



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115159726 A

(43) 申请公布日 2022.10.11

(21) 申请号 202210795140.7

(22) 申请日 2022.07.07

(71) 申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区湖塘镇
滆湖中路21号

(72) 发明人 金家丞 万玉山 胡浩

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

专利代理师 汤志武

(51) Int. Cl.

C02F 9/04 (2006.01)

C02F 101/14 (2006.01)

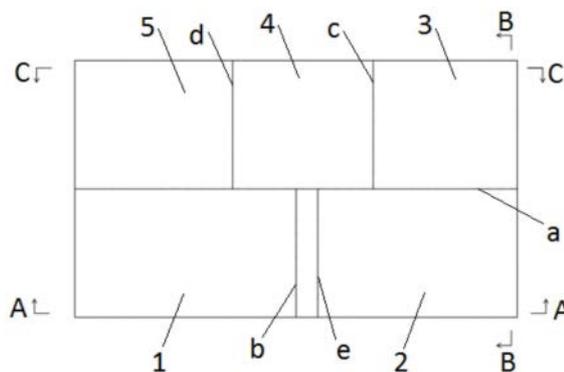
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种含氟废水一体化处理装置

(57) 摘要

本发明公开含氟废水一体化处理装置,包括污水处理室和污泥处理室,污水处理室分为混合室、沉淀室、过滤室、吸附室和清水室;混合室有进水管、加药计量器、搅拌器和pH检测仪;沉淀室底部为漏斗状并设排泥管;在沉淀室与过滤室的隔板的上侧部设溢流道,在下侧部设回流管;过滤室内设上下两层可转动的滤板,在过滤室壁设支撑件,下部设出水口;吸附室上部设出水口和淋洗装置,中部设吸附材料层;清水室设回流管;污泥处理室包括集水室、污泥浓缩区、刮泥板转动区和电机,刮泥板转动区的部分底部为镂空并设刮泥板由电机带动转动,集水室设回流管,污泥浓缩区的进泥口和沉淀室连接,在集水室与污泥浓缩区间的壁上设溢流口;污泥处理室下部连排泥区。



1. 一种含氟废水一体化处理装置,其特征在于,包括位于上层的具有周壁的污水处理室和位于下层的污泥处理室,污水处理室由第一隔板分为二个子处理室,其中一个子处理室通过第二隔板分为混合室和沉淀室,另一个子处理室通过第三隔板和第四隔板分为过滤室、吸附室和清水室,按逆时针方向排序,依次为混合室、沉淀室、过滤室、吸附室和清水室;

混合室具有进水管,混合室内安装有加药计量器、搅拌器和pH检测仪,第二隔板高度低于污水处理室周壁高度;

沉淀室内壁靠近混合室的一侧设有第五隔板,第五隔板底部悬空并与第二隔板平行,第五隔板底部低于第二隔板顶部,沉淀室底部为漏斗状并设有带排放阀的排泥管;

在第一隔板中位于沉淀室的隔板段上,在远离沉淀室的一侧面的上侧部设置溢流堰并形成连通过滤室的溢流道,在下侧部设置将沉淀室与过滤室连通的带阀门的第一回流管;

过滤室内设有上下两层可转动的滤板,上层滤板内装有粗滤料,下层滤板内装有细滤料,在沉淀室的壁上设置用于支撑滤板的可折叠支撑件,过滤室下部设有第一出水口与吸附室连通;

所述吸附室上部设有第二出水口和淋洗装置,中部设有吸附材料层;

所述清水室设有第二回流管与吸附室的淋洗装置连通;

所述污泥处理室包括集水室、污泥浓缩区、刮泥板转动区和位于顶部的电机,刮泥板转动区位于集水室和污泥浓缩区的下方并和污泥浓缩区连通,刮泥板转动区位于集水室侧的底部为镂空结构,刮泥板转动区设有刮泥板,电机的转动轴自上而下伸至刮泥板转动区并与刮泥板连接作为刮泥板的转轴,集水室下侧部设有第三出水口并通过第三回流管连接混合室,污泥浓缩区包括上部的进泥口和具有伸缩杆、压板、第二弹簧的压缩装置,进泥口和沉淀室的排泥管连接,在集水室与污泥浓缩区之间的壁上设置若干溢流口;污泥处理室下部连接有排泥区,刮泥板转动区的镂空结构与排泥区相连通。

