



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113582334 B

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 202110935073.X

(22) 申请日 2021.08.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113582334 A

(43) 申请公布日 2021.11.02

(73) 专利权人 海南和臻联合环境有限公司

地址 572013 海南省三亚市海棠区南田农
场爱泉分场红旗中学1栋103室

(72) 发明人 贺大立 陶先兵

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

专利代理师 徐航天

(51) Int.Cl.

C02F 3/28 (2006.01)

审查员 宋佳琪

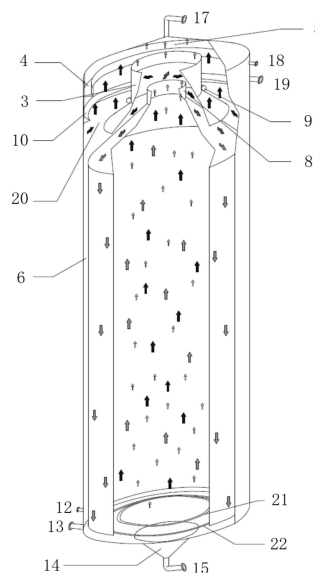
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种循环流化污泥床厌氧反应器

(57) 摘要

本发明公开了一种CFSB厌氧反应器,包括反应器本体,反应器本体内部设有内筒、浮渣挡板、集水槽;内筒上下两端开放,内筒与反应器本体之间设有间隙,该间隙为污泥捕集器;内筒上部为锥形收缩部,锥形收缩部顶端为收水口;浮渣挡板设置在收水口上侧,浮渣挡板包括与锥形收缩部形状匹配的下挡板、以及与收水口形状匹配的上挡板;浮渣挡板外侧设有循环水出水装置;反应器本体上部为集气区,集水槽设置在集气区下方,且浮渣挡板的顶部高于集水槽;反应器本体的下部设有倒锥形的混合部;反应器本体下部还设有进水口,及与循环水出水装置连通的循环水进水装置。本发明的技术方案不采用三相分离器,设备利用率比较高,污泥沉淀效率高。



1. 一种循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:包括反应器本体,反应器本体内部设有内筒、浮渣挡板、集水槽;

内筒上下两端开放,内筒与反应器本体之间设有间隙,该间隙为污泥捕集器;内筒上部为锥形收缩部,锥形收缩部顶端为收水口;

浮渣挡板设置在收水口上侧,浮渣挡板包括与锥形收缩部形状匹配的下挡板、以及与收水口形状匹配的上挡板;浮渣挡板外侧设有循环水出水装置;

反应器本体上部为集气区,集水槽设置在集气区下方,且浮渣挡板的顶部高于集水槽;

反应器本体的下部设有倒锥形的混合部;内筒下端与反应器本体下部的混合部之间设有间隙;反应器本体下部还设有进水口,及与循环水出水装置连通的循环水进水装置;

循环水进水装置包括循环水进口和与循环水进口连通的循环水布水器;循环水进水装置设置在混合部,循环水布水器上的喷孔设置在内筒内侧,且喷孔开口向下,喷孔处嵌套短管。

2. 根据权利要求1所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:出水堰设置在集水槽内侧,反应器本体上部设有与集水槽及出水堰连通的出水口;反应器本体下部的进水口与设置在内筒内侧的进水布水器连通。

3. 根据权利要求1所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:循环水出水装置包括设置在浮渣挡板的上挡板外侧的循环水吸水环管,以及与循环水吸水环管连通的循环水出口。

4. 根据权利要求3所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:反应器本体下部的进水口与设置在内筒内侧的进水布水器连通;进水布水器设置在混合部上方;

进水布水器、循环水布水器均为环形,同心设置;进水布水器的直径小于循环水布水器的直径。

5. 根据权利要求1所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:混合部下端还连接有集泥斗,集泥斗底端连接排泥口。

6. 根据权利要求1所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:反应器本体内壁还设有挡流体,挡流体设置高度高于浮渣挡板的下挡板的底端。

7. 根据权利要求6所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:挡流体环绕反应器本体的内壁设置,挡流体的截面呈三角形;挡流体的设置高度为浮渣挡板的下挡板的中部。

