



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221625962 U

(45) 授权公告日 2024.08.30

(21) 申请号 202323669196.7

(22) 申请日 2023.12.29

(73) 专利权人 四川省生态环境科学研究院
地址 610042 四川省成都市人民南路四段
18号

(72) 发明人 陈可欣 辜凌云 邓思维 冯雯娟
何雨明 刘姝媛 徐威

(74) 专利代理机构 成都华瑾知识产权代理事务
所(普通合伙) 51333
专利代理师 张锡军

(51) Int. Cl.
C02F 1/461 (2023.01)
C02F 1/78 (2023.01)
C02F 101/30 (2006.01)

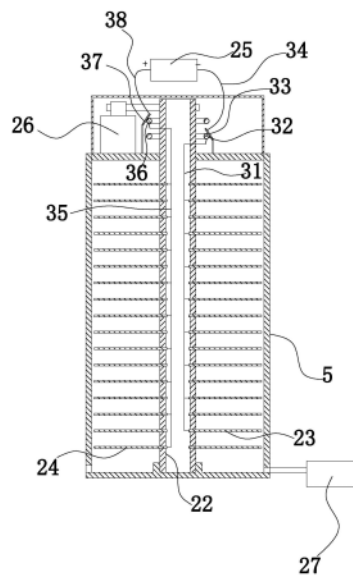
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 实用新型名称

电催化污水处理装置及其电极组件

(57) 摘要

本实用新型涉及电催化污水处理装置及其电极组件,包括竖直的转轴和直流电源,所述转轴为绝缘体,且所述转轴连接有驱动机构;所述转轴上固定设置有多个水平的阴极板层和水平的阳极板层,所述阴极板层和阳极板层在竖直方向上交替设置,所述阴极板层通过阴极连接机构与直流电源的阴极相连,所述阳极板层通过阳极连接机构与直流电源的阳极相连。本实用新型使得臭氧以微气泡的形式分布于水中,增加臭氧与水的接触面积,使得臭氧能够更加充分地与水混合,从而保证有机物的充分去除和微生物的充分消杀,同时提高臭氧的利用率,减少臭氧浪费。



1. 电极组件,其特征在于:包括竖直的转轴(22)和直流电源(25),所述转轴(22)为绝缘体,且所述转轴(22)连接有驱动机构(26);所述转轴(22)上固定设置有多个水平的阴极板层(23)和水平的阳极板层(24),所述阴极板层(23)和阳极板层(24)在竖直方向上交替设置,所述阴极板层(23)通过阴极连接机构与直流电源(25)的阴极相连,所述阳极板层(24)通过阳极连接机构与直流电源(25)的阳极相连。

2. 如权利要求1所述的电极组件,其特征在于:每个所述阴极板层(23)包括多个呈扇形的阴极板,多个阴极板围绕转轴(22)均匀设置,且相邻两阴极板之间具有间距;每个所述阳极板层(24)包括多个呈扇形的阳极板,多个阳极板围绕转轴(22)均匀设置,且相邻两阳极板之间具有间距。

3. 如权利要求1所述的电极组件,其特征在于:所述阴极板层(23)和阳极板层(24)均为圆形板,所述圆形板上设置有多个通孔。

4. 如权利要求1所述的电极组件,其特征在于:所述阴极连接机构包括第一活动导线(31)、第一导电环(32)和第一电刷(33),所述第一导电环(32)固定设置在转轴(22)的上端,所述第一活动导线(31)与每个阴极板层(23)相连,且第一活动导线(31)的上端与第一导电环(32)相连,第一电刷(33)与第一导电环(32)滑动配合,且第一电刷(33)通过第一固定导线(34)与直流电源(25)的阴极相连;

所述阳极连接机构包括第二活动导线(35)、第二导电环(36)和第二电刷(37),所述第二导电环(36)固定设置在转轴(22)的上端,所述第二活动导线(35)与每个阳极板层(24)相连,且第二活动导线(35)的上端与第二导电环(36)相连,第二电刷(37)与第二导电环(36)滑动配合,且第二电刷(37)通过第二固定导线(38)与直流电源(25)的阳极相连。

