



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219117260 U

(45) 授权公告日 2023. 06. 02

(21) 申请号 202223113633.2

(22) 申请日 2022.11.22

(73) 专利权人 中广核环保产业有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区宝龙工业城宝龙七路2东门宝龙综合服务中心6楼610室

(72) 发明人 李锦 石艳春 崔雨晴 李旭东

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 王基才

(51) Int.Cl.

C02F 3/30 (2006.01)

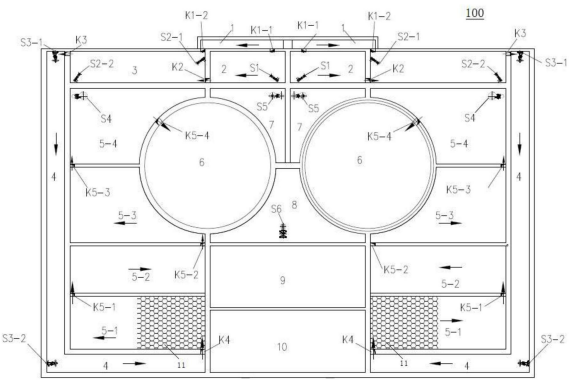
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

环流一体式的污水处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种环流一体式的污水处理系统,其包括一体化设置且使污水依次流经的脱硝选择池、厌氧池、缺氧池与好氧池组;好氧池组的末端设有硝化液回流泵,硝化液回流泵用于将好氧池组的硝化液回流至脱硝选择池。本实用新型通过在厌氧池前端增加脱硝选择池,创造厌氧氨氧化发生环境,增强系统脱氮效果;脱硝选择池维持缺氧环境,并且硝化液回流泵用于将好氧池组的硝化液回流至脱硝选择池,从而可利用原水中较高浓度的有机污染物作为碳源,借助反硝化菌的新陈代谢完成对回流液中硝酸盐形态氮污染物的部分去除,有助于厌氧氨氧化现象的发生,进一步增强系统的脱氮效果。



1. 一种环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述环流一体式的污水处理系统包括一体化设置且使污水依次流经的脱硝选择池、厌氧池、缺氧池,以及好氧池组,其中,所述好氧池组的末端设有硝化液回流泵,所述硝化液回流泵用于将所述好氧池组的硝化液回流至所述脱硝选择池。

2. 根据权利要求1所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述好氧池组包括依次连接并采用折流式推流的第一好氧池、第二好氧池、第三好氧池与第四好氧池,所述第一好氧池、所述第二好氧池、所述第三好氧池与所述第四好氧池的底部均设有第二曝气管,所述硝化液回流泵设于所述第四好氧池内。

3. 根据权利要求2所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述第一好氧池在推流方向的前端设有生物过滤器。

4. 根据权利要求1所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述脱硝选择池设有第一潜水搅拌器,所述厌氧池在推流方向的前端与末端分别设有第二潜水搅拌器与第三潜水搅拌器,所述缺氧池在推流方向的前端与末端分别设有第四潜水搅拌器与第五潜水搅拌器。

5. 根据权利要求1所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述缺氧池在推流方向的末端底部设有第一曝气管。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述好氧池组的末端还依次连通有沉淀池、污泥池、污泥好氧硝化池、深度处理区与接触消毒区;所述沉淀池用于对所述好氧池组通入的泥水混合物进行泥水分离,所述污泥池用于承接所述沉淀池送入的污泥,所述污泥好氧硝化池用于承接所述沉淀池未流入所述污泥池的剩余污泥并进行好氧硝化。

7. 根据权利要求6所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述污泥池中设有污泥回流泵,所述污泥回流泵用于控制预设比例的污泥回流至所述脱硝选择池。

8. 根据权利要求6所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述污泥池的底部设有第三曝气管。

9. 根据权利要求6所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述污泥好氧硝化池的底部设有第四曝气管。

