



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111617520 B

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202010397174.1

(22) 申请日 2020.05.12

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111617520 A

(43) 申请公布日 2020.09.04

(73) 专利权人 大连大禹水处理技术有限公司

地址 116000 辽宁省大连市西岗区八一路
91号

(72) 发明人 尚铁军

(74) 专利代理机构 苏州国卓知识产权代理有限公司 32331

代理人 吴金明

(51) Int. Cl.

B01D 21/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110217914 A, 2019.09.10

CN 108658192 A, 2018.10.16

CN 2440569 Y, 2001.08.01

CN 204816081 U, 2015.12.02

US 2008199379 A1, 2008.08.21

CN 208648858 U, 2019.03.26

审查员 刘欣

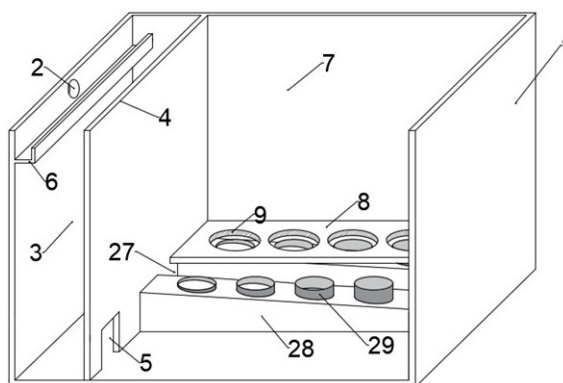
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种湍流沉淀池

(57) 摘要

本发明涉及一种湍流沉淀池,使用文丘里内构件辅助水流中的颗粒物杂质凝并成长,然后在文丘里管的末端借助于旋流环将长大后的颗粒物引入外侧的污泥通道并排入集泥管;过程中,原水的处理和流动与颗粒物的沉降和排泄分别在文丘里管和污泥通道两个相对独立的空间内发生,相互间不存在干扰;且内构件内部的流动状态不受层流限制,且主要处于强湍流状态,因而水处理流量大;且强湍流流态不利于生物膜的生成和附着,设备运行状态可长期保持稳定;通过旋流环与喉管处通孔内切方向的协同配置,能够使得进入污泥通道内的颗粒物的大部分,尤其是大颗粒物主动避开所述通孔,或借助于旋流惯性从所述通孔表面滑过,避免其随水流通过所述通孔再次进入喉管内部;而颗粒尺寸尚未长大的细小颗粒则被允许再次进入喉管,参与新的凝并成长过程;这同时可以使得所述喉管处的通孔不易被堵塞,延长设备的运行维保周期。



1. 一种湍流沉淀池, 包括池体(1), 所述池体(1)内部被隔板(4)分隔为位于所述隔板(4)左右两侧的进水腔(3)和沉淀腔(7); 所述进水腔(3)的侧壁上设有进水单元; 所述隔板(4)的底部间隔设有若干引水口(5); 所述沉淀腔(7)内的底部设有与所述引水口(5)数量相同的分配通道(28); 所述分配通道(28)的一端流体密封连接于所述引水口(5), 用于从所述引水口(5)接收来自进水腔(3)的原水; 相邻的所述分配通道(28)之间形成集泥槽(27); 所述沉淀腔(7)内位于所述引水口(5)的顶端之上设有封闭板(8), 将所述沉淀腔(7)分隔为位于所述封闭板(8)上部的清水区和位于所述封闭板(8)下部的污泥区; 所述封闭板(8)上设有若干阵列布置的安装孔(9); 每一个所述安装孔(9)均位于所述分配通道(28)的顶部上方; 每一个所述安装孔(9)位于所述封闭板(8)上方的一侧均安装有一个文丘里内构件(10); 所述文丘里内构件(10)能够从所述分配通道(28)接收原水, 并促进水中细小颗粒物团聚长大, 然后将长大后的颗粒物排入集泥槽(27); 所述文丘里内构件(10)包括外壳和位于所述外壳内的文丘里管(14); 所述文丘里管(14)与外壳之间形成环形污泥通道(17), 且所述文丘里管(14)的扩散管末端与所述污泥通道(17)的顶部连通; 所述外壳包括位于下部的具有较大直径的下壳管(11), 位于上部的具有较小直径的上壳管(12)和连接所述下壳管(11)和上壳管(12)的圆台状连接壳(13); 所述文丘里管(14)位于下壳管(11)和连接壳(13)形成的空间内; 所述文丘里管(14)具有喉管(16)和位于底部用于原水流入的进水口(18); 所述文丘里管顶部的扩散管末端通过一旋流环(15)连接于上壳管(12)的下端; 所述文丘里管(14)、下壳管(11)、上壳管(12)、连接壳(13)和旋流环(15)同心设置, 所述旋流环(15)连通所述污泥通道(17)和文丘里管(14)的扩散管末端; 所述旋流环(15)的侧壁开设有沿圆周均布的内切起旋口(25); 所述起旋口(25)允许流动至所述文丘里管(14)的扩散管末端, 具有较高压力和团聚长大的颗粒物的水流旋转进入因喉管(16)处的引射作用而减压的环状污泥通道(17)内; 安装孔(9)的底部连接有两个对置的卸泥滑道(19); 所述两个对置的卸泥滑道(19)分别伸入所述安装孔(9)对应的分配通道(28)两侧的集泥槽(27); 所述卸泥滑道(19)具有夹层通道; 所述夹层通道具有位于卸泥滑道(19)上端, 用于与所述文丘里内构件(10)的污泥通道(17)连通的入口(23), 和位于所述卸泥滑道(19)下端, 且伸入所述集泥槽(27)中的出口(24); 相互对置的两个卸泥滑道(19)的入口(23)组合后形成恰好覆盖所述污泥通道(17)的完整的圆环状入口; 对置的两个卸泥滑道(19)的下部自上而下逐渐远离, 以允许对置的两个卸泥滑道(19)的底部跨过所述分配通道(28)和连接管(29)而延伸至所述分配通道(28)两侧的集泥槽(27)中。

