(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 110404302 B
(45)授权公告日 2022.01.11

(21)申请号 201910624962.7

(22)申请日 2019.07.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110404302 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(73)专利权人 广州市市政工程设计研究总院有限公司
地址 510060 广东省广州市越秀区环市东路348号东座
专利权人 西安建筑科技大学

(72)发明人 王广华 周建华 杜至力 李文涛 金鹏康 石烜

(74)专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有限公司 11710
代理人 郭鑫

(51)Int.Cl.
B01D 21/02(2006.01)
B01D 21/30(2006.01)
B01D 21/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 104727436 A,2015.06.24
CN 109513239 A,2019.03.26
CN 103086471 A,2013.05.08
CN 203513427 U,2014.04.02
CN 206384991 U,2017.08.08
US 4178252 A,1979.12.11
MX PA04008987 A,2004.12.07
KR 20120085542 A,2012.08.01

审查员 师琪

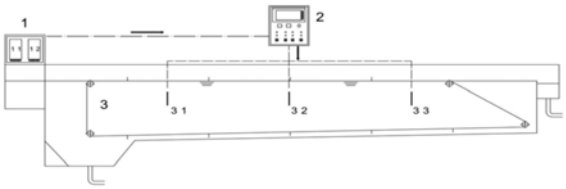
权利要求书3页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种初沉池中回收碳源颗粒的系统及方法

(57)摘要

本发明实施例提供的一种初沉池中回收碳源颗粒的系统，包括自动监测装置、自动控制装置和至少一块设置在所述初沉池中的可旋式挡板；自动监测装置用于监测初沉池中的污水数据，并将污水数据发送至所述自动控制装置，污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹。本发明实施例能够对初沉池内不同的污水的流速以及不同的污水携带的污染物颗粒的粒径的流动状态进行调控，从而改变污水中碳源颗粒的原本沉降的运动轨迹，使碳源颗粒的下降动量降低，可随污水流出初沉池，达到回收碳源颗粒的目的。



CN 110404302 B

1.一种初沉池中回收碳源颗粒的系统，其特征在于，包括自动监测装置、自动控制装置和至少一块设置在所述初沉池中的可旋式挡板；

所述自动监测装置用于监测初沉池中的污水数据，并将所述污水数据发送至所述自动控制装置，所述污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；

所述自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度，从而降低污水中碳源颗粒的下降动量，改变污水中所述碳源颗粒的运动轨迹；

所述自动控制装置具体用于：

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径小于50μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为45°；

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于50μm且小于100μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为60°；

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于100μm且小于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为75°；

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为90°；

在所述污水的流速大于等于0.25m/min且小于0.35m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径小于50μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为45°；

在所述污水的流速大于等于0.25m/min且小于0.35m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于50μm且小于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为60°；

在所述污水的流速大于等于0.25m/min且小于0.35m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为75°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径小于50μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为30°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于50μm且小于100μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为45°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于100μm且小于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为60°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为75°。

2.根据权利要求1所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述自动监测装置包括多普勒超声流量计和全自动激光粒度仪，所述多普勒超声流量计用于对污水的流速进行监测，所述全自动激光粒度仪用于对污水携带的污染物颗粒粒径进行监测。

3.根据权利要求2所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述初沉池污水进口处设置溢流堰和穿孔整流墙中的至少一个，所述溢流堰和穿孔整流墙均用于稳定进入初沉池中污水的流动状态。

4.根据权利要求1所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述可旋式挡板为多块，所述多块可旋式挡板沿污水流动方向上依次设置。

5.根据权利要求4所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述自动控制装置包括：

可编程逻辑控制器，与所述自动监测装置连接，用于根据所述污水数据生成旋转角度

控制信号；

旋转调节阀，与所述可编程逻辑控制器连接，用于根据所述旋转角度控制信号调整所述多块可旋式挡板的旋转角度。

6.根据权利要求5所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述多块可旋式挡板平均间隔分布于初沉池的沉淀区域内，且每块可旋式挡板的两个固定端与初沉池池体的边壁连接。

7.根据权利要求6所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述可旋式挡板的长度为所述初沉池的池体宽度的二分之一；所述可旋式挡板的宽度为所述初沉池内污水高度的四分之一。