10. 根据权利要求6所述的环流一体式的污水处理系统,其特征在于,所述污泥好氧硝化池中设有剩余污泥泵,用于将剩余污泥提升至污泥脱水间进行脱水处理。

环流一体式的污水处理系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及废水处理技术领域,更具体地说,本实用新型涉及一种环流一体式的污水处理系统。

【背景技术】

[0002] 目前,城市生活污水处理的主体工艺主要基于AAO(厌氧-缺氧-好氧法)活性污泥法,即根据脱氮除磷原理从前至后依次设置厌氧池、缺氧池和好氧池。按照污水生化系统去除污染物的机理研究,污水中污染物的生物去除主要依靠与活性污泥中微生物充分接触,从而通过微生物的新陈代谢去除。

[0003] 污水中的磷和总氮两大主要控制污染物分别通过聚磷菌厌氧释磷-好氧吸磷的方式和好氧硝化-缺氧反硝化的方式去除。但是,现有的AAO法的脱氮除磷效果通常效果不佳,主要原因在于传统工艺采用的好氧池的硝化液回流会破坏缺氧池的缺氧环境,在传统工艺中,由于好氧池硝化液回流到缺氧池,破坏脱氮的缺氧环境。

[0004] 鉴于此,实有必要提供一种环流一体式的污水处理系统以克服上述缺陷。

【实用新型内容】

[0005] 本实用新型的发明目的在于:提供一种环流一体式的污水处理系统,旨在改善AAO法的脱氮除磷效果通常效果不佳的问题。

[0006] 为了实现上述发明目的,本实用新型提供一种环流一体式的污水处理系统,包括一体化设置且使污水依次流经的脱硝选择池、厌氧池、缺氧池,以及好氧池组,其中,所述好氧池组的末端设有硝化液回流泵,所述硝化液回流泵用于将所述好氧池组的硝化液回流至所述脱硝选择池。

[0007] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述好氧池组包括依次连接并采用折流式推流的第一好氧池、第二好氧池、第三好氧池与第四好氧池,所述第一好氧池、所述第二好氧池、所述第三好氧池与所述第四好氧池的底部均设有第二曝气管,所述硝化液回流泵设于所述第四好氧池内。

[0008] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述第一好氧池在推流方向的前端设有生物过滤器。

[0009] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述脱硝选择池设有第一潜水搅拌器,所述厌氧池在推流方向的前端与末端分别设有第二潜水搅拌器与第三潜水搅拌器,所述缺氧池在推流方向的前端与末端分别设有第四潜水搅拌器与第五潜水搅拌器。

[0010] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述缺氧池在推流方向的末端底部设有第一曝气管。

[0011] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述好氧池组的末端还依次连通有沉淀池、污泥池、污泥好氧硝化池、深度处理区与接触消毒区;所述沉淀池

用于对所述好氧池组通入的泥水混合物进行泥水分离,所述污泥池用于承接所述沉淀池送入的污泥,所述污泥好氧硝化池用于承接所述沉淀池未流入所述污泥池的剩余污泥并进行好氧硝化。

[0012] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述污泥池中设有污泥回流泵,所述污泥回流泵用于控制预设比例的污泥回流至所述脱硝选择池。

[0013] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述污泥池的底部设有第三曝气管。

[0014] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述污泥好氧硝化池的底部设有第四曝气管。

[0015] 根据本实用新型环流一体式的污水处理系统的一个实施方式,所述污泥好氧消化池中设有剩余污泥泵,用于将剩余污泥提升至污泥脱水间进行脱水处理。

[0016] 本实用新型提供的环流一体式的污水处理系统,通过在厌氧池前端增加脱硝选择池,创造厌氧氨氧化发生环境,增强系统脱氮效果,一方面为后续提供更优厌氧释磷条件,一方面利用原水碳源强化回流硝酸盐去除,有力保障出水氮磷稳定达标;同时,脱硝选择池维持缺氧环境,并且硝化液回流泵用于将好氧池组的硝化液回流至脱硝选择池,从而可利用原水中较高浓度的有机污染物作为碳源,借助反硝化菌的新陈代谢完成对回流液中硝酸盐形态氮污染物的部分去除,并且脱硝选择池内较低浓度的溶解氧、较高浓度的硝酸盐和有机物的营养环境,有助于厌氧氨氧化现象的发生,进一步增强系统的脱氮效果。