2. 如权利要求1所述的湍流沉淀池, 其特征在于: 分配通道(28)在其长度方向上的竖直尺寸逐渐降低; 所述分配通道(28)的上表面设有若干对应连接于所述文丘里内构件(10)的入口的连接管(29); 所述连接管(29)沿所述分配通道(28)的长度方向具有变化的高度。

3. 如权利要求2所述的湍流沉淀池, 其特征在于: 所述安装孔(9)与所述连接管(29)同心设置, 且所述安装孔(9)的直径大于所述连接管(29)的直径, 从而在两者之间形成排泥环隙, 所述进水单元包括设在所述进水腔(3)的侧壁上的进水孔(2)和位于所述进水孔(2)的下游的溢流槽(6)。

4. 如权利要求1所述的湍流沉淀池, 其特征在于: 所述文丘里管(14)的喉管(16)开设有沿其圆周壁均布的阵列状的通孔(26); 所述通孔(26)与起旋口(25)以相同方向内切的布置; 使经起旋口(25)旋流进入污泥通道(17)中的浊水在到达喉管(16)处时, 除被甩至污泥

通道(17)外侧的大颗粒物外,至少部分仍贴靠喉管(16)外侧壁流动的颗粒物因其旋流惯性而从所述通孔(26)的外侧滑过,而不经所述通孔(26)进入喉管(16)内。

一种湍流沉淀池

技术领域

[0001] 本发明涉及一种污水处理设备,具体涉及一种湍流沉淀池。

背景技术

[0002] 沉降处理是污水处理工艺一个重要环节,其在水中颗粒物去除方面相比于过滤处理具有处理量大、成本低、无堵塞问题、可连续化作业等明显优势;因而在污水处理领域中应用广泛。现有技术中为提高沉淀池的沉淀效率通常利用浅层沉淀理论在沉淀池中设置斜板或斜管等内构件,用以缩短颗粒物的沉降距离。但是此类内构件在缩短颗粒沉降距离的同时极易受到管内或板间流体的扰动,而导致颗粒物沉降效率的降低,从而使得流体流动速率受限于较小范围;一般均要求在管内或板间,液体以层流状态流动,以防止湍动对颗粒物的扰动。而层流流动状态实质上极利于絮团状生物膜的形成,虽然生物膜在水处理中被广泛的用于脱除水中的有机质污染物,但出现在斜管或斜板的流动通道中的生物膜会极大的缩小管内的流动空间,并严重阻碍颗粒物的沉降和向池底的转移。此外,由于斜管或斜板内构件通常均具有较小的流道尺寸,在实际使用中常会出现流道的堵塞,从而导致频繁的停机整修;并且,堵塞在狭小通道内的杂质在清理过程中也不易被清除,甚至需要对组装好的斜管或斜板内构件进行拆卸清洗。这均极大的阻碍了此类内构件的实际使用价值。

