



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219603336 U

(45) 授权公告日 2023. 08. 29

(21) 申请号 202320210956.9

(22) 申请日 2023.02.14

(73) 专利权人 北京沃尔德斯水务科技有限公司
地址 102300 北京市门头沟区雅安路6号院
1号楼A座6层

(72) 发明人 梁硕 王陆军 卑丽艳 王飞宇

(74) 专利代理机构 北京绘聚高科知识产权代理
事务所(普通合伙) 11832
专利代理师 张春慧

(51) Int. Cl.
G02F 1/52 (2023.01)

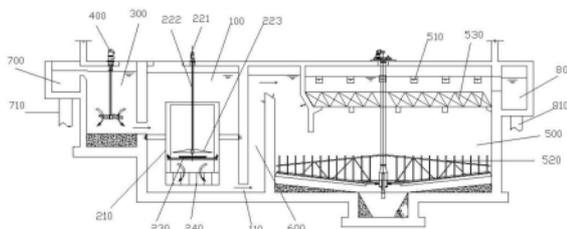
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

污水处理高效沉淀池系统

(57) 摘要

本申请提供了一种污水处理高效沉淀池系统,涉及污水处理技术领域,该系统中,包括絮凝池和至少一个絮凝装置;絮凝装置包括絮凝反应导流筒、絮凝搅拌装置、絮凝剂扩散装置和絮凝反应倒流网栅;絮凝反应倒流网栅与絮凝反应导流筒的下端连接,使液体由絮凝反应倒流网栅排出至絮凝反应导流筒的外部,保持了絮体絮凝成型后的较大颗粒度、密实度,便于后续的沉淀分离;絮凝搅拌装置的搅拌叶轮位于絮凝反应导流筒的内部,使水流形成下压流的流态,有助于原水的絮凝反应,更便于物理沉降,故所需的沉淀区面积更小;絮凝剂扩散装置设置在絮凝反应导流筒内且位于搅拌叶轮的下方,用于将絮凝剂输入至絮凝反应导流筒内,絮凝剂可更均衡与原水进行混合。



1. 一种污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,包括絮凝池和至少一个絮凝装置;

所述絮凝装置包括絮凝反应导流筒、絮凝搅拌装置、絮凝剂扩散装置和絮凝反应倒流网栅;

所述絮凝反应导流筒通过支撑架与所述絮凝池的内壁连接,所述絮凝反应导流筒的上端具有用于液体流入的进口,所述絮凝反应导流筒的下端具有用于液体流出的出口,所述絮凝反应倒流网栅与所述絮凝反应导流筒的下端连接,使液体由絮凝反应倒流网栅排出至絮凝反应导流筒的外部;

所述絮凝搅拌装置包括搅拌电机、搅拌轴和搅拌叶轮,所述搅拌电机设置所述絮凝池的上方,所述搅拌叶轮位于所述絮凝反应导流筒的内部,所述搅拌电机的输出端通过所述搅拌轴与所述搅拌叶轮连接;

所述絮凝剂扩散装置设置在絮凝反应导流筒内且位于搅拌叶轮的下方,所述絮凝剂扩散装置通过连接架与絮凝反应导流筒连接,用于将絮凝剂输入至絮凝反应导流筒内;

所述絮凝池的一侧底部设置有物料流通通道。

2. 根据权利要求1所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述絮凝反应倒流网栅采用圆形格栅网式结构。

3. 根据权利要求1所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述絮凝池的一侧底部设置有多个物料流通通道,物料流通通道采用矩形孔洞。

4. 根据权利要求1所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述搅拌叶轮的叶片的上边采用倾斜边,并且所述倾斜边自搅拌叶轮的轴心至径向方向的高度逐渐降低,使絮凝反应导流筒内液体形成下压式水流态。

5. 根据权利要求1所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述絮凝剂扩散装置采用环形管道,所述环形管道的一端与加药管道相连通,所述环形管道上每隔15°布置一个释放孔,使絮凝剂沿所述环形管道均匀释放。

