



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111530587 B

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 202010412259.2

(22) 申请日 2020.05.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111530587 A

(43) 申请公布日 2020.08.14

(73) 专利权人 于宏
地址 264000 山东省烟台市莱山区新苑路7号

(72) 发明人 于宏 钟剑文

(74) 专利代理机构 重庆晟轩知识产权代理事务所(普通合伙) 50238

代理人 孔玲珑

(51) Int. Cl.
B02C 19/00 (2006.01)
B09C 1/02 (2006.01)
B09C 1/08 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 208357464 U, 2019.01.11
- CN 104646406 A, 2015.05.27
- CN 108160689 A, 2018.06.15
- CN 108435774 A, 2018.08.24
- CN 109772547 A, 2019.05.21
- CN 107398471 A, 2017.11.28
- CN 108262348 A, 2018.07.10
- CN 109465288 A, 2019.03.15
- CN 209006398 U, 2019.06.21
- CN 110052488 A, 2019.07.26
- CN 111085538 A, 2020.05.01
- CN 209631299 U, 2019.11.15
- JP H105738 A, 1998.01.13
- US 2007228200 A1, 2007.10.04

熊惠磊等. 多级筛分式淋洗设备在复合污染土壤修复项目中的工程应用.《环境工程》.2016, (第07期),

审查员 张明志

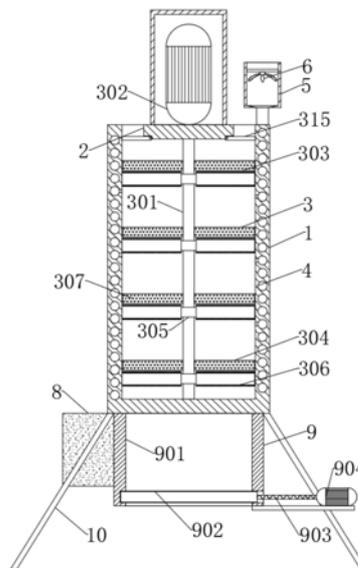
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种重金属污染土壤修复一体机

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种重金属污染土壤修复一体机,包括箱体和用于支撑箱体的支架,所述箱体的顶部开设有进料口,所述箱体内设有一体化组件,所述箱体的底部连接有蓄积槽,所述蓄积槽包括方形框和滑动连接于方形框底部的封闭板,所述封闭板一侧螺纹连接有驱动螺杆,所述驱动螺杆的一端连接有驱动电机,本发明将土壤破碎化和淋洗的工序集中到一个箱体内部,且将淋洗所用的淋洗液内置在破碎土壤所用扇形板内,两道工序进行集中,减少了装置所占用的使用空间,在对土壤进行破碎化的同时将淋洗液雾化喷至土壤上进行淋洗,使得土壤受到的淋洗较为均匀,且多组破碎装置能够对土壤进行多级破碎和淋洗,进一步提升土壤的修复度。



CN 111530587 B

1. 一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,包括箱体(1)和用于支撑箱体(1)的支架(10),所述箱体(1)的顶部开设有进料口(2),所述箱体(1)内设有一体化组件(3),所述箱体(1)的底部连接有蓄积槽(9),所述蓄积槽(9)包括方形框(901)和滑动连接于方形框(901)底部的封闭板(902),所述封闭板(902)一侧螺纹连接有驱动螺杆(903),所述驱动螺杆(903)的一端连接有驱动电机(904),且所述驱动电机(904)安装在方形框(901)侧壁上;

所述一体化组件(3)包括通过轴承垂直安装在箱体(1)内的搅拌轴(301)和与搅拌轴(301)的顶部连接的搅拌电机(302),且所述搅拌电机(302)安装在箱体(1)的外顶部,所述搅拌轴(301)上下依次错位安装有多组破碎装置(303),每组所述破碎装置(303)均包括对称固定连接在搅拌轴(301)上的两个破碎辊(304)和活动连接在搅拌轴(301)上的活动套筒(305),每个所述活动套筒(305)的侧壁上和箱体(1)的内侧壁上共同对称固定连接有若干个扇形板(306),若干个所述扇形板(306)和破碎辊(304)上均设置有若干个突刺(307),且所述破碎辊(304)上的突刺(307)与同一组所述扇形板(306)的表面相抵,每个所述扇形板(306)内均设置有溶液腔(308),每个所述扇形板(306)上两个相背的侧壁上均安装有若干个与溶液腔(308)连通的雾化喷头(309)。

2. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述扇形板(306)的两侧均开设有条形槽(310),且所述雾化喷头(309)安装在对应的条形槽(310)内。

3. 根据权利要求2所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述扇形板(306)包括设置有溶液腔(308)的底板(311)和固定连接在底板(311)顶部的顶板(312),且所述突刺(307)设置在顶板(312)的顶部,所述顶板(312)内开设有发热腔(313),所述发热腔(313)内安装有用于产生热量的发热板(314)。

4. 根据权利要求3所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述扇形板(306)的顶板(312)为硬质导热材料制成,所述扇形板(306)的底板(311)为硬质隔热材料制成。

5. 根据权利要求1所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述进料口(2)设置有若干个,且若干个所述进料口(2)的位置对应最上方活动套筒(305)上的若干个扇形板(306)设置在箱体(1)的顶部,每个所述进料口(2)的侧壁上均通过扭力弹簧安装有挡板(315)。

6. 根据权利要求5所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述箱体(1)的侧壁内开设有螺旋管道(4),所述螺旋管道(4)的顶端连通有引流管道(5),所述引流管道(5)内安装有引流风扇(6),所述螺旋管道(4)上开设有若干个与箱体(1)内部连通的气孔(7),所述螺旋管道(4)的底部连接有收集箱(8)。

7. 根据权利要求6所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述引流管道(5)安装在箱体(1)顶部相邻的两个进料口(2)之间。

8. 根据权利要求6所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,若干个所述气孔(7)均匀设置于相邻的两组破碎装置(303)之间,且对应的所述气孔(7)均设置于箱体(1)上靠近扇形板(306)处。

9. 根据权利要求8所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述气孔(7)倾斜开设在箱体(1)的侧壁上,且所述气孔(7)的倾斜设置的方向与螺旋管道(4)的螺旋方向相同。

10. 根据权利要求9所述的一种重金属污染土壤修复一体机,其特征在于,所述气孔(7)与箱体(1)内部连通处安装有用于通过空气和水分的滤网(11)。

一种重金属污染土壤修复一体机

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及模型试验技术领域,具体涉及一种重金属污染土壤修复一体机。

背景技术

[0002] 土壤是自然环境的重要组成部分,是人类生存的基础,随着社会经济的发展和科技水平的逐渐提高,人类所开展的各种活动对于土壤所造成的污染则越来越严重,尤其是由于采矿业、冶炼、金属加工以及化工等行业生产活动的进行,使得土壤的重金属污染日益严重。

[0003] 重金属污染土壤的修复技术主要包括物理修复方法、化学淋洗和植物修复等,现有的土壤修复一体化装置一般通过破碎轮将土壤破碎化之后在运输至淋洗室进行淋洗修复,整个土壤修复的工序需要多个装置才能完成,使得土壤修复装置所占用的使用空间较大,集成度较低,因此,需要设计一种重金属污染土壤修复一体机,将土壤修复的工序进行整合,减少修复装置的使用空间。

发明内容

[0004] 为此,本发明实施例提供一种重金属污染土壤修复一体机,解决了现有的装置对污染土壤进行修复时多道工序位于装置内的多个空间导致整个装置所占用的使用空间较大的问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的实施方式提供如下技术方案:

[0006] 一种重金属污染土壤修复一体机,包括箱体和用于支撑箱体的支架,所述箱体的顶部开设有进料口,所述箱体内设有一体化组件,所述箱体的底部连接有蓄积槽,所述蓄积槽包括方形框和滑动连接于方形框底部的封闭板,所述封闭板一侧螺纹连接有驱动螺杆,所述驱动螺杆的一端连接有驱动电机,且所述驱动电机安装在方形框侧壁上;

