



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114535274 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 27

(21) 申请号 202210238218.5

B01D 47/06 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.11

B02C 4/40 (2006.01)

(71) 申请人 江西鑫泉固废处理有限公司  
地址 331200 江西省宜春市樟树市盐化基地循环产业园

(72) 发明人 金强 熊剑

(74) 专利代理机构 北京深川专利代理事务所  
(普通合伙) 16058

专利代理师 李娜

(51) Int. Cl.

B09C 1/02 (2006.01)

B02C 4/08 (2006.01)

B02C 4/30 (2006.01)

B02C 23/18 (2006.01)

B02C 23/20 (2006.01)

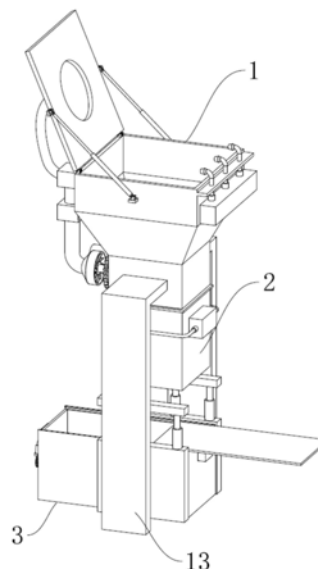
权利要求书3页 说明书8页 附图12页

(54) 发明名称

一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备

(57) 摘要

本发明公开了一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,包括防粘附式降尘型粉碎下料组件、撞击式搅拌混合组件和涌动式重金属多级过滤吸附组件。本发明属于土壤修复技术领域,具体是一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,本发明针对土壤容易粘附在粉碎装置内部的问题,基于物理或化学参数改变的技术原理,利用形状记忆合金材料制成的记忆合金凸点,来增加粉碎辊与土壤的接触面积,提高粉碎效率,记忆合金凸点多次受压变形后,利用记忆合金凸点自身具有的形状记忆效应,直接加入热水使记忆合金凸点恢复原有形状,该过程产生的膨胀力使粉碎辊上附着的土壤脱离粉碎辊,有效解决了土壤容易粘附在粉碎装置内部的问题。



1. 一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:包括,

防粘附式降尘型粉碎下料组件(1),所述防粘附式降尘型粉碎下料组件(1)包括防粘附粉碎下料装置(11)、顶部降尘装置(12)和固定支撑板(13),所述顶部降尘装置(12)设于防粘附粉碎下料装置(11)的两侧,所述固定支撑板(13)设于防粘附粉碎下料装置(11)的底部两侧;

撞击式搅拌混合组件(2),所述撞击式搅拌混合组件(2)设于防粘附粉碎下料装置(11)的下方,所述撞击式搅拌混合组件(2)包括搅拌混合装置(21)和翻转支撑装置(22),所述翻转支撑装置(22)设于搅拌混合装置(21)的底部两侧,所述搅拌混合装置(21)设于防粘附粉碎下料装置(11)的下方;以及,

涌动式重金属多级过滤吸附组件(3),所述涌动式重金属多级过滤吸附组件(3)设于搅拌混合装置(21)的下方,所述涌动式重金属多级过滤吸附组件(3)包括涌动式过滤吸附装置(31)和驱动装置(32),所述驱动装置(32)设于涌动式过滤吸附装置(31)的侧壁上,所述涌动式过滤吸附装置(31)设于搅拌混合装置(21)的下方。

2. 根据权利要求1所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述防粘附粉碎下料装置(11)包括铰接顶盖(110)、电动伸缩杆(111)、下料漏斗(112)、粉碎电机(113)、粉碎传动齿轮一(114)、粉碎传动齿轮二(115)、粉碎辊(116)和记忆合金凸点(117),所述铰接顶盖(110)铰接设于下料漏斗(112)的顶端,所述电动伸缩杆(111)的一端与下料漏斗(112)的侧壁保持铰接,所述电动伸缩杆(111)的另一端与铰接顶盖(110)的侧壁保持铰接,所述粉碎传动齿轮一(114)和粉碎传动齿轮二(115)转动连接设于下料漏斗(112)的底部侧壁上,所述粉碎传动齿轮一(114)与粉碎传动齿轮二(115)之间保持啮合连接,所述粉碎电机(113)带动粉碎传动齿轮一(114)转动,所述粉碎辊(116)转动连接设于下料漏斗(112)的底部内壁上,所述记忆合金凸点(117)等间隔环绕布置设于粉碎辊(116)上,两侧的所述粉碎辊(116)的轴部分别与粉碎传动齿轮一(114)和粉碎传动齿轮二(115)的轴部连接。

3. 根据权利要求2所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述顶部降尘装置(12)包括淋洗液储存箱一(120)、降尘泵(121)、降尘管(122)、降尘喷头(123)、气罩(124)、通气软管(125)、连接箱(126)、固定件(127)、进气管(128)、集气罩(129)和内置风扇(1210),所述淋洗液储存箱一(120)设于下料漏斗(112)的顶部侧壁上,所述降尘泵(121)设于淋洗液储存箱一(120)上,所述降尘管(122)的一端与降尘泵(121)连接,所述降尘管(122)的另一端与降尘喷头(123)连接,所述气罩(124)设于铰接顶盖(110)的中心处,所述连接箱(126)设于下料漏斗(112)的顶部侧壁上,所述通气软管(125)的一端与气罩(124)连接,所述通气软管(125)的另一端与连接箱(126)连接,所述固定件(127)设于下料漏斗(112)的中间侧壁上,所述进气管(128)穿过固定件(127),所述进气管(128)的一端与连接箱(126)连接,所述进气管(128)的另一端与集气罩(129)连接,所述内置风扇(1210)设于集气罩(129)内,所述内置风扇(1210)与的粉碎传动齿轮二(115)的轴部连接。

4. 根据权利要求3所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述搅拌混合装置(21)包括缓冲垫(210)、搅拌混合箱(211)、搅拌转轴(212)、撞击流搅拌叶片(213)、隔板一(214)、隔板二(215)、搅拌传动轮(216)、搅拌传动皮带(217)、搅拌电机(218)、淋洗液储存箱二(219)、进液泵(2110)和进液管(2111),所述缓冲垫(210)设于搅拌

混合箱(211)的顶端,所述隔板一(214)和隔板二(215)设于搅拌混合箱(211)内,所述隔板一(214)设于隔板二(215)的上方,所述搅拌转轴(212)转动连接设于隔板一(214)上,所述撞击流搅拌叶片(213)环绕布置设于搅拌转轴(212)上,所述搅拌传动轮(216)设于隔板二(215)上,所述搅拌传动轮(216)的轴部与搅拌转轴(212)连接,所述搅拌传动皮带(217)套装于搅拌传动轮(216)上,所述搅拌电机(218)设于搅拌混合箱(211)的底部内壁上,所述搅拌电机(218)与一侧的搅拌传动轮(216)连接,所述淋洗液储存箱二(219)设于搅拌混合箱(211)的侧壁上,所述进液泵(2110)设于淋洗液储存箱二(219)两侧的侧壁上,所述进液管(2111)的一端与进液泵(2110)连接,所述进液管(2111)的另一端与搅拌混合箱(211)连接。

5. 根据权利要求4所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述翻转支撑装置(22)包括立板(220)、翻转传动轮一(221)、翻转传动皮带(222)、翻转传动轮二(223)、翻转电机(224)、电机架一(225)、电机支撑板一(226)、侧边支撑板(227)、液压缸(228)和支撑台(229),所述液压缸(228)设于支撑台(229)上,所述侧边支撑板(227)设于液压缸(228)的顶端,所述电机支撑板一(226)设于一侧的侧边支撑板(227)上,所述电机架一(225)设于电机支撑板一(226)上,所述翻转电机(224)设于电机架一(225)上,所述立板(220)固定连接设于侧边支撑板(227)上,所述翻转传动轮一(221)的轴部穿过立板(220)的顶部,所述翻转传动轮一(221)的轴部与搅拌混合箱(211)的两侧侧壁保持固定连接,所述翻转传动轮二(223)设于立板(220)的底部,所述翻转传动轮一(221)和翻转传动轮二(223)与立板(220)之间保持转动连接,所述翻转传动皮带(222)套装于翻转传动轮一(221)和翻转传动轮二(223)上,所述翻转电机(224)的输出端与翻转传动轮二(223)的轴部连接。

6. 根据权利要求5所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述涌动式过滤吸附装置(31)包括吸附烘干箱(310)、滑动顶盖(311)、海藻纤维滤布一(312)、海藻纤维滤布二(313)、传动转轴(314)、涌动凸轮(315)和烘干机(316),所述吸附烘干箱(310)设于两侧的支撑台(229)之间,所述烘干机(316)设于吸附烘干箱(310)的两侧侧壁上,所述滑动顶盖(311)滑动连接设于吸附烘干箱(310)的顶端,所述海藻纤维滤布一(312)和海藻纤维滤布二(313)设于吸附烘干箱(310)内,所述海藻纤维滤布一(312)设于海藻纤维滤布二(313)的上方,所述传动转轴(314)与吸附烘干箱(310)的两侧内壁保持转动连接,所述涌动凸轮(315)等间隔螺旋布置设于传动转轴(314)上,所述涌动凸轮(315)与传动转轴(314)之间保持固定连接,所述涌动凸轮(315)设于海藻纤维滤布一(312)的下方。