5. 如权利要求4所述的电极组件,其特征在于:所述转轴(22)为空心轴,每个阴极板层(23)和每个阳极板层(24)设置有定位片,所述定位片嵌入转轴(22)并延伸至转轴(22)的内孔,所述第一活动导线(31)和第二活动导线(35)均位于转轴(22)的内孔中并与对应的定位片相连。

6. 电催化污水处理装置,包括处理罐(5),所述处理罐(5)的底部设置有进气口和进水口,顶部设置有出水口,所述进气口连接有臭氧发生装置(27),其特征在于:所述处理罐(5)内设置有权利要求1至5任一所述的电极组件。

7. 如权利要求6所述的电催化污水处理装置,其特征在于:所述处理罐(5)的侧壁固定设置有多个清洁棒(30),所述清洁棒(30)外壁套设有毛刷筒,所述阴极板层(23)和阳极板层(24)的侧面接触毛刷筒。

电催化污水处理装置及其电极组件

技术领域

[0001] 本实用新型属于污水处理设备领域,尤其是一种电催化污水处理装置及其电极组件。

背景技术

[0002] 基于电能等绿色能源的高级氧化处理工艺能产生具有强氧化性的活性氧,是一种能高效去除污水中的病原微生物及有机污染物的高级氧化技术,可参照CN202310016399.1-医疗污水处理装置及方法。与传统单纯采用氧化剂消毒相比,可减少氧化剂的消耗量及消毒副产物的形成,是应用于医院污水深度处理的优势技术。氧化剂可采用具有强氧化性的盐,例如过硫酸盐等,或者采用臭氧,采用过硫酸盐作为氧化剂时,容易生成新的污染成分,臭氧则生成氧气,不会产生新的污染物,但要实现电催化臭氧技术的实际应用还有两方面的问题有待解决:(1)臭氧的利用率问题。在电催化臭氧体系的反应过程中,需要持续通入臭氧气体以保证污染物的降解效率,然而臭氧的水溶性较差,难以充分与污水混合,导致大量未被利用的臭氧以末端尾气的形式溢散,造成资源浪费及成本提高;(2)液相中的臭氧分子传递到电极板表面的传质效率低,制约活性氧的产生。同时,电极板表面可能产生浓差极化现象,远离电极板表面的污染物难以得到有效降解,导致能耗增加,污水处理效果不理想。

[0003] 此外,现有电催化处理设备中,阴极板和阳极板均固定设置,阴极板和阳极板工作过程中,会不断地产生铁泥,铁泥不断地附着在阴极板和阳极板上,电催化效果逐渐削弱,因此需要定期对阴极板和阳极板上的铁泥进行清理,维护麻烦,导致污水处理中断。

实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是提供一种电催化污水处理装置及其电极组件,减少臭氧浪费,提高污水处理效果。

[0005] 为解决上述问题,本实用新型采用的技术方案为:电极组件,包括竖直的转轴和直流电源,所述转轴为绝缘体,且所述转轴连接有驱动机构;所述转轴上固定设置有多个水平的阴极板层和水平的阳极板层,所述阴极板层和阳极板层在竖直方向上交替设置,所述阴极板层通过阴极连接机构与直流电源的阴极相连,所述阳极板层通过阳极连接机构与直流电源的阳极相连。

[0006] 进一步地,每个所述阴极板层包括多个呈扇形的阴极板,多个阴极板围绕转轴均匀设置,且相邻两阴极板之间具有间距;每个所述阳极板层包括多个呈扇形的阳极板,多个阳极板围绕转轴均匀设置,且相邻两阳极板之间具有间距。

[0007] 进一步地,所述阴极板层和阳极板层均为圆形板,所述圆形板上设置有多个通孔。

[0008] 进一步地,所述阴极连接机构包括第一活动导线、第一导电环和第一电刷,所述第一导电环固定设置在转轴的上端,所述第一活动导线与每个阴极板层相连,且第一活动导线的上端与第一导电环相连,第一电刷与第一导电环滑动配合,且第一电刷通过第一固定

