(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 219907230 U
(45)授权公告日 2023.10.27

(21)申请号 202321000656.4

(22)申请日 2023.04.27

(73)专利权人 重庆国浩环保产业有限公司
地址 401120 重庆市渝北区新溉大道5号云天千年禧1幢16-4

(72)发明人 肖国浩 谢瑞彬 王兵 姜华

(74)专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217
专利代理师 伍琴琴

(51)Int.Cl.
C02F 3/28(2023.01)
C02F 11/04(2006.01)

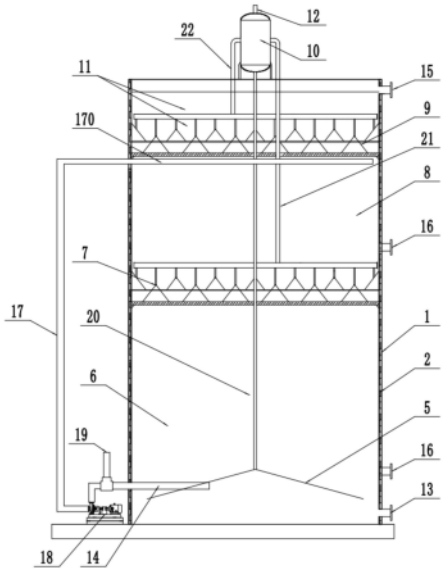
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器

(57)摘要

本实用新型涉及厌氧反应器技术领域，具体为用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，包括本体，本体内部由下至上依次设置有布水器、第一厌氧反应室、第一三相分离器、第二厌氧反应室、第二三相分离器，本体顶部还设置有与本体内部连通的气液分离器；还包括设置在本体外部的回流管路，回流管路包括连接第二厌氧反应室与本体底部的回流管以及回流泵，回流管的进水段位于本体内部且延伸至本体远离回流管的另一侧，进水段的底部均匀地开设有若干进水孔，且进水段的顶部与所述第二三相分离器的底部相距0.5-1m。本实用新型可以解决现有的IC厌氧反应器由于上升流速高，导致对污泥沉淀区扰动较大，污泥沉淀效果不稳定的技术问题。



CN 219907230 U

1.用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，包括本体，所述本体内部由下至上依次设置有布水器、第一厌氧反应室、第一三相分离器、第二厌氧反应室、第二三相分离器，所述本体顶部还设置有与本体内部连通的气液分离器；其特征在于，还包括设置在本体外部的回流管路，所述回流管路包括连接所述第二厌氧反应室与本体底部的回流管以及回流泵，所述回流管的进水段位于本体内部且延伸至本体远离回流管的另一侧，所述进水段的底部均匀地开设有若干进水孔，且所述进水段的顶部与所述第二三相分离器的底部相距0.5-1m。

2.根据权利要求1所述的用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，其特征在于：所述回流管的直径大于100mm，且进水孔的孔径为15-25mm。

3.根据权利要求1-2任意一项所述的用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，其特征在于：所述本体的下侧壁设置有混合管，所述混合管的出水端与所述布水器连通，所述混合管的进水端通过三通连接有进水管和所述回流泵的出水口。

4.根据权利要求3所述的用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，其特征在于：所述本体内部还设置有内循环管，所述内循环管的顶端与气液分离器的底部连通，内循环管的底端与布水器的顶部连通。

5.根据权利要求4所述的用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，其特征在于：所述第一三相分离器与气液分离器之间设置有沼气提升管，所述第二三相分离器与气液分离器之间设置有集气管。

6.根据权利要求1所述的用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，其特征在于：所述本体的侧壁上设置有保温层。

7.根据权利要求1所述的用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，其特征在于：所述第一厌氧反应室和第二厌氧反应室的侧壁上均设置有检修孔，所述本体顶部还设置有维护平台。

用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及厌氧反应器技术领域，具体为用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器。