[0007] 所述一体化组件包括通过轴承竖直安装在箱体内的搅拌轴和与搅拌轴的顶部连接的搅拌电机,且所述搅拌电机安装在箱体的外顶部,所述搅拌轴上下依次错位安装有多组破碎装置,每组所述破碎装置均包括对称固定连接在搅拌轴上的两个破碎辊和活动连接在搅拌轴上的活动套筒,每个所述活动套筒的侧壁上和箱体的内侧壁上共同对称固定连接有若干个扇形板,若干个所述扇形板和破碎辊上均设置有若干个突刺,且所述破碎辊上的突刺与同一组所述扇形板的表面相抵,每个所述扇形板内均设置有溶液腔,每个所述扇形板上两个相背的侧壁上均安装有若干个与溶液腔连通的雾化喷头。

[0008] 作为本发明的一种优选方案,所述扇形板的两侧均开设有条形槽,且所述雾化喷头安装在对应的条形槽内。

[0009] 作为本发明的一种优选方案,所述扇形板包括设置有溶液腔的底板和固定连接在底板顶部的顶板,且所述突刺设置在顶板的顶部,所述顶板内开设有发热腔,所述发热腔内安装有用于产生热量的发热板。

[0010] 作为本发明的一种优选方案,所述扇形板的顶板为硬质导热材料制成,所述扇形板的底板为硬质隔热材料制成。

[0011] 作为本发明的一种优选方案,所述进料口设置有若干个,且若干个所述进料口的位置对应最上方活动套筒上的若干个扇形板设置在箱体的顶部,每个所述进料口的侧壁上均通过扭力弹簧安装有挡板。

[0012] 作为本发明的一种优选方案,所述箱体的侧壁内开设有螺旋管道,所述螺旋管道的顶端连通有引流管道,所述引流管道内安装有引流风扇,所述螺旋管道上开设有若干个与箱体内部连通的气孔,所述螺旋管道的底部连接有收集箱。

[0013] 作为本发明的一种优选方案,所述引流管道安装在箱体顶部相邻的两个进料口之间。

[0014] 作为本发明的一种优选方案,若干个所述气孔均匀设置于相邻的两组破碎装置之间,且对应的所述气孔均设置于箱体上靠近扇形板处。

[0015] 作为本发明的一种优选方案,所述气孔倾斜开设在箱体的侧壁上,且所述气孔的倾斜设置的方向与螺旋管道的螺旋方向相同。

[0016] 作为本发明的一种优选方案,所述气孔与箱体内部连通处安装有用于通过空气和水分的滤网。

[0017] 本发明的实施方式具有如下优点:

[0018] 本发明将土壤破碎化和淋洗的工序集中到一个箱体内部,且将淋洗所用的淋洗液内置在破碎土壤所用扇形板内,两道工序进行集中,减少了装置所占用的使用空间,在对土壤进行破碎化的同时将淋洗液雾化喷至土壤上进行淋洗,使得土壤受到的淋洗较为均匀,且多组破碎装置能够对土壤进行多级破碎和淋洗,进一步提升土壤的修复度。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明的实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是示例性的,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,还可以根据提供的附图引伸获得其它的实施附图。

[0020] 本说明书所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。

[0021] 图1为本发明实施方式中一种重金属污染土壤修复一体机的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施方式中扇形板的侧面结构剖视图;

[0023] 图3为本发明实施方式中扇形板的俯视结构剖视图;

[0024] 图4为本发明实施方式中螺旋管道部分的结构示意图。

[0025] 图中:

[0026] 1-箱体;2-进料口;3-一体化组件;4-螺旋管道;5-引流管道;6-引流风扇;7-气孔;8-收集箱;9-蓄积槽;10-支架;11-滤网;

[0027] 301-搅拌轴;302-搅拌电机;303-破碎装置;304-破碎辊;305-活动套筒;306-扇形

板;307-突刺;308-溶液腔;309-雾化喷头;310-条形槽;311-底板;312-顶板;313-发热腔;314-发热板;315-挡板;

[0028] 901-方形框;902-封闭板;903-驱动螺杆;904-驱动电机。

具体实施方式

[0029] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效,显然,所描述的实施例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。