导线与直流电源的阴极相连；

[0009] 所述阳极连接机构包括第二活动导线、第二导电环和第二电刷,所述第二导电环固定设置在转轴的上端,所述第二活动导线与每个阳极板层相连,且第二活动导线的上端与第二导电环相连,第二电刷与第二导电环滑动配合,且第二电刷通过第二固定导线与直流电源的阳极相连。

[0010] 进一步地,所述转轴为空心轴,每个阴极板层和每个阳极板层设置有定位片,所述定位片嵌入转轴并延伸至转轴的内孔,所述第一活动导线和第二活动导线均位于转轴的内孔中并与对应的定位片相连。

[0011] 电催化污水处理装置,包括处理罐,所述处理罐的底部设置有进气口和进水口,顶部设置有出水口,所述进气口连接有臭氧发生装置,其特征在于:所述处理罐内设置有上述电极组件;

[0012] 进一步地,所述处理罐的侧壁固定设置有多个清洁棒,所述清洁棒外壁套设有毛刷筒,所述阴极板层和阳极板层的侧面接触毛刷筒。

[0013] 本实用新型的有益效果是:由于臭氧在水中的溶解率较低,大部分是以气泡的形式存在,因此阴极板层和阳极板层在转动的过程中可以对臭氧气泡进行切割,将大气泡切割为多个小气泡,使得臭氧以微气泡的形式分布于水中,增加臭氧与水的接触面积,使得臭氧能够更加充分地与水混合,从而保证有机物的充分去除和微生物的充分消杀,同时提高臭氧的利用率,减少臭氧浪费。此外,阴极板层和阳极板层不断运动,阴极板层和阳极板层表面不会产生浓差极化现象,距离阴极板层和阳极板层较远的污染物也能够得到有效分解。利用阴极板层和阳极板层不断地对水进行搅拌,可以促进水体流动,确保所有的水都能够经过电催化空间。另外,由于阴极板层和阳极板层相对于水快速运动,当阴极板层和阳极板层表面产生铁泥或者污泥后,铁泥或者污泥能够在水流的冲刷下脱离阴极板层和阳极板层,使得阴极板层和阳极板层表面处于洁净的状态,无需人工清理铁泥或者污泥。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型的主视剖视示意图;

[0015] 图2是阴极板层和阳极板层的一种实施方式的俯视示意图;

[0016] 图3是阴极板层和阳极板层另一种实施方式的俯视示意图;

[0017] 图4是清洁棒的设置示意图;

[0018] 附图标记:5—处理罐;22—转轴;23—阴极板层;24—阳极板层;25—直流电源;26—驱动机构;27—臭氧发生装置;30—清洁棒;31—第一活动导线;32—第一导电环;33—第一电刷;34—第一固定导线;35—第二活动导线;36—第二导电环;37—第二电刷;38—第二固定导线。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0020] 本实用新型的电催化污水处理装置,如图1所示,包括处理罐5,处理罐5的底部设置有进气口和进水口,顶部设置有出水口,进气口连接有臭氧发生装置27,处理罐5内设置有电极组件;电极组件则包括竖直的转轴22和直流电源25,转轴22为绝缘体,且转轴22连接

有驱动机构26;转轴22上固定设置有多个水平的阴极板层23和水平的阳极板层24,阴极板层23和阳极板层24在竖直方向上交替设置,阴极板层23通过阴极连接机构与直流电源25的阴极相连,阳极板层24通过阳极连接机构与直流电源25的阳极相连。