【附图说明】

[0017] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0018] 图1为本实用新型提供的环流一体式的污水处理系统的示意图。

【具体实施方式】

[0019] 为了使本实用新型的发明目的、技术方案和有益技术效果更加清晰明白,以下结合附图和具体实施方式,对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解的是,本说明书中描述的具体实施方式仅仅是为了解释本实用新型,并不是为了限定本实用新型。

[0020] 还应当理解,在此本实用新型说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本实用新型。如在本实用新型说明书和所附权利要求书中所使用的那样,除非上下文清楚地指明其它情况,否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。

[0021] 还应当进一步理解,在本实用新型说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0022] 在本实用新型的实施例中,提供一种环流一体式的污水处理系统100,基于传统的AAO活性污泥法作出进一步的改进,增强系统的脱氮效果,有力保障出水氮磷稳定达标。

[0023] 如图1所示,本实用新型环流一体式的污水处理系统100包括一体化设置且使污水依次流经的脱硝选择池2、厌氧池3、缺氧池4与好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)。进一步的,好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)的末端还依次连通有沉淀池6、污泥池7、污泥好氧硝化池8、深度处理区9与接触消毒区10。

[0024] 具体的,整个系统可采用矩形或环形的构造方式,且脱硝选择池2、厌氧池3、缺氧池4、好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)、沉淀池6、污泥池7的数量均为两组,以图1的图示方向中的纵向中心线为对称轴将污水处理工艺中上述各池对称地分布于矩形或环形构筑物左右两边,形成相互并列、可独立运行的两组系列,然后这两组系列同时汇流到污泥好氧硝化池8,然后依次进入深度处理区9与接触消毒区10。

[0025] 其中,在整个系统的入口处设有进水渠1,将污水均匀地分送至左右两组系列中。进水渠1通过一对电动闸门K1-1分别控制污水进入两个脱硝选择池2,也可通过一对电动闸门K2-2分别控制污水直接进入两个厌氧池3。脱硝选择池2与厌氧池3相邻设置,并通过电动闸门K2控制污水可从脱硝选择池2进入到厌氧池3。缺氧池4呈长条形,同时与厌氧池3及好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)相邻设置,并通过电动闸门K3控制污水从厌氧池3进入到缺氧池4,以及通过电动闸门K4控制污水从缺氧池4进入到好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)。

[0026] 进一步的,好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)包括依次连接并采用折流式推流的第一好氧池5-1、第二好氧池5-2、第三好氧池5-3与第四好氧池5-4。第一好氧池5-1、第二好氧池5-2、第三好氧池5-3与第四好氧池5-4均呈矩形,且并排设置,污水通过折流式的方式依次流过,从而使得污水能够充分经过每个好氧池内。即好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)采用折流式的推流方式,最大限度利用构筑物的有效容积,避免短流情况,提高水力停留时间。

[0027] 其中,通过电动闸门K5-1控制污水从第一好氧池5-1推流至第二好氧池5-2,通过电动闸门K5-2控制污水从第二好氧池5-2推流至第三好氧池5-3,通过电动闸门K5-3控制污水从第三好氧池5-3推流至第四好氧池5-4,以及通过电动闸门K5-4控制污水从第四好氧池5-4推流至沉淀池6。

