(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208394902 U
(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201721407371.7

(22)申请日 2017.10.30

(73)专利权人 上海溪昌环境工程有限公司
地址 200065 上海市浦东新区书院镇丽正路1628号4幢1-2层

(72)发明人 徐俊伟 倪卫兵 魏金豹

(51)Int.Cl.
C02F 3/34(2006.01)
C02F 3/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

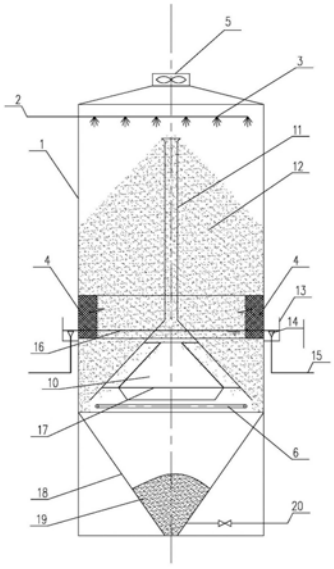
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)实用新型名称

一种轻质滤料滤池

(57)摘要

本实用新型涉及一种轻质滤料滤池，主要由罐体、布水单元、滤料单元、滤料清洗单元、出水单元、排泥单元和通风单元组成，其特征在于该发明装置除进气口及通风口外，其余为密闭空间，利用轻质滤料比水轻的特性，在水中堆积时受浮力作用，会形成大部分在水面以上，少部分在水面下的分布状态。利用水面以上部分的滤料层作为主生化反应区，通过通风和布水可以以较低的能耗实现滤层的充分供氧和高效的生化反应；通过在水下部分设置清洗单元，可将清洗后的滤料循环至滤层的表面，从而使滤层不断更新，保证生物膜的活性并避免了滤层的堵塞和短流。清洗后的污泥通过排泥单元定期排出。本实用新型装置无需滤板，具有结构简单，高效、节能、不堵塞、不短流等特点。



CN 208394902 U

1.一种轻质滤料滤池，包括罐体、布水单元、滤料单元、通风单元、出水单元、滤料清洗单元和排泥单元，其特征在于罐体顶部装排风机，罐体侧壁四周用一定宽度的不锈钢多孔板作为出水口和进风带，其余为密闭空间，通过布水单元由上至下均匀布水，罐体内填充轻质滤料，顶部无滤板，滤料底部设置滤料清洗单元及排泥单元。

2.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于所述布水单元位于罐体的上部，填料层的上方，进行均匀布水。

3.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于所述滤料单元位于罐体的中部，采用轻质颗粒滤料，滤料粒径为2~20mm，表观密度为0.04~0.15g/cm^3，厚度可达4-10m，为滤池的主要生化反应单元。

4.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于所述通风单元包括进风带和排风机，其中所述进风带位于出水单元的上面，此处罐体结构为不锈钢多孔板，用于防止滤料从此处流失，同时又不影响进风；所述排风机为位于滤池的顶部，用于在滤料层形成自下而上的空气流，为滤料层供氧。

5.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于所述出水单元位于进风带的下部，为环绕罐体一周的出水槽，与进风带共用不锈钢多孔板，滤池水位以上为进风带，水位以下作为出水滤板，防止滤料流失，出水单元通过溢流管出水，溢流管标高可调，用于调节滤池水位和滤料的循环速度；当溢流管标高调低时，整个滤料层会随之下降，进入清洗单元的滤料量增加，滤料循环的速度加快，反之溢流管标高调高时，滤料层上升，进入清洗单元的滤料量减少，滤料循环速度降低，此标高可视滤层污染程度调整滤料的清洗强度和频次而定。

6.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于所述滤料清洗单元位于滤料单元的下面，包括气水冲洗机构、固液分离机构及气力提升机构；所述气水冲洗机构在滤料清洗区通过空气对滤料的冲刷以及水流的扰动对滤料进行冲洗，使填料表层及滤料之间附着的污染物得以脱离下来；所述固液分离机构为斜管结构，利用浅层沉降的原理进行固、液、气及滤料的分离，轻质滤料在气提及浮力的作用下向上运动，从滤料上清洗下来的污泥、杂质沉降下来；所述气力提升机构使气体和清洗后的轻质滤料在中心管中以气提的方式从滤料提升管顶部溢出，以此循环更新滤料。

7.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于所述排泥单元位于滤池的底部，用于滤料清洗单元分离出的污泥、杂质进一步沉降和贮存，并通过排泥管定期排除。

