(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107649500 B
(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201710853083.2

(22)申请日 2017.09.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107649500 A

(43)申请公布日 2018.02.02

(73)专利权人 华北理工大学
地址 063000 河北省唐山市路南区新华西道46号

(72)发明人 张春娜 俞强 李良玉 程晓梅 郭爱红

(74)专利代理机构 北京华识知识产权代理有限公司 11530
代理人 陈敏

(51)Int.Cl.
B09C 1/00(2006.01)
B09C 1/08(2006.01)
B02C 21/00(2006.01)
B02C 18/14(2006.01)
B02C 18/16(2006.01)
B02C 23/16(2006.01)
B07B 1/28(2006.01)
B01F 7/20(2006.01)
B01F 7/00(2006.01)

审查员 李钰

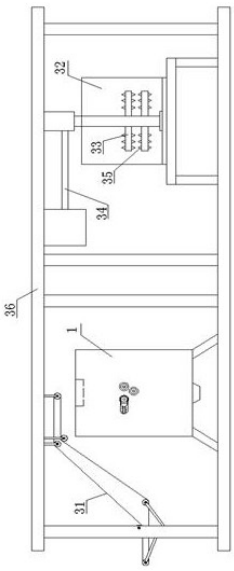
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种土壤修复装置

(57)摘要

本发明公开了一种用土壤修复装置，包括机架以及土壤输送系统、破碎箱、搅拌装置，破碎箱包括箱体，箱体内设有破碎装置，箱体的顶部设有进料口，底部设有出料口，土壤输送系统的输送终端位于箱体的进料口的上方，箱体的出料口通过运输装置与搅拌装置连接，箱体的内部通过隔板分成破碎腔、回料腔以及出料腔，破碎装置安装在破碎腔内，回料腔的底部与出料腔相通，回料腔的顶部与破碎腔相通，或回料腔与外界相通，所述回料腔内设有回料传送装置。本发明能够避免向大块污染土壤投放修复剂，从而使修复剂充分的浸入污染土壤内，提高修复效率。



CN 107649500 B

1.一种土壤修复装置,包括机架(36)以及土壤输送系统(31)、破碎箱、搅拌装置(32),土壤输送系统(31)、破碎箱、搅拌装置(32)均固定安装在机架(36)内,所述破碎箱包括箱体(1),所述箱体(1)内设有破碎装置,箱体(1)的顶部设有进料口(2),底部设有出料口(3),所述土壤输送系统(31)的输送终端位于箱体(1)的进料口(2)的上方,箱体(1)的出料口(3)通过运输装置与搅拌装置(32)连接,所述搅拌装置(32)内设有搅拌棒(33)以及修复剂喷淋系统(34),其特征在于:所述箱体(1)的内部通过隔板(30)分成破碎腔(4)、回料腔(5)以及出料腔(6),所述破碎装置安装在破碎腔(4)内,回料腔(5)的底部与出料腔(6)相通,回料腔(5)的顶部与破碎腔(4)相通,或回料腔(5)与外界相通,所述回料腔(5)内设有回料传送装置;

所述破碎装置包括三个平行并水平安装在破碎腔(4)内的破碎筒(7),分别为破碎筒Ⅰ(71)、破碎筒Ⅱ(72)、破碎筒Ⅲ(73),三个破碎筒(7)分别通过转轴(8)与破碎腔(4)侧壁转动连接,并且三个破碎筒(7)呈倒置的品字形排列,所述三个转轴(8)的其中一端分别穿出破碎腔(4)的侧壁,并在三个转轴(8)穿出破碎腔(4)内壁的一端分别安装有皮带轮,三个皮带轮分别通过三个伺服电机I驱动;三个所述破碎筒(7)的筒身上分别均匀沿径向分布有破碎圈(9),破碎圈(9)的两侧侧壁沿圆周方向布满有两圈破碎齿(10),破碎齿(10)呈圆锥状,位于同一个破碎筒(7)且分别位于相邻的破碎圈(9)上的两个相对的破碎齿(10)之间的间隙为15~22mm,所述破碎筒Ⅰ(71)与破碎筒Ⅱ(72)位于上方,破碎筒Ⅲ(73)位于下方,并且破碎筒Ⅰ(71)的破碎圈(10)与破碎筒Ⅱ(72)的破碎圈(9)呈交错式分布,破碎筒Ⅲ(73)的破碎圈(9)也与破碎筒Ⅱ(72)的破碎圈(9)呈交错式分布;