6. 根据权利要求1所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述絮凝池内配置两个絮凝装置。

7. 根据权利要求1所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,还包括混凝池和混凝搅拌装置;

所述混凝池位于所述絮凝池的上游位置,并且混凝池的一侧下端通过溢流通道与絮凝池连通;

所述混凝搅拌装置布置于混凝池上,用于将混凝池内的混凝剂与原水的混合。

8. 根据权利要求7所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,还包括沉淀池,所述沉淀池的一侧连通有过渡通道,所述过渡通道还与所述物料流通通道连通,所述过渡通道采用倒U型形式。

9. 根据权利要求8所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述沉淀池内设置有集水装置、中心传动污泥浓缩机和斜管装置;

所述集水装置设置多个,并与所述沉淀池的内壁的上段连接,用于均匀收集泥水分离后的清水;

所述中心传动污泥浓缩机装配在所述沉淀池内,用于将沉淀池内沉落的悬浮絮体进行浓缩,最终刮至所述沉淀池内底部的中心泥斗,通过污泥外排泵排出;

所述斜管装置采用正六边形蜂窝状,其安装在所述沉淀池的内壁上。

10. 根据权利要求8所述的污水处理高效沉淀池系统,其特征在于,所述混凝池的一侧上端设置有进水渠,所述进水渠连接有进水管;所述沉淀池的上端设置有出水渠,所述出水渠连接有出水管。

污水处理高效沉淀池系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域,具体涉及一种污水处理高效沉淀池系统。

背景技术

[0002] 沉淀是水处理中一种常用的工艺,通过固-液分离去除水中的大量悬浮物(Suspended Solids, SS),达到净化水质的目的。传统的沉淀技术包括平流沉淀、辐流沉淀、竖流沉淀和斜板/斜管沉淀等。不同类型的沉淀技术有其各自的特点,但是也存在不同程度的缺陷:平流沉淀池和辐流沉淀池占地面积大,在大型和中型水处理厂中应用较多,而不适用于小型水处理厂;竖流式沉淀池的池体一般较深,施工难度和建设成本较高,对水质和水量的变化比较敏感;传统的斜板/斜管沉淀池适用于小型水处理厂,在池体体积较大的情况下易出现配水不均匀的问题,不易大幅提升出水水质。传统的沉淀池对污水中的化学需氧量(Chemical Oxygen Demand, COD)和SS等污染物去除能力有限;并且只具备单一的沉淀澄清功能,需要在池前建设絮凝反应池,这样就进一步增加了水处理系统的占地面积和建设成本。

[0003] 因此,为了提高对水中COD和SS的去除能力,发展而来了一种集絮凝、沉淀、澄清于一体的高密度沉淀池工艺,这种高密度沉淀池的池型结构紧凑,减少了水处理系统的占地面积,可以灵活的应用于饮用水原水、工业和生活污水和雨水的初级及深度处理。

[0004] 高密度沉淀池主要由快速混合池、絮凝反应池和沉淀分离池部分组成,集成了絮凝和沉淀工艺,如图5所示,进水从管道排入快速混合池,同时投加絮凝剂(如铁盐、铝盐),经过快速搅拌,实现快速絮凝,并避免矾花沉淀;快速混合池的出水进入到絮凝反应池,通过加药装置在反应池的下部投加助凝剂(如聚丙烯酰胺(PAM)),生成大的矾花;同时控制反应池中的搅拌速率(此处搅拌速率低于快速混合池),防止矾花被打碎和在反应区内形成沉淀。携带有矾花的废水进入到沉淀分离池,大部分矾花在这里沉淀和浓缩。沉淀分离池底部的刮泥机进行连续刮扫,以促进沉淀污泥的浓缩,部分污泥通过污泥回流管回流到絮凝反应池中,用来保持絮凝反应池中所需的污泥浓度,促进絮凝过程中矾花的生长并且提高矾花的密度,剩余污泥外排进行进一步处理。斜板/斜管沉淀装置安放于沉淀分离池的上部,用于去除剩余的细小矾花,最终产出达标的水。