[0030] 如图1所示,本发明提供了一种重金属污染土壤修复一体机,包括箱体1和用于支撑箱体1的支架10,箱体1的顶部开设有进料口2,箱体1内设有一体化组件3,箱体1的底部连接有蓄积槽9,蓄积槽9包括方形框901和滑动连接于方形框901底部的封闭板902,封闭板902一侧螺纹连接有驱动螺杆903,驱动螺杆903的一端连接有驱动电机904,且驱动电机904安装在方形框901侧壁上;

[0031] 一体化组件3包括通过轴承竖直安装在箱体1内的搅拌轴301和与搅拌轴301的顶部连接的搅拌电机302,且搅拌电机302安装在箱体1的外顶部,搅拌轴301上下依次错位安装有多组破碎装置303,每组破碎装置303均包括对称固定连接在搅拌轴301上的两个破碎辊304和活动连接在搅拌轴301上的活动套筒305,每个活动套筒305的侧壁上和箱体1的内侧壁上共同对称固定连接有若干个扇形板306,若干个扇形板306和破碎辊304上均设置有若干个突刺307,且破碎辊304上的突刺307与同一组扇形板306的表面相抵,每个扇形板306内均设置有溶液腔308,每个扇形板306上两个相背的侧壁上均安装有若干个与溶液腔308连通的雾化喷头309。

[0032] 本发明在使用时,受重金属污染的土壤从进料口2进入箱体1内,落入一体化组件3内部进行破碎化淋洗进行修复,修复完成的土壤落入蓄积槽9内,并从蓄积槽9的底部设置的驱动电机904通过驱动螺杆903打开封闭板902,对修复好的土壤进行回收。

[0033] 土壤进入一体化组件3内时,土壤掉落至扇形板306的上表面,并在掉落至扇形板306上表面的过程中,在搅拌电机302的驱动下,搅拌轴301带动破碎辊304转动,直接击碎一部分土壤。

[0034] 土壤落入对应的扇形板306上,破碎辊304在圆周转动的过程中,利用扇形板306和破碎辊304上的突刺307对扇形板306上的土壤进行破碎化,土壤在扇形板306和破碎辊304之间逐渐破碎。

[0035] 随着破碎辊304的转动,破碎辊304上的突刺307在接触扇形板306的表面时产生摩擦力,使得破碎辊304在绕着搅拌轴301进行圆周运动的同时自身也在做圆周运动将土壤压碎。

[0036] 转动的破碎辊304将扇形板306上破碎的土壤扫落至离开扇形板306,落入相邻的两个扇形板306之间的位置,此时溶液腔308内的淋洗液通过雾化喷头309喷出,对掉落的破碎的土壤进行雾化淋洗,且雾化淋洗更加均匀。

[0037] 错位设置的多组破碎组件303,在本实施例中是相邻的两组扇形板306之间错位设置,下方一组的扇形板306的位置刚好处于上方一组两个相邻的扇形板306之间的位置,即

下方的扇形板306将上方的扇形板306之间的空缺处填满。

[0038] 土壤在上方的扇形板306上掉落并淋洗后,掉落至下方的扇形板306上并同时被破碎辊304击碎,并在扇形板306上进行挤压破碎化,土壤重复上方破碎装置303上的经历,进行破碎并且进行雾化喷淋。

[0039] 土壤在从箱体1上的进料口2进入后,经过多次破碎和多次淋洗,使得土壤的破碎更加彻底,淋洗不仅均匀而且更加彻底,使得土壤得到较好的修复。

[0040] 且装置将破碎和淋洗修复在一个箱体1内进行操作,同时进行,简化工序,且使得装置所占用的使用空间减小,提高了空间的使用率。

[0041] 扇形板306的两侧均开设有条形槽310,且雾化喷头309安装在对应的条形槽310内。

[0042] 为了使得土壤掉落时不会落到雾化喷头309,将雾化喷头309隐藏至条形槽310内,避免与土壤的掉落路径发生干涉,使得雾化喷头309正常使用。

[0043] 扇形板306包括设置有溶液腔308的底板311和固定连接在底板311顶部的顶板312,且突刺307设置在顶板312的顶部,顶板312内开设有发热腔313,发热腔313内安装有用于产生热量的发热板314。