背景技术

[0002] 高浓度有机废水COD含量高达几万甚至十几万mg/L，导致废水站建设成本和运行费用高，增加了企业的负担，如何在保证水质处理要求的同时，降低污水处理建设、运行费用，成为当前高浓度有机废水处理技术发展的一个极为重要的方向。IC厌氧反应器具有容积负荷高，水力停留时间短，污泥浓度高，微生物量大，占地面积小(其体积相当于普通反应器的1/4—1/3左右)等优点，因此可大大降低反应器的基建投资；且在处理高浓度有机废水时，其内循环流量可达进水量的10—20倍，处理效果好，另外IC厌氧反应器是以自身产生的沼气作为提升的动力实现混合液的内循环，因此所需动力设备较少，可以很大程度上降低企业污水处理建设及运行费用。但是现有的IC厌氧反应器在使用的过程中还存在如下技术问题：IC厌氧反应器要求上升流速比较高，导致对污泥沉淀区扰动较大，污泥沉淀效果不稳定，进而使得由出水管排出的水中含有较多污泥，出水水质较差。

实用新型内容

[0003] 本实用新型提供了用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，可以解决现有的IC厌氧反应器由于上升流速高，导致对污泥沉淀区扰动较大，污泥沉淀效果不稳定的技术问题。

[0004] 本申请提供如下技术方案：

[0005] 用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，包括本体，本体内部由下至上依次设置有布水器、第一厌氧反应室、第一三相分离器、第二厌氧反应室、第二三相分离器，本体顶部还设置有与本体内部连通的气液分离器；还包括设置在本体外部的回流管路，回流管路包括连接第二厌氧反应室与本体底部的回流管以及回流泵，回流管的进水段位于本体内部且延伸至本体远离回流管的另一侧，进水段的底部均匀地开设有若干进水孔，且进水段的顶部与所述第二三相分离器的底部相距0.5-1m。

[0006] 技术原理及有益效果：

[0007] 1、通过将回流管的进水段设置在距离第二三相分离器底部0.5-1m处，当处于较高上升流速的混合液到达回流管进水段位置时，大量的混合液被回流泵泵入IC厌氧反应器底部的布水器中，使得进入第二三相分离器及其上部沉淀区的水量被分流，混合液上升流速下降，沉淀区水流速度减慢，大量的沉淀污泥滑入第二厌氧反应室，沉淀效果更稳定，污泥与水的分离效果更好，保证了由出水管排出的水其水质更好。

[0008] 2、当进水段与第二三相分离器底部的距离小于0.5m时，进水段与沉淀区距离较近，且由于混合液处于较高的上升流速中，此时即便对混合液进行分流，大量混合液在较高速的上升运动中仍然会与第二三相分离器产生较大的撞击，其缓冲效果不佳仍会搅扰沉淀区的污泥，导致污泥沉淀不稳定；当进水段与第二三相分离器底部的距离大于1m时，会导致

过早的降低混合液的上升流速，进而降低第二厌氧反应室内的降解效率，从而影响整个厌氧反应器的处理效果；因此将出水段设置在上述范围内，既能保证第一厌氧反应室和第二厌氧反应室中的混合液处于高上升速度，同时有效地降低沉淀区的水流速度，使得污泥和水分离效果更好，沉淀效果稳定。

[0009] 3、通过使进水段位于本体内部且延伸至远离回流管的另一侧，且在进水段的底部均匀地开设若干进水孔，相比于将回流管的管口直接设置在本体的侧壁上，可以进一步保证混合液上升的均匀性，避免第二厌氧反应室内部一侧流速非常快，而远离回流管的一侧流速较慢，导致降解和传质效果不均匀的问题。

[0010] 进一步，回流管的直径大于100mm，且进水孔的孔径为15-25mm。

[0011] 有益效果：通过控制回流管的管径、回流泵的大小、进水孔的孔径以及进水孔处的废水流速等参数，可以进一步保证回流水量，使得第一厌氧反应室和第二厌氧反应室的上升流速达到2-4m/h，提高废水与污泥之间的接触机会，提升传质效果。