[0005] 现有高密度沉淀池存在以下不足:

[0006] ①絮凝池混合循环量不足,所需的沉淀面积大:传统高效污水处理系统絮凝搅拌装置采用向上提升液体达到絮凝的目的,此设计在实际运行过程中往往达不到设计标准所需的10倍原水提液量,导致混合絮凝效果差,导致所形成的悬浮物絮体尺寸偏小、比重小,从而导致沉淀所需的时间更长,沉淀池建设面积会更大;

[0007] ②絮凝剂消耗量大:传统高效污水处理系统絮凝剂投加点往往直接位于絮凝池内,具体投加点位不做具体要求,仅依靠絮凝搅拌机在池体内形成的循环流进行絮凝剂混合,此方式容易形成“死区”,部分区域无法有效参与药剂混合,从而导致过量的药剂投入才能保证全部区域的药剂渗入。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于提供一种污水处理高效沉淀池系统,用以解决现有技术存在的上述技术问题。

[0009] 基于上述目的,本申请提供一种污水处理高效沉淀池系统,包括絮凝池和至少一个絮凝装置;

[0010] 所述絮凝装置包括絮凝反应导流筒、絮凝搅拌装置、絮凝剂扩散装置和絮凝反应倒流网栅;

[0011] 所述絮凝反应导流筒通过支撑架与所述絮凝池的内壁连接,所述絮凝反应导流筒的上端具有用于液体流入的进口,所述絮凝反应导流筒的下端具有用于液体流出的出口,所述絮凝反应倒流网栅与所述絮凝反应导流筒的下端连接,使液体由絮凝反应倒流网栅排出至絮凝反应导流筒的外部;

[0012] 所述絮凝搅拌装置包括搅拌电机、搅拌轴和搅拌叶轮,所述搅拌电机设置所述絮凝池的上方,所述搅拌叶轮位于所述絮凝反应导流筒的内部,所述搅拌电机的输出端通过所述搅拌轴与所述搅拌叶轮连接;

[0013] 所述絮凝剂扩散装置设置在絮凝反应导流筒内且位于搅拌叶轮的下方,所述絮凝剂扩散装置通过连接架与絮凝反应导流筒连接,用于将絮凝剂输入至絮凝反应导流筒内;

[0014] 所述絮凝池的一侧底部设置有物料流通通道。

[0015] 进一步地,所述絮凝反应倒流网栅采用圆形格栅网式结构。

[0016] 进一步地,所述絮凝池的一侧底部设置有多个物料流通通道,物料流通通道采用矩形孔洞。

[0017] 进一步地,所述搅拌叶轮的叶片的上边采用倾斜边,并且所述倾斜边自搅拌叶轮的轴心至径向方向的高度逐渐降低,使絮凝反应导流筒内液体形成下压式水流态。

[0018] 进一步地,所述絮凝剂扩散装置采用环形管道,所述环形管道的一端与加药管道相连通,所述环形管道上每隔 15° 布置一个释放孔,使絮凝剂沿所述环形管道均匀释放。

[0019] 进一步地,所述絮凝池内配置两个絮凝装置。

[0020] 进一步地,还包括混凝池和混凝搅拌装置;

[0021] 所述混凝池位于所述絮凝池的上游位置,并且混凝池的一侧下端通过溢流通道与絮凝池连通;

[0022] 所述混凝搅拌装置布置于混凝池上,用于将混凝池内的混凝剂与原水的混合。

[0023] 进一步地,还包括沉淀池,所述沉淀池的一侧连通有过渡通道,所述过渡通道还与所述物料流通通道连通,所述过渡通道采用倒U型形式。

[0024] 进一步地,所述沉淀池内设置有集水装置、中心传动污泥浓缩机和斜管装置;

[0025] 所述集水装置设置多个,并与所述沉淀池的内壁的上段连接,用于均匀收集泥水分离后的清水;

