(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 109261332 B
(45)授权公告日 2021.06.25

(21)申请号 201811342812.9

(22)申请日 2018.11.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109261332 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(73)专利权人 广州蓝波湾环保科技有限公司
地址 510000 广东省广州市天河区东圃二马路67号22、23、24房部位22-417房(仅限办公)

(72)发明人 俞来娣

(74)专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务所(普通合伙) 11357
代理人 饶富春

(51)Int.Cl.
B02C 21/00(2006.01)
B02C 13/16(2006.01)
B07B 1/22(2006.01)
B07B 1/42(2006.01)
B07B 1/46(2006.01)
B01D 46/04(2006.01)
B09C 1/00(2006.01)

审查员 郑晨居

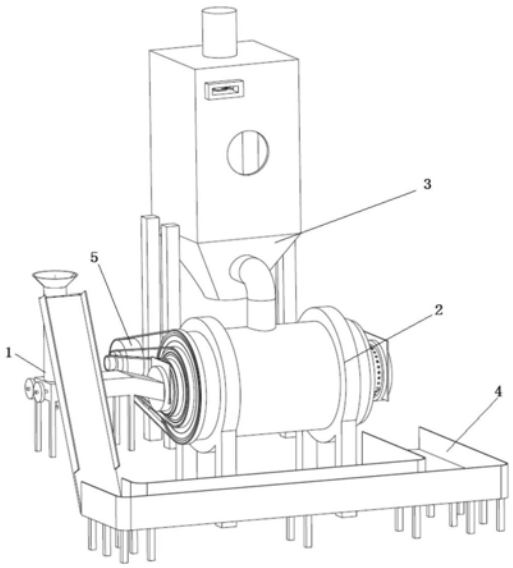
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法,包括破碎装置、筛分装置、除尘装置和转运装置;所述破碎装置的出料口与筛分装置的进料口连接,所述转运装置的首端和尾端分别与筛分装置的出料口和破碎装置的进料口连接,所述除尘装置的进气口与筛分装置连接。本发明所述的一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法能够减少在土壤筛分过程中造成的污染以及节约在土壤筛分过程中不必要能量的损耗。



CN 109261332 B

1.一种用于土壤修复的预处理装置,其特征在于:包括破碎装置(1)、筛分装置(2)、除尘装置(3)和转运装置(4);所述破碎装置(1)的出料口与筛分装置(2)的进料口连接,所述转运装置(4)的首端和尾端分别与筛分装置(2)的出料口和破碎装置(1)的进料口连接,所述除尘装置(3)的进气口与筛分装置(2)连接;

所述筛分装置(2)包括机架(201)、容置筒(202)、第一内胆(203)和第二内胆(204);所述第一内胆(203)与破碎装置的水平部(105)旋转连接,所述容置筒(202)与机架(201)固定连接,所述第二内胆(204)设置于容置筒(202)的内腔,且与容置筒(202)旋转连接,所述第一内胆(203)设置于第二内胆(204)的内腔,且与第二内胆(204)旋转连接,所述第一内胆(203)和第二内胆(204)的侧壁上设置有若干分离孔(205),且所述第二内胆的分离孔(205)小于第一内胆的分离孔(205);

所述容置筒(202)内部设置有螺旋搅拌杆(206),所述螺旋搅拌杆(206)包括连接法兰(207)和螺旋叶片(208),所述连接法兰(207)分别连接于螺旋叶片(208)的两端,所述连接法兰(207)与容置筒(202)旋转连接,所述螺旋叶片(208)的外侧与容置筒(202)内壁相切设置,所述第一内胆(203),第二内胆(204)和连接法兰(207)分别通过皮带与塔轮驱动(5)连接;

所述第一内胆(203)/第二内胆(204)包括内胆壁(209)和外胆壁(210),所述外胆壁(210)和内胆壁(209)上均设置有分离孔(205),所述外胆壁(210)包覆于内胆壁(209)的外表面,所述内胆壁(209)与外胆壁(210)旋转连接;所述内胆壁(209)和外胆壁(210)的一端均设置有若干固定孔,所述内胆壁(209)和外胆壁(210)通过固定孔进行固定;经过第一筛分后,转动第一内胆(203)和第二内胆(204)的外胆壁(210),使内胆壁(209)与外胆壁(210)的分离孔(205)的面积变小;

所述除尘装置(3)包括除尘壳体(301)、若干除尘布袋(302)和若干滚刷(303);所述除尘壳体(301)内设置有第一隔板(304)和第二隔板(305),若干所述除尘布袋(302)的两端分别与第一隔板(304)和第二隔板(305)固定,若干所述滚刷(303)与若干除尘布袋(302)一一对应,若干所述滚刷(303)设置于除尘布袋(302)中,所述滚刷(303)的头部与除尘壳体(301)旋转连接;