[0028] 沉淀池6呈环形设置,四个象限向外延伸的区域分别与第三好氧池5-3、第四好氧池5-4、污泥池7与污泥好氧硝化池8相邻。污泥好氧硝化池8、深度处理区9与接触消毒区10并排设置,并均设于两个好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)之间,最终使得整个系统呈现出矩形结构,实现环流一体式的布置方式。相较于传统平铺分散式布置基础上,本技术方案采用紧凑设计理念,按照功能逻辑和空间布置将生化段、二沉池、深度处理段集中布置在一体式的构筑物中,省去分散构筑物之间的额外的辅助用地和管线布置,在保证进出水水质达标、经济效益良好、安全生产基础上,充分利用空间聚合效应,开发利用功能、区位、地势等特色优势,较同规模、同标准下的传统污水处理厂可节省1/3以上的占地面积。

[0029] 另外,通过多个电动闸门的联合控制水体流态自进水至出水整体上属于推流式流态,最大限度提高生化池利用率,避免出现传统工艺的完全混合式水力流态导致水体短流的现象。

[0030] 在本实用新型的实施例中,进水渠1通过一对电动闸门K1-1分别控制污水进入两个脱硝选择池2,也可通过一对电动闸门K2-2分别控制污水直接进入两个厌氧池3,污水以一定比例分别进入生化单元的脱硝选择池2和厌氧池3中,完成分段进水。以分段进水的方式进行脱硝选择池2和厌氧池3配水,减缓系统脱氮除磷对碳源的争夺,降低投加外部碳源

造成的药剂消耗。

[0031] 因此,通过在厌氧池3前端增加脱硝选择池2,创造厌氧氨氧化发生环境,增强系统脱氮效果,一方面为后续提供更优厌氧释磷条件,一方面利用原水碳源强化回流硝酸盐去除,有力保障出水氮磷稳定达标。

[0032] 进一步的,好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)的末端设有硝化液回流泵S4,硝化液回流泵S4用于将好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)的硝化液回流至脱硝选择池2。具体的,硝化液回流泵S4设于第四好氧池5-4内。需要说明的是,脱硝选择池2维持缺氧环境,一部分污水与来自第四好氧池5-4的回流硝化液充分混合,利用原水中较高浓度的有机污染物作为碳源,借助反硝化菌的新陈代谢完成对回流液中硝酸盐形态氮污染物的部分去除,并且脱硝选择池2内较低浓度的溶解氧、较高浓度的硝酸盐和有机物的营养环境,有助于厌氧氨氧化现象的发生,进一步增强系统的脱氮效果;另一部分污水进入厌氧池,在厌氧环境下聚磷菌利用原水中较高浓度的有机物作为碳源完成前置释磷过程。额外设置脱硝选择池2意义在于利用原水有机物提供碳源进行脱氮,减少外加碳源造成的运行成本,另外分段进水将反硝化菌与除磷菌分隔开,避免碳源竞争的同时,也为聚磷菌释磷创造严格厌氧的环境。完成反硝化的污水与另一部分污水在厌氧池3中混合,进入缺氧池4,在缺氧池4中进一步去除剩余的硝酸盐氮和部分有机物。

[0033] 污水接下来依次进入好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4),在好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)中进行有机物的充分去除、其它形态氮污染物转化为硝酸盐氮污染物以及聚磷菌过量吸附磷污染物的过程,并在第四好氧池5-4中通过硝化液回流泵S4将富含硝酸盐氮的硝化液泵送至脱硝选择池2,完成闭环脱氮。

[0034] 进一步的,第一好氧池5-1在推流方向的前端设有生物过滤器11。生物过滤器11有巨大的比表面积,可支持悬浮微生物附着生长,提高系统功能微生物浓度,大幅度提高好氧污泥浓度,强化系统应对水量水质变化情况下的系统应对冲击负荷能力。

