



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107902844 A

(43)申请公布日 2018.04.13

(21)申请号 201711281561.3

(22)申请日 2017.12.07

(71)申请人 河南工业大学

地址 450001 河南省郑州市高新技术开发
区莲花街100号河南工业大学

(72)发明人 惠明 田海龙 杜小波 黄继红
田青 黄亮

(74)专利代理机构 北京华仲龙腾专利代理事务
所(普通合伙) 11548

代理人 李静

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

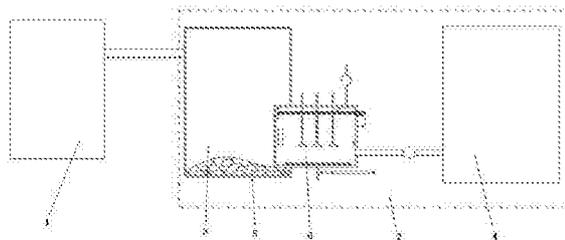
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法及处理装置

(57)摘要

本发明属于污水处理领域,涉及一种通过向污水中添加微生物和化学试剂来控制污水理化条件的污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法及处理装置,包括以下步骤:步骤1.向厌氧出水的水中通入氧气进行微曝气,溶解氧控制在1.0-1.5mg/L;步骤2.向厌氧出水的水中通入乙酸调节水体的pH值,调整后的水体pH值在5-6.8之间;步骤3.向厌氧出水的水中添加含钙可溶盐,使得水体中的钙离子的浓度为70-78mg/L;步骤4.调节厌氧出水的水体温度,将水体的温度调节到28-35℃;步骤5.向厌氧出水的水体中添加聚磷菌,聚磷菌的添加量为2-4g/L,本方法和装置能够大大降低降低厌氧出水在出水管、污泥回流管道以及水泵叶轮等水流湍急的地方容易产生鸟粪石结垢现象。



1. 一种污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,其特征在于:包括以下步骤:步骤1向厌氧出水的水中通入氧气进行微曝气,溶解氧控制在1.0-1.5 mg/L;步骤2向厌氧出水的水中通入乙酸调节水体的pH值,调整后的水体pH值在5-6.8之间;步骤3向厌氧出水的水中添加含钙可溶盐,使得水体中的钙离子的浓度为70-78 mg/L;步骤4调节厌氧出水的水体温度,将水体的温度调节到28-35 °C;步骤5向厌氧出水的水体中添加聚磷菌,聚磷菌的添加量为2-4 g/L。

2. 如权利要求1所述污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,其特征在于:所述的厌氧出水还添加有吸附剂,所述的吸附剂为活性炭。

3. 如权利要求1所述污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,其特征在于:所述的聚磷菌为鞘脂菌属。

4. 一种应用于权利要求1所述方法的污水处理装置,包括沉淀池和与沉淀池的出水口相连接的污水处理模块,所述的污水处理模块包括厌氧处理反应罐和有氧处理反应罐,厌氧处理反应罐与有氧处理反应罐的进水口通过管道相连接,厌氧处理反应罐的底部设置有吸附剂层,其特征在于:所述厌氧处理反应罐的中下部设置有厌氧出水调质箱,厌氧出水调质箱的一部分箱体镶嵌到厌氧处理反应罐内,所述的厌氧出水调质箱侧壁的上部设置有进水口,所述的进水口与厌氧处理反应罐的内部直接连通,所述的进水口的边缘设置成圆弧形,厌氧出水调质箱内的上部设置有水平状的螺杆,螺杆的两端分别设置有电机和压板,所述的电机设置在厌氧出水调质箱外部,所述压板的一侧通过转轴与螺杆的端部相连接,压板的另一侧正对着厌氧出水调质箱侧壁上的进水口;所述厌氧出水调质箱顶部设置有抽气泵,所述的抽气泵的进气口伸入到厌氧出水调质箱的顶部,抽气泵进气口的下方设置有水位传感器,厌氧出水调质箱的内部设置有温度传感器和pH值测定仪,厌氧出水调质箱的底部设置有曝气、进水喷头,所述的曝气、进水喷头呈发散状,所述的曝气、进水喷头的管道延伸到厌氧出水调质箱的外部,所述的位于厌氧出水调质箱外部的管道上分别连接一根进气管和一根进水管,所述的进气管和进水管上设置有电磁阀,所述的进水管的外壁上设置有电加热装置;厌氧出水调质箱内部位于螺杆和曝气、进水喷头之间的位置设置有多根进料管,所述的进料管的顶部伸出到厌氧出水调质箱的外部,箱体外的进料管上设置有电磁阀,进料管的下部设置有喷洒罩;所述的厌氧出水调质箱还包括与有氧处理反应罐相连通的管道和控制器,所述的管道上设置有水泵,所述的控制器分别与电机、抽气泵、电磁阀、温度传感器、pH值测定仪、电加热装置、水泵相连接。