所述滚刷(303)的下部设置有若干除尘软绳(306)。

2.根据权利要求1所述的一种用于土壤修复的预处理装置,其特征在于:所述破碎装置(1)包括破碎壳体(101)、破碎杆(102)和供送螺杆(103);所述破碎壳体(101)包括竖直部(104)和水平部(105),所述水平部(105)连接于竖直部(104)的下方,且水平部(105)与竖直部(104)的内腔相通;所述竖直部(104)的内壁上设置有若干打杆(106),所述打杆(106)由竖直部(104)的内壁斜向下设置,若干所述打杆(106)上下交错设置,所述破碎杆(102)与竖直部(104)旋转连接,所述供送螺杆(103)与水平部(105)旋转连接;

所述破碎杆(102)的底端与竖直部(104)旋转连接,所述破碎杆(102)的顶端设置有若干破碎软绳(107),所述供送螺杆(103)设置于破碎软绳(107)的下方;

所述水平部(105)的一端设置有破碎装置(1)的出料口,所述破碎装置(1)的出料口滑动连接第一挡板(108),所述破碎装置(1)的出料口与筛分装置(2)的进料口旋转连接,所述水平部(105)设置有出料口的一端斜向下延伸。

3.根据权利1-2任一项所述一种用于土壤修复的预处理装置的土壤修复预处理方法,

其特征在于:待修复的土壤经由破碎装置(1)的进料口进入,开始土壤的预处理,破碎杆(102)高速转动,在离心力的作用下,破碎软绳(107)高速旋转形成破碎刀,将板结的土壤打碎,打碎后的土壤由破碎壳体(101)的竖直部(104)掉落水平部(105),经由供送螺杆(103)传送至筛分装置(2)中,当筛分装置中的土壤达到规定的量时,降落第一挡板(108),将破碎装置(1)和筛分装置(2)进行第一次分筛;

进入筛分装置(2)的土壤在第一内胆(203)和第二内胆(204)的带动下进行分离,由于第一内胆(203)的分离孔(205)大于第二内胆(204)的分离孔,较大的石子就会被留置第一内胆(203)的内腔,较小的石子就会被留置第二内胆(204)的内腔,其余土壤会在排至容置筒(202)内,完全分离后,将第一内胆(203)、第二内胆(204)和容置筒(202)内的石料和土壤分别排出,其中容置筒(202)中的土壤排至转运装置(4)中,并经由转运装置(4)运送至破碎装置(1)的进料口处,准备进行第二次筛分;

在进行第二次筛分之前,旋转第一内胆(203)/第二内胆(204)的外胆壁,使第一内胆(203)/第二内胆(204)的内胆壁和外胆壁上的分离孔相互遮挡一部分,以缩小分离孔的大小,按第一次筛分的步骤进行第二次筛分;

如此往复进行多次筛分。

一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤修复领域，尤其涉及一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法。

背景技术

[0002] 近年来，随着我国经济的不断发展，越来越多的环境问题开始显现并日益严重，其中土壤污染较为突出。土壤污染分为化学污染、物理污染、生物污染和放射性污染。不管哪种污染方式在处理污染前大多数要经过筛分，将石子、矿石等颗粒物剔除以免影响治理土壤污染的效果。现在用于筛分土壤的筛分机多为开放式，在筛分过程中容易产生大量的灰尘，会加重空气污染。在我国的北方等城市，尤其是冬天，当空气污染达到一定地步时，往往会停工，而土壤一旦受到污染往往污染面积会很大。再者现有的筛分装置往往通过振动筛，让土壤经过层层的型号不同的筛子已完成石子和矿石的过滤，这种采用振动方式的机器往往会产生较大的噪音，且由于一部分能量消耗于缓解振动造成的惯性上，所以要想达到与其他方式同样的筛分效果，这种形式需要消耗更多的能量，与我国倡导的节能减排的理念不符。

发明内容

[0003] 发明目的：为了克服现有技术中存在的不足，本发明提供的一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法，能够减少在土壤筛分过程中造成的污染以及节约在土壤筛分过程中不必要能量的损耗。

[0004] 技术方案：为实现上述目的，本发明的一种用于土壤修复的预处理装置，包括破碎装置、筛分装置、除尘装置和转运装置；所述破碎装置的出料口与筛分装置的进料口连接，所述转运装置的首端和尾端分别与筛分装置的出料口和破碎装置的进料口连接，所述除尘装置的进气口与筛分装置连接。

[0005] 进一步的，所述除尘装置包括除尘壳体、若干除尘布袋和若干滚刷；所述除尘壳体内设置有第一隔板和第二隔板，所述第一隔板和第二隔板将除尘壳体的内腔分为高层、中间层和底层，若干所述除尘布袋设置于中间层，且其两端分别与第一隔板和第二隔板固定，若干所述滚刷与若干除尘布袋一一对应，若干所述滚刷设置于除尘布袋中，所述滚刷的头部与除尘壳体旋转连接。