2. 根据权利要求1所述的含氟废水一体化处理装置,其特征在于,在过滤室内的侧壁开设具有上壁、下壁的凹槽,凹槽的与槽口相对的壁作为底壁,可折叠支撑件包括第一弹簧和支撑板,支撑板一端铰接在凹槽的下壁,另一端为自由端,自由端通过支撑板转动能够进出凹槽,第一弹簧一端固定在凹槽的底壁,另一端固定在支撑板上,第一弹簧始终为压缩状态。

3. 根据权利要求2所述的含氟废水一体化处理装置,其特征在于,过滤室底面倾斜,远离沉淀室的一端高于靠近沉淀室的一端。

4. 根据权利要求3所述的含氟废水一体化处理装置,其特征在于,吸附室底面倾斜,远离过滤室的一端高于靠近过滤室的一端。

5. 根据权利要求4所述的含氟废水一体化处理装置,其特征在于,上层滤板和下层滤板分别包括两块子滤板,每块子滤板由转轴和可折叠支撑件支撑为水平状态。

一种含氟废水一体化处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种含氟废水一体化处理装置。

背景技术

[0002] 开发先进的污染物修复技术和同时回收有价值材料已成为环境资源领域的一个重要课题。中国拥有丰富的稀土资源，稀土冶炼过程中产生了大量的高氟废水，严重危害了环境和人们的健康。饮用水中氟浓度超过 3mg L^{-1} 可导致氟中毒（骨骼畸形和牙齿异常）、认知障碍、不孕不育以及内分泌腺、甲状腺和肾脏等器官的损害等健康问题。同时，氟化合物是一类重要的工业原料，得到广泛的应用。传统的工业废水除氟常用处理方法在工业除氟过程中会产生大量的 CaF_2 结晶污泥，而且含氟污水的处理效果不能达到直接排放标准。

[0003] 中国专利《高浓度含氟废水处理装置》(202020661064.7)公开了一种高浓度含氟废水处理装置，其包括：预处理槽、设置在所述预处理槽上的进液管和出液管，以及连接所述出液管的废水处理设备；所述预处理槽包括依次连接的石灰投加槽、钙盐投加槽、絮凝反应槽和沉淀槽，石灰投加槽连接进液管，沉淀槽连接出液管；石灰投加槽内设有pH控制器，钙盐投加槽内设有氟离子监控仪。该高浓度含氟废水处理装置能精确控制加药量、避免药剂浪费，且具有稳定的处理效果，令出水水质参数稳定。但该装置存在占地面积大的缺陷。

发明内容

[0004] 为了解决上述含氟废水处理装置占地面积大的问题，本发明提供含氟废水一体化处理装置。

[0005] 本发明所述含氟废水一体化处理装置，包括位于上层的具有周壁的污水处理室和位于下层的污泥处理室，污水处理室由第一隔板分为二个子处理室，其中一个子处理室通过第二隔板分为混合室和沉淀室，另一个子处理室通过第三隔板和第四隔板分为过滤室、吸附室和清水室，按逆时针方向排序，依次为混合室、沉淀室、过滤室、吸附室和清水室；

混合室具有进水管，混合室内安装有加药计量器、搅拌器和pH检测仪，第二隔板高度低于污水处理室周壁高度；

沉淀室内壁靠近混合室的一侧设有第五隔板，第五隔板底部悬空并与第二隔板平行，第五隔板底部低于第二隔板顶部，沉淀室底部为漏斗状并设有带排放阀的排泥管；

在第一隔板中位于沉淀室的隔板段上，在远离沉淀室的一侧面的上侧部设置溢流堰并形成连通过滤室的溢流道，在下侧部设置将沉淀室与过滤室连通的带阀门的第一回流管；

过滤室内设有上下两层可转动的滤板，上层滤板内装有粗滤料，下层滤板内装有细滤料，在沉淀室的壁上设置用于支撑滤板的可折叠支撑件，过滤室下部设有第一出水口与吸附室连通；