所述破碎腔(4)的下方与出料腔(6)连通,出料腔(6)的两侧设有与回料腔(5)连通的通道(11),所述通道(11)垂直分布在出料腔(6)的两侧;所述出料腔(6)的顶部处固定安装有一个振动筛板(12),出料腔(6)的底部设有出料口(3);所述振动筛板(12)的中间部分呈上凸状态,振动筛板(12)的两侧呈下凹状态,并且筛板(12)两侧的下凹部分设有直径大于22mm的回料口(15),所述振动筛板(12)的中间部分设有筛网(13),并且振动筛板(12)安装筛网(13)的部分恰好位于出料腔(6)的腔内部分,所述筛网(13)的孔隙为15~22mm。

2.根据权利要求1所述的土壤修复装置,其特征在于:所述回料腔(5)与外界相通,所述回料传送装置采用皮带传输装置,回料传送装置水平安装,并且其一端位于通道(11)的底部,另一端穿出回料腔(5)的侧壁,通向土壤修复装置的进料端。

3.根据权利要求1所述的土壤修复装置,其特征在于:所述回料腔(5)的顶部与破碎腔(4)相通,所述回料传送装置采用链条传送装置,链条传送装置垂直的设在回料腔(5)内,并且所述通道(11)的底部通过皮带输送装置(16)与链条传送装置连接。

4.根据权利要求3所述的土壤修复装置,其特征在于:所述链条传送装置包括位于上方的主动齿轮(17)以及位于下方的从动齿轮(18),主动齿轮(17)与从动齿轮(18)之间通过链条(19)连接,主动齿轮(17)通过伺服电机Ⅱ驱动,所述链条(19)朝向通道(11)的一侧固定安装有用于盛装大块土壤的L型板(20),所述L型板(20)的背板固定在链条(19)上;所述位于回料腔(5)与破碎腔(4)之间的隔板(30)在靠近顶部的一端设有连通回料腔(5)与破碎腔(4)的入料孔(21),所述入料孔(21)的直径大于22mm,并且所述入料孔(21)的高度高于破碎筒Ⅰ(71)的高度,并且低于主动齿轮(17)的高度;所述回料腔(5)的顶部通过一个滑块(22)安装有一个刮板(23),所述刮板(23)的底部与入料孔(21)的底部位于同一高度,所述刮板

(23)、入料孔(21)、链条(19)三者位于同一直线上,并且刮板(23)位于入料孔(21)与链条(19)之间,所述刮板(23)通过滑块(22)驱动在入料孔(21)与链条(19)之间左右移动。

5.根据权利要求4所述的土壤修复装置,其特征在于:所述滑块(22)通过丝杆(24)驱动滑动,所述丝杆(24)通过伺服电机Ⅲ驱动转动。

6.根据权利要求5所述的土壤修复装置,其特征在于:所述L型板(20)的底部处安装有重量传感器,重量传感器与伺服电机Ⅱ连接,所述刮板(21)的底部安装有限位传感器Ⅰ,限位传感器Ⅰ与伺服电机Ⅱ以及伺服电机Ⅲ连接,所述刮板(21)靠近底部并且朝向链条(19)的一侧设有限位传感器Ⅱ,限位传感器Ⅱ与伺服电机Ⅲ连接。

7.根据权利要求6所述的土壤修复装置,其特征在于:所述L型板(20)的两侧还分别安装有用于阻止大块土壤掉落的侧板(25),所述刮板(23)的宽度恰好与L型板(20)的内部宽度相适应。

8.根据权利要求2或7所述的土壤修复装置,其特征在于:所述转轴(8)均为两端相通的空心轴,转轴(8)的两端分别通过法兰连接有水管(26)。

9.根据权利要求8所述的土壤修复装置,其特征在于:安装破碎筒Ⅰ(71)的转轴(8)的两端安装在破碎腔(4)两侧的安装槽(27)内,所述安装槽(27)内设有水平的导轨(28),导轨(28)与转轴(8)垂直,安装破碎筒Ⅰ(71)的转轴(8)的两端通过支架(29)安装在导轨(28)上,所述支架(29)在远离破碎筒Ⅱ(72)侧一侧固定有一根弹簧(14)的一端,弹簧(14)的另一端固定在导轨(28)远离破碎筒Ⅱ(72)的一端端部。

