



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208632279 U

(45)授权公告日 2019.03.22

(21)申请号 201821112764.X

C02F 11/147(2019.01)

(22)申请日 2018.07.13

C02F 101/10(2006.01)

(73)专利权人 苏州新工环境工程技术有限公司
地址 215000 江苏省苏州市工业园区金鸡湖大道1355号国际科技园19A4-A6单元

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 陈珠 姜玉寿 蔡高文 范潇丹
郝晓敏 丁江涛

(74)专利代理机构 南京艾普利德知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
32297

代理人 陆明耀 顾祥安

(51)Int.Cl.

C02F 9/04(2006.01)

C02F 11/125(2019.01)

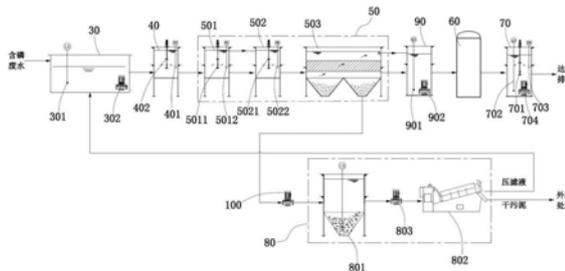
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)实用新型名称

含磷废水处理系统

(57)摘要

本实用新型揭示了含磷废水处理系统,其至少包括依次连接的预处理池,用于在酸性条件下,通过还原剂使大分子污染物反应生成小分子污染物,其内设置有ORP测定装置及搅拌装置;混凝沉淀装置,用于使污染物形成难溶性物质并与水分离;砂滤罐,用于去除废水中的细小悬浮颗粒物;清水调节池,用于将清水的PH值调节到6-9之间。本方案设计精巧,结构简单,通过设置预处理池并通过还原剂对废水进行预处理,打断大分子链得到小分子,从而提高后续废水的混凝效果,为后续的沉淀处理提供了有利的条件,极大的提高了有机磷的去除效率,保证了最终的出水水质。



1. 含磷废水处理系统,其特征在于:至少包括依次连接的
预处理池(40),用于在酸性条件下,通过还原剂使大分子污染物反应生成小分子污染物,其内设置有ORP测定装置(401)及搅拌装置(402);
混凝沉淀装置(50),用于使污染物形成难溶性物质并与水分离;
砂滤罐(60),用于去除废水中的细小悬浮颗粒物;
清水调节池(70),用于将清水的PH值调节到6-9之间。
2. 根据权利要求1所述的含磷废水处理系统,其特征在于:所述混凝沉淀装置(50)包括依次连接的混凝池(501)、絮凝池(502)及沉淀池(503),所述沉淀池(503)为垂直式沉淀池,其包括用于过滤的斜板。
3. 根据权利要求2所述的含磷废水处理系统,其特征在于:所述沉淀池(503)还包括通过气泡对所述斜板上的污泥进行清洁的清淤装置。
4. 根据权利要求1所述的含磷废水处理系统,其特征在于:所述混凝沉淀装置(50)连接污泥处理装置(80)。
5. 根据权利要求4所述的含磷废水处理系统,其特征在于:所述污泥处理装置(80)包括叠螺式脱水机(802)。
6. 根据权利要求4所述的含磷废水处理系统,其特征在于:所述污泥处理装置(80)连接废水收集池(30),所述废水收集池(30)连接所述预处理池(40)。

含磷废水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理领域,尤其是含磷废水处理系统。

背景技术

[0002] 在废水处理中磷污染是导致水体富营养化的一个主要原因。高含磷废水主要来源于食品废水、化肥的生产与加工、农业废水等;国家及地区对这类废水的排放都有严格的要求,因此,需要先进行除磷处理,当然还有其它污染物质的排放要求,避免其直接排入江河中,造成严重污染,以保护水资源。

[0003] 常规的含磷废水处理方法包括生化法、吸附除磷法、化学除磷法。

[0004] 1、生化法,是利用聚磷菌及反硝化聚磷菌的原理让水中磷被消耗或转化,其除磷率可达到70%以上,但是微生物培养操作复杂,处理时间长,效率低,处理后的污泥量大,污泥的后续处理工作量增加。

[0005] 2、吸附除磷法。这种是利用活性炭、活性氧化铝等材料对废水中的含磷物质进行物理性吸附,以此减少污水中磷的含量;这种方法主要依靠净水材料的吸附性,消耗材料费用较高。

[0006] 3、化学除磷法。它是通过投加化学除磷剂药剂,使之与水中污染物发生化学反应,生成难溶性磷酸盐,再通过固液分离的方法,达到除磷的目的,这种方法具有沉降速度快,适用性强,成本低,见效快的优点,但是由于废水中的成分复杂,尤其是在含有有机磷的废水中直接添加混凝剂时,无法充分发挥相应的混凝效果,导致沉淀后的最终出水无法达标;同时,由于常规的沉淀池的布水、过滤结构等设计缺陷,常常导致沉淀效果不佳的问题。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的就是为了解决现有技术中存在的上述问题,提供一种通过预处理以改善混凝效果,从而保证最终水质达标的含磷废水处理系统。