[0026] 所述中心传动污泥浓缩机装配在所述沉淀池内,用于将沉淀池内沉落的悬浮絮体进行浓缩,最终刮至所述沉淀池内底部的中心泥斗,通过污泥外排泵排出;

[0027] 所述斜管装置采用正六边形蜂窝状,其安装在所述沉淀池的内壁上。

[0028] 进一步地,所述混凝池的一侧上端设置有进水渠,所述进水渠连接有进水管;所述沉淀池的上端设置有出水渠,所述出水渠连接有出水管。

[0029] 采用上述技术方案,本申请提供的污水处理高效沉淀池系统,相比于现有技术,具有的技术效果有:

[0030] 1、絮凝搅拌装置能够使水流形成下压流的流态,同等功耗的情况下相比向上提升物料的搅拌形式循环量更大,又有助于原水的絮凝反应,混凝后形成的微小絮体更易形成粗大絮体,更便于物理沉降,故所需的沉淀区面积更小;

[0031] 2、絮凝反应导流筒内增设絮凝剂扩散装置,絮凝剂可更均衡与原水进行混合,没有“死区”,可减少絮凝剂的投加量;

[0032] 3、絮凝反应导流筒下方设置絮凝反应倒流网栅,可减少原水絮体流出絮凝反应导流筒后因水平向剪切力而导致絮体的破碎,保持了絮体絮凝成型后的较大颗粒度、密实度,便于后续的沉淀分离。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式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,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,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的附图。

[0034] 图1为本实用新型实施例提供的污水处理高效沉淀池系统的结构示意图;

[0035] 图2为本实用新型实施例提供的污水处理高效沉淀池系统的俯视图;

[0036] 图3为本实用新型实施例提供的絮凝剂扩散装置的结构示意图;

[0037] 图4为本实用新型实施例提供的絮凝反应倒流网栅的结构示意图;

[0038] 图5为现有技术中的高密度沉淀池的结构示意图。

[0039] 图标:100-絮凝池;110-物料流通通道;200-絮凝装置;210-絮凝反应导流筒;220-絮凝搅拌装置;221-搅拌电机;222-搅拌轴;223-搅拌叶轮;230-絮凝剂扩散装置;231-加药管道;240-絮凝反应倒流网栅;300-混凝池;400-混凝搅拌装置;500-沉淀池;510-集水装置;520-中心传动污泥浓缩机;530-斜管装置;600-过渡通道;700-进水渠;710-进水管;800-出水渠;810-出水管。

具体实施方式

[0040] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0041] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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实用新型和简化描述,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实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0042] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地

连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0043] 如图1-图4所示,本申请实施例提供的一种污水处理高效沉淀池系统,包括絮凝池100和至少一个絮凝装置200;

[0044] 絮凝装置200包括絮凝反应导流筒210、絮凝搅拌装置220、絮凝剂扩散装置230和絮凝反应倒流网栅240;

[0045] 其中,絮凝反应导流筒210设置为圆柱状,置于絮凝池100的中央,其设计投影面积不低于絮凝池平面面积的75%,絮凝反应导流筒210通过支撑架与絮凝池100的内壁连接,絮凝反应导流筒210的上端面位于液面以下0.3m;絮凝反应导流筒210的上端具有用于液体流入的进口,絮凝反应导流筒210的下端具有用于液体流出的出口,絮凝反应倒流网栅240与絮凝反应导流筒210的下端连接,使液体由絮凝反应倒流网栅240排出至絮凝反应导流筒210的外部;

[0046] 絮凝搅拌装置220包括搅拌电机221、搅拌轴222和搅拌叶轮223,搅拌电机221设置絮凝池100的上方,搅拌叶轮223位于絮凝反应导流筒210的内部,搅拌电机221的输出端通过搅拌轴222与搅拌叶轮223连接;搅拌电机221通过搅拌轴222驱动搅拌叶轮223在絮凝反应导流筒210内转动,可以促使絮凝反应导流筒210内外部的液体实现循环。