发明内容

[0003] 为克服现有技术中的问题,本发明提供一种湍流沉淀池,本发明的湍流沉淀池允许以大流速湍流状态执行颗粒物的沉降分离,相比于传统沉淀方式具有更大的单位体积处理量,利于实现沉淀池的小型化;同时本发明的湍流沉淀池在运行过程中能够进行自动清理,不会出现堵塞现象,利于沉淀池长期连续化运行。

[0004] 为实现上述目的,本发明具体提供如下方案:

[0005] 一种湍流沉淀池,包括池体1,所述池体1内部设有一竖直的隔板4,所述隔板4将池体1的内部分隔为进水腔3和沉淀腔7;所述进水腔3的侧壁上设置有进水单元;所述隔板4的底部设置有若干间隔设置的引水口5;所述沉淀腔7内的底部设有与所述引水口5的数量相同的分配通道28;各分配通道28之间相互平行设置,且其一端流体密的封连接于所述引水口5,用于从所述引水口5接收来自进水腔3的原水;相邻的所述分配通道28之间形成集泥槽27;所述沉淀腔7内位于所述引水口5的顶端之上设置有封闭板8将所述沉淀腔7分隔为位于所述封闭板8上部的清水区和位于所述封闭板8下部的污泥区;所述封闭板8上设有若干阵列布置的安装孔9;每一个所述安装孔9均位于所述分配通道28的顶部上方;每一个所述安装孔9位于所述封闭板8上方的一侧均安装有一个文丘里内构件10;所述文丘里内构件10能够从所述分配通道28接收原水,并促进水中细小颗粒物团聚长大,然后将长大后的颗粒物排入集泥槽27。

[0006] 所述分配通道28在其长度方向上的竖直尺寸(可理解为高度)逐渐降低,以抵消因原水在沿其长度方向流动时,向多个文丘里内构件10内分流所导致的分配通道28内上下游

的压降;进而允许原水在进入不同位置的文丘里内构件10的入口时保有基本上相同的压力。

[0007] 所述分配通道28的上表面设有若干对应连接于所述文丘里内构件10的入口的连接管29;所述连接管29沿所述分配通道28的长度方向具有变化的高度以匹配所述分配通道28在长度方向上的竖直尺寸变化。

[0008] 所述安装孔9与所述连接管29同心设置,且所述安装孔9的直径大于所述连接管29的直径,从而在两者之间形成排泥环隙,以允许所述文丘里内构件10通过该排泥环隙将污泥排入污泥区。

[0009] 所述进水单元包括设在所述进水腔3的侧壁上的进水孔2和位于所述进水孔2的下游的溢流槽6。

[0010] 所述文丘里内构件10包括外壳和位于所述外壳内的文丘里管14;所述外壳包括位于下部的具有较大直径的下壳管11,位于上部的具有较小直径的上壳管12和连接所述下壳管11和上壳管12的圆台状连接壳13;所述文丘里管14位于下壳管11和连接壳13形成的空间内,且其顶部的扩散管末端通过一旋流环15连接于上壳管12的下端;所述文丘里管14、下壳管11、上壳管12、连接壳13和旋流环15同心设置;所述文丘里管14具有喉部16和位于底部用于原水流入的进水口18;所述文丘里管14的外壁与下壳管11的内壁之间形成环状的污泥通道17。

[0011] 所述污泥通道17的底部开口连接于所述排泥环隙,且所述底部开口的宽度不小于所述排泥环隙。

[0012] 所述旋流环15的侧壁开设有沿圆周均布的内切(与内环壁相切)起旋口25;优选所述起旋口25呈长条状;其允许流动至所述文丘里管14的扩散管末端,具有较高压力和团聚长大的颗粒物的水流旋转进入因喉管16处的引射作用而减压的环状污泥通道17内。

[0013] 所述文丘里管14的喉部16开设有沿其圆周壁均布的阵列状的通孔26;所述通孔26与起旋口25以相同方向内切的布置;从而经起旋口25旋流进入污泥通道17中的含污泥颗粒的浊水在到达喉管16处时,大部分颗粒物因离心力被甩至污泥通道17的外侧壁,部分仍贴靠喉管16外侧壁流动的颗粒物也会因其旋流方向与所述通孔26的内切方向相同,而从所述通孔26的外侧滑过,颗粒物的该旋流惯性使得流经所述通孔26处的颗粒物的大部分与其所处的水体分离,从而水流因喉管16的抽吸作用自所述通孔26进入喉管内部,而颗粒物则在其旋转惯性作用下从所述通孔26的外侧滑过。颗粒物的尺寸越大,该分离作用的效果越明显,部分尺寸较小的颗粒物可能因水流的冲刷再次进入喉管16的内部,但该部分小尺寸颗粒物可以重新参与喉管16内发生的颗粒间碰撞、成长的过程,进而最终变为大颗粒而被分离。为保证颗粒物与水体的分离效果,进入清水区的水流可以部分回流至进水腔3或原水区,再次参与颗粒物的凝并长大和分离过程,以进一步降低出水水流中的颗粒物含量。

