



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112442970 A

(43) 申请公布日 2021.03.05

(21) 申请号 202011381101.X

(22) 申请日 2020.11.30

(71) 申请人 武汉大学

地址 430072 湖北省武汉市武昌区珞珈山
武汉大学

(72) 发明人 杨中华 陈治平 伍翠凤 胡悦
陈汤卓逸 卢聆江

(74) 专利代理机构 武汉科皓知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 42222

代理人 杨宏伟

(51) Int. Cl.

E02B 5/00 (2006.01)

E02B 5/08 (2006.01)

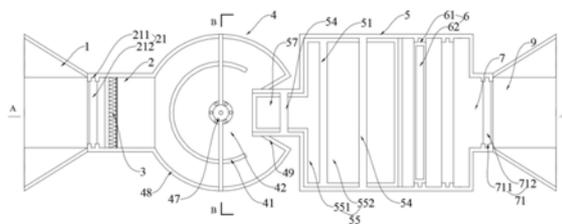
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种多功能生态引水装置

(57) 摘要

本发明公开了一种多功能生态引水装置,沿着引水方向依次包括进水部、一级沉沙部、二级沉沙部和出水部,进水部内至少设置一个前闸门和漂浮物拦截装置,出水部内也至少设置一个后闸门和过滤吸附装置;一级沉沙部包括环形外壳和设于外形外壳内的导流环,所述导流环为与环形外壳同心设置的C型导流环,导流环的缺口为背水面设置,C型导流环内形成了汇沙池,所述二级沉沙部包括沉沙壳体 and 能够通过外力取出的集沙池,二级沉沙部与一级沉沙部连接部位的沉沙壳体为缩颈部,所述集沙池在水平方向截面形状与沉沙壳体一致。该装置不仅能有效除去渠道中的大型漂浮物、泥沙和重金属等有毒有害物质,还可以实现不同用水场景下的多条件应用。



1. 一种多功能生态引水装置,其特征为:沿着引水方向依次包括进水部、一级沉沙部、二级沉沙部和出水部,所述进水部用于与引水渠对接,进水部内至少设置一个用于断水的前闸门和漂浮物拦截装置,所述出水部用于与下游渠道相连,出水部内也至少设置一个用于断水的后闸门和过滤吸附装置;所述一级沉沙部包括环形外壳和设于外形外壳内的导流环,所述外形外壳的直径大于进水部的宽度,所述导流环为与环形外壳同心设置的C型导流环,导流环的缺口为背水面设置,C型导流环内形成了汇沙池,所述二级沉沙部包括沉沙壳体和设于沉沙壳体内底部能够通过外力取出的集沙池,所述二级沉沙部与一级沉沙部连接部位的沉沙壳体为缩颈部,所述缩颈部的宽度小于进水部的宽度,所述集沙池在水平方向截面形状与沉沙壳体一致。

2. 如权利要求1所述多功能生态引水装置,其特征为:所述进水部的入口设有与不同尺寸渠道相连的前转接口,所述出水部的出口设有与不同尺寸下游渠道相连的后转接口,所述前转接口和后转接口均为过流面逐渐变大的喇叭形。

3. 如权利要求1所述多功能生态引水装置,其特征为:所述进水部前闸门和出水部内的后闸门结构一样,均包括闸板和安装该闸板的闸门槽;所述漂浮物拦截装置设于进水部内前闸门下游,其包括栅栏和设于所述栅栏前方用于清理栅栏上所述拦截杂物的除漂钉耙,所述除漂钉耙通过第一提升机构安装在进水部的两侧壁之间。

4. 如权利要求3所述多功能生态引水装置,其特征为:所述汇沙池的圆心处设有排沙阀,所述排沙阀包括设于汇沙池底部的排沙漏斗、设于排沙漏斗底部出口的排沙管道和设于排沙漏斗上方的锥形塞,锥形塞通过第二提升机构安装在环形外壳上,通过第二提升机构驱动锥形塞上下运动打开或者关闭排沙漏斗。

