



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113880218 A

(43) 申请公布日 2022.01.04

(21) 申请号 202111189477.5

(22) 申请日 2021.10.12

(71) 申请人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市岳麓区麓山南路932号

(72) 发明人 高志勇 张晚佳 蒋旭 曹建
冯知韬 孙伟 胡岳华

(74) 专利代理机构 北京志霖恒远知识产权代理
事务所(普通合伙) 11435

代理人 李自强

(51) Int.Cl.

C02F 1/72 (2006.01)

C02F 1/30 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

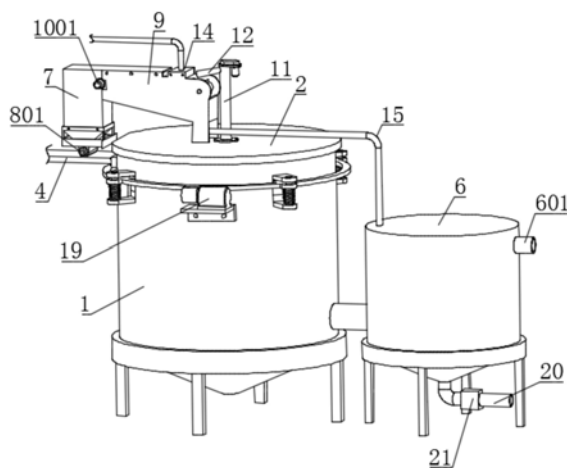
权利要求书2页 说明书7页 附图10页

(54) 发明名称

一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统

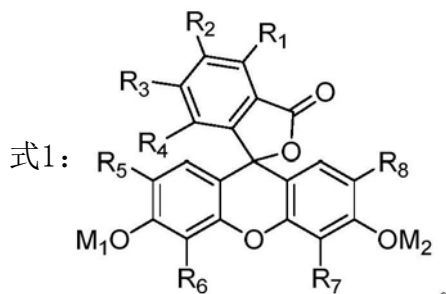
(57) 摘要

本发明公开了一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,利用自然氧化的黄铁矿尾矿在处理罐中对有机染料废水进行光照、曝气条件的光催化氧化降解,并且反应罐的内部设有中部为镂空的导流板,黄铁矿尾矿与废水混合物导入至导流板上,并且黄铁矿尾矿与废水混合物在涡旋壁的内部流动,涡旋壁既提供了增氧曝气的空间同时也延长了黄铁矿尾矿与废水混合物的流动长度,并设置了回收罐能够实现在线的连续有机染料废水处理的作用,使黄铁矿尾矿得到充分的利用。



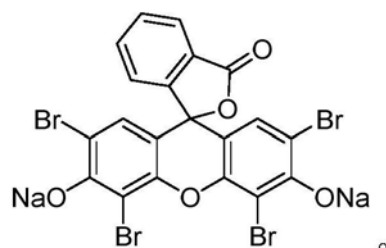
1. 一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:包含式1结构化合物的有机废水在处理罐(1)中与黄铁矿尾矿混合,并在处理罐(1)中进行光照、曝气条件的氧化降解,

所述黄铁矿尾矿作为催化剂在处理罐(1)中以流动的形式与有机废水混合进行催化反应,且所述黄铁矿尾矿能够与有机废水分离并被回收再次利用;



2. 根据权利要求1所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,所述式1中R1~R8为H、C1~C6的烷基、C1~C6的烷氧基、羟基、卤素或硝基;M1、M2为H、Na、K或NH4。

3. 根据权利要求1所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,所述式1为



4. 根据权利要求1-3中任一权利要求所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述反应罐(1)连通有沉淀罐(6),所述沉淀罐(6)的上端一侧开有出水管(601),所述反应罐(1)的上端固定连接有盖板(2),所述盖板(2)的下方且位于反应罐(1)的内部设有中部为镂空的导流板(3),所述导流板(3)的上方且位于反应罐(1)的侧壁上开有将外部废水引入至导流板(3)一侧的进水管(4),所述导流板(3)的上侧面呈四周高中部低的锥形状,且所述导流板(3)的上侧面设有涡旋壁(301),所述涡旋壁(301)的相邻侧壁之间形成涡旋状的水槽,所述涡旋壁(301)的侧壁上均匀分布有排氧孔(13),所述盖板(2)的下侧面固定连接有多组将光线照射至涡旋壁(301)内的第一发光体(5)。

5. 根据权利要求4所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述进水管(4)的上侧固定连接有用以盛装黄铁矿尾矿颗粒的回收罐(7),所述回收罐(7)的下端与进水管(4)相互连通,所述回收罐(7)的下端转动连接有用以将回收罐(7)内部的黄铁矿尾矿颗粒均匀拨入进水管(4)内部的拨料柱(8),所述拨料柱(8)通过第一电机(801)驱动旋转。

6. 根据权利要求5所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述盖板(2)的上侧面固定连接有处理箱(9),所述处理箱(9)的一端与回收罐(7)相互连通,所述处理箱(9)的内部通过支撑轴支撑有过滤传送带(10),所述反应罐(1)的内部竖直安装有提升管(11),所述提升管(11)的上端贯穿盖板(2)的侧壁并延伸至其外部,所述提升管(11)的上端一侧固定连接有一排料管(12),所述处理箱(9)的上侧固定连接有一冲刷设备(14),所述处理箱(9)的底部一端向下倾斜,所述处理箱(9)向下倾斜的一端固定连接有一排

水管(15),所述排水管(15)远离处理箱(9)的一端插接至沉淀罐(6)的内部。

7.根据权利要求4所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述导流板(3)的下侧面上固定连接有多个第二发光体(22),多个第二发光体(22)均匀分布在反应罐(1)的内部。

8.根据权利要求4所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述反应罐(1)外侧壁上固定连接有多个导向柱(16),所述导流板(3)的四周侧壁上均匀设有多个耳板(17),所述耳板(17)贯穿反应罐(1)的侧壁并滑动套接在导向柱(16)的侧壁上,且所述导向柱(16)上且位于耳板(17)的下方套接有震动簧(18),所述反应罐(1)的侧壁上设有用于驱动导流板(3)震动的震动设备(19)。

9.根据权利要求8所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述震动设备(19)包括第四电机(1901)以及偏心轮(1902),所述第四电机(1901)固定连接在反应罐(1)的侧壁上,且所述偏心轮(1902)固定连接在第四电机(1901)的输出轴上,所述偏心轮(1902)与导流板(3)的侧壁活动连接。

10.根据权利要求4所述的一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,其特征在于:所述沉淀罐(6)的下端固定连接有排污管(20),所述排污管(20)上串联有控制排污管(20)通断的阀体(21)。

一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及尾矿高值化利用技术领域,具体为一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统。

背景技术

[0002] 在污染物的处理过程中,有机污染物总是比无机污染物更难处理,有机污染物(例如有机染料)通常具有复杂的高分子结构,这导致其处理的难度更高,处理成本更大;每年数亿吨的染料中约有20%通过各种途径排放到水体系中,从而造成水体污染,并且随着生物富集现象,最终严重危害到人们的身体健康,因此有机染料废水的处理是十分重要的。目前,有机污染物的处理方法主可以分为物理法、生物法和化学法三类。物理法是主要包括活性炭吸附、化学药剂吸附、人造离子交换树脂处理等技术,物理法的工艺已经比较成熟,但是通过其处理的有机污染物只是在吸附材料中被富集并没有被完全分解,并且吸附材料的再生以及后续的有机污染物无害化处理的成本较高。生物法是利用微生物的代谢作用对有机染料进行降解的方法,生物法的优点是绿色环保,但是其菌种的培养时间和成本较高,并且大多数的染料也只是被吸附但并未得到降解。化学法主要可以分为氯化法和氧化法两种途径,化学法的处理效果较好,往往可以实现有机污染物的完全分解,但是传统的化学降解处理过程往往不够环保,并且还伴随着反应的二次污染。