[0014] 每一个所述安装孔9的底部均连接有两个对置的卸泥滑道19;所述对置的两个卸泥滑道19分别伸入所述安装孔9对应的分配通道28两侧的污泥槽27,以避免污泥在所述分配通道28上表面的沉积。污泥在所述分配通道28上表面的沉积可能影响所述排泥环隙的实际排泥通量,例如当污泥沉积高度过大时,可能部分延伸至所述排泥环隙下方不远处,甚至通过所述排泥环隙延伸至污泥通道17的内部,从而阻塞污泥的有效排放路径。该现象尤其在所述分配通道28的上游侧更加严重。

[0015] 所述卸泥滑道19具有拱瓦状结构,其包括相互平行设置且均向外侧拱起的外拱板20和内拱板21,及用于连接所述内外拱板的侧边的两条侧板22;所述内拱板20、外拱板21和两条侧板22围合成卸泥滑道19的夹层通道;所述夹层通道具有位于卸泥滑道19上端,用于与所述文丘里内构件10的污泥通道17连通的入口23,和位于所述卸泥滑道19下端,且伸入所述集泥槽27中的出口24;相互对置的两个卸泥滑道19的入口23组合后形成恰好覆盖所述污泥通道17的完整的圆环状入口;对置的两个卸泥滑道19同一侧的两个侧板22自上而下逐渐远离,使得对置的两个卸泥滑道19的出口24无法组成完整圆环,以允许对置的两个卸泥滑道19的底部跨过所述分配通道28和所述连接管29而延伸至所述分配通道28两侧的污泥槽27中。

[0016] 所述污泥槽27和所述分配通道28中可以设置排泥组件,所述排泥组件可以是设在多少池体1的侧壁上,且对应于所述污泥槽27和所述分配通道28的背离所述隔板4的一端的排泥口,和/或设在所述污泥槽27和所述分配通道28中的污泥传送装置。

[0017] 所述污泥传送装置可以是刮板、吸泥管、半开放的蛟龙等。

[0018] 相比于现有技术,本发明至少能够取得如下有益效果:本发明采用具有夹层结构的文丘里内构件的射流混合作用促进水流中颗粒物的凝并成长,然后在文丘里管的末端借助于旋流环将长大后的颗粒物引入外侧的污泥通道并排入集泥管;过程中,原水的处理和流动与颗粒物的沉降和排泄分别在文丘里管内和污泥通道内两个相对独立的空间内发生,相互间不存在干扰;且内构件内部的流动状态不受层流限制,且主要处于强湍流状态,因而水处理流量大;且强湍流流态不利于生物膜的生成和附着,设备运行状态可长期保持稳定;通过旋流环与喉管处通孔内切方向的协同配置,能够使得进入污泥通道内的颗粒物的大部分,尤其是大颗粒物质主动避开所述通孔,或借助于旋流惯性从所述通孔表面滑过,避免其随水流通过所述通孔再次进入喉管内部;而颗粒尺寸尚未长大的细小颗粒则被允许再次进入喉管,参与新的凝并成长过程;这同时可以使得所述喉管处的通孔不易被堵塞,延长设备的运行维保周期。

附图说明

[0019] 图1为本发明沉淀池的结构示意图;

[0020] 图2为本发明文丘里内构件的纵剖示意图;

[0021] 图3为本发明沉淀池的剖面示意图(未设置卸泥滑道);

[0022] 图4为本发明旋流环的示意图;

[0023] 图5为本发明喉管的横剖示意图;

[0024] 图6为本发明对置的卸泥滑道组合结构示意图。

[0025] 图中:1为池体,2为进水孔,3为进水腔,4为隔板,5为引水口,6为溢流槽,7为沉淀腔,8为封闭板,9为安装孔,10为文丘里内构件,11为下壳管,12为上壳管,13为连接壳,14为文丘里管,15为旋流环,16为喉管,17为污泥通道,18为进水口,19为卸泥滑道,20为外拱板,21为内拱板,22为侧板,23为入口,24为出口,25为起旋口,26为通孔,27为集泥槽,28为分配通道。