[0012] 进一步，本体的下侧壁设置有混合管，混合管的出水端与布水器连通，混合管的进水端通过三通连接有进水管和回流泵的出水口。

[0013] 有益效果：通过回流泵将回流管中的水泵入混合管，使其与进水管中的高浓度废水一起进入布水器中进行均匀布水；通过设置回流管路实现了外循环，进一步保证总进水量，从而使第一厌氧反应室和第二厌氧反应室中混合液上升流速提高，进而提高了废水与污泥之间的接触机会，保证污泥活性和反应速率。

[0014] 进一步，本体内部还设置有内循环管，内循环管的顶端与气液分离器的底部连通，内循环管的底端与布水器的顶部连通。

[0015] 有益效果：设置内循环管使得气液分离器中的水返回布水器，进而加大第一厌氧反应室的上升流速，提高污染物的去除率。

[0016] 进一步，第一三相分离器与气液分离器之间设置有沼气提升管，第二三相分离器与气液分离器之间设置有集气管。

[0017] 有益效果：废水和污泥在第一厌氧反应室中反应产生沼气，并在第一三相分离器的作用下分离，部分废水混合物进入第二厌氧反应室，大量污泥停留在第一厌氧反应室中，沼气则由沼气提升管进入到气液分离器中经分离后排出；进入第二厌氧反应室的废水混合物，与厌氧污泥充分接触，降解废水中剩余的有机物，产生的沼气由集气管进入气液分离器经分离后排出，废水则在沉淀区进行沉淀分离。

[0018] 进一步，本体的侧壁上设置有保温层。

[0019] 有益效果：通过设置保温层减少热量的损失，维持IC厌氧反应器的水温，保证冬季厌氧微生物所需的温度。避免了IC厌氧反应器在冬季处理效率低和需对IC厌氧反应器采用蒸汽或电加热的问题，降低了IC厌氧反应器运行能耗高，减轻企业负担。

[0020] 进一步，第一厌氧反应室和第二厌氧反应室的侧壁上均设置有检修孔，本体的顶部还设置有维护平台。通过设置检修孔和维护平台，既能满足日常巡检维护的要求，必要的时候还可通过检修孔进入IC厌氧反应器进行检修。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型IC厌氧反应器的剖视图；

[0022] 图2为本实用新型IC厌氧反应器的俯视图。

具体实施方式

[0023] 下面通过具体实施方式进一步详细说明：

[0024] 说明书附图中的标记包括：本体1、保温层2、旋转楼梯3、维护平台4、布水器5、第一厌氧反应室6、第一三相分离器7、第二厌氧反应室8、第二三相分离器9、气液分离器10、沉淀区11、沼气排放管12、排泥管13、混合管14、出水管15、检修孔16、回流管17、进水段170、回流泵18、进水管19、内循环管20、沼气提升管21、集气管22。

[0025] 实施例一

[0026] 如图1-2所示，用于高浓度废水处理的IC厌氧反应器，包括本体1，本体1的侧壁上设置有保温层2，本实施例具体采用保温棉实现保温功能；如图2所示，本体1的外围还设置有旋转楼梯3，其顶部设置有维护平台4。如图1所示，本体1内部由下至上依次设置有布水器5、第一厌氧反应室6、第一三相分离器7、第二厌氧反应室8、第二三相分离器9，其中第二三相分离器9上部为沉淀区11；本体1的顶部还设置有与其内部连通的用于分离废水与沼气的气液分离器10，气液分离器10的顶部设置有沼气排放管12。

[0027] 本体1的下侧壁设置有用于进水的混合管14以及用于排污泥的排泥管13，混合管14和排泥管13位于本体1的两侧，其上侧壁还设置有出水管15；本体1位于第一厌氧反应室6和第二厌氧反应室8的侧壁上均设置有检修孔16；检修时将排泥管13作为排空管，根据检修的部位，打开第一厌氧反应室6检修孔16或者第二厌氧反应室6检修孔16进行检修。