7. 根据权利要求6所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述驱动装置(32)包括电机支撑板二(320)、电机架二(321)、涌动驱动电机(322)、涌动驱动齿轮(323)和涌动传动齿轮(324),所述电机支撑板二(320)设于吸附烘干箱(310)的侧壁上,所述电机架二(321)设于电机支撑板二(320)上,所述涌动驱动电机(322)设于电机架二(321)上,所述涌动驱动齿轮(323)和涌动传动齿轮(324)设于吸附烘干箱(310)的侧壁上,所述涌动驱动齿轮(323)与涌动传动齿轮(324)之间保持啮合连接,所述涌动驱动齿轮(323)的轴部穿过吸附烘干箱(310),所述涌动驱动齿轮(323)的轴部与传动转轴(314)保持连接,所述涌动驱动电机(322)与一侧的涌动驱动齿轮(323)连接,所述涌动驱动电机(322)可以带动一侧的涌动驱动齿轮(323)转动。

8. 根据权利要求7所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述通气软管(125)和进气管(128)的内部空间与连接箱(126)的内部空间保持连通。

9. 根据权利要求8所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:所述海藻纤维滤布二(313)设有两组。

10. 根据权利要求9所述的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,其特征在于:两侧的所述粉碎辊(116)上的记忆合金凸点(117)呈交叉布置,所述记忆合金凸点(117)为形状记忆合金材料。

## 一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备

### 技术领域

[0001] 本发明属于土壤修复技术领域,具体是指一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备。

### 背景技术

[0002] 土壤无机污染物中以重金属比较突出,主要是由于重金属不能为土壤微生物所分解,而易于积累,转化为毒性更大的甲基化合物,甚至通过食物链以有害浓度在人体内蓄积,严重危害人体健康,但现有的重金属土壤修复设备工作效率较低,而且在土壤修复环节存在各种问题。

[0003] 1、为了增加重金属污染土壤与淋洗液的接触面积,经常事先将土壤进行粉碎处理,但土壤粉碎过程中容易粘附在粉碎装置内部,极不容易进行清理,久而久之粉碎装置内部残留的土壤会越来越多,不仅影响了粉碎效率,严重时甚至造成粉碎装置内部堵塞。

[0004] 2、目前常采用淋洗的方法对重金属污染土壤进行处理,但淋洗过程中漫长,淋洗液难以充分去除土壤内的重金属元素,而且在淋洗完成后,难以对淋洗液进行无害化处理,随意倾倒又会造成二次污染。

[0005] 所以急需一种重金属污染土壤处理设备来解决上述问题。

### 发明内容

[0006] 针对上述情况,为克服现有技术的缺陷,本发明提出了一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,解决了重金属污染土壤处理过程中的各种问题。

[0007] 本发明采取的技术方案如下:本发明提出了一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,包括防粘附式降尘型粉碎下料组件,防粘附式降尘型粉碎下料组件包括防粘附粉碎下料装置、顶部降尘装置和固定支撑板,顶部降尘装置设于防粘附粉碎下料装置的两侧,固定支撑板设于防粘附粉碎下料装置的底部两侧;撞击式搅拌混合组件,撞击式搅拌混合组件设于防粘附粉碎下料装置的下方,撞击式搅拌混合组件包括搅拌混合装置和翻转支撑装置,翻转支撑装置设于搅拌混合装置的底部两侧,搅拌混合装置设于防粘附粉碎下料装置的下方;以及,涌动式重金属多级过滤吸附组件,涌动式重金属多级过滤吸附组件设于搅拌混合装置的下方,涌动式重金属多级过滤吸附组件包括涌动式过滤吸附装置和驱动装置,驱动装置设于涌动式过滤吸附装置的侧壁上,涌动式过滤吸附装置设于搅拌混合装置的下方。

[0008] 作为本发明的一种优选方案,其中:防粘附粉碎下料装置包括铰接顶盖、电动伸缩杆、下料漏斗、粉碎电机、粉碎传动齿轮一、粉碎传动齿轮二、粉碎辊和记忆合金凸点,铰接顶盖铰接设于下料漏斗的顶端,电动伸缩杆的一端与下料漏斗的侧壁保持铰接,电动伸缩杆的另一端与铰接顶盖的侧壁保持铰接,粉碎传动齿轮一和粉碎传动齿轮二转动连接设于下料漏斗的底部侧壁上,粉碎传动齿轮一与粉碎传动齿轮二之间保持啮合连接,粉碎电机带动粉碎传动齿轮一转动,粉碎辊转动连接设于下料漏斗的底部内壁上,记忆合金凸点等

间隔环绕布置于粉碎辊上,两侧的粉碎辊的轴部分别与粉碎传动齿轮一和粉碎传动齿轮二的轴部连接。

[0009] 作为本发明的一种优选方案,其中:顶部降尘装置包括淋洗液储存箱一、降尘泵、降尘管、降尘喷头、气罩、通气软管、连接箱、固定件、进气管、集气罩和内置风扇,淋洗液储存箱一设于下料漏斗的顶部侧壁上,降尘泵设于淋洗液储存箱一上,降尘管的一端与降尘泵连接,降尘管的另一端与降尘喷头连接,气罩设于铰接顶盖的中心处,连接箱设于下料漏斗的顶部侧壁上,通气软管的一端与气罩连接,通气软管的另一端与连接箱连接,固定件设于下料漏斗的中间侧壁上,进气管穿过固定件,进气管的一端与连接箱连接,进气管的另一端与集气罩连接,内置风扇设于集气罩内,内置风扇与的粉碎传动齿轮二的轴部连接。

[0010] 作为本发明的一种优选方案,其中:搅拌混合装置包括缓冲垫、搅拌混合箱、搅拌转轴、撞击流搅拌叶片、隔板一、隔板二、搅拌传动轮、搅拌传动皮带、搅拌电机、淋洗液储存箱二、进液泵和进液管,缓冲垫设于搅拌混合箱的顶端,隔板一和隔板二设于搅拌混合箱内,隔板一设于隔板二的上方,搅拌转轴转动连接设于隔板一上,撞击流搅拌叶片环绕布置于搅拌转轴上,搅拌传动轮设于隔板二上,搅拌传动轮的轴部与搅拌转轴连接,搅拌传动皮带套装于搅拌传动轮上,搅拌电机设于搅拌混合箱的底部内壁上,搅拌电机与一侧的搅拌传动轮连接,淋洗液储存箱二设于搅拌混合箱的侧壁上,进液泵设于淋洗液储存箱二两侧的侧壁上,进液管的一端与进液泵连接,进液管的另一端与搅拌混合箱连接。

[0011] 作为本发明的一种优选方案,其中:翻转支撑装置包括立板、翻转传动轮一、翻转传动皮带、翻转传动轮二、翻转电机、电机架一、电机支撑板一、侧边支撑板、液压缸和支撑台,液压缸设于支撑台上,侧边支撑板设于液压缸的顶端,电机支撑板一设于一侧的侧边支撑板上,电机架一设于电机支撑板一上,翻转电机设于电机架一上,立板固定连接设于侧边支撑板上,翻转传动轮一的轴部穿过立板的顶部,翻转传动轮一的轴部与搅拌混合箱的两侧侧壁保持固定连接,翻转传动轮二设于立板的底部,翻转传动轮一和翻转传动轮二与立板之间保持转动连接,翻转传动皮带套装于翻转传动轮一和翻转传动轮二上,翻转电机的输出端与翻转传动轮二的轴部连接。

[0012] 作为本发明的一种优选方案,其中:涌动式过滤吸附装置包括吸附烘干箱、滑动顶盖、海藻纤维滤布一、海藻纤维滤布二、传动转轴、涌动凸轮和烘干器,吸附烘干箱设于两侧的支撑台之间,烘干器设于吸附烘干箱的两侧侧壁上,滑动顶盖滑动连接设于吸附烘干箱的顶端,海藻纤维滤布一和海藻纤维滤布二设于吸附烘干箱内,海藻纤维滤布一设于海藻纤维滤布二的上方,传动转轴与吸附烘干箱的两侧内壁保持转动连接,涌动凸轮等间隔螺旋布置于传动转轴上,涌动凸轮与传动转轴之间保持固定连接,涌动凸轮设于海藻纤维滤布一的下方。

[0013] 作为本发明的一种优选方案,其中:驱动装置包括电机支撑板二、电机架二、涌动驱动电机、涌动驱动齿轮和涌动传动齿轮,电机支撑板二设于吸附烘干箱的侧壁上,电机架二设于电机支撑板二上,涌动驱动电机设于电机架二上,涌动驱动齿轮和涌动传动齿轮设于吸附烘干箱的侧壁上,涌动驱动齿轮与涌动传动齿轮之间保持啮合连接,涌动驱动齿轮的轴部穿过吸附烘干箱,涌动驱动齿轮的轴部与传动转轴保持连接,涌动驱动电机与一侧的涌动驱动齿轮连接,涌动驱动电机可以带动一侧的涌动驱动齿轮转动。

[0014] 作为本发明的一种优选方案,其中:通气软管和进气管的内部空间与连接箱的内

部空间保持连通。

[0015] 作为本发明的一种优选方案,其中:海藻纤维滤布二设有两组。

[0016] 作为本发明的一种优选方案,其中:两侧的粉碎辊上的记忆合金凸点呈交叉布置,记忆合金凸点为形状记忆合金材料。

[0017] 优选地,固定支撑板上设有中央控制器,辅助实现装置的粉碎、搅拌和烘干等功能,中央控制器型号为STC12C6082。

[0018] 本发明提出的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备的有益效果如下:

[0019] (1) 针对土壤容易粘附在粉碎装置内部的问题,本发明基于物理或化学参数改变的技术原理,利用形状记忆合金材料制成的记忆合金凸点,来增加粉碎辊与土壤的接触面积,提高粉碎效率,记忆合金凸点多次受压变形后,利用记忆合金凸点自身具有的形状记忆效应,直接加入热水使记忆合金凸点恢复原有形状,该过程产生的膨胀力使粉碎辊上附着的土壤脱离粉碎辊,有效解决了土壤容易粘附在粉碎装置内部的问题。