10.根据权利要求9所述的土壤修复装置,其特征在于:所述破碎圈(9)的端部设有刃口,所述破碎齿(10)的周围也设有刃口。

一种土壤修复装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种土壤修复技术,特别涉及一种土壤修复装置。

背景技术

[0002] 随着社会经济的发展,越来越多的土地被投入使用。在大量投入土地的使用时,也造成了各种各样的土壤污染。目前,各国社会对环境的问题越来越重视,对遭受污染的土壤进行修复已经刻不容缓。目前对土壤修复的方法仍然为采用对污染土壤喷液体修复剂的方式,然而现有的土壤修复设备在喷淋土壤时大多数都是简单搅拌一下的土壤,其中仍然存在大块的污染土壤,导致修复不够彻底。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种土壤修复装置,该土壤修复装置能够避免向大块污染土壤投放修复剂,从而使修复剂充分的浸入污染土壤内,提高修复效率。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供以下的技术方案:一种土壤修复装置,包括机架以及土壤输送系统、破碎箱、搅拌装置,土壤输送系统、破碎箱、搅拌装置均固定安装在机架内,所述破碎箱包括箱体,所述箱体内设有破碎装置,箱体的顶部设有进料口,底部设有出料口,所述土壤输送系统的输送终端位于箱体的进料口的上方,箱体的出料口通过运输装置与搅拌装置连接,所述搅拌装置内设有搅拌棒以及修复剂喷淋系统,所述箱体的内部通过隔板分成破碎腔、回料腔以及出料腔,所述破碎装置安装在破碎腔内,回料腔的底部与出料腔相通,回料腔的顶部与破碎腔相通,或回料腔与外界相通,所述回料腔内设有回料传送装置;

[0005] 所述破碎装置包括三个平行并水平安装在破碎腔内的破碎筒,分别为破碎筒Ⅰ、破碎筒Ⅱ、破碎筒Ⅲ,三个破碎筒分别通过转轴与破碎腔侧壁转动连接,并且三个破碎筒呈倒置的品字形排列,所述三个转轴的其中一端分别穿出破碎腔的侧壁,并在三个转轴穿出破碎腔内壁的一端分别安装有皮带轮,三个皮带轮分别通过三个伺服电机Ⅰ驱动;三个所述破碎筒的筒身上分别均匀沿径向分布有破碎圈,破碎圈的两侧侧壁沿圆周方向布满有两圈破碎齿,破碎齿呈圆锥状,位于同一个破碎筒且分别位于相邻的破碎圈上的两个相对的破碎齿之间的间隙为15~22㎜,所述破碎筒Ⅰ与破碎筒Ⅱ位于上方,破碎筒Ⅲ位于下方,并且破碎筒Ⅰ的破碎圈与破碎筒Ⅱ的破碎圈呈交错式分布,破碎筒Ⅲ的破碎圈也与破碎筒Ⅱ的破碎圈呈交错式分布;

[0006] 所述破碎腔的下方与出料腔连通,出料腔的两侧设有与回料腔连通的通道,所述通道垂直分布在出料腔的两侧;所述出料腔的顶部处固定安装有一个振动筛板,出料腔的底部设有出料口;所述振动筛板的中间部分呈上凸状态,振动筛板的两侧呈下凹状态,并且振动筛板两侧的下凹部分设有直径大于22㎜的回料口,所述振动筛板的中间部分设有筛网,并且振动筛板安装筛网的部分恰好位于出料腔的腔内部分,所述筛网的孔隙为15~22㎜。

[0007] 优选的，回料腔与外界相通，所述回料传送装置采用皮带传输装置，回料传送装置水平安装，并且其一端位于通道的底部，另一端穿出回料腔的侧壁，通向土壤修复装置的进料端。

[0008] 优选的，回料腔的顶部与破碎腔相通，所述回料传送装置采用链条传送装置，链条传送装置垂直的设在回料腔内，并且所述通道的底部通过皮带输送装置与链条传送装置连接。