5. 根据权利要求4所述的污水处理装置,其特征在于:所述的压板上正对着进水口的一侧上设置有硅胶密封垫。

6. 根据权利要求4所述的污水处理装置,其特征在于:所述的厌氧出水调质箱内的箱壁上设置有第二电加热装置,第二电热装置也与控制器相连接。

污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法及处理装置

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理领域,涉及一种通过向污水中添加微生物和化学试剂来控制污水理化条件的污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法及处理装置。

背景技术

[0002] 废水厌氧处理是现代工业废水处理的重要组成部分,在水循环和节约用水起到重要的作用。它的主要对象是来自食品工业、发酵工业、家禽家畜养殖场、屠宰场等的高浓度有机废水。现有的处理方法一般是对污水进行物化沉淀处理,然后将富含有机物的上清液送进污水处理装置中进行生化处理,一般的污水处理装置都包括厌氧处理阶段和好氧处理阶段,厌氧处理作为一种低耗高效的处理技术在该行业得到了迅速推广和应用。但是,在实际生产中产生的有机废水(譬如淀粉加工厂生产的高浓度淀粉废水),在经过厌氧处理后,会存在的一定浓度的铵离子、镁离子和磷酸根离子,如果它们的浓度积超过鸟粪石形成的溶度积,三种离子就会结合形成难溶复盐晶体 $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ (MAP, 鸟粪石)。鸟粪石结垢现象易在进出水管、污泥回流管道以及水泵叶轮等水流湍急的地方容易产生,特别是厌氧处理完成之后,厌氧出水向有氧处理转送的过程中,引起管道堵塞,降低管道输送效率和仪表的精准度,增加输水能耗,严重影响污水处理系统的正常运营和管理。此外,厌氧处理中鸟粪石的结垢会延长厌氧水力停留时间,增加污泥量甚至造成酸败现象,给污水处理带来很大的不便,所以鸟粪石结垢物的防控成为了企业的需要。

[0003] 目前,企业中处理鸟粪石结垢的方法主要采用机械外力对输送管道进行敲打,对于严重结垢修复费用超出购置费用的装置直接更换。美国洛杉矶市Hyperion污水厂利用环保出水稀释厌氧进水缓解鸟粪石结垢,但是对工艺环线要求较高未得到广泛实施。格连菲尔德大学研发的流化床反应器(FBR),日本的示范反应器(demonstration reactor)以及南非开发的CSIR流化床和荷兰的DHV-结晶法以鸟粪石的回收来控制结垢问题,但这种方法设备要求精度高,处理量较少。

[0004] 还有一些方法是控制鸟粪石形成的理化条件来控制鸟粪石生成,但是大都是通过控制水体的pH值、温度和一些离子的浓度来实现的,鸟粪石生成的防控技术还能进一步的改进。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决上述问题而提供的一种通过向污水中添加微生物和化学试剂来控制污水理化条件的污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法及处理装置。

[0006] 本发明是这样实现的:一种污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,其特征在于:包括以下步骤:步骤1向厌氧出水的水中通入氧气进行微曝气,溶解氧控制在1.0-1.5 mg/L;步骤2向厌氧出水的水中通入乙酸调节水体的pH值,调整后的水体pH值在5-6.8之间;步骤3向厌氧出水的水中添加含钙可溶盐,使得水体中的钙离子的浓度为70-78 mg/L;步骤4调节厌氧出水的水体温度,将水体的温度调节到28-35℃;步骤5向厌氧出水的水体中添加