8.根据权利要求1所述的一种轻质滤料滤池，其特征在于轻质滤料是在顶部没有滤板的前提下，通过浮力及气提的方式使滤料由下向上循环，得以不断更新。

一种轻质滤料滤池

技术领域

[0001] 本实用新型属于污水、废气处理领域，具体涉及一种轻质滤料滤池。

背景技术

[0002] 微生物细胞几乎能在水环境中的任何适宜的载体表面牢固地附着，并在其上生长和繁殖，由细胞内向细胞外伸展的胞外多聚物使微生物细胞形成纤维状的缠结结构，便称之为生物膜。

[0003] 曝气生物滤池(BAF)是集生物膜生化降解和滤层过滤功能于一体废水处理工艺，借助滤料表面产生的生物膜，实现污染物的降解、硝化及反硝化。污水流经过滤床时，污染物首先被过滤和吸附，进而被生物膜内的微生物进行氧化分解，其最大特点是集生物氧化和截流悬浮物于一体，占地面积小、流程简单、出水水质高等、节省后续沉淀池等特点，一直是水处理领域中研究的热点。

[0004] 现有传统的曝气生物滤池，原水自上而下流经滤料层时，粒径大小滤层空隙的悬浮颗粒物首先被截流在顶层的滤料中，使得顶层的滤料空隙越来越小，逐渐形成一层被截留物构成的滤膜，并起到“表层截污”的过滤作用。

[0005] 也正是由于筛滤作用的“表层截污”现象，使得滤池在使用过程中过滤阻力逐渐增加，严重时堵塞滤池，使中下层滤料的纳物分解作用得不到充分发挥，降低处理效率，增加反冲洗工作频率及强度。

[0006] 如何在保证滤池水处理效率的同时，又能最大限度地延长滤池使用寿命，减小滤池反冲洗强度，一直是我们工作中研究的重点。

发明内容

[0007] 本实用新型提供一种轻质滤料滤池，以解决现有技术存在的不足，弥补其在使用过程中存在缺陷。

[0008] 为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是一种轻质滤料滤池，包括罐体、布水单元、滤料单元、滤料清洗单元、出水单元、排泥单元和通风单元，所述各单元均设置在罐体内，所述罐体通过布水单元由上至下均匀布水，在通风单元及滤料清洗单元的双重供氧作用下，使滤料表层形成富氧水膜，原水中的污染物在所述滤料表层富氧生物膜的作用下，被截留、降解。原水经过所述罐体内填充滤料及其表面的生物膜截留和降解后，通过排水单元排出。在所述清洗单元的作用下，滤料不断更新，产生的污泥通过排泥单元沉淀至污泥斗中并通过排泥管排出。

[0009] 所述布水单元位于本发明罐体的上部，填料层的上方，进行均匀布水。

[0010] 所述滤料单元位于罐体的中部，采用轻质颗粒滤料，滤料粒径为2~20mm，表观密度为0.04~0.15g/cm^3，根据罐体高度，厚度可达4-10m不等，为滤池的主要生化反应水处理单元。

[0011] 所述通风单元包括进风带和排风机，所述进风带位于出水单元的上面，此处罐体

除结构外为敞口，进风带处有环绕罐体一周的不锈钢孔板用于防止滤料流失；所述排风机位于滤池的顶部，用于在滤料层形成自下而上的空气流，为滤料层供氧。

[0012] 本装置的供氧包括两个部分，其一为通风单元对滤料层的供氧，其二为滤料清洗单元在清洗和提升滤料过程中的供氧；

[0013] 通风单元的供氧主要利用环绕罐体一周的进风带和滤池顶部的通风机，在滤料层形成自下而上的空气流，同时利用滤料的空隙的剪切作用和滤料表层水膜进行高效的氧传递，为微生物的生化作用提供充足的氧气。

[0014] 清洗单元的供氧主要利用空气对水的充氧作用，在清洗后滤料表层形成富氧水膜。

[0015] 所述出水单元位于进风带的下部，为环绕罐体一周的出水槽，与进风带共用不锈钢多孔板，滤池水位以上为进风带，水位以下作为出水滤板，防止滤料流失，出水单元通过溢流管出水，溢流管标高可调，用于调节滤池水位和滤料的循环速度。当溢流管标高调低时，整个滤料层会随之下降，进入清洗单元的滤料量增加，滤料循环的速度加快，反之溢流管标高调高时，滤料层上升，进入清洗单元的滤料量减少，滤料循环速度降低，此标高可视滤层污染程度调整滤料的清洗强度和频次而定。

