



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110420982 B

(45) 授权公告日 2021.09.28

(21) 申请号 201910731933.0

B09C 1/06 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.09

B07B 9/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B07B 1/22 (2006.01)

申请公布号 CN 110420982 A

B07B 1/46 (2006.01)

B07B 4/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.11.08

(73) 专利权人 山西阳煤九洲节能环保科技有限
责任公司

地址 045000 山西省阳泉市矿区太行路2号
中国纳谷十层

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 北京华仁联合知识产权代理
有限公司 11588

代理人 国红

(56) 对比文件

CN 108940811 A, 2018.12.07

CN 208800388 U, 2019.04.30

CN 209061541 U, 2019.07.05

CN 104084370 A, 2014.10.08

CN 104170550 A, 2014.12.03

EP 0603816 A1, 1994.06.29

CN 109731899 A, 2019.05.10

DE 102015104719 A1, 2016.09.29

审查员 李涵

(51) Int. Cl.

B09C 1/00 (2006.01)

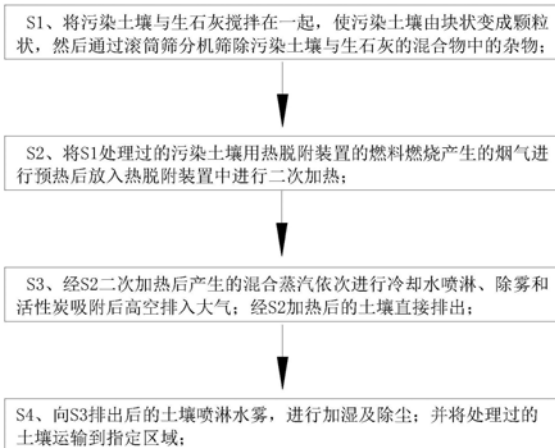
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种生态型土壤修复方法

(57) 摘要

本发明属于土壤修复技术领域,具体的说是一种生态型土壤修复方法,该土壤修复方法采用的滚筒筛分机包括机架;机架上固连有圆筒,圆筒底部设有出料口,圆筒上端开口处的机架上固连有进料斗;圆筒上端开口内滑动连接有一号圆环,圆筒另一端开口内转动连接有二号圆环;一号圆环与二号圆环之间铰接有一组弹性杆,相邻弹性杆之间固连有一组钢绳;本发明通过手柄卡入不同的U型槽中可以控制一号圆环与二号圆环之间有不同的距离,进而控制弹性杆的拱起高度,配合钢绳即可得到不同的网眼大小,以便适应不同颗粒直径土壤的修复筛选工作。



1. 一种生态型土壤修复方法,其特征在于:该修复方法包括如下步骤:

S1、将污染土壤与生石灰搅拌在一起,使污染土壤由块状变成颗粒状,然后通过滚筒筛分机筛除污染土壤与生石灰的混合物中的杂物;

S2、将S1处理过的污染土壤用热脱附装置的燃料燃烧产生的烟气进行预热后放入热脱附装置中进行二次加热;

S3、经S2二次加热后产生的混合蒸汽依次进行冷却水喷淋、除雾和活性炭吸附后高空排入大气;经S2加热后的土壤直接排出;

S4、向S3排出后的土壤喷淋水雾,进行加湿及除尘;并将处理过的土壤运输到指定区域;

采用的滚筒筛分机包括机架(1);所述机架(1)上固连有圆筒(11),圆筒(11)轴心与水平面夹角10-20度;所述圆筒(11)底部设有出料口(12),圆筒(11)上端开口处的机架(1)上固连有进料斗(13);所述圆筒(11)上端开口内滑动连接有一号圆环(2),圆筒(11)另一端开口内转动连接有二号圆环(21);所述一号圆环(2)与二号圆环(21)之间铰接有一组弹性杆(3),相邻所述弹性杆(3)之间固连有一组钢绳(31);所述二号圆环(21)远离弹性杆(3)的一侧固连有外齿盘(22);所述圆筒(11)靠近外齿盘(22)的位置设有一号支架(14),一号支架(14)上固连有电机(15);所述电机(15)输出轴固连的一号齿轮(16)与外齿盘(22)啮合,电机(15)通过控制器连接电源;所述一号圆环(2)远离弹性杆(3)的一侧固连有压盖(23),一号圆环(2)与压盖(23)之间转动连接有法兰盘(24);所述法兰盘(24)远离一号圆环(2)一侧的圆筒(11)上滑动连接有齿条(25),齿条(25)一端与法兰盘(24)固连;所述圆筒(11)上与齿条(25)对应位置转动连接有二号齿轮(26),二号齿轮(26)与齿条(25)啮合;所述二号齿轮(26)上固连有手柄(27),圆筒(11)上与手柄(27)对应位置设有扇形的限位盘(28);所述限位盘(28)外缘两端设有一对U形开口的卡槽(29),卡槽(29)用于卡住手柄(27);