聚磷菌,聚磷菌的添加量为2-4g/L。

[0007] 更进一步,所述的厌氧出水还添加有吸附剂,所述的吸附剂为活性炭。

[0008] 更进一步,所述的聚磷菌为鞘脂菌属。

[0009] 一种应用于权利要求1所述方法的污水处理装置,包括沉淀池和与沉淀池的出水口相连接的污水处理模块,所述的污水处理模块包括厌氧处理反应罐和有氧处理反应罐,厌氧处理反应罐与有氧处理反应罐的进水口通过管道相连接,厌氧处理反应罐的底部设置有吸附剂层,其特征在于:所述厌氧处理反应罐的中下部设置有厌氧出水调质箱,厌氧出水调质箱的一部分箱体镶嵌到厌氧处理反应罐内,所述的厌氧出水调质箱侧壁的上部设置有进水口,所述的进水口与厌氧处理反应罐的内部直接连通,所述的进水口的边缘设置成圆弧形,厌氧出水调质箱内的上部设置有水平状的螺杆,螺杆的两端分别设置有电机和压板,所述的电机设置在厌氧出水调质箱外部,所述压板的一侧通过转轴与螺杆的端部相连接,压板的另一侧正对着厌氧出水调质箱侧壁上的进水口;所述厌氧出水调质箱顶部设置有抽气泵,所述的抽气泵的进气口伸入到厌氧出水调质箱的顶部,抽气泵进气口的下方设置有水位传感器,厌氧出水调质箱的内部设置有温度传感器和PH值测定仪,厌氧出水调质箱的底部设置有曝气、进水喷头,所述的曝气、进水喷头呈发散状,所述的曝气、进水喷头的管道延伸到厌氧出水调质箱的外部,所述的位于厌氧出水调质箱外部的管道上分别连接一根进气管和一根进水管,所述的进气管和进水管上设置有电磁阀,所述的进水管的外壁上设置有电加热装置;厌氧出水调质箱内部位于螺杆和曝气、进水喷头喷头之间的位置设置有多根进料管,所述的进料管的顶部伸出到厌氧出水调质箱的外部,箱体外的进料管上设置有电磁阀,进料管的下部设置有喷洒罩;所述的厌氧出水调质箱还包括与有氧处理反应罐相连通的管道和控制器,所述的管道上设置有水泵,所述的控制器分别与电机、抽气泵、电磁阀、温度传感器、pH值测定仪、电加热装置、水泵相连接。

[0010] 更进一步优化,所述的压板上正对着进水口的一侧上设置有硅胶密封垫。

[0011] 更进一步优化,所述的厌氧出水调质箱内的箱壁上设置有第二电加热装置,第二电加热装置为陶瓷电加热棒。

[0012] 本发明具有以下优点:

本方法和装置用于厌氧处理后厌氧出水向有氧处理输送液体的开始阶段,用于降低厌氧出水在出水管、污泥回流管道以及水泵叶轮等水流湍急的地方容易产生鸟粪石结垢现象。

[0013] 本方法在传统上控制水体的pH值、温度和一些离子的浓度的基础上,还在水中添加吸附剂和聚磷菌,传统上控制水体的pH值、温度和一些离子的浓度,主要是将这些数值调整到一定的数值来抑制鸟粪石的生成,但是这些参数的数值不一定适合聚磷菌发挥最好的生物活性,本工艺调整水体的pH值、温度和一些离子的浓度,具有这些数据参数的水体对鸟粪石的生成也具有抑制作用,另外本工艺调整后的水体pH值、温度和一些离子的浓度对于发挥聚磷菌的生物活性也具有促进作用,本方法中的化学抑制效果加上生物抑制效果所取得的效果大于原来单纯的化学抑制效果。

