



(21) 申请号 201420125633. 0

(22) 申请日 2014. 03. 19

(73) 专利权人 北京博力扬环保科技有限公司

地址 102200 北京市昌平区北七家宏富科技园 4 号楼 2 层 2-2

(72) 发明人 代晋国 宋乾武 吴琪

(74) 专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 杨立

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006. 01)

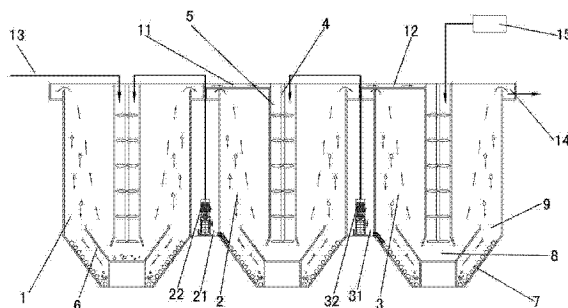
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种废水多级逆流吸附装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种废水多级逆流吸附装置,包括沿进水到出水方向依次设置的一级吸附池、二级吸附池和三级吸附池,上述三个吸附池内均设有搅拌器、搅拌槽、环形挡板和穿孔管,搅拌槽底部的开口与环形挡板之间的空间为反应区,环形挡板外侧与该吸附池之间的空间为沉淀区,穿孔管位于沉淀区的底部,穿孔管通向吸附剂收集池,吸附剂收集池内设有提升泵,提升泵通向前一级吸附池内的搅拌槽,一级吸附池的穿孔管通向饱和吸附剂去浓缩池,一级和二级吸附池的顶部设有一级集水槽,通向后一级吸附池内的搅拌槽,三级吸附池顶部设有出水口,本实用新型还包括用于加入吸附剂的吸附剂投加系统,附剂投加的位置为三级吸附池的搅拌槽。



1. 一种废水多级逆流吸附装置,其特征在于,包括沿进水到出水方向依次设置的进水口(13)、一级吸附池(1)、二级吸附池(2)、三级吸附池(3)和出水口(14),上述三个吸附池内均设有搅拌器(4)、搅拌槽(5)、环形挡板(6)和穿孔管(7),所述搅拌槽(5)垂直设置在该吸附池的中心,且上下两端均设有开口,所述搅拌器(4)设置在搅拌槽(5)内,所述环形挡板(6)设置在该吸附池底部,所述搅拌槽(5)底部的开口与环形挡板(6)之间的空间为反应区(8),所述环形挡板(6)外侧与该吸附池之间的空间为沉淀区(9),所述穿孔管(7)位于沉淀区(9)的底部,

所述三级吸附池(3)的穿孔管(7)通向三级吸附剂收集池(31),所述三级吸附剂收集池(31)内设有三级提升泵(32),所述三级提升泵(32)向上延伸,其末端通向二级吸附池(2)内的搅拌槽(5),所述二级吸附池(2)的穿孔管(7)通向二级吸附剂收集池(21),所述二级吸附剂收集池(21)内设有二级提升泵(22),所述二级提升泵(22)向上延伸,其末端通向一级吸附池(1)内的搅拌槽(5),所述一级吸附池(1)的穿孔管(7)通向饱和吸附剂去浓缩池(10),

所述进水口(13)通向一级吸附池(1)内的搅拌槽(5),所述一级吸附池(1)的顶部设有一级集水槽(11),所述一级集水槽(11)通向二级吸附池(2)内的搅拌槽(5),所述二级吸附池(2)的顶部设有二级集水槽(12),所述二级集水槽(12)通向三级吸附池(3)内的搅拌槽(5),所述三级吸附池(3)顶部设有出水口(14),