[0020] (2) 针对土壤修复后淋洗液容易造成二次污染的问题,本发明基于借助中介物的技术原理,利用海藻纤维滤布一和海藻纤维滤布二对土壤和淋洗液混合物进行处理,通过海藻纤维本身可以吸收钝化重金属的能力,对淋洗后的土壤进行二次处理,海藻纤维滤布一和海藻纤维滤布二不仅可以吸收土壤内残留的重金属元素,而且可以吸收含有重金属元素的淋洗液,对含有重金属的淋洗液进行收集,防止淋洗液外漏,有效解决了土壤修复后淋洗液容易造成二次污染的问题。

[0021] (3) 在进行土壤粉碎时,粉碎传动齿轮二可以带动内置风扇转动,内置风扇形成的风流进入到进气管内后最终通过气罩流出,电动伸缩杆收缩可以使铰接顶盖闭合,从而使从气罩流出的风流方向朝下,此时配合降尘喷头喷出的淋洗液,不仅可以起到降尘的作用,而且可以对土壤进行预先淋洗,并且该环节无需设置额外的驱动电机,极大增加了设备的集成度。

[0022] (4) 利用搅拌传动轮使四个搅拌转轴同向转动,因此在撞击流搅拌叶片带动搅拌混合箱内的土壤和淋洗液的混合物转动时,相邻的两个搅拌转轴上的撞击流搅拌叶片外围的土壤混合物的流动方向相反,此时两处的土壤混合物可以充分得到撞击,极大增加了土壤和淋洗液的混合程度,加快了淋洗效率。

[0023] (5) 翻转电机驱动翻转传动轮一,从而带动搅拌混合箱向下翻转,可以将淋洗后的土壤倾倒入吸附烘干箱内,方便进行下一步的二次吸附处理环节。

[0024] (6) 涌动凸轮转动可以带动海藻纤维滤布一上方的土壤和淋洗液混合物做波浪运动,使土壤内部形成大量裂隙,淋洗液可以顺着土壤内部裂隙快速被海藻纤维滤布一吸收,极大增加了淋洗液吸收速度。

[0025] (7) 吸附烘干箱上的烘干器可以对淋洗后的土壤进行适当烘干,防止土壤出现泥浆状,有利于后续将土壤从吸附烘干箱内取出。

[0026] (8) 在液压缸带动搅拌混合箱向上移动期间,搅拌混合箱顶端的缓冲垫可以防止搅拌混合箱直接与下料漏斗的底部发生碰撞,减小设备损耗,提高设备的可靠性,延长设备的使用年限。

[0027] (9) 在设备经过多次使用后,由于本发明在垂直方向上整体呈线性布置,极有利于对设备内部进行清理,避免设备内部积攒大量污染物。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明提出的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备的整体结构示意图A;

[0029] 图2为本发明提出的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备的整体结构示意图B;

[0030] 图3为本发明提出的防粘附式降尘型粉碎下料组件的整体结构示意图A;

[0031] 图4为图3的A部分的局部放大图;

[0032] 图5为本发明提出的防粘附式降尘型粉碎下料组件的整体结构示意图B;

[0033] 图6为本发明提出的撞击式搅拌混合组件的整体结构示意图;

[0034] 图7为本发明提出的搅拌混合箱的爆炸视图;

[0035] 图8为本发明提出的涌动式重金属多级过滤吸附组件的整体结构示意图;

[0036] 图9为本发明提出的涌动式重金属多级过滤吸附组件的剖面图;

[0037] 图10为本发明提出的涌动凸轮的整体结构示意图;

[0038] 图11为本发明提出的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备的原理框图;

[0039] 图12为本发明提出的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备的模块电路图;

[0040] 图13为本发明提出的一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备的电机驱动电路图。

[0041] 其中,1、防粘附式降尘型粉碎下料组件,11、防粘附粉碎下料装置,110、铰接顶盖,111、电动伸缩杆,112、下料漏斗,113、粉碎电机,114、粉碎传动齿轮一,115、粉碎传动齿轮二,116、粉碎辊,117、记忆合金凸点,12、顶部降尘装置,120、淋洗液储存箱一,121、降尘泵,122、降尘管,123、降尘喷头,124、气罩,125、通气软管,126、连接箱,127、固定件,128、进气管,129、集气罩,1210、内置风扇,13、固定支撑板,2、撞击式搅拌混合组件,21、搅拌混合装置,210、缓冲垫,211、搅拌混合箱,212、搅拌转轴,213、撞击流搅拌叶片,214、隔板一,215、隔板二,216、搅拌传动轮,217、搅拌传动皮带,218、搅拌电机,219、淋洗液储存箱二,2110、进液泵,2111、进液管,22、翻转支撑装置,220、立板,221、翻转传动轮一,222、翻转传动皮带,223、翻转传动轮二,224、翻转电机,225、电机架一,226、电机支撑板一,227、侧边支撑板,228、液压缸,229、支撑台,3、涌动式重金属多级过滤吸附组件,31、涌动式过滤吸附装置,310、吸附烘干箱,311、滑动顶盖,312、海藻纤维滤布一,313、海藻纤维滤布二,314、传动转轴,315、涌动凸轮,316、烘干器,32、驱动装置,320、电机支撑板二,321、电机架二,322、涌动驱动电机,323、涌动驱动齿轮,324、涌动传动齿轮。

[0042] 在图12的中央控制器的电路图中,+5V为电路的供电电源,GND为接地端,XTAL1为晶振,C1和C2为晶振的起振电容,P1为粉碎电机与中央控制器的接口,P2为搅拌电机与中央控制器的接口,P3为翻转电机与中央控制器的接口,P4为涌动驱动电机与中央控制器的接口;在图13的电机驱动电路图中,BTS7970B为直流电机驱动芯片,R1-R10为电阻,C3和C4为滤波电容,D1和D2为二极管,motor为电机。

[0043] 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。



## 具体实施方式

[0044] 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。

[0045] 作为本发明的一个新的实施例,如图1和图2所示,本发明提出了一种涌动过滤吸附式重金属污染土壤处理设备,包括防粘附式降尘型粉碎下料组件1,防粘附式降尘型粉碎下料组件1包括防粘附粉碎下料装置11、顶部降尘装置12和固定支撑板13,顶部降尘装置12设于防粘附粉碎下料装置11的两侧,固定支撑板13设于防粘附粉碎下料装置11的底部两侧;撞击式搅拌混合组件2,撞击式搅拌混合组件2设于防粘附粉碎下料装置11的下方,撞击式搅拌混合组件2包括搅拌混合装置21和翻转支撑装置22,翻转支撑装置22设于搅拌混合装置21的底部两侧,搅拌混合装置21设于防粘附粉碎下料装置11的下方;以及,涌动式重金属多级过滤吸附组件3,涌动式重金属多级过滤吸附组件3设于搅拌混合装置21的下方,涌动式重金属多级过滤吸附组件3包括涌动式过滤吸附装置31和驱动装置32,驱动装置32设于涌动式过滤吸附装置31的侧壁上,涌动式过滤吸附装置31设于搅拌混合装置21的下方。

[0046] 如图3-图5所示,防粘附粉碎下料装置11包括铰接顶盖110、电动伸缩杆111、下料漏斗112、粉碎电机113、粉碎传动齿轮一114、粉碎传动齿轮二115、粉碎辊116和记忆合金凸点117,铰接顶盖110铰接设于下料漏斗112的顶端,电动伸缩杆111的一端与下料漏斗112的侧壁保持铰接,电动伸缩杆111的另一端与铰接顶盖110的侧壁保持铰接,粉碎传动齿轮一114和粉碎传动齿轮二115转动连接设于下料漏斗112的底部侧壁上,粉碎传动齿轮一114与粉碎传动齿轮二115之间保持啮合连接,粉碎电机113带动粉碎传动齿轮一114转动,粉碎辊116转动连接设于下料漏斗112的底部内壁上,记忆合金凸点117等间隔环绕布置设于粉碎辊116上,两侧的粉碎辊116的轴部分别与粉碎传动齿轮一114和粉碎传动齿轮二115的轴部连接。

[0047] 如图3和图5所示,顶部降尘装置12包括淋洗液储存箱一120、降尘泵121、降尘管122、降尘喷头123、气罩124、通气软管125、连接箱126、固定件127、进气管128、集气罩129和内置风扇1210,淋洗液储存箱一120设于下料漏斗112的顶部侧壁上,降尘泵121设于淋洗液储存箱一120上,降尘管122的一端与降尘泵121连接,降尘管122的另一端与降尘喷头123连接,气罩124设于铰接顶盖110的中心处,连接箱126设于下料漏斗112的顶部侧壁上,通气软管125的一端与气罩124连接,通气软管125的另一端与连接箱126连接,固定件127设于下料漏斗112的中间侧壁上,进气管128穿过固定件127,进气管128的一端与连接箱126连接,进气管128的另一端与集气罩129连接,内置风扇1210设于集气罩129内,内置风扇1210与的粉碎传动齿轮二115的轴部连接。

[0048] 如图6和图7所示,搅拌混合装置21包括缓冲垫210、搅拌混合箱211、搅拌转轴212、撞击流搅拌叶片213、隔板一214、隔板二215、搅拌传动轮216、搅拌传动皮带217、搅拌电机218、淋洗液储存箱二219、进液泵2110和进液管2111,缓冲垫210设于搅拌混合箱211的顶端,隔板一214和隔板二215设于搅拌混合箱211内,隔板一214设于隔板二215的上方,搅拌转轴212转动连接设于隔板一214上,撞击流搅拌叶片213环绕布置设于搅拌转轴212上,搅拌传动轮216设于隔板二215上,搅拌传动轮216的轴部与搅拌转轴212连接,搅拌传动皮带

217套装于搅拌传动轮216上,搅拌电机218设于搅拌混合箱211的底部内壁上,搅拌电机218与一侧的搅拌传动轮216连接,淋洗液储存箱二219设于搅拌混合箱211的侧壁上,进液泵2110设于淋洗液储存箱二219两侧的侧壁上,进液管2111的一端与进液泵2110连接,进液管2111的另一端与搅拌混合箱211连接。