8. 根据权利要求1所述的循环流化污泥床厌氧反应器,其特征在于:反应器顶端的集气区包括呈锥体的坡面,集气区顶部设有出气口。

一种循环流化污泥床厌氧反应器

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理设备,尤其涉及一种循环流化污泥床厌氧反应器。

背景技术

[0002] 传统的污水处理的厌氧消化技术,有升流式厌氧污泥床反应器UASB、膨胀式颗粒污泥床反应器EGSB和内循环厌氧反应器IC三种工艺技术。EGSB和IC反应器是基于UASB的改良优化,它们的反应器里都有经典的三相分离器。

[0003] 中国专利CN213294855U公开了一种内循环厌氧反应器,包括壳体,所述壳体为封闭结构;在壳体的下部设有进水口,上部设有绕壳体筒壁一周的集水槽,在壳体的上部对应集水槽的位置设有出水口,该出水口与集水槽相连通;在壳体内还设有上下两端开放的内筒,在内筒的下方设有旋流布水器,该旋流布水器位于内筒内侧并与进水口相连;在内筒上方设有三相分离器,三相分离器的边缘与壳体的内壁间隙配合,且该三相分离器位于集水槽下方;在内筒内填充有污泥颗粒;所述内筒与三相分离器和旋流布水器之间具有间隙。该技术存在三相分离器的浮渣堵塞问题,且就三相分离器及其上部沉淀区所占设备的体积大,挤占反应区体积,厌氧反应器的利用率较低。此外,因其内筒上部出口有高速水流流出,该水流直径冲击三相分离器,导致三相分离器泥水分离难以进行。

[0004] 中国专利CN213012184U公开了一种UASB废水厌氧反应器,包括一反应罐,所述反应罐上端设有一沼气收集口和一废水出水口,所述反应罐上方设置有一脉冲布水器、从上之下依次设置在所述反应罐内的三相分离器、悬浮区、污泥区及一布水系统,所述脉冲布水器与所述布水系统连接,所述反应罐下端外接有一水泵,所述水泵的进水口与所述三相分离器下端连通,所述水泵与所述布水系统及所述三相分离器下方构成一废水内循环,所述脉冲布水器上端设有一废水进水口。该技术存在以下缺陷:1、废水循环没有与污泥循环分开,形成的颗粒污泥极易被高速旋转的水泵叶轮所打碎。2、循环水收集前,没有脱除沼气,水泵气蚀现象严重,极大影响了水泵使用寿命。3、污泥在管路和喷口处容易造成堵塞。

发明内容

[0005] 针对上述技术问题,本发明提供一种设备利用率高、污水处理效果好的循环流化污泥床(Circulation Fluidized Sludge Bed,简称CFSB)厌氧反应器。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案为:一种CFSB厌氧反应器,包括反应器本体,反应器本体内部设有内筒、浮渣挡板、集水槽;

[0007] 内筒上下两端开放,内筒与反应器本体之间设有间隙,该间隙为污泥捕集器;内筒上部为锥形收缩部,锥形收缩部顶端为收水口;收水口在液面之下。

[0008] 浮渣挡板设置在收水口上侧,浮渣挡板包括与锥形收缩部形状匹配的下挡板、以及与收水口形状匹配的上挡板;浮渣挡板外侧设有循环水出水装置;浮渣上挡板的上部在液面之上,浮渣上挡板的下部在液面之下。

[0009] 反应器本体上部为集气区,集水槽在集气区下方,且浮渣挡板的顶部高于集水槽;

[0010] 反应器本体的下部设有倒锥形的混合部;反应器本体下部还设有进水口,及与循环水出水装置连通的循环水进水装置。

[0011] 进一步的,出水堰设置在集水槽内侧,反应器本体上部设有与集水槽及出水堰连通的出水口;反应器本体下部的进水口与设置在内筒内侧的进水布水器连通。

[0012] 进一步的,循环水出水装置包括设置在浮渣挡板的上挡板外侧的循环水吸水环管,以及与循环水吸水环管连通的循环水出口;循环水进水装置包括循环水进口和与循环水进口连通的循环水布水器。

[0013] 进一步的,循环水进水装置设置在混合部,循环水布水器上的喷孔设置在内筒内侧,且喷孔开口向下,喷孔处嵌套短管,方便冲刷底部沉淀的污泥。这种设计避免循环回流水直接冲击回流的污泥。布水器开口向下将沉积的污泥推向泥斗,卷起的部分参与内筒反应和循环。