具体实施方式

[0026] 为更好的阐述本发明的构思,以下结合附图对本发明的优选实施方式进行举例说明。

[0027] 参见图1,提供一种湍流沉淀池,包括池体1,所述池体1内部设有一竖直的隔板4,所述隔板4将池体1的内部分隔为进水腔3和沉淀腔7;所述进水腔3的侧壁上设置有进水单元;所述隔板4的底部设置有若干间隔设置的引水口5;所述沉淀腔7内的底部设有与所述引水口5的数量相同的分配通道28;各分配通道28之间相互平行设置,且其一端流体密封连接于所述引水口5,用于从所述引水口5接收来自进水腔3的原水;相邻的所述分配通道28之间形成集泥槽27;所述沉淀腔7内位于所述引水口5的顶端之上设置有封闭板8将所述沉淀腔7分隔为位于所述封闭板8上部的清水区和位于所述封闭板8下部的污泥区;所述封闭板8上设有若干阵列布置的安装孔9;每一个所述安装孔9均位于所述分配通道28的顶部上方;每一个所述安装孔9位于所述封闭板8上方的一侧均安装有一个文丘里内构件10;所述文丘里内构件10能够从所述分配通道28接收原水,并促进水中细小颗粒物团聚长大,然后将长大后的颗粒物排入集泥槽27。

[0028] 参见图1、3,所述分配通道28在其长度方向上的竖直尺寸逐渐降低。所述分配通道28的上表面设有若干对应连接于所述文丘里内构件10的入口的连接管29;所述连接管29沿所述分配通道28的长度方向具有变化的高度。

[0029] 参见图1、3,所述安装孔9与所述连接管29同心设置,且所述安装孔9的直径大于所述连接管29的直径,从而在两者之间形成排泥环隙。

[0030] 参见图1,所述进水单元包括设在所述进水腔3的侧壁上的进水孔2和位于所述进水孔2的下游的溢流槽6。

[0031] 参见图2,所述文丘里内构件10包括外壳和位于所述外壳内的文丘里管14;所述外壳包括位于下部的具有较大直径的下壳管11,位于上部的具有较小直径的上壳管12和连接所述下壳管11和上壳管12的圆台状连接壳13;所述文丘里管14位于下壳管11和连接壳13形成的空间内,且其顶部的扩散管末端通过一旋流环15连接于上壳管12的下端;所述文丘里管14、下壳管11、上壳管12、连接壳13和旋流环15同心设置;所述文丘里管14具有喉部16和位于底部用于原水流入的进水口18;所述文丘里管14的外壁与下壳管11的内壁之间形成环状的污泥通道17。

[0032] 参见图3,所述污泥通道17的底部开口连接于所述排泥环隙,且所述底部开口的宽度不小于所述排泥环隙。

[0033] 参见图4,所述旋流环15的侧壁开设有沿圆周均布的内起旋口25;优选所述起旋口25呈长条状;其允许流动至所述文丘里管14的扩散管末端,具有较高压力和团聚长大的颗粒物的水流旋转进入因喉管16处的引射作用而减压的环状污泥通道17内。

[0034] 参见图5,所述文丘里管14的喉部16开设有沿其圆周壁均布的阵列状的通孔26;所述通孔26与起旋口25以相同方向内切的布置;从而经起旋口25旋流进入污泥通道17中的含污泥颗粒的浊水在到达喉管16处时,大部分颗粒物因离心力被甩至污泥通道17的外侧壁,部分仍贴靠喉管16外侧壁流动的颗粒物也会因其旋流方向与所述通孔26的内切方向相同,而从所述通孔26的外侧滑过,颗粒物的该旋流惯性使得流经所述通孔26处的颗粒物的大部分与其所处的水体分离,从而水流因喉管16的抽吸作用自所述通孔26进入喉管内部,而颗

颗粒物则在其旋转惯性作用下从所述通孔26的外侧滑过。

[0035] 每一个所述安装孔9的底部均连接有两个对置的卸泥滑道19;所述对置的两个卸泥滑道19分别伸入所述安装孔9对应的分配通道28两侧的污泥槽27。

[0036] 参见图6,所述卸泥滑道19具有拱瓦状结构,其包括相互平行设置且均向外侧拱起的外拱板20和内拱板21,及用于连接所述内外拱板的侧边的两条侧板22;所述内拱板20、外拱板21和两条侧板22围合成卸泥滑道19的夹层通道;所述夹层通道具有位于卸泥滑道19上端,用于与所述文丘里内构件10的污泥通道17连通的入口23,和位于所述卸泥滑道19下端,且伸入所述集泥槽27中的出口24;相互对置的两个卸泥滑道19的入口23组合后形成恰好覆盖所述污泥通道17的完整的圆环状入口;对置的两个卸泥滑道19同一侧的两个侧板22自上而下逐渐远离,使得对置的两个卸泥滑道19的出口24无法组成完整圆环,以允许对置的两个卸泥滑道19的底部跨过所述分配通道28和所述连接管29而延伸至所述分配通道28两侧的污泥槽27中。