[0009] 优选的，链条传送装置包括位于上方的主动齿轮以及位于下方的从动齿轮，主动齿轮与从动齿轮之间通过链条连接，主动齿轮通过伺服电机Ⅱ驱动，所述链条朝向通道的一侧固定安装有用于盛装大块土壤的L型板，所述L型板的背板固定在链条上；所述位于回料腔与破碎腔之间的隔板在靠近顶部的一端设有连通回料腔与破碎腔的入料孔，所述入料孔的直径大于22mm，并且所述入料孔的高度高于破碎筒I的高度，并且低于主动齿轮的高度；所述回料腔的顶部通过一个滑块安装有一个刮板，所述刮板的底部与入料孔的底部位于同一高度，所述刮板、入料孔、链条三者位于同一直线上，并且刮板位于入料孔与链条之间，所述刮板通过滑块驱动在入料孔与链条之间左右移动。

[0010] 优选的，滑块通过丝杆驱动滑动，所述丝杆通过伺服电机Ⅲ驱动转动。

[0011] 优选的，L型板的底部处安装有重量传感器，重量传感器与伺服电机Ⅱ连接，所述刮板的底部安装有限位传感器I，限位传感器I与伺服电机Ⅱ以及伺服电机Ⅲ连接，所述刮板靠近底部并且朝向链条的一侧设有限位传感器Ⅱ，限位传感器Ⅱ与伺服电机Ⅲ连接。

[0012] 优选的，L型板的两侧还分别安装有用于阻止大块土壤掉落的侧板，所述刮板的宽度恰好与L型板的内部宽度相适应。

[0013] 优选的，转轴均为两端相通的空心轴，转轴的两端分别通过法兰连接有水管。

[0014] 优选的，安装破碎筒I的转轴的两端安装在破碎腔两侧的安装槽内，所述安装槽内设有水平的导轨，导轨与转轴垂直，安装破碎筒I的转轴的两端通过支架安装在导轨上，所述支架在远离破碎筒Ⅱ侧一侧固定有一根弹簧的一端，弹簧的另一端固定在导轨远离破碎筒Ⅱ的一端端部。

[0015] 优选的，破碎圈的端部设有刃口，所述破碎齿的周围也设有刃口。

[0016] 采用上述技术方案，本发明将破碎箱划分为不同的腔体，使土壤修复装置在土壤在破碎时，能够在破碎腔内进行破碎操作，出料腔将破碎后的土壤排出，进入下一工序，而回料腔则将不能被破碎的大块土壤重新通过传送装置运送到破碎腔内，重新进入破碎工序，防止了大块土壤进入到下一工序，使土壤在修复过程中能够与修复剂充分混合，从而提高了修复效率。

附图说明

[0017] 图1是本发明结构示意图；

[0018] 图2是本发明的箱体的结构示意图；

[0019] 图3是图2的A部放大图；

[0020] 图4是图2的B部放大图；

[0021] 图5是本发明破碎筒的结构示意图；

[0022] 图6是本发明破碎筒的分布示意图；

[0023] 图7是本发明L型板的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图，通过对实施例的描述，对本发明做进一步说明：

[0025] 如图1~7所示，本发明一种土壤修复装置，包括机架36以及土壤输送系统31、破碎箱、搅拌装置32，土壤输送系统31、破碎箱、搅拌装置32均固定安装在机架36内，破碎箱包括箱体1，箱体1内设有破碎装置，箱体1的顶部设有进料口2，底部设有出料口3，土壤输送系统31的输送终端位于箱体1的进料口2的上方，箱体1的出料口3通过运输装置与搅拌装置32连接，搅拌装置32内设有搅拌棒33以及修复剂喷淋系统34，箱体1的内部通过隔板30分成破碎腔4、回料腔5以及出料腔6，破碎装置安装在破碎腔4内，回料腔5的底部与出料腔6相通，回料腔5的顶部与破碎腔4相通，回料腔5内设有回料传送装置，回料传送装置采用链条传送装置。

[0026] 破碎装置包括三个平行并水平安装在破碎腔4内的破碎筒7，分别为破碎筒Ⅰ71、破碎筒Ⅱ72、破碎筒Ⅲ73，三个破碎筒7分别通过转轴8与破碎腔4侧壁转动连接，并且三个破碎筒7呈倒置的品字形排列，三个转轴8的其中一端分别穿出破碎腔4的侧壁，并在三个转轴8穿出破碎腔4内壁的一端分别安装有皮带轮，三个皮带轮分别通过三个伺服电机Ⅰ驱动，转轴8均为两端相通的空心轴，转轴8的两端分别通过法兰连接有水管26，这样能够在破碎时，通过向转轴8内通入水的方式，对破碎筒7进行降温，防止破碎箱在长时间破碎工作后温度过高的现象。三个破碎筒7的筒身上分别均匀沿径向分布有破碎圈9，破碎圈9的两侧侧壁沿圆周方向布满有两圈破碎齿10，破碎齿10呈圆锥状，破碎圈9的端部设有刃口，破碎齿10的周围也设有刃口，便于破碎工作。位于同一个破碎筒7且分别位于相邻的破碎圈9上的两个相对的破碎齿10之间的间隙为15~22mm。破碎筒Ⅰ71与破碎筒Ⅱ72位于上方，破碎筒Ⅲ73位于下方，并且破碎筒Ⅰ71的破碎圈9与破碎筒Ⅱ72的破碎圈9呈交错式分布，破碎筒Ⅲ73的破碎圈9也与破碎筒Ⅱ72的破碎圈9呈交错式分布。