附图说明

[0014] 图1为本发明中污水处理装置的结构示意图。

[0015] 图2为污水处理装置中厌氧出水调质箱的结构示意图。

[0016] 图3为污水处理装置中厌氧出水调质箱中压板的形状。

具体实施方式

[0017] 实例一

一种污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,包括以下步骤:步骤1取淀粉厂污水处理过程中的厌氧出水,向厌氧出水的水中通入氧气进行微曝气,溶解氧控制在1.0mg/L;步骤2向厌氧出水的水中通入乙酸调节水体的pH值,调整后的水体pH值为5;步骤3向厌氧出水的水中添加含钙可溶盐,所述的含钙可溶盐为氯化钙,使得水体中的钙离子的浓度为70 mg/L;步骤4调节厌氧出水的水体温度,将水体的温度调节到28℃;步骤5向厌氧出水的水体中添加聚磷菌,所述的聚磷菌为鞘脂菌属,聚磷菌的添加量为2 g/L。

[0018] 更进一步,所述的厌氧出水还添加有吸附剂,所述的吸附剂为活性炭。

[0019] 如图1、图2和图3所示,一种应用于上述防治工艺的污水处理装置,包括沉淀池1和与沉淀池1的出水口相连接的污水处理模块2,所述的污水处理模块2包括厌氧处理反应罐3和有氧处理反应罐4,厌氧处理反应罐3与有氧处理反应罐4的进水口通过管道相连接,厌氧处理反应罐3的底部设置有吸附剂层5,所述的吸附剂层5为有机碳,吸附剂层5为鸟粪石的在厌氧处理反应罐3内附着形成提供了有利条件,厌氧处理反应罐3水体中的镁离子、铵根离子和磷酸根离子更容易在吸附剂层5上形成鸟粪石,从而降低了水体中镁离子、铵根离子和磷酸根离子的浓度,进而降低了厌氧出水在出水管、污泥回流管道以及水泵叶轮等水流湍急的地方产生鸟粪石结垢发生的机率。

[0020] 厌氧处理反应罐3的中下部设置有厌氧出水调质箱6,厌氧出水调质箱6的左侧箱体镶嵌到厌氧处理反应罐3内,所述的厌氧出水调质箱6侧壁的上部设置有进水口,所述的进水口与厌氧处理反应罐3的内部直接连通,两者之间的水体转移不需要管道输送,因此不存在管道内产生鸟粪石结垢现象的发生,所述的进水口的边缘设置成圆弧形,圆弧状的边缘降低了鸟粪石的附着面积,该设计更容易避免鸟粪石在此处结垢。

[0021] 厌氧出水调质箱6内的上部设置有水平状的螺杆7,螺杆7的两端分别设置有电机8和压板9,所述的电机8设置在厌氧出水调质箱6外部,电机8的头部设置有螺纹,设置有电机头部的螺纹与螺杆相互啮合,所述压板9为矩形平板,压板9的右侧板面通过转轴与螺杆7的端部相连接,螺杆与转轴之间能够发生相对转动,压板上还设置有两个导向孔,导向孔内设置有两个导杆,所述的两根导杆均与螺杆7的轴线平行,压板9的另一侧正对着厌氧出水调质箱6侧壁上的进水口,压板9上正对着进水口的一侧上设置有硅胶密封垫,压板9通过螺杆7的带动,能够在厌氧出水调质箱6内部沿着螺杆的轴线左右移动,进而实现对厌氧出水调质箱6上进水口的开闭,导杆保证了压板按照设定的轨道前后移动,并且保证了压板具有足够的动力支持,当压板关闭进水口的时候,压板能够抵挡住厌氧处理反应罐3中的压强。所述厌氧出水调质箱6顶部设置有抽气泵10,所述的抽气泵10的进气口伸入到厌氧出水调质箱6的顶部,抽气泵10进气口的下方设置有水位传感器11,厌氧出水调质箱6的内部设置有温度传感器12和PH值测定仪13。厌氧出水调质箱6的底部设置有曝气、进水喷头7,所述的曝气、进水喷头7呈发散状,所述的曝气、进水喷头7的管道延伸到厌氧出水调质箱6的外部,上述的位于厌氧出水调质箱6外部的管道上分别连接一根进气管14和一根进水管15,所述的