[0006] 进一步的，所述滚刷的下部设置有若干软绳。

[0007] 进一步的，所述破碎装置包括破碎壳体、破碎杆和供送螺杆；所述破碎壳体包括竖直部和水平部，所述水平部连接于竖直部的下方，且水平部的竖直部的内腔相通；所述竖直部的内壁上设置有若干打杆，所述打杆由竖直部的内壁斜向下设置，若干所述打杆上下交错设置，所述破碎杆与竖直部旋转连接，所述供送螺杆与水平部旋转连接。

[0008] 进一步的，所述破碎杆的底端与竖直部旋转连接，所述破碎杆的顶端设置有若干破碎软绳，所述供送螺杆设置于破碎软绳的下方。

[0009] 进一步的，所述水平部的一端设置有破碎装置的出料口，所述破碎装置的出料口滑动连接第一挡板，所述破碎装置的出料口与筛分装置的进料口旋转连接，所述水平部设置有出料口的一端斜向下延伸。

[0010] 进一步的，所述筛分装置包括机架、容置筒、第一内胆和第二内胆；所述第一内胆与破碎装置的水平部旋转连接，所述容置筒与机架固定连接，所述第二内胆设置于容置筒的内腔，且与容置筒旋转连接，所述第一内胆设置于第二内胆的内腔，且与第二内胆旋转连接，所述第一内胆和第二外胆的侧壁上设置有若干分离孔，且所述第二内胆的分离孔小于第一内胆的分离孔。

[0011] 进一步的，所述容置筒内部设置有螺旋搅拌杆，所述螺旋搅拌杆包括连接法兰和螺旋叶片，所述连接法兰分别连接于螺旋叶片的两端，所述连接法兰与容置筒旋转连接，所述螺旋叶片的外侧与容置筒内壁相切设置，所述第一内胆，第二内胆和连接法兰分别通过皮带与塔轮驱动连接。

[0012] 进一步的，所述第一内胆/第二内胆包括内胆壁和外胆壁，所述外胆壁和内胆壁上均设置有分离孔，所述外胆壁包覆于内胆壁的外表面，所述内胆壁与外胆壁旋转连接。

[0013] 一种用于土壤修复的预处理方法，如下所述：待修复的土壤经由破碎装置的进料口进入，开始土壤的预处理，破碎杆高速转动，在离心力的作用下，破碎软绳高速旋转形成破碎刀，将板结的土壤打碎，打碎后的土壤由破碎壳体的竖直部掉落水平部，经由供送螺杆传送至筛分装置中，当筛分装置中的土壤达到规定的量时，降落第一挡板，将破碎装置和筛分装置进行第一次分筛；

[0014] 进入筛分装置的土壤在第一内胆和第二内胆的带动下进行分离，由于第一内胆的分离孔大于第二内胆的分离孔，较大的石子就会被留置第一内胆的内腔，较小的石子就会被留置第二内胆的内腔，其余土壤会在排至容置筒内，完全分离后，将第一内胆、第二内胆和容置筒内的石料和土壤分别排出，其中容置筒中的土壤排至转运装置中，并经由转运装置运送至破碎装置的进料口处，准备进行第二次筛分；

[0015] 在进行第二次筛分之前，旋转第一内胆/第二内胆的外胆壁，使第一内胆/第二内胆的内胆壁和外胆壁上的分离孔相互遮挡一部分，以缩小分离孔的大小，按第一次筛分的步骤进行第二次筛分；

[0016] 如此往复进行多次筛分。一种用于土壤修复的预处理装置，包括破碎装置、筛分装置、除尘装置和转运装置；所述破碎装置的出料口与筛分装置的进料口连接，所述转运装置的首端和尾端分别与筛分装置的出料口和破碎装置的进料口连接，所述除尘装置的进气口与筛分装置连接。

[0017] 进一步的，所述除尘装置包括除尘壳体、若干除尘布袋和若干滚刷；所述除尘壳体内设置有第一隔板和第二隔板，所述第一隔板和第二隔板将除尘壳体的内腔分为高层、中间层和底层，若干所述除尘布袋设置于中间层，且其两端分别与第一隔板和第二隔板固定，若干所述滚刷与若干除尘布袋一一对应，若干所述滚刷设置于除尘布袋中，所述滚刷的头部与除尘壳体旋转连接。

[0018] 进一步的，所述滚刷的下部设置有若干除尘软绳。

[0019] 进一步的，所述破碎装置包括破碎壳体、破碎杆和供送螺杆；所述破碎壳体包括竖直部和水平部，所述水平部连接于竖直部的下方，且水平部的竖直部的内腔相通；所述竖直