[0027] 破碎腔4的下方与出料腔6连通，出料腔6的两侧设有与回料腔5连通的通道11，通道11垂直分布在出料腔6的两侧，链条传送装置垂直的设在回料腔5内，并且通道11的底部通过皮带输送装置16与链条传送装置连接；出料腔6的顶部处固定安装有一个振动筛板12，出料腔6的底部设有出料口3；振动筛板12的中间部分呈上凸状态，振动筛板12的两侧呈下凹状态，并且振动筛板12两侧的下凹部分设有直径大于22mm的回料口15，振动筛板12的中间部分设有筛网13，并且振动筛板12安装筛网13的部分恰好位于出料腔6的腔内部分，筛网13的孔隙为15~22mm。

[0028] 链条传送装置包括位于上方的主动齿轮17以及位于下方的从动齿轮18，主动齿轮17与从动齿轮18之间通过链条19连接，主动齿轮17通过伺服电机Ⅱ驱动，链条19朝向通道11的一侧固定安装有用于盛装大块土壤的L型板20，L型板20的背板固定在链条19上。位于回料腔5与破碎腔4之间的隔板30在靠近顶部的一端设有连通回料腔5与破碎腔4的入料孔21，入料孔21的直径大于22mm，并且入料孔21的高度高于破碎筒Ⅰ71的高度，并且低于主动齿轮17的高度。回料腔5的顶部通过一个滑块22安装有一个刮板23，刮板23的底部与入料孔21的底部位于同一高度，刮板23、入料孔21、链条19三者位于同一直线上，并且刮板23位于入料孔21与链条19之间，刮板23通过滑块22驱动在入料孔21与链条19之间左右移动，滑块

22通过丝杆24驱动滑动，丝杆24通过伺服电机Ⅲ驱动转动。L型板20的底部处安装有重量传感器，重量传感器与伺服电机Ⅱ连接，刮板21的底部安装有限位传感器I，限位传感器I与伺服电机Ⅱ以及伺服电机Ⅲ连接，刮板21靠近底部并且朝向链条19的一侧设有限位传感器Ⅱ，限位传感器Ⅱ与伺服电机Ⅲ连接，通过传感器与伺服电机的连接，使破碎箱能够自动回传大块的土壤。本发明的L型板20的两侧还分别安装有用于阻止大块土壤掉落的侧板25，刮板23的宽度恰好与L型板20的内部宽度相适应，保证刮板23能够插到L型板20内部，刮出大块土壤。

[0029] 本发明还可以将安装破碎筒I71的转轴8的两端安装在破碎腔4两侧的安装槽27内，安装槽27内设有水平的导轨28，导轨28与转轴8垂直，安装破碎筒I71的转轴8的两端通过支架29安装在导轨28上，支架29在远离破碎筒Ⅱ72侧一侧固定有一根弹簧14的一端，弹簧14的另一端固定在导轨28远离破碎筒Ⅱ72的一端端部，弹簧14处于压缩状态。这样当破碎箱内进入大块的硬度较硬的土壤时，能够通过弹簧14的自动调节，增加破碎筒I71和破碎筒Ⅱ72之间的距离，使大块硬度较硬的土壤通过破碎圈9。

[0030] 本发明为了使搅拌棒33具有更强的搅拌切割能力，在搅拌棒33的端部固定焊接一个呈椎体的搅拌头35，在搅拌时，搅拌棒33在搅拌头35的作用下，更容易对土壤进行搅拌，从而使修复剂与土壤充分混合。本发明的土壤输送系统31采用皮带输送系统。本发明还可以将搅拌装置的搅拌轴设为空心轴，将修复剂喷淋系统34通向搅拌轴的中心，然后通过搅拌轴的中心再通向各个搅拌棒33，使修复剂通过搅拌棒33渗进土壤内，使得混合更加充分。