8.根据权利要求7所述的回收碳源颗粒的系统，其特征在于，所述多块可旋式挡板的中心线均位于所述初沉池内污水高度的三分之二高度处。

9.一种初沉池中回收碳源颗粒的方法，其特征在于，通过权利要求1-8任一项所述的初沉池中回收碳源颗粒的系统对初沉池中的碳源颗粒进行回收，所述方法包括：

自动监测装置监测初沉池中的污水数据，并将所述污水数据发送至自动控制装置，所述污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；

所述自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度，从而降低污水中碳源颗粒的下降动量，改变污水中所述碳源颗粒的运动轨迹；

所述自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度，包括：

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径小于50μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为45°；

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于50μm且小于100μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为60°；

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于100μm且小于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为75°；

在所述污水的流速小于0.25m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为90°；

在所述污水的流速大于等于0.25m/min且小于0.35m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径小于50μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为45°；

在所述污水的流速大于等于0.25m/min且小于0.35m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于50μm且小于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为60°；

在所述污水的流速大于等于0.25m/min且小于0.35m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为75°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径小于50μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为30°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于50μm且小于100μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为45°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于100μm且小于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为60°；

在所述污水的流速大于等于0.35m/min且小于等于0.42m/min，且污水携带的污染物颗粒粒径大于等于500μm时，控制所述至少一块可旋式挡板的旋转角度为75°。

10.根据权利要求9所述的回收碳源颗粒的方法，其特征在于，所述自动控制装置包括：

可编程逻辑控制器，与自动监测装置连接，用于根据污水数据生成旋转角度控制信号；

旋转调节阀，与可编程逻辑控制器连接，用于根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板的旋转角度。

一种初沉池中回收碳源颗粒的系统及方法

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及环保技术领域，具体涉及一种初沉池中回收碳源颗粒的系统及方法。

背景技术

[0002] 初沉池是通过利用悬浮物下沉速度大于水流横向流动速度或下沉时间小于水流通过初沉池的时间的原理来进行固液分离，以达到降低进水的悬浮物浓度，减少进水悬浮物对污水厂后续生物处理系统的冲击的目的。然而传统初沉池在减少进水浓度的同时也导致了大量优质小颗粒碳源流失，使得出水碳氮比下降无法满足后续生物系统脱氮除磷的要求，从而极大的降低了处理效果。

[0003] 目前提高初沉池出水碳源主要有两种方法：取消初沉池，或是外加碳源。前者会导致进水悬浮物浓度过高，产生对生物系统的显著冲击作用，从而影响后续整个过程的处理效果；后者可以明显提高生物系统脱氮除磷的效率，然而在实际应用过程中污水厂处理水量大，导致需要大量的外加碳源颗粒，增加了水处理的成本，影响推广使用。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术存在的至少一个问题，本发明的至少一个实施例提出了一种回收碳源颗粒的系统及方法。

[0005] 第一方面，本发明实施例提供了一种初沉池中回收碳源颗粒的系统，包括自动监测装置、自动控制装置和至少一块设置在所述初沉池中的可旋式挡板；

[0006] 自动监测装置用于监测初沉池中的污水数据，并将所述污水数据发送至自动控制装置，所述污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；

[0007] 自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹。

[0008] 在一些实施例中，自动监测装置包括多普勒超声流量计和全自动激光粒度仪，多普勒超声流量计用于对污水的流速进行监测，全自动激光粒度仪用于对污水携带的污染物颗粒粒径进行监测。

[0009] 在一些实施例中，初沉池污水进口处设置溢流堰和穿孔整流墙中的至少一个，溢流堰和穿孔整流墙均用于稳定进入初沉池中污水的流动状态。

[0010] 在一些实施例中，可旋式挡板为多块，多块可旋式挡板沿污水流动方向上依次设置。

[0011] 在一些实施例中，自动控制装置包括：

[0012] 可编程逻辑控制器，与自动监测装置连接，用于根据所述污水数据生成旋转角度控制信号；

[0013] 旋转调节阀，与可编程控制器连接，用于根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板的旋转角度。