[0008] 本实用新型的目的通过以下技术方案来实现:

[0009] 含磷废水处理系统,至少包括依次连接的

[0010] 预处理池,用于在酸性条件下,通过还原剂使大分子污染物反应生成小分子污染物,其内设置有ORP测定装置及搅拌装置;

[0011] 混凝沉淀装置,用于使污染物形成难溶性物质并与水分离;

[0012] 砂滤罐,用于去除废水中的细小悬浮颗粒物;

[0013] 清水调节池,用于将清水的PH值调节到6-9之间。

[0014] 优选的,所述的含磷废水处理系统中,所述混凝沉淀装置包括依次连接的混凝池、絮凝池及沉淀池,所述沉淀池为垂直式沉淀池,其包括用于过滤的斜板。

[0015] 优选的,所述的含磷废水处理系统中,所述沉淀池还包括通过气泡对所述斜板上的污泥进行清洁的清淤装置。

[0016] 优选的,所述的含磷废水处理系统中,所述混凝沉淀装置连接污泥处理装置。

- [0017] 优选的,所述的含磷废水处理系统中,所述污泥处理装置包括叠螺式脱水机。
- [0018] 优选的,所述的含磷废水处理系统中,所述污泥处理装置连接废水收集池,所述废水收集池连接所述预处理池。
- [0019] 本实用新型技术方案的优点主要体现在:
- [0020] 本方案设计精巧,结构简单,通过设置预处理池并通过还原剂对废水进行预处理,打断大分子链得到小分子,从而提高后续废水的混凝效果,为后续的沉淀处理提供了有利的条件,极大的提高了有机磷的去除效率,保证了最终的出水水质。
- [0021] 本方案结合特殊的沉淀池设计采用平板作为斜板,增加了悬浮物在斜板上下落时的通道面积,从而能够加速悬浮物的沉降速度,避免了悬浮物集中在某一区域造成淤积的问题,同时结合布水室布水能够降低进水速度,减少水流冲击对表面负荷的影响,减小了对悬浮物沉淀效果的影响。
- [0022] 沉淀池在布水室的侧板上分布有布水口同时控制每个沉淀区的宽度,能够保证各斜板区域布水的均匀性,从而充分发挥每个斜板的过滤作用,加快过滤速率,同时避免扰动已沉淀的悬浮物,影响沉淀效果。
- [0023] 沉淀池的斜板与池壁及布水室密封连接,能够避免污水直接从斜板与池壁和布水室之间的间隙流到斜板上方出现水流短路及跑泥问题,有利于保证沉淀效果;并且每个斜板单独安装且方便拆卸,相对于整体组装便于进行单个斜板的维修和更换,有利于降低零件成本和维护难度。
- [0024] 沉淀池的斜板上加设导流板,保证了水道均匀,避免了平直斜板的变形、污泥堵塞情况。
- [0025] 沉淀池通过清淤装置对斜板进行清理,能够及时清除斜板上淤积的污泥,避免出现堵塞水流通道的,影响出水效果的问题,有利于延长使用周期。
- [0026] 较传统污泥斗高度较大,污泥储存容积小,污泥含水率高等情况,本技术的沉淀池通过减小污泥斗角度,提高污泥储存区容积,使污泥达到压缩沉淀阶段,降低污泥含水率,改变污泥沉降性能,提高污泥浓度,同时结合刮泥机,增加排泥时污泥的流动性,保证了污泥斗排泥效果,在沉淀过程中实现污泥浓缩,可减少污泥浓缩工艺,降低成本。

附图说明

- [0027] 图1是本实用新型的系统示意图;
- [0028] 图2是本实用新型的沉淀池的俯视图;
- [0029] 图3是本实用新型的沉淀池的立体示意图(图中仅显示了出水通道的局部结构);
- [0030] 图4是本实用新型的沉淀池的布水室的示意图;
- [0031] 图5是本实用新型的沉淀池的出水通道的示意图;
- [0032] 图6是本实用新型的沉淀池中具有刮泥机的结构剖视图。

具体实施方式

[0033] 本实用新型的目的、优点和特点,将通过下面优选实施例的非限制性说明进行图示和解释。这些实施例仅是应用本实用新型技术方案的典型范例,凡采取等同替换或者等效变换而形成的技术方案,均落在本实用新型要求保护的范围之内。

[0034] 在方案的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“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。并且,在方案的描述中,以操作人员为参照,靠近操作者的方向为近端,远离操作者的方向为远端。

[0035] 下面结合附图对本实用新型揭示的含磷废水处理系统进行阐述,其用于含染料印染污水处理,如附图1所示,其至少包括依次连接的

[0036] 预处理池40,用于在酸性条件下,通过还原剂使大分子污染物反应生成小分子污染物;

