(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218262155 U
(45)授权公告日 2023.01.10

(21)申请号 202222638668.1

(22)申请日 2022.10.09

(73)专利权人 合肥工业大学
地址 230009 安徽省合肥市包河区屯溪路193号

(72)发明人 崔康平 胡鹏睿 陈奕涵 郭志 袁新锐 刘畅

(74)专利代理机构 北京盛询知识产权代理有限公司 11901
专利代理师 莫兆忠

(51)Int.Cl.
C02F 3/30(2006.01)
C02F 3/12(2006.01)

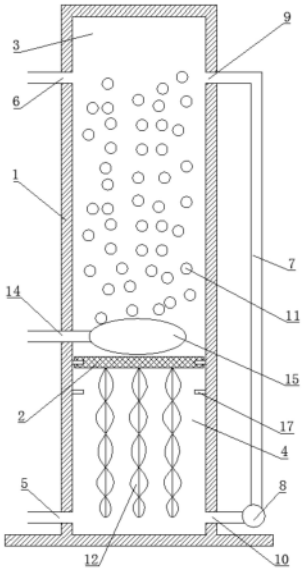
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置

(57)摘要

本实用新型公开一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,包括池体,池体内活动连接有隔板,隔板将池体的内腔分隔为好氧硝化反应区和缺氧反硝化反应区,好氧硝化反应区在缺氧反硝化反应区上方,隔板距离池体的底壁高度占池体总高度的1/4-1/3,好氧硝化反应区和缺氧反硝化反应区内均设置有填充物,好氧硝化反应区和缺氧反硝化反应区之间设置有回流组件,池体上开设有进水口和出水口,进水口位于缺氧反硝化反应区,出水口位于好氧硝化反应区;曝气组件位于好氧硝化反应区内。本装置采用上下布局的结构减少占地面积,降低建设成本,避免水力短流,出水水质更稳定,通过上下段布局形成A/O工艺,对于氨氮和COD的去除效果更好。



CN 218262155 U

1.一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,其特征在于,包括:

池体(1),所述池体(1)具有内腔,所述池体(1)内活动连接有隔板(2),所述隔板(2)将所述池体(1)的内腔分隔为好氧硝化反应区(3)和缺氧反硝化反应区(4),所述好氧硝化反应区(3)在所述缺氧反硝化反应区(4)上方,所述隔板(2)距离所述池体(1)的底壁高度占所述池体(1)总高度的1/4-1/3,所述好氧硝化反应区(3)和所述缺氧反硝化反应区(4)内均设置有填充物,所述好氧硝化反应区(3)和所述缺氧反硝化反应区(4)之间设置有回流组件,所述池体(1)上开设有进水口(5)和出水口(6),所述进水口(5)位于所述缺氧反硝化反应区(4),所述出水口(6)位于所述好氧硝化反应区(3);

曝气组件,所述曝气组件位于所述好氧硝化反应区(3)内。

2.根据权利要求1所述的一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,其特征在于:所述回流组件包括回流管道(7)和管道泵(8),所述池体(1)上开设有第一回流口(9)和第二回流口(10),所述第一回流口(9)位于所述好氧硝化反应区(3),所述第二回流口(10)位于所述缺氧反硝化反应区(4),所述回流管道(7)固定连接在所述池体(1)上,所述回流管道(7)两端分别与所述第一回流口(9)和第二回流口(10)连通,所述管道泵(8)安装在所述回流管道(7)上。

3.根据权利要求2所述的一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,其特征在于:所述好氧硝化反应区(3)内的所述填充物为MBBR填料(11),所述缺氧反硝化反应区(4)内的所述填充物为纤维填料(12)。

4.根据权利要求3所述的一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,其特征在于:所述隔板(2)上开设有若干通孔(13),所述通孔(13)尺寸小于所述MBBR填料(11)尺寸。

5.根据权利要求1所述的一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,其特征在于:所述曝气组件包括进气管道(14)和曝气头(15),所述进气管道(14)穿过所述池体(1)侧壁伸入所述好氧硝化反应区(3)内,所述曝气头(15)位于所述好氧硝化反应区(3)内,所述曝气头(15)与所述进气管道(14)连通。