部的内壁上设置有若干打杆，所述打杆由竖直部的内壁斜向下设置，若干所述打杆上下交错设置，所述破碎杆与竖直部旋转连接，所述供送螺杆与水平部旋转连接。

[0020] 进一步的，所述破碎杆的底端与竖直部旋转连接，所述破碎杆的顶端设置有若干破碎软绳，所述供送螺杆设置于破碎软绳的下方。

[0021] 进一步的，所述水平部的一端设置有破碎装置的出料口，所述破碎装置的出料口滑动连接第一挡板，所述破碎装置的出料口与筛分装置的进料口旋转连接，所述水平部设置有出料口的一端斜向下延伸。

[0022] 进一步的，所述筛分装置包括机架、容置筒、第一内胆和第二内胆；所述第一内胆与破碎装置的水平部旋转连接，所述容置筒与机架固定连接，所述第二内胆设置于容置筒的内腔，且与容置筒旋转连接，所述第一内胆设置于第二内胆的内腔，且与第二内胆旋转连接，所述第一内胆和第二外胆的侧壁上设置有若干分离孔，且所述第二内胆的分离孔小于第一内胆的分离孔。

[0023] 进一步的，所述容置筒内部设置有螺旋搅拌杆，所述螺旋搅拌杆包括连接法兰和螺旋叶片，所述连接法兰分别连接于螺旋叶片的两端，所述连接法兰与容置筒旋转连接，所述螺旋叶片的外侧与容置筒内壁相切设置，所述第一内胆，第二内胆和连接法兰分别通过皮带与塔轮驱动连接。

[0024] 进一步的，所述第一内胆/第二内胆包括内胆壁和外胆壁，所述外胆壁和内胆壁上均设置有分离孔，所述外胆壁包覆于内胆壁的外表面，所述内胆壁与外胆壁旋转连接。

[0025] 一种用于土壤修复的预处理方法，如下所述：待修复的土壤经由破碎装置的进料口进入，开始土壤的预处理，破碎杆高速转动，在离心力的作用下，破碎软绳高速旋转形成破碎刀，将板结的土壤打碎，打碎后的土壤由破碎壳体的竖直部掉落水平部，经由供送螺杆传送至筛分装置中，当筛分装置中的土壤达到规定的量时，降落第一挡板，将破碎装置和筛分装置进行第一次分筛；

[0026] 进入筛分装置的土壤在第一内胆和第二内胆的带动下进行分离，由于第一内胆的分离孔大于第二内胆的分离孔，较大的石子就会被留置第一内胆的内腔，较小的石子就会被留置第二内胆的内腔，其余土壤会在排至容置筒内，完全分离后，将第一内胆、第二内胆和容置筒内的石料和土壤分别排出，其中容置筒中的土壤排至转运装置中，并经由转运装置运送至破碎装置的进料口处，准备进行第二次筛分；

[0027] 在进行第二次筛分之前，旋转第一内胆/第二内胆的外胆壁，使第一内胆/第二内胆的内胆壁和外胆壁上的分离孔相互遮挡一部分，以缩小分离孔的大小，按第一次筛分的步骤进行第二次筛分；

[0028] 如此往复进行多次筛分。

[0029] 本发明的有益效果如下所述：一种用于土壤修复的预处理装置及其预处理方法，其中的筛分装置为封闭性的，在筛分过程中产生的灰尘，被除尘装置吸走净化后才排至外界，减低了在筛分过程中造成的空气污染；筛分装置采用滚动筛分，其中第一内胆、第二内胆和螺旋搅拌杆均通过各自的皮带，有同一个塔轮驱动连接，由于第一内胆的外径最小，螺旋搅拌杆连接法兰的直径最大，所以第一内胆的传动比最大，转的最快，第二内胆次之，螺旋搅拌杆转动最快，这正复合筛分的需要，经过破碎装置的土壤首先排入第一内胆之中，筛分量最大，采用较快的旋转速度能提高筛分效率，螺旋搅拌杆只是起到排出容置筒内土壤

的作用，并不需要高速旋转，第一内胆、第二内胆和螺旋搅拌杆这样的排列方式能够在满足筛分效果的基础上节约能量；所述第一内胆和第二内胆均设置有外胆壁和内胆壁，通过旋转外胆壁，改变内胆壁和外胆壁上的分离孔，能够在整个装置型号不变的情况下满足多层筛分的要求；吸尘装置中在每个除尘布袋中设置滚刷，旋转起来的滚刷上的除尘软绳可以对除尘布袋堆积灰尘进行拍打，从而降低了除尘布袋中的清洁频率。

附图说明

[0030] 附图1为本发明的结构示意图；

[0031] 附图2为本发明所述除尘装置的剖视图；

[0032] 附图3为本发明所述的滚刷的结构示意图；

[0033] 附图4为本发明所述的破碎装置的结构剖视图；

[0034] 附图5为本发明所述的筛分装置的剖视图；

[0035] 附图6为第一内胆/第二内胆的结构爆炸图；

[0036] 附图7为发明所述的螺旋搅拌杆的结构示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0038] 如附图1 至 7 所述的一种用于土壤修复的预处理装置包括破碎装置1、筛分装置2、除尘装置3和转运装置4；所述破碎装置1的出料口与筛分装置2的进料口连接，所述转运装置4的首端和尾端分别与筛分装置2的出料口和破碎装置1的进料口连接，所述除尘装置3的进气口与筛分装置2连接，所述的破碎装置1、筛分装置2和转运装置4 形成封闭的环形，以便多次筛分达到筛分效果。