5. 如权利要求1所述多功能生态引水装置,其特征为:所述集沙池通过阻沙板分隔为沿着水流方向分布的集沙池A和集沙池B,所述集沙池四周设有便于将其勾住提起的提钩。

6. 如权利要求5所述多功能生态引水装置,其特征为:所述集沙池上方的沉沙壳体顶部设有能够打开的盖板,与所述集沙池A和集沙池B位置中部位置对应的盖板底部分别设有一个上挡水板,每个所述上挡水板下端均设有滤沙网,每个所述滤沙网下端设有增强其稳定性的配重条,两个滤沙网的下端高度均低于集沙池边沿高度。

7. 如权利要求6所述多功能生态引水装置,其特征为:与集沙池A对应的上挡水板和滤沙网设于沉沙壳体的缩颈部。

8. 如权利要求1所述多功能生态引水装置,其特征为:所述出水部内设有吸附装置,所述吸附装置为若干过滤板,所述过滤板通过卡槽可拆卸的安装在出水部两侧壁上,所述过滤板倒向背水一面倾斜设置。

9. 如权利要求1-8任意一项所述多功能生态引水装置,其特征为:所述一级沉沙部和二级沉沙部底部的高程低于进水部和出水部的底部高程。

10. 如权利要求4所述多功能生态引水装置,其特征为:所述第一提升机构和第二提升机构均为螺旋提升机。

一种多功能生态引水装置

技术领域

[0001] 本发明属于水利技术领域,涉及一种渠道引水灌溉技术,特别是一种多功能生态引水装置。

背景技术

[0002] 渠道引水灌溉是将水源的水引取输送到各个灌区和用水地,以进行给水、灌溉。但是目前的引水渠道大多数对来水的处理措施并不完善,即使有相关的处理设施,也存在着功能单一、结构复杂、成本高等弊病。一般的农户渔户由于经济限制,不得不降低用水要求,很少会安装市场现有的过滤装置,常常仅设置一简单的拦网,或依靠沉沙池、滤池等处理设施,但工程造价仍较高,且除沙除污效率也不稳定。携带漂浮物、泥沙和污染物的水流进入到灌区,不仅会影响灌溉设备的正常运行,也会对作物造成危害,降低产量,最终还会影响环境和人体健康。

发明内容

[0003] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供了一种新型生态多功能引水装置及其设计方法,不仅经济高效,且具备拦漂、除沙、去污功能,能适应多个场景下不同用水需求。

[0004] 本发明所采用的技术方案是:

[0005] 一种多功能生态引水装置,其特征在于:沿着引水方向依次包括进水部、一级沉沙部、二级沉沙部和出水部,所述进水部用于与引水渠对接,进水部内至少设置一个用于断水的前闸门和漂浮物拦截装置,所述出水部用于与下游渠道相连,出水部内也至少设置一个用于断水的后闸门和过滤吸附装置;所述一级沉沙部包括环形外壳和设于外形外壳内的导流环,所述外形外壳的直径大于进水部的宽度,所述导流环为与环形外壳同心设置的C型导流环,导流环的缺口为背水面设置,C型导流环内形成了汇沙池,所述二级沉沙部包括沉沙壳体和设于沉沙壳体内底部能够通过外力取出的集沙池,所述二级沉沙部与一级沉沙部连接部位的沉沙壳体为缩颈部,所述缩颈部的宽度小于进水部的宽度,所述集沙池在水平方向截面形状与沉沙壳体一致。

[0006] 进一步地,所述进水部的入口设有与不同尺寸渠道相连的前转接口,所述出水部的出口设有与不同尺寸下游渠道相连的后转接口,所述前转接口和后转接口均为过流面逐渐变大的喇叭形。

[0007] 进一步地,所述进水部前闸门和出水部内的后闸门结构一样,均包括闸板和安装该闸板的闸门槽;所述浮物拦截装置设于进水部内前闸门下游,其包括栅栏和设于所述栅栏前方用于清理栅栏上所述拦截杂物的除漂钉耙,所述除漂钉耙通过第一提升机构安装在进水部的两侧壁之间。

[0008] 进一步地,所述汇沙池的圆心处设有排沙阀,所述排沙阀包括设于汇沙池底部的排沙漏斗、设于排沙漏斗底部出口的排沙管道和设于排沙漏斗上方的锥形塞,锥形塞通过第二提升机构安装在环形外壳上,通过第二提升机构驱动锥形塞上下运动打开或者关闭排