[0047] 絮凝剂扩散装置230设置在絮凝反应导流筒210内,且位于搅拌叶轮223的下方,絮凝剂扩散装置230通过连接架与絮凝反应导流筒210连接,用于将絮凝剂输入至絮凝反应导流筒210内;絮凝剂可更均衡与原水进行混合,没有“死区”,可减少絮凝剂的投加量;形成絮体粒径更大、更密实的悬浮体,此悬浮体在水中可迅速沉降;

[0048] 絮凝池100的一侧底部设置有物料流通通道110,絮凝池100的混合水体通过物料流通通道110流入后续工序的池体内进行再处理。

[0049] 一个较佳实施方案中,如图3所示,絮凝反应倒流网栅240采用圆形格栅网式结构,格栅网设计间距为200mm;絮凝反应倒流网栅240可通过螺栓与絮凝反应导流筒210的底部连接,便于对絮凝反应倒流网栅240拆卸更换和维护。

[0050] 一个较佳实施方案中,絮凝池100的一侧底部设置有多个物料流通通道110,物料流通通道110采用矩形孔洞。

[0051] 一个较佳实施方案中,搅拌叶轮223的叶片的上边采用倾斜边,并且倾斜边自搅拌叶轮223的轴心至径向方向的高度逐渐降低,使絮凝反应导流筒210内液体形成下压式水流态,进而使水流能够在絮凝池100与絮凝反应导流筒210内充分循环。具体地,搅拌叶轮223的叶片设计为45°折桨式、叶片数量为3叶、桨叶长度与导流筒直径比例为0.75、桨叶宽度与桨叶长度比例为0.2、转速15~30转/分、桨叶距导流筒底0.3m。

[0052] 一个较佳实施方案中,如图4所示,絮凝剂扩散装置230采用环形管道,环形管道的一端与加药管道231相连通,环形管道上每隔15°布置一个释放孔,使絮凝剂沿环形管道均匀释放。

[0053] 一个较佳实施方案中,絮凝池100内配置两个絮凝装置200,即采用双机组形式,下压流的流态,同等功耗的情况下相比现有技术中向上提升物料的搅拌形式循环量更大,又有助于原水的絮凝反应,混凝后形成的微小絮体更易形成粗大絮体,更便于物理沉降,故所

需的沉淀区面积更小。

[0054] 本实施例提供的污水处理高效沉淀池系统,还包括混凝池300和混凝搅拌装置400;

[0055] 混凝池300位于絮凝池100的上游位置,并且混凝池300的下端通过溢流通道与絮凝池100连通;

[0056] 混凝搅拌装置400布置于混凝池300上,用于将混凝池300内的混凝剂与原水的混合,混凝搅拌装置400包括絮凝电机、轴及混凝搅拌叶片,絮凝电机、轴带动混凝搅拌叶片转动,对混凝池300内液体进行充分搅拌。

[0057] 具体地,混凝搅拌叶片设计为45°折桨式、叶片数量为3叶、桨叶长度与池体宽度比例控制在0.5-0.75间、桨叶宽度与桨叶长度比例为0.1,转速60转/分,叶片距池底0.5m;通过此过程的混凝反应,胶体颗粒在此阶段进行脱稳,形成细小悬浮状态。

[0058] 本实施例提供的污水处理高效沉淀池系统,还包括沉淀池500,沉淀池500的一侧连通有过渡通道600,过渡通道600还与物料流通通道110连通,过渡通道600采用倒U型形式,原水最终潜流至沉淀池500的底部。

[0059] 沉淀池500内设置有集水装置510、中心传动污泥浓缩机520和斜管装置530;

[0060] 集水装置510设置多个,并与沉淀池500的内壁的上段连接,用于均匀收集泥水分离后的清水;集水装置510采用矩形集水槽设计形式,槽宽度300mm、高度350mm。