[0014] 进一步的,进水布水器设置在混合部上方;进水布水器、循环水布水器均为环形,同心设置;进水布水器的直径小于循环水布水器的直径。进水口的原污水在循环回流水的裹挟下,与其混合稀释,进入内筒反应区与污泥接触,从而去除绝大部分有机物。

[0015] 进一步的,内筒下端与反应器本体下部的混合部之间设有间隙。

[0016] 进一步的,混合部下端还连接有集泥斗,集泥斗底端连接排泥口。

[0017] 进一步的,反应器本体内壁还设有挡流体,挡流体设置高度高于浮渣挡板的下挡板的底端。挡流体用于防止上升水流直接冲击集水槽及出水堰下部,迫使其流向循环回流水的收水管,并将下挡板上可能沉积的污泥吹扫下来。

[0018] 作为优选的,挡流体环绕反应器本体的内壁设置,挡流体的截面呈三角形;挡流体的设置高度为浮渣挡板的下挡板的中部。

[0019] 进一步的,反应器顶端的集气区包括呈锥体的坡面,集气区顶部设有出气口。锥体坡面兼具冷凝作用,因此集气区与气水分离器融合。冷凝液沿反应器顶部锥体坡面内壁,重力流至集水槽中,与处理出水一并外排。反应器本体产生的沼气收集在其顶部液气界面之上的集气区中,达到预定压力后外排至外部气水分离器(视具体情况决定是否设置),再经脱硫处理后进入沼气储柜,然后由沼气风机送至用气点。沼气管道中产生的凝结水通过疏水阀排出。

[0020] 本发明具有以下有益效果:1、内筒即为厌氧反应器的反应区,反应器的体积几乎等于反应区的体积,因此设备利用率比较高;在反应区内,污泥呈现流化状态,没有短流,泥水接触良好,有利物质传递。

[0021] 2、本技术方案不采用三相分离器,因此可以避免传统反应器中浮渣堵塞的问题,且上升流速不受三相分离器的影响和限制;上升流速可以按理想条件设定,因此能获得比较大的容积负荷。内筒上缘与锥形收缩部间没有开口,回落的颗粒污泥不受上升水流影响。锥形收缩部外缘与内筒齐边焊接,没有死角集气,不形成腐蚀。此外,本技术方案还因此取消了水封罐的结构。

[0022] 3、本技术方案的泥水流向没有冲突,污泥沉淀效率高;污泥捕集器的设置,使得沉淀的污泥不会被水流二次带起,因此不会跑泥;颗粒状的污泥在反应器内部循环,没有机械装置驱使,也不参与污水的外部循环,因此颗粒状的污泥不会受到循环泵叶轮的损坏;而循环水中不含有颗粒状污泥,因此循环水喷口不会被污泥堵塞。

[0023] 4、顶部液气界面处设有收水口装置,水流上升流速更高,有利于抑制浮渣层的形成;即便存在浮渣,浮渣挡板也可以限制浮渣存在范围,方便浮渣清捞。

[0024] 5、循环水吸水环管设在下挡板的上方,污水中不会夹泥和夹气,因此有利循环水泵的运行和延长使用寿命;循环水出口设置在水下锥体顶部,与出水口分离。两者相互没有影响,这样集水槽和出水堰只收集处理出水,其下方澄清区的水流上升流速很低,出水跑泥的问题被完全抑制。

[0025] 6、原水进水与循环水进水分开进入反应器底部,都采用短管射流环形布水器。原水布水器在上,循环回流水布水器在下。循环水布水器喷口朝下,方便冲刷底部沉淀的污泥。循环回流水中不含沼气,所以循环回流水的水泵叶轮,不会受到过分的气蚀损害。

[0026] 7、厌氧反应器顶部集气区与厌氧反应器成为整体,且与气水分离器融合,没有管道连接,不存在凝结水气阻问题,沼气排除顺畅。厌氧反应器底部设有收集污泥的集泥斗,方便排泥。

附图说明

[0027] 图1为本发明实施例的循环流化污泥床厌氧反应器结构示意图。

[0028] 图2为本发明实施例的循环流化污泥床厌氧反应器工作过程示意图。

[0029] 图中,1为反应器本体,2为内筒,3为浮渣挡板,4为集水槽及出水堰,5为集气区,6为污泥捕集器,7为锥形收缩部,8为收水口,9为循环水吸水环管,10为挡流体,11为混合部,12为进水口,13为循环水进口,14为集泥斗,15为排泥口,16为污泥捕集器的出口端,17为出气口,18为出水口,19为循环水出口,20为泥水分离区,21为进水布水器,22为循环水布水器。