沙漏斗。

[0009] 进一步地,所述集沙池通过阻沙板分隔为沿着水流方向分布的集沙池A和集沙池B,所述集沙池四周设有便于将其勾住提起的提钩。

[0010] 进一步地,所述集沙池上方的沉沙壳体顶部设有能够打开的盖板,与所述集沙池A和集沙池B位置中部位置对应的盖板底部分别设有一个上挡水板,所述上挡水板下端均设有滤沙网,所述滤沙网下端设有增强其稳定性的配重条,两个滤沙网的下端高度均低于集沙池边沿高度。

[0011] 进一步地,与集沙池A对应的上挡水板和滤沙网设于沉沙壳体的缩颈部。

[0012] 进一步地,所述出水部内设有吸附装置,所述吸附装置为若干过滤板,所述过滤板通过卡槽可拆卸的安装在出水部两侧壁上,所述过滤板倒向背水一面倾斜设置。

[0013] 进一步地,所述一级沉沙部和二级沉沙部底部的高程低于进水部和出水部的底部高程。

[0014] 进一步地,所述第一提升机构和第二提升机构均为螺旋提升机。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0016] 1. 本发明的过滤吸附装置的可更替的过滤板可根据不同用水场景下的水质需求选用不同种类的滤材,以除去水中不同的化学污染物,实现了多条件下的水处理一体化。

[0017] 2. 本发明同时结合了拦漂、除沙、去污多种功能,解决了目前一般的引水处理装置功能单一的问题,同时也实现了多组分污染物的同步分离。

[0018] 3. 本发明的装置材料既不会对环境产生污染,同时可更替的过滤板内滤材可以采用虾壳、塑料盒等废弃材料,清洁环保,且实现了垃圾的循环再利用。

[0019] 4. 本发明通过在前后的闸门槽插入闸板,打开一级沉沙部的排沙阀,可以利用水流压力将汇沙池中的沙从排沙管道冲出,无需掀开盖板即可除去汇集的沙粒,且在排沙漏斗也会形成三维螺旋流,加快排沙速度和流畅度,清理效果好。

[0020] 5. 本发明的主体部分可以根据实际渠道的不同断面形状和尺寸,接配不同的转接口,而无需改变渠道原有环境条件和装置主体结构即可完成水质处理任务,具有较广泛的普适性。

附图说明

[0021] 图1是本发明多功能生态引水装置的结构示意图;

[0022] 图2是图1中沿A-A的剖视图;

[0023] 图3是图1中沿B-B的结构示意图。

[0024] 1-前转接口,2-进水部,21-前闸门,211-前闸门槽,212-前闸板,3-浮物拦截装置,31-栅栏,32-除漂钉耙,33-第一提升机构,4-一级沉沙部,41-导流环,42-汇沙池,43-排沙阀,44-排沙漏斗,45-排沙管道,46-锥形塞,47-第二提升机构,48-环形外壳,49-挡板,5-二级沉沙部,51-阻沙板,52-滤沙网A,53-滤沙网B 53,54-上挡水板,55-集沙池,551-集沙池A,552-集沙池B,553-提钩,56-配重条,57-缩颈部,58-沉沙壳体,6-过滤吸附装置,61-卡槽,62-过滤板,7-出水部,71-后闸门,711-后闸门槽,712-后闸板,8-盖板,9-后转接口。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明做进一步的描述,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0026] 如图1至图3所示,一种多功能生态引水装置,包括从左至右依次包括前转接口1、前闸门21、漂浮物拦截装置3、一级沉沙部4、二级沉沙部5、过滤吸附装置6、后闸门71和后转接口9,所述漂浮物拦截装置3包括用于大型漂浮物拦截的栅栏31和适配的除漂钉耙32,所述一级沉沙部4包括环形外壳48和设于外形外壳内的导流环41,所述外形外壳的直径大于进水部2的宽度,所述导流环41为与环形外壳48同心设置的C型导流环,导流环41的缺口为背水面设置,C型导流环内形成了汇沙池42,所述二级沉沙部5包括沉沙壳体58和设于沉沙壳体58内底部能够通过外力取出的集沙池55,所述二级沉沙部5与一级沉沙部4连接部位的沉沙壳体58为缩颈部57,所述缩颈部57的宽度小于进水部2的宽度,所述集沙池55在水平方向截面形状与沉沙壳体58一致,所述过滤吸附装置6包括卡槽61和安装在卡槽61内可更替的过滤板62。