[0014] 在一些实施例中，多块可旋式挡板平均间隔分布于初沉池的沉淀区域内，且每块可旋式挡板的两个固定端与初沉池池体的边壁连接。

[0015] 在一些实施例中，可选式挡板的长度为所述初沉池的池体宽度的二分之一；可选式挡板的宽度为所述初沉池内污水高度的四分之一。

[0016] 在一些实施例中，多块可旋式挡板的中心线均位于所述初沉池内污水高度的三分之二高度处。

[0017] 第二方面，本发明实施例还提出了一种初沉池中回收碳源颗粒的方法，包括：

[0018] 自动监测装置监测初沉池中的污水数据，并将污水数据发送至所述自动控制系统，污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；

[0019] 自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹。

[0020] 在一些实施例中，自动控制装置包括：

[0021] 可编程逻辑控制器，与自动监测装置连接，用于根据所述污水数据生成旋转角度控制信号；

[0022] 旋转调节阀，与可编程控制器连接，用于根据旋转角度控制信号调整所述多块可旋式挡板的旋转角度。

[0023] 本发明实施例的优点在于：自动控制装置基于接收到的、污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹；能够对初沉池内不同的污水的流速以及不同的污水携带的污染物颗粒的粒径的流动状态进行调控，从而改变污水中碳源颗粒的原本沉降的运动轨迹，使碳源颗粒的下降量降低，可随污水流出初沉池，达到回收碳源颗粒的目的。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例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本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本发明实施例提出的一种初沉池中回收碳源颗粒的系统主视示意图；

[0026] 图2为本发明实施例提出的一种初沉池中回收碳源颗粒的系统俯视示意图；

[0027] 图3为本发明实施例提出的一种初沉池中可旋式挡板的长宽高和固定端子示意图；

[0028] 图4为本发明实施例提出的一种初沉池中回收碳源颗粒的流程示意图。

具体实施方式

[0029] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点，下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明，而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例，本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0030] 图1为本发明实施例提出的一种初沉池中回收碳源颗粒的系统示意图。

[0031] 图2为本发明实施例提出的一种初沉池中回收碳源颗粒的系统俯视示意图。

[0032] 第一方面，结合图1和图2，本发明实施例提供了一种初沉池中回收碳源颗粒的系统，包括自动监测装置1、自动控制装置2和至少一块设置在初沉池3中的可旋式挡板，具体的，图1和2中是以三块可旋式挡板为例进行说明，例如第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33。

[0033] 自动监测装置1用于监测初沉池3中的污水数据，并将污水数据发送至自动控制装置2，污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径。

[0034] 自动控制装置2基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹，具体的，在图1和图2所示的实施例中，可以同时控制三块可旋式挡板改变旋转角度，或者是根据实际需求，控制三块可旋式挡板中的一块或多块改变旋转角度。

[0035] 具体的，自动监测装置1将污水数据发送至自动控制装置2，自动控制装置2基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹，可精确根据污水的流速和颗粒物的粒径调控可旋式挡板改变旋转角度改变污水中碳源颗粒的运动轨迹，将自动监测装置和自动控制装置结合起来智能化的控制碳源颗粒的运动轨迹，从而改变污水中碳源颗粒的原本沉降的运动轨迹，使污水中碳源颗粒的下降动量降低，可随污水流出初沉池，达到回收碳源颗粒的目的。

[0036] 在一些实施例中，自动监测装置1包括多普勒超声流量计11和全自动激光粒度仪12，多普勒超声流量计11用于对污水的流速进行监测，全自动激光粒度仪12用于对污水携带的污染物颗粒粒径进行监测。

[0037] 在一些实施例中，初沉池污水进口处设置溢流堰和穿孔整流墙中的至少一个，溢流堰和穿孔整流墙均用于稳定进入初沉池中污水的流动状态。

[0038] 具体的，稳定整流污水进水流态，便于后续流动状态的改变。

[0039] 在一些实施例中，可旋式挡板为多块，具体的数量不做限制，可以根据初沉池的大小灵活确定，多块可旋式挡板沿污水流动方向上依次设置如(本发明实施例为三个在本发明的实施例中，多块可旋式挡板为三块，少于三块难以改变污染物运动轨迹，多于三块污染物能量损失太大，三块优选，依次设置为31、32、33)。