[0035] 进一步的,缺氧池4在推流方向的末端底部设有第一曝气管(图中未示出),通过少量曝气使本区域处于缺氧状态。第一好氧池5-1、第二好氧池5-2、第三好氧池5-3与第四好氧池5-4的底部均设有第二曝气管(图中未示出)。能够理解的是,考虑在推流过程中污染物浓度逐渐梯度下降的消减机理,好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)的曝气系统(即多个第二曝气管)通过合理控制风机流量实现渐减曝气,按照有机污染物好氧降解梯度合理分配好氧池各区域的曝气量,节省曝气量、降低运行成本,以满足阶段污染物去除的氧气需求为控制依据,避免过度曝气引起的污泥老化、能耗成本增加等问题。

[0036] 进一步的,脱硝选择池2设有第一潜水搅拌器S1。厌氧池3在推流方向的前端与末端分别设有第二潜水搅拌器S2-1与第三潜水搅拌器S2-2。缺氧池4在推流方向的前端与末端分别设有第四潜水搅拌器S3-1与第五潜水搅拌器S3-2。通过设置上述多个潜水搅拌器,使得对应区域内的污水能够充分混合,避免出现污水处理死角。

[0037] 进一步的,在一个实施例中,沉淀池6用于对好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)通入的泥水混合物进行泥水分离,污泥池7用于承接沉淀池6送入的污泥,污泥好氧硝化池8用于承接沉淀池未流入污泥池7的剩余污泥并进行好氧硝化。

[0038] 具体的,完成生化单元处理的污水,此时有机物、氮、磷等主要污染物均可以达到出水标准,经过第四好氧池5-4的泥水混合物通过进水孔进入圆形的沉淀池6,在沉淀池6中

通过重力作用进行泥水分离,沉淀后的污泥以重力或动力方式进入污泥池7。然后,沉淀后的水以堰槽出水进入深度处理区9,在深度处理区9通过絮凝、沉淀、过滤等方式进一步完成对SS(固体悬浮物)、TP(总磷)等污染物的进一步去除,保证尾水出水达标;之后向下进入接触消毒区10,该区域通过投加消毒药剂、紫外消毒、臭氧消毒等方式完成对粪大肠杆菌污染物的去除,保障出水中有害微生物指标在管控标准以内。

[0039] 进一步的,污泥池7中设有污泥回流泵S5,污泥回流泵S5用于控制预设比例的污泥回流至脱硝选择池2,完成对生化系统中污泥相的补充。其中,未回流的部分作为剩余污泥通过泵或气提方式进入污泥好氧硝化池8中。

[0040] 进一步的,污泥池7的底部设有第三曝气管(图中未示出),使污泥中微生物处于内源呼吸期,尽可能用微生物自身养分呼吸,提高污泥活性的同时可减少污泥浓度

[0041] 进一步的,污泥好氧硝化池8的底部设有第四曝气管(图中未示出),使污泥充分好氧硝化,降低污泥浓度和产量,缓解污泥处置单元负担,进而减少运行成本、提高经济效益。污泥好氧硝化池8中设置有剩余污泥泵S6,用于将剩余污泥提升至污泥脱水间进行脱水处理。

[0042] 结合以上对本实用新型环流一体式的污水处理系统100的实施方式的详细描述可以看护,相对于现有技术,本实用新型环流一体式的污水处理系统100通过在厌氧池3前端增加脱硝选择池2,创造厌氧氨氧化发生环境,增强系统脱氮效果,一方面为后续提供更优厌氧释磷条件,一方面利用原水碳源强化回流硝酸盐去除,有力保障出水氮磷稳定达标;同时,脱硝选择池2维持缺氧环境,并且硝化液回流泵S4用于将好氧池组(5-1、5-2、5-3、5-4)的硝化液回流至脱硝选择池2,从而可利用原水中较高浓度的有机污染物作为碳源,借助反硝化菌的新陈代谢完成对回流液中硝酸盐形态氮污染物的部分去除,并且脱硝选择池内较低浓度的溶解氧、较高浓度的硝酸盐和有机物的营养环境,有助于厌氧氨氧化现象的发生,进一步增强系统的脱氮效果。