[0003] 在传统化学降解法的基础上,兴起了系列高级氧化技术(AOPS/AOTS),其中,利用(光)芬顿反应实现高级氧化是最常见的方法之一,目前利用(光)芬顿反应的高级氧化技术用于有机废水处理大都需要贵金属光催化剂或合成的光催化剂的参与,导致光降解的成本较高。因此,开发高效廉价光催化剂具有重要意义。

[0004] 目前,一些含铁合成光催化材料(FeS , FeS_2 , Fe_xS_y , FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , Fe_xO_y , $\text{Fe}_x(\text{OH})_y$ 等纳米管或纳米晶体)已经被用于有机染料的光降解,但其合成材料的成本较高,合成过程复杂,增加了额外的经济负担,难以大规模工业应用。

[0005] 而在选矿领域中,黄铁矿(FeS_2)是硫化矿物中最常见的脉石矿物,其来源广泛、价值低、储量大,常与方铅矿和闪锌矿等高价值硫化矿物伴生,浮选后,黄铁矿常常富集在尾矿低价值产品中。目前,对于黄铁矿的利用是非常有限的,大部分黄铁矿作为尾矿通常被长时间堆积在尾矿库,这不仅占用了选矿厂的大量空间,还会造成矿物资源的严重浪费,并且黄铁矿长期堆放后经过自氧化会释放大量酸性废水和废气,会对周围的环境造成严重威胁。因此,对黄铁矿的高值化利用是具有重要意义的。本团队经过一系列的实验验证了可利用黄铁矿尾矿作为有机染料吸降解的光催化剂,通过循环次数实验证明了自然氧化后的黄铁矿作为光催化材料可以循环使用,并在多次使用后仍对有机染料保持着较好的光降解效果。但是在放到应用时发现黄铁矿尾矿颗粒与废水混合物难以进行大面积长时间均匀光照,从而导致处理废水的效率不高;同时每次都要停机再进行分离黄铁矿尾矿颗粒影响水处理的效率;并且在黄铁矿尾矿处理废水时,由于黄铁矿尾矿对废水中的机污染物进行催化,有机物氧气气氛下降解可能产生泥状沉积物以及废水中携带的颗粒杂质,导致黄铁

矿尾矿颗粒表面会附着有反应后的杂质以及一些沉降污泥,这样便导致黄铁矿尾矿进行循环使用的效果差,致使降低处理废水的效率,

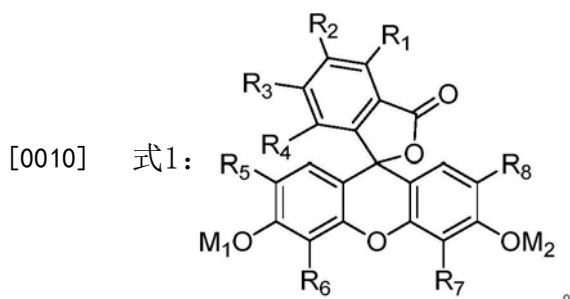
[0006] 因此我们提出了一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统。

发明内容

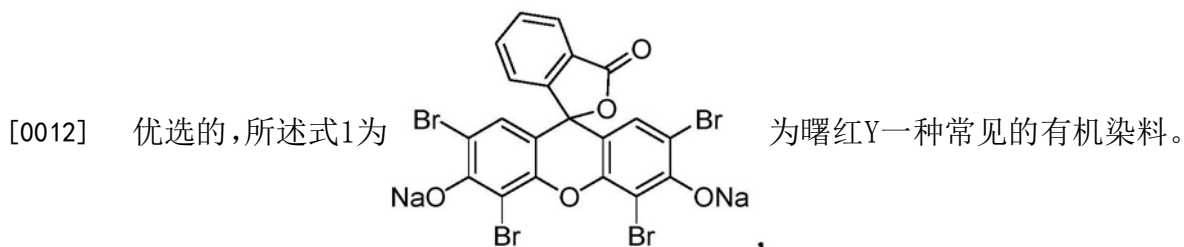
[0007] 本发明的目的在于现有硫化矿厂中黄铁矿尾矿如何高值化利用的难题以及高分子有机染料难降解的难题,以及在光催化氧化降解过程中催化剂回收利用的问题,

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,包含式1结构化合物的有机废水在处理罐中与黄铁矿尾矿混合,并在处理罐中进行光照、曝气条件的氧化降解,处理罐提供充足的光照以进行光催化作用,

[0009] 所述黄铁矿尾矿作为催化剂在处理罐中以流动的形式与有机废水混合进行催化反应,且所述黄铁矿尾矿能够与有机废水分离并被回收再次利用,采用此种流动的形式能够实现在线水处理,避免停机的时间浪费,同时能够不断的将黄铁矿尾矿作为催化剂不断的回收利用,提高其综合利用率;



[0011] 优选的,所述式1中R1~R8为H、C1~C6的烷基、C1~C6的烷氧基、羟基、卤素或硝基;M1、M2为H、Na、K或NH4。



[0013] 为了证明黄铁矿尾矿对有机染料废水的讲解有效性,我们取用自然氧化270天的黄铁矿尾矿颗粒,对曙红Y分别在黑暗、白光、绿光、蓝光光照条件下进行降解试验,通过收集滤液,对滤液进行紫外分光光度测试并计算降解率,结果如图11所示。

[0014] 以不进行光催化降解的有机染料溶液作为初始对照组,其吸光度为0.144,在使用白光和绿光作为光源时,黄铁矿尾矿光降解有机染料后的滤液吸光度分别为0.007和0.004,降解效果显著,降解率分别为95.14%和97.22%。相比白光和绿光光源,蓝光光源下的光降解效果略差,降解率为72.92%,而在黑暗条件下,光降解难以进行,有机染料溶液吸光度仅降低至0.116,降解率仅为19.44%,这主要是由于黄铁矿尾矿为微细颗粒,颗粒之间存在众多微细孔径,比较表面积较大,对溶液中的有机染料进行了有效吸附,证明了在光源存在下可以有效提高催化降解有机染料的效率。

[0015] 另外在实验室中,于白光光照条件下进行多次光催化降解实现,并且每次试验后

都将黄铁矿尾矿进行第二次、第三次、第四次、第五次相同条件下的循环实验,对滤液进行紫外分光光度测试并计算降解率,测试结果如图12所示,从图中可以看出,随着循环次数的增加,黄铁矿尾矿对于有机染料的降解率呈现下降的趋势,循环三次时降解率为83.55%,循环五次时降解率仍然有75.01%,考虑到每次过滤时难以避免造成黄铁矿尾矿的少量损失,可以得到多次循环利用后,黄铁矿尾矿仍保持较好的催化降解作用。

[0016] 所述反应罐连通有沉淀罐,所述沉淀罐的上端一侧开有出水管,所述反应罐的上端固定连接有盖板,所述盖板的下方且位于反应罐的内部设有中部为镂空的导流板,所述导流板的上方且位于反应罐的侧壁上开有将外部废水引入至导流板一侧的进水管,所述导流板的上侧面呈四周高中部低的锥形状,且所述导流板的上侧面设有涡旋壁,所述涡旋壁的相邻侧壁之间形成涡旋状的水槽,水槽用于将废水以涡状路线流动至导流板的中部的镂空处,最终废水从镂空处流入至反应罐的内部,所述涡旋壁的侧壁上均匀分布有排氧孔,所述盖板的下侧面固定连接有多个将光线照射至涡旋壁内的第一发光体。

[0017] 优选的,所述进水管的上侧固定连接有用用于盛装黄铁矿尾矿颗粒的回收罐,所述回收罐的下端与进水管相互连通,所述回收罐的下端转动连接有用用于将回收罐内部的黄铁矿尾矿颗粒均匀拨入进水管内部的拨料柱,拨料柱的侧壁上均匀开有多个可容纳黄铁矿尾矿颗粒的料槽,拨料柱匀速旋转时,料槽内部的黄铁矿尾矿颗粒便会均匀落入进水管的内部,所述拨料柱通过第一电机驱动旋转。