具体实施方式

[0030] 为了便于本领域技术人员的理解,下面结合实施例与附图对本发明作进一步的说明。

[0031] 如图1所示,本实施例的循环流化污泥床(CFSB)厌氧反应器结构为:包括反应器本体1,反应器本体1内部设有内筒2、浮渣挡板3、集水槽及出水堰4;内筒2上下两端开放,内筒2与反应器本体1之间设有间隙,该间隙为污泥捕集器6;内筒2上部为锥形收缩部7,锥形收缩部7顶端为收水口8。

[0032] 浮渣挡板3设置在收水口8上侧,浮渣挡板3包括与锥形收缩部7形状匹配的下挡板、以及与收水口8形状匹配的上挡板;浮渣挡板3的上挡板外侧的循环水吸水环管9,以及与循环水吸水环管9连通的循环水出口19。锥形收缩部7与下挡板、挡流体10等,组成的区域为泥水分离区20。

[0033] 反应器本体1上部为集气区5,集气区5顶端通过出气口17连接外部气水分离器(视具体情况决定是否设置)。集水槽及出水堰4设置在集气区5下方,且浮渣挡板3的顶部高于集水槽及出水堰4;反应器本体1上部设有与集水槽及出水堰4连通的出水口18;反应器本体1内壁还设有挡流体10,挡流体10环绕反应器本体1的内壁设置,挡流体10由两块板形成,截面呈三角形;挡流体10的设置高度为浮渣挡板3的下挡板的中部。

[0034] 反应器本体1的下部设有倒锥形的混合部11;内筒2下端与混合部11之间设有间

隙。混合部11下端还连接有集泥斗14,集泥斗14底端连接排泥口15。

[0035] 反应器本体1下部还设有进水口12,及与循环水出口19连通的循环水进口13,循环水进口13连通循环水布水器22。进水口12与设置在内筒2内侧的进水布水器21连通。进水布水器21设置在混合部11上方。

[0036] 循环水进水装置设置在混合部11,循环水布水器22上的喷孔设置在内筒2内侧,且喷孔开口向下,方便冲刷底部沉淀的污泥。

[0037] 进水布水器21、循环水布水器22均为环形,同心设置;进水布水器21的直径小于循环水布水器22的直径。

[0038] 如图2所示,本实施例的CFSB厌氧反应器工作方式为:1、原水(进水口进入的污水)由进水泵输送至反应器本体1底部的混合部11,在此与循环水和污泥混合,然后沿内筒2上升,内筒2即为厌氧反应器的反应区。反应完成后,上升的混合物在收水口8的约束下,以更高的流速冲向液气界面,颗粒污泥表面附着的气泡因此被脱除。

[0039] 2、脱除气泡后的泥水混合物,越过收水口8的上缘,并在浮渣挡板3的约束下进入泥水分离区。在泥水分离区内,泥水流向相同。污泥在流动过程中,沉淀至泥水分离区底部,并在重力和水流的推动下,进入污泥捕集器6。内筒2下端即为污泥捕集器的出口端16,被捕获污泥在此处进入反应器本体1底部的混合部11,从而完成污泥的分离和回流。回流的污泥、回流的循环水以及原水在混合部11处混合,混合的目的就是要利用污泥中的微生物降解原污水中的有机污染物。处理完成后的水由出水口离开,污泥留在反应器本体1内,以便与新进入的原水混合。周而复始,所以称循环。

[0040] 3、分离完污泥的液体,在挡流体10和下挡板的共同作用下,向上流至分流区,绝大部分的水流将由循环水吸水管收集后,被泵送至反应器本体1底部的混合部11,起到稀释原水和推高上升流速的作用。剩余的极少部分水流将继续上升至集水槽及出水堰4出水。

[0041] 4、CFSB厌氧反应器产生的沼气收集在其顶部液气界面之上的集气区5中,达到预定压力后外排至外部气水分离器(视具体情况决定是否设置),再经脱硫处理后进入沼气储柜,然后由沼气风机送至用气点。沼气管道中产生的凝结水通过疏水阀排出。