上述吸附室上部设有第二出水口和淋洗装置，中部设有吸附材料层；

上述清水室设有第二回流管与吸附室的淋洗装置连通；

上述污泥处理室包括集水室、污泥浓缩区、刮泥板转动区和位于顶部的电机,刮泥板转动区位于集水室和污泥浓缩区的下方并和污泥浓缩区连通,刮泥板转动区位于集水室侧的底部为镂空结构,刮泥板转动区设有刮泥板,电机的转动轴自上而下伸至刮泥板转动区并与刮泥板连接作为刮泥板的转轴,集水室下侧部设有第三出水口并通过第三回流管连接混合室,污泥浓缩区包括上部的进泥口和具有伸缩杆、压板、第二弹簧的压缩装置,进泥口和沉淀室的排泥管连接,在集水室与污泥浓缩区之间的壁上设置若干溢流口;污泥处理室下部连接有排泥区,刮泥板转动区的镂空结构与排泥区相连通。

[0006] 上述第五隔板起到引流作用,悬浮物会直接沿着第五隔板向下沉淀。上述过滤室中省略了反冲洗装置,通过滤板的排布,达到反冲洗效果。将刮泥板和污泥浓缩区联动,不仅增加了污泥浓缩量,还方便污泥浓缩后刮泥板的后续处理。设置溢流口有利于压缩后的污水经过溢流达到回流水里含更少的杂质,方便二次处理。

[0007] 为了方便滤板旋转翻转及得到稳定支撑,在过滤室内的侧壁开设具有上壁、下壁的凹槽,凹槽的与槽口相对的壁作为底壁,可折叠支撑件包括第一弹簧和支撑板,支撑板一端铰接在凹槽的下壁,另一端为自由端,自由端通过支撑板转动能够进出凹槽,第一弹簧一端固定在凹槽的底壁,另一端固定在支撑板上,第一弹簧始终为压缩状态。

[0008] 为了能够使污水在自身重力下回流,而节约成本,过滤室底面倾斜,远离沉淀室的一端高于靠近沉淀室的一端。

[0009] 为了能够使污水在自身重力下回流,而节约成本,吸附室底面倾斜,远离过滤室的一端高于靠近过滤室的一端。

[0010] 为了方便滤板翻转,上层滤板和下层滤板分别包括两块子滤板,每块子滤板由转轴和可折叠支撑件支撑为水平状态。

[0011] 有益效果:本发明通过将以往含氟废水处理装置分离独立的各处理室集成到一起形成一体化结构,能够极大地减少装置的占地面积;通过使可折叠支撑件能够被旋转的滤板推进凹槽从而实现滤板翻转,及在滤板翻转后可折叠支撑件能够复位而继续稳定支撑滤板;通过将过滤室底面设置成倾斜,能够利用重力作用使水流自动流动,达到清理沉淀物的目的,从而节约大量的成本;通过将吸附室底面设置成倾斜,能够利用重力作用使水流自动流动,达到清理沉淀物的目的,从而节约大量的成本;通过将上层滤板和下层滤板均设为两块子滤板,而方便滤板翻转。

附图说明

[0012] 图1为本发明含氟废水一体化处理装置的俯视排列示意图;

图2为沿图1中AA线的结构示意图;

图3为沿图1中BB线的结构示意图;

图4为沿图1中CC线的结构示意图;

图5为可折叠支撑件的结构示意图;

图6为污泥处理室的俯视图;

图7为沿图6中DD线的结构示意图;

图8为沿图6中EE线的结构示意图;