[0044] 为了使得淋洗液更进一步的深入至土壤的内部,通过发热板314产生热量,将土壤中的淋洗液蒸发成气体,气体在挥发时会不断向着上方的土壤内部钻入,渗透性要大于液体的淋洗液。

[0045] 底部挥发的淋洗液逐渐运动至上方的土壤内部并遇冷液化,对土壤进行污染修复。

[0046] 随着温度逐渐上升,上方的淋洗液也开始挥发,且将土壤内部的重金属污染物带走。

[0047] 通过多级发热蒸发,使得土壤的修复程度进一步提高,且在修复的过程中带走污染物并对土壤进行干燥,使得修复的土壤可以直接回收,不必再进行干燥,节约时间。

[0048] 扇形板306的顶板312为硬质导热材料制成,扇形板306的底板311为硬质隔热材料制成。

[0049] 硬质导热材料制成的顶板312在对发热板314的热量进行传导时,同时能够承受破碎辊304破碎土壤时的压力。

[0050] 硬质隔热材料制成的底板311可以避免发热板314的热量对溶液腔308内的淋洗液的成分产生影响,并保证扇形板306的强度。

[0051] 进料口2设置有若干个,且若干个进料口2的位置对应最上方活动套筒305上的若干个扇形板306设置在箱体1的顶部,每个进料口2的侧壁上均通过扭力弹簧安装有挡板315。

[0052] 多个进料口2设置在对应的扇形板306的上方,土壤在进入箱体1时可以均匀的分布在每个扇形板306上进行破碎淋洗修复。

[0053] 挡板315在土壤进入时,土壤的重力的可以推开挡板315进入箱体1内,当不需要投放土壤时,挡板315在扭力弹簧的作用下将进料口2封闭,避免外部条件的影响。

[0054] 箱体1的侧壁内开设有螺旋管道4,螺旋管道4的顶端连通有引流管道5,引流管道5内安装有引流风扇6,螺旋管道4上开设有若干个与箱体1内部连通的气孔7,螺旋管道4的底

部连接有收集箱8。

[0055] 为了将挥发出的淋洗液引导出至箱体1外部,设置有螺旋管道4,通过引流风扇6制造风力进行风力导向,风力沿着引流管道5进入螺旋管道4内,使得螺旋管道4内的空气沿着螺旋方向向着箱体1的底部流动。

[0056] 螺旋管道4内的空气流动影响气孔7处的空气,形成一个吸力,吸引箱体1内部的空气流向气孔7,并进入螺旋管道4内部流向收集箱8。

[0057] 引流管道5安装在箱体1顶部相邻的两个进料口2之间。

[0058] 避免与进料口2形成干涉,影响进料口2的正常使用。

[0059] 若干个气孔7均匀设置于相邻的两组破碎装置303之间,且对应的气孔7均设置于箱体1上靠近扇形板306处。

[0060] 即气孔7设置在多出,能够吸引每处扇形板306上的土壤挥发出的淋洗液,使得对于内部挥发物引导吸收的效果更好。

[0061] 气孔7倾斜开设在箱体1的侧壁上,且气孔7的倾斜设置的方向与螺旋管道4的螺旋方向相同。

[0062] 倾斜设置的气孔7与螺旋管道4的螺旋方向相同,可以使得螺旋管道4内的气流不会顺着气孔7进入箱体1内,而使得箱体1内部的空气很挥发物无法顺着气孔7流动至箱体1外。

[0063] 气孔7与箱体1内部连通处安装有用于通过空气和水分的滤网11。

[0064] 滤网可以避免土壤产生的灰尘或者淋洗液在挥发时夹杂有灰尘而顺着气孔7流动至螺旋管道4内,有可能堵塞螺旋管道4。

[0065] 虽然,上文中已经用一般性说明及具体实施例对本发明作了详尽的描述,但在本发明基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本发明精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本发明要求保护的范围。