[0028] 本实施例中IC厌氧反应器还包括设置在本体1外部的回流管路，回流管路包括连接第二厌氧反应室8与本体1底部的回流管17以及回流泵18，具体的回流泵18设置在本体1的底部，回流管17的出水端与回流泵18的进水口连通，回流泵18的出水口通过三通与混合管14的进水端连通，三通的另一端连接有用于输送废水的进水管19；回流管17的进水段170位于本体1内部且延伸至本体1远离回流管17的一侧，进水段170的底部均匀地开设有若干进水孔，且进水段170的顶部与第二三相分离器9的底部相距0.5-1m，本实施例优选0.5m；回流管17的直径大于100mm，且进水孔的孔径为15-25mm，本实施例进水孔处的流速为2-4m/s，优选进水孔孔径为15mm，进水孔处的流速为4m/s。

[0029] 本体1内部还设置有内循环管20，内循环管20的顶端与气液分离器10的底部连通，内循环管20的底端与布水器5的顶部连通；第一三相分离器7与气液分离器10之间设置有沼气提升管21，第二三相分离器9与气液分离器10之间设置有集气管22。

[0030] 具体工作流程为：进水管19的废水与回流泵18出水混合后由混合管14进入到布水器5中均匀布水，废水高速上升进入第一厌氧反应室6与厌氧污泥充分接触，使得大量的有机污染物被降解同时产生沼气；废水、污泥、沼气继续高速上升进入第一三相分离器7分离，废水进入第二厌氧反应室8，污泥返回第一厌氧反应室6，沼气则由沼气提升管21进入气液分离器10，分离后的沼气通过沼气排放管12收集回用，气液分离器10分离的水通过内循环管20，返回IC厌氧反应器底部的布水器5，加大第一厌氧反应室6的上升流速，提高污染物的去除率；进入第二厌氧反应室8的废水，与厌氧污泥充分接触，降解废水中剩余的有机物，第二厌氧反应室8的回流管17将大部分的水量通过回流泵18回流至混合管14，与进水管19中的废水混合后流至布水器5，可有效地降低进入沉淀区11的废水流速；位于第二厌氧反应室

8的废水、污泥、沼气进入第二三相分离器9进行分离，污泥返回第二厌氧反应室8，沼气通过集气管22进入气液分离器10，废水进入沉淀区11进行沉淀分离，沉淀区11泥水分离后的清水通过出水管15进入后续处理，沉淀污泥通过第二三相分离器9流入第二厌氧反应室8。

[0031] 以上的仅是本实用新型的实施例，该实用新型不限于此实施案例涉及的领域，方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出，对于本领域的技术人员来说，在不脱离本实用新型结构的前提下，还可以作出若干变形和改进，这些也应该视为本用新型的保护范围，这些都不会影响本实用新型实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准，说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