所述废水多级逆流吸附装置还包括用于加入吸附剂的吸附剂投加系统(15),所述吸附剂投加的位置为三级吸附池(3)的搅拌槽(5)。

2. 根据权利要求1所述废水多级逆流吸附装置,其特征在于,所述一级吸附池(1)、二级吸附池(2)和三级吸附池(3)采用不锈钢材质、碳钢防腐或聚丙烯材质制成。

3. 根据权利要求1所述废水多级逆流吸附装置,其特征在于,所述一级吸附池(1)、二级吸附池(2)和三级吸附池(3)为圆柱形或长方体形。

4. 根据权利要求1所述废水多级逆流吸附装置,其特征在于,所述搅拌器(4)为空气搅拌器或机械搅拌器。

5. 根据权利要求1至4任一项所述废水多级逆流吸附装置,其特征在于,所述吸附剂为活性炭,所述吸附剂投加系统(15)为湿式投加系统或干式投加系统。

一种废水多级逆流吸附装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种废水多级逆流吸附装置,尤其涉及一种粉末活性炭多级逆流吸附废水深度处理装备,属于废水吸附处理领域,主要用于工业废水、垃圾渗滤液、生活污水的深度处理。

背景技术

[0002] 随着国家环境保护的重视以及行业污染物排放标准的加严,一些难处理工业废水处理达标排放目前已经环境治理的一个难题,如化工废水、制药废水、印染废水、垃圾渗滤液等。这些废水通常采用的方式是采用预处理后加通过生化处理的方式进行去除。工业废水、垃圾渗滤液经过生化处理后往往很难达到相关的排放标准,需要采用物化处理的方法进一步去处理。目前采用的处理技术包括有化学沉淀法和膜处理法以及吸附的方法等。由于活性炭的表面积巨大,有很高的物理吸附和化学吸附功能。因此活性炭吸附法被广泛应用在废水处理中。

[0003] 吸附过程是物质从液态中转移到固体表面的一种物质转移过程。水处理过程中常用的吸附剂主要包括活性炭、磺化煤、焦炭、碎焦炭、木炭、木屑、泥煤、高岭土、硅藻土、炉渣、合成聚合物及硅系吸附剂。活性炭是一种经特殊处理的炭,具有无数细小孔隙,表面积巨大,每克活性炭的表面积为 500 ~ 1500 平方米。从而使其具有较强的吸附能力。因此,活性炭吸附工艺已经得到广泛接受并被认为是一种常规生物处理出水的精制过程。通过活性炭强的吸附能力将有机物吸附去除。

[0004] 活性炭应用于水处理过程中,通常采用粒状活性炭和粉末状活性炭。粉末状的活性炭吸附能力强,制备容易,但再生困难,一般不能重复使用,具有投资省、吸附速度快的特点;颗粒状的活性炭价格较贵,但可再生后重复使用,并且使用时的劳动条件较好,操作管理方便。因此在水处理中较多采用颗粒状活性炭。

[0005] 由于活性炭价格比较昂贵,并且再生利用的成本也比较高,在废水处理过程中应用活性炭吸附技术还存在一定的局限性,成本制约了技术的应用。因此,如何降低活性炭(或者其他吸附剂)用量,降低水处理成本是吸附技术工程化应用的一个关键问题。

实用新型内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种多级逆流吸附工艺及配套设备用于废水的深度处理,可以充分发挥活性炭的吸附能力,降低活性炭的用量,减少污水处理成本。

[0007] 本实用新型解决上述技术问题的技术方案如下:一种废水多级逆流吸附装置,包括沿进水到出水方向依次设置的进水口、一级吸附池、二级吸附池、三级吸附池和出水口,上述三个吸附池内均设有搅拌器、搅拌槽、环形挡板和穿孔管,所述搅拌槽垂直设置在该吸附池的中心,且上下两端均设有开口,所述搅拌器设置在搅拌槽内,所述环形挡板设置在该吸附池底部,所述搅拌槽底部的开口与环形挡板之间的空间为反应区,所述环形挡板外侧

