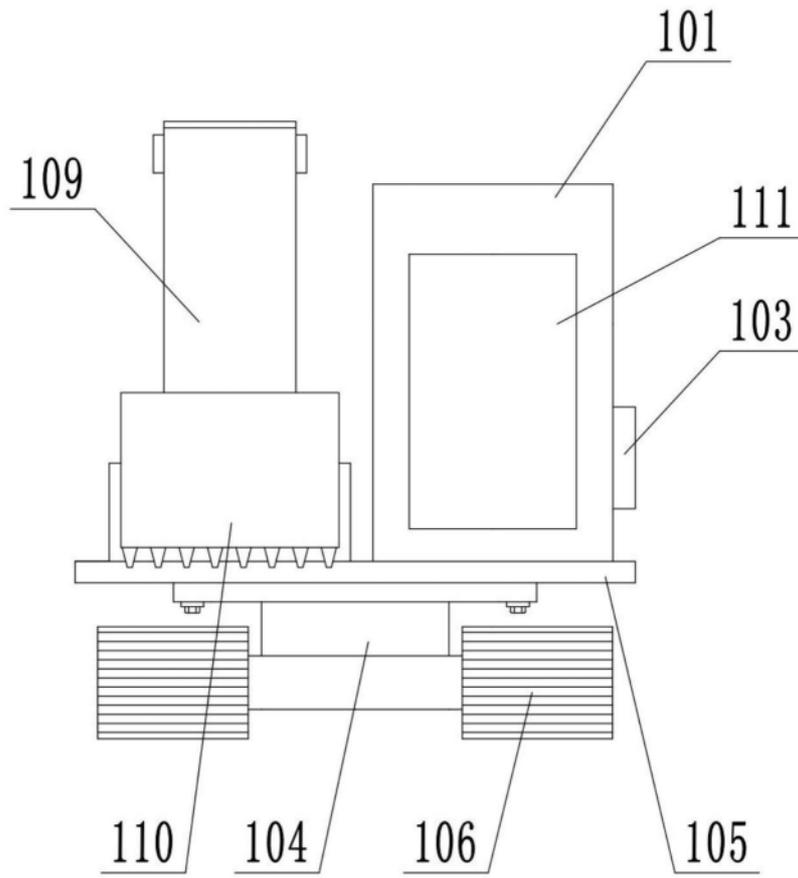


图3

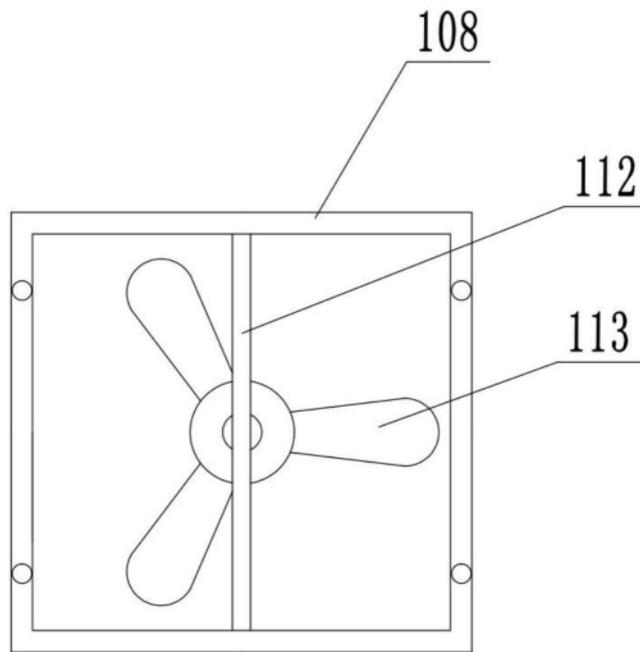


图4