[0027] 所述前转接口1和所述后转接口9结构一样,均为过流面逐渐变化的转接口,如图1所示,对于前转接口1,左端过流面积大,为渠道接口,用于适应不同尺寸的渠道连接,右端过流面积小,为装置主体接口,与多功能生态引水装置的进水部2相连;对于后转接口9,左端端过流面积小,为装置主体接口,与多功能生态引水装置的出水部7相连,右端过流面积大,为用水端接口,用于适应不同尺寸的用水端接口连接。

[0028] 所述进水部2内的前闸门21包括设于进水部2内两侧的前闸门槽211和安装在前闸门槽211的前闸板212,所述后闸门71包括设于出水部7内两侧的后闸门槽711和安装在后闸门槽711内的后闸板712,前闸板212和后闸板712采用提升机构或者外力提升,具体为现有技术,在此不再赘述。

[0029] 如图2所示,所述浮物拦截装置3设于进水部2内前闸门21下游,其包括栅栏31和设于所述栅栏31前方用于清理栅栏31上所述拦截杂物的除漂钉耙32,所述除漂钉耙32通过第一提升机构33安装在进水部2的两侧壁之间。所述第一提升机构33为螺旋提升机,具体包括一个螺杆和一个螺母套,所述螺杆下端与除漂钉耙32固定相连,上端通过螺纹配合从螺母套内伸出,螺母套通过轴承安装在进水部2两侧壁顶部设置的横梁上,螺母套上设置有手柄,拧动手柄时,通过螺旋提升转换使得螺杆带着除漂钉耙32上下运动,将除漂钉耙32提起,拦截下来的树枝、塑料袋等大型漂浮物就会被提捞上来,再进行人工收集即可,方便快捷且结构简单。

[0030] 所述汇沙池42的圆心处设有排沙阀43,所述排沙阀43包括设于汇沙池42底部的排沙漏斗44、设于排沙漏斗44底部出口的排沙管道45和设于排沙漏斗44上方的锥形塞46,锥形塞46通过第二提升机构47安装在环形外壳48上,通过第二提升机构47驱动锥形塞46上下运动打开或者关闭排沙漏斗44。第二提升机构47的具体结构参照第一提升机构33,当汇沙池42内沙子汇集到一定程度,需要排沙时,将前闸门21和后闸门71关闭,通过第二提升机构47将锥形塞46提起,水流就会从排沙管道45中流出,同时水流压力也会将汇沙池42中的沙冲出装置,无需掀开盖板8即可除去汇集的沙粒,且在排沙漏斗44也会形成三维螺旋流,加快排沙速度和流畅度,清理效果好。

[0031] 所述集沙池55通过阻沙板51分隔为沿着水流方向分布的集沙池A 551和集沙池B

552,所述集沙池55四周设有便于将其勾住提起的提钩553,所述集沙池55上方的沉沙壳体58顶部设有能够打开的盖板8,与所述集沙池A 551和集沙池B 552位置中部位置对应的盖板8底部分别设有一个上挡水板54,每个所述上挡水板54下端均设有滤沙网,集沙池A 551上方对应的为滤沙网A 52,集沙池B 552上方对应的为滤沙网B 53,每个所述滤沙网下端均设有增强其稳定性的配重条56,两个滤沙网的下端高度均低于集沙池55的四周边沿高度,与集沙池A 551对应的上挡水板和滤沙网A 52设于沉沙壳体58的缩颈部57,也即是所述滤沙网A 52比所述滤沙网B 53宽度要小。当所述集沙池55内汇集的泥沙达到集沙池55的承载能力时,将所述前闸门21与后闸门71关闭,再将所述二级沉沙部5的盖板8打开,提出盖板8及相连的上挡水板54、滤沙网和配重条56,再通过外部吊装装置通过所述提钩553将集沙池55提出进行清理即可。