[0039] 所述除尘装置3包括除尘壳体301、若干除尘布袋302和若干滚刷303；所述除尘壳体301内设置有第一隔板304和第二隔板305，若干所述除尘布袋302的两端分别与第一隔板304和第二隔板305固定，若干所述滚刷303与若干除尘布袋302一一对应，若干所述滚刷303设置于除尘布袋302中，所述滚刷303的头部与除尘壳体301旋转连接；所述滚刷303的下部设置有若干除尘软绳306，所述滚刷303的直径远小于除尘布袋302的直径，以免影响除尘布袋302的吸尘效果，所述滚刷303的头部设置有齿轮，同一竖排或者横排的齿轮相互啮合由电机驱动，转动起来的滚刷303，上面的除尘软绳 306在离心力的作用下对除尘布袋302的侧壁形成拍打，以清理积攒在出城布袋302上的为掉落的灰尘；所述除尘壳体301设置有空气进口、空气出口和灰尘出口，所述空气进口与筛分装置2连接，且设置于第一隔板304的下方，所述灰尘出口设置于除尘壳体 301的最下端，所述空气出口设置于第一隔板304的上方，所述除尘装置3的上方设置有吸气装置以及时吸收筛分装置2中含有灰尘的空气。

[0040] 所述破碎装置1包括破碎壳体101、破碎杆102和供送螺杆103；所述破碎壳体101包括竖直部104和水平部105，所述水平部105连接于竖直部104的下方，且水平部105 与竖直部104的内腔相通；所述竖直部104的内壁上设置有若干打杆106，所述打杆106 由竖直部104的内壁斜向下设置，若干所述打杆106上下交错设置，所述破碎杆102与竖直部104旋转连接，所述供送螺杆103与水平部105旋转连接，所述破碎杆102的底端与竖直部104旋转连接，所述破碎杆102的顶端设置有若干破碎软绳107，所述供送螺杆103设置于破碎软绳107

的下方;述破碎杆102对放入破碎装置1中板结成块的土壤形成阻碍作用,防止其快速下降至破碎杆102处影响破碎效果,经过破碎的土壤由竖直部104掉落至水平部105以便再由供送螺杆103传动至筛分装置中。

[0041] 所述水平部105的一端设置有破碎装置的出料口,所述破碎装置的出料口滑动连接第一挡板108,所述破碎装置的出料口与筛分装置的进料口旋转连接,所述水平部105 设置有出料口的一端斜向下延伸。

[0042] 值得注意的是,需要先启动破碎装置1使破碎杆转起来后才能加入带破碎的土壤。

[0043] 所述筛分装置包括机架201、容置筒202、第一内胆203和第二内胆204;所述第一内胆203与破碎装置的水平部105旋转连接,所述容置筒202与机架201固定连接,所述第二内胆204设置于容置筒202的内腔,且与容置筒202旋转连接,所述第一内胆203 设置于第二内胆204的内腔,且与第二内胆204旋转连接,所述第一内胆203和第二外胆204的侧壁上设置有若干分离孔205,且所述第二内胆的分离孔205小于第一内胆的分离孔205。体积最大的石子或者矿石被留置第一内胆203的内腔,体积稍小的石子留置第二内胆204中,其余的土壤排至容置筒202内。

[0044] 所述容置筒202内部设置有螺旋搅拌杆206,所述螺旋搅拌杆206包括连接法兰207和螺旋叶片208,所述连接法兰207分别连接于螺旋叶片208的两端,所述连接法兰207 与容置筒202旋转连接,所述螺旋叶片208的外侧与容置筒202内壁相切设置,所述第一内胆203,第二内胆204和连接法兰207分别通过皮带与塔轮驱动连接;

[0045] 所述第一内胆203和第二内胆204的内壁上设置有螺旋叶片,所述第一内胆203、第二内胆204和容置筒202的一端设置有活动盖板;筛分完成后依次拆卸第一内胆203、第二内胆204和容置筒202的一端的活动盖板,反向转动第一内胆203、第二内胆204 和螺旋搅拌杆206即可将其中的物质排出。

[0046] 所述第一内胆203/第二内胆204包括内胆壁209和外胆壁210,所述外胆壁210和内胆壁209上均设置有分离孔205,所述外胆壁210包覆于内胆壁209的外表面,所述内胆壁209与外胆壁210旋转连接,所述内胆壁209和外胆壁210的一端均设置有若干固定孔,所述内胆壁209和外胆壁210通过固定孔进行固定;经过第一筛分后,转动第一内胆203和第二内胆204的外胆壁209,使内胆壁209与外胆壁210的分离孔205的面积变小,以便进行更为细致的筛分。