6.根据权利要求1所述的一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置,其特征在于:所述池体(1)横截面为圆形,所述隔板(2)上开设有若干通槽(16),所述池体(1)内壁上固定连接有若干插接块(17),所述插接块(17)与所述通槽(16)可拆卸连接。

一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域，特别是涉及一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置。

背景技术

[0002] 近年来，随着我国经济的高速发展，水环境污染日益严重，国家投入了大量资金建设集中式污水处理厂，对水环境的改善有一定的成效，但对于大量农村污水，建设集中式污水处理厂存在投资大、建设周期长以及选址等难题，而采用小型分散式污水处理设施对产生的污水就地处理达标排放，无需投入大量资金，建设周期短，选址灵活。

[0003] 现有的污水处理反应器比较成熟的有活性污泥反应器以及生物膜反应器。但是没有将活性污泥法与生物膜法有效结合，致使反应器功能单一，污染物去除率低，在与其他工艺段联合使用时，单元结构多、工艺流程长、管线复杂、投资大、运行效率低。尤其是针对农村分散式污水处理，目前通用的一体化处理装置沿用了大型污水厂的水平推流工艺，因装置尺寸太小，极易发生短流现象，造成装置的有效水力停留时间大大缩短、抗冲击负荷能力极低。MBBR工艺兼具传统流化床和生物接触氧化法两者的优点，是一种新型高效的污水处理方法，依靠曝气池内的曝气和水流的提升作用使载体处于流化状态，进而形成悬浮生长的活性污泥和附着生长的生物膜，使MBBR反应器内具有很高生物浓度，极大提高反应器的容积负荷和污水净化能力。

[0004] A/O工艺法也叫缺氧好氧工艺法，A是缺氧段，用于反硝化脱氮；O是好氧段，用于去除水中的有机物和硝化反应。A/O法脱氮工艺的特点：流程简单，通常无需外加碳源，反硝化在前，硝化在后，设内循环，以原污水中的有机底物作为碳源，效果好，费用低，反硝化反应充分，曝气池在后，使反硝化残留物得以进一步去除，提高了处理水水质，但是目前现有技术的A/O法用于分散式小型污水处理存在不足，所需占地面积较大，混合液内循环的动力消耗高，最为突出的缺点是极易短流。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置，以解决上述现有技术存在的问题，减小反应器的占地面积，能够实现了A/O法的工艺功能，提高反应器容积负荷，实现活性污泥、生物膜、流化床工艺的完美统一，也要避免短流现象。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型提供了如下方案：本实用新型提供一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置，包括：

[0007] 池体，所述池体具有内腔，所述池体内活动连接有隔板，所述隔板将所述池体的内腔分隔为好氧硝化反应区和缺氧反硝化反应区，所述好氧硝化反应区在所述缺氧反硝化反应区上方，所述隔板距离所述池体的底壁高度占所述池体总高度的1/4-1/3，所述好氧硝化反应区和所述缺氧反硝化反应区内均设置有填充物，所述好氧硝化反应区和所述缺氧反硝化反应区之间设置有回流组件，所述池体上开设有进水口和出水口，所述进水口位于所述

缺氧反硝化反应区，所述出水口位于所述好氧硝化反应区；

[0008] 曝气组件，所述曝气组件位于所述好氧硝化反应区内。

[0009] 优选的，所述回流组件包括回流管道和管道泵，所述池体上开设有第一回流口和第二回流口，所述第一回流口位于所述好氧硝化反应区，所述第二回流口位于所述缺氧反硝化反应区，所述回流管道固定连接在所述池体上，所述回流管道两端分别与所述第一回流口和第二回流口连通，所述管道泵安装在所述回流管道上。

[0010] 优选的，所述好氧硝化反应区内的所述填充物为MBBR填料，所述缺氧反硝化反应区内的所述填充物为纤维填料。

[0011] 优选的，所述隔板上开设有若干通孔，所述通孔尺寸小于所述MBBR填料尺寸。

[0012] 优选的，所述曝气组件包括进气管道和曝气头，所述进气管道穿过所述池体侧壁伸入所述好氧硝化反应区内，所述曝气头位于所述好氧硝化反应区内，所述曝气头与所述进气管道连通。