[0021] 其中,处理罐5为圆形罐体,顶部设置有顶板,采用耐腐蚀的金属材质,内外喷涂防腐漆。直流电源25用于向阴极板层23和阳极板层24供电,可以采用蓄电池,也可以采用整流器,整流器将交流电转换为直流电。进气口用于将臭氧通入处理罐5,臭氧发生装置27用于产生臭氧,采用现有技术即可。进水口则用于将待处理的污水通入处理罐5,污水进入处理罐5的底部后向上流动。转轴22能够在驱动机构26的带动下转动,驱动机构26可以采用伺服电机等设备。转轴22采用绝缘体,防止漏电,具体地,可以采用强度较高的塑料。转轴22上固定设置多层电极组,每层电极组包括一层阴极板层23和一层阳极板层24,阴极板层23和阳极板层24之间具有适当的间距,且同一层电极组中,阴极板层23和阳极板层24在水平面上的投影重合,从而在阴极板层23和阳极板层24之间形成有效的电催化空间。由于阴极板层23和阳极板层24固定安装在转轴22上,阴极板层23和阳极板层24能够随着转轴22转动。

[0022] 本实用新型的工作过程为:阴极板层23和阳极板层24分别接通直流电源25的阴极和阳极,污水通过进水口进入处理罐5的底部并逐渐向上流动,同时臭氧发生装置27产生臭氧,并将臭氧通入处理罐5的底部,臭氧和水同时向上流动,当水和臭氧流经相邻两阴极板层23和阳极板层24之间时,在电催化的作用下,臭氧分解,产生活性氧,活性氧分解水中的有机物,并且杀灭病菌等微生物。利用驱动机构26带动转轴22快速转动,转轴22带动阴极板层23和阳极板层24转动,由于臭氧在水中的溶解率较低,大部分是以气泡的形式存在,因此阴极板层23和阳极板层24在转动的过程中可以对臭氧气泡进行切割,将大气泡切割为多个小气泡,使得臭氧以微气泡的形式分布于水中,增加臭氧与水的接触面积,使得臭氧能够更加充分地与水混合,从而保证有机物的充分去除和微生物的充分消杀,同时提高臭氧的利用率,减少臭氧浪费。此外,阴极板层23和阳极板层24不断运动,阴极板层23和阳极板层24表面不会产生浓差极化现象,距离阴极板层23和阳极板层24较远的污染物也能够得到有效分解。利用阴极板层23和阳极板层24不断地对水进行搅拌,可以促进水体流动,确保所有的水都能够经过电催化空间。另外,由于阴极板层23和阳极板层24相对于水快速运动,当阴极板层23和阳极板层24表面产生铁泥或者污泥后,铁泥或者污泥能够在水流的冲刷下脱离阴极板层23和阳极板层24,使得阴极板层23和阳极板层24表面处于洁净的状态,无需人工清理铁泥或者污泥。

[0023] 本实用新型中,提供两种阴极板层23和阳极板层24的构造,其中一种如图2所示,每个阴极板层23包括多个呈扇形的阴极板,多个阴极板围绕转轴22均匀设置,且相邻两阴极板之间具有间距;每个阳极板层24包括多个呈扇形的阳极板,多个阳极板围绕转轴22均匀设置,且相邻两阳极板之间具有间距,且上一层电极组覆盖下一层电极组的间距。每个阴极板层23具体可以包括3至4个阴极板,每个阳极板层24可包括3至4个阳极板。每个阴极板与一对应的阳极板组成电极对,污水流过该电极对时即可被电催化氧化。左右两个电极对上下交错设置,使得污水从下至上的流动路径更长,同时确保所有污水都能够流经有效的电催化空间。阴极板和阳极板呈扇形,小端与转轴22固定连接,大端接近罐体的侧壁。水可以从相邻两阴极板和相邻两阳极板之间的间距中流过。

[0024] 阴极板层23和阳极板层24的另一种构造如图3所示,阴极板层23和阳极板层24均

为圆形板,圆形板上设置有多个通孔。每个阴极板层23和阳极板层24采用圆形板,圆形板的直径略小于处理罐5的内腔直径,圆形板中心设置通孔,以便于将圆形板固定在转轴22上。圆形板上设置有多个通孔,水可以穿过通孔而向上流动。