[0040] 在一些实施例中，自动控制装置2包括：

[0041] 可编程逻辑控制器PLC，与自动监测装置1连接，用于根据污水数据生成旋转角度控制信号。

[0042] 旋转调节阀，与可编程控制器PLC连接，用于根据所述旋转角度控制信号调整所述多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度。

[0043] 这里，具体的，用于根据污水数据生成旋转角度控制信号；旋转调节阀，调整多块可旋式挡板的旋转角度为：

[0044] 若当监测得到的污水的流速v＜0.25m/min时，

[0045] 污水携带的污染物颗粒粒径D50＜50μm，根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度为45°。

[0046] 污水携带的污染物颗粒粒径100μm＞D50≥50μm，根据旋转角度控制信号调整多块

可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度为60°。

[0047] 污水携带的污染物颗粒粒径500μm＞D50≥100μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度为75°。

[0048] 污水携带的污染物颗粒粒径D50≥500μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度为处于90°。

[0049] 当监测得到的污水的流速0.35m/min＞v≥0.25m/min时,

[0050] 污水携带的污染物颗粒粒径D50＜50μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于45°。

[0051] 污水携带的污染物颗粒粒径500μm＞D50≥50μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于60°。

[0052] 污水携带的污染物颗粒粒径D50≥500μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于75°。

[0053] 当监测得到的污水的流速0.42m/min≥v≥0.35m/min时,

[0054] 污水携带的污染物颗粒粒径D50＜50μm,根据旋转角度控制信号调整所述可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于30°。

[0055] 污水携带的污染物颗粒粒径100μm＞D50≥50μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于45°。

[0056] 污水携带的污染物颗粒粒径500μm＞D50≥100μm、根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于60°。

[0057] 污水携带的污染物颗粒粒径D50≥500μm,根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)的旋转角度处于75°。

[0058] 对初沉池内不同的污水的流速以及不同的污水携带的碳源颗粒的粒径的流动状态进行调控,例如粒径变大,则需要的流速变大,则需要将旋转角度增大,从而改变污水携带的碳源颗粒的运动特性,改变了碳源颗粒原本沉降的运动轨迹,使其下降动量降低,可随污水流出初沉池,达到回收碳源颗粒的目的。

[0059] 图3为本发明实施例提出的一种初沉池中可旋式挡板的长宽高和固定端子示意图。

[0060] 在一些实施例中,三块可旋式挡板平均间隔分布于初沉池的沉淀区域内,(第一可旋式挡板31、第二可旋式挡板32和第三可旋式挡板33)且每块可旋式挡板的两个固定端G1和G2与初沉池池体的边壁G连接,使得旋转挡板能够稳定的旋转。

[0061] 在一些实施例中,结合图3,可选式挡板的长度为初沉池的池体宽度的二分之一;可选式挡板的宽度为初沉池内污水高度的四分之一。

[0062] 初沉池的长度用L表示,初沉池的宽度用W表示,初沉池内污水的高度用H表示,可旋式挡板的高度为W/2,可旋式挡板的宽度为H/4.

[0063] 在一些实施例中，多块可旋式挡板的中心线均位于初沉池内污水高度的三分之二高度处。

[0064] 可旋式挡板的中心线位于污水高度的三分之二高度处。

[0065] 上述的长度、宽度和高度是经过试验验证能达到回收碳源最佳效果的长度、高度和宽度。

[0066] 图4为本发明实施例提出的一种初沉池中回收碳源颗粒的流程示意图。

[0067] 第二方面，本发明实施例还提出了一种初沉池中回收碳源颗粒的方法，结合图4，包括步骤S401和步骤S402：

[0068] S401:自动监测装置监测初沉池中的污水数据，并将污水数据发送至自动控制系统，污水数据包括污水的流速和污水携带的污染物颗粒粒径；

[0069] S402:自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹。

[0070] 在一些实施例中，自动控制装置包括：

[0071] 可编程逻辑控制器，与自动监测装置连接，用于根据污水数据生成旋转角度控制信号；

[0072] 旋转调节阀，与可编程控制器连接，用于根据旋转角度控制信号调整多块可旋式挡板的旋转角度。

[0073] 需要说明的是，在本文中，诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0074] 本领域的技术人员能够理解，尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中所包括的某些特征而不是其它特征，但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。

[0075] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式，但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型，这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