[0016] 所述滤料清洗单元位于滤料单元的下层，主要为一个倒置的漏斗形式，所属漏斗的底部高于水中滤料层的底部，包括气水冲洗机构、固液分离机构及气力提升机构。

[0017] 在罐体内填充轻质滤料并充水后，轻质滤料会由于浮力的作用自动溢出漏斗，在所述漏斗的底部设置一圈穿孔空气管，作为冲洗空气管。

[0018] 所述气水冲洗机构在圆锥体的三相分离器滤料清洗区，在冲洗挡板的辅助下，通过气水对滤料的冲刷以及水流的扰动对滤料进行冲洗、滤料之间会发生相互碰撞和摩擦，使滤料表层及滤料颗粒间附着的污染物得以剥离下来，然后进入固液分离机构；所述固液分离机构为斜管结构，利用浅层沉降的原理进行固、液、气及滤料的分离，所属轻质滤料在气提及浮力的作用下通过滤料通道向上，剥离下来的污染物通过排泥通道在沉降防干扰椎体辅助下沉淀至污泥斗中；所述气力提升机构使气体和清洗后的轻质滤料在中心管中以气提的方式从滤料提升管顶部溢出，更新顶层轻质滤料，随滤层上部滤料的增加，在滤层本身重力的作用下会不断将底部的滤料压入漏斗中，从而形成一个连续洗循环。

[0019] 本发明装置采用的是轻质滤料，所述滤料密度远小于水的密度，由于水的浮力，滤料在水中堆积时，会形成大部分滤料位于水面以上，少部分滤料位于水面以下的分布状态。如滤料堆密度按0.1g/cm^{3}为例，则3m高的滤料将有0.3m位于水下，而2.7m位于水面以上。

[0020] 所述排泥单元位于滤池的底部，用于滤料清洗单元分离出的污染物的进一步沉降和贮存，并通过排泥管定期排出。

[0021] 有益效果：

[0022] 1、处理效率高，出水水质好

[0023] 由于本发明装置采用连续清洗的方式运行，可保持滤料表层的生物膜的高活性，同时结合本公司高效微生物的应用，可保证系统一直处于高效的运行状态，同时由于滤料的截留作用，本发明装置的出水固体悬浮颗粒物可维持在较低的水平。

[0024] 2、布水均匀

[0025] 本发明装置所述布水单元位于滤料层的上部，进水可直接与清洗后的滤料充分接

触，均匀的附着于每颗滤料表层并形成水膜。

[0026] 3、滤料层不断更新，不堵塞，不短流

[0027] 传统的生物滤池受池型、滤料层堵塞、布水不均、反冲洗不充分等影响，易发生短流现象，造成处理效果不好。本发明装置滤料为连续清洗，滤料层自上而下不断更新，是一个处于动态更新的滤料层，不存在传统滤池堵塞、短流等问题。

[0028] 4、供氧充足，能耗低。

[0029] 本发明装置滤料大部分位于水面以上，基本处于空塔运行的状态，通过进排风系统，可在滤料层中形成良好的好氧环境，且滤料比表面积大、滤料表层仅有很薄的水膜、加上空气的流动，可大幅提高氧的传质效率，为微生物提供良好的工作环境。同时由于滤料层阻力小，可采用大风量，低风压的通风机进行换气，不但保证滤层充足的供氧，而且系统运行的能耗低。

[0030] 5、结构简单、运行管理方便

[0031] 本发明装置内部无机械设备，不存在设备检修和维护的工作。

[0032] 6、适用范围广

[0033] 本发明装置可用于普通市政污水处理、污水深度处理、高浓度难降解废水处理等；在高浓度废水处理中可采用出水循环、多级串联等手段取得良好的效果。

[0034] 作为优选，发明本装置可按全好氧的曝气生物滤池使用，亦可按缺氧的反硝化滤池或兼氧池使用，两者的区别只是是否开启通风单元。

[0035] 作为优选，根据进水水质情况，进水系统可采用布水渠+布水堰的布水形式，穿孔管喷淋布水形式，或喷头布水形式等。

[0036] 作为优选，罐体内的滤料也可采用螺旋提升的方式，持续更新，以避免滤池的堵塞及提高水处理效率。

[0037] 作为优选，本发明装置可以将通风口作为进气口，轴流通风口作为排气口，另外增加相关辅助设备，将本发明装置作为一种废气处理设备，此方案已单独作为一项专利另行申请。

附图说明

[0038] 附图1为本实用新型装置剖视结构图。

[0039] 附图2为本实用新型罐体运行过程中的水流方向。

[0040] 附图3为本实用新型罐体的通风方向。

[0041] 附图4为本实用新型罐体的滤料清洗方向。

[0042] 附图5为本实用新型罐体内圆锥体三相分离器。

[0043] 附图6为附图5的环状断面展开图。

[0044] 附图7为附图5的A-A剖面上部俯视图。

[0045] 附图8为附图5的B-B剖面下部俯视图。

[0046] 其中，1、罐体；2、进水管；3、布水单元；4、进风口；5、轴流通风机；6、穿孔空气管；7、圆锥体三相分离器；8、沉降防干扰椎体；9、滤料清洗区；10、排泥区；11、滤料提升管；12、轻质滤料；13、出水堰；14、可调节式溢流口；15、出水管；16、水位线；17、滤料清洗系统；18、污泥斗；19、沉淀污泥；20、排泥管；21、空气通道；22、多孔结构；23、滤料通道；24、排泥管；25、