[0047] 一种土壤修复的预处理方法,其步骤如下:待修复的土壤经由破碎装置的进料口进入,开始土壤的预处理,破碎杆102高速转动,在离心力的作用下,破碎软绳107高速旋转形成破碎刀,将板结的土壤打碎,打碎后的土壤由破碎壳体101的竖直部104掉落水平部105,经由供送螺杆103传送至筛分装置中,当筛分装置2中的土壤达到规定的量时,降落第一挡板108,将破碎装置和筛分装置进行第一次分筛;

[0048] 进入筛分装置的土壤在第一内胆203和第二内胆204的带动下进行分离,由于第一内胆203的分离孔大于第二内胆204的分离孔,较大的石子就会被留置第一内胆203的内腔,较小的石子就会被留置第二内胆204的内腔,其余土壤会在排至容置筒202内,完全分离后,将第一内胆203、第二内胆204和容置筒202内的石料和土壤分别排出,其中容置筒202中的土壤排至转运装置中,并经由转运装置运送至破碎装置的进料口处,准备进行第二次筛分;

[0049] 在进行第二次筛分之前,旋转第一内胆203/第二内胆204的外胆壁,使第一内胆

203/ 第二内胆204的内胆壁和外胆壁上的分离孔相互遮挡一部分，以缩小分离孔的大小，按第一次筛分的步骤进行第二次筛分；

[0050] 如此往复进行多次筛分。

[0051] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出：对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