与该吸附池之间的空间为沉淀区,所述穿孔管位于沉淀区的底部,所述三级吸附池的穿孔管通向三级吸附剂收集池,所述三级吸附剂收集池内设有三级提升泵,所述三级提升泵向上延伸,其末端通向二级吸附池内的搅拌槽,所述二级吸附池的穿孔管通向二级吸附剂收集池,所述二级吸附剂收集池内设有二级提升泵,所述二级提升泵向上延伸,其末端通向一级吸附池内的搅拌槽,所述一级吸附池的穿孔管通向饱和吸附剂去浓缩池,所述进水口通向一级吸附池内的搅拌槽,所述一级吸附池的顶部设有一级集水槽,所述一级集水槽通向二级吸附池内的搅拌槽,所述二级吸附池的顶部设有二级集水槽,所述二级集水槽通向三级吸附池内的搅拌槽,所述三级吸附池顶部设有出水口,所述废水多级逆流吸附装置还包括用于加入吸附剂的吸附剂投加系统,所述吸附剂投加的位置为三级吸附池的搅拌槽。

[0008] 本实用新型设计了吸附沉淀为一体的多级逆流设备,实现了通过三台设备单元而达到了三级逆流吸附的功能,缩短了工艺流程的同时提高了活性炭的吸附能力,降低了吸附用量。本实用新型多级逆流吸附主要由相应的三级吸附沉淀单元组成。每一级设备单元包括有反应区、沉淀区两个部分。反应区设置在中间,主要采用搅拌机进行混合搅拌,也可以通过采用空气进行搅拌,通过充分搅拌实现使粉末性活性炭吸附难生物降解污染物,吸附以后的粉末活性炭随着水流进入沉淀区,由于粉末活性炭采用的是煤质活性炭,煤质活性炭密度大于水的密度,因此可以实现活性炭和水的分离。沉淀后的活性炭通过气提或者采用污泥泵抽吸的方式进入下一级或者排出。反应区的反应时间通常设计在 0.5 ~ 1.5h,沉淀区的沉淀时间通常设计在 1.5 ~ 2h。

[0009] 本实用新型的有益效果是:本实用新型是针对经过生化处理后的废水很难达标排放采用吸附技术开发的,由于活性炭成本较高,造成运行费用过高,企业很难承受,本实用新型较传统的吸附可以节约近一半的活性炭用量,可以有效的降低了废水处理成本。同时本实用新型结构紧凑,设备要比常规逆流吸附少,因此工艺流程较短。因此,本实用新型对于活性炭深度处理废水有很好的应用前景。

[0010] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0011] 进一步,所述一级吸附池、二级吸附池和三级吸附池采用不锈钢材质、碳钢防腐或聚丙烯材质制成。以上材质是根据处理水量进行选择设计的。

[0012] 进一步,所述一级吸附池、二级吸附池和三级吸附池为圆柱形或长方体形。

[0013] 进一步,所述搅拌器为空气搅拌器或机械搅拌器。

[0014] 进一步,所述吸附剂为活性炭(粉末),所述吸附剂投加系统为湿式投加系统或干式投加系统。湿式投加系统主要采用系统处理完的水对粉末活性炭进行容积,配置浓度约为 20 ~ 30% (质量分数)。干式投加系统主要采用干粉投加器进行投加。

附图说明

[0015] 图 1 为现有技术的流程图;

[0016] 图 2 为本实用新型正视结构示意图;

[0017] 图 3 为本实用新型俯视结构示意图。

[0018] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0019] 1、一级吸附池,2、二级吸附池,3、三级吸附池,4、搅拌器,5、搅拌槽,6、环形挡板,7、穿孔管,8、反应区,9、沉淀区,10、饱和吸附剂去浓缩池,11、一级集水槽,12、二级集水槽,