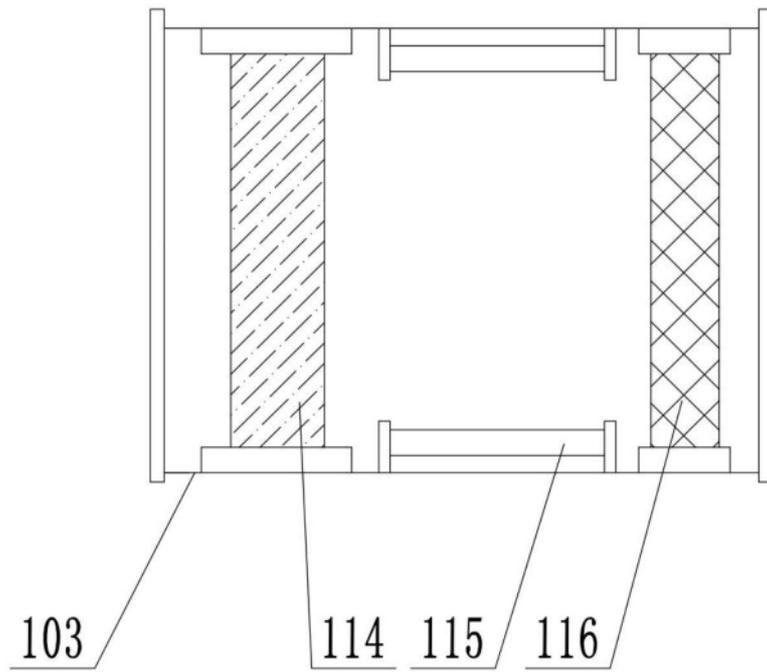


图5

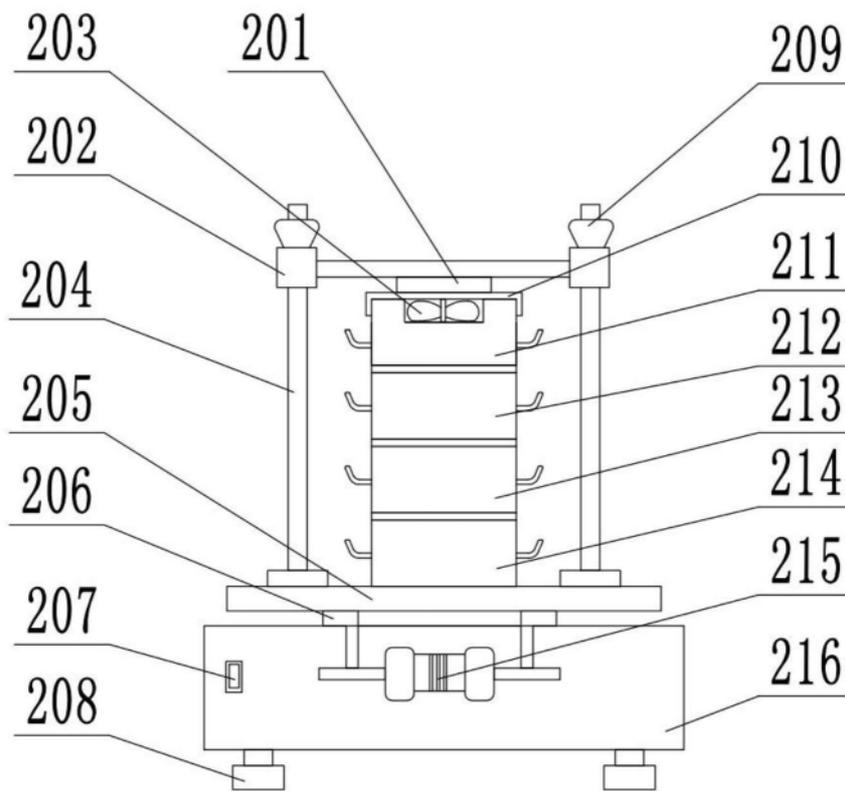


图6