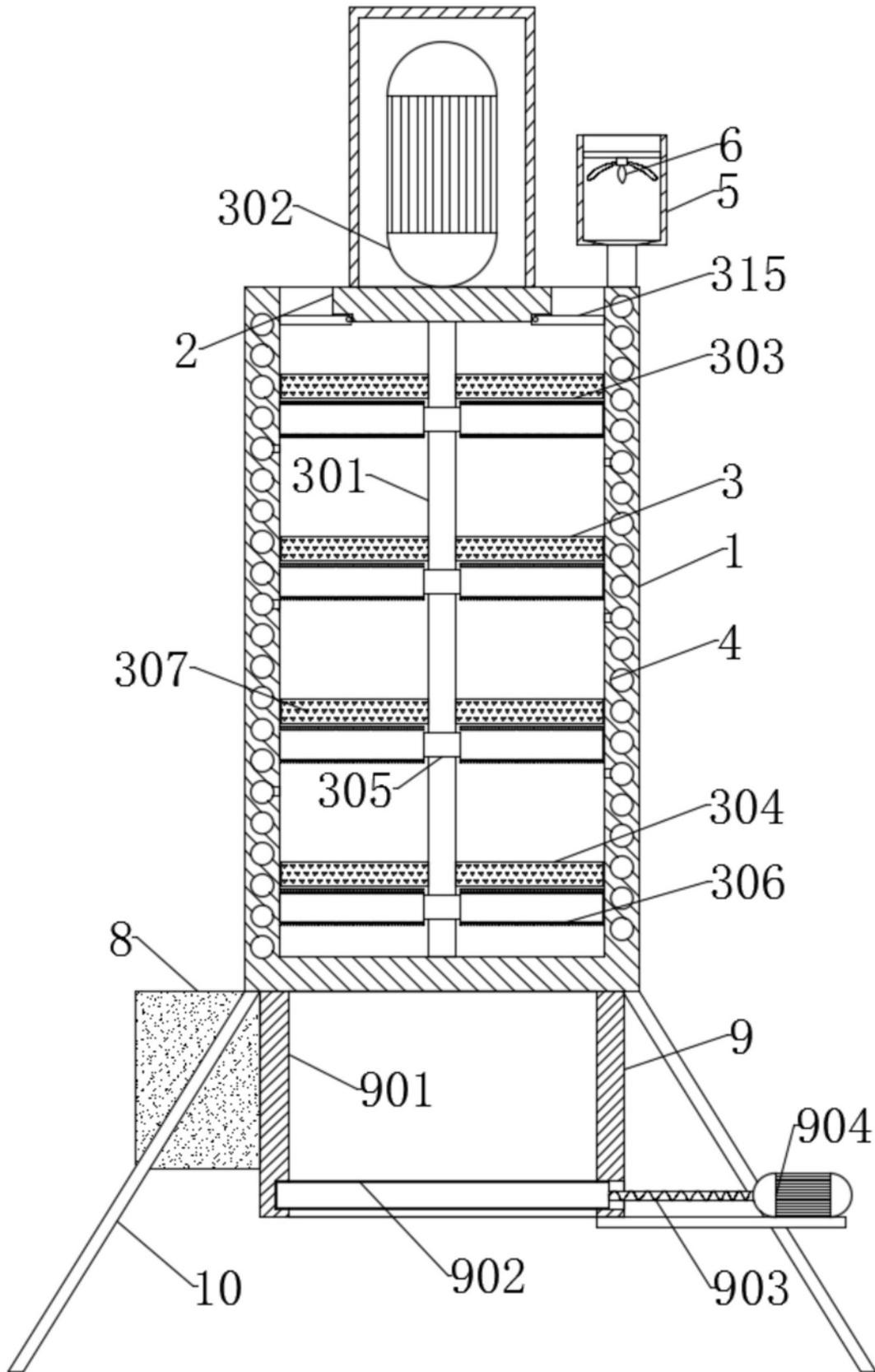


图1