13、进水口,14、出水口,15、吸附剂投加系统,21、二级吸附剂收集池,22、二级提升泵,31、三级吸附剂收集池,32、三级提升泵。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0021] 图1是本领域内常规的多级逆流吸附工艺流程,工艺流程为常规的二级逆流吸附工艺。如图1所示,整个工艺流程分为一级吸附反应、一级沉淀、二级吸附反应、二级沉淀。如果采用三级逆流吸附反应,整个工艺流程会延长到共六个工艺单元,导致整体工艺流程较长,工艺设备较多,工程投资较大,运行过程比较繁琐。所以通常在水处理过程中只是采用二级逆流吸附。

[0022] 如图2和图3所示,本实用新型是一种废水多级逆流吸附装置,包括沿进水到出水方向依次设置的进水口13、一级吸附池1、二级吸附池2、三级吸附池3和出水口14,上述三个吸附池内均设有搅拌器4、搅拌槽5、环形挡板6和穿孔管7,所述搅拌槽5垂直设置在该吸附池的中心,且上下两端均设有开口,所述搅拌器4设置在搅拌槽5内,所述环形挡板6设置在该吸附池底部,所述搅拌槽5底部的开口与环形挡板6之间的空间为反应区8,所述环形挡板6外侧与该吸附池之间的空间为沉淀区9,所述穿孔管7位于沉淀区9的底部,所述三级吸附池3的穿孔管7通向三级吸附剂收集池31,所述三级吸附剂收集池31内设有三级提升泵32,所述三级提升泵32向上延伸,其末端通向二级吸附池2内的搅拌槽5,所述二级吸附池2的穿孔管7通向二级吸附剂收集池21,所述二级吸附剂收集池21内设有二级提升泵22,所述二级提升泵22向上延伸,其末端通向一级吸附池1内的搅拌槽5,所述一级吸附池1的穿孔管7通向饱和吸附剂去浓缩池10,所述进水口13通向一级吸附池1内的搅拌槽5,所述一级吸附池1的顶部设有一级集水槽11,所述一级集水槽11通向二级吸附池2内的搅拌槽5,所述二级吸附池2的顶部设有二级集水槽12,所述二级集水槽12通向三级吸附池3内的搅拌槽5,所述三级吸附池3顶部设有出水口14,所述废水多级逆流吸附装置还包括用于加入吸附剂的吸附剂投加系统15,所述吸附剂投加的位置为三级吸附池3的搅拌槽5。

[0023] 本实用新型设计了吸附沉淀为一体的多级逆流设备,实现了通过三台设备单元而达到了三级逆流吸附的功能,缩短了工艺流程的同时提高了活性炭的吸附能力,降低了吸附用量。本实用新型多级逆流吸附主要由相应的三级吸附沉淀单元组成。每一级设备单元包括有反应区8、沉淀区9两个部分。反应区8设置在中间,主要采用搅拌机进行混合搅拌,也可以通过采用空气进行搅拌,通过充分搅拌实现使粉末性活性炭吸附难生物降解污染物,吸附以后的粉末活性炭随着水流进入沉淀区9,由于粉末活性炭采用的是煤质活性炭,煤质活性炭密度大于水的密度,因此可以实现活性炭和水的分离。沉淀后的活性炭通过气提或者采用污泥泵抽吸的方式进入下一级或者排出。反应区8的反应时间通常设计在0.5~1.5h,沉淀区9的沉淀时间通常设计在1.5~2h。

[0024] 反应区8的水力停留时间按照1.5h~2h设计。搅拌器若采用机械搅拌机,搅拌机转速在每分钟120转,可以根据处理水量大小设置选择搅拌机的功率。在沉淀区9设置穿孔管7,主要是收集吸附后的粉末状活性炭,穿孔管7采用DN50~DN100,孔直径为1cm,沉