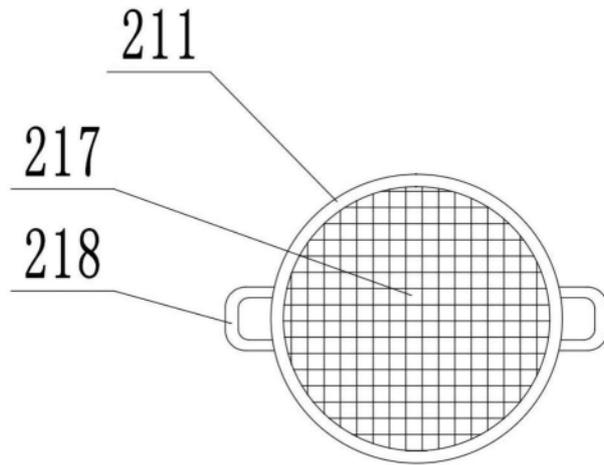


图7

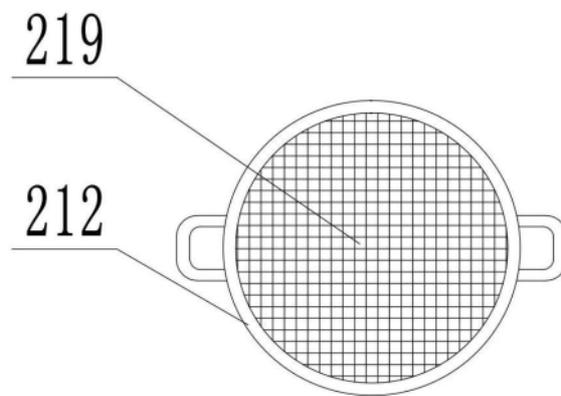


图8

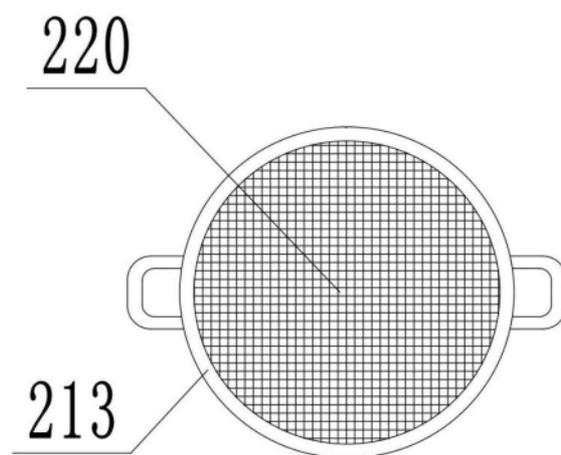