[0013] 优选的，所述池体横截面为圆形，所述隔板上开设有若干通槽，所述池体内壁上固定连接有若干插接块，所述插接块与所述通槽可拆卸连接。

[0014] 本实用新型公开了以下技术效果：

[0015] 1.本实用新型中，污水通过进水口进入到池体的缺氧反硝化反应区，在缺氧反硝化反应区进行厌氧反应，再通过隔板的通孔进入到好氧硝化反应区，在好氧硝化反应区内进行好氧反应，曝气组件向好氧硝化反应区内输送氧气，通过厌氧反应和好氧反应实现污水的净化，回流组件用于使好氧硝化反应区内的污水回流至缺氧反硝化反应区内，填充物用于给微生物提供生长附着环境。

[0016] 2.好氧硝化反应区和缺氧反硝化反应在池体内上下布局的结构减少占地面积，降低建设成本，避免水力短流。

[0017] 3.出水水质更稳定，脱氮效果更好：通过上下段布局形成A/O工艺，对于氨氮和COD的去除效果更好，通过投加填充物，抗冲击负荷能力强。

[0018] 4.节能降耗，提高曝气的氧转移效率，减少内循环混合液回流所需动力。

[0019] 5.该装置为一体化设备，施工安装方便。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本实用新型A/O耦合MBBR一体化反应器装置结构示意图；

[0022] 图2为本实用新型隔板结构示意图；

[0023] 图3为本实用新型隔板俯视图；

[0024] 其中，1、池体；2、隔板；3、好氧硝化反应区；4、缺氧反硝化反应区；5、进水口；6、出水口；7、回流管道；8、管道泵；9、第一回流口；10、第二回流口；11、MBBR填料；12、纤维填料；13、通孔；14、进气管道；15、曝气头；16、通槽；17、插接块。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型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实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，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，都属于本实用新型保护的范围。

[0026] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0027] 参照图1-3，本实用新型提供一种A/O耦合MBBR一体化反应器装置，包括：

[0028] 池体1，池体1具有内腔，池体1内活动连接有隔板2，隔板2将池体1的内腔分隔为好氧硝化反应区3和缺氧反硝化反应区4，好氧硝化反应区3在缺氧反硝化反应区4上方，隔板2距离池体1的底壁高度占池体1总高度的1/4-1/3，好氧硝化反应区3和缺氧反硝化反应区4内均设置有填充物，好氧硝化反应区3和缺氧反硝化反应区4之间设置有回流组件，池体1上开设有进水口5和出水口6，进水口5位于缺氧反硝化反应区4，出水口6位于好氧硝化反应区3；曝气组件，曝气组件位于好氧硝化反应区3内。

[0029] 污水通过进水口5进入到池体1的缺氧反硝化反应区4，缺氧反硝化反应区4在池体下部，缺氧反硝化反应区4容积占池体总容积的1/4-1/3，好氧硝化反应区3在池体上部，好氧硝化反应区3容积占池体总容积的3/4-2/3，好氧硝化反应区3用于进行好氧反应，通过曝气组件向好氧硝化反应区3内输送氧气，气液混合物上升过程中搅动混合液，好氧硝化反应区3内的填充物处于流化状态，与废水充分混合，实现废水中有机物去除和硝化反应，好氧硝化反应区3上的出水口6用于排出污水，回流组件用于使好氧硝化反应区3内的污水回流至缺氧反硝化反应区4内，缺氧反硝化反应区4用于进行厌氧反应，对污水进一步处理。

[0030] 进一步优化方案，回流组件包括回流管道7和管道泵8，池体1上开设有第一回流口9和第二回流口10，第一回流口9位于好氧硝化反应区3，第二回流口10位于缺氧反硝化反应区4，回流管道7固定连接在池体1上，回流管道7两端分别与第一回流口9和第二回流口10连通，管道泵8安装在回流管道7上。

[0031] 在管道泵8的作用下，好氧硝化反应区3内的污水从第一回流口9流入回流管道7，从第二回流口10进入到缺氧反硝化反应区4内。

[0032] 进一步优化方案，好氧硝化反应区3内的填充物为MBBR填料11，缺氧反硝化反应区4内的填充物为纤维填料12。

[0033] MBBR填料11适于微生物生长，同时MBBR填料11在曝气装置的作用下可以在废水中运动，能处于流化状态，纤维填料12提高缺氧反硝化反应的效率。

[0034] 进一步优化方案，隔板2上开设有若干通孔13，通孔13尺寸小于MBBR填料11尺寸。

[0035] 隔板2上的通孔13尺寸小于MBBR填料11尺寸，可以避免MBBR填料11从通孔13掉入缺氧反硝化反应区4。

[0036] 进一步优化方案，曝气组件包括进气管道14和曝气头15，进气管道14穿过池体1侧壁伸入好氧硝化反应区3内，曝气头15位于好氧硝化反应区3内，曝气头15与进气管道14连通。