[0043] 此外,由于采用了环流式的布置方式,水体流态自进水至出水整体上属于推流式流态,最大限度提高生化池利用率,避免出现传统工艺的完全混合式水力流态导致水体短流的现象。

[0044] 本实用新型并不仅仅限于说明书和实施方式中所描述,因此对于熟悉领域的人员而言可容易地实现另外的优点和修改,故在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念的精神和范围的情况下,本实用新型并不限于特定的细节、代表性的设备和这里示出与描述的图示示例。

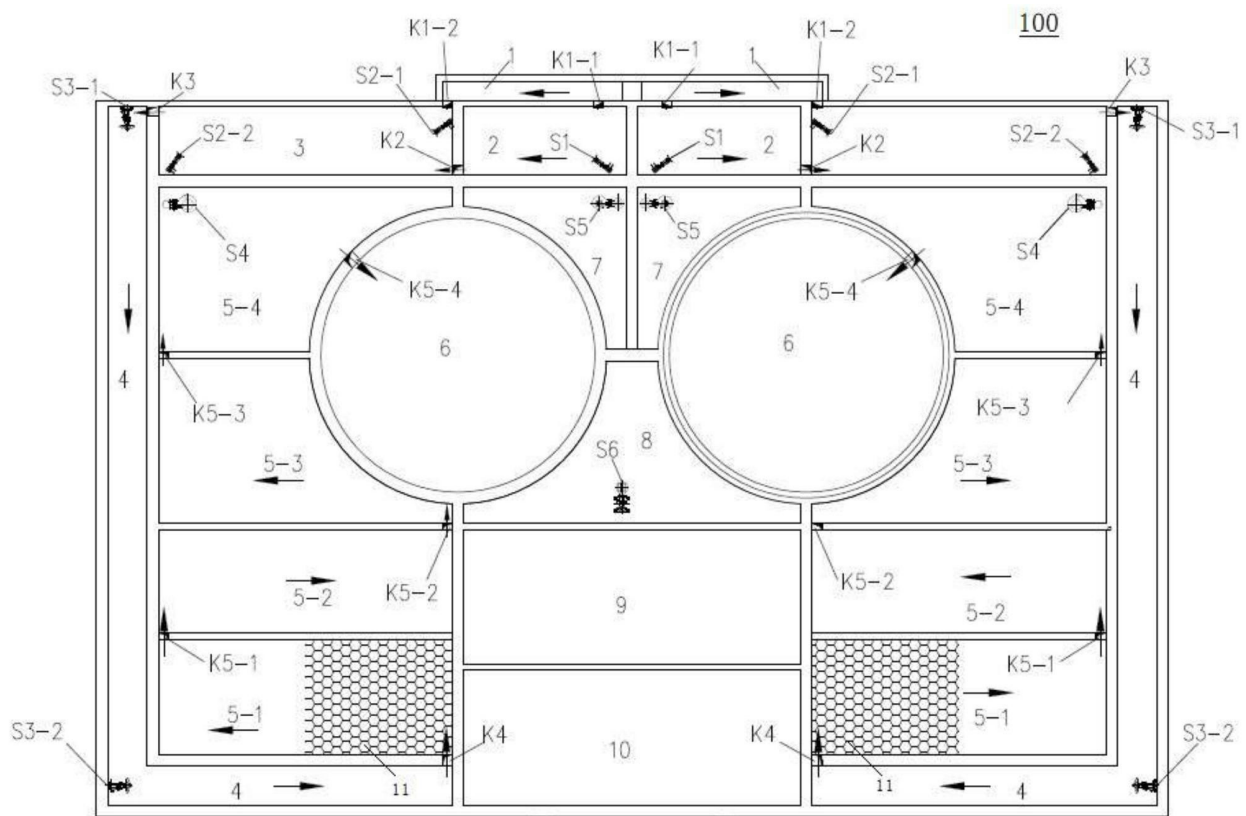


图1