图中,1、混合室;1-1、进水管;1-2、pH检测仪;1-3、加药计量器;1-4、搅拌器;2、沉

淀室;2-1、排泥管;2-2、溢流堰;3、过滤室;3-1、第一回流管;3-2、滤板;3-3、细滤料;3-4、可折叠支撑件;3-41、凹槽;3-42、第一弹簧;3-43、支撑板;3-5、粗滤料;3-6、第一出水口;3-7、第一转轴;4、吸附室;4-1、吸附材料层;4-2、淋洗装置;4-3、第二出水口;5、清水室;5-1、第二回流管;6、污泥处理室;6-1、污泥浓缩区;6-2、集水室;6-3、伸缩杆;6-4、压板;6-5、第二弹簧;6-6、进泥口;6-7、第三出水口;6-8、第三回流管;6-9、第二转轴;6-10、刮泥板;6-11、镂空结构;6-12、排泥区;6-13、电机;a、第一隔板;b、第二隔板;c、第三隔板;d、第四隔板;e、第五隔板。

具体实施方式

[0013] 下面通过实施例对本发明技术方案进行详细说明,但是本发明的保护范围不局限于所述实施例。

[0014] 如1-8图所示,一种含氟废水一体化处理装置,包括位于上层的具有周壁的污水处理室和位于下层的污泥处理室6,污水处理室由第一隔板a分为二个子处理室,其中一个子处理室通过第二隔板b分为混合室1和沉淀室2,另一个子处理室通过平行的第三隔板c和第四隔板d分为过滤室3、吸附室4和清水室5,按逆时针方向排序,依次为混合室1、沉淀室2、过滤室3、吸附室4和清水室5。

[0015] 混合室1具有进水管1-1,混合室1内安装有加药计量器1-3、搅拌器1-4和pH检测仪1-2,第二隔板b高度低于污水处理室周壁高度。

[0016] 沉淀室2内壁靠近混合室1的一侧设有第五隔板e,第五隔板e底部悬空并与第二隔板b平行,第五隔板e底部低于第二隔板b顶部,沉淀室2底部为漏斗状并设有带排放阀的排泥管2-1。

[0017] 在第一隔板a中位于沉淀室2的隔板段上,在远离沉淀室2的一侧面的上侧部设置溢流堰2-2并形成连通过滤室3的溢流道,在下侧部设置将沉淀室2与过滤室3连通的带回流阀的第一回流管3-1。

[0018] 过滤室3内设有上下两层可转动的滤板3-2,上层滤板内装有粗滤料3-5,下层滤板内装有细滤料3-3,上层滤板和下层滤板分别包括两块子滤板,各子滤板分别安装在各转轴上,该各转轴记为第一转轴3-7,在沉淀室2的壁上设置用于支撑滤板的可折叠支撑件3-4,每块子滤板由第一转轴3-7和可折叠支撑件3-4支撑为水平状态,过滤室3下部设有第一出水口3-6与吸附室4连通,过滤室3底面倾斜,远离沉淀室2的一端高于靠近沉淀室2的一端。

[0019] 在过滤室3内的侧壁开设具有上壁、下壁的凹槽3-41,凹槽3-41的与槽口相对的壁作为底壁,上述可折叠支撑件3-4包括第一弹簧3-42和支撑板3-43,支撑板3-43一端铰接在凹槽3-41的下壁,另一端为自由端,自由端通过支撑板3-43转动能够进出凹槽3-41,第一弹簧3-42一端固定在凹槽3-41的底壁,另一端固定在支撑板3-43上,第一弹簧3-42始终为压缩状态。各子滤板远离支撑板3-43的一端能够绕轴旋转并转至支撑板3-43的下方,朝上推动支撑板3-43进入凹槽3-41,在子滤板翻转后与支撑板3-43分离,支撑板3-43在第一弹簧3-42弹力作用下复位成水平状态后,并可继续支撑子滤板。

[0020] 上述吸附室4上部设有第二出水口4-3和淋洗装置4-2,中部设有吸附材料层4-1,吸附室4底面倾斜,远离过滤室3的一端高于靠近过滤室3的一端,用于淋洗水靠重力回流到过滤室3中。