[0037] 气体从进气管道14进入到曝气头15内，曝气头15放置在隔板2上，其产生的曝气量能满足污水有机物降解和硝化作用所需溶解氧量，并能带动水流混合搅拌，维持MBBR填料

11的流化状态。

[0038] 进一步优化方案，池体1横截面为圆形，隔板2上开设有若干通槽16，池体1内壁上固定连接有若干插接块17，插接块17与通槽16可拆卸连接。

[0039] 可根据实际使用需求确定隔板2的高度，本实施例中，通槽16的形状为十字形，在将隔板2放入池体1内时，将通槽16的中心位置对准合适高度的插接块17，然后转动隔板2，使插接块17进入到通槽16内横向的槽口内，从而能够将隔板2固定住。

[0040] 通过调整隔板2在池体1侧壁垂直高度上的位置，调节好氧硝化反应区3与缺氧反硝化反应区4的体积比，可根据实际情况比如污泥浓度、日处理水量、环境温度等情况下进行调节。

[0041] 污水通过进水口5进入到池体1的缺氧反硝化反应区4，在缺氧反硝化反应区4进行厌氧反应，再通过隔板2的通孔13进入到好氧硝化反应区3，在好氧硝化反应区3内进行好氧反应，通过厌氧反应和好氧反应实现污水的净化，一部分净化后的污水从出水口6排出，一部分从第一回流口9流入回流管道7，从第二回流口10进入到缺氧反硝化反应区4内。

[0042] 上方好氧硝化反应区3放置MBBR填料11，下方缺氧反硝化反应区4悬挂纤维填料12，使其与活性污泥接触；隔板2上方的曝气头15通过向水体曝气，气液混合物上升过程中搅动混合液，并使MBBR填料11处于流化状态，与废水充分混合反应，实现废水中有机物去除和硝化反应；污水从池体底部进入缺氧反硝化反应区4，与内循环回流的混合液在反硝化区经缺氧反硝化作用实现生物脱氮；内循环回流系统是从上方好氧硝化反应区3的第一回流口9经管道泵8作用回流至下方缺氧反硝化反应区4底部，回流量根据需要按进水量的1-4倍设置，管道泵8选用低扬程1-2m的管道泵。

[0043] 本装置强化了活性污泥和生物膜活性、避免了水力短流现象、提高了反应器整体的污染物去除率，并具有占地面积小、抗冲击负荷能力强、运行稳定以及运营成本低的特点。

[0044] 池体1内可设置填充物，在好氧硝化反应区3采用MBBR填料11，提高其容积负荷和抗冲击负荷能力，在缺氧反硝化反应区4采用纤维填料12，提高缺氧反硝化反应区4的效率。

[0045] 本装置通过底部缺氧反硝化反应区4进水、上端好氧硝化反应区3出水，升流式水力特性可有效避免短流，充分发挥池容利用率，提高污水处理效率。

[0046] 通过好氧硝化反应区3和缺氧反硝化反应区4上下布局的设计，节约占地面积，实现了A/O法的工艺功能；利用水位高程，减少混合液内循环所需动力；增加MBBR悬浮填料，提高反应器容积负荷，实现活性污泥、生物膜、流化床工艺的完美统一；竖流式水流避免了短流现象。

[0047] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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，仅是为了便于描述本实用新型，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。

[0048] 以上所述的实施例仅是对本实用新型的优选方式进行描述，并非对本实用新型的范围进行限定，在不脱离本实用新型设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