[0018] 优选的,所述盖板的上侧面固定连接有处理箱,所述处理箱的一端与回收罐相互连通,所述处理箱的内部通过支撑轴支撑有过滤传送带,所述过滤传送带通过第二电机驱动旋转,且所述过滤传送带的一端延伸至回收罐的内部,过滤传送带侧壁上开有过滤杂质与水的滤孔,所述反应罐的内部竖直安装有用于将反应罐底部的黄铁矿尾矿颗粒向上提升的提升管,提升管的内部转动连接有涡轮杆,所述涡轮杆通过第三电机驱动旋转,所述提升管的上端贯穿盖板的侧壁并延伸至其外部,所述提升管的上端一侧固定连接有用用于将提升管内部的黄铁矿尾矿颗粒排至过滤传送带上的排料管,所述处理箱的上侧固定连接有冲刷设备,冲刷设备启动时,喷头会朝着过滤传送带上的黄铁矿尾矿颗粒喷出高压水柱,从而实现将黄铁矿尾矿颗粒表面的杂质、污泥冲刷掉,挡板会限制黄铁矿尾矿颗粒的滚动范围,有效的避免黄铁矿尾矿颗粒被冲刷的四处滚动,所述处理箱的底部一端向下倾斜,所述处理箱向下倾斜的一端固定连接有排水管,所述排水管远离处理箱的一端插接至沉淀罐的内部,冲刷设备冲刷黄铁矿尾矿颗粒的水会在处理箱的底部汇聚,并且通过排水管排入沉淀罐的内部进行沉淀。

[0019] 优选的,所述导流板的下侧面上固定连接有多个第二发光体,多个第二发光体均匀分布在反应罐的内部。

[0020] 优选的,所述反应罐外侧壁上固定连接有多个导向柱,所述导流板的四周侧壁上均匀设有多个耳板,所述耳板贯穿反应罐的侧壁并滑动套接在导向柱的侧壁上,且所述导向柱上且位于耳板的下方套接有震动簧,所述反应罐的侧壁上设有用于驱动导流板震动的震动设备。

[0021] 优选的,所述震动设备包括第四电机以及偏心轮,所述第四电机固定连接在反应罐的侧壁上,且所述偏心轮固定连接在第四电机的输出轴上,所述偏心轮与导流板的侧壁活动连接。

[0022] 优选的,所述沉淀罐的下端固定连接有排污管,所述排污管上串联有控制排污管通断的阀体,便于将沉淀罐内部沉淀的杂质、污泥向外排出。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0024] 1、本发明通过进水管将黄铁矿尾矿与废水混合物导入至导流板上,并且黄铁矿尾矿与废水混合物在涡旋壁的内部流动,涡旋壁既提供了增氧曝气的空间同时也延长了黄铁矿尾矿与废水混合物的流动长度,另外排氧孔能够让黄铁矿尾矿浮动增加与水体接触同时使其顺着水流向下流动,并且的倾斜角度也避免停机时堵塞;第一发光体能够对黄铁矿尾矿与废水混合物进行均匀的充分照射,从而增加了混合物与光源的接触时长,大大提高了废水处理的效率;

[0025] 2、本发明通过第三电机启动后驱动涡轮杆旋转,致使提升管将反应罐底部的黄铁矿尾矿颗粒向上提升,并从排料管排至过滤传送带上,通过过滤传送带的转动,致使黄铁矿尾矿从冲刷设备下方通过,继而实现对黄铁矿尾矿表面的冲刷,然后冲刷后的黄铁矿尾矿被过滤传送带传送至回收罐的内部,最终实现黄铁矿尾矿的循环利用,极大的提高了黄铁矿尾矿处理废水的效率。

[0026] 2、本申请的系统不仅为难处理的有机污染物提供新的降解方案,也为黄铁矿的高值化利用提高思路,可以有效增加矿场的潜在经济效益。

附图说明

[0027] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0028] 图2为本发明的整体结构剖视图;

[0029] 图3为本发明的反应罐、盖板、导流板、进水管与回收罐处的剖视图;

[0030] 图4为本发明的过滤传送带、提升管、排料管与涡轮杆处的剖视图;

[0031] 图5为本发明的盖板、导流板与第一发光体处的爆炸图;

[0032] 图6为本发明的图5的A处放大图;

[0033] 图7为本发明的反应罐、导流板、进水管与提升管处的结构示意图;

[0034] 图8为本发明的反应罐、盖板、进水管、回收罐、处理箱与提升管处的结构示意图;

[0035] 图9为本发明的进水管、回收罐与拨料柱处的剖视图;

[0036] 图10为本发明的导流板、涡旋壁与排氧孔处的结构示意图;

[0037] 图11为黄铁矿尾矿颗粒的光照催化氧化效果统计图;

[0038] 图12为黄铁矿尾矿颗粒的重复使用的催化降解率统计图。

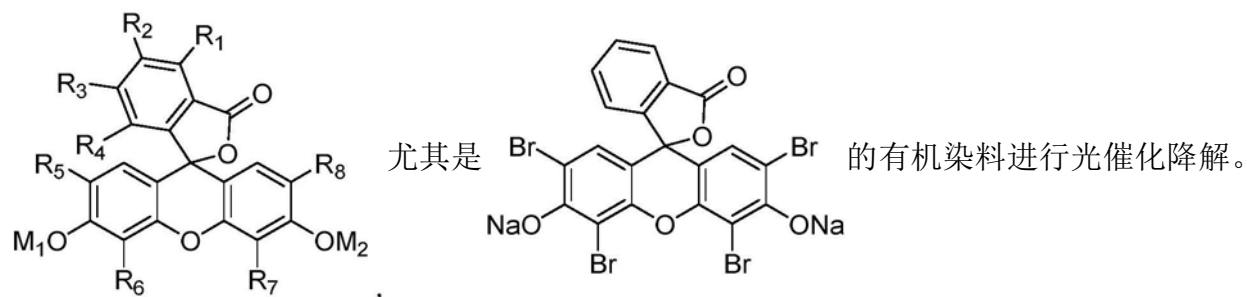
[0039] 图中:1、反应罐,2、盖板,3、导流板,301、涡旋壁,4、进水管,5、第一发光体,6、沉淀罐,601、出水管,7、回收罐,8、拨料柱,801、第一电机,9、处理箱,10、过滤传送带,1001、第二电机,11、提升管,1101、涡轮杆,1102、第三电机,12、排料管,13、排氧孔,14、冲刷设备,15、排水管,16、导向柱,17、耳板,18、震动簧,19、震动设备,191、第四电机,1902、偏心轮,20、排污管,21、阀体,22、第二发光体。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0041] 请参阅图1-12,本发明提供一种技术方案:一种利用黄铁矿尾矿的有机染料废水处理系统,本申请的系统采用自然氧化的黄铁矿尾矿作为催化剂在一定程度上降低成本,消耗尾矿库存减少环境污染,提高资源利用率。利用其对结构式为



[0042] 所述系统的主要反应器为反应罐1,并且反应罐1与沉淀罐6的底部相互连通,所述沉淀罐6的上端一侧开有出水管601,所述反应罐1的上端固定连接有盖板2,所述盖板2的下方且位于反应罐1的内部设有中部为镂空的导流板3,所述导流板3的上方且位于反应罐1的侧壁上开有将外部废水引入至导流板3一侧的进水管4,所述导流板3的上侧面呈四周高中部低的锥形状,且所述导流板3的上侧面设有涡旋壁301,所述涡旋壁301的相邻侧壁之间形成涡旋状的水槽,水槽用于将废水以涡状路线流动至导流板的中部的镂空处,最终废水从镂空处流入至反应罐1的内部,所述涡旋壁301的侧壁上均匀分布有排氧孔13,如图5、10所示,当废水从进水管4流到导流板3上时,废水会处于导流板3的边缘部位,并且通过导流板3自身四周高中部低的形状,使导流板3上的废水沿着水槽向着导流板3的中部流动,且废水以涡状路线流动至导流板3的中部的镂空处,增加了废水在导流板3上的流动时长,最终废水在水槽内长时间流动后从镂空处流入至反应罐1的内部,另外涡旋壁301为中空设置,涡旋壁301的内部与外部的供氧设备连接,外部的供氧设备将氧气(当然条件有限也可以是注入空气)注入涡旋壁301的内部后,涡旋壁301内部的氧气会从排氧孔13排出至废水中,致使废水在水槽内流动过程中,进行氧气曝气作用,提高含氧量,提高了对废水中有机污染物的效率,另外排氧孔13是倾斜设置的,孔路径的其倾斜方向的情况为:1、水平面投影与此处的水流方向呈45度,从而给废水和黄铁矿尾矿流动提供辅助力,2、竖直面投影与重力方向呈45度,即向水槽底部通气,让底部沉降的黄铁矿尾矿颗粒翻腾,增加与废水的接触提高催化效果,同时当不通气时也能够避免黄铁矿尾矿或者杂质颗粒堆积在排氧孔13中堵塞。