[0025] 为了更加有效地防止铁泥、污泥等附着在阴极板和阳极板表面,如图4所示,处理罐5的侧壁固定设置有多个清洁棒30,清洁棒30外壁套设有毛刷筒,阴极板层23和阳极板层24的侧面接触毛刷筒。毛刷筒处于静止状态,但当阴极板层23和阳极板层24随着转轴22转动时,毛刷筒相对于阴极板层23和阳极板层24的侧面运动,即可将阴极板层23和阳极板层24上的铁泥、污泥等刷掉,使得阴极板层23和阳极板层24始终保持清洁,避免杂质沉积在电极板网孔中。

[0026] 为了确保阴极板层23和阳极板层24在转动的同时与直流电源25稳定、有效地连接,阴极连接机构包括第一活动导线31、第一导电环32和第一电刷33,第一导电环32固定设置在转轴22的上端,第一活动导线31与每个阴极板层23相连,且第一活动导线31的上端与第一导电环32相连,第一电刷33固定设置在罐体的顶部,第一电刷33与第一导电环32滑动配合,且第一电刷33通过第一固定导线34与直流电源25的阴极相连。第一导电环32可以采用铜环等金属环。第一导电环32可以通过绝缘的连接杆固定在转轴22上,且第一导电环32与转轴22同轴。第一电刷33可以固定安装在罐体的顶板上,确保第一电刷33与第一导电环32稳定接触。处理罐5运行时,阴极板层23、第一导电环32和第一活动导线31均随着转轴22转动,而第一电刷33相对于第一导电环32滑动,能够将阴极板层23和直流电源25的阴极连通。

[0027] 同样的,阳极连接机构包括第二活动导线35、第二导电环36和第二电刷37,第二导电环36固定设置在转轴22的上端,第二活动导线35与每个阳极板层24相连,且第二活动导线35的上端与第二导电环36相连,第二电刷37固定设置在罐体的顶部,第二电刷37与第二导电环36滑动配合,且第二电刷37通过第二固定导线38与直流电源25的阳极相连。

[0028] 为了防止第一活动导线31和第二活动导线35浸泡在水中,转轴22为空心轴,每个阴极板层23和每个阳极板层24设置有定位片,定位片嵌入转轴22并延伸至转轴22的内孔,第一活动导线31和第二活动导线35均位于转轴22的内孔中并与对应的定位片相连。定位片与转轴22之间密封,防止水进入转轴22内部。为了对第二电刷37和第一电刷33等进行保护,可以在罐体的顶板上设置防护罩,将第二电刷37和第一电刷33等安装在防护罩内部。

[0029] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。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。