[0032] 所述吸附装置为若干过滤板62,本实施例中为两个过滤板62,所述过滤板62通过卡槽61可拆卸的安装在出水部7两侧壁上,所述过滤板62倒向背水一面倾斜设置,提高过滤板62的抗水流冲击能力和过滤面积。卡槽61呈小角度倾斜,所述可更替过滤板62两侧为与卡槽61相对应的凸边,过滤板62前后由X型骨架板构成,骨架板上铺有无纺布,四周封闭,顶部为掀盖式盖板,当所述过滤吸附装置6达到最大过滤吸附能力时,将可更替过滤板62从卡槽61中抽取出来进行更换或清理即可。

[0033] 进一步地,若用水条件要求发生变化时,将所述可更替过滤板62取出,掀开过滤板62的盖板,更换满足水处理要求的新滤材即可。

[0034] 所述一级沉沙部4和二级沉沙部5底部的高程低于进水部2和出水部7的底部高程,便于沙子沉积。

[0035] 本发明进水部2和出水部7宽度一样,也就是过流截面积一样,而一级沉沙部4和二级沉沙部5的最大宽度均大于进水部2和出水部7宽度,使得水流在一级沉沙部4和二级沉沙部5内流速均放缓,便于沉沙净化。

[0036] 作为一种改进的实施例,所述一级沉沙部4的出口和二级沉沙部5的末端出口均设有一层透水无纺布。

[0037] 作为一种改进的实施例,所述前转接口1和后转接口9从渠道接口到装置主体接口之间两侧收缩形成双曲抛物面。

[0038] 作为一种改进的实施例,如图1所示,所述二级沉沙部5的缩颈部57深入到一级沉沙部4的环形外壳48内,使得环形外壳48右端内折,在环形外壳48与导流环41之间的环形流道末端形成挡板49。

[0039] 水流经过所述前闸门21后,流经所述漂浮物拦截装置3,水体中的树枝、塑料袋等大型漂浮物被漂浮物拦截装置3拦截在栅栏31前。

[0040] 水流通过所述栅栏31后,进入所述环形外壳48中,水流在导流环41的作用下向两侧分流流入环形外壳48与导流环41之间的环形流道,由于所述环形流道的导流转向作用,水流流速有所降低,随后两侧两股水流从环形流道道尾部流出,通过挡板49的转向作用,使得水流方向冲击导流环41内侧,通过导流环41内侧的阻挡反射作用使得相汇于汇沙池42中部,通过水流的对冲和碰撞,水流流速进一步降低,泥沙在汇沙池42中因自身重力沉降下来。

[0041] 所述汇沙池42内蓄集到一定水量时,水流从所述环形外壳48右侧的出口溢流到所

述二级沉沙部5的集沙池55中,水流通过所述滤沙网A 52,泥沙被滤沙网A 52拦截过滤后沉降在集沙池A 551中,同时水流在前进过程中由于挡沙板的阻流作用,水流流速降低,泥沙也会重力沉降到集沙池A 551中。

[0042] 所述集沙池A 551中的水蓄集到一定量时,水流从所述阻沙板51溢流到所述集沙池B 552中,由于断面面积突然增大(集沙池B 552横截面(宽度)大于集沙池55A),水流流速会降低,通过重力沉降沉降部分泥沙沉降在集沙池B 552中,随后水流通过所述滤沙网B 53,泥沙被滤沙网B 53拦截过滤后沉降在集沙池B 552中,同时水流在前进过程中由于所述集沙池55的后端的阻流作用,水流流速降低,泥沙也会重力沉降到集沙池B 552中。

[0043] 所述集沙池B 552中的水蓄集到一定量时,水流从所述集沙池55的后端溢流到所述出水部7内的过滤吸附装置6中,随后水流通过可更替的过滤板62,过滤水体中的重金属离子等有毒有害物质,可更替的过滤板62内的滤材选用活性炭和黏土矿物,有较强的吸附能力,可以去除色度、有害重金属和其他各类型的污染物。水流经过过滤吸附装置6后,通过后转接口9从装置主体流到下游渠道内。

[0044] 以上实施方式仅用于说明本发明,而非对本发明的限制。尽管参照实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本发明的技术方案进行各种组合、修改或者等同替换,都不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