[0037] 混凝沉淀装置50,用于使污染物形成难溶性物质并与水分离;

[0038] 砂滤罐60,用于去除废水中的细小悬浮颗粒物;

[0039] 清水调节池70,用于将清水的PH值调节到6-9之间。

[0040] 其中,如附图1所示,所述预处理池40内设置有用于检测ORP(氧化还原电位)的ORP测定装置401及用于使药剂与废水充分混合的搅拌装置402;所述混凝沉淀装置50包括依次连接的混凝池501、絮凝池502及沉淀池503,所述混凝池501连接所述预处理池40,所述混凝池501和絮凝池502中均设置有搅拌装置5011、5021及用于检测PH值的检测装置5012、5022。

[0041] 所述沉淀池503可以是已知的各种形式的沉淀池,优选为垂直式沉淀池,并且,如附图2所示,其包括池体1,所述池体1上形成有进水口2和出水口3,所述进水口2与池体1内的布水室4连通,所述布水室4的两侧分别形成沉淀区5,每个所述沉淀区5内斜置有一组平行的斜板6,所述斜板6为平板,所述布水室4、沉淀区5的前端设置有出水区7,所述出水区7与所述沉淀区5连通,其底部设置所述出水口3。

[0042] 工作时,污水由进水口2进入到布水室4中后,分布到其两侧的沉淀区5中,随着污水的持续流入,污水逐步上升至斜板6处,污水中的悬浮物与斜板6接触从而被阻挡后停止向上移动并在自身重力作用下沿着斜板6下滑沉入到所述池体1的底部,清水继续上升至一定高度后流入到所述出水区7由出水口3流出。

[0043] 具体来看,如附图3所示,所述池体1包括由上至下组成一体的上部11、中部12及下部13,所述上部11的横截面尺寸大于中部12的横截面尺寸,且其被一隔板9分割成两个区域,其中一个区域与所述中部12的空间连通,另一个区域与中部12的空间隔断,所述中部12倾斜设置,所述下部13优选是污泥斗,从而可以有效的实现污泥的排出。

[0044] 如附图3所示,所述进水口2位于所述池体1的高位,具体是位于所述上部11的一个侧面板上,并且所述进水口2的轴线方向与所述隔板9垂直或平行,同时其进水量流速控制在10mm/s以下。

[0045] 如附图3所示,所述布水室4包括两个相对的侧板41,它们从所述进水口2所在一侧的面板的内壁延伸到另一侧的隔板9和中部12的侧面板处,并且所述侧板41从所述池体1的上部11延伸到下部13,同时,所述侧板41可以是平板也可以是曲面板,优选为平板,从而所述布水室4的横截面呈现为矩形。

[0046] 如附图4所示,所述布水室4的两个侧板41上位于所述斜板6的下方均匀分布有一组布水口42,一来,增加了布水室4中的污水进入到沉淀区5的通道,从而保证布水的均匀

性,另外,当污泥堆积到与斜板6末端时,仍能通过所述布水口42使污水分布到沉淀区5中。

[0047] 另外,为了避免沉淀区5过宽,造成布水室4和布水口42无法均匀覆盖的问题,优选控制每个所述沉淀区5的宽度在 $1 \pm 0.2\text{m}$ 之间,从而能够保证布水的均匀性。

[0048] 所述斜板6可以是各种可行的表面光滑的板材,例如PVC板或PP板,每个所述斜板6单独安装在所述沉淀区中,其与水平面的夹角在 50° – 60° 之间,从而能够起到最佳的过滤效果;同时,每个所述斜板6与所述池体1的内壁和布水室4的侧板41密封连接或者微间隙设置,例如它们的间隙不大于5mm,具体安装时,可在池壁上和布水室的侧板41上设置有安装支架,相邻支架间隔在50mm左右,通过螺栓将斜板6分别连接两个位置相对的支架即可,当采用密封连接时,如附图2所示,可在池体内壁及侧板41上开设凹槽,每个斜板6通过可卡接在凹槽中的橡胶密封条14卡设在凹槽处。

[0049] 进一步,为了防止斜板6变形,从而导致相邻斜板之间的间隙变化,影响水道的均匀性的问题,在所述斜板6背向池体1的底部的面上设置有一组导流板(图中未示出),所述导流板的宽度在50mm左右,其沿水流方向布设,从而能够增加斜板6的强度,避免其受水流冲击发生形变。

[0050] 如附图2、附图3所示,每个所述沉淀区5通过至少一出水通道8与所述出水区7连通,具体的,所述出水通道8位于所述沉淀区5中斜板6的上方,且顶部不高于所述进水口2的顶部,另外,由于所述出水通道8安装于池体中,由于池体沉降或其他因素导致两侧出水堰板出现不等高导致其运行过程中产生出水不均匀,偏流现象,因此所述出水通道8的两侧出水堰板81的高度可调,通过如下结构实现:

[0051] 如附图5所示,所述出水通道8包括鞍座82及位于其上的以出水堰板81为侧板的槽型水道,所述鞍座82的顶面上垂设有一组长螺栓83,所述槽型水道的基板84上设置有可被所述长螺栓83贯穿的通孔,实际安装时,先在每个所述长螺栓83上安装一支撑螺母85并使它们等高,接着将基座84上的通孔分别被一长螺栓83贯穿,此时所述基座84以一组所述支撑螺母85为支撑,必要时,最后,再用固定螺母86螺接每个长螺栓83将基座84位置固定。当需要调整出水堰板81的高度时,调整相应侧的支撑螺母85和固定螺母86的高度,可以使两侧的出水堰板81保持等高。

[0052] 另外,为了解决所述斜板6上出现污泥淤积影响过滤效果的问题,如附图3所示,在所述斜板6的底部还设置有清淤设备10,所述清淤设备10包括一组带有出气孔102的气管101,所述气管101优选为UPVC管,当然也可以是其他材质的管材,其布置在所述斜板6的下方 $400\text{mm} \pm 50\text{mm}$ 的位置,且优选设置方向与进水口1的轴线平行,其通过供气管道(图中未示出)连接压缩气体供应装置(图中未示出),通过向所述气管101供气,气体由所述出气孔102吹出从而在斜板6的底部形成气泡,气泡在上升过程对各斜板6产生强烈的扰动,从而可以使斜板6上淤积的污泥因震动而产生动力,驱动污泥沉淀,实现清淤的作用。

[0053] 最后,当所述下部13为污泥斗时,如附图6所示,所述污泥斗的侧壁131的倾角 θ (污泥斗侧壁131与污泥斗底板132的夹角)在 $15 \pm 5^\circ$ 之间,从而极大的增加了污泥斗的容积,有利于提高污泥的浓缩率;同时,所述高污泥浓缩率的沉淀池还设置有刮泥机20,所述刮泥机20包括驱动电机201、传动轴202及刮刀203,所述电机201设置于所述沉淀池的顶部,所述传动轴202从顶部延伸到所述污泥斗的底部位置,所述刮刀203分布呈伞状,其倾角与所述侧壁131的倾角接近,从而可以通过刮刀203的低俗转动对污泥进行搅拌,使淤泥具有足够的

流动性,保证了排泥的有效性。

[0054] 如附图1所示,所述沉淀池503连接中间池90,所述中间池90中设置有用于控制水位的浮球阀水位控制器901,所述中间池90通过带有输送泵902的管路连接所述砂滤罐60,所述砂滤罐60连接所述清水调节池70,所述清水调节池70中设置有搅拌器701、浮球阀水位控制器702、用于测PH的PH测试机703以及用于排放清水的排放泵704;并且,所述沉淀池503还通过带有污泥泵100的管道连接污泥处理装置80。

[0055] 如附图1所示,所述污泥处理装置80包括污泥储存池801,用于进行污泥浓缩,其中设置有排泥泵803,并通过排泥管道连接叠螺式脱水机802,用于进行污泥脱水,所述叠螺式脱水机802连接废水收集池30,所述废水收集池30中设置有浮球阀水位控制器301,所述废水收集池30中设置有提升泵302,并通过管道连接所述预处理池40。

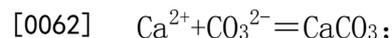
[0056] 上述的含磷废水处理系统工作时,其过程如下:

[0057] S0,将含磷废水收集在废水收集池30中,然后经提升泵302输送至预处理池40中。

[0058] S1,在预处理池40中加入硫酸将池内废水的PH值调节到 2.5 ± 0.5 之间,优选在2.5,然后在废水中加入还原剂并在搅拌装置的搅拌下进行反应,所述还原剂优选为焦亚硫酸钠,通过焦亚硫酸钠与大分子链的污染物发生还原反应,可将废水中较大分子链打断成小分子,从而为后续的混凝提供了条件,其中,所述焦亚硫酸钠的使用量与废水中污染物浓度有关,通常根据实验室小实验确定使用量,例如当污水中总磷为800mg/L,总有机磷为15mg/L时,所述焦亚硫酸钠的添加量在500mg/L,并且控制反应时间在30分钟左右,当反应后溶液中的氧化还原电位在 $250 \pm 10\text{mV}$ 之间时停止反应。

[0059] S2,将经过S1处理的废水经过混凝沉淀处理,具体过程如下,

[0060] S21,使预处理池40中反应后的废水自流至混凝池,首先通过添加氢氧化钠将pH值调节至6-9之间,优选在9左右,然后投入至少能够与磷酸根反应生产难溶性磷酸盐的混凝剂,并在搅拌机作用下进行反应,所述混凝剂优选为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,从而根据化学方程式:



[0063] $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{PO}_4^{3-} \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{OH}^-$ 进行反应,反应时间控制在15-20min之间,并且按照上述实施例的污水中污染物量,所述 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的含量优选为25g/L,并且通过控制PH值在9左右从而使难溶性物质 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 的溶解度最低,可以获得较好的混凝效果,以为后续的有效沉淀提供保证。