两个所述卡槽(29)之间的限位盘(28)外缘均匀开设有一组U型槽(30),手柄(27)卡入不同的U型槽(30)中控制一号圆环(2)与二号圆环(21)之间的距离,进而调整弹性杆(3)与钢绳(31)之间的网眼大小;

所述弹性杆(3)与钢绳(31)组成的筛网外周套有一组套环(32),套环(32)用于防止弹性杆(3)过度变形;

所述弹性杆(3)内开设有空腔(33),空腔(33)内装有一组钢珠(34),钢珠(34)在空腔(33)中自由滚动;

所述空腔(33)内壁设有波浪形的突起(35),突起(35)用于增加钢珠(34)的振动频率;

所述圆筒(11)上与外齿盘(22)对应位置固连有二号支架(17),二号支架(17)上转动连接有转轴(5);所述转轴(5)靠近圆筒(11)的一端固连有三号齿轮(51),三号齿轮(51)与外齿盘(22)啮合;所述二号支架(17)远离圆筒(11)的一侧固连有三号支架(18),三号支架(18)上转动连接有风扇(52);所述转轴(5)远离三号齿轮(51)的一端通过皮带驱动风扇(52);所述二号支架(17)靠近风扇(52)的一端固连有钢丝网(53)。

一种生态型土壤修复方法

技术领域

[0001] 本发明属于土壤修复技术领域,具体的说是一种生态型土壤修复方法。

背景技术

[0002] 当前治理重金属污染问题已成为全球亟待解决的一个环境问题。其中水污染主要指水体(包括河流、湖泊、水库、海洋以及工业用水、排放水和生活饮用水等)遭到重金属类污染物的污染,包括镉、铅、汞、铬、砷等,污染来源主要是工业废水,如选矿厂、电镀厂、钢铁厂等排放的废水。

[0003] 土壤中的重金属除本身含有的重金属外,其余则是由于污染使重金属进入土壤中。土壤重金属污染主要来自各方面:大气中重金属的沉降,例如,工业生产排放的废气、含铅汽车尾气等通过自然沉降和雨淋沉降进入土壤;采用含重金属的污水进行灌溉,导致土壤重Cd、As、Cu等含量的增加;另外,日常生活用的塑料薄膜、农业应用的化肥农药也导致土壤污染。常见主要的有机污染物污染土壤的修复技术有生物修复、化学修复、物理修复等,化学修复有着更广泛的适用性,特别适用于高浓度、多组分有机污染场地。

[0004] 现有土壤修复过程中,由于淋洗之前土壤筛分不充分,使得淋洗效率较低,消耗大量淋洗液,同时不能将塑料薄膜有效去除。

发明内容

[0005] 为了弥补现有技术的不足,解决现有土壤修复过程中,由于淋洗之前土壤筛分不充分,使得淋洗效率较低,消耗大量淋洗液,同时不能将塑料薄膜有效去除的问题,本发明提出的一种生态型土壤修复方法。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明所述的一种生态型土壤修复方法,该修复方法包括如下步骤:

[0007] S1、将污染土壤与生石灰搅拌在一起,使污染土壤由块状变成颗粒状,然后通过滚筒筛分机筛除污染土壤与生石灰的混合物中的杂物;

[0008] S2、将S1处理过的污染土壤用热脱附装置的燃料燃烧产生的烟气进行预热后放入热脱附装置中进行二次加热;

[0009] S3、经S2二次加热后产生的混合蒸汽依次进行冷却水喷淋、除雾和活性炭吸附后高空排入大气;经S2加热后的土壤直接排出;

[0010] S4、向S3排出后的土壤喷淋水雾,进行加湿及除尘;并将处理过的土壤运输到指定区域;

[0011] 本发明中采用的滚筒筛分机包括机架;所述机架上固连有圆筒,圆筒轴心与水平面夹角10-20度;所述圆筒底部设有出料口,圆筒上端开口处的机架上固连有进料斗;所述圆筒上端开口内滑动连接有一号圆环,圆筒另一端开口内转动连接有二号圆环;所述一号圆环与二号圆环之间铰接有一组弹性杆,相邻所述弹性杆之间固连有一组钢绳;所述二号圆环远离弹性杆的一侧固连有外齿盘;所述圆筒靠近外齿盘的位置设有一号支架,一号支