[0043] 所述盖板2的下侧面固定连接有多个将光线照射至涡旋壁301内的第一发光体5,第一发光体5放出的光源对在涡旋壁301内部流动的废水(掺杂黄铁矿尾矿的废水)进行照射,从而可以提高黄铁矿尾矿催化废水中有机污染物的效率,第一发光体5可以是单色光光源也可以是两种及以上的混合使用,对于曙红Y来说其最强吸收光的波长为515.5nm,为了可以选用常用的白光LED光源、绿光LED光源,为了更加适用于工业环境,优选为白光。

[0044] 如图3所示,为了将废水与黄铁矿尾矿颗粒均匀混合,具体而言,所述进水管4的上侧固定连接有用以盛装黄铁矿尾矿颗粒的回收罐7,随着黄铁矿尾矿颗粒的不断循环利用,可能会有部分黄铁矿尾矿颗粒损失,在回收罐7上可设有开口(图上未示出)定期对黄铁矿尾矿颗粒进行补充,所述回收罐7的下端与进水管4相互连通,所述回收罐7的下端转动连接

有用于将回收罐7内部的黄铁矿尾矿颗粒均匀拨入进水管4内部的拨料柱8,拨料柱8的侧壁上均匀开有多个可容纳黄铁矿尾矿颗粒的料槽,回收罐7内部的黄铁矿尾矿颗粒会流入口部朝上的料槽内部,当拨料柱8匀速旋转时,流入料槽内部的黄铁矿尾矿颗粒会随着转动,料槽的口部朝下时,料槽内部的黄铁矿尾矿颗粒便会落入进水管4的内部,所述拨料柱8通过第一电机801驱动旋转,第一电机801固定安装在回收罐7的侧壁上,第一电机801的输出轴与拨料柱8的一端进行连接,当第一电机801启动时,第一电机801的输出轴会带着拨料柱8进行旋转,继而实现将回收罐7内部的黄铁矿尾矿颗粒均匀的拨至进水管4的内部,从而实现将黄铁矿尾矿颗粒与进水管4内部的废水均匀混合;

[0045] 如图9所示,拨料柱8的下半部分位于进水管4的内部,水体将其没过,这样通过进水管4内废水的流动,可对位于下半部分的料槽进行冲刷,保证了料槽内的黄铁矿尾矿颗粒全部落在进水管4内与废水混合,避免黄铁矿尾矿颗粒黏在料槽内无法正常下落,且如图9所示,进水管4的下侧壁为倾斜设置(箭头方向为废水流动方向,进水管4的下侧壁从进水处向着出水处逐渐降低),增加了废水的流速,进一步提高冲刷料槽的效率。

[0046] 为了实现对黄铁矿尾矿进行循环重复利用,所述盖板2的上侧面固定连接有处理箱9,所述处理箱9的一端与回收罐7相互连通,所述处理箱9的内部通过支撑轴支撑有过滤传送带10,所述过滤传送带10通过第二电机1001驱动旋转,第二电机1001固定连接在处理箱9(处理箱9与回收罐7连接处)的侧壁上,第二电机1001的输出轴与任一支撑轴连接,致使第二电机1001启动时,第二电机1001的输出轴带着支撑轴进行转动,从而使支撑轴带着过滤传送带10进行转动,且所述过滤传送带10的一端延伸至回收罐7的内部,过滤传送带10侧壁上开有过滤杂质与水的滤孔,所述反应罐1的内部竖直安装有用于将反应罐1底部的黄铁矿尾矿颗粒以及杂质、沉积泥向上提升的提升管11,提升管11的内部转动连接有涡轮杆1101,所述涡轮杆1101通过第三电机1102驱动旋转,如图4所示,第三电机1102固定安装在提升管11的上端侧壁上,且第三电机1102的输出轴与涡轮杆1101的上端通过皮带进行连接,致使第三电机1102启动时,第三电机1102的输出轴便会带着涡轮杆1101进行旋转,所述提升管11的上端贯穿盖板2的侧壁并延伸至其外部,所述提升管11的上端一侧固定连接有用于将提升管11内部的黄铁矿尾矿颗粒排至过滤传送带10上的排料管12,所述处理箱9的上侧固定连接有冲刷设备14,冲刷设备14上设有与外界水源连接的引水管(外接水源与引水管之间设有水泵)以及喷头,冲刷设备14启动时,喷头会朝着过滤传送带10上的黄铁矿尾矿颗粒喷出高压水柱,从而实现将黄铁矿尾矿颗粒表面的杂质、沉积物、淤泥等冲刷掉,且过滤传送带10的外表面均匀分布有多个挡板,当冲刷过滤传送带10上的黄铁矿尾矿颗粒时,挡板会限制黄铁矿尾矿颗粒的滚动范围,有效的避免黄铁矿尾矿颗粒被冲刷的落洒,所述处理箱9的底部一端向下倾斜,所述处理箱9向下倾斜的一端固定连接有排水管15,所述排水管15远离处理箱9的一端插接至沉淀罐6的内部,如图2所示,冲刷设备14冲刷黄铁矿尾矿颗粒的水会在处理箱9的底部汇聚,并且通过排水管15排入沉淀罐6的内部进行沉淀,同时冲刷下来的杂质、淤泥沉积物也可通过排水管15排入沉淀罐6的内部进行处理。

[0047] 如图2所示,为了进一步进行黄铁矿尾矿对废水中的有机污染物进行催化反应,具体而言,所述导流板3的下侧面上固定连接有多个第二发光体22,多个第二发光体22均匀分布在反应罐1的内部,当黄铁矿尾矿与废水的混合物进入反应罐1的内部后,混合物会被第二发光体22进行照射,从而进行二次对有机污染物催化反应,第二发光体22与第一发光体5

的结构与原理相同,故不做赘述。

[0048] 为了保证黄铁矿尾矿颗粒能够在涡旋壁301内随着废水顺畅流动,防止黄铁矿尾矿颗粒在涡旋壁301内积聚,具体而言,所述反应罐1外侧壁上固定连接有多个导向柱16,所述导流板3的四周侧壁上均匀设有多个耳板17,所述耳板17贯穿反应罐1的侧壁并滑动套接在导向柱16的侧壁上,且所述导向柱16上且位于耳板17的下方套接有震动簧18,震动簧18对耳板17起到向下的拉力,所述反应罐1的侧壁上设有用于驱动导流板3震动的震动设备19。

[0049] 具体而言,所述震动设备19包括第四电机1901以及偏心轮1902,所述第四电机1901固定连接在反应罐1的侧壁上,且所述偏心轮1902固定连接在第四电机1901的输出轴上,所述偏心轮1902与导流板3的侧壁活动连接,由于震动簧18对耳板17具有向下的拉力,致使导流板3的侧壁贴合在偏心轮1902,如图6所示,第四电机1901启动时,第四电机1901的输出轴带着偏心轮1902旋转,此时偏心轮1902发生偏心转动,这样偏心轮1902与震动簧18的配合下使导流板3产生震动,这样处于涡旋壁301内部的黄铁矿尾矿颗粒便会受到震动后随着废水顺畅流动,避免黄铁矿尾矿在涡旋壁301内堆积,并且随着导流板3的震动,也能够使涡旋壁301内部的黄铁矿尾矿颗粒与废水混合的更加均匀,有利于提高黄铁矿尾矿颗粒对废水中的有机污染物的催化效率。