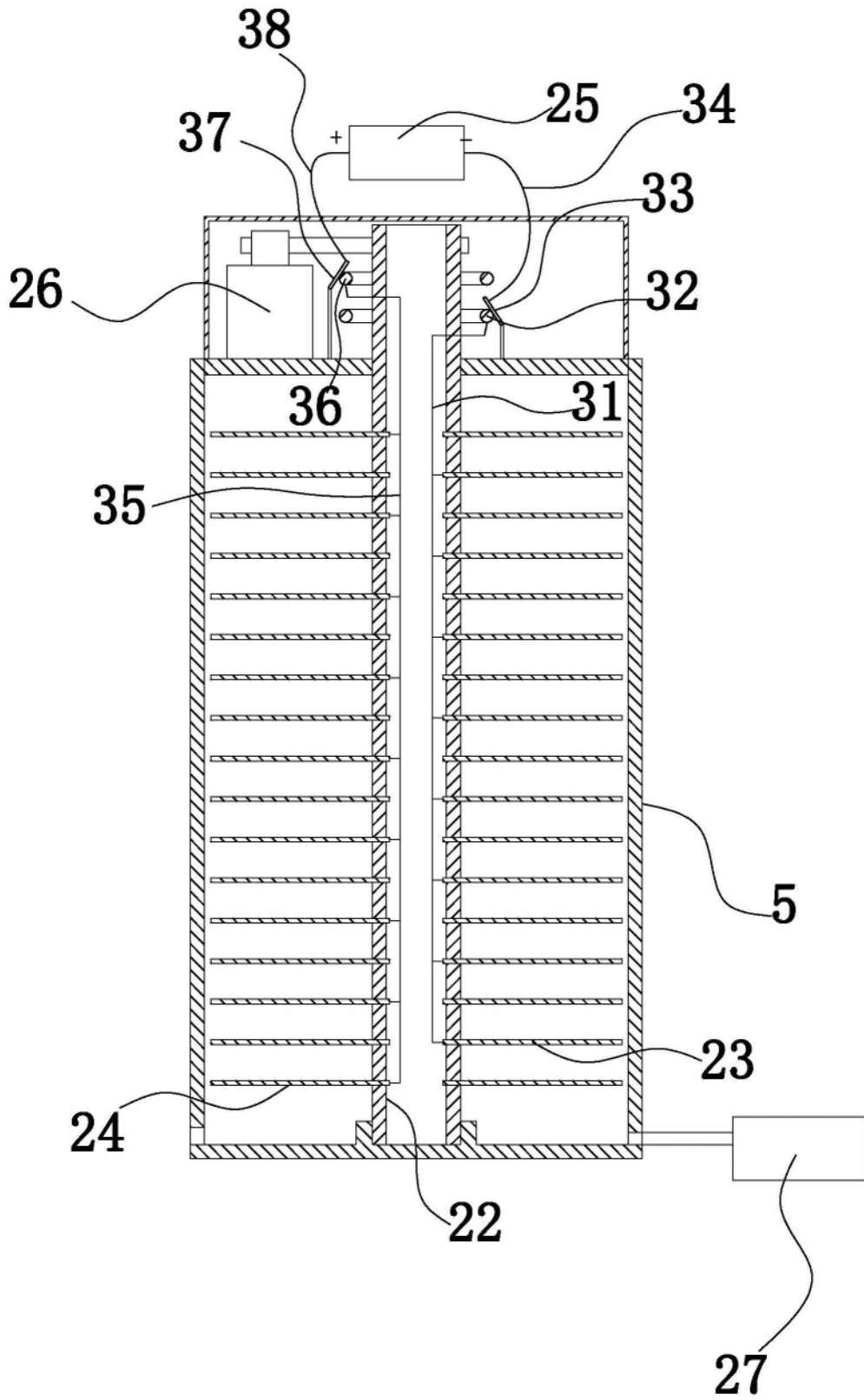


图1