架上固连有电机;所述电机输出轴固连的一号齿轮与外齿盘啮合,电机通过控制器连接电源;所述一号圆环远离弹性杆的一侧固连有压盖,一号圆环与压盖之间转动连接有法兰盘;所述法兰盘远离一号圆环一侧的圆筒上滑动连接有齿条,齿条一端与法兰盘固连;所述圆筒上与齿条对应位置转动连接有二号齿轮,二号齿轮与齿条啮合;所述二号齿轮上固连有手柄,圆筒上与手柄对应位置设有扇形的限位盘;所述限位盘外缘两端设有一对U形开口的卡槽,卡槽用于卡住手柄;使用时,将手柄逆时针转动后卡入卡槽中,手柄带动二号齿轮转动,进而带动齿条滑动,齿条滑动后带动法兰盘推动一号圆环,进而减小一号圆环与二号圆环之间的距离,弹性杆在一号圆环与二号圆环的挤压下向靠近圆筒内壁的一侧拱起,拱起后的弹性杆配合钢绳形成网眼;然后通过控制器起动电机,电机输出轴带动一号齿轮,进而带动外齿盘转动,最终外齿盘带动二号圆环和弹性杆转动,使得一号圆环、弹性杆、钢绳和二号圆环组成的筛网在圆筒中转动起来,此时,将含有石块的待修复土壤经进料斗送入圆筒中,待修复土壤中的土壤从弹性杆与钢绳之间的网眼中掉入圆筒中,待修复土壤中的石块留在弹性杆和钢绳组成的筛网内部;当待修复土壤完全筛分完毕后,分离出来的土壤经出料口收集后进行下一阶段处理,弹性杆和钢绳组成的筛网内部留下石块,此时将手柄从卡槽中取出并顺时针转动后卡入限位盘另一侧的卡槽中,手柄经二号齿轮、齿条和法兰盘的传动,拉动一号圆环,使得弹性杆恢复原状后伸直,由于圆筒轴心与水平面夹角10-20度,此时石块在自身重力和弹性杆转动的配合下从圆筒靠近下方的开口排出,然后将石块运走处理。

[0012] 优选的,两个所述卡槽之间的限位盘外缘均匀开设有一组U型槽,手柄卡入不同的U型槽中控制一号圆环与二号圆环之间的距离,进而调整弹性杆与钢绳之间的网眼大小;通过手柄卡入不同的U型槽中可以控制一号圆环与二号圆环之间有不同的距离,进而控制弹性杆的拱起高度,配合钢绳即可得到不同的网眼大小,以便适应不同颗粒直径土壤的修复筛选工作。

[0013] 优选的,所述弹性杆与钢绳组成的筛网外周套有一组套环,套环用于防止弹性杆过度变形;采用套环可以限制弹性杆中部拱起的高度,防止弹性杆过度变形,也能防止弹性杆中部与钢绳组成的筛网网眼过大,采用一组套环可以使弹性杆中部拱起高度一致,增加弹性杆中部与钢绳形成相同大小网眼的个数,增加待修复土壤的筛选效率。

[0014] 优选的,所述弹性杆内开设有空腔,空腔内装有一组钢珠,钢珠在空腔中自由滚动;当待修复土壤在筛选过程中,弹性杆与一号圆环和二号圆环不断转动,使得空腔中的钢珠不断滚动,钢珠之间相互碰撞产生振动,进而使得弹性杆不断振动,进一步增加待修复土壤的筛选效率。

[0015] 优选的,所述空腔内壁设有波浪形的突起,突起用于增加钢珠的振动频率;波浪形的突起可以增加钢珠在空腔中滚动过程中的碰撞次数,进而增加弹性杆的振动频率,进一步增加待修复土壤的筛选效率。

[0016] 优选的,所述圆筒上与外齿盘对应位置固连有二号支架,二号支架上转动连接有转轴;所述转轴靠近圆筒的一端固连有三号齿轮,三号齿轮与外齿盘啮合;所述二号支架远离圆筒的一侧固连有三号支架,三号支架上转动连接有风扇;所述转轴远离三号齿轮的一端通过皮带驱动风扇;所述二号支架靠近风扇的一端固连有钢丝网;通过外齿盘转动时带动三号齿轮转动,进而通过转轴和皮带传动带动风扇旋转,在圆筒靠近下部的开口处形成

负压,进而对圆筒内进行抽气,使得圆筒内待修复土壤中掺杂的质量较轻的塑料薄膜碎片被吸出,塑料薄膜碎片经风扇吸出圆筒后吸附在钢丝网上,当待修复土壤筛分完毕后电机停转,工作人员将粘附在钢丝网上的塑料薄膜碎片进行回收后处理,进一步降低了待修复土壤的杂质含量。

[0017] 本发明的有益效果如下:

[0018] 1.本发明所述的一种生态型土壤修复方法,通过手柄卡入不同的U型槽中可以控制一号圆环与二号圆环之间有不同的距离,进而控制弹性杆的拱起高度,配合钢绳即可得到不同的网眼大小,以便适应不同颗粒直径土壤的修复筛选工作。