[0049] 如图6所示,翻转支撑装置22包括立板220、翻转传动轮一221、翻转传动皮带222、翻转传动轮二223、翻转电机224、电机架一225、电机支撑板一226、侧边支撑板227、液压缸228和支撑台229,液压缸228设于支撑台229上,侧边支撑板227设于液压缸228的顶端,电机支撑板一226设于一侧的侧边支撑板227上,电机架一225设于电机支撑板一226上,翻转电机224设于电机架一225上,立板220固定连接设于侧边支撑板227上,翻转传动轮一221的轴部穿过立板220的顶部,翻转传动轮一221的轴部与搅拌混合箱211的两侧侧壁保持固定连接,翻转传动轮二223设于立板220的底部,翻转传动轮一221和翻转传动轮二223与立板220之间保持转动连接,翻转传动皮带222套装于翻转传动轮一221和翻转传动轮二223上,翻转电机224的输出端与翻转传动轮二223的轴部连接。

[0050] 如图8-图10所示,涌动式过滤吸附装置31包括吸附烘干箱310、滑动顶盖311、海藻纤维滤布一312、海藻纤维滤布二313、传动转轴314、涌动凸轮315和烘干器316,吸附烘干箱310设于两侧的支撑台229之间,烘干器316设于吸附烘干箱310的两侧侧壁上,滑动顶盖311滑动连接设于吸附烘干箱310的顶端,海藻纤维滤布一312和海藻纤维滤布二313设于吸附烘干箱310内,海藻纤维滤布一312设于海藻纤维滤布二313的上方,传动转轴314与吸附烘干箱310的两侧内壁保持转动连接,涌动凸轮315等间隔螺旋布置设于传动转轴314上,涌动凸轮315与传动转轴314之间保持固定连接,涌动凸轮315设于海藻纤维滤布一312的下方。

[0051] 如图8所示,驱动装置32包括电机支撑板二320、电机架二321、涌动驱动电机322、涌动驱动齿轮323和涌动传动齿轮324,电机支撑板二320设于吸附烘干箱310的侧壁上,电机架二321设于电机支撑板二320上,涌动驱动电机322设于电机架二321上,涌动驱动齿轮323和涌动传动齿轮324设于吸附烘干箱310的侧壁上,涌动驱动齿轮323与涌动传动齿轮324之间保持啮合连接,涌动驱动齿轮323的轴部穿过吸附烘干箱310,涌动驱动齿轮323的轴部与传动转轴314保持连接,涌动驱动电机322与一侧的涌动驱动齿轮323连接,涌动驱动电机322可以带动一侧的涌动驱动齿轮323转动。

[0052] 如图3和图5所示,通气软管125和进气管128的内部空间与连接箱126的内部空间保持连通。

[0053] 如图9所示,海藻纤维滤布二313设有两组。

[0054] 如图5所示,两侧的粉碎辊116上的记忆合金凸点117呈交叉布置,记忆合金凸点117为形状记忆合金材料。

[0055] 优选地,固定支撑板13上设有中央控制器,辅助实现装置的粉碎、搅拌和烘干等功能,中央控制器型号为STC12C6082。

[0056] 具体使用时,用户将收集好的土壤倒入下料漏斗112中,土壤顺着下料漏斗112落入到粉碎辊116上,启动粉碎电机113,粉碎电机113带动粉碎传动齿轮一114转动,粉碎传动齿轮一114带动粉碎传动齿轮二115转动,粉碎传动齿轮一114和粉碎传动齿轮二115带动粉碎辊116转动,粉碎辊116对下料漏斗112底部的土壤进行粉碎,粉碎辊116上的记忆合金凸点117可以有效增加粉碎辊116与土壤的接触面积,提高粉碎效率,与此同时,粉碎传动齿轮

二115还带动内置风扇1210一同转动,内置风扇1210转动形成风流,风流依次经过进气管128、连接箱126和通气软管125,最终从铰接顶盖110上的气罩124中流出,此时电动伸缩杆111收缩,铰接顶盖110沿着与下料漏斗112的铰接处转动,铰接顶盖110与下料漏斗112顶端的水平夹角减小,从气罩124内吹出的气流可以防止下料漏斗112内的土壤灰尘飘出,同时启动降尘泵121,将淋洗液储存箱一120内的淋洗液通过降尘管122输送至降尘喷头123内,随后由降尘喷头123喷洒出,喷洒出的淋洗液不仅可以起降尘的效果,而且可以预先对土壤进行淋洗,减少粉碎辊116上粘附的土壤,土壤经过粉碎后落入到搅拌混合箱211内,然后启动进液泵2110,将淋洗液储存箱二219内的淋洗液通过进液管2111输送至搅拌混合箱211内,对搅拌混合箱211内的土壤进行淋洗,与此同时启动搅拌电机218,搅拌电机218带动搅拌传动轮216转动,在搅拌传动皮带217的配合下,四个搅拌传动轮216一同转动,搅拌传动轮216转动的同时带动搅拌转轴212转动,搅拌转轴212上的撞击流搅拌叶片213对土壤进行搅拌,使淋洗液充分与土壤混合,而且在撞击流搅拌叶片213带动搅拌混合箱211内的土壤和淋洗液的混合物转动时,相邻的两个搅拌转轴212上的撞击流搅拌叶片213外围的土壤混合物的流动方向相反,此时两处的土壤混合物可以充分得到撞击,极大增加了土壤和淋洗液的混合程度,加快了淋洗效率,当土壤淋洗完毕后,液压缸228收缩,带动搅拌混合箱211下降,然后启动翻转电机224,翻转电机224带动翻转传动轮二223转动,在翻转传动轮二223的配合下,翻转传动轮一221随着翻转传动轮二223一同转动,翻转传动轮一221带动搅拌混合箱211翻转,最终使搅拌混合箱211的顶部开口朝下,使搅拌混合箱211内的土壤和淋洗液的混合物落入到吸附烘干箱310内,此时吸附烘干箱310顶部的滑动顶盖311处于打开状态,搅拌混合箱211内土壤和淋洗液的混合物掉落完毕后,关闭滑动顶盖311,启动涌动驱动电机322,涌动驱动电机322带动一侧的涌动驱动齿轮323转动,涌动驱动齿轮323带动与之相邻的涌动传动齿轮324转动,涌动传动齿轮324再带动另一侧的涌动驱动齿轮323转动,最终使三个涌动驱动齿轮323同步转动,涌动驱动齿轮323转动的同时带动传动转轴314转动,传动转轴314带动涌动凸轮315转动,涌动凸轮315带动海藻纤维滤布一312做波浪运动,海藻纤维滤布一312上的土壤和淋洗液的混合物内部形成大量裂隙,淋洗液可以顺着土壤内部裂隙快速被海藻纤维滤布一312吸收,极大增加了淋洗液吸收速度,而且海藻纤维滤布一312本身也可以吸收土壤中的重金属元素,可以对土壤进行进一步的深度修复,待土壤中的淋洗液被海藻纤维滤布一312和海藻纤维滤布二313充分吸收后,启动烘干机316,烘干机316对土壤进行适当烘干,防止土壤出现泥浆状,有利于将土壤从吸附烘干箱310内取出,当本发明经过多次使用需要进行清理时,直接将热水倒入下料漏斗112中,粉碎辊116上的记忆合金凸点117接触到热水后,利用自身具有的形状记忆效应,可以使自身恢复原状,该过程产生的膨胀力使粉碎辊116上附着的土壤脱离粉碎辊116,防止土壤粘附在粉碎辊116上,极大提高了清洗效率,以上便是本发明整体的工作流程,下次使用时重复此步骤即可。

[0057] 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,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

[0058] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

[0059] 以上对本发明及其实施方式进行了描述,这种描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。总而言之如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