冲洗挡板；

具体实施方式

[0047] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型进行详细说明。

[0048] 首先在罐体(1)内填充一定量球形、表观密度为0.1g/cm^{3}的轻质滤料(12)，预处理原水在泵及重力作用下经过进水管(2)通过布水单元(3)形成下向流进水，由于轻质滤料的表观密度远小于水，因此，轻质滤料将1/10淹没在水中，9/10均漂浮在水位线(16)以上，在轴流通风机(5)的作用下，使罐体(1)内形成空气负压，然后通过设置在罐体(1)中部的进风口(4)使罐体(1)内形成空气流，使罐体(1)内轻质滤料(12)保持富氧状态，高效截留、降解原水中的污染物，处理达标后的水通过设置在罐体(1)中部的出水槽(13)形成统一的水位线(16)，在出水槽(13)内设置可调节式溢流口(14)，出水通过可调节式溢流口(14)由出水管(15)排出，同时可通过设置可调节式溢流口(14)的高度，来设定罐体(1)内的水位线(16)高度，适当改变罐体(1)内的水位，在进水水量不变的情况下，可调节轻质滤料(12)的循环比，水位线(16)低则进入漏斗的轻质滤料(12)多，循环速度快，水位线(16)高，则进入漏斗的轻质滤料(12)少，循环速度慢。

[0049] 经过工艺运行调试后，设置自动连续冲洗程序，冲洗时，通过穿孔空气管(6)的鼓风曝气作用，在滤料清洗系统(17)内，在冲洗挡板(25)的辅助作用想，轻质滤料(12)发生相互碰撞、摩擦，被强力冲洗，在沉降防干扰椎体(8)的保护作用下，污泥会在重力作用下通过排泥通道(24)自然沉降至污泥斗(18)中，轻质滤料(12)在浮力和气提的作用下通过圆锥体三相分离器(7)中设置的多孔接口(22)中的滤料通道(23)，聚拢向上，并通过滤料提升管(11)直接被溢流送至滤料顶层，使轻质滤料(12)不断更新，既可以保持滤料表层生物膜的高活性，又能防止滤料层堵塞，曝气冲洗轻质滤料(12)的同时，充氧的水附着在轻质滤料(12)表层形成富氧水膜，也能进行供氧，故此，完美地实现了固、液、气的三相分离。

[0050] 当罐体(1)底部污泥斗(18)储存一定量的沉淀污泥(19)后，打开阀门，通过排泥管(20)将污泥排出。

[0051] 当然，所描述的实例仅是本实用新型一个实例，并非代表全部，也非对本实用新型的保护限定，基于本实用新型的实施例，本领域普通专业技术人员在没有做出创造性劳动前，依据本实施例的设计思路所做的同能变化，所获得的其他实施例，均落入本案的保护范围。