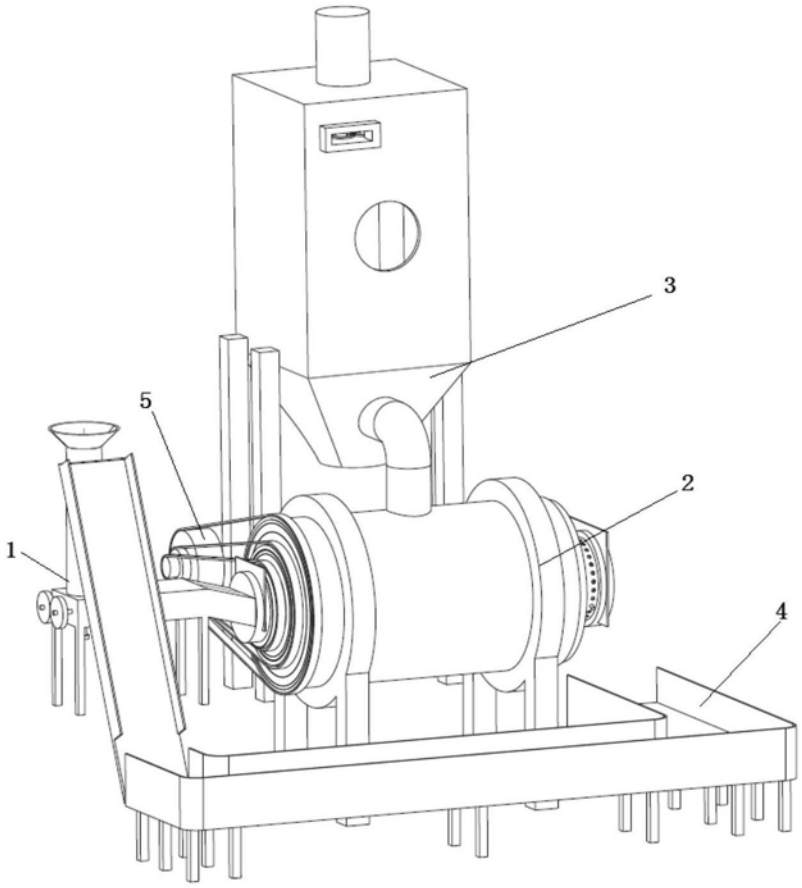


图1

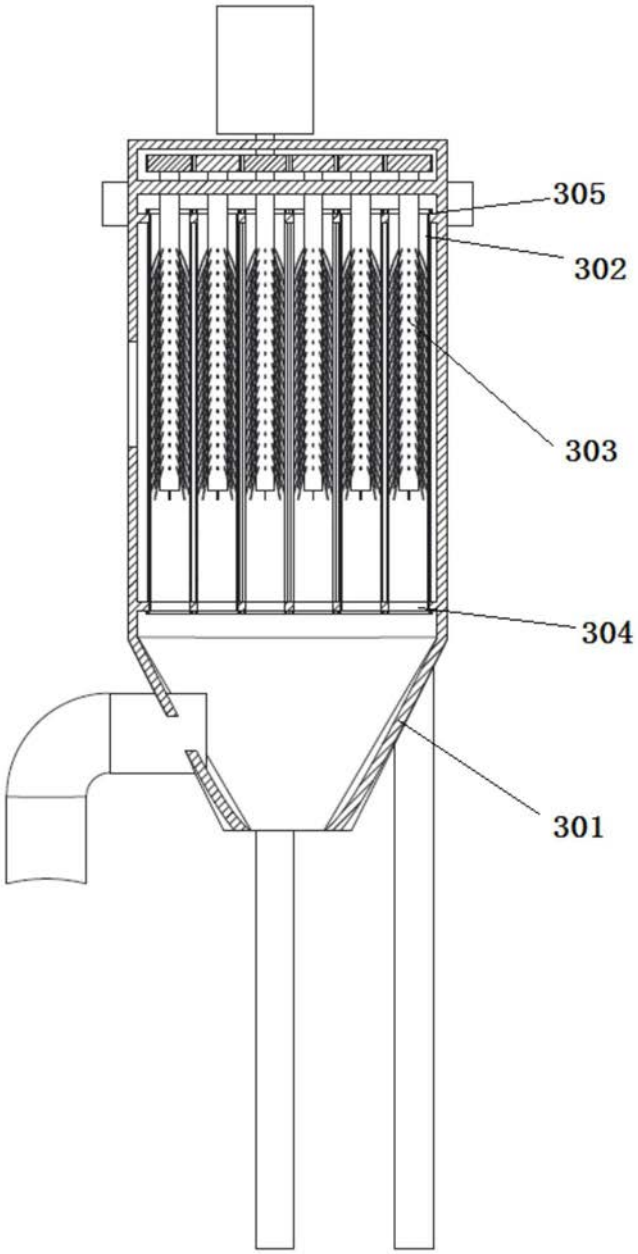


图2

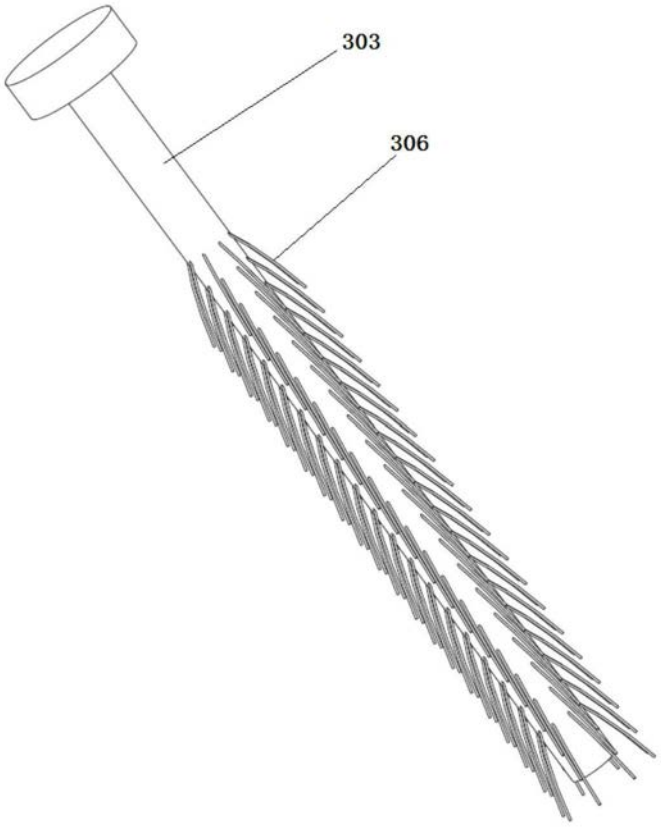


图3

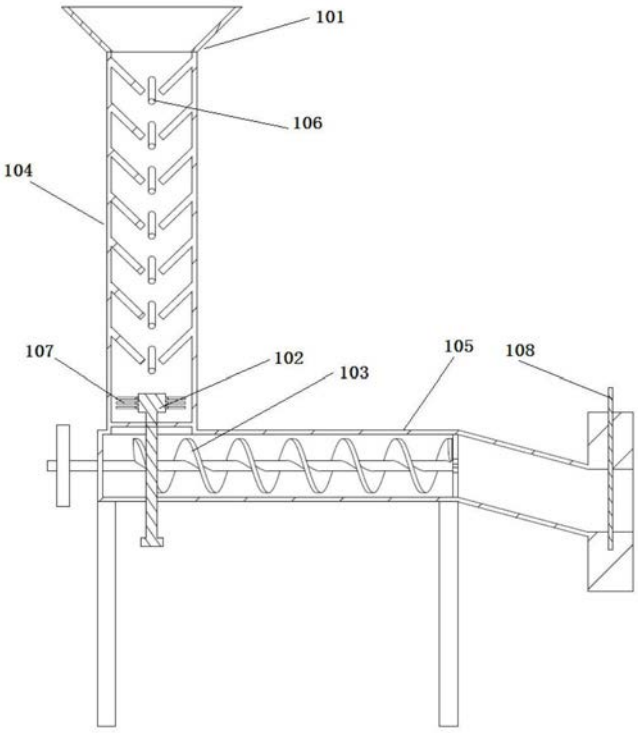