[0037] 所述污泥槽27和所述分配通道28中可以设置排泥组件,所述排泥组件可以是设在多少池体1的侧壁上,且对应于所述污泥槽27和所述分配通道28的背离所述隔板4的一端的排泥口,和/或设在所述污泥槽27和所述分配通道28中的污泥传送装置。

[0038] 所述污泥传送装置可以是刮板、吸泥管、半开放的绞龙等。

[0039] 以上仅是对本发明的构思的较佳实施方式举例,但本发明可行的实施方式不限于此,本领域的普通技术人员在不经创造性劳动的情况下,通过常规手段的替换等改进方式所得到的实施方案也属于本发明可行的实施方式范畴,本发明的实际保护范围以权利要求书的内容为准。

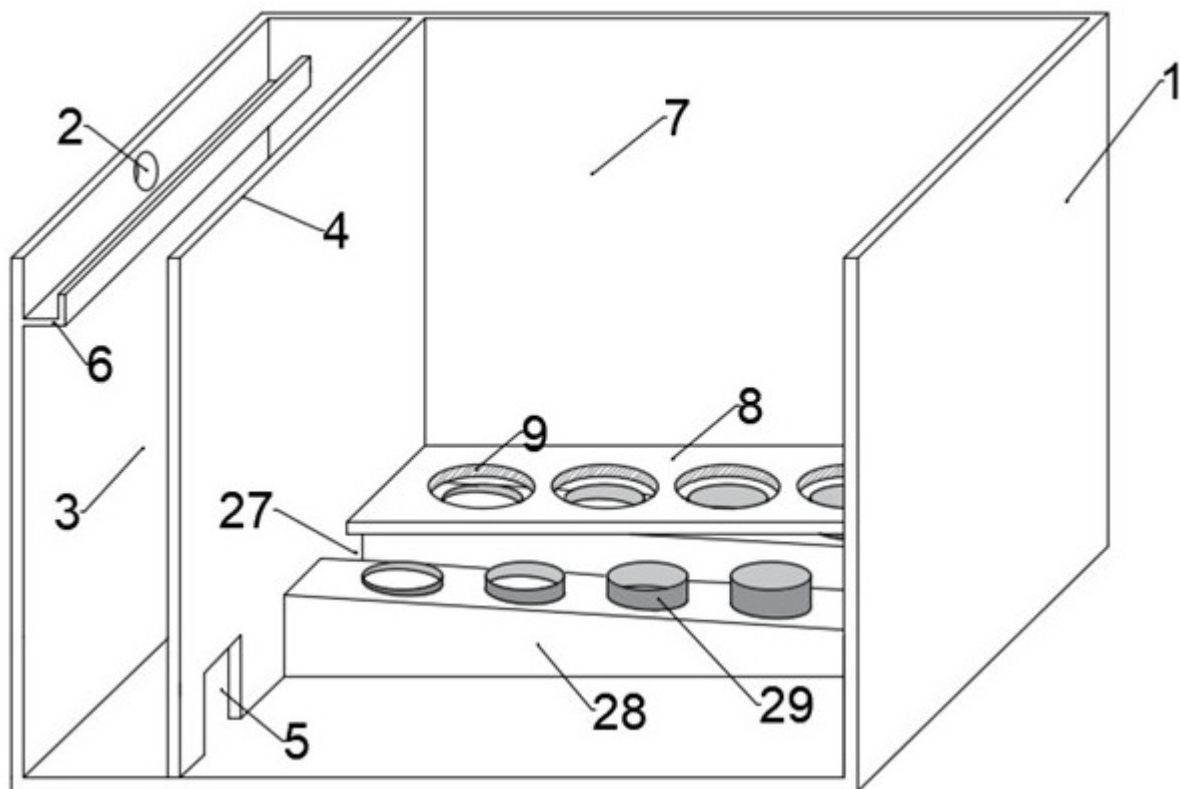


图1

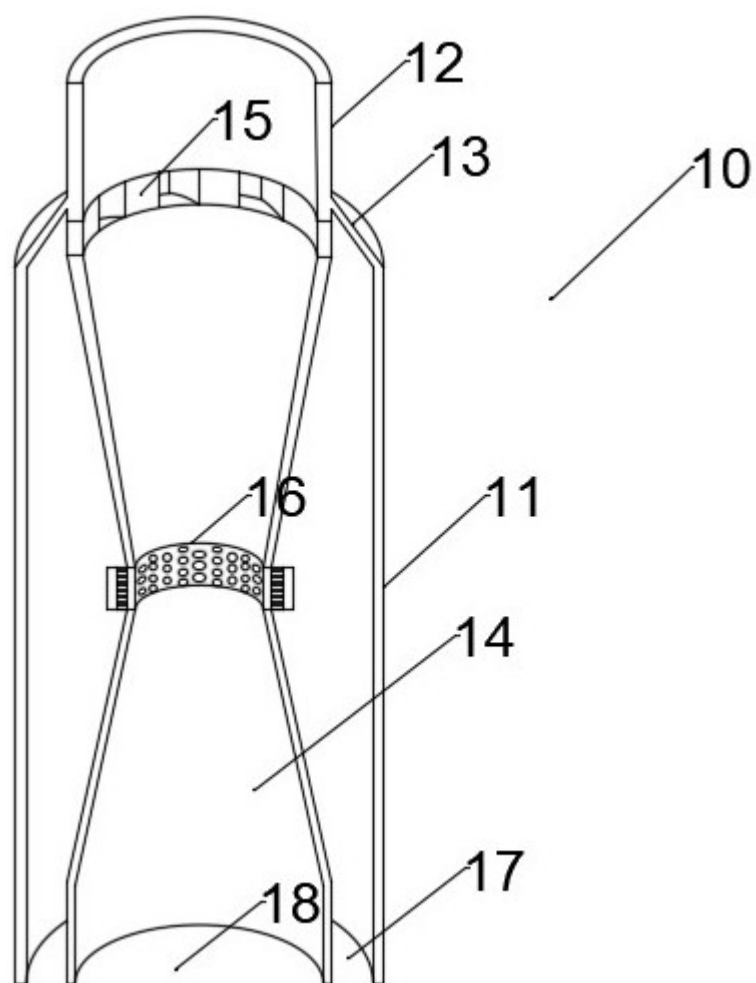