图9

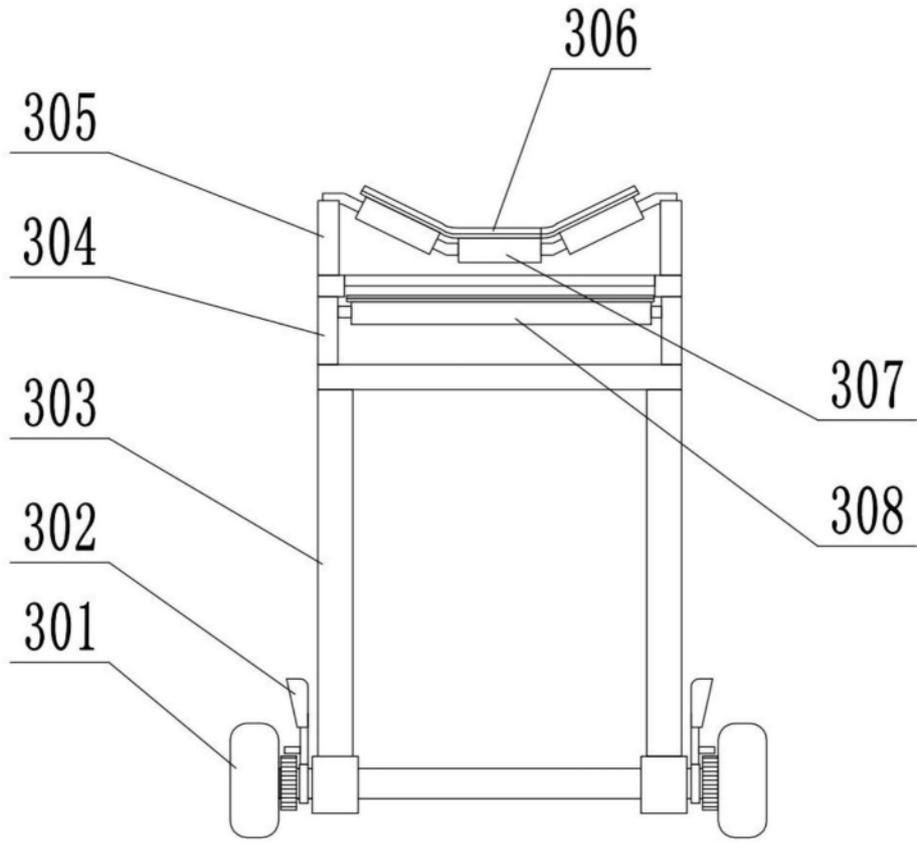


图10

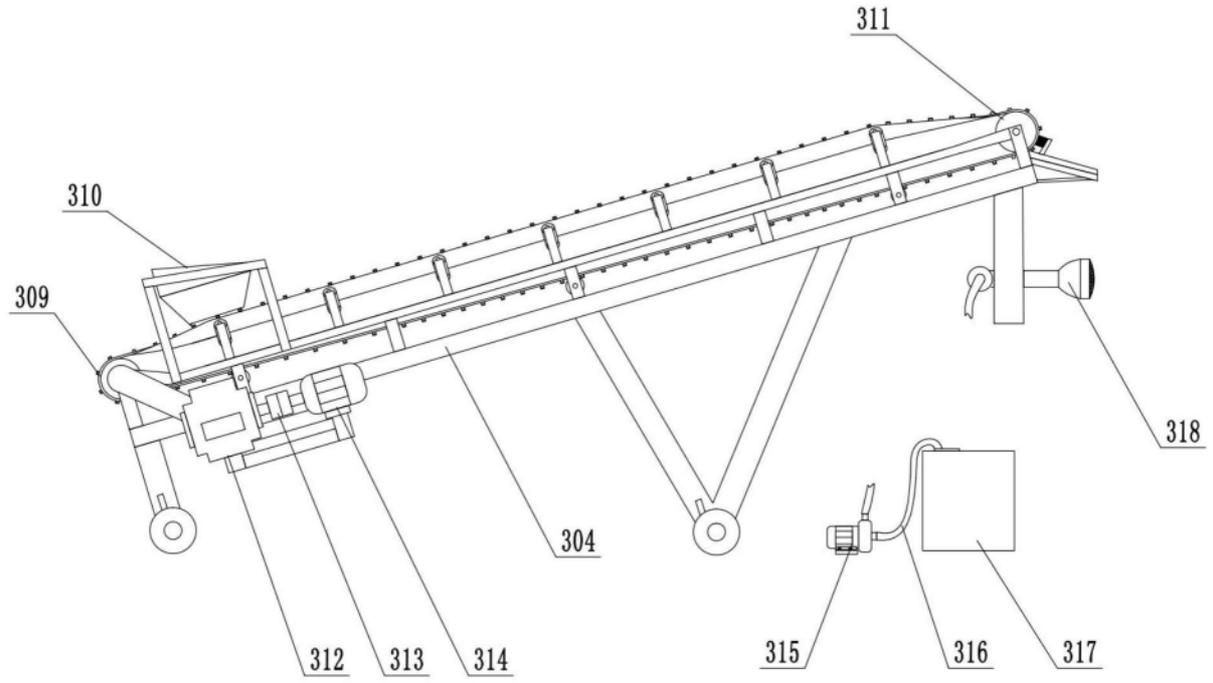