[0031] 本发明的破碎箱在工作时，污染的土壤首先通过土壤修复装置的输送系统将污染土壤输送至破碎箱的箱体1的进料口2，通过进料口2进入3个破碎筒7之间，进行破碎工作，如果遇到大块的土壤，则破碎筒I71会随着支架29沿导轨28朝向远离破碎筒Ⅱ72的方向移动，以使大块的土壤得意向下继续移动，防止大块的土壤堵塞破碎腔4，在大块土壤通过破碎腔4时，由于破碎圈9与破碎齿10的切割或者挤压作用，大块土壤的表面也得到切割或磨损，减小了尺寸。污染的土壤经过破碎腔4的破碎后，进入到出料腔6内，土壤首先到达了振动筛板12，由于振动筛板12的两侧下凹，中间上凸，因此当土壤在振动筛板12上振动时，土壤尺寸符合筛网13的条件时，便直接从筛网13中漏出，排出出料腔6，进入下一工序。而大块的土壤则随着振动筛板12的振动，逐渐向两侧移动，从而使大块的土壤从振动筛板12的回料口15落入通道11内，通过通道11落到皮带输送装置16上，皮带输送装置16通过皮带将大块的土壤运输到链条19处时，大块的土壤在惯性的作用下滑到L型板20内，L型板20的重量传感器检测到重量变化时，发送信号至伺服电机Ⅱ，驱动链条19转动，带动L型板20向上移动，在向上移动的过程中，当L型板20的底部与刮板23的底部接触时，限位传感器I发送信号至伺服电机Ⅱ，伺服电机Ⅱ停止转动，并且限位传感器I发送信号至伺服电机Ⅲ，伺服电机Ⅲ转动驱动刮板23将大块的土壤刮到入料孔21内，从而使大块的土壤重新进入到了破碎腔4内，进行反复的破碎，使大块的土壤的尺寸破碎到符合筛网13漏出的尺寸。本发明由于L型板20的底板长度恰好为L型板20的竖板到设有入料孔21的隔板30之间的距离，因而在刮板23刮出大块土壤时，大块的土壤不会掉落在回料腔5内。当然，本发明也可以使用皮带输送装置16直接将大块的土壤运送到土壤修复装置的输送系统的起始段，使大块的土壤从土壤修复装置的起始段被送进破碎腔4内。

[0032] 本发明将破碎箱划分为不同的腔体，使土壤在破碎时，能够在破碎腔4内进行破碎

操作，出料腔6将破碎后的土壤排出，进入下一工序，而回料腔5则将不能被破碎的大块土壤重新通过传送装置运送到破碎腔4内，重新进入破碎工序，防止了大块土壤进入到下一工序，使土壤在修复过程中能够与修复剂充分混合，从而提高了修复效率。

[0033] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明创造构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。