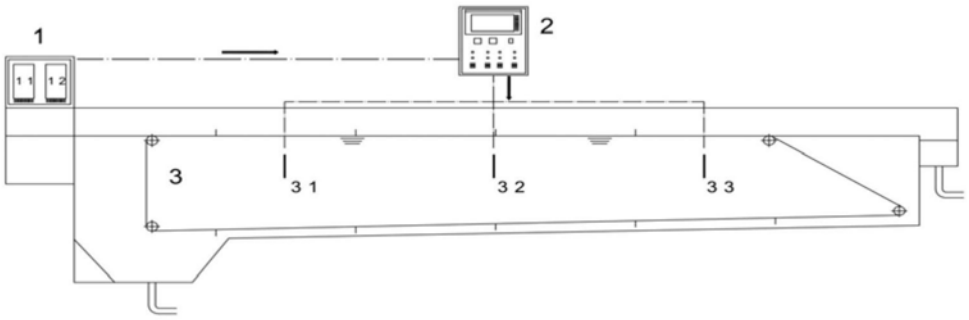


图1

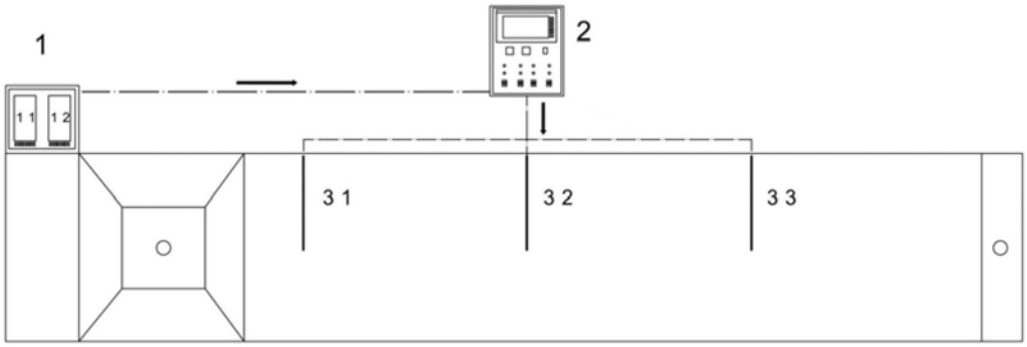


图2

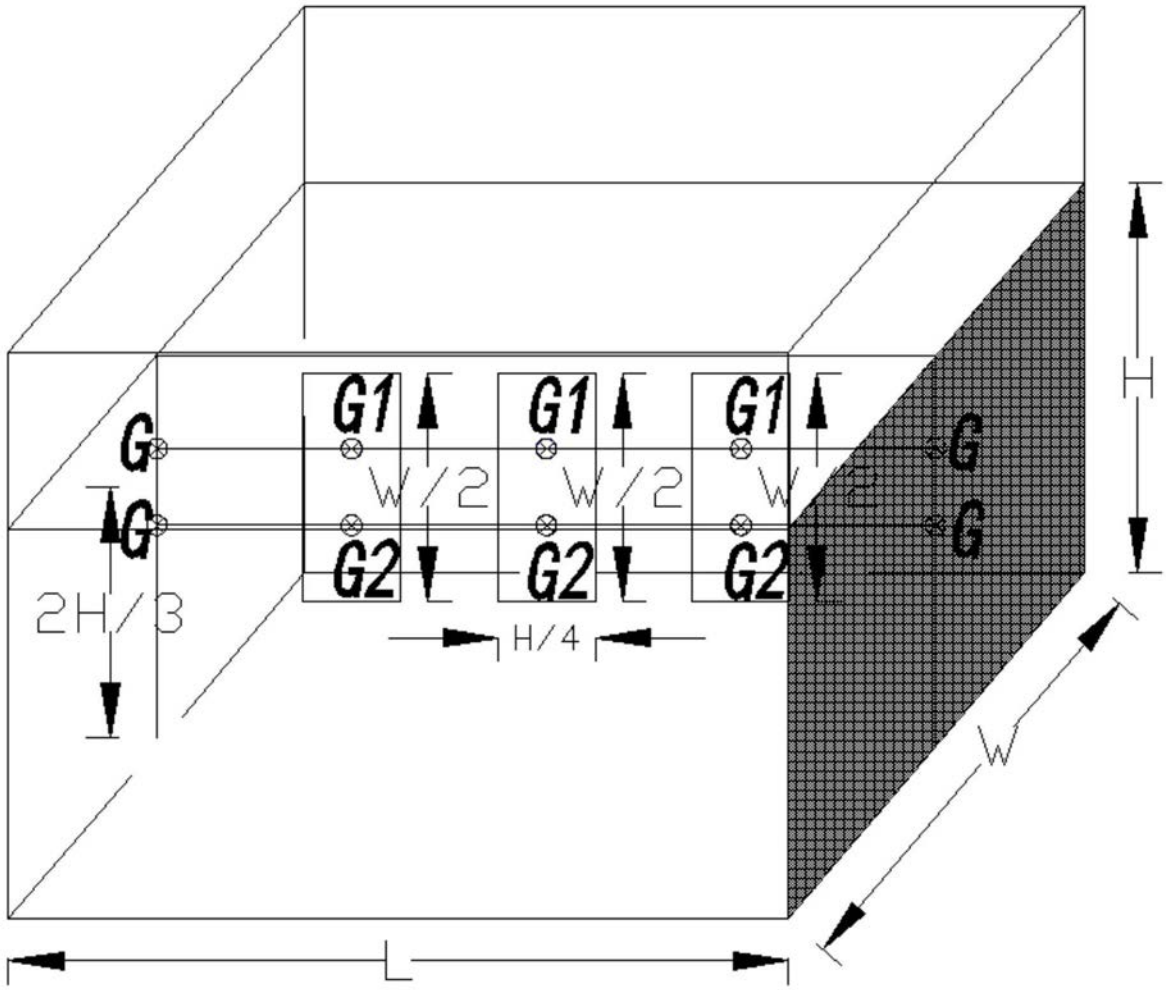

G1
G1
G1
G
G
G2
G2
G2
W/2
W/2
W