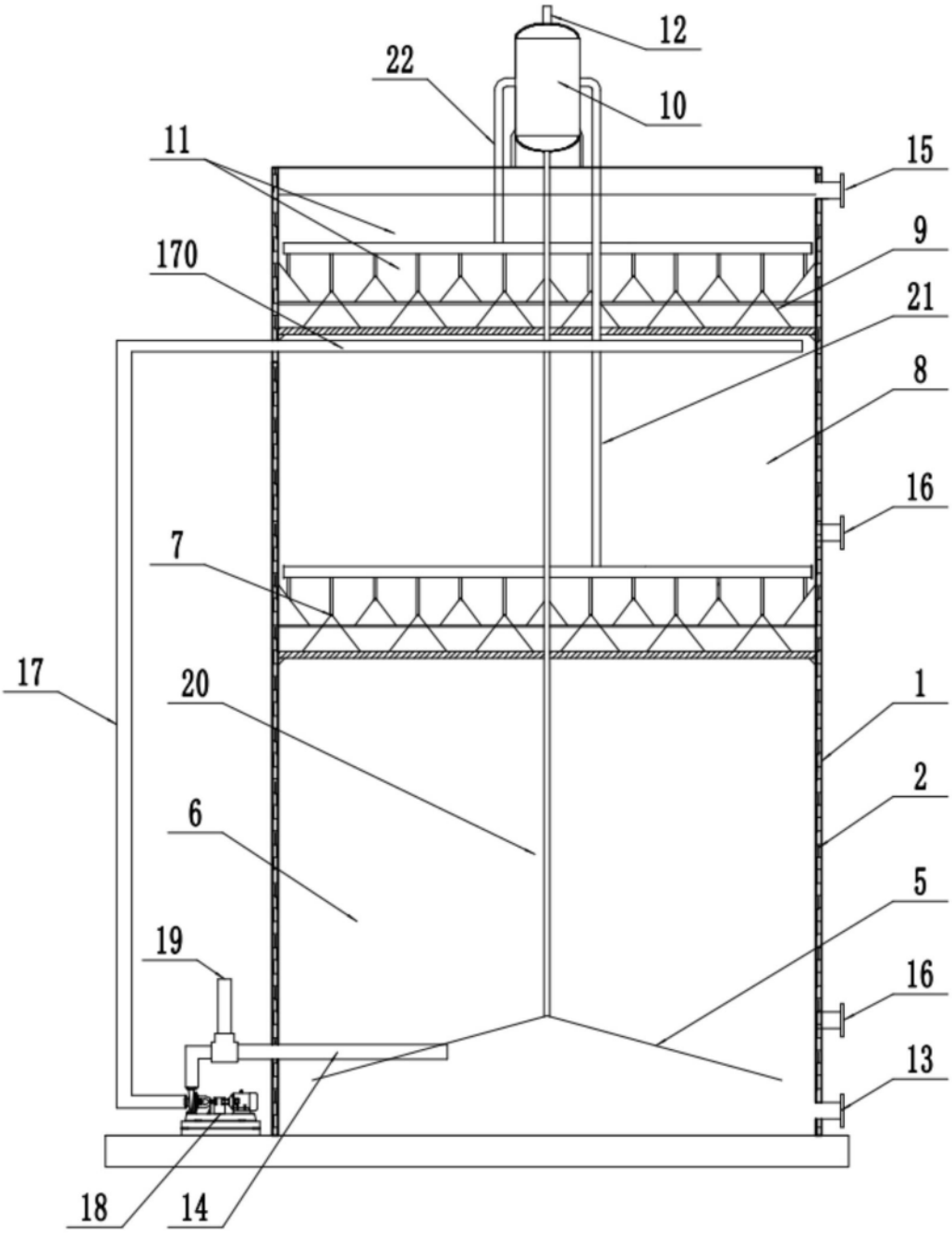


图1

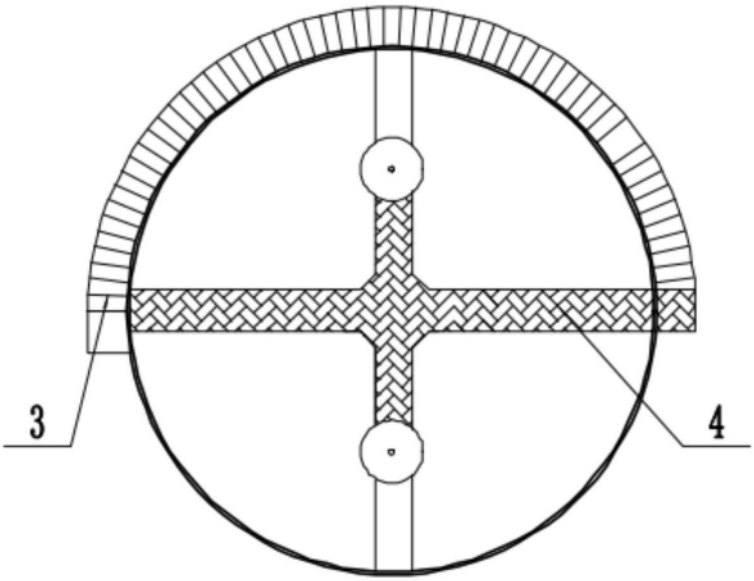


图2