[0042] 二、CFSB厌氧反应器特点

[0043] 1、反应器的体积几乎等于反应区的体积,因此设备利用率比较高;

[0044] 2、上升流速可以按理想条件设定,上升流速大可以提高生化反应的速度,因此能获得比较大的容积负荷;

[0045] 3、在反应区内,污泥呈现流化状态,没有短流,泥水接触良好,有利物质传递;

[0046] 4、不采用三相分离器,因此浮渣堵塞的问题可以避免;

[0047] 5、不采用三相分离器,上升流速不受其影响和限制;

[0048] 6、不采用三相分离器,因此水封罐可以取消;

[0049] 7、泥水流向没有冲突,污泥沉淀效率高;

[0050] 8、设有污泥捕集器6,沉淀的污泥不会被水流二次带起,因此不会跑泥;

[0051] 9、颗粒污泥在反应器内部循环,没有机械装置驱使,也不参与污水的外部循环,因此颗粒污泥不会受到循环泵叶轮的损坏;循环泵设置在CFSB厌氧反应器之外,既可以集中设置在泵房,也可以就近设置在反应器本体1的旁边。通过管道与本实施例的反应器本体1循环水的进出口相连接,管路上按需要设置流量计、阀门和弯头、三通等管件。

[0052] 10、外部只有循环水通过回流循环,循环回流水中不含污泥,循环水布水器的循环水喷口不会被污泥堵塞;

[0053] 11、顶部液气界面处设有收水口8装置,水流上升流速更高,有利于抑制浮渣层的形成;

[0054] 12、顶部设有浮渣挡板3,限制浮渣存在范围,方便浮渣清捞;

[0055] 13、循环水吸水管设在下挡板的上方,污水中不会夹泥和夹气,因此有利循环水泵的运行和延长使用寿命;

[0056] 14、污水进水与循环水进水分开进入反应器底部,循环水进水在下,污水进水在上;

[0057] 15、底部循环水布水器22喷口朝下,方便冲刷底部沉淀的污泥;