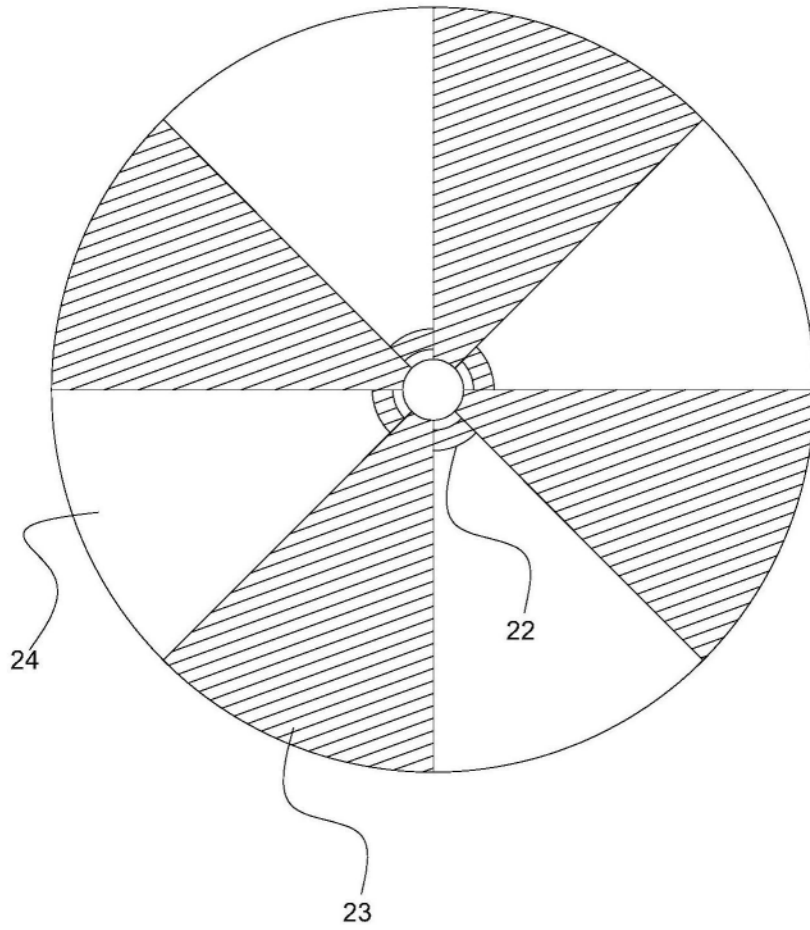


图2

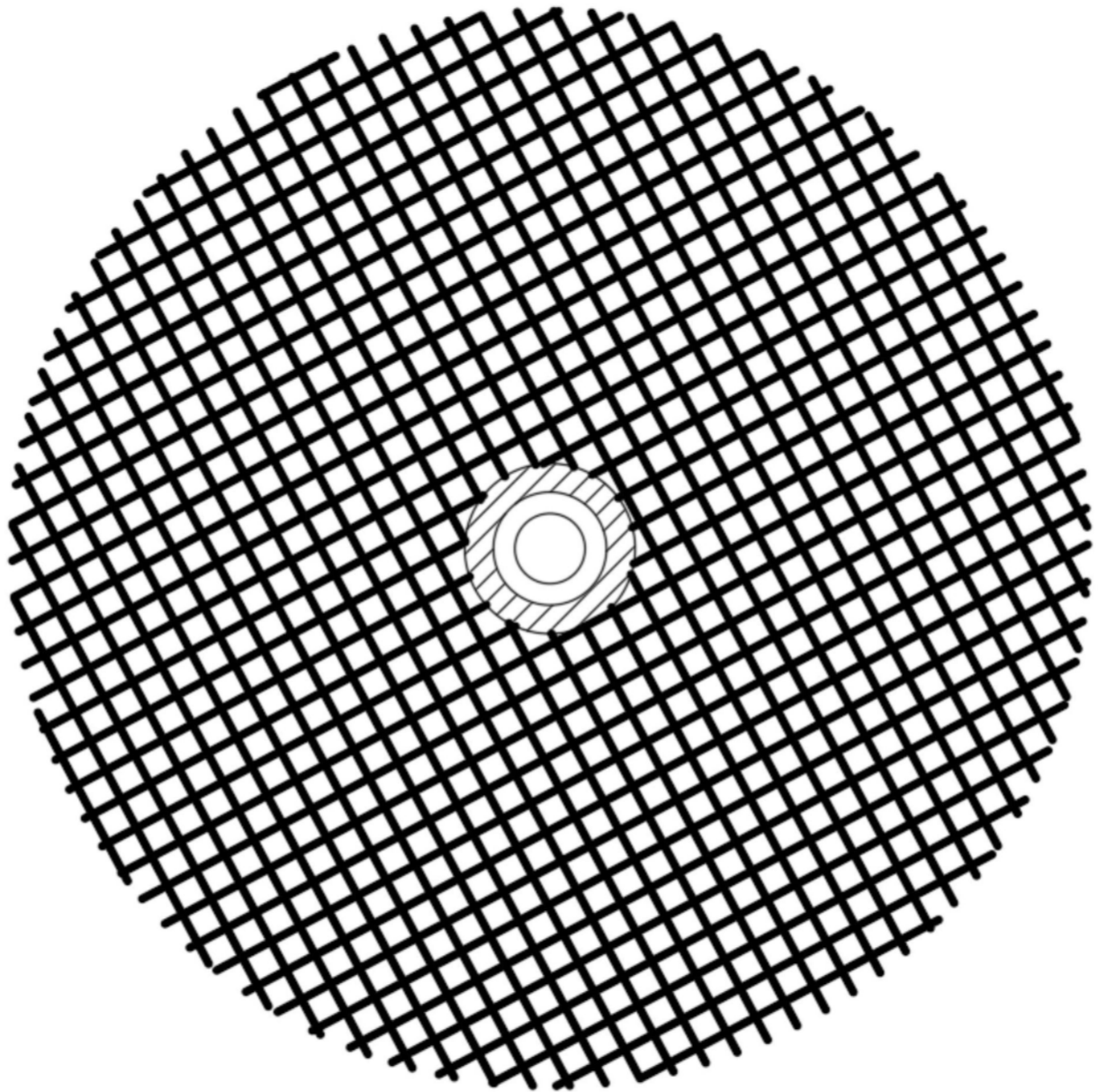