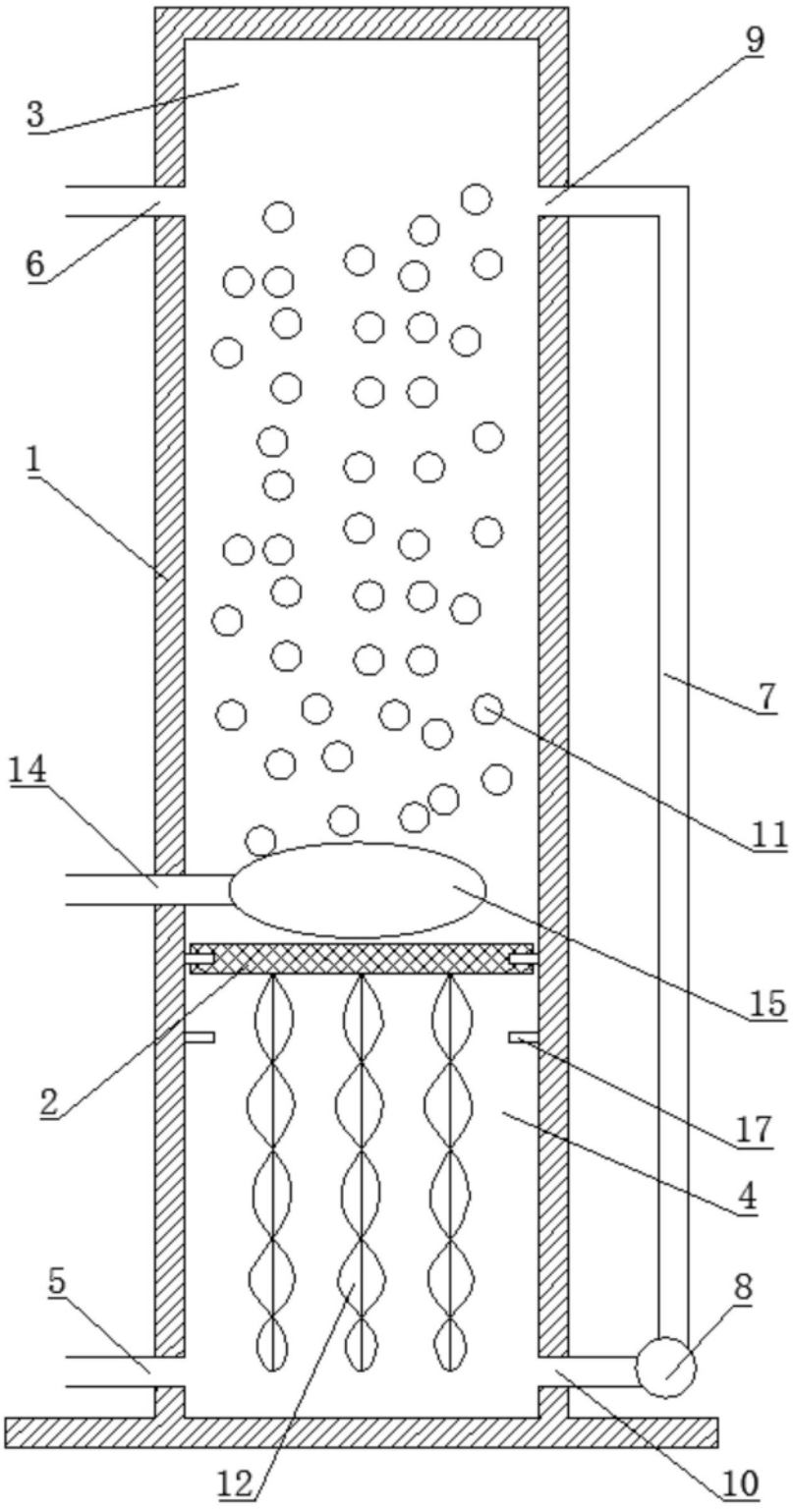


图1

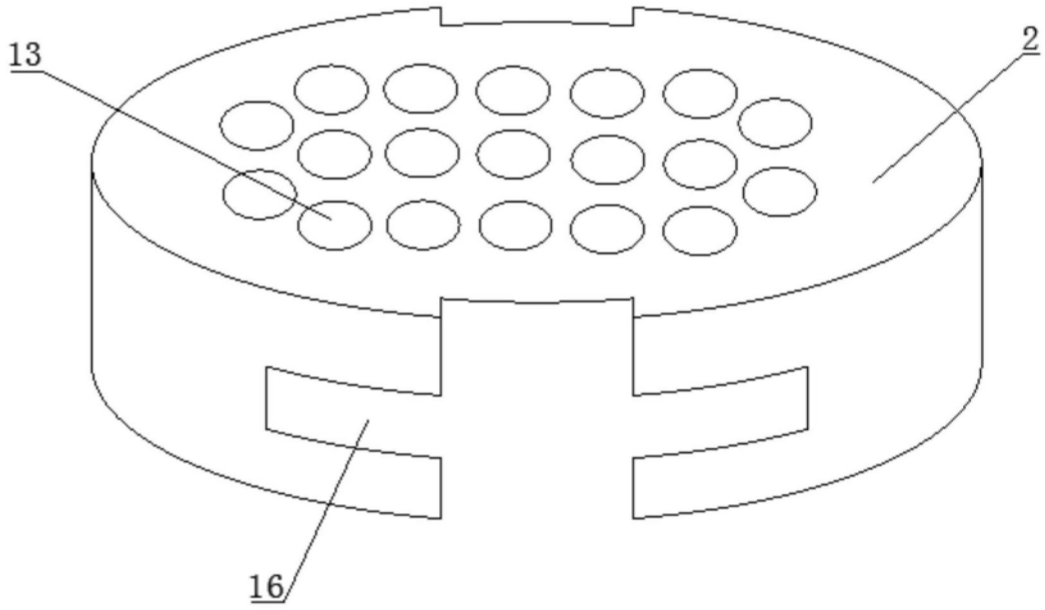