[0019] 2.本发明所述的一种生态型土壤修复方法,通过套环可以限制弹性杆中部拱起的高度,防止弹性杆过度变形,也能防止弹性杆中部与钢绳组成的筛网网眼过大,采用一组套环可以使弹性杆中部拱起高度一致,增加弹性杆中部与钢绳形成相同大小网眼的个数,增加待修复土壤的筛选效率。

附图说明

[0020] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0021] 图1是本发明的方法流程图;

[0022] 图2是本发明中采用滚筒筛分机的主视图;

[0023] 图3是本发明中采用滚筒筛分机中圆筒的立体图;

[0024] 图4是图2中A处局部放大图;

[0025] 图中:机架1、圆筒11、出料口12、进料斗13、一号圆环2、二号圆环21、弹性杆3、钢绳31、外齿盘22、一号支架14、电机15、一号齿轮16、压盖23、法兰盘24、齿条25、二号齿轮26、手柄27、限位盘28、卡槽29、U型槽30、钢绳31、套环32、空腔33、钢珠34、突起35、二号支架17、转轴5、三号齿轮51、三号支架18、风扇52、钢丝网53。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0027] 如图1至图4所示,本发明所述的一种生态型土壤修复方法,该修复方法包括如下步骤:

[0028] S1、将污染土壤与生石灰搅拌在一起,使污染土壤由块状变成颗粒状,然后通过滚筒筛分机筛除污染土壤与生石灰的混合物中的杂物;

[0029] S2、将S1处理过的污染土壤用热脱附装置的燃料燃烧产生的烟气进行预热后放入热脱附装置中进行二次加热;

[0030] S3、经S2二次加热后产生的混合蒸汽依次进行冷却水喷淋、除雾和活性炭吸附后高空排入大气;经S2加热后的土壤直接排出;

[0031] S4、向S3排出后的土壤喷淋水雾,进行加湿及除尘;并将处理过的土壤运输到指定区域;

[0032] 本发明中采用的滚筒筛分机包括机架1;所述机架1上固连有圆筒11,圆筒11轴心与水平面夹角10-20度;所述圆筒11底部设有出料口12,圆筒11上端开口处的机架1上固连

有进料斗13;所述圆筒11上端开口内滑动连接有一号圆环2,圆筒11另一端开口内转动连接有二号圆环21;所述一号圆环2与二号圆环21之间铰接有一组弹性杆3,相邻所述弹性杆3之间固连有一组钢绳31;所述二号圆环21远离弹性杆3的一侧固连有外齿盘22;所述圆筒11靠近外齿盘22的位置设有一号支架14,一号支架14上固连有电机15;所述电机15输出轴固连的一号齿轮16与外齿盘22啮合,电机15通过控制器连接电源;所述一号圆环2远离弹性杆3的一侧固连有压盖23,一号圆环2与压盖23之间转动连接有法兰盘24;所述法兰盘24远离一号圆环2一侧的圆筒11上滑动连接有齿条25,齿条25一端与法兰盘24固连;所述圆筒11上与齿条25对应位置转动连接有二号齿轮26,二号齿轮26与齿条25啮合;所述二号齿轮26上固连有手柄27,圆筒11上与手柄27对应位置设有扇形的限位盘28;所述限位盘28外缘两端设有一对U形开口的卡槽29,卡槽29用于卡住手柄27;使用时,将手柄27逆时针转动后卡入卡槽29中,手柄27带动二号齿轮26转动,进而带动齿条25滑动,齿条25滑动后带动法兰盘24推动一号圆环2,进而减小一号圆环2与二号圆环21之间的距离,弹性杆3在一号圆环2与二号圆环21的挤压下向靠近圆筒11内壁的一侧拱起,拱起后的弹性杆3配合钢绳31形成网眼;然后通过控制器起动电机15,电机15输出轴带动一号齿轮16,进而带动外齿盘22转动,最终外齿盘22带动二号圆环21和弹性杆3转动,使得一号圆环2、弹性杆3、钢绳31和二号圆环21组成的筛网在圆筒11中转动起来,此时,将含有石块的待修复土壤经进料斗13送入圆筒11中,待修复土壤中的土壤从弹性杆3与钢绳31之间的网眼中掉入圆筒11中,待修复土壤中的石块留在弹性杆3和钢绳31组成的筛网内部;当待修复土壤完全筛分完毕后,分离出来的土壤经出料口12收集后进行下一阶段处理,弹性杆3和钢绳31组成的筛网内部留下石块,此时将手柄27从卡槽29中取出并顺时针转动后卡入限位盘28另一侧的卡槽29中,手柄27经二号齿轮26、齿条25和法兰盘24的传动,拉动一号圆环2,使得弹性杆3恢复原状后伸直,由于圆筒11轴心与水平面夹角10-20度,此时石块在自身重力和弹性杆3转动的配合下从圆筒11靠近下方的开口排出,然后将石块运走处理。