[0061] 中心传动污泥浓缩机520装配在沉淀池500内,用于将沉淀池500内沉落的悬浮絮体进行浓缩,最终刮至沉淀池500内底部的中心泥斗,通过污泥外排泵排出;

[0062] 斜管装置530采用正六边形蜂窝状,其安装在沉淀池500的内壁上。

[0063] 此外,混凝池300的一侧上端设置有进水渠700,进水渠700连接有进水管710;沉淀池500的上端设置有出水渠800,出水渠800连接有出水管810。

[0064] 下面说明本实施例中的污水处理高效沉淀池系统的工作原理:

[0065] 原水首先经过混凝池300,该区域投加如铝盐、铁盐等混凝剂,胶体颗粒在此阶段进行脱稳,形成细小悬浮状态;

[0066] 原水再经过絮凝池100,该区域投加聚丙烯酰胺高分子絮凝剂,用于将上述阶段形成的细小悬浮物进行“架桥”,形成絮体粒径更大、更密实的悬浮体,此悬浮体在水体中可迅速沉降;

[0067] 原水最后经过沉淀区域,上述阶段形成的悬浮体在此阶段进行泥水分离,比重相对较大的悬浮体沉降至沉淀池500的底部,通过中心传动污泥浓缩机520进行物料浓缩,再通过污泥外排泵排出系统;同时剩余微小絮体同出水穿越斜管装置530,微小絮体在此沉降,微小絮体在此进行二次沉降,剩余原水再次逆向流进入集水装置510,集水装置510采用多组矩形集水槽均匀布置在沉淀池上部,保证沉淀区域均匀出水,且集水装置510将处理后的水汇总至出水渠800,排出系统,最终保证出水的清澈收集。

[0068] 采用本申请提供的污水处理高效沉淀池系统,至少具有以下优点:

[0069] 1、絮凝搅拌装置220能够使水流形成下压流的流态,同等功耗的情况下相比向上提升物料的搅拌形式循环量更大,又有助于原水的絮凝反应,混凝后形成的微小絮体更易形成粗大絮体,更便于物理沉降,故所需的沉淀区面积更小;

[0070] 2、絮凝反应导流筒210内增设絮凝剂扩散装置230,絮凝剂可更均衡与原水进行混

合,没有“死区”,可减少絮凝剂的投加量;

[0071] 3、絮凝反应导流筒210下方设置絮凝反应倒流网栅240,可减少原水絮体流出絮凝反应导流筒210后因水平向剪切力而导致絮体的破碎,保持了絮体絮凝成型后的较大颗粒度、密实度,便于后续的沉淀分离。