[0050] 为了对沉淀罐6进行清理,具体而言,所述沉淀罐6的下端固定连接有排污管20,所述排污管20上串联有控制排污管20通断的阀体21,便于将沉淀罐6内部沉淀的杂质向外排出,另外在反应罐1与沉淀罐6之间也设置阀体21,在排出沉淀罐6中沉积物时可将之间的阀体21进行关闭。

[0051] 工作原理:使用时,给该装置连接上外部电源,然后通过启动第一电机801,致使拨料柱8将回收罐7内部黄铁矿尾矿颗粒均匀拨入进水管4内,使黄铁矿尾矿颗粒与进水管4内部的废水均匀混合,然后进水管4将混有黄铁矿颗粒的废水引到涡旋壁301的内部,此时废水在涡旋壁301内流动时受到第一发光体5照射,致使黄铁矿尾矿颗粒对有机污染物进行充分光催化降解,然后废水从导流板3的中部镂空处流入反应罐1的内部,此时废水会再次受到第二发光体22的照射,提高催化效率,然后废水中的黄铁矿尾矿颗粒沉淀到反应罐1的底部(沉淀的黄铁矿尾矿颗粒中掺杂有催化有机污染物后生成的杂质、以及沉积淤泥),然后通过启动第三电机1102,致使涡轮杆1101转动,这样提升管11会将黄铁矿尾矿颗粒向上提升,最终从排料管12处排到过滤传送带10上,并且通过第二电机1001的启动,致使过滤传送带10转动,此时通过冲刷设备14的运行,实现将黄铁矿尾矿颗粒表面或掺杂的杂质、淤泥冲刷掉,然后将黄铁矿尾矿颗粒重新运输到回收罐7的内部,实现黄铁矿尾矿颗粒的循环使用,冲刷黄铁矿尾矿颗粒的水夹带着杂质会由排水管15引流到沉淀罐6的内部,并在沉淀罐6的内部进行沉淀,这样实现固液分离,沉淀后的液体会从出水管601进行排出,沉淀的杂质会通过排污管20排出(阀体21定期打开,例如每隔24h打开一次)。