[0033] 作为本发明的一种实施方式,两个所述卡槽29之间的限位盘28外缘均匀开设有一组U型槽30,手柄27卡入不同的U型槽30中控制一号圆环2与二号圆环21之间的距离,进而调整弹性杆3与钢绳31之间的网眼大小;通过手柄27卡入不同的U型槽30中可以控制一号圆环2与二号圆环21之间有不同的距离,进而控制弹性杆3的拱起高度,配合钢绳31即可得到不同的网眼大小,以便适应不同颗粒直径土壤的修复筛选工作。

[0034] 作为本发明的一种实施方式,所述弹性杆3与钢绳31组成的筛网外周套有一组套环32,套环32用于防止弹性杆3过度变形;采用套环32可以限制弹性杆3中部拱起的高度,防止弹性杆3过度变形,也能防止弹性杆3中部与钢绳31组成的筛网网眼过大,采用一组套环32可以使弹性杆3中部拱起高度一致,增加弹性杆3中部与钢绳31形成相同大小网眼的个数,增加待修复土壤的筛选效率。

[0035] 作为本发明的一种实施方式,所述弹性杆3内开设有空腔33,空腔33内装有一组钢珠34,钢珠34在空腔33中自由滚动;当待修复土壤在筛选过程中,弹性杆3与一号圆环2和二号圆环21不断转动,使得空腔33中的钢珠34不断滚动,钢珠34之间相互碰撞产生振动,进而使得弹性杆3不断振动,进一步增加待修复土壤的筛选效率。

[0036] 作为本发明的一种实施方式,所述空腔33内壁设有波浪形的突起35,突起35用于增加钢珠34的振动频率;波浪状的突起35可以增加钢珠34在空腔33中滚动过程中的碰撞次

数,进而增加弹性杆3的振动频率,进一步增加待修复土壤的筛选效率。

[0037] 作为本发明的一种实施方式,所述圆筒11上与外齿盘22对应位置固连有二号支架17,二号支架17上转动连接有转轴5;所述转轴5靠近圆筒11的一端固连有三号齿轮51,三号齿轮51与外齿盘22啮合;所述二号支架17远离圆筒11的一侧固连有三号支架18,三号支架18上转动连接有风扇52;所述转轴5远离三号齿轮51的一端通过皮带驱动风扇52;所述二号支架17靠近风扇52的一端固连有钢丝网53;通过外齿盘22转动时带动三号齿轮51转动,进而通过转轴5和皮带传动带动风扇52旋转,在圆筒11靠近下部的开口处形成负压,进而对圆筒11内进行抽气,使得圆筒11内待修复土壤中掺杂的质量较轻的塑料薄膜碎片被吸出,塑料薄膜碎片经风扇52吸出圆筒11后吸附在钢丝网53上,当待修复土壤筛分完毕后电机15停转,工作人员将粘附在钢丝网53上的塑料薄膜碎片进行回收后处理,进一步降低了待修复土壤的杂质含量。

[0038] 使用时,将手柄27逆时针转动后卡入卡槽29中,手柄27带动二号齿轮26转动,进而带动齿条25滑动,齿条25滑动后带动法兰盘24推动一号圆环2,进而减小一号圆环2与二号圆环21之间的距离,弹性杆3在一号圆环2与二号圆环21的挤压下向靠近圆筒11内壁的一侧拱起,拱起后的弹性杆3配合钢绳31形成网眼;然后通过控制器启动电机15,电机15输出轴带动一号齿轮16,进而带动外齿盘22转动,最终外齿盘22带动二号圆环21和弹性杆3转动,使得一号圆环2、弹性杆3、钢绳31和二号圆环21组成的筛网在圆筒11中转动起来,此时,将含有石块的待修复土壤经进料斗13送入圆筒11中,待修复土壤中的土壤从弹性杆3与钢绳31之间的网眼中掉入圆筒11中,待修复土壤中的石块留在弹性杆3和钢绳31组成的筛网内部;当待修复土壤完全筛分完毕后,分离出来的土壤经出料口12收集后进行下一阶段处理,弹性杆3和钢绳31组成的筛网内部留下石块,此时将手柄27从卡槽29中取出并顺时针转动后卡入限位盘28另一侧的卡槽29中,手柄27经二号齿轮26、齿条25和法兰盘24的传动,拉动一号圆环2,使得弹性杆3恢复原状后伸直,由于圆筒11轴心与水平面夹角10-20度,此时石块在自身重力和弹性杆3转动的配合下从圆筒11靠近下方的开口排出,然后将石块运走处理;通过手柄27卡入不同的U型槽30中可以控制一号圆环2与二号圆环21之间有不同的距离,进而控制弹性杆3的拱起高度,配合钢绳31即可得到不同的网眼大小,以便适应不同颗粒直径土壤的修复筛选工作;当待修复土壤在筛选过程中,弹性杆3与一号圆环2和二号圆环21不断转动,使得空腔33中的钢珠34不断滚动,钢珠34之间相互碰撞产生振动,进而使得弹性杆3不断振动,进一步增加待修复土壤的筛选效率;波浪状的突起35可以增加钢珠34在空腔33中滚动过程中的碰撞次数,进而增加弹性杆3的振动频率,进一步增加待修复土壤的筛选效率;通过外齿盘22转动时带动三号齿轮51转动,进而通过转轴5和皮带传动带动风扇52旋转,在圆筒11靠近下部的开口处形成负压,进而对圆筒11内进行抽气,使得圆筒11内待修复土壤中掺杂的质量较轻的塑料薄膜碎片被吸出,塑料薄膜碎片经风扇52吸出圆筒11后吸附在钢丝网53上,当待修复土壤筛分完毕后电机15停转,工作人员将粘附在钢丝网53上的塑料薄膜碎片进行回收后处理,进一步降低了待修复土壤的杂质含量。