[0072] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

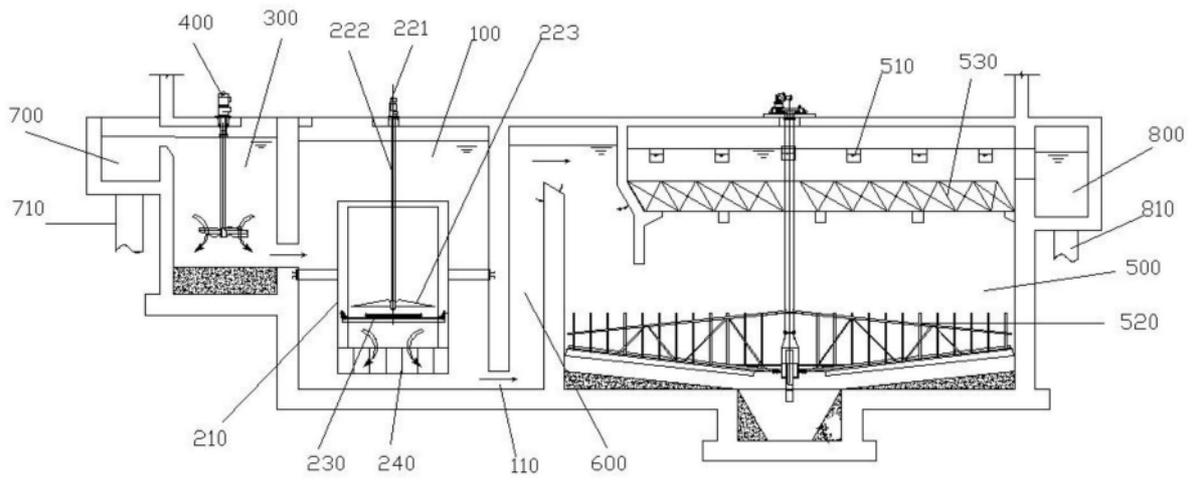


图1

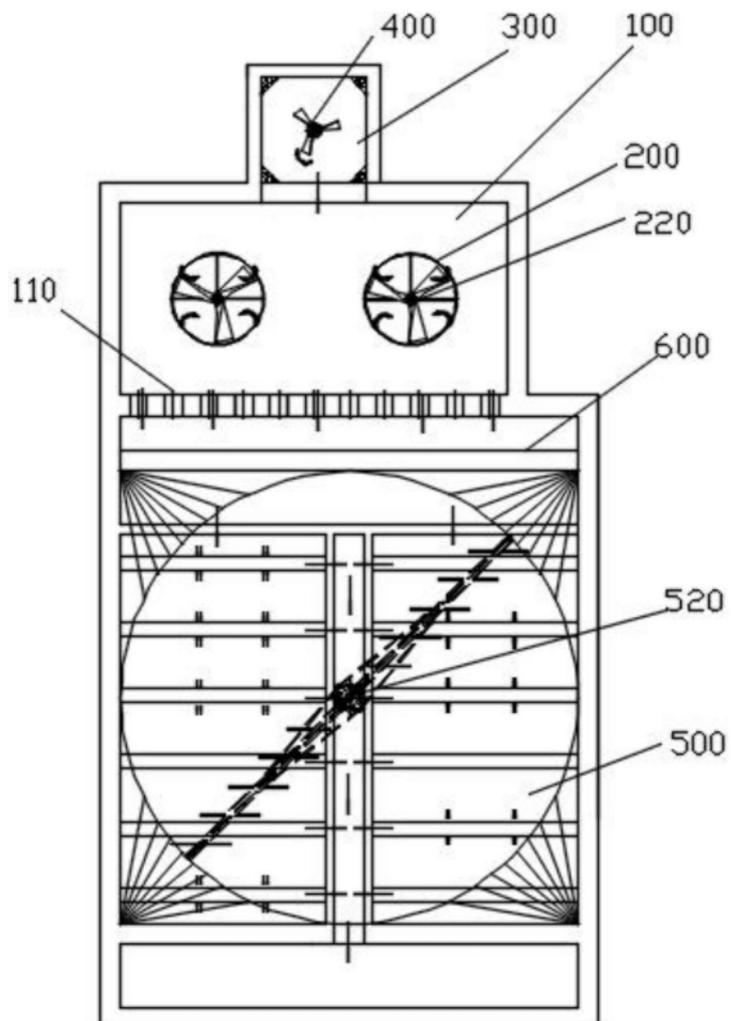