[0021] 上述清水室5设有第二回流管5-1与吸附室4的淋洗装置4-2连通。

[0022] 上述污泥处理室6包括集水室6-2、污泥浓缩区6-1、刮泥板转动区和位于顶部的电机6-13,刮泥板转动区位于集水室6-2和污泥浓缩区6-1的下方并和污泥浓缩区6-1连通,刮泥板转动区位于集水室6-2侧的底部为镂空结构6-11,刮泥板转动区设有刮泥板,电机6-13的转动轴自上而下伸至刮泥板转动区并与刮泥板连接作为刮泥板的转轴,记为第二转轴6-9,集水室6-2下侧部设有第三出水口6-7并通过第三回流管6-8连接混合室1,污泥浓缩区6-1包括上部的进泥口6-6和具有伸缩杆6-3、压板6-4、第二弹簧6-5的压缩装置,进泥口6-6和沉淀室2的排泥管2-1连接,在集水室6-2与污泥浓缩区6-1之间的壁上设置若干溢流口;污泥处理室6下部连接有排泥区6-12,刮泥板转动区的镂空结构6-11与排泥区6-12相连通。

[0023] 上述吸附材料层4-1的吸附材料的制备步骤如下:

步骤1:将0.3g三甲氨基甲烷溶解在250mL去离子水中;

步骤2:用0.2mol/L的HCl调节步骤1溶液pH至8.5;

步骤3:添加0.5g盐酸多巴胺和0.5g活化纳米 Al_2O_3 ,以获得10mM的Tris多巴胺缓冲溶液;

步骤4:将含有聚醚基团的聚氨酯泡沫(PUF)浸入4g/L聚乙烯亚胺(PEI)水溶液中1h,以改善泡沫的亲水性和润湿性;

步骤5:使用去离子水清洗PUF三次;

步骤6:将其转移到多巴胺缓冲溶液中进行搅拌,搅拌持续4小时,以形成PUF- Al_2O_3 复合泡沫。

[0024] 采用上述的含氟废水一体化处理装置进行废水处理的方法,具有如下步骤:

1)含氟离子废水通过进水管1-1进入混合室1中,首先通过投加酸碱溶液对废水进行调节,废水pH值由pH检测仪1-2进行全程监控,接着通过加药装置对混合室1中的废水进行药剂投加,搅拌器1-4对投加药剂的废水进行搅拌混合处理。

[0025] 2)接着,混合后的废水漫过第二隔板b进入沉淀室2中,通过重力的作用,大的絮凝物沉到沉淀室2底部,最终由底部排泥管2-1进入污泥处理室6,上清液通过沉淀室2上部的溢流道进入过滤室3。

[0026] 3)废水由上往下经过两排分别装有粗滤料3-5和细滤料3-3的滤板进行过滤,由于长时间使用会造成滤料堵塞,在使用一定时间后可通过第一转轴3-7带动滤板使其上下面互换,从而达到反冲洗的目的,经过多次过滤,原处于上表面的悬浮物经过滤板旋转被转移到底面,由于过滤室3底面设计成向沉淀室2方向倾斜,所以下来的悬浮物会停留在第一回流管3-1口处,最终会在吸附室4冲洗时随水流流回沉淀室2继续沉淀去除,这样设计不仅省略了以往专门设置的反冲洗装置,通过滤板的排布,达到反冲洗效果,减少了反冲洗带来的能源消耗和水资源浪费,还能做到过滤板滤料的长期使用。

[0027] 4)接着,过滤后的水经过过滤室3底部的第一出水口3-6进入吸附室4,水进入吸附室4后自下而上经过吸附区,在PUF- Al_2O_3 复合泡沫的吸附下进一步降低水中的氟离子浓度,PUF- Al_2O_3 复合泡沫具有很好的亲水性、稳定性,以及可多次重复使用等优点,在水中不仅发挥优秀的吸附效果,还有助于后期回收,在一段时间的吸附之后,先打开过滤室回流阀与第一出水口3-6,再通过四周连通的淋洗装置4-2对吸附材料层4-1进行冲洗,淋洗水由吸附室4倾斜底面回流至过滤室3中,带动过滤室3底部的悬浮物质回流至沉淀室2中继续处理。