图2

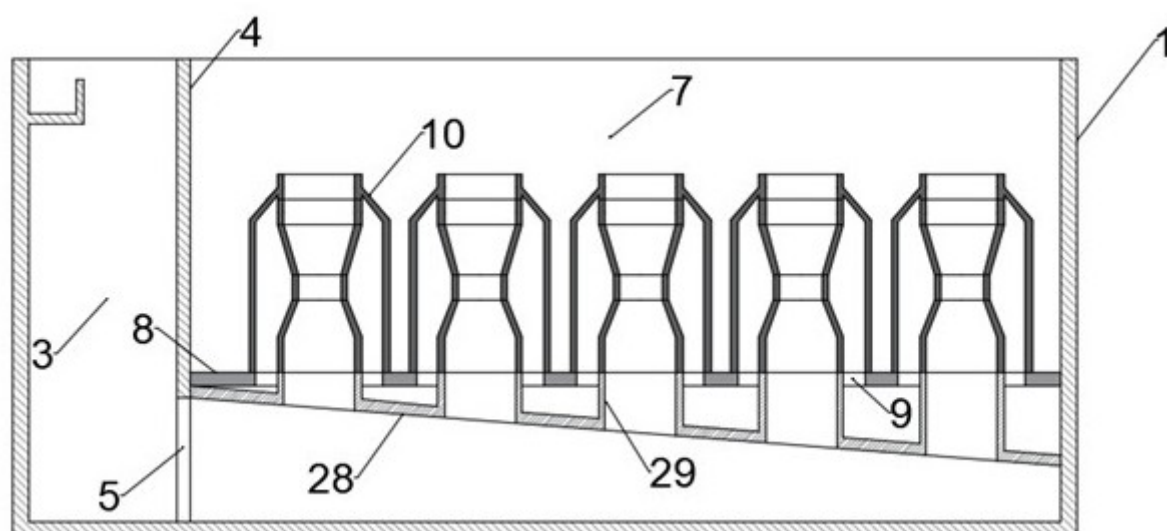


图3

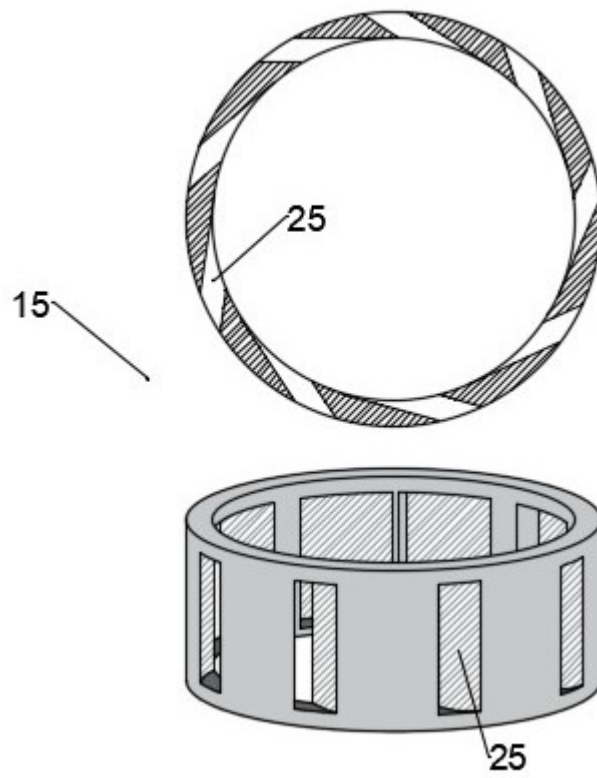


图4

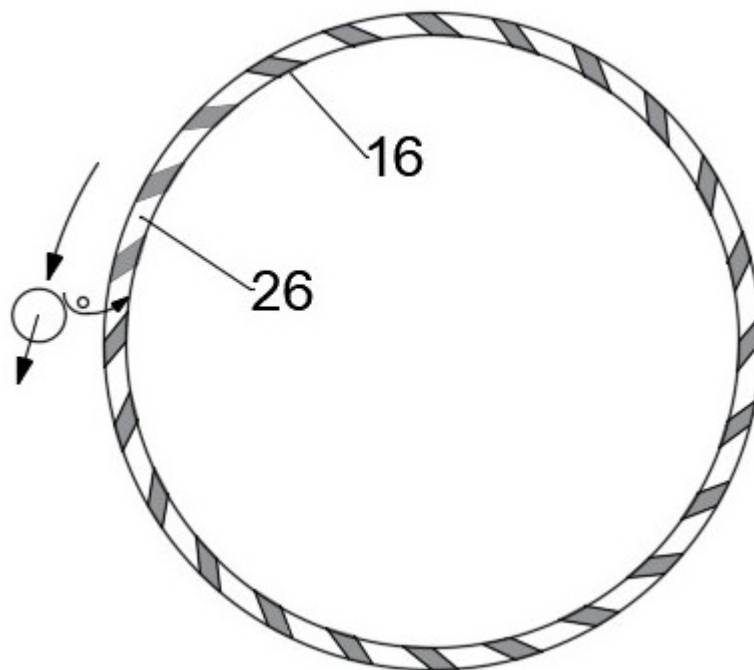


图5

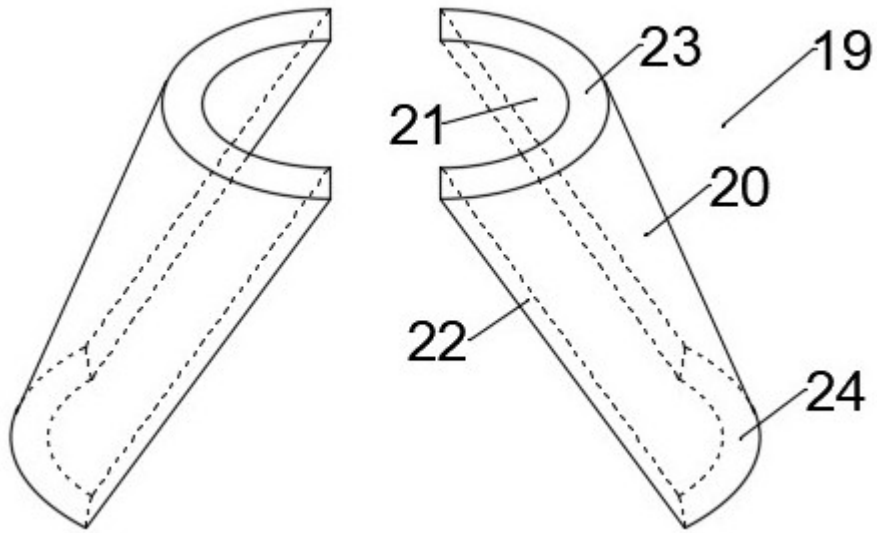


图6