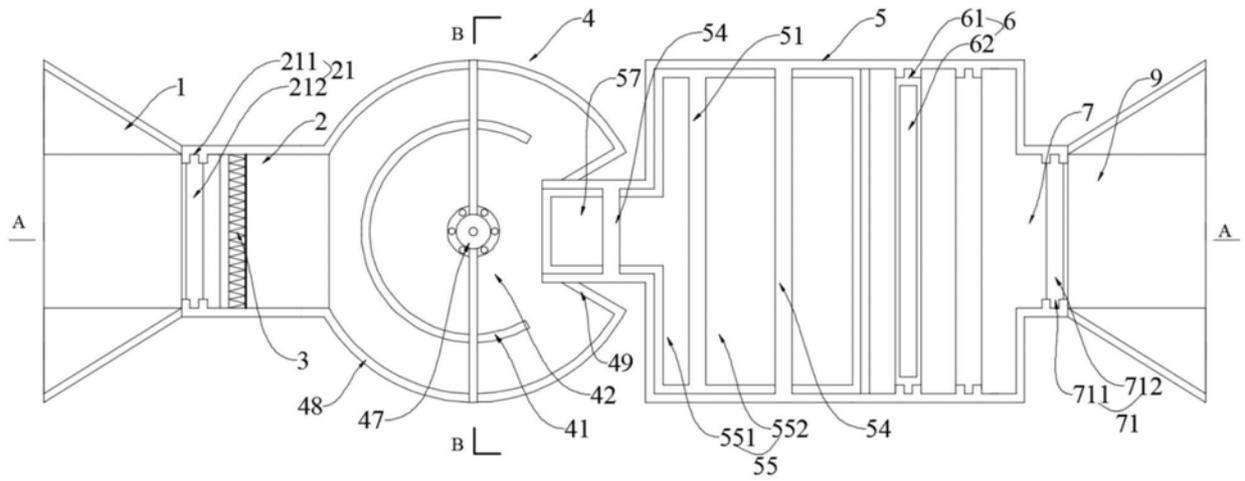


图1

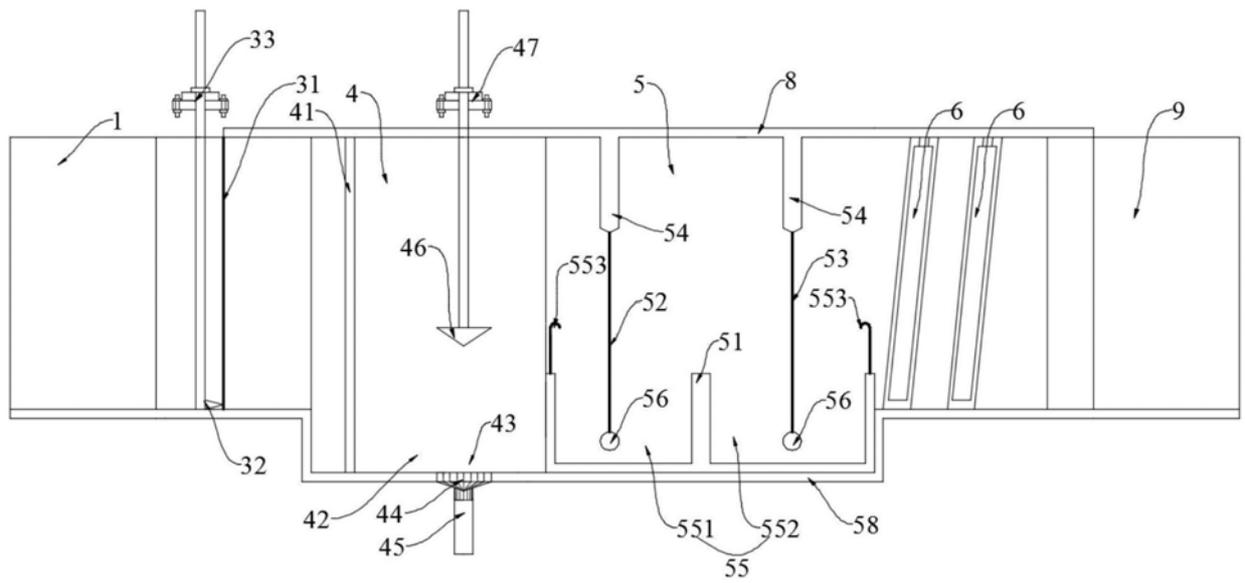