图11

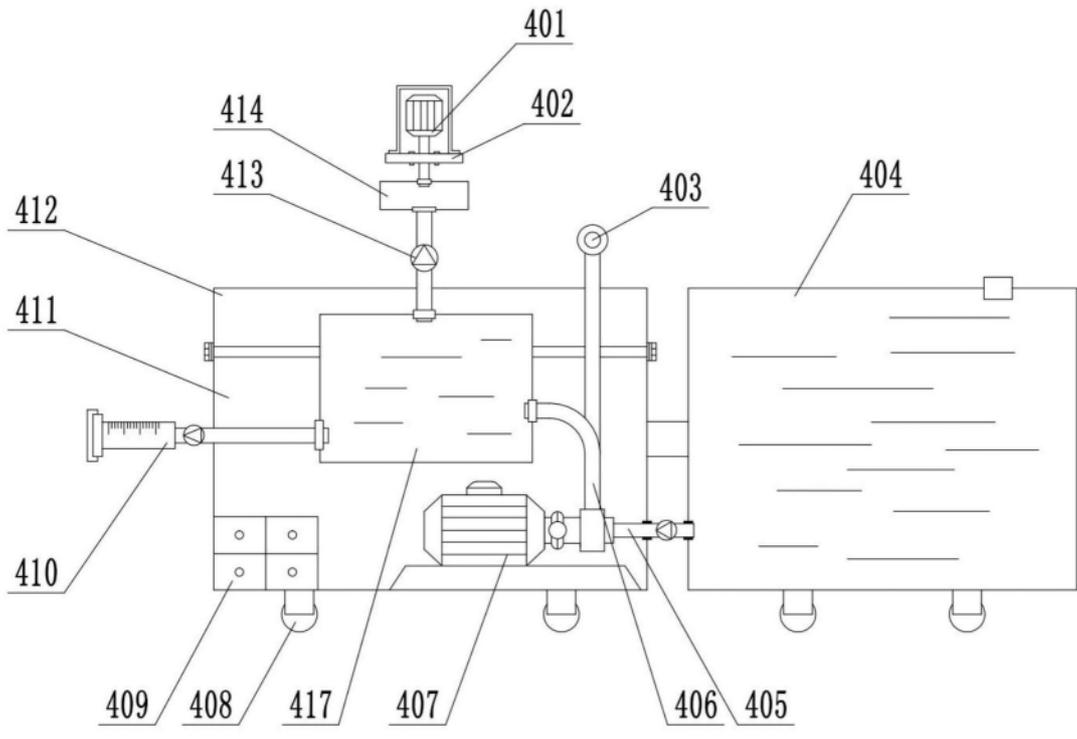


图12

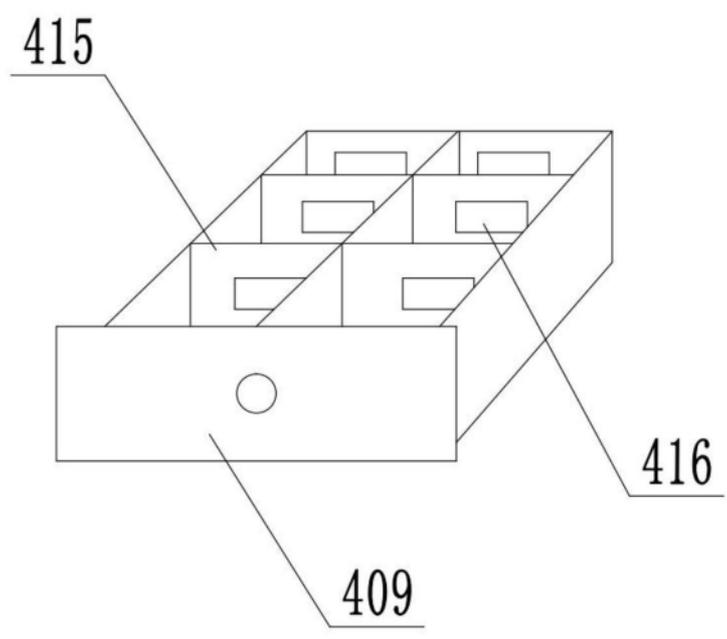