[0064] S22,混凝池内废水自流至絮凝池中,在絮凝池中加入絮凝剂,优选为聚丙烯酰胺,并在搅拌机作用下反应15-20min,以使得废水中难溶性颗粒物的粒径进一步变大,从而提高沉淀效果。

[0065] S23,经过絮凝池处理的废水自流进入沉淀池中进行固液分离,污泥沿斜板沉降到污泥斗中,上层清液溢流进入中间池。

[0066] S3,再经输送泵将中间池中的清液引入砂滤罐进行过滤,进一步去除较细小的悬浮颗粒物,降低出水中的磷浓度后进入清水调节池。

[0067] S4,在清水池内,在搅拌机的搅拌作用下,通过添加氢氧化钠和硫酸将pH值调节至6-9之间,最终出水达标后经排放泵排放出去。

[0068] S5,高效沉淀池污泥斗中的污泥经污泥泵输送至污泥储存池,在污泥储存池中进

行污泥浓缩;之后再经污泥泵输送至叠螺式污泥脱水机进行污泥脱水;为了进一步提高污泥的脱水效果,在叠螺式污泥脱水机中加入适量聚丙烯酰胺,经压滤后的干污泥外运处置,压滤液回流至收集池,从而可以有效的减少污水排放。

[0069] 本实用新型尚有多种实施方式,凡采用等同变换或者等效变换而形成的所有技术方案,均落在本实用新型的保护范围之内。

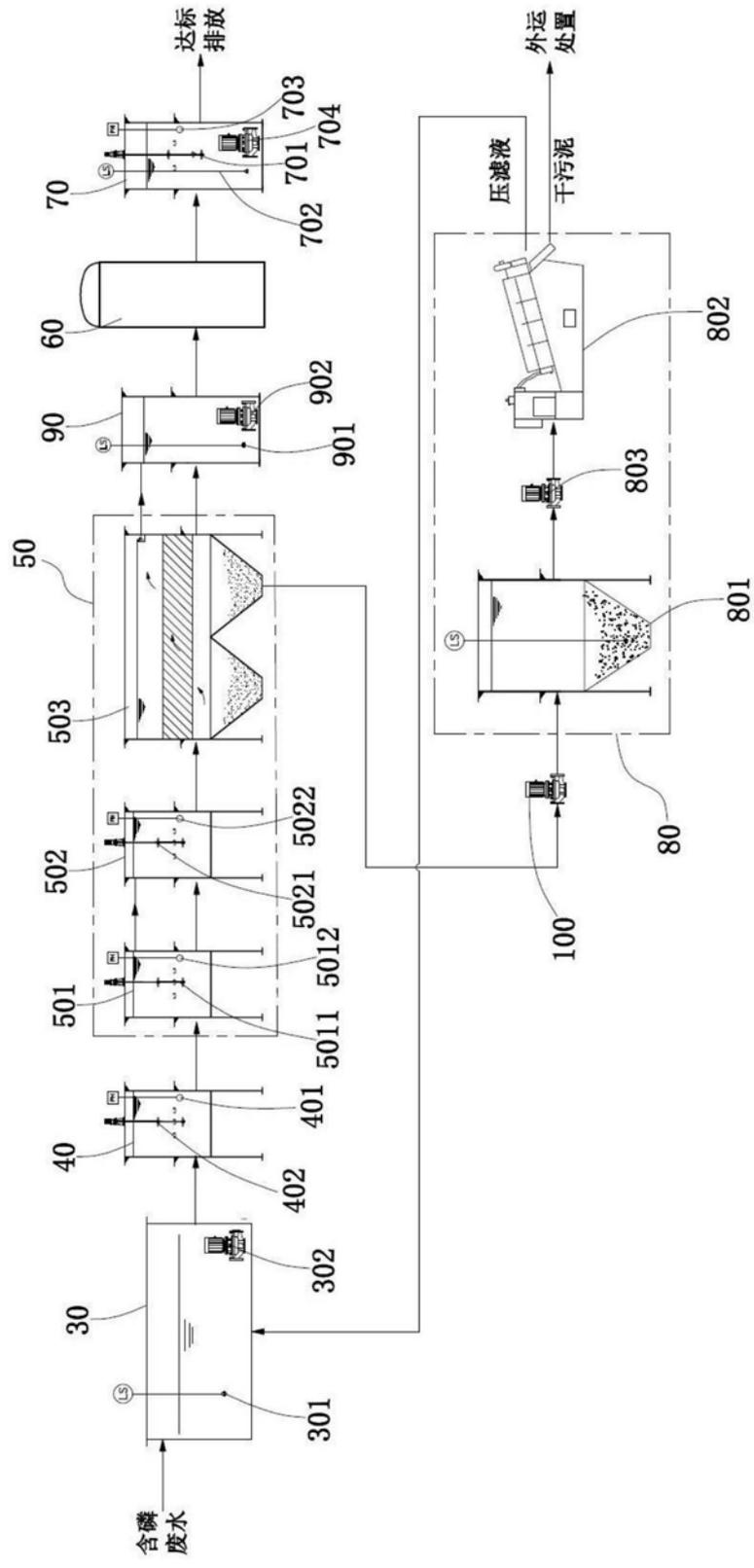


图1

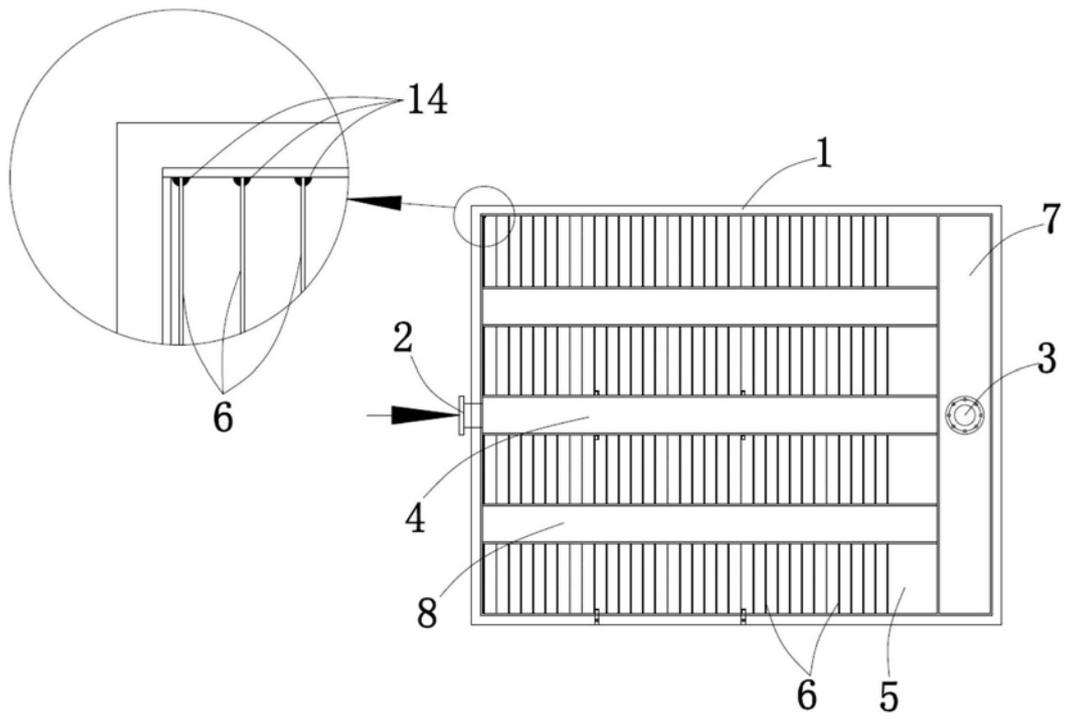