[0058] 16、底部设有收集污泥的集泥斗14,方便排泥。

[0059] 以上的实施例仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明保护范围之内。

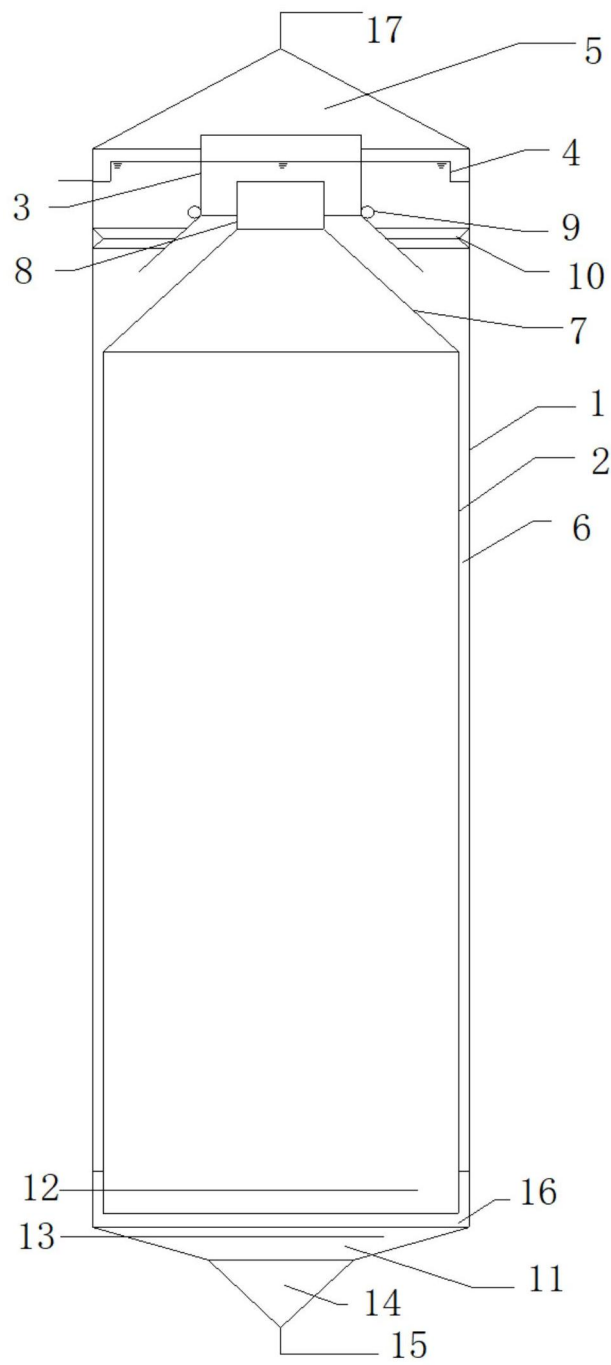


图1

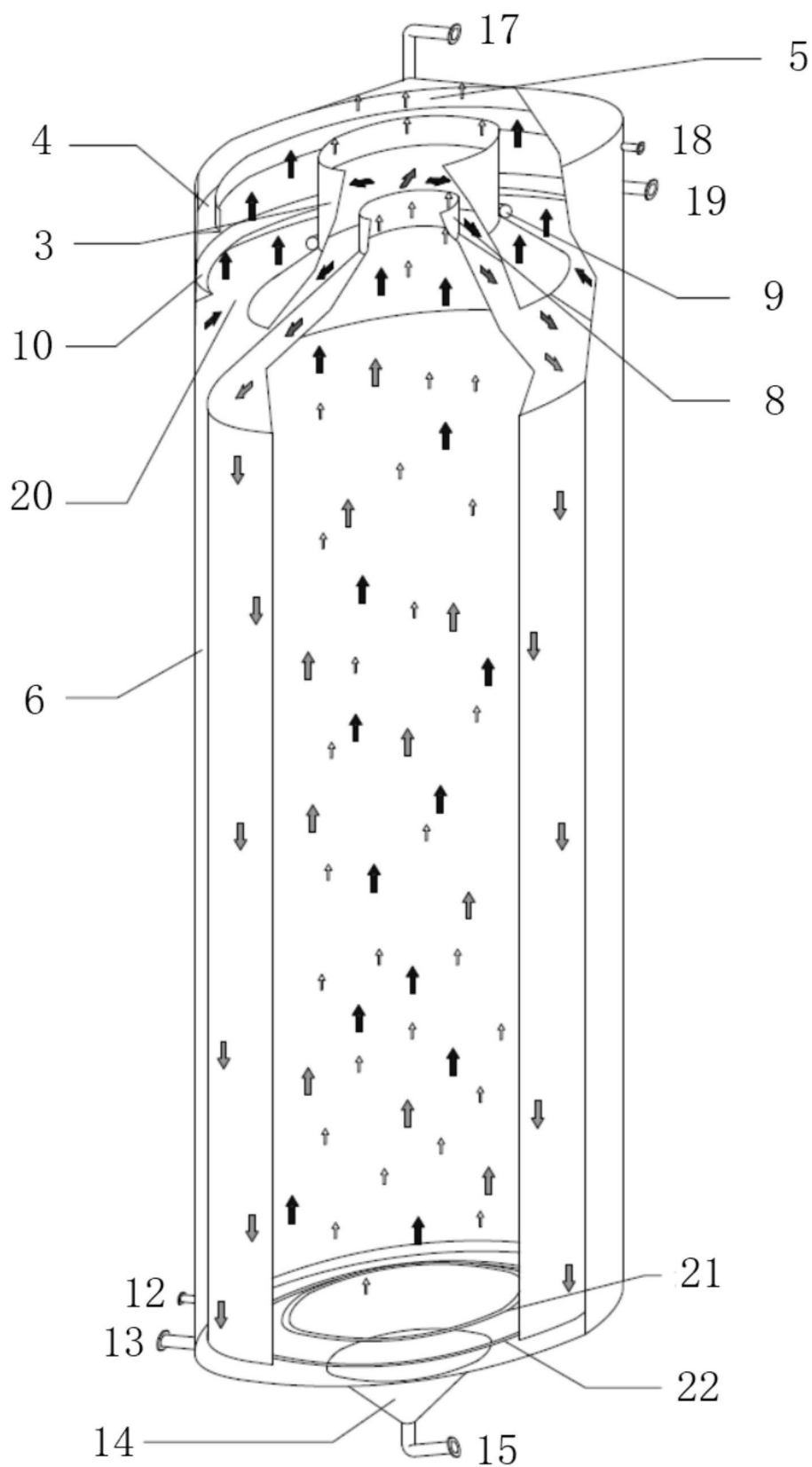


图2