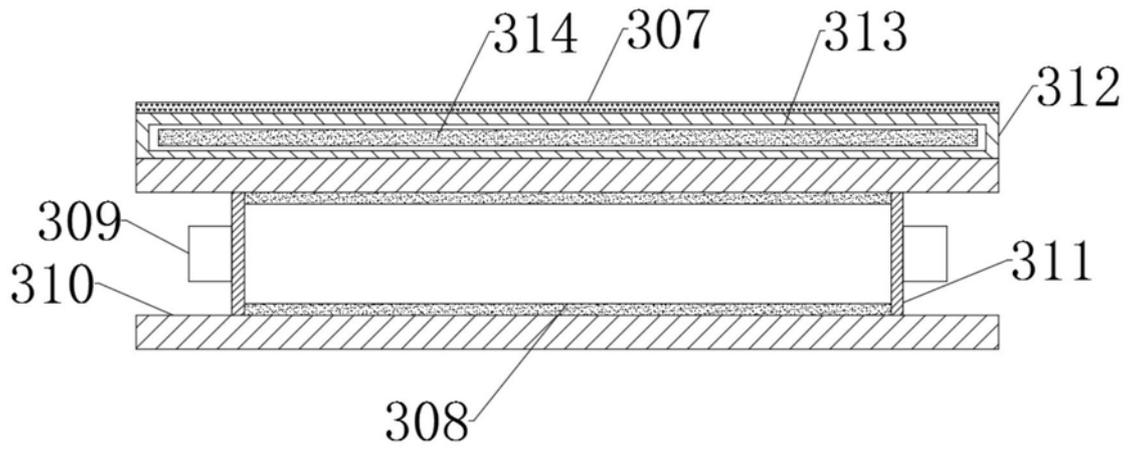


图2

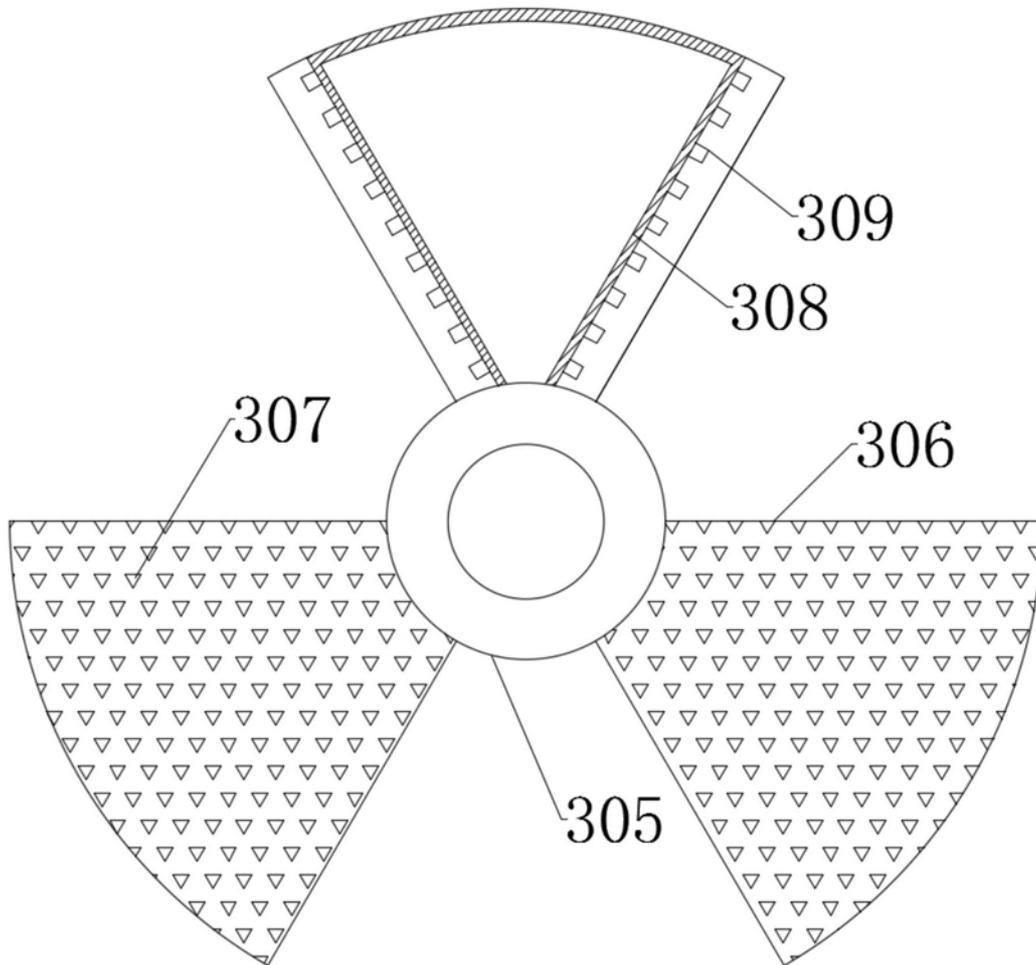