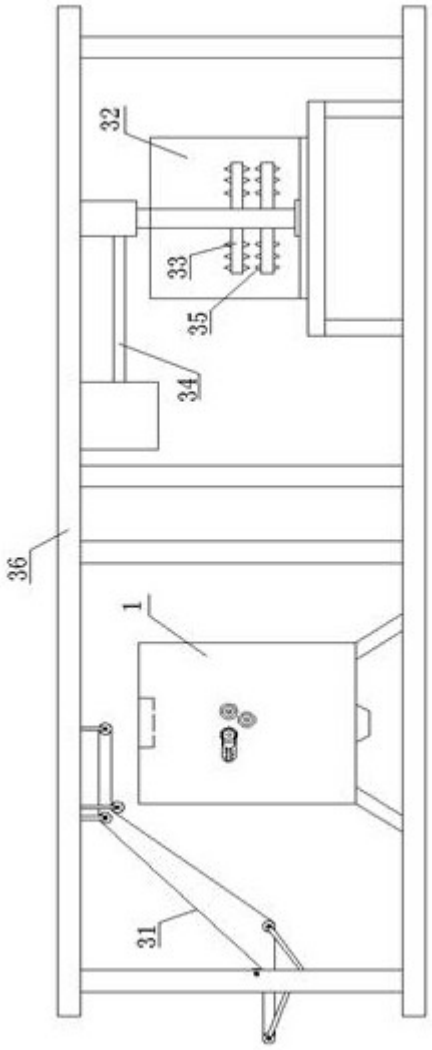


图1

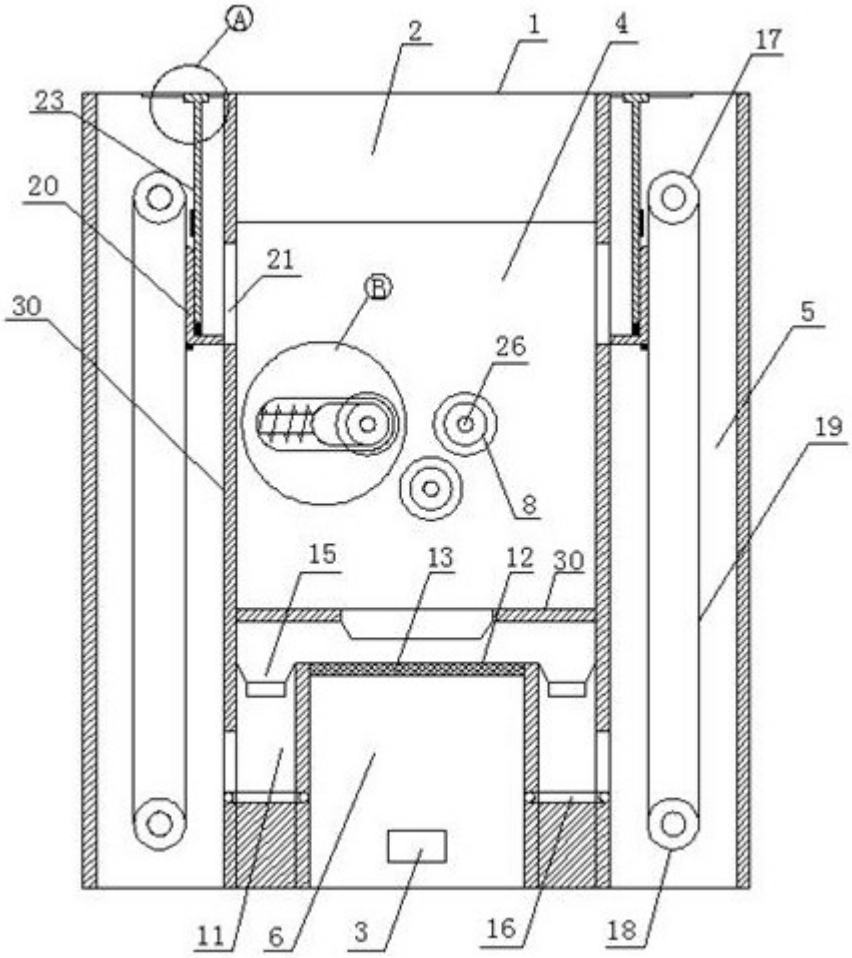


图2

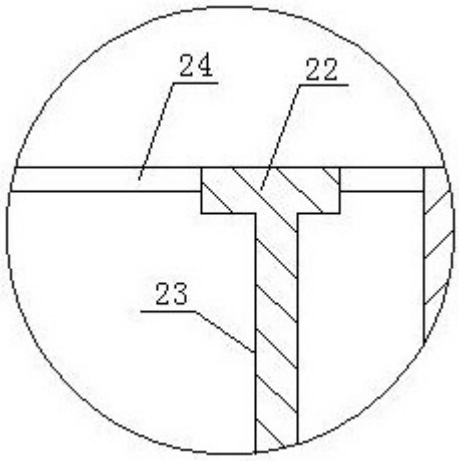


图3

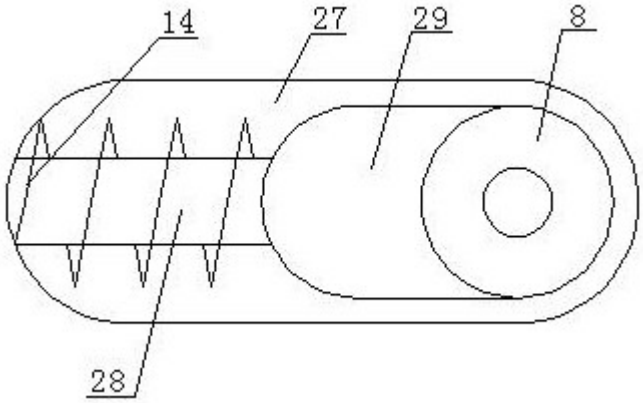