进气管14和进水管15上设置有电磁阀,所述的进水管14的外壁上设置有电加热装置16,所述的电加热装置16为缠绕在进水管14外壁上的电加热丝。厌氧出水调质箱6内部位于螺杆和曝气、进水喷头喷头之间的位置设置有三根进料管17,三根进料管17分别向箱体内注入乙酸、聚磷菌、氯化钙,所述的进料管17的顶部伸出到厌氧出水调质箱6的外部,箱体外的进料管上设置有电磁阀,进料管的下部设置有喷洒罩18,所述的喷洒罩18是为了让进料液体喷洒的面积更加大,进料液体在厌氧出水调质箱6内分布的更均匀。所述的厌氧出水调质箱6还包括与有氧处理反应罐4相连通的管道和控制器19,所述的管道上设置有水泵,所述的控制器19为PLC,控制器19分别与电机、抽气泵、电磁阀、温度传感器、PH值测定仪、电加热装置、水泵相连接,

更进一步优化,所述的厌氧出水调质箱内的箱壁上设置有第二电加热装置,第二电加热装置为陶瓷电加热棒,第二电热装置也与控制器相连接。

[0022] 本装置在应用上述污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法时,先控制器控制螺杆带动压板运动,压板离开进水口,厌氧处理反应罐内厌氧出水流入到厌氧出水调质箱内部,此时厌氧出水调质箱上部的抽气泵开始向外部抽气,此时抽气的目的,一是为了控制厌氧出水调质箱内部的氧气浓度,另一方面在厌氧出水调质箱内部产生负压,使得厌氧处理反应罐内厌氧出水更快的流入到厌氧出水调质箱内部,当厌氧出水进到水位传感器的位置时,水位传感器向控制器发送水位信号,控制器收到水位传感器传来的水位信号后,控制器控制抽气泵停止工作,螺杆带动压板运动,压板靠近进水口,最终压板封闭住进水口,然后进行下一步水体调质步骤。

[0023] 然后通过控制器控制电磁阀的开闭,曝气、进水喷头分别向水体内部添加纯水或者污水处理过后的最后排放水,然后向水体内部曝气,控制水体内部的含氧量,其中添加的纯水可以通过设置在进水管14上的电加热装置进行加热,用以达到调节厌氧出水调质箱内部水体的温度。曝气、进水喷头呈发散状,这样的形状更有利于厌氧出水调质箱内部调质的均匀性。

[0024] 然后,厌氧出水调质箱6内部位于螺杆和曝气、进水喷头喷头之间的位置设置有三根进料管17,三根进料管17分别向箱体内注入乙酸、聚磷菌、氯化钙,从而调节箱体内部的PH值,钙离子的含量和聚磷菌的含量,箱体内部的温度传感器和pH值测定仪对水温和pH值进行监控,因为箱体内部水体的体积是一个定值,水体内部的钙离子含量和聚磷菌的浓度可以根据添加的物料多少来控制,同时厌氧出水调质箱内的箱壁上设置有第二电加热装置,有利于水箱体内水体温度的调控。

[0025] 当厌氧出水在厌氧出水调质箱内部调质之后,此时水中的pH值、温度条件还有钙离子的含量都不适宜鸟粪石的形成,调制后的厌氧出水在出水管、污泥回流管道以及水泵叶轮等水流湍急的地方不易产生鸟粪石结垢现象,调制后就可以通过管道输送到有氧处理反应罐4进行下一步的处理。

[0026] 实例二:

一种污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,包括以下步骤:步骤1取淀粉厂污水处理过程中的厌氧出水,向厌氧出水的水中通入氧气进行微曝气,水中的含氧量为1.2mg/L;步骤2向厌氧出水的水中通入乙酸调节水体的pH值,调整后的水体pH值为6;步骤3向厌氧出水的水中添加含钙可溶盐,所述的含钙可溶盐为氯化钙,使得水体中的钙离子的浓度为

75 mg/L;步骤4调节厌氧出水的水体温度,将水体的温度调节到30℃;步骤5向厌氧出水的水体中添加聚磷菌,所述的聚磷菌为鞘脂菌属,聚磷菌的添加量为3g/L。

[0027] 更进一步,所述的厌氧出水还添加有吸附剂,所述的吸附剂为活性炭。

[0028] 实例三:

一种污水处理工艺中厌氧出水的鸟粪石防治方法,包括以下步骤:步骤1取淀粉厂污水处理过程中的厌氧出水,向厌氧出水的水中通入氧气进行微曝气,水中的含氧量为1.5mg/L;步骤2向厌氧出水的水中通入乙酸调节水体的pH值,调整后的水体pH值为6.8;步骤3向厌氧出水的水中添加含钙可溶盐,所述的含钙可溶盐为氯化钙,使得水体中的钙离子的浓度为78 mg/L;步骤4调节厌氧出水的水体温度,将水体的温度调节到35℃;步骤5向厌氧出水的水体中添加聚磷菌,所述的聚磷菌为鞘脂菌属,聚磷菌的添加量为4 g/L。

[0029] 以氨氮含量、可溶性磷酸盐含量、镁离子含量和鸟粪石率为指标,以未处理出水为对照,来评价一种厌氧出水鸟粪石防控技术的效果,得到结果如下表:

	氨氮含量mg/L	可溶性磷酸盐含量mg/L	镁离子含量mg/L	鸟粪石沉淀率%
厌氧出水水质	380	72	161	
未处理出水	215	45	107	43
实施例一	328	62	145	14
实施例二	319	58	131	16
实施例三	310	64	136	18

鸟粪石沉淀率是按氨氮浓度计算的,因为氨氮的去除主要是因为生成了鸟粪石沉淀,氨氮浓度减少的越多说明生成的鸟粪石越多。

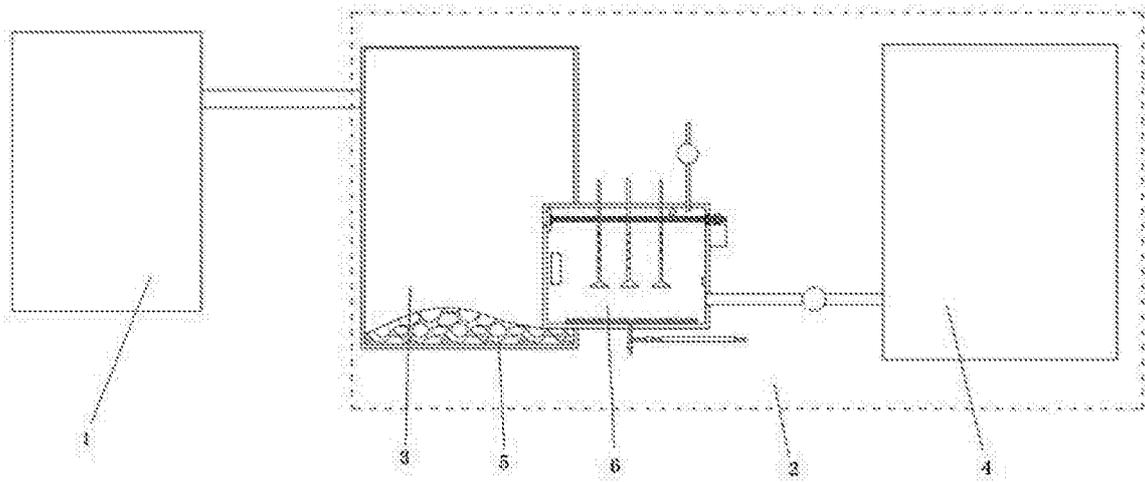


图1

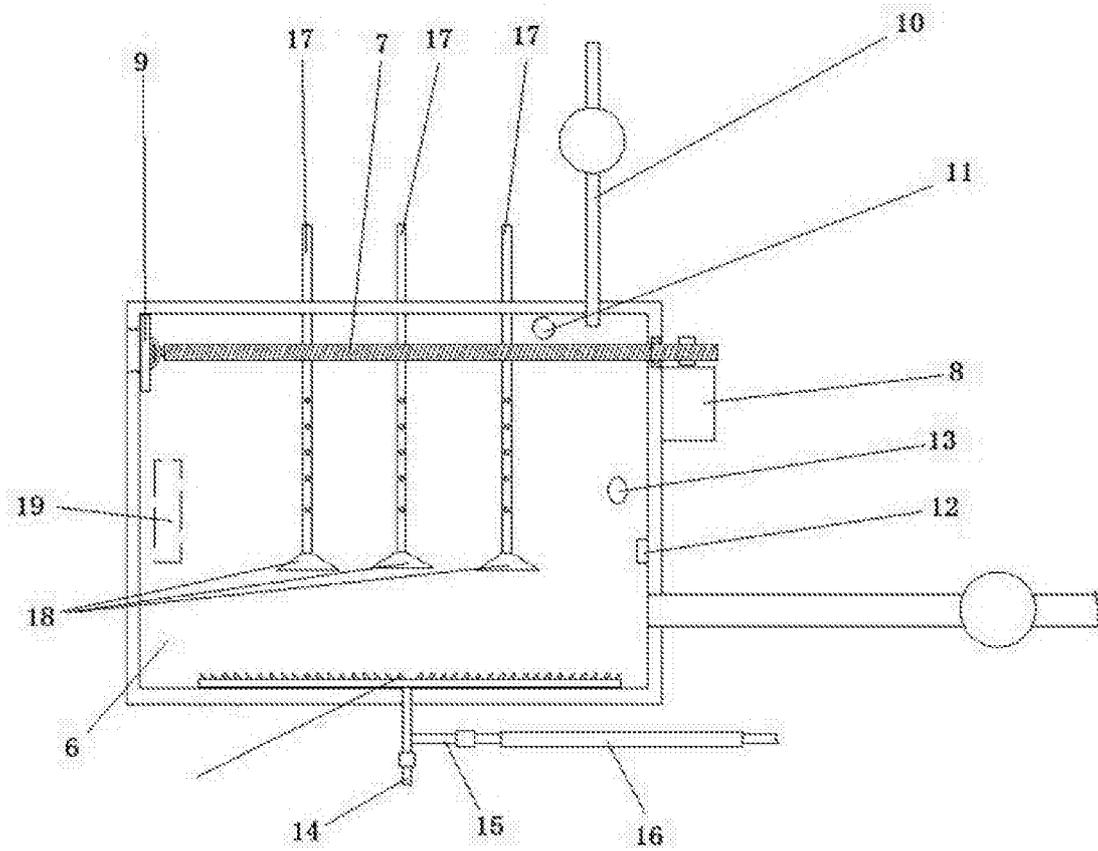


图2

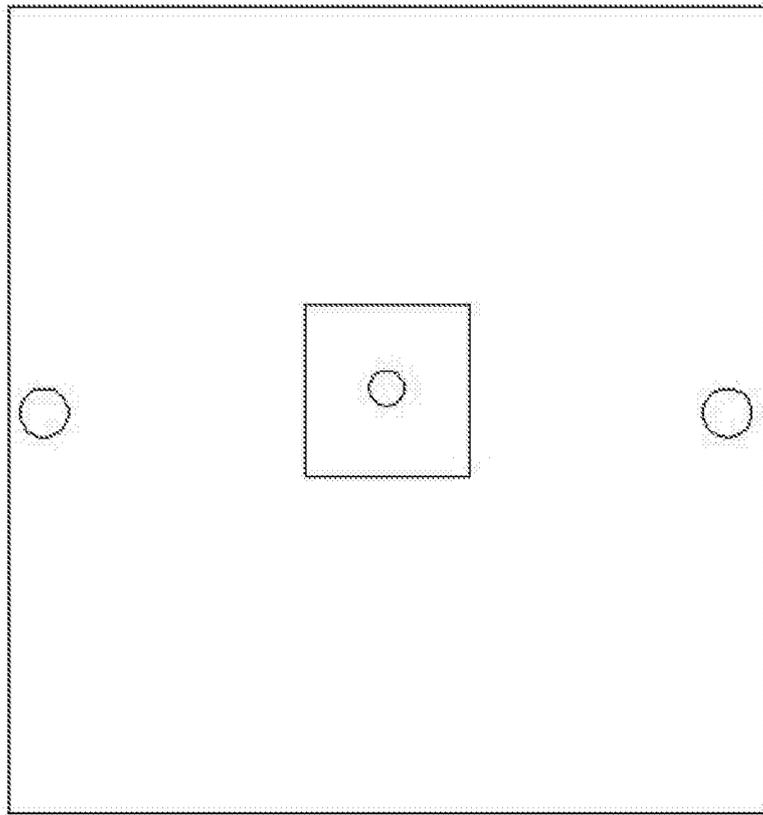


图3