淀区 9 的水力停留时间 1 ~ 2h,在两级吸附之间设置吸附剂收集池 21、31,通过提升泵 22、32 把吸附剂提升到上一单元。

[0025] 所述一级吸附池 1、二级吸附池 2 和三级吸附池 3 采用不锈钢材质、碳钢防腐或聚丙烯材质制成。以上材质是根据处理水量进行选择设计的。

[0026] 所述一级吸附池 1、二级吸附池 2 和三级吸附池 3 为圆柱形或长方体形。

[0027] 所述搅拌器 4 为空气搅拌器或机械搅拌器。二级提升泵 22、三级提升泵 32 可以是泥浆泵。

[0028] 所述吸附剂为活性炭,所述吸附剂投加系统 15 采用湿式投加系统或干式投加系统。湿式投加系统主要采用系统处理完的水对粉末活性炭进行容积,配置浓度约为 20 ~ 30% (质量分数)。干式投加系统主要采用干粉投加器进行投加。

[0029] 本实用新型使用的具体流程如下:废水经过生化处理后,通过水泵提升到进水口 13,进入一级吸附池 1 的搅拌槽 5,直接进入一级吸附池 1 的反应区 8,与二级吸附池 2 的沉淀区 9 回流回来的吸附剂充分混合,经过充分搅拌后(可以采用空气搅拌或者机械搅拌)通过重力作用进入一级吸附池 1 的沉淀区 9,在沉淀区 9 吸附剂沉淀到集泥区,通向饱和吸附剂去浓缩池 10;出水则从上部的一级集水槽 11 流进二级吸附池 2 的反应区 8,与三级吸附池 3 的沉淀区 9 气体回来的粉末活性炭反应混合,然后进入二级吸附池 2 的沉淀区 9,沉淀的活性炭通过二级提升泵 22 到一级吸附池 1 的反应区 8,而出水则从上部的二级集水槽 12 直接进入三级吸附池 3 反应区 8,与通过吸附剂投加系统 15 直接投加的新鲜粉末活性炭进行吸附反应,然后进入沉淀区 9,实现水和活性炭的分离,沉淀区 9 的活性炭通过三级提升泵 32 的方式回流到二级吸附池 2 的反应区 8,而出水经过出水口 14 排出。经过三级吸附后可以有效去除废水中难生物降解的污染物,保证废水能够达标排放。出水中会带有稍微的粉末活性炭,因此本发明后续通过设置砂滤器进行过滤,从而保证出水水质。

[0030] 本实用新型水的流动路线为:进水口 13、一级吸附池 1- 反应区 8、一级集水器 11、二级吸附池 2- 反应区 8、二级集水器 12、三级吸附池 3- 反应区 8、出水口 14,达标排放;本实用新型吸附剂的流动路线为:吸附剂投加系统 15、三级吸附池 3- 反应区 8- 沉淀区 9- 穿孔管 7、三级吸附剂收集池 31、三级提升泵 32、二级吸附池 2- 反应区 8- 沉淀区 9- 穿孔管 7、二级吸附剂收集池 21、二级提升泵 22,一级吸附池 1- 反应区 8- 沉淀区 9- 穿孔管 7、饱和吸附剂去浓缩池 10,吸附饱和后的煤质活性炭经过自然干化,含水率降低到 70% 后,可以作为燃料回收。

[0031] 实施例 1:垃圾渗滤液处理

[0032] 本实用新型应用于垃圾渗滤液处理,垃圾渗滤液经过生化处理后 COD 浓度仍然有 600 ~ 900mg/L,我国垃圾渗滤液排放标准要求 COD 浓度低于 100mg/L,通常采用的技术是反渗透技术,但是反渗透技术由于投资及运行成本昂贵,并且反渗透膜容易堵塞。

[0033] 应用本实用新型经过生化处理后的垃圾渗滤液进行处理,处理后垃圾渗滤液清澈透明。

[0034] 本技术在广东省东莞市东城牛山污水处理厂建成了处理规模为 1.2t/d 的示范工程,从 2011 年 3 月到 2012 年 9 月,进行了长达 18 个月的现场实验。本实验过程中,采用的是改性的煤质活性炭,投加量约为 4kg/t,处理后垃圾渗滤液 COD 浓度在 90mg/L 左右,如果采用单级处理,投加量约在 9kg/t,可见采用本工艺使用的活性炭量要大大降低。因此