[0052] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

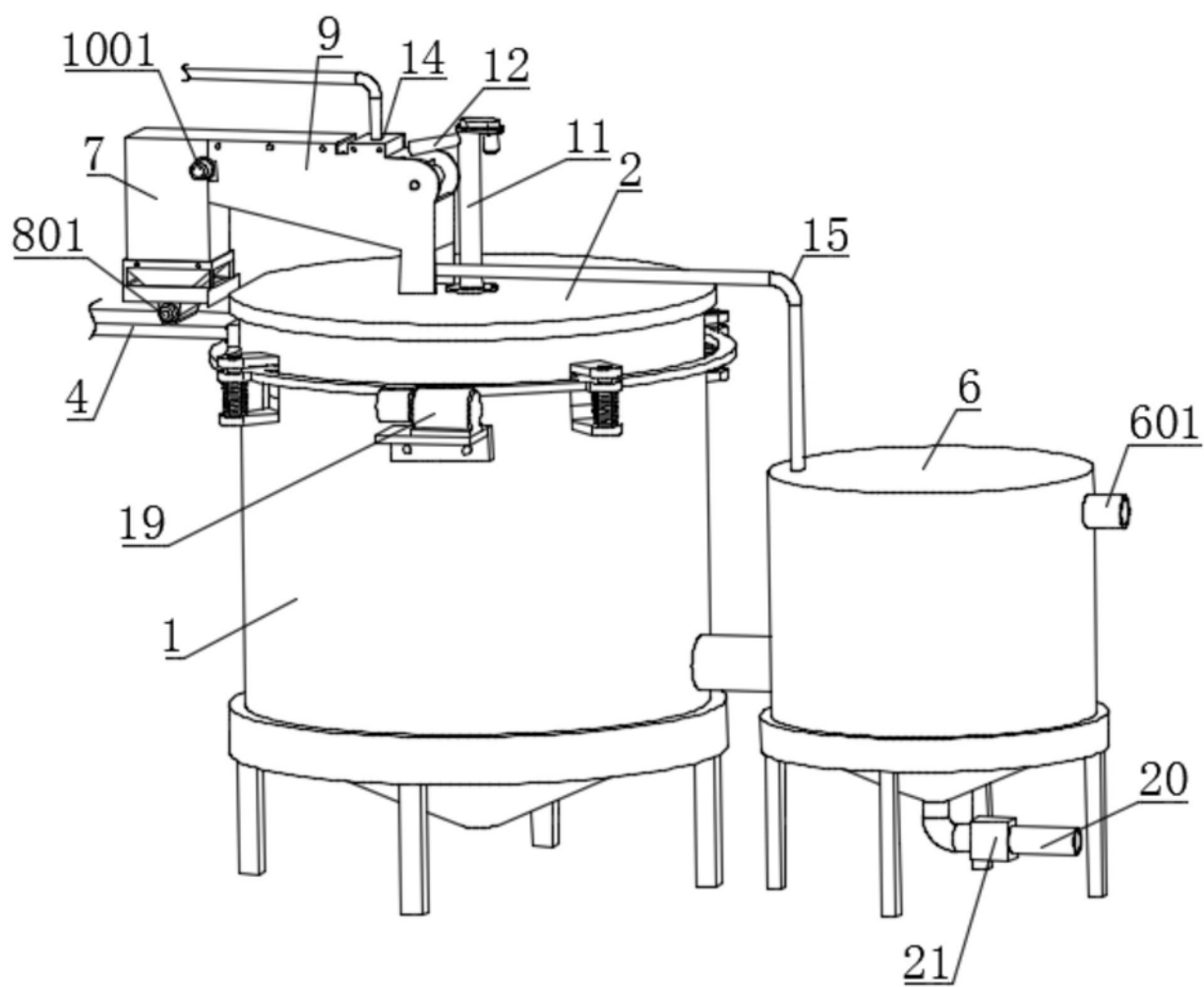


图1

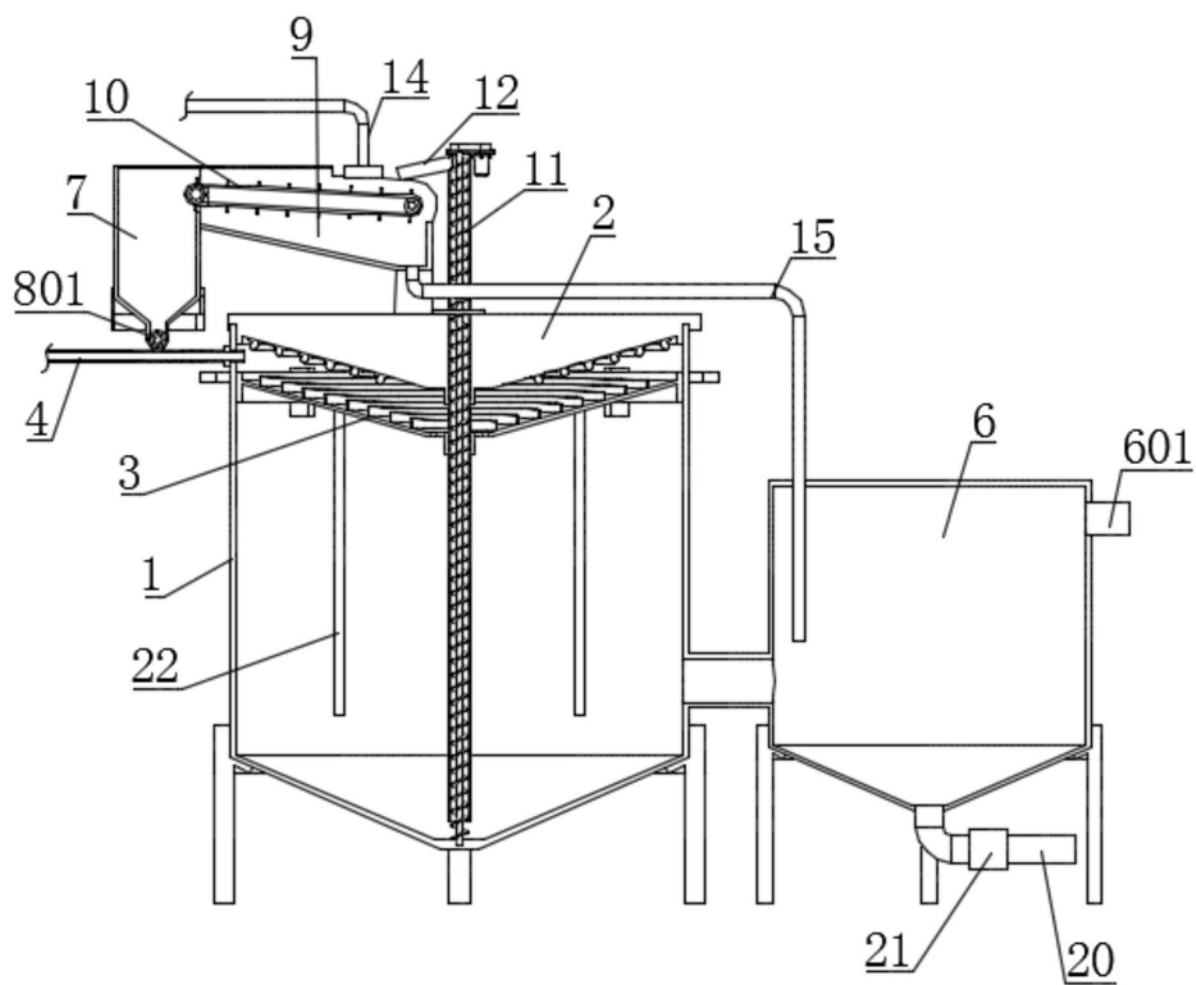


图2

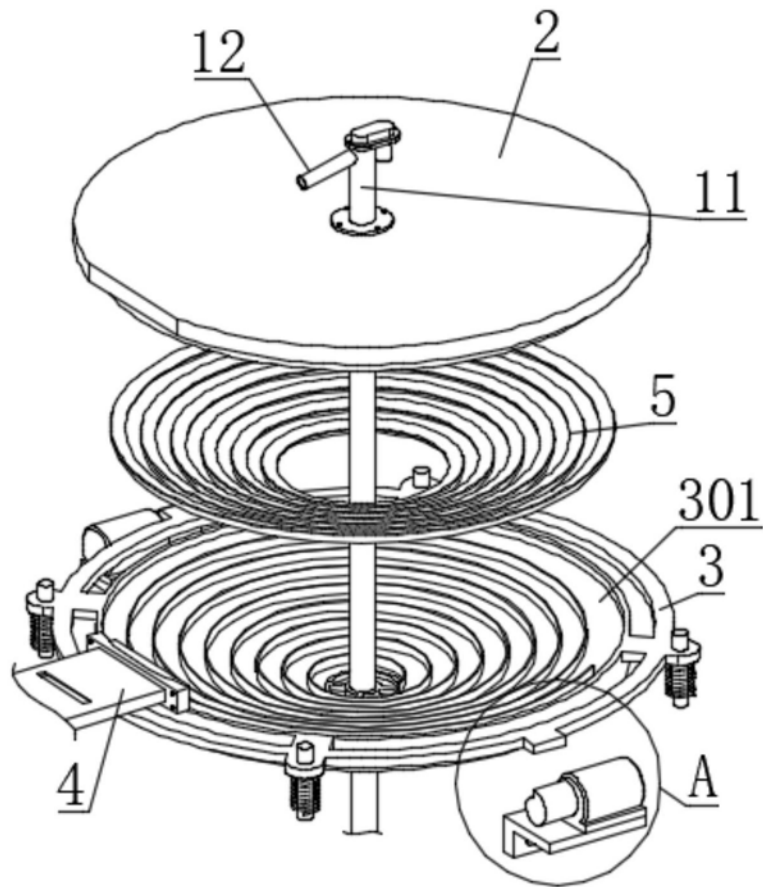