[0039] 上述前、后、左、右、上、下均以说明书附图中的图2为基准,按照人物观察视角为标准,装置面对观察者的一面定义为前,观察者左侧定义为左,依次类推。

[0040] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所

示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0041] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

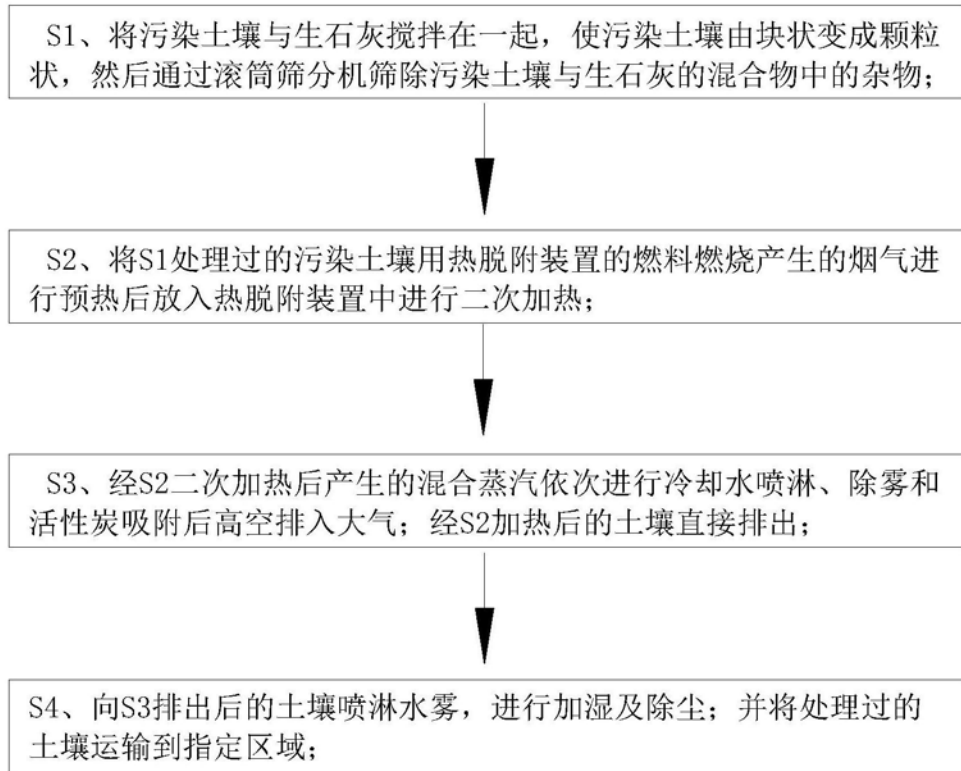