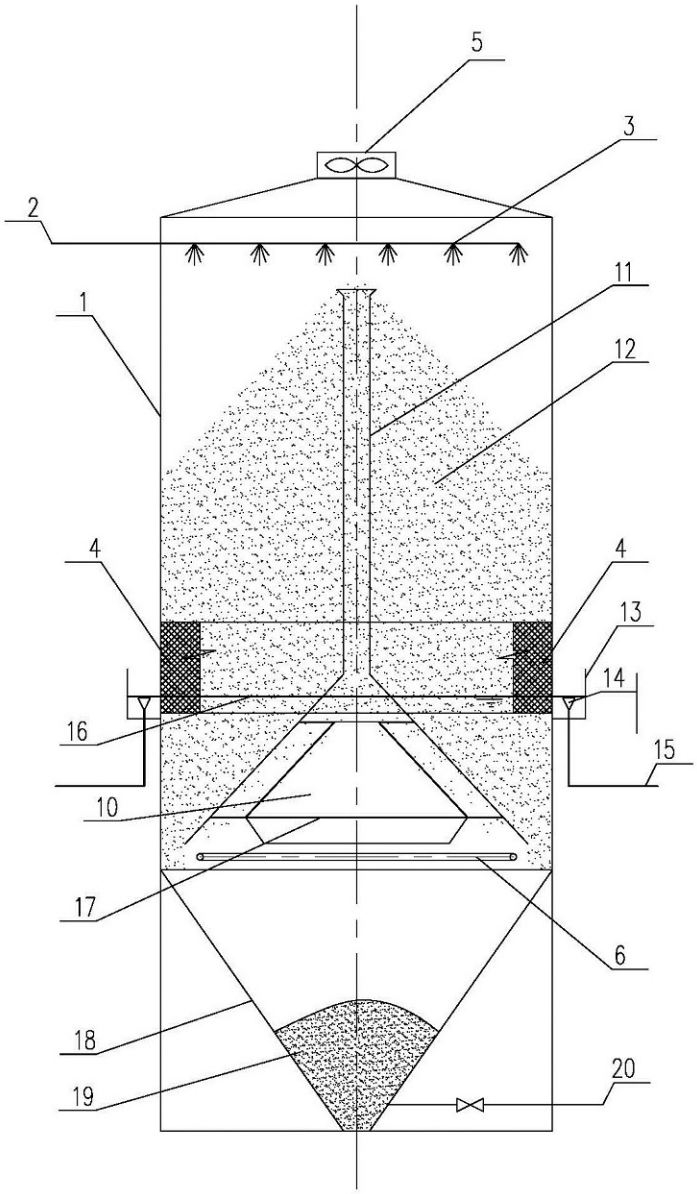


图1

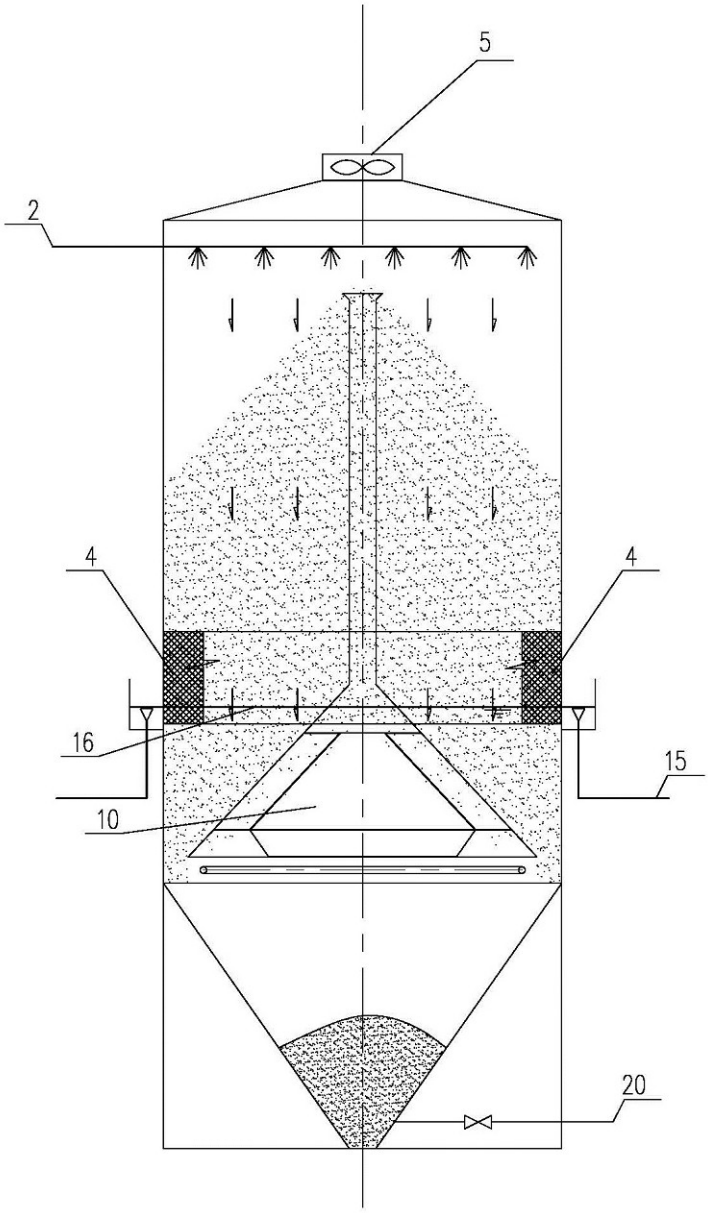


图2