图5

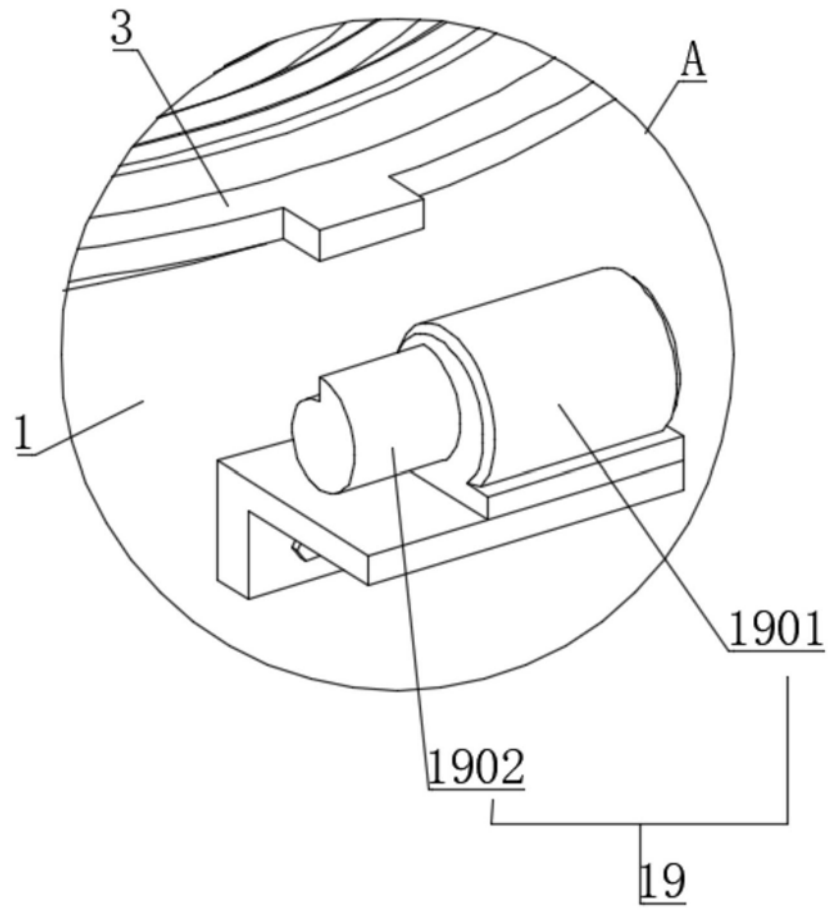


图6

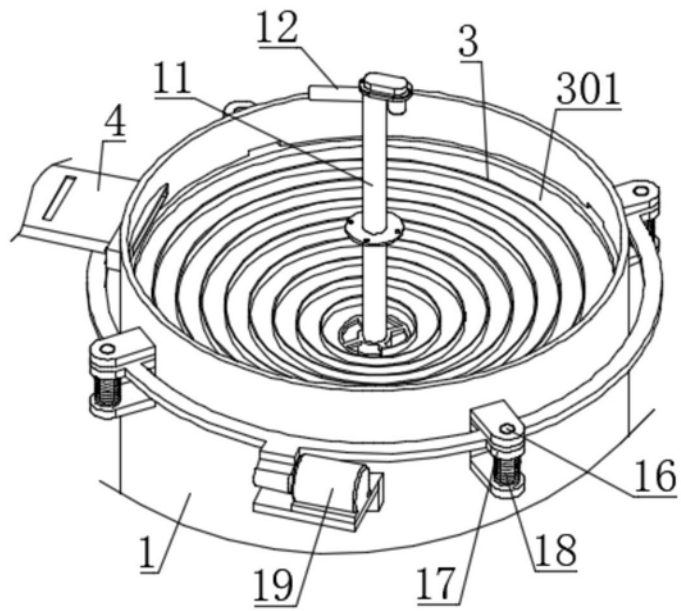


图7

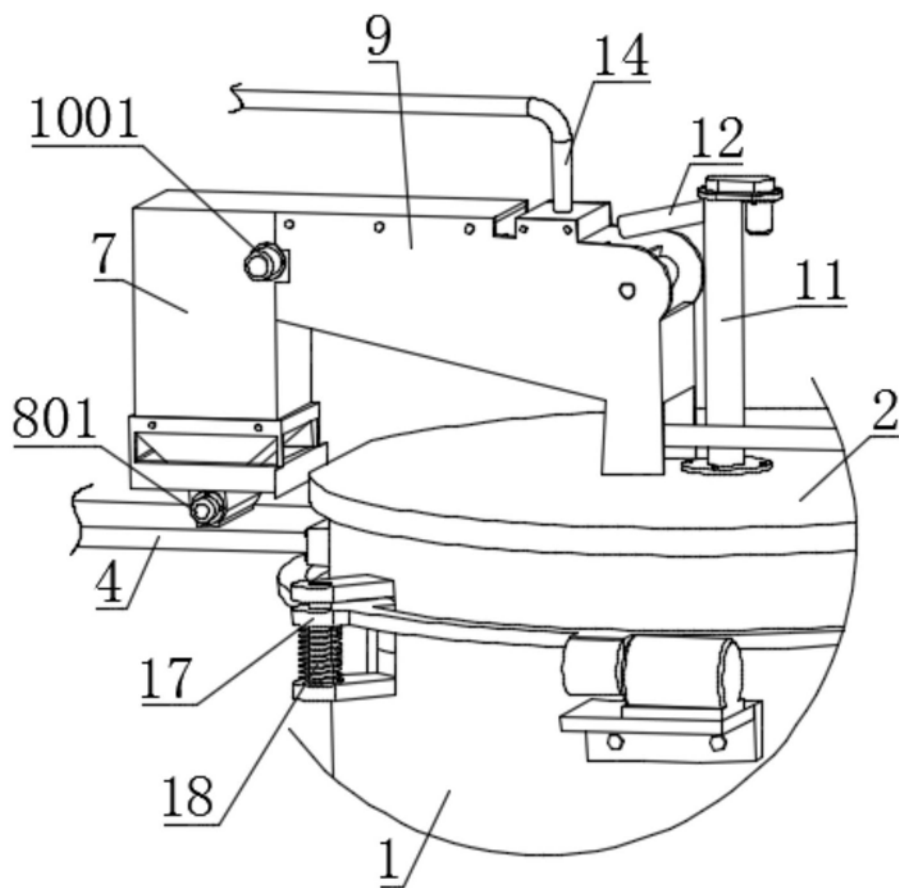


图8