图3

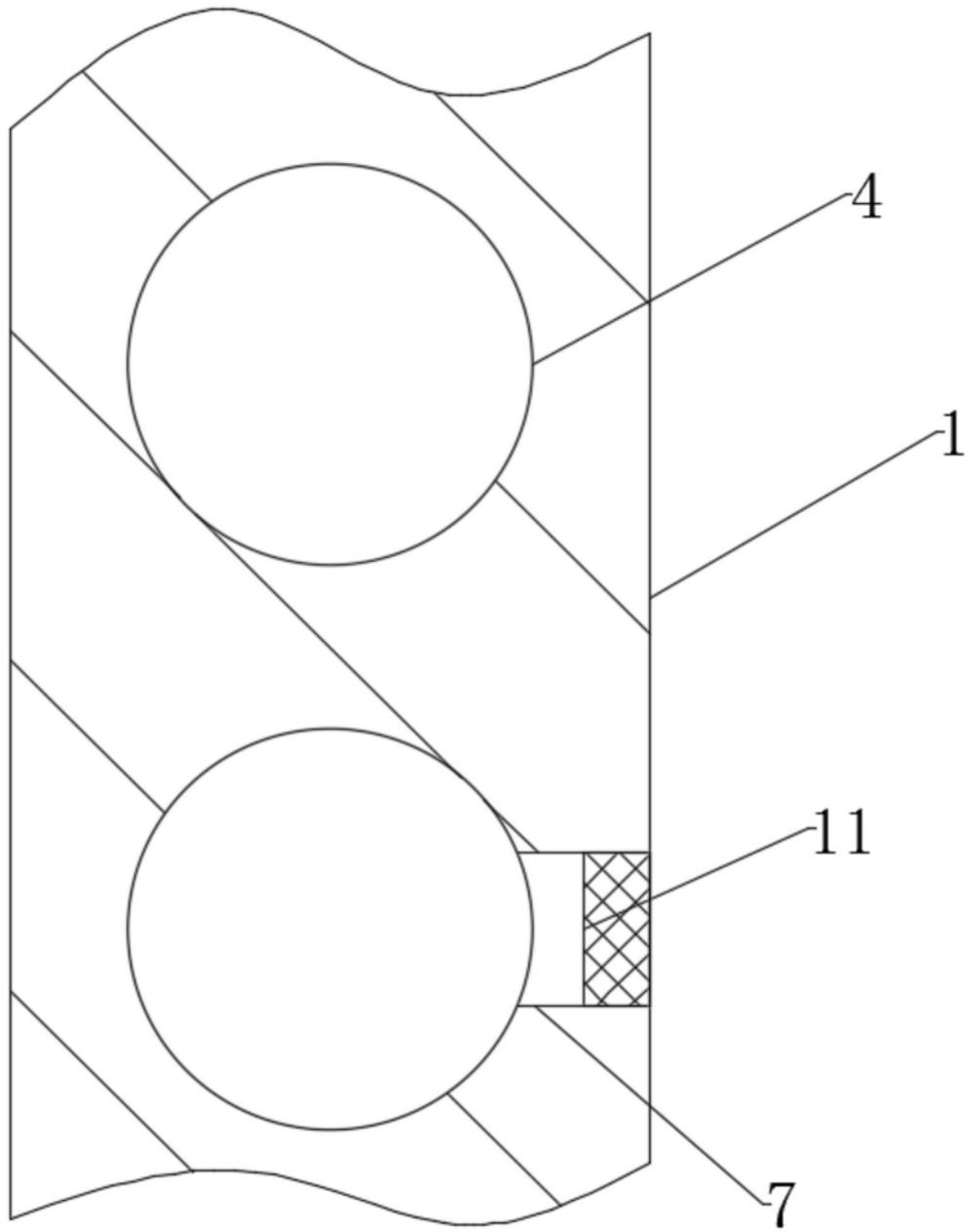


图4