图2

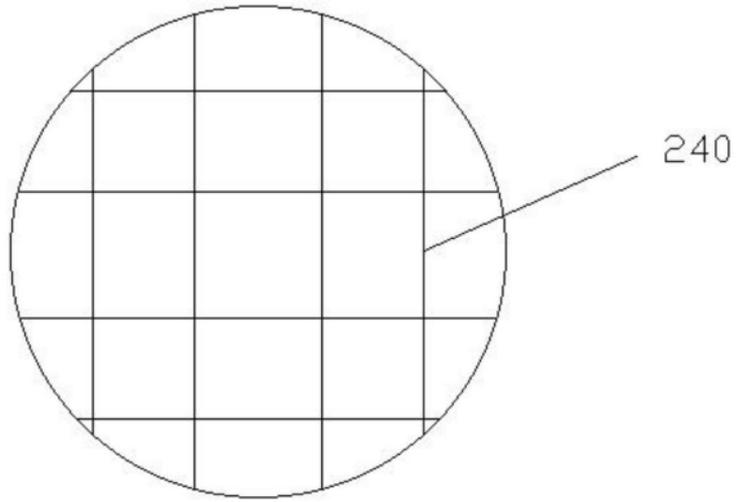


图3

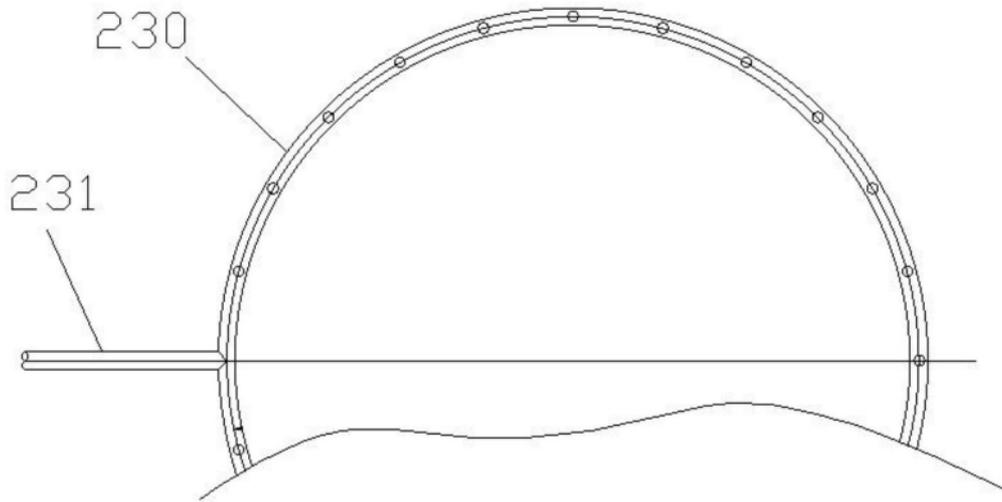


图4

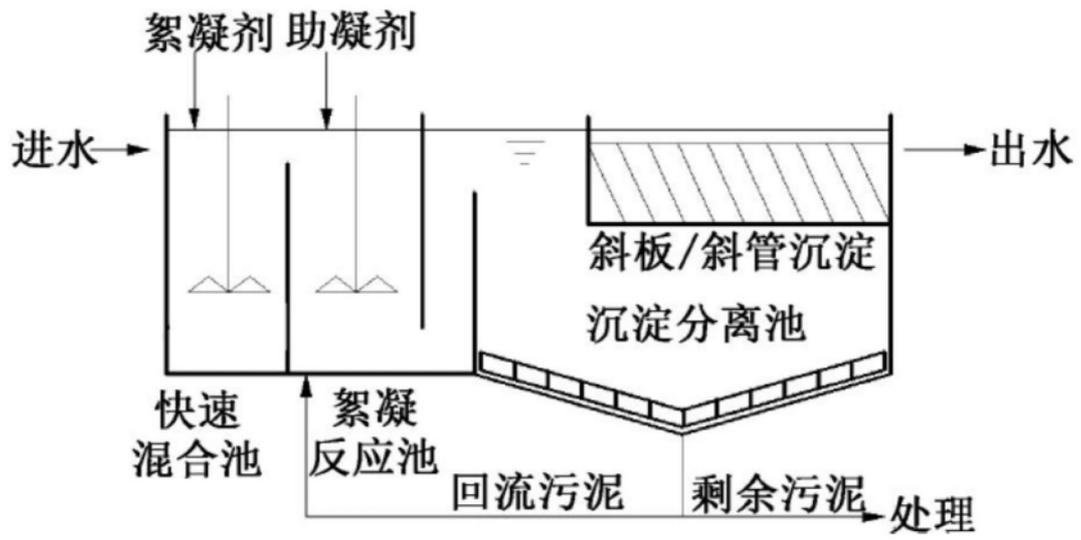


图5