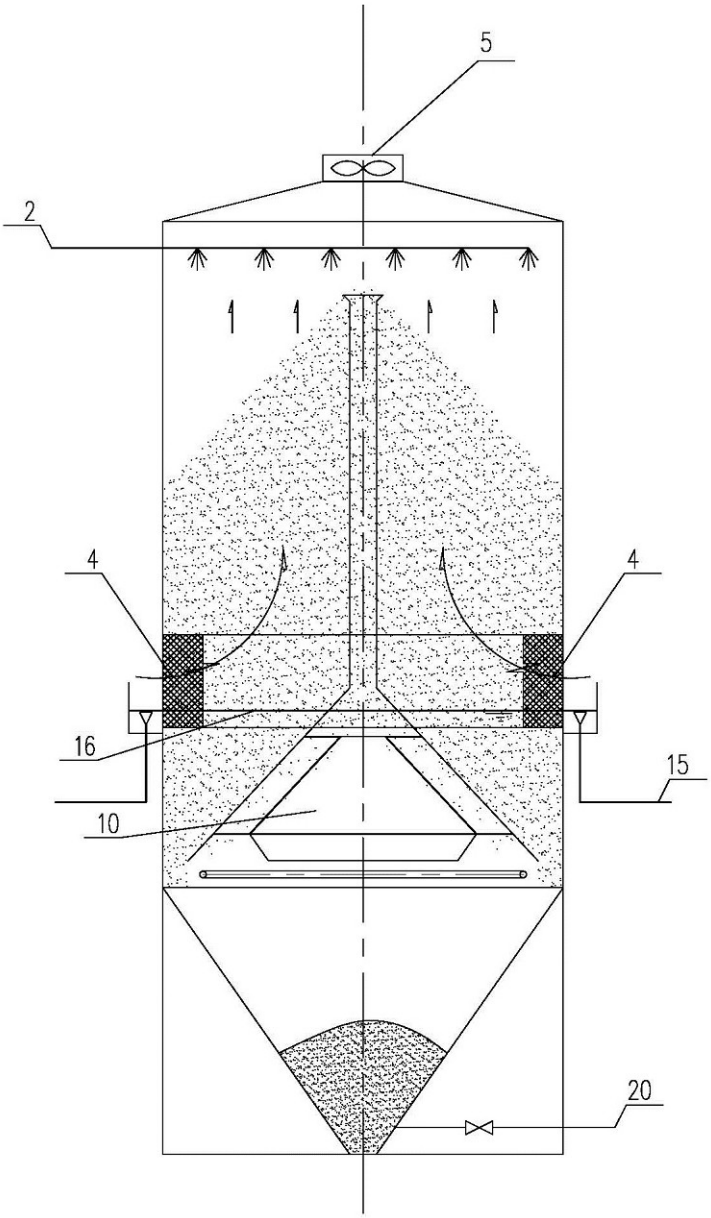


图3

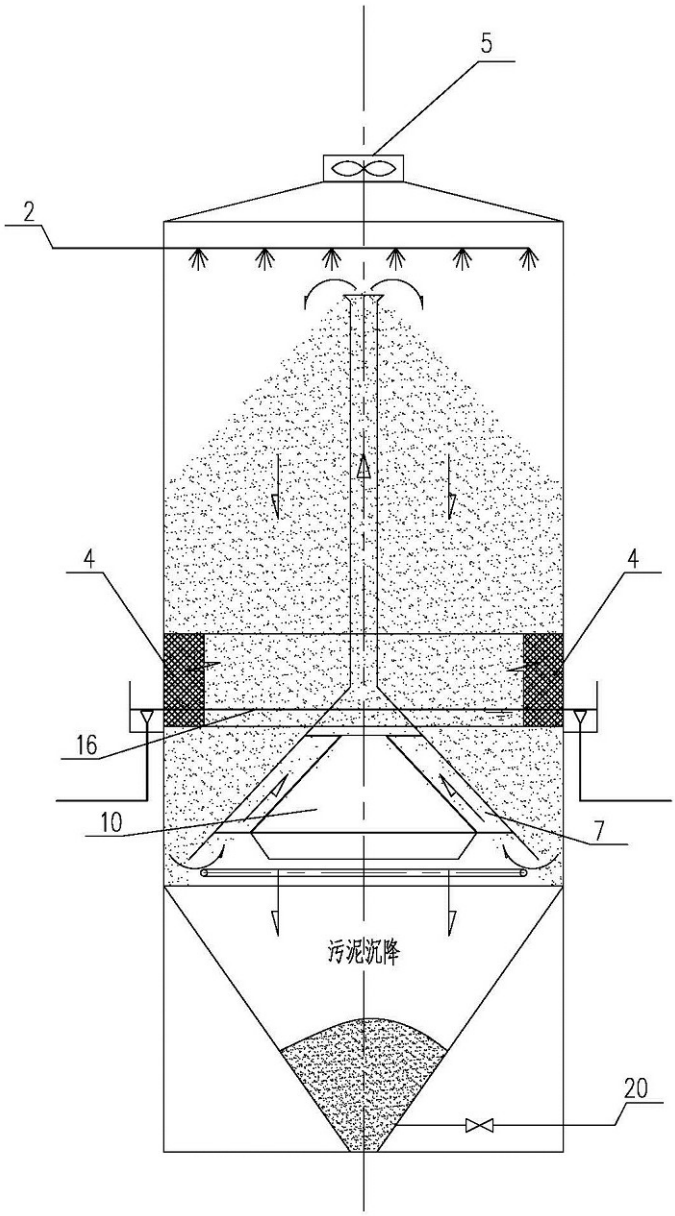


图4