处理成本也会大大的降低。

[0035] 实例 2 :糖精废水深度处理

[0036] 糖精生产过程中原料种类多、工艺复杂,因而其排出的废水成分复杂,COD 高、色度深,且排放量大. 糖精生产废水中不仅含有大量的有机物(邻氨基苯甲酸甲酯、邻氨基苯甲酸钠、甲醇、邻氯苯甲酸甲酯、苯酚等),而且还含有 Cu^{2+} , NH_4^+ , Na^+ , H^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , ClO^- 及 $\text{H}(\text{SO}_4)_2^-$, NO_3^- 等无机物. 由于有机物多为芳香类化合物和有毒的有机溶剂,同时还有高浓度的无机盐(特别是 Cu^{2+})。糖精废水处理一直是个难题。

[0037] 利用本实用新型对糖精废水生化处理后进行深度处理。经过三个月的试验,生化处理后出水水质一般在 300mg/L 左右,采用本实用新型,活性炭投加量约为 0.6kg/t 左右,处理后的出水 COD 浓度在 90mg/L 左右。如果采用单级吸附,投加量约为 1.3kg/t。试验过程中投加量可以节约 1/2 左右,如果按照每吨活性炭 4000 元计,每处理 1t 糖精废水成本如果按照单级吸附计算,成本是 5.2 元,按照本工艺,成本仅为 2.6 元。可见废水处理成本大大降低。这样就使得吸附技术可以得到实际工程应用。