[0028] 5)接着,吸附室4中的上清液通过第二出水口4-3进入清水室5中,清水室5中的水可通过第二回流管5-1回流到吸附室4中作为淋洗装置4-2用水。

[0029] 6)接着,上述沉淀室2内污泥经排泥管2-1通过进泥口6-6进入污泥处理室6,在压缩装置的作用下压板6-4对污泥进行浓缩,使泥与水分离,压滤出的水经过溢流口进入集水区,集水区内的水经第三出水口6-7再通过第三回流管6-8回流至混合室1中进行再次处理;污泥处理室6底部的刮泥板6-10由电机6-13带动第二转轴6-9旋转,对压缩后的污泥进行处理,压缩后的污泥在刮泥板6-10的作用下由底部的镂空结构6-11进入排泥区6-12,最终排出。

[0030] 上述未特别提及的技术均参照现有技术。

[0031] 如上所述,尽管参照特定的优选实施例已经表示和表述了本发明,但其不得解释为对本发明自身的限制。在不脱离所附权利要求定义的本发明的精神和范围前提下,可对其在形式上和细节上作出各种变化。

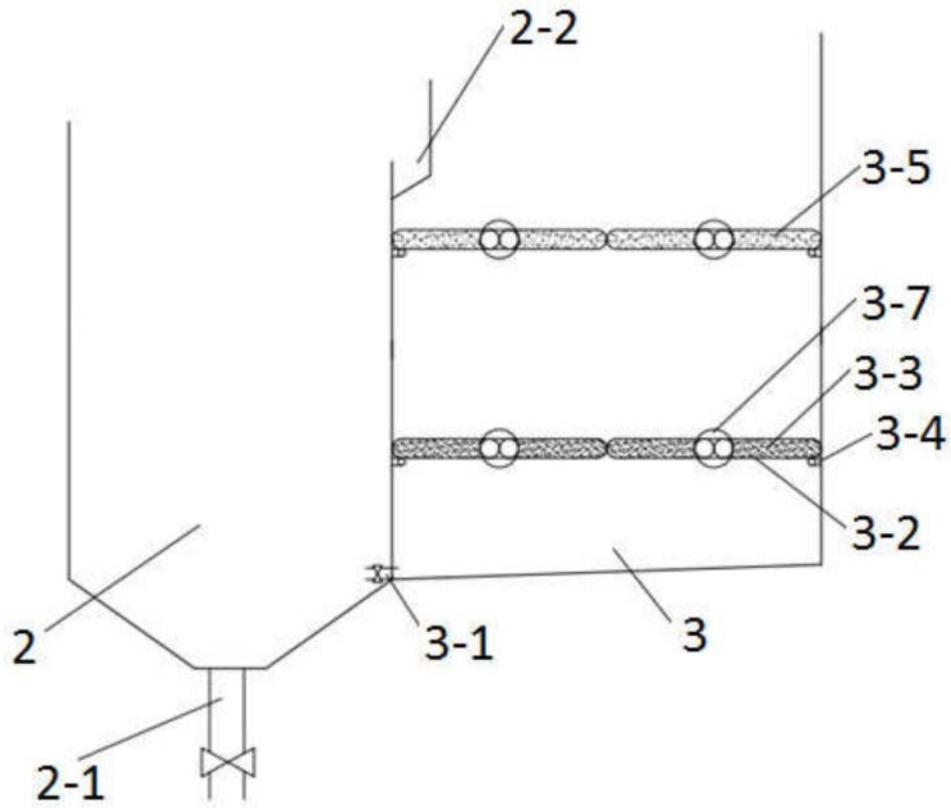