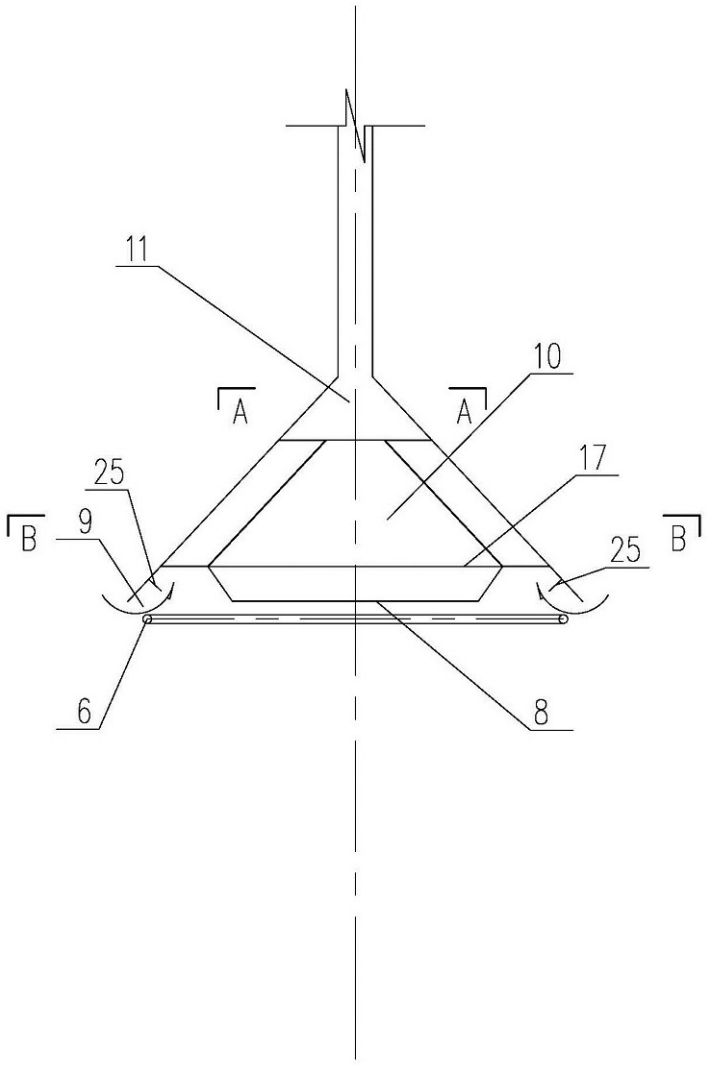


图5

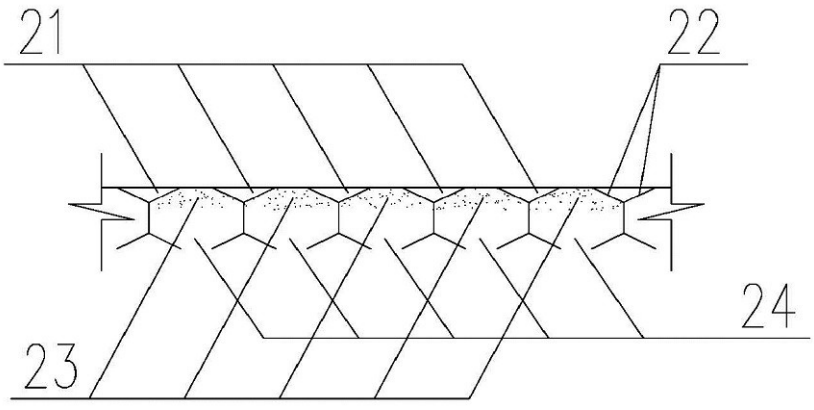


图6