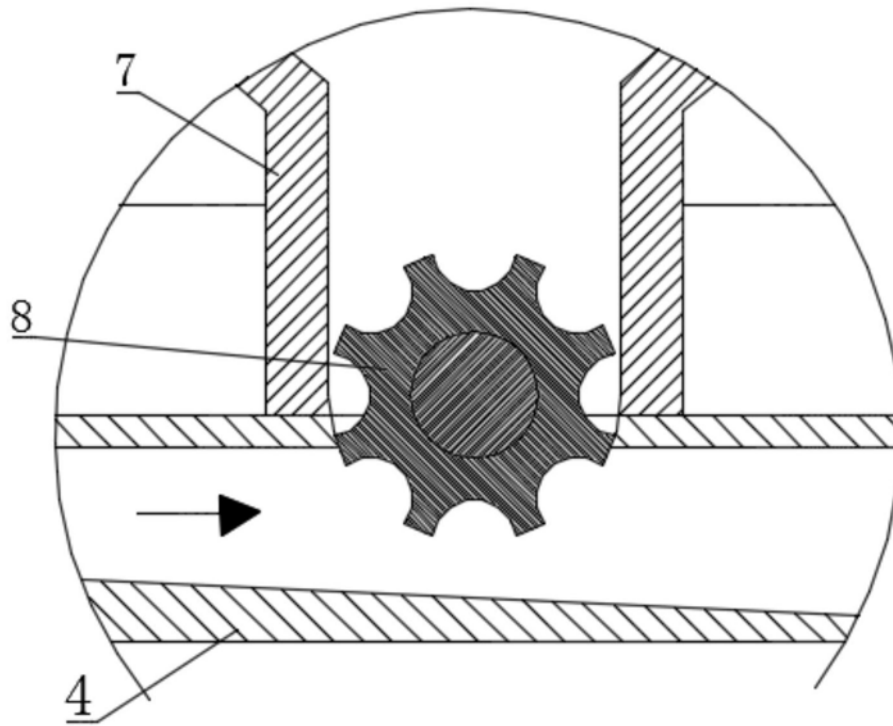


图9

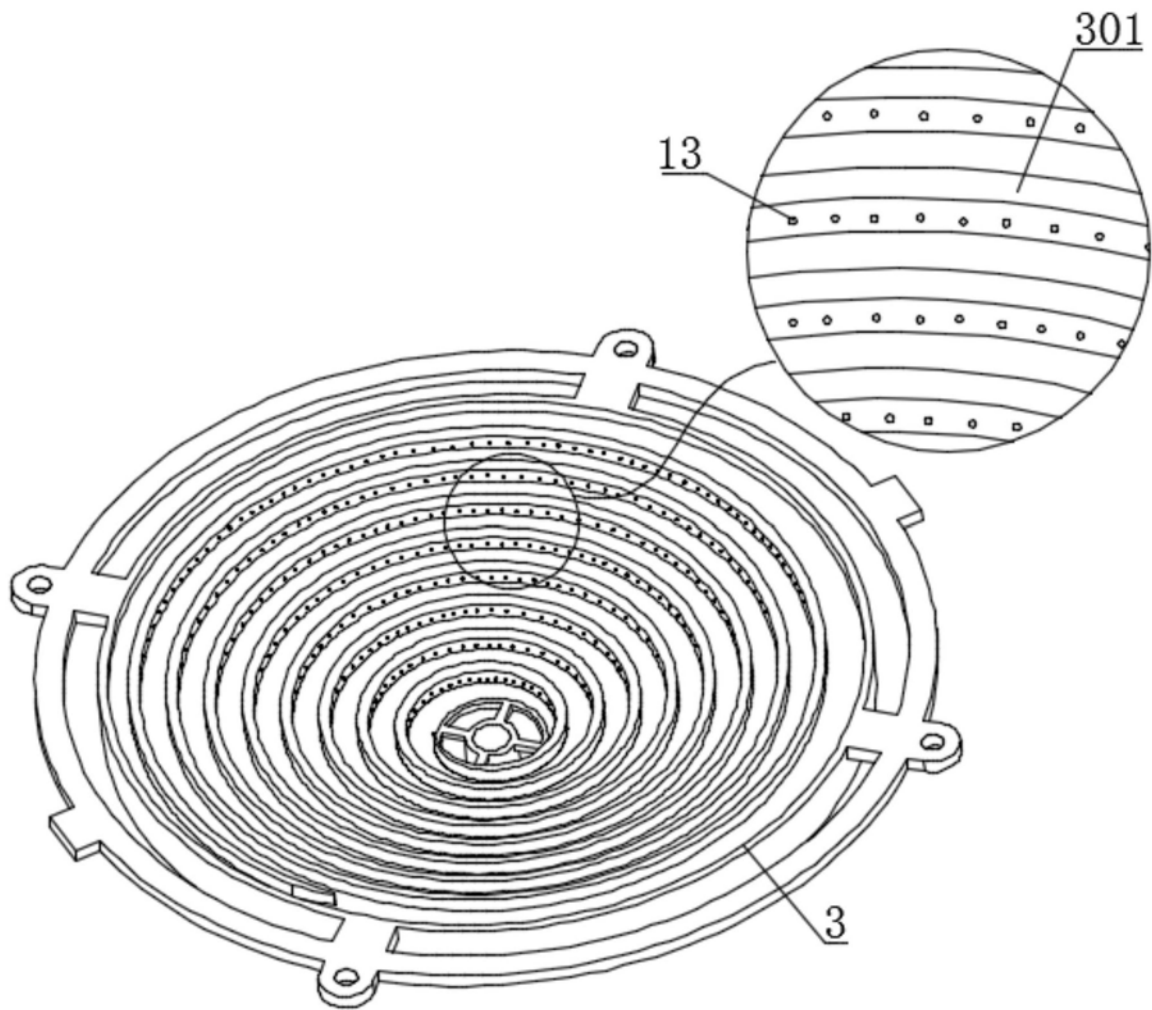


图10

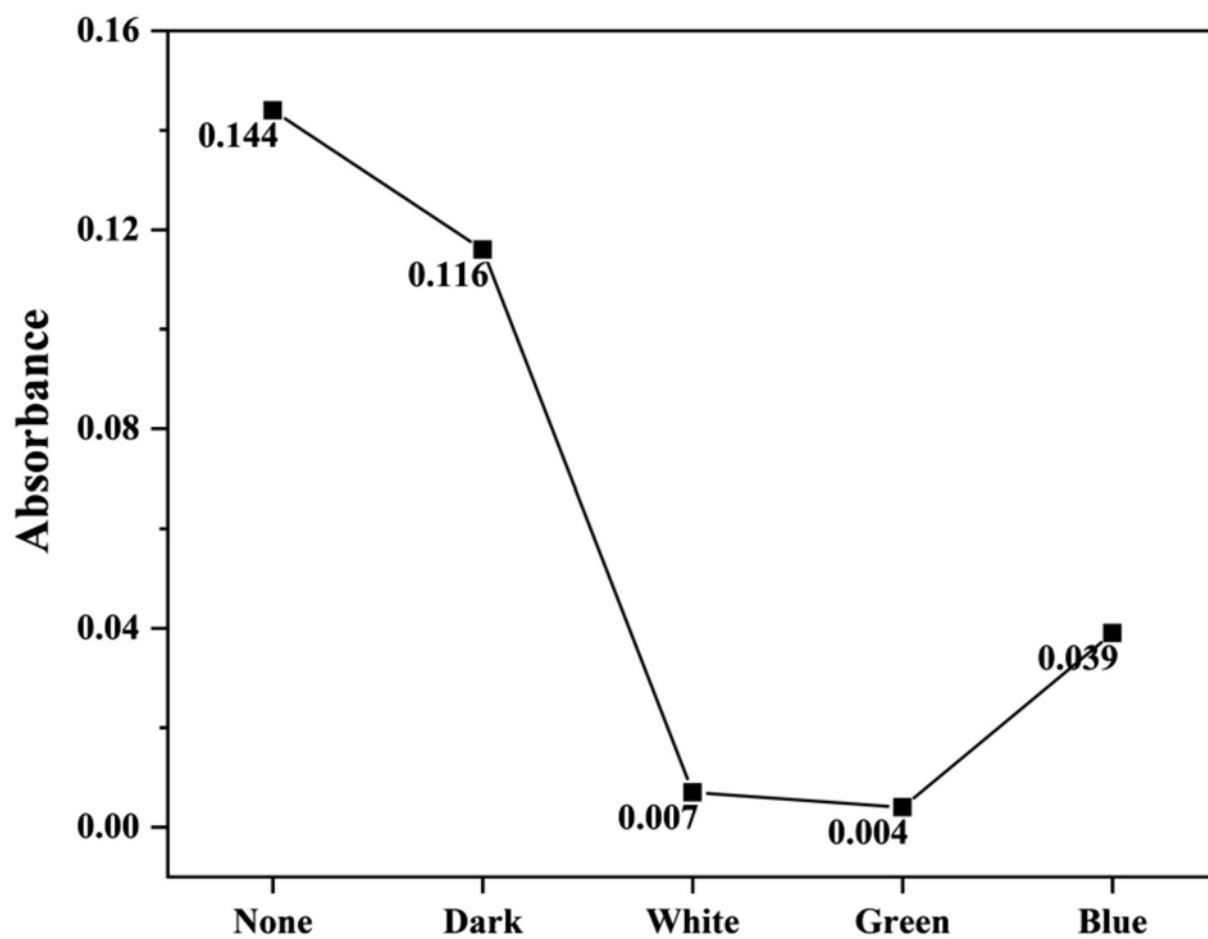


图11

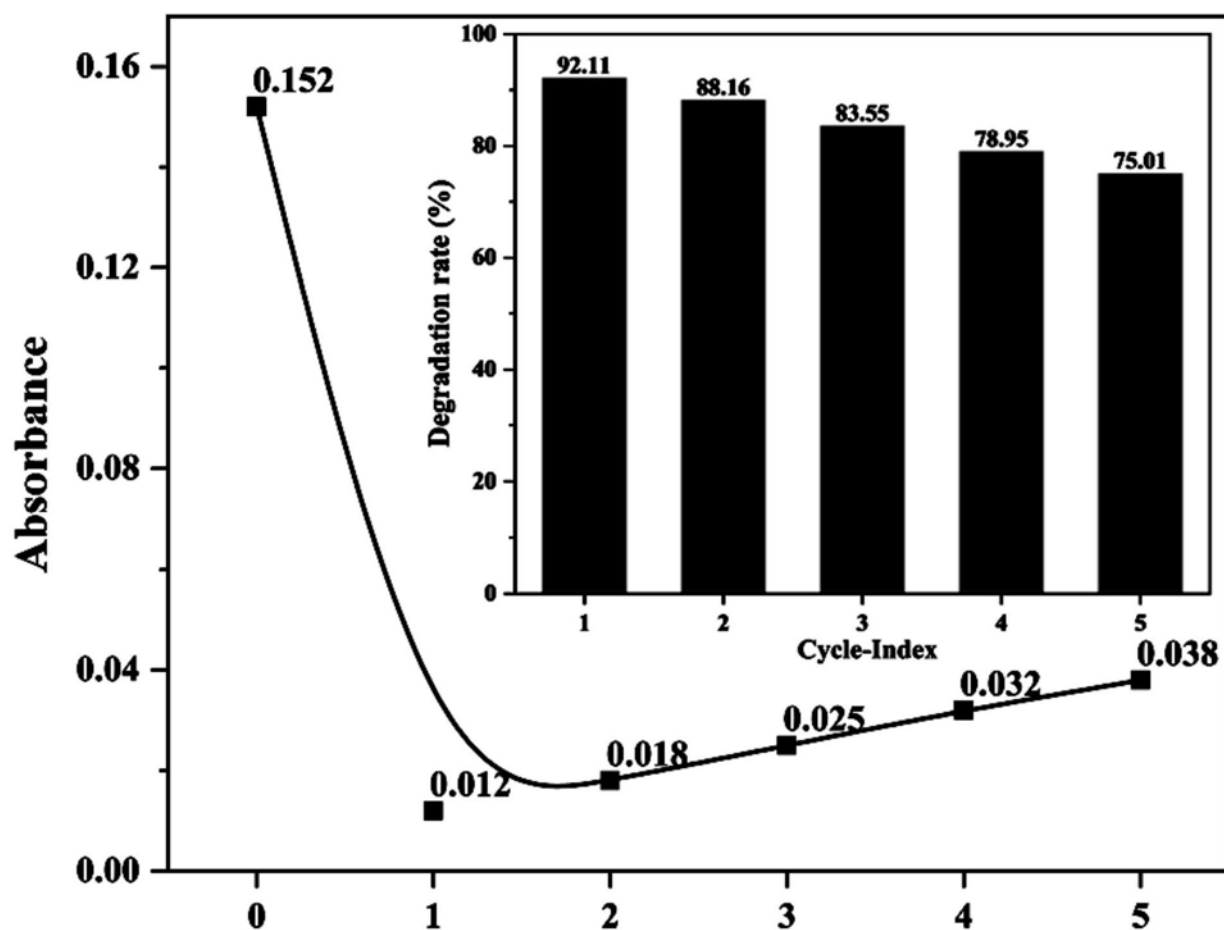


图12