图4

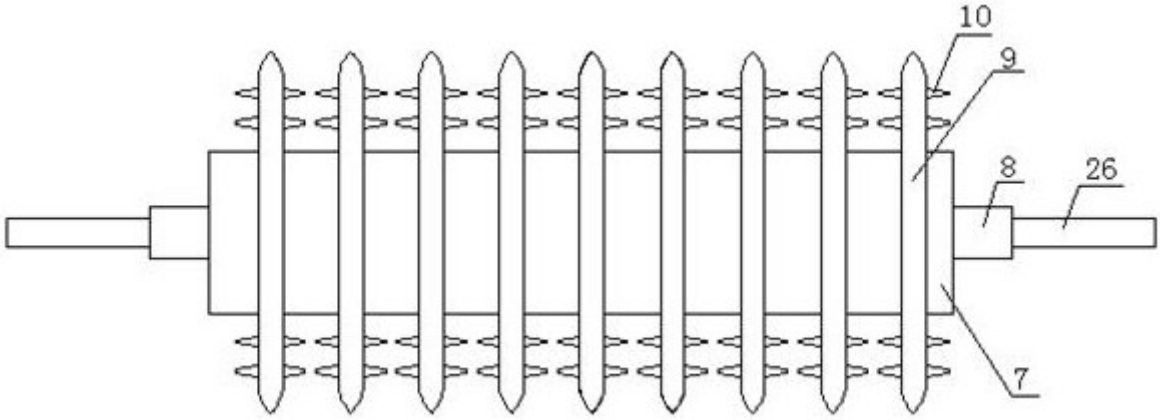


图5

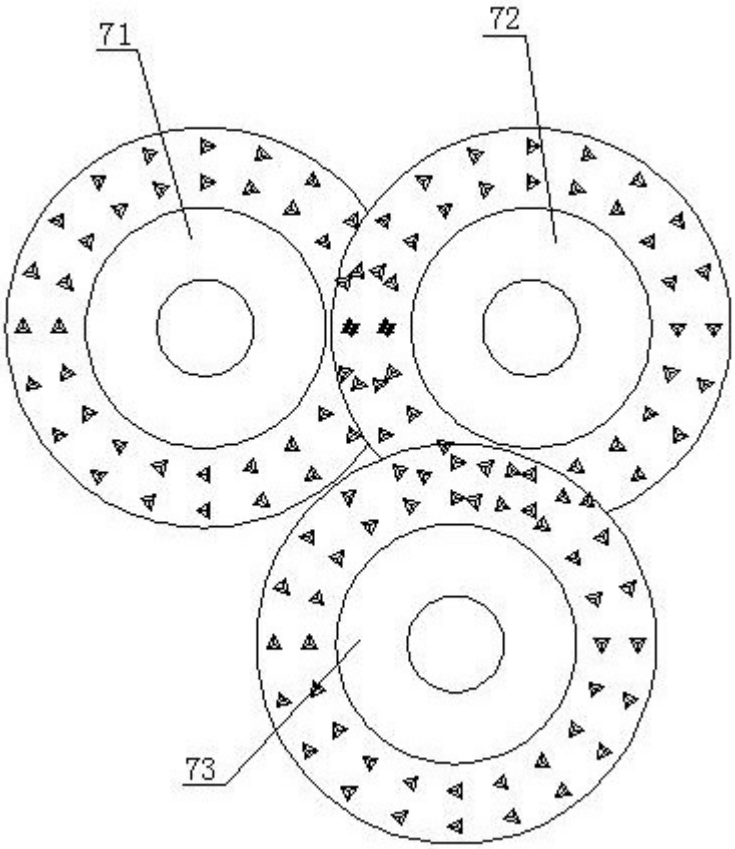


图6

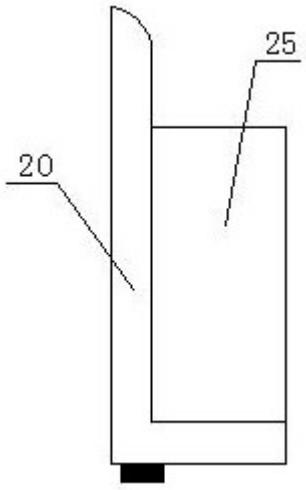


图7