图2

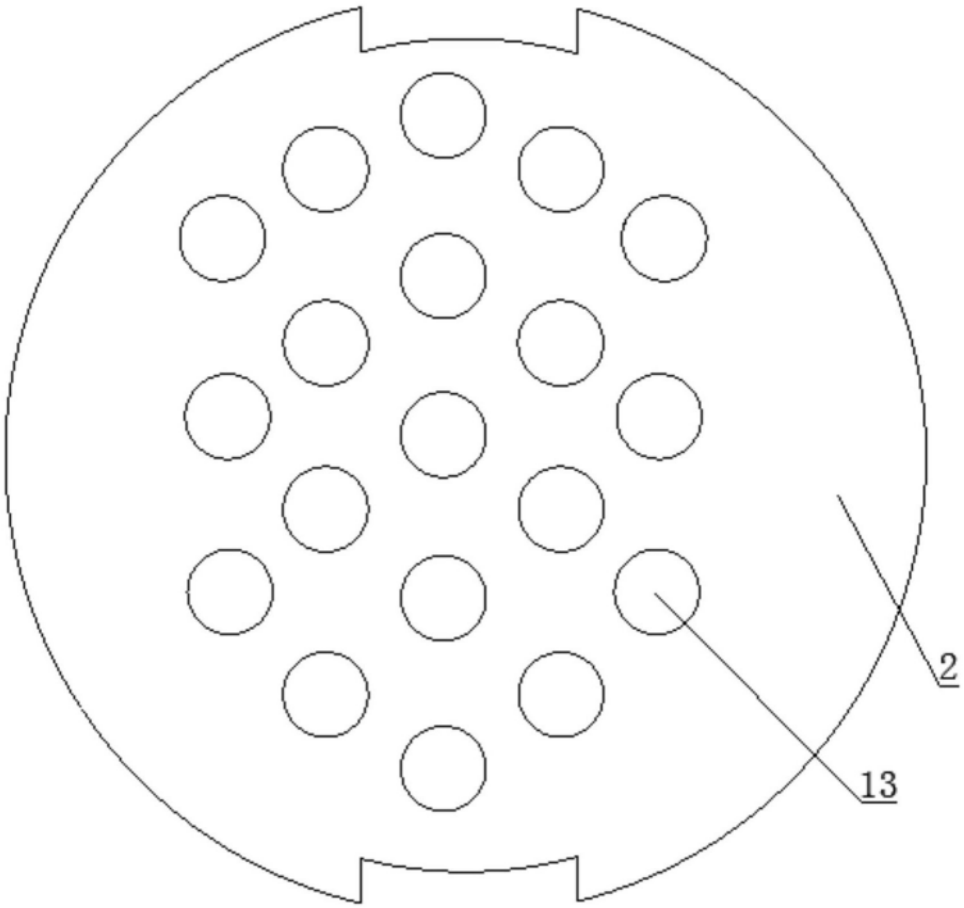


图3