图4

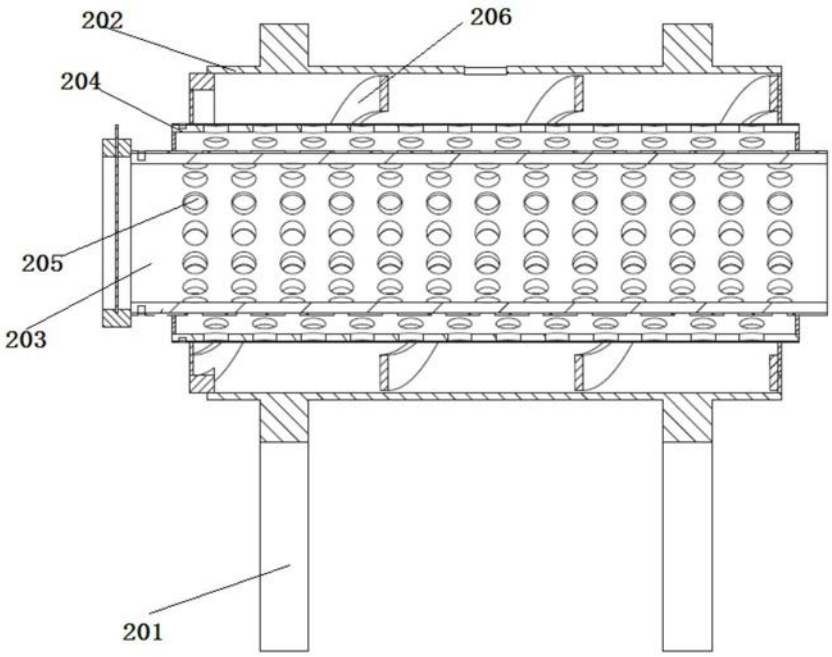


图5

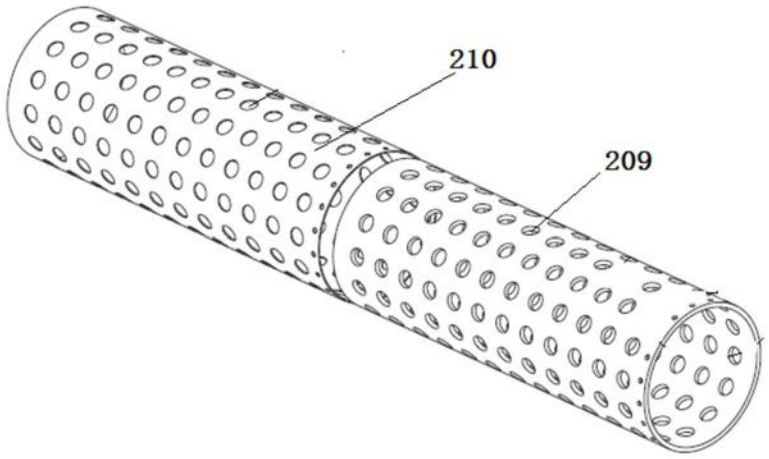


图6

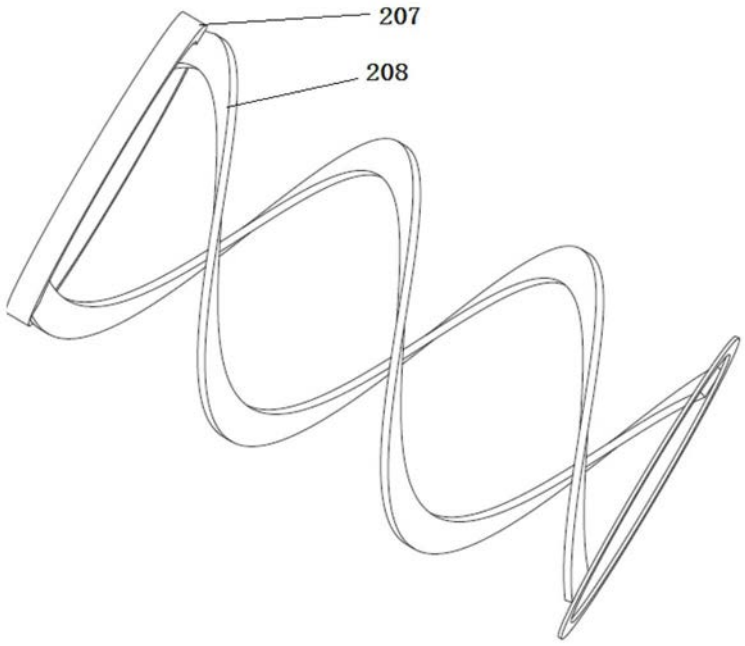


图7