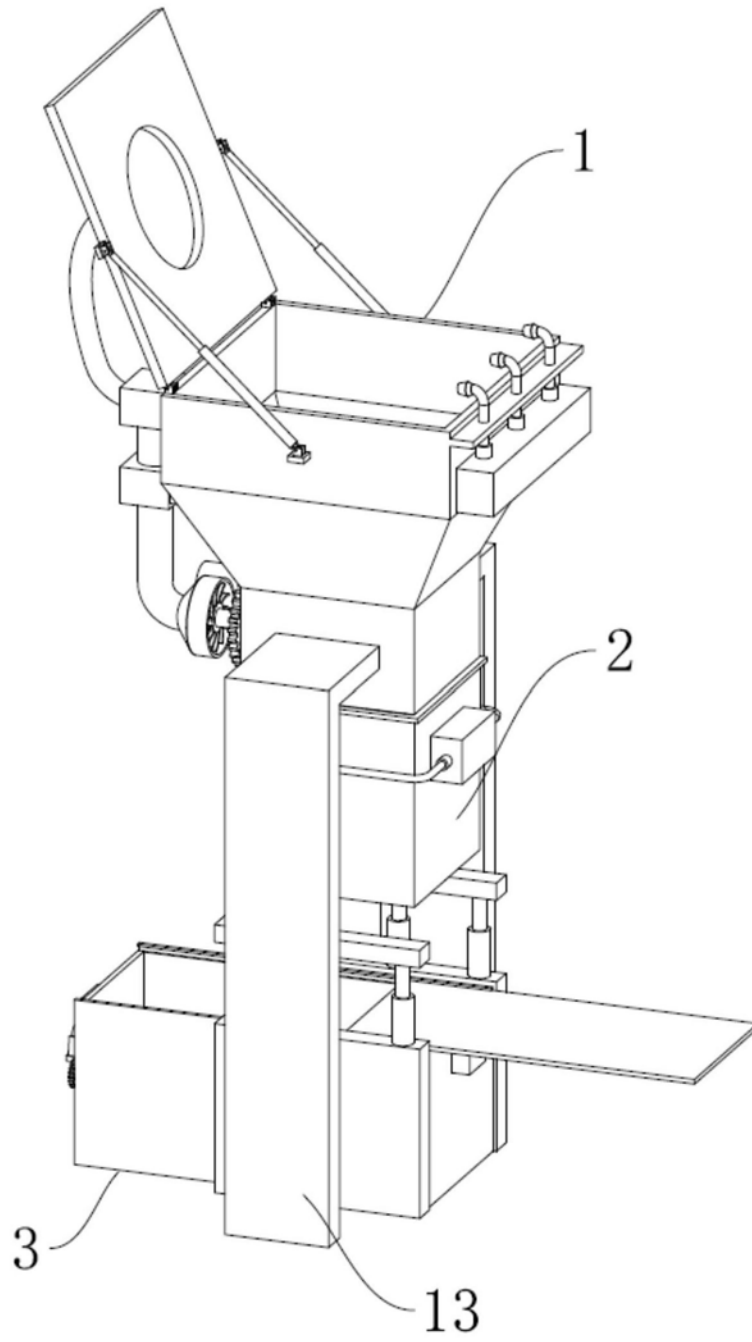


图1

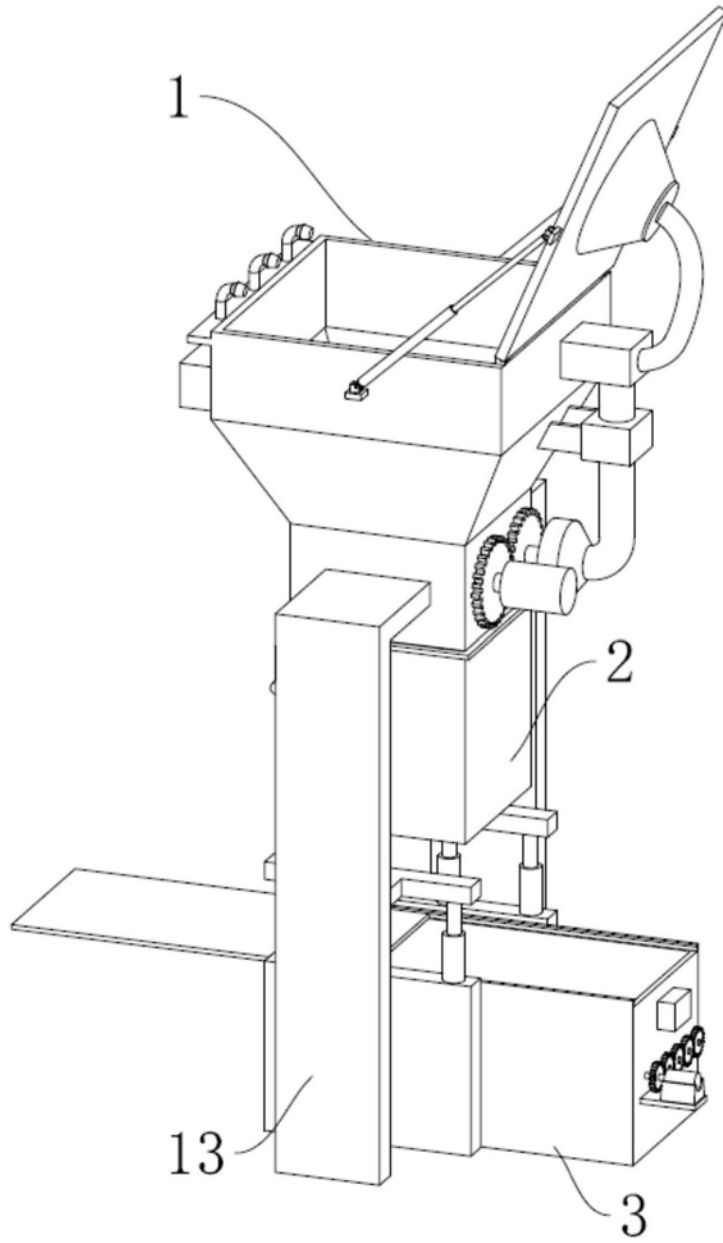


图2

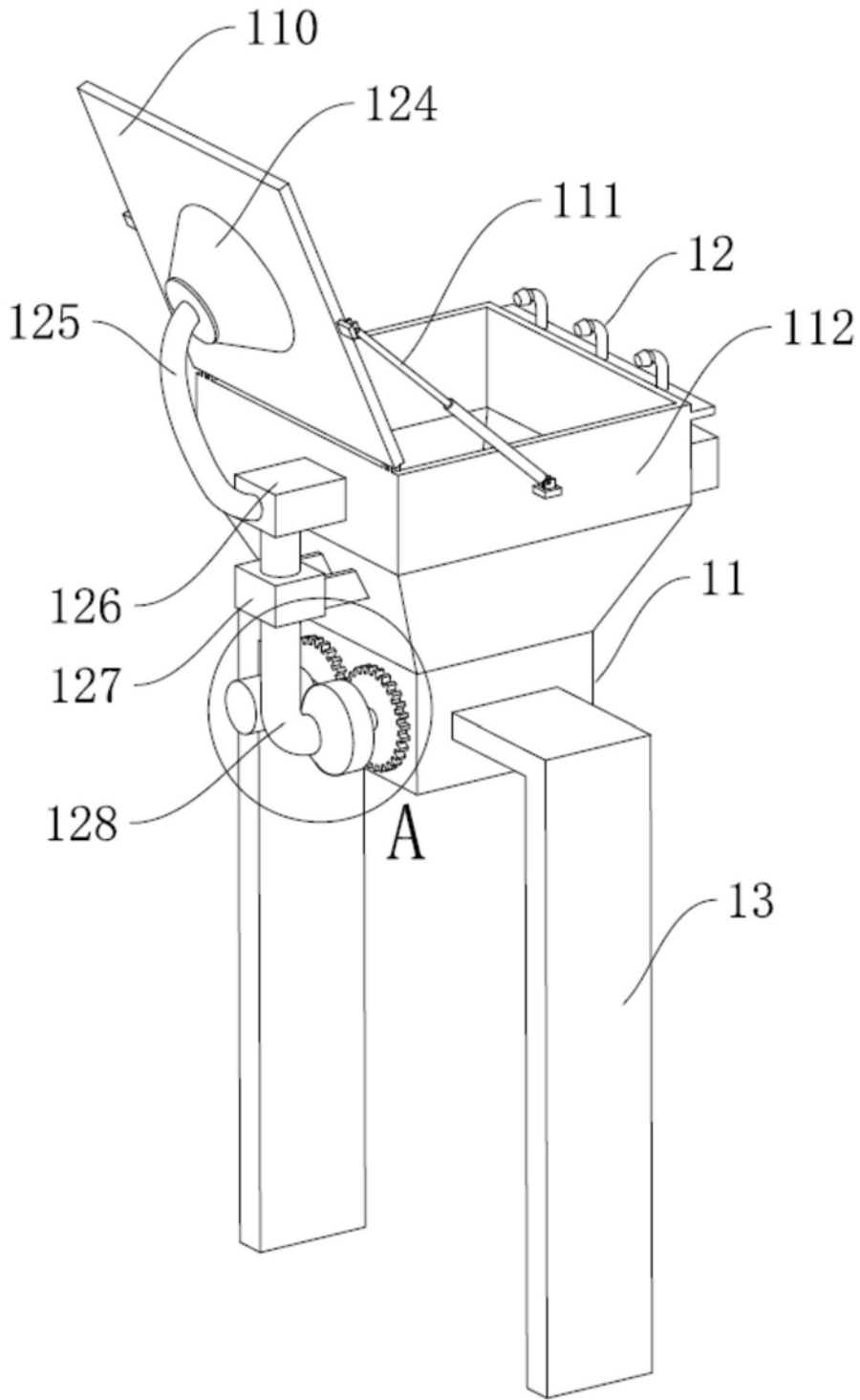


图3