[0038] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

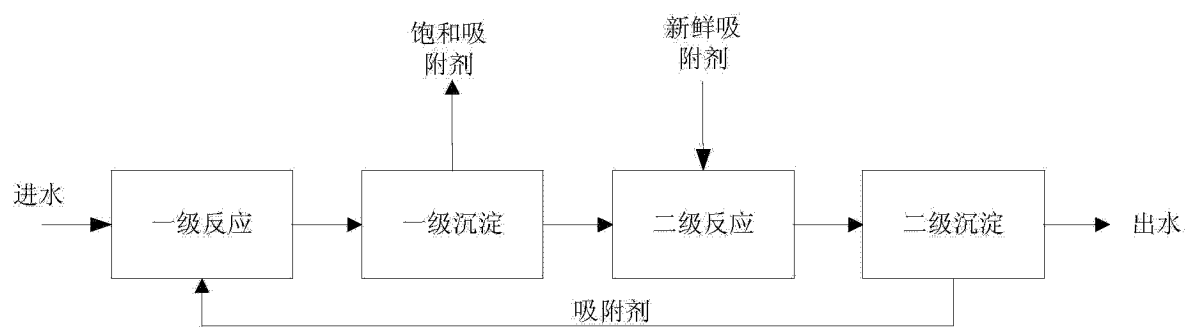


图 1

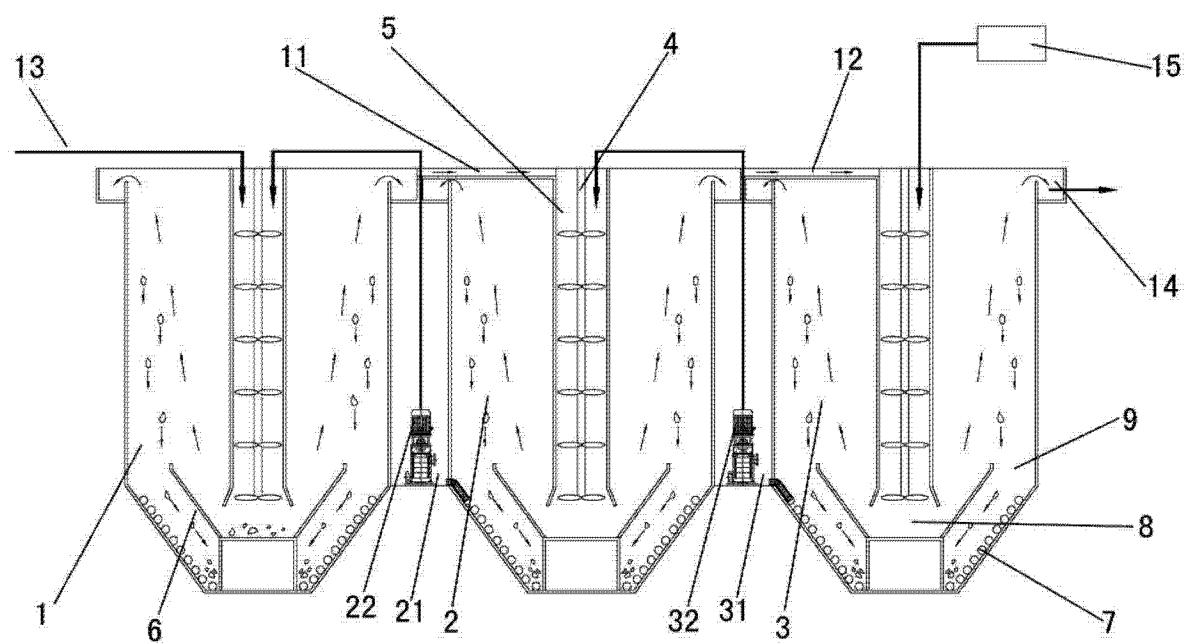


图 2

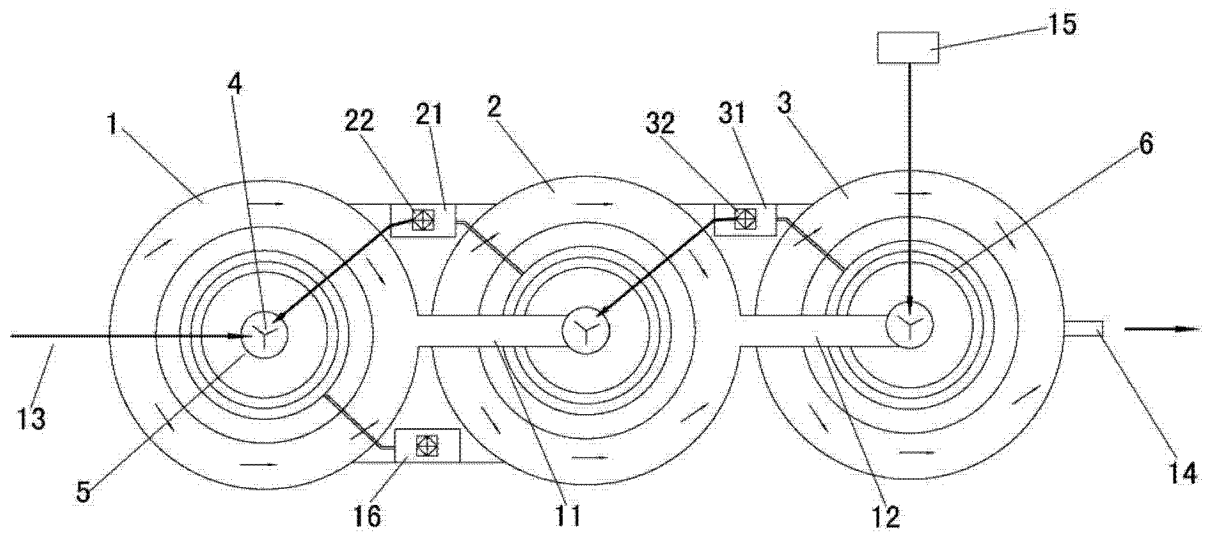


图 3