图2

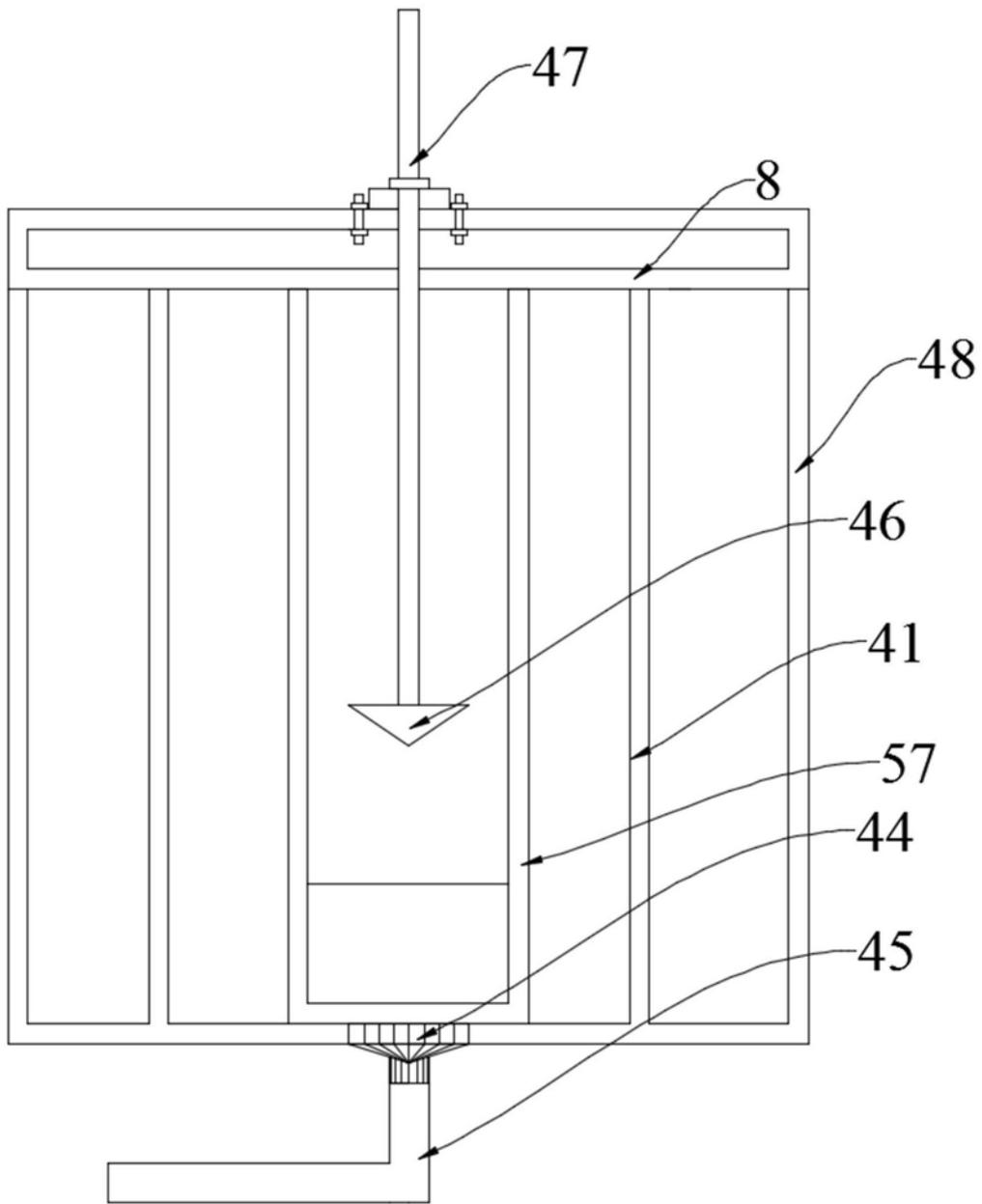


图3