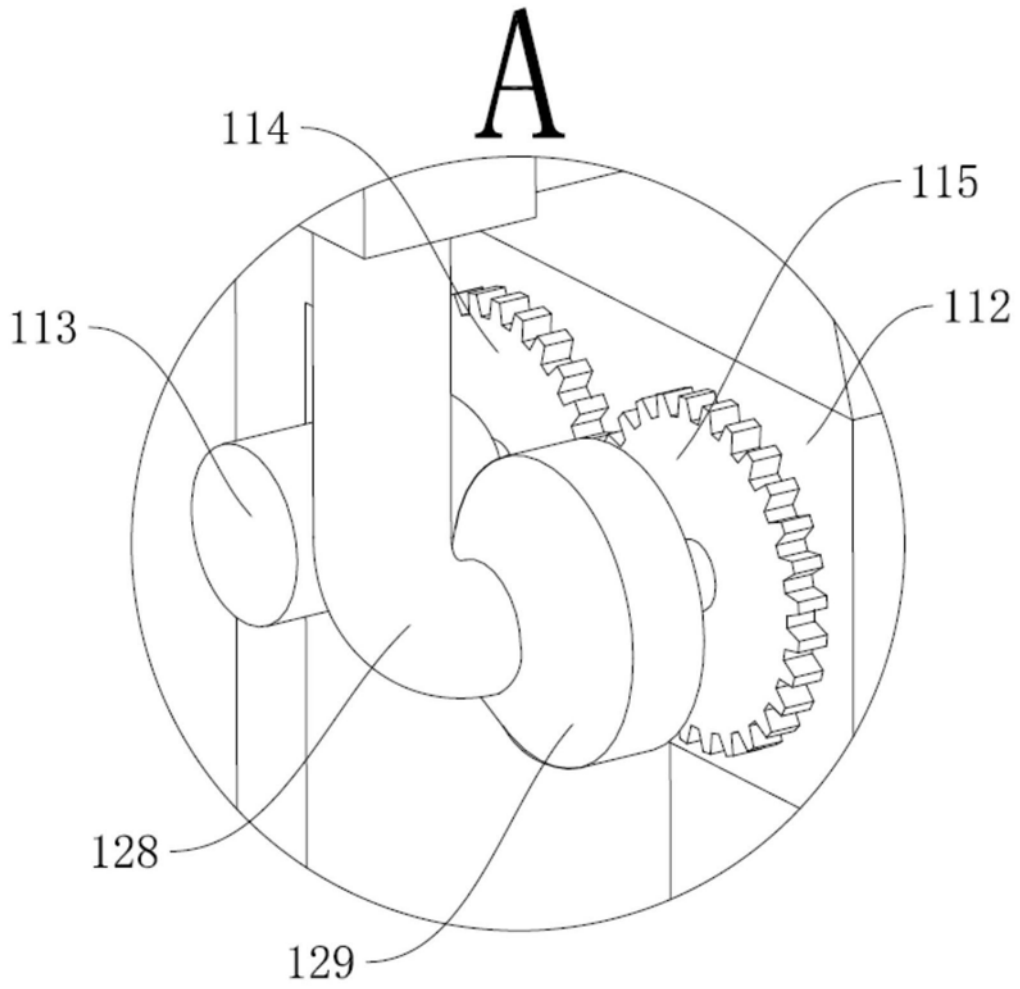


图4



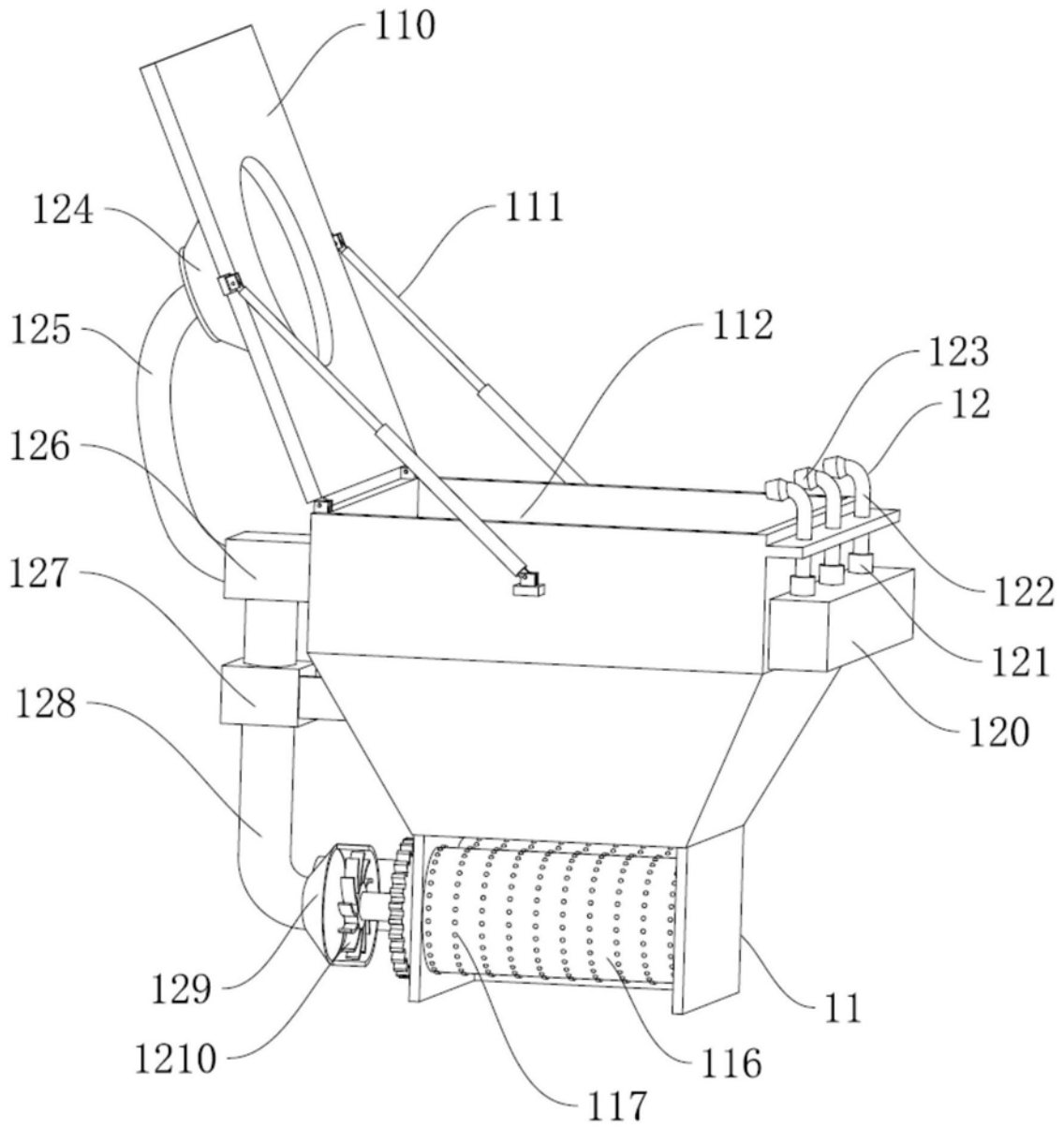


图5

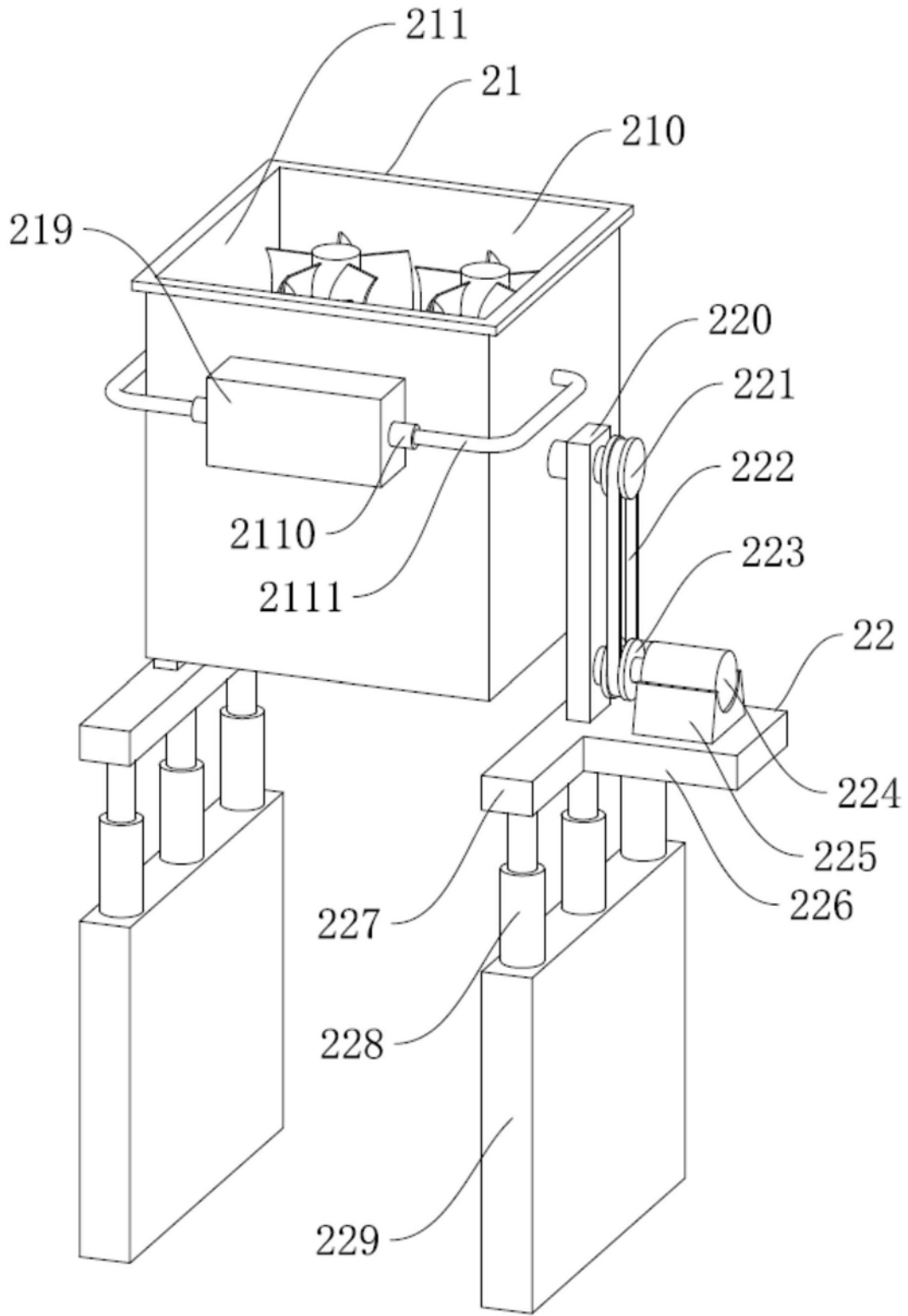


图6

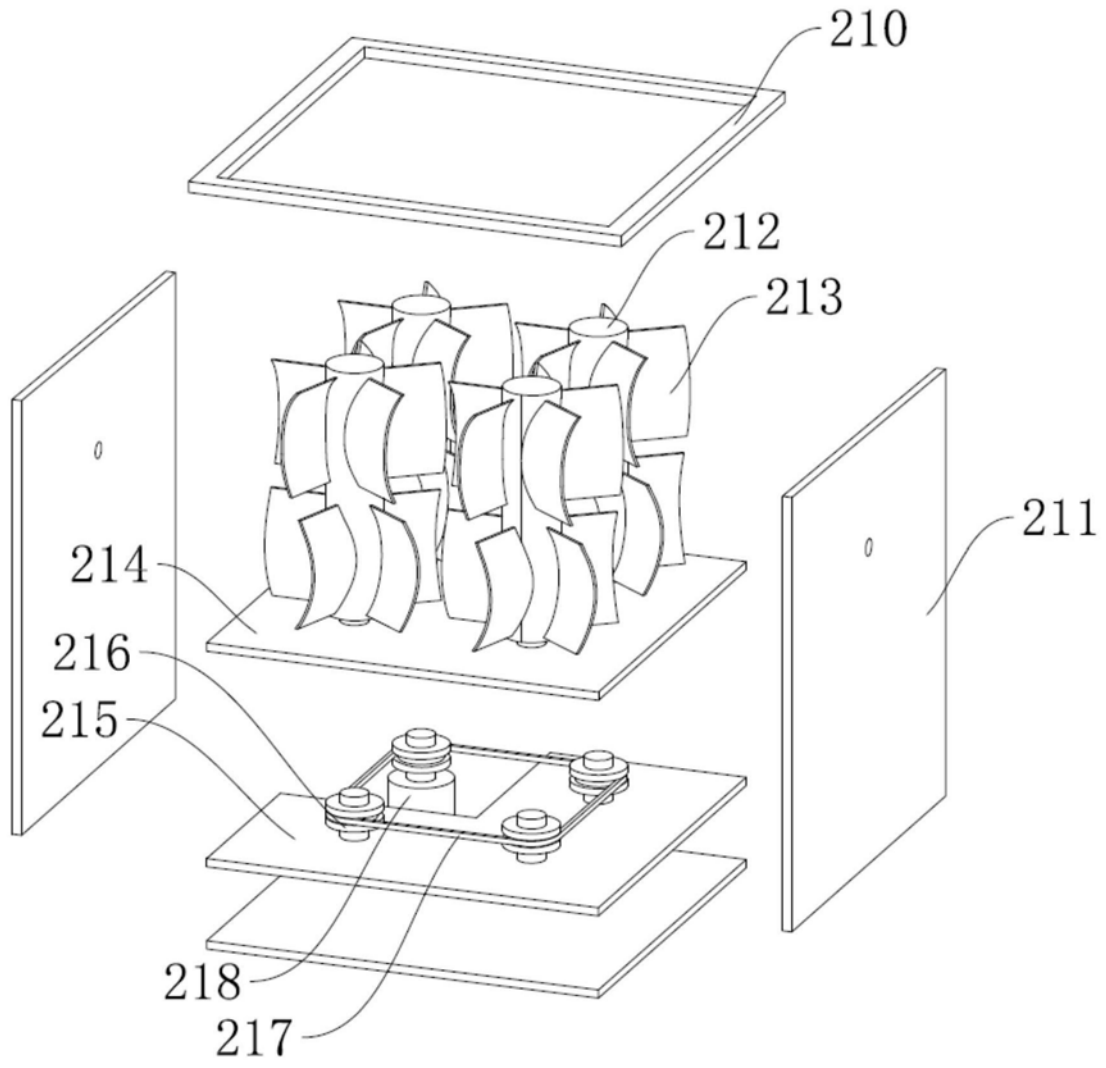