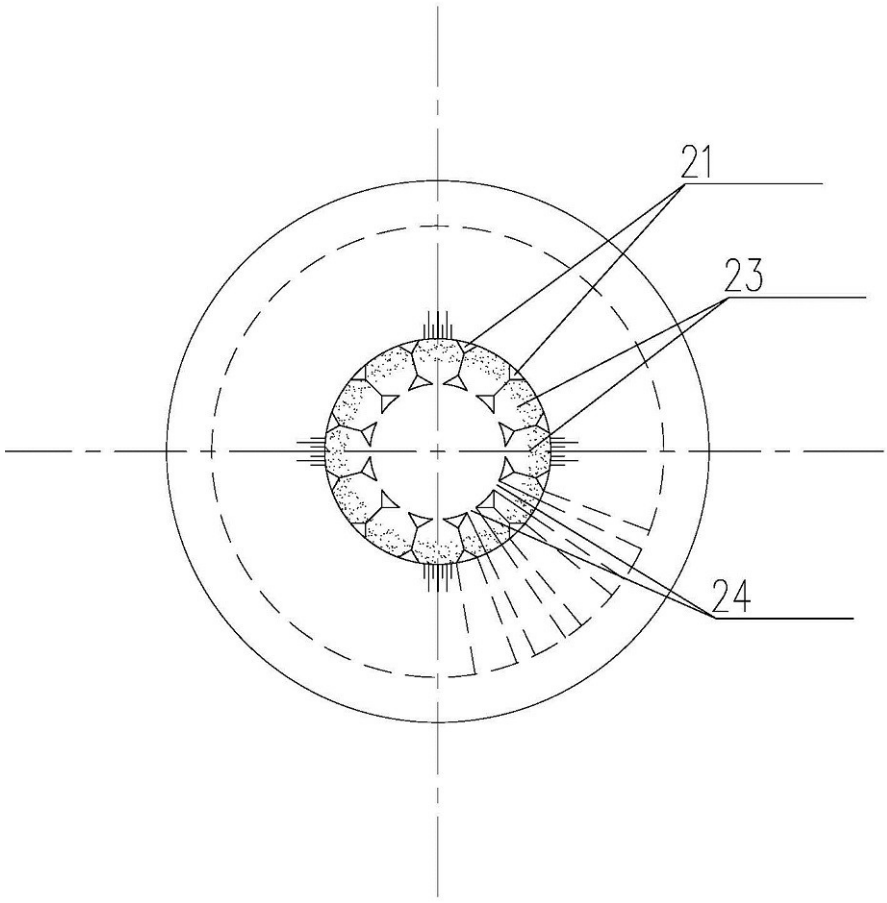


图7

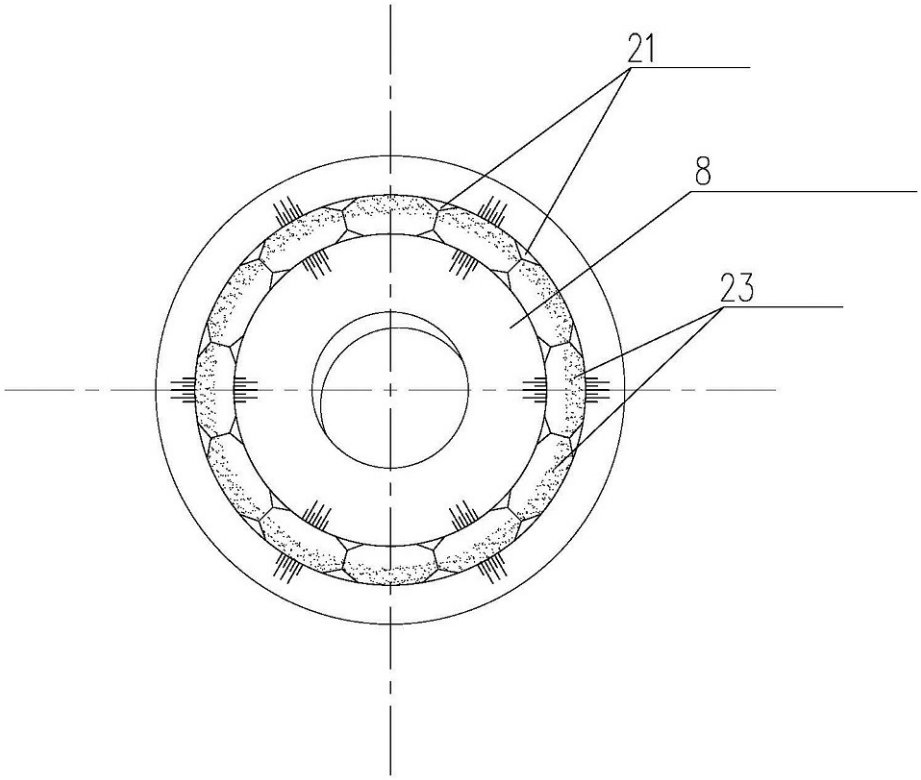


图8