图3

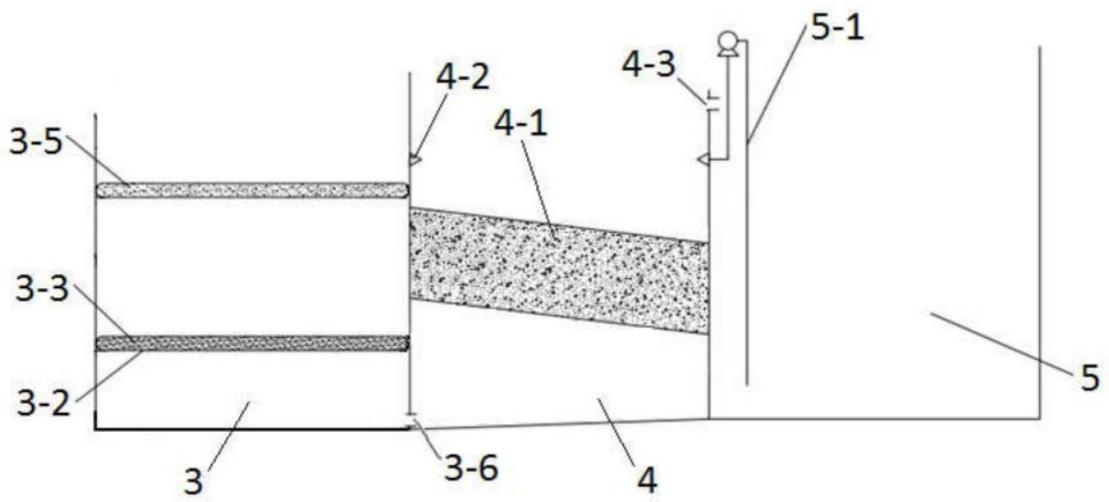


图4

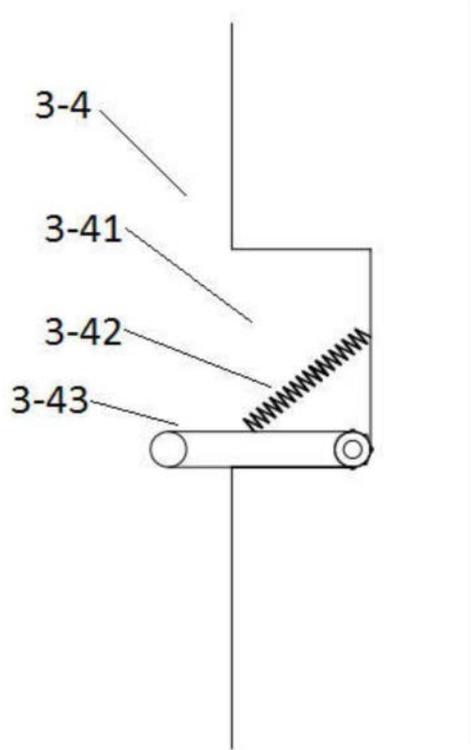


图5

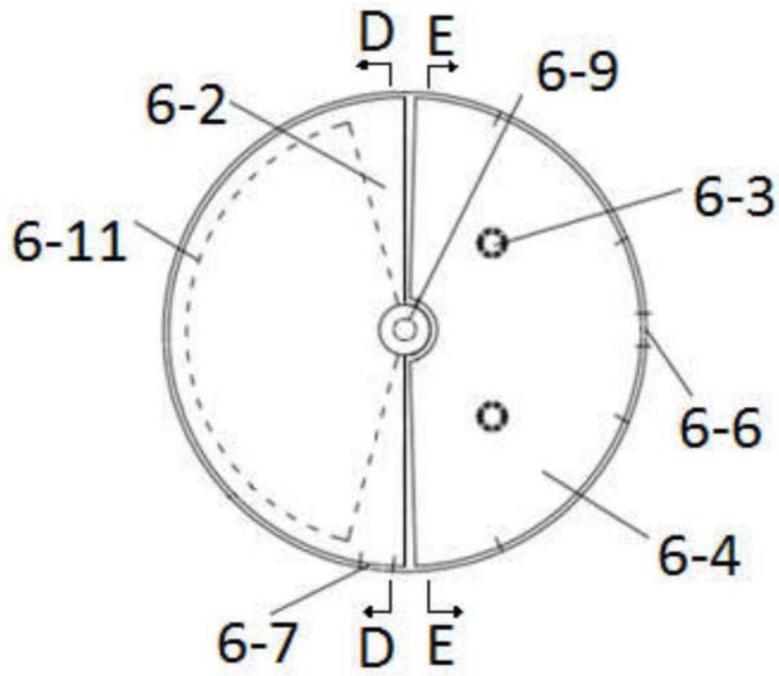


图6

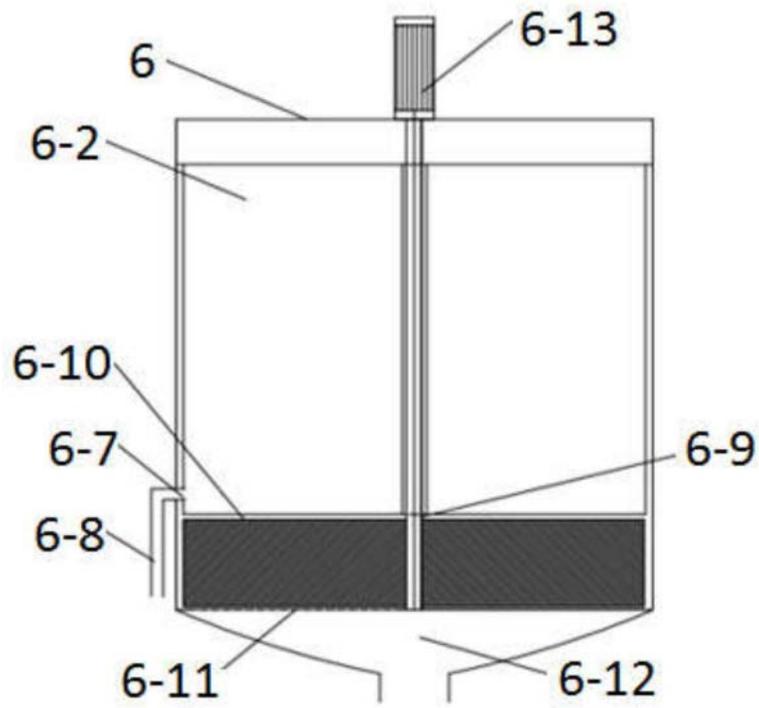


图7

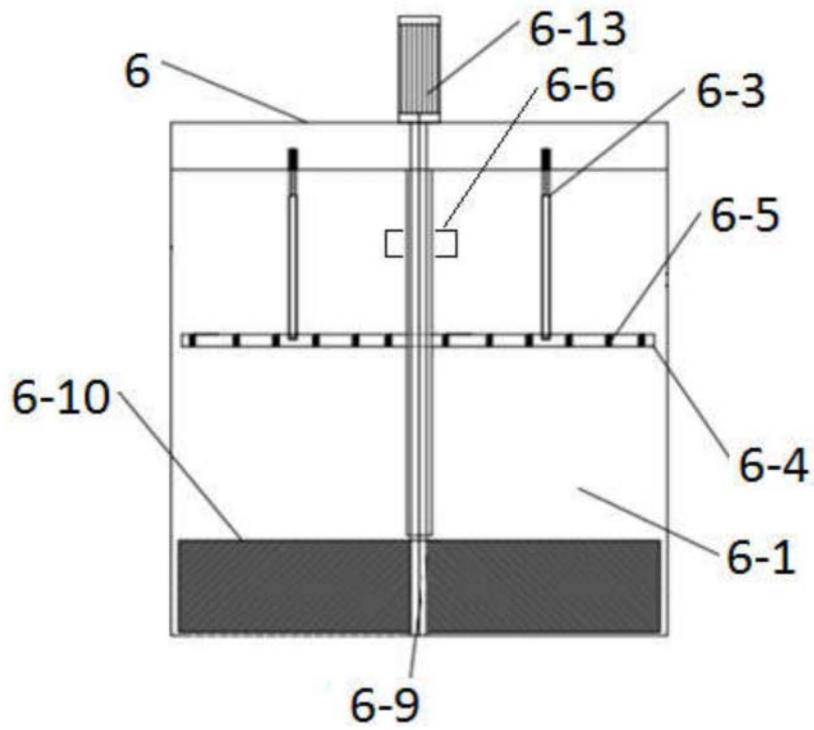


图8