图7

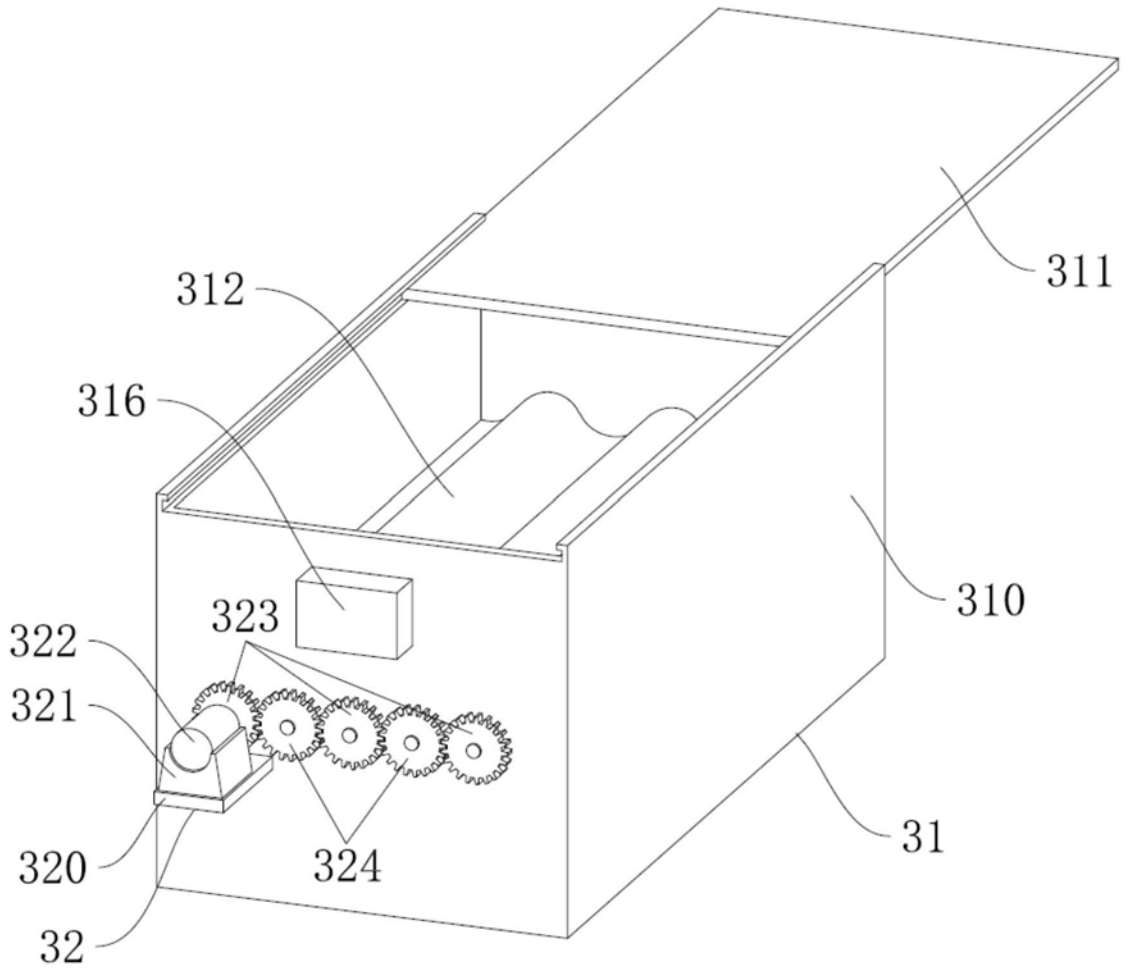


图8

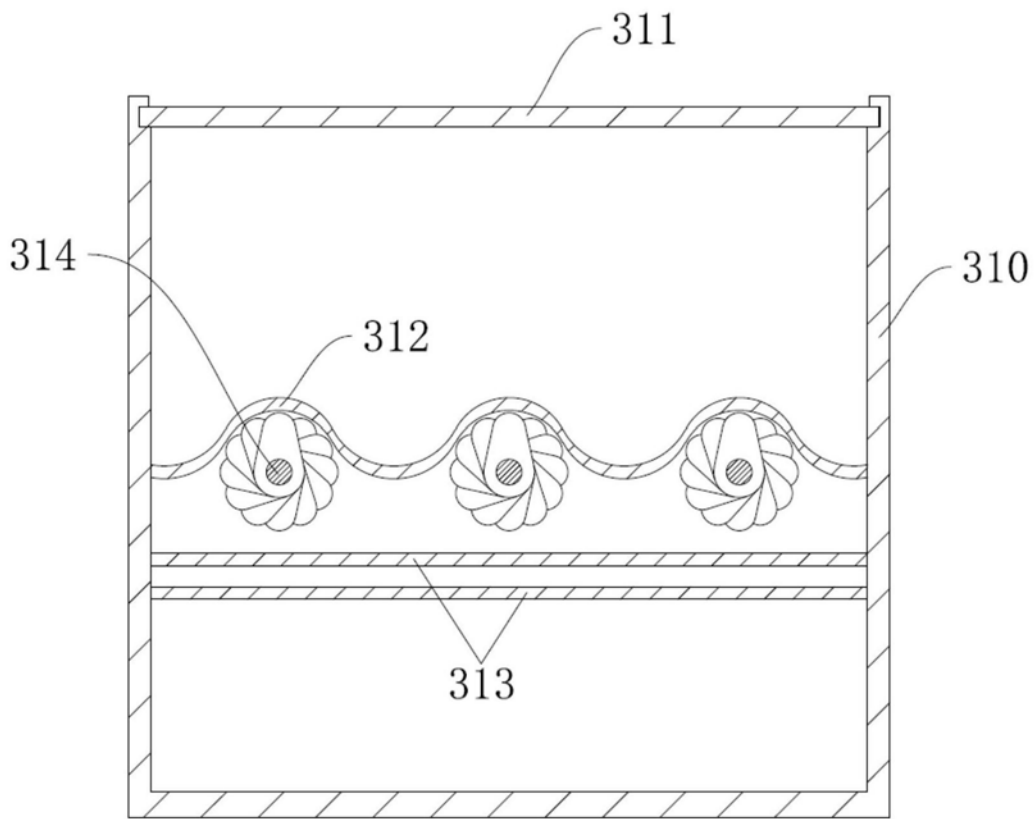


图9

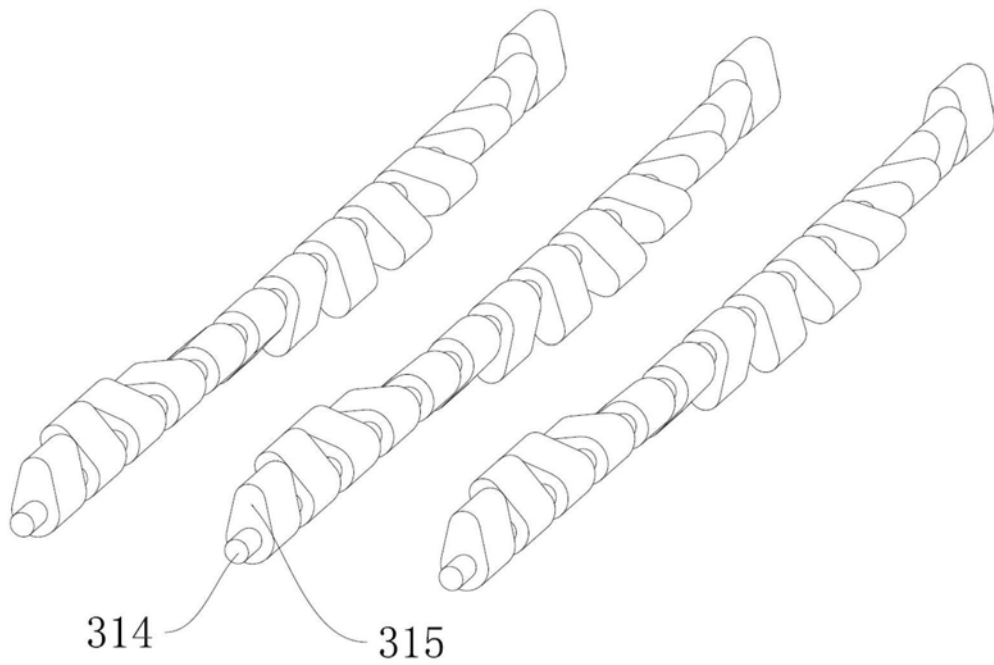