图3

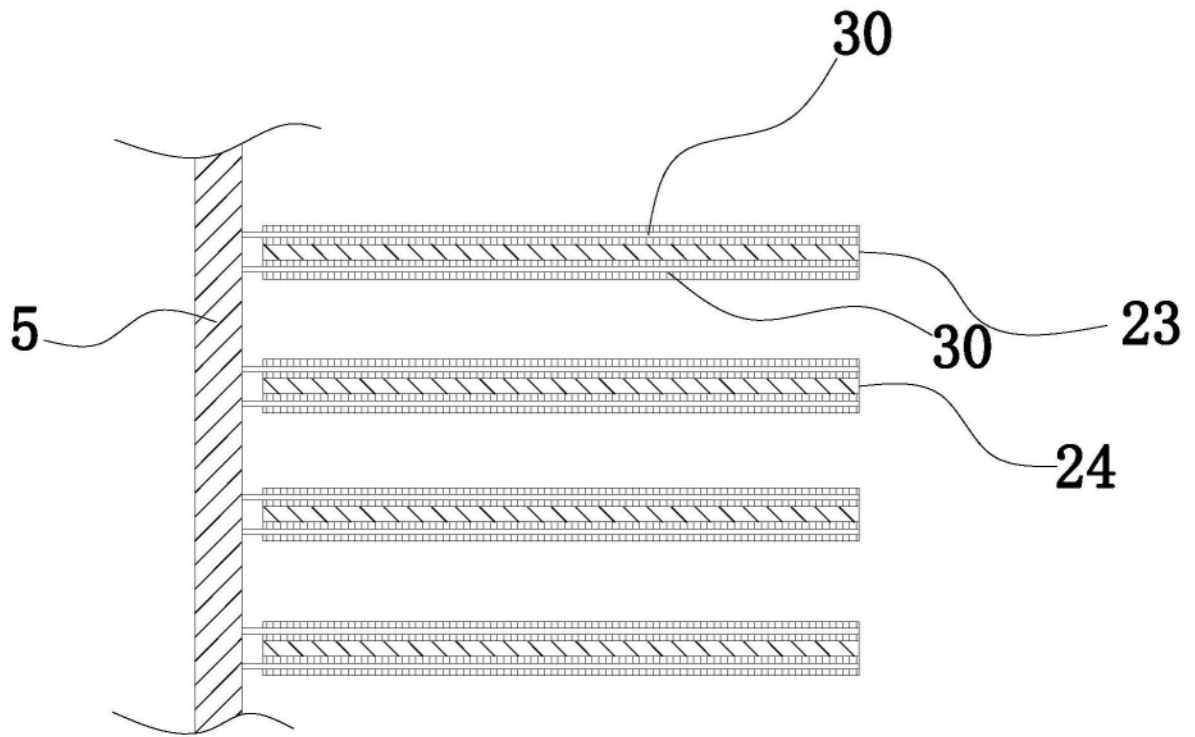


图4