图13

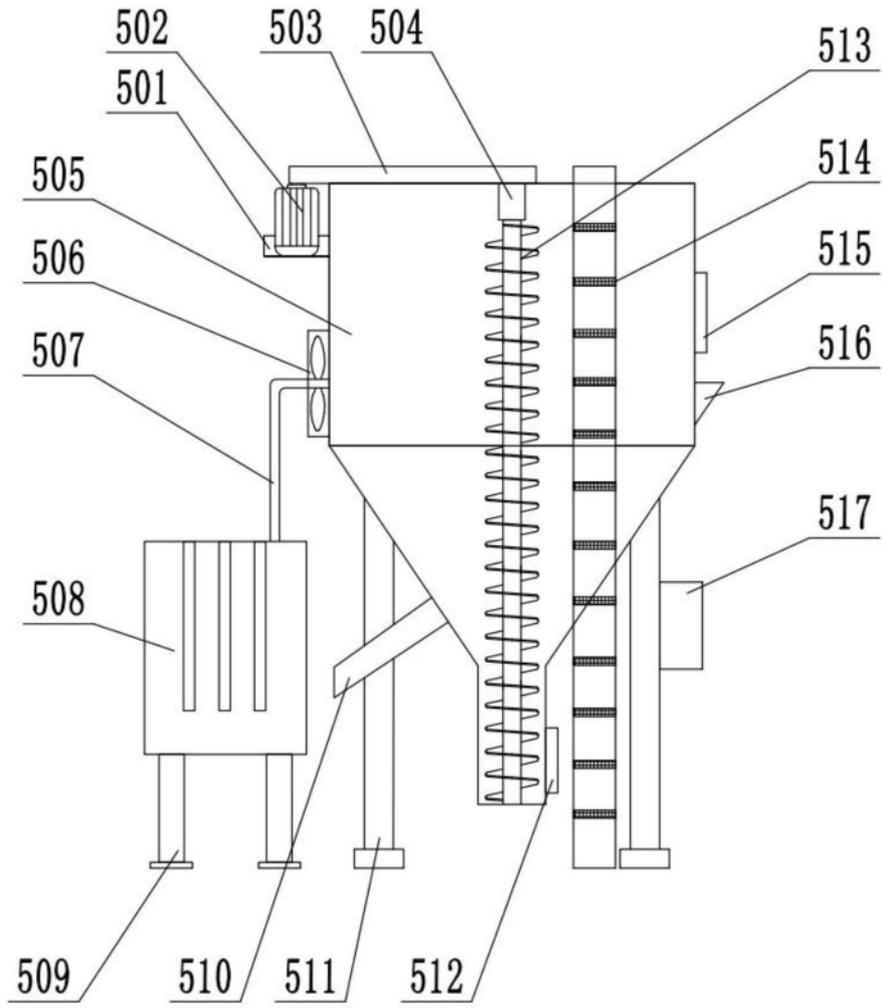


图14

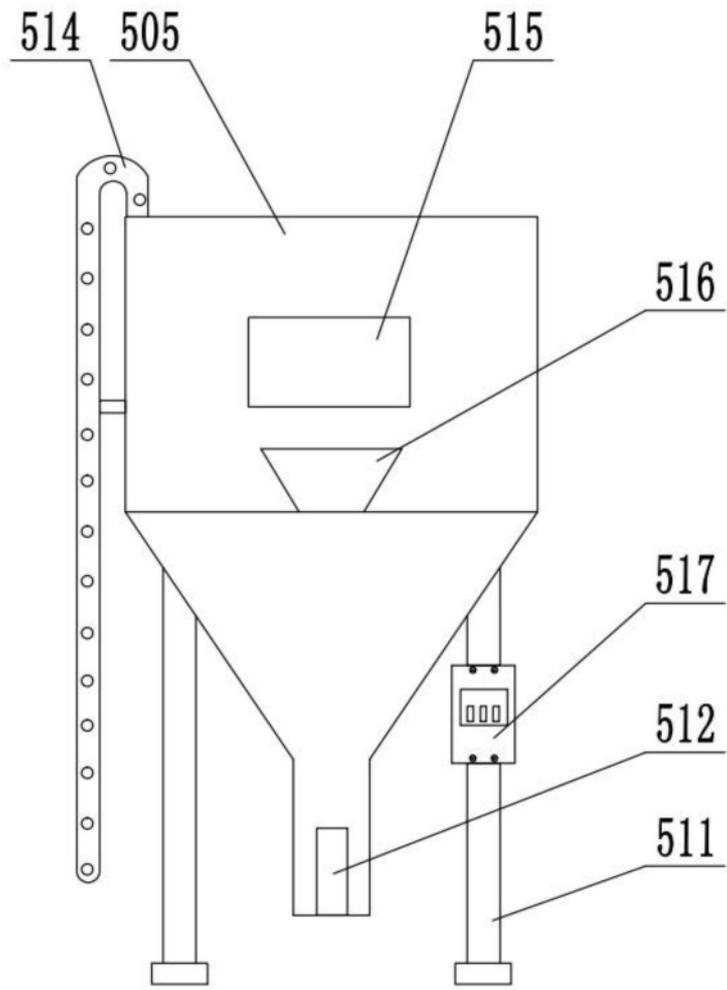


图15