图10

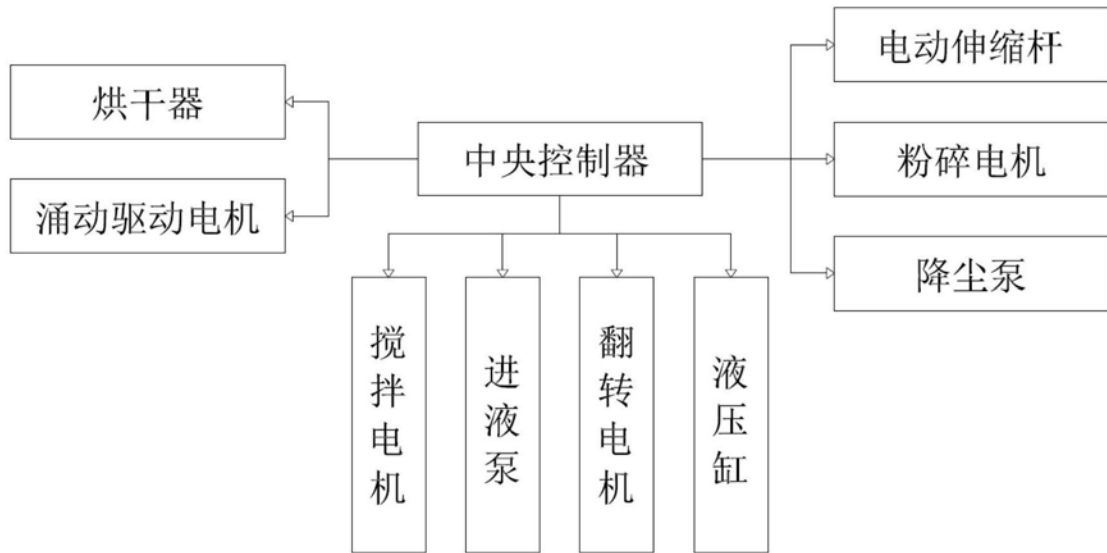


图11

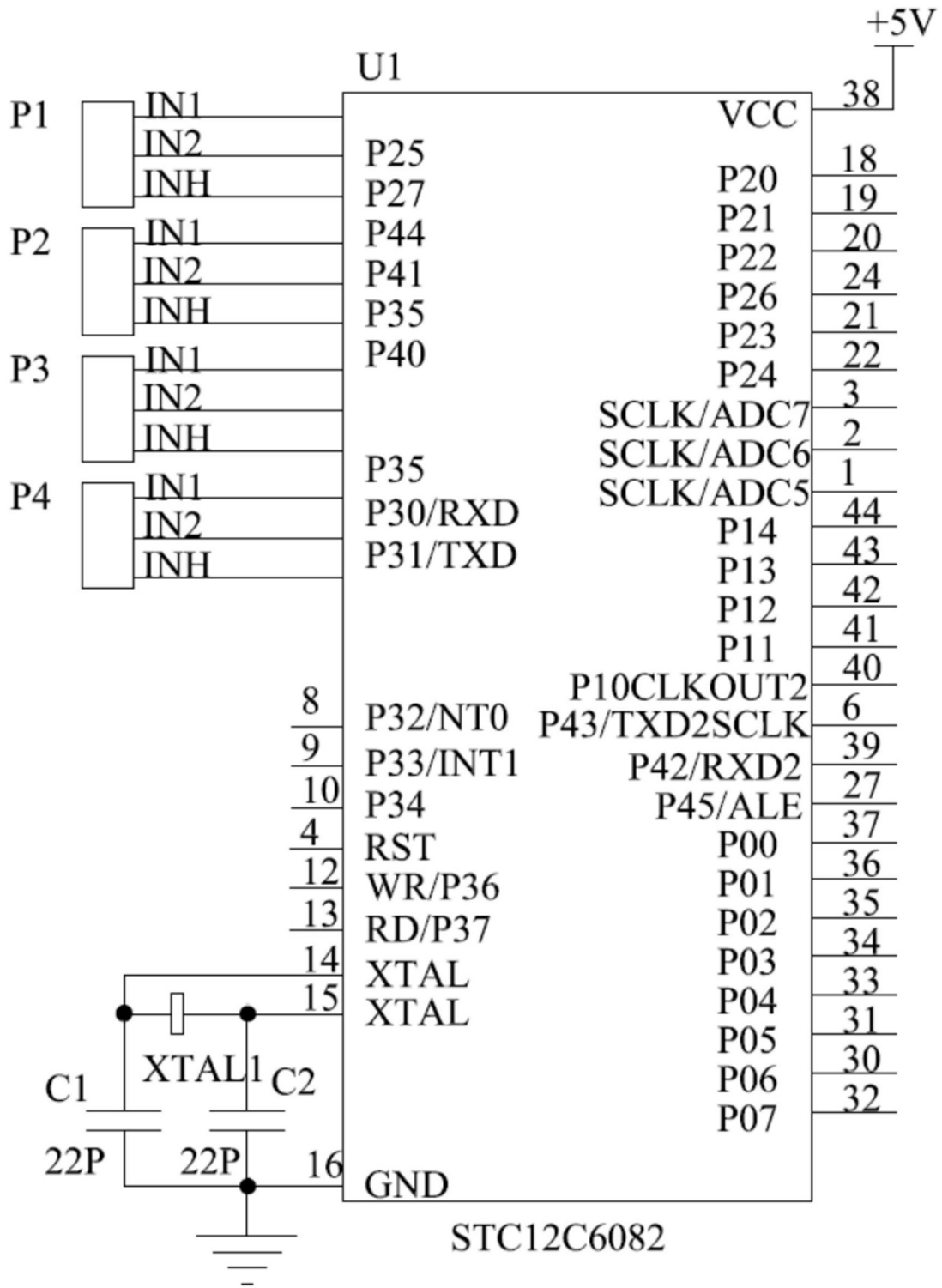


图12

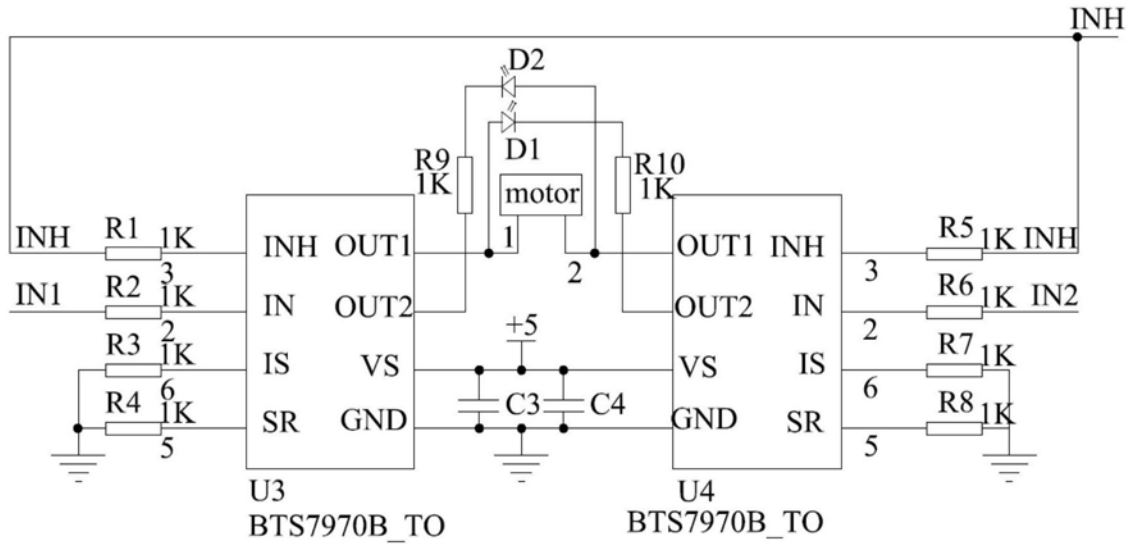


图13