图2

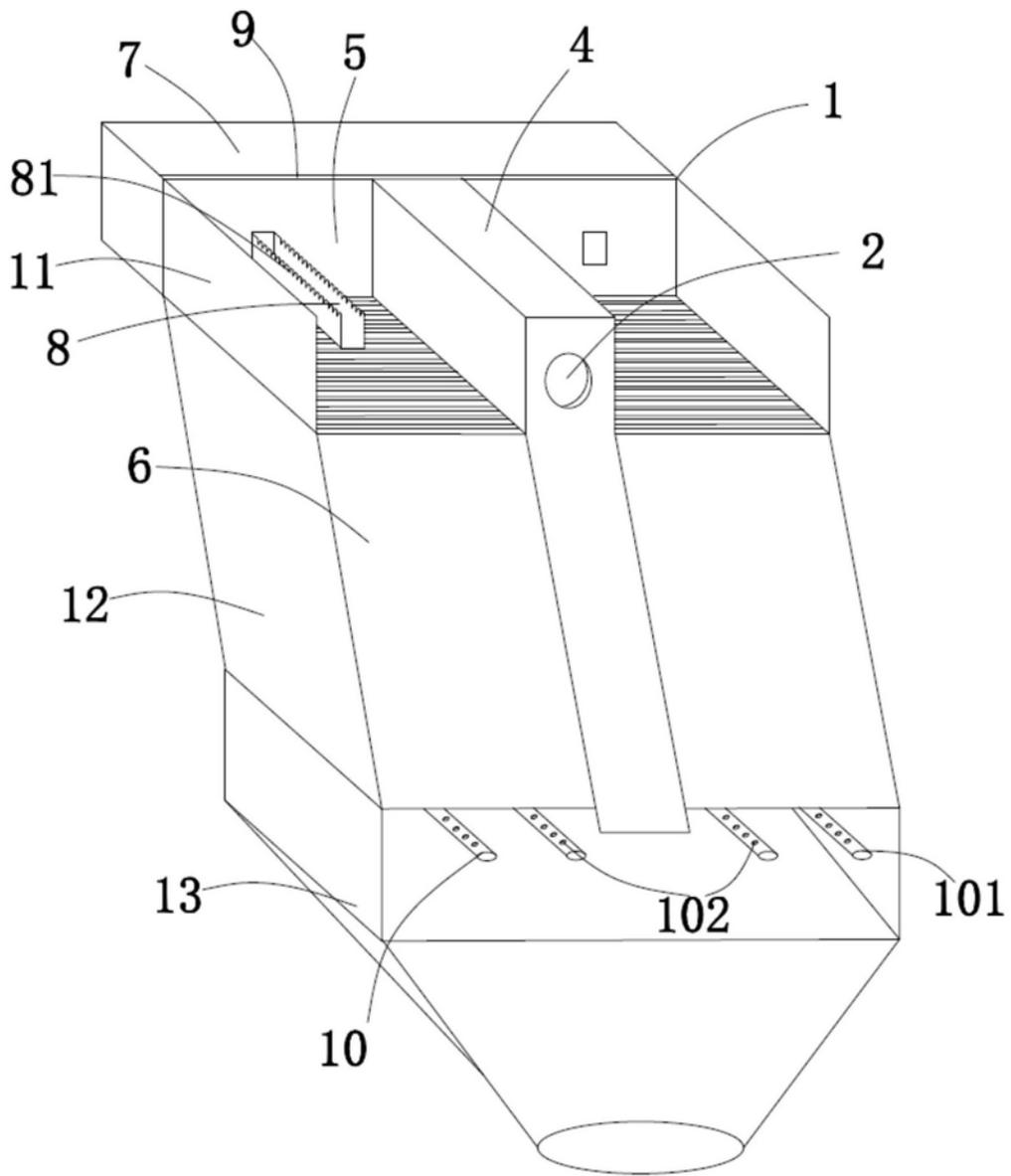


图3

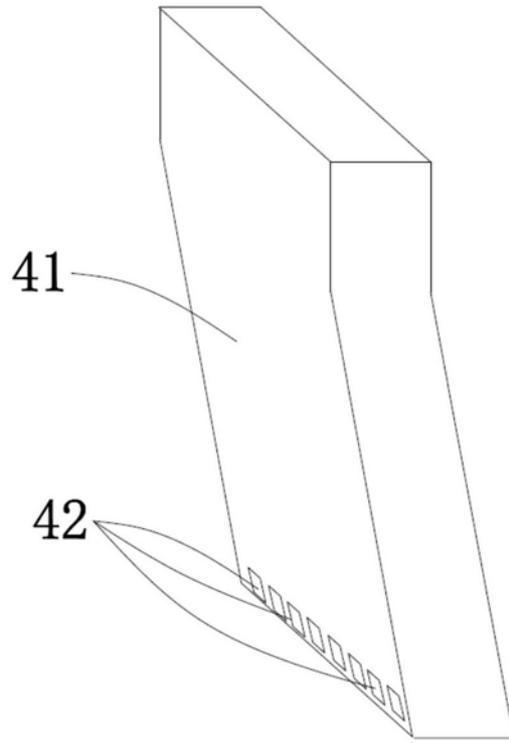


图4

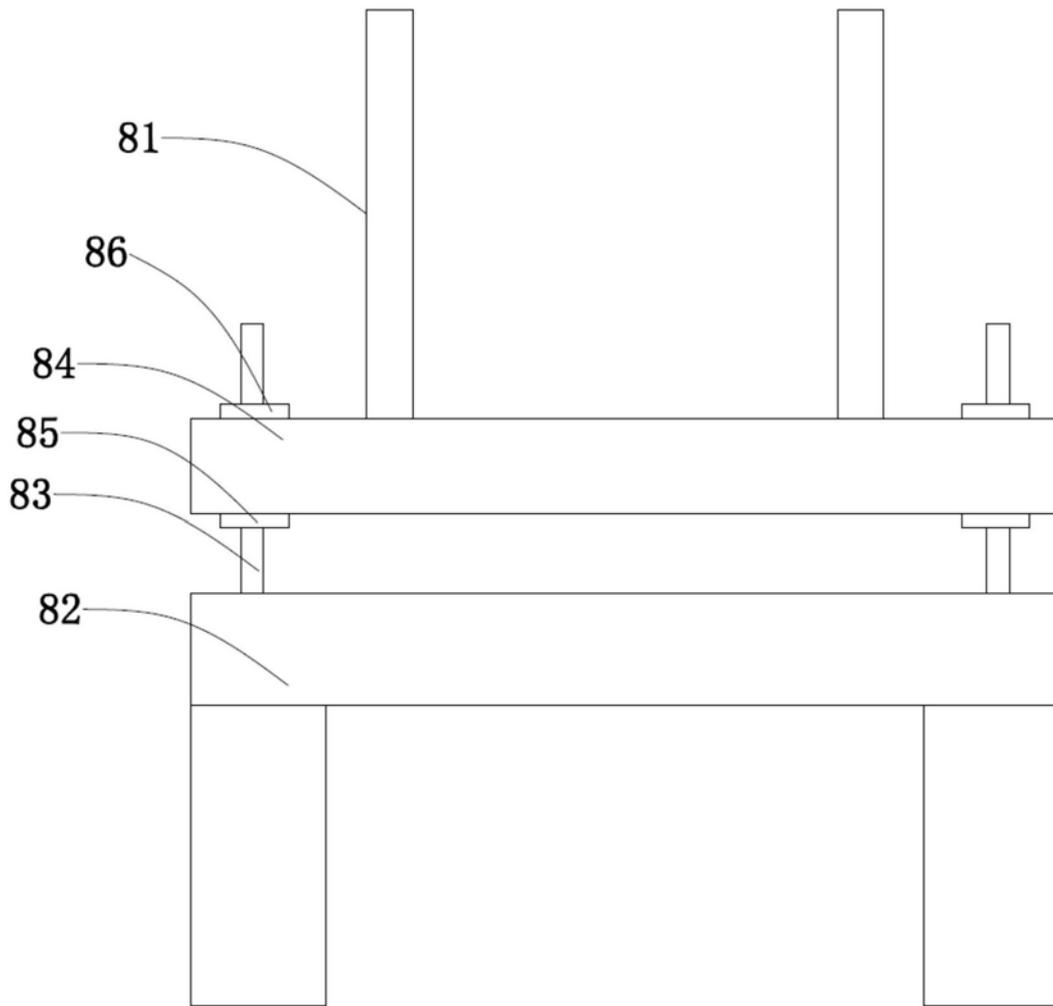


图5

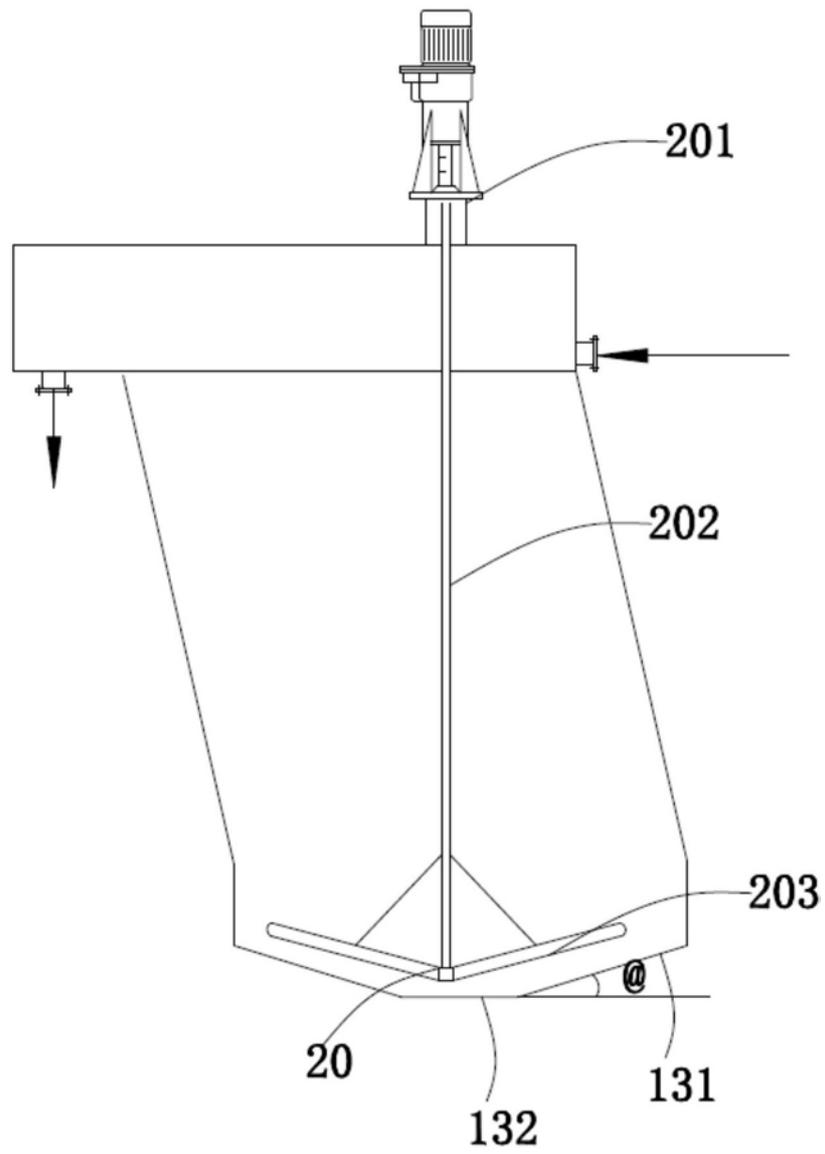


图6