2H/3
H/4
H
G
G
W
L

图3

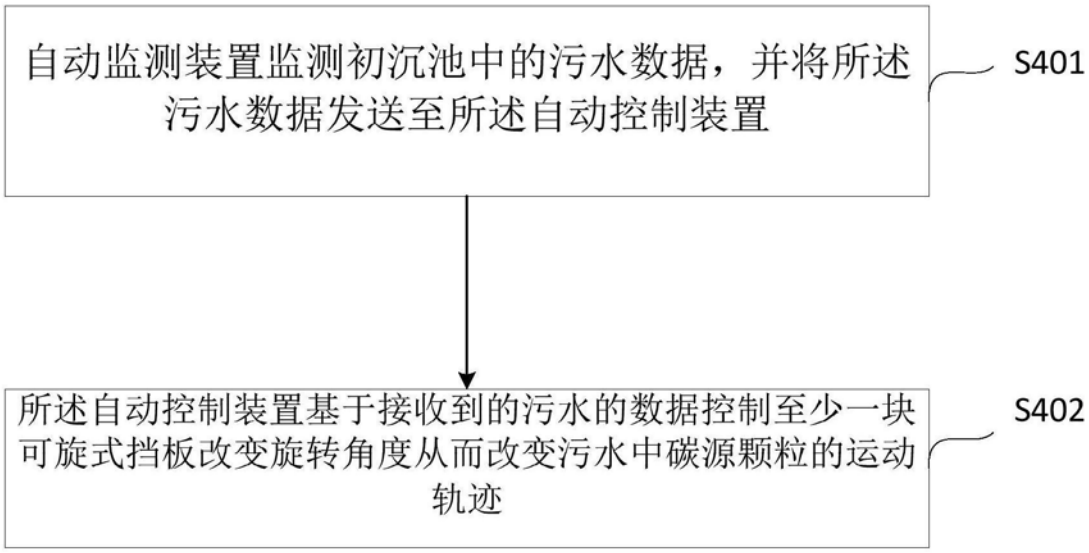

自动监测装置监测初沉池中的污水数据，并将所述污水数据发送至所述自动控制装置
S401
所述自动控制装置基于接收到的污水的数据控制至少一块可旋式挡板改变旋转角度从而改变污水中碳源颗粒的运动轨迹
S402

图4