图1

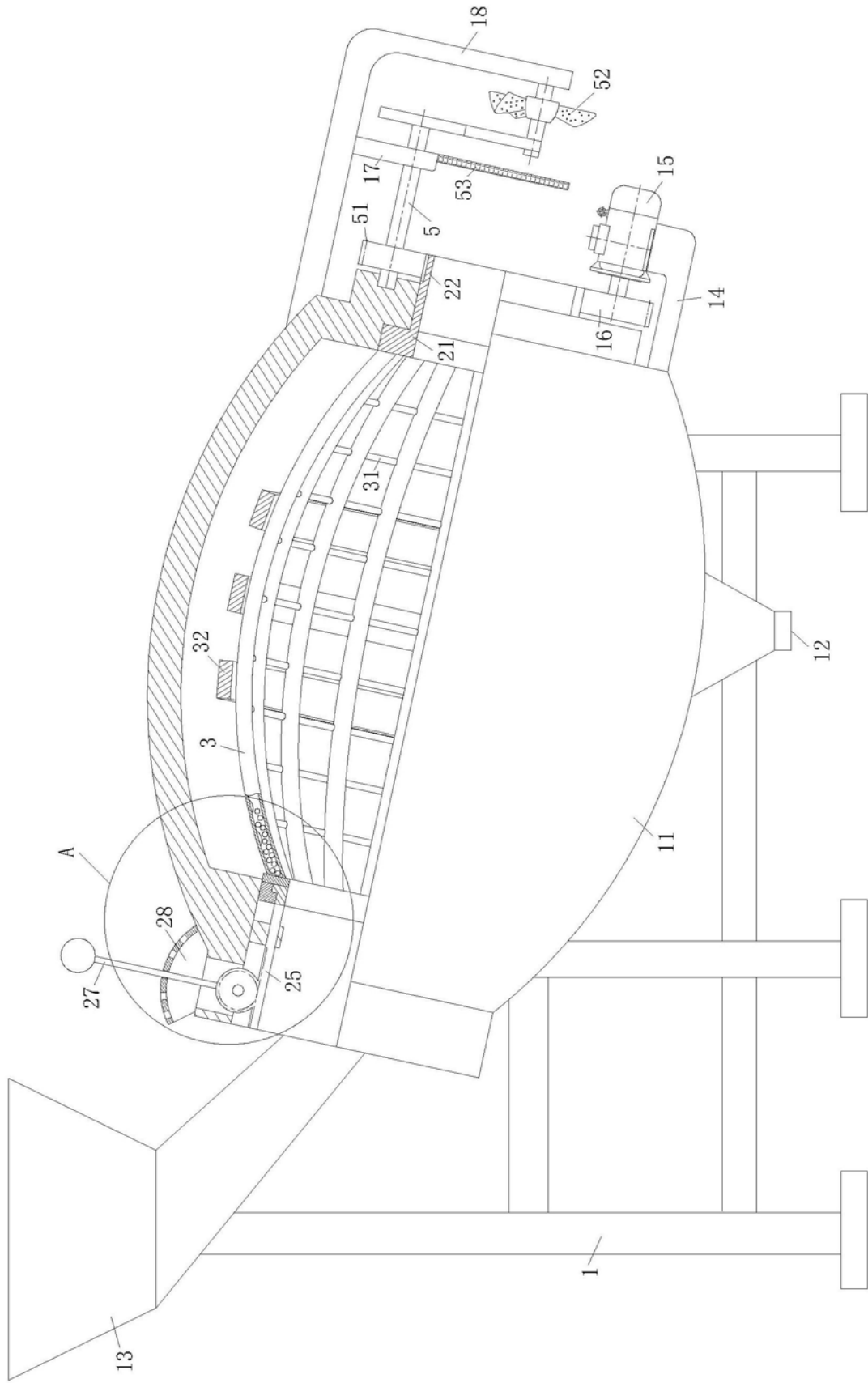


图2

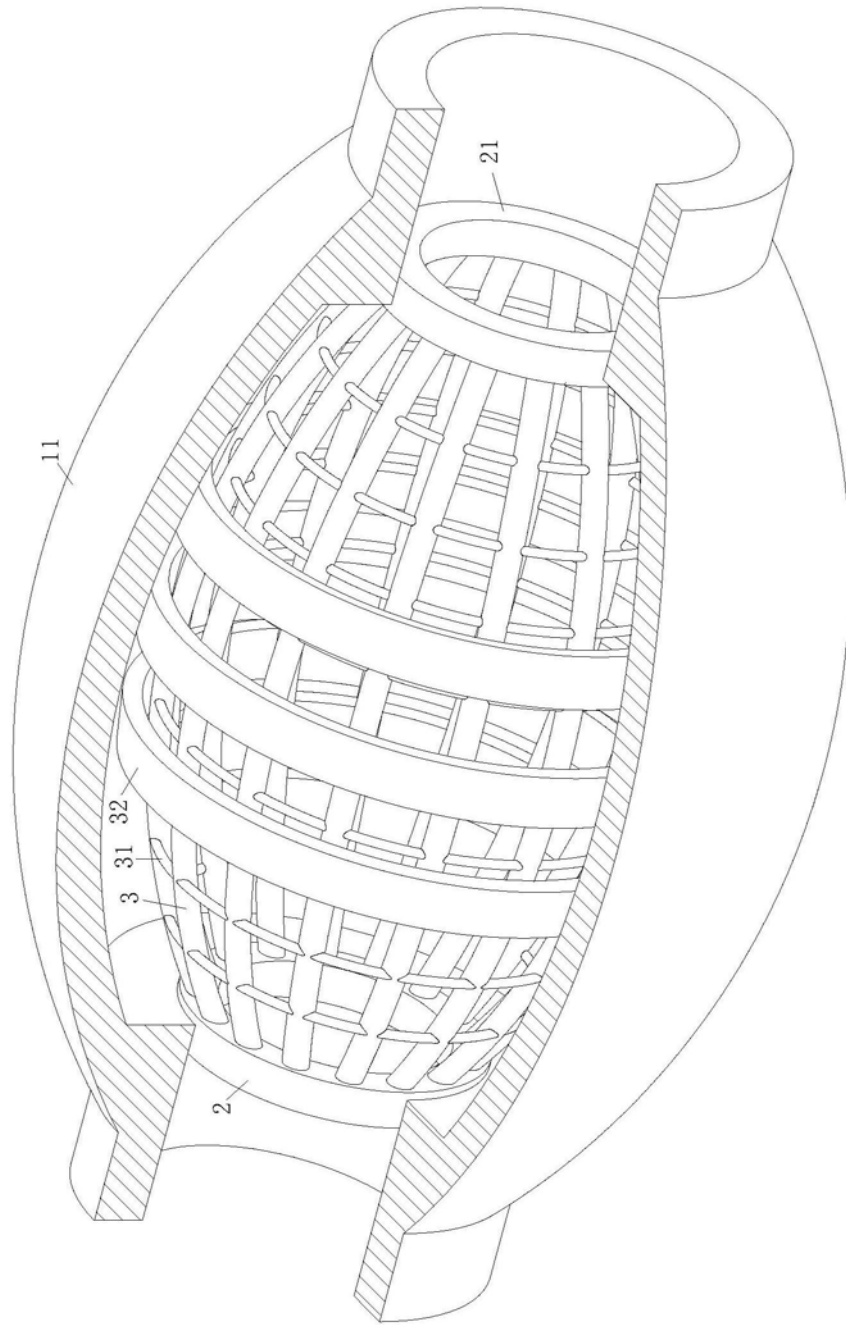


图3

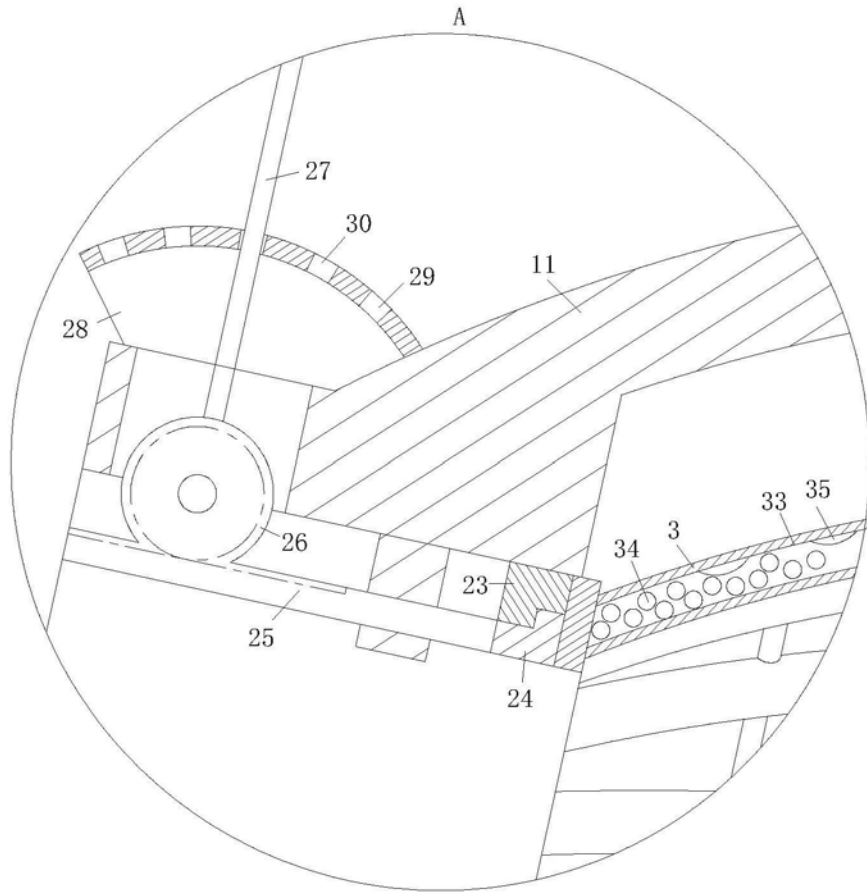


图4