



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105858735 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201610220594.6

C02F 1/00(2006.01)

(22)申请日 2016.04.11

C02F 1/52(2006.01)

C02F 11/12(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105858735 A

(56)对比文件

CN 205709927 U, 2016.11.23, 权利要求1, 假定评述的权利要求3-10.

(43)申请公布日 2016.08.17

(73)专利权人 西安建筑科技大学

地址 710068 陕西省西安市雁塔区雁塔路
13号

审查员 何智媚

专利权人 西安唯源环保科技有限公司

(72)发明人 黄廷林 胡瑞柱 文刚 章武首

(74)专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务

所 61216

代理人 李婷

(51)Int.Cl.

B01D 21/26(2006.01)

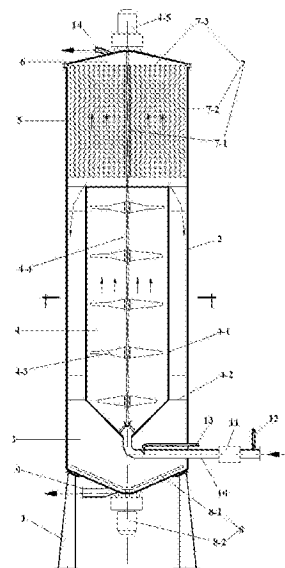
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种垂向涡流强化分离装置及固液分离的造粒流化床

(57)摘要

本发明提供了一种垂向涡流强化分离装置及高效固液分离的造粒流化床,分离区内安装有垂向涡流强化分离装置;所述的垂向涡流强化分离装置包括设置在中心的搅拌轴套筒,搅拌轴套筒周围设置有多根竖向固定在一起的波纹管,波纹管的两端夹在一对十字交叉架之间,十字交叉架的中心安装在搅拌轴套筒的两端,十字交叉架的端部固定在分离区的罐体内壁上。本发明的垂向涡流强化分离装置能够产生垂向涡流,垂向涡流对进入装置的小颗粒有二次促进生长,提高大颗粒的产出率,提高分离效率。本发明的造粒流化床由于采用了垂向涡流强化分离装置,也能够提高大颗粒的产出率,提高分离效率。



1. 一种固液分离的造粒流化床,包括基架(1),基架(1)上固定安装有罐体(2),所述的罐体(2)从底部到顶部依次为污泥浓缩区(3)、造粒区(4)、分离区(5)和集水区(6),其特征在于:

所述的分离区(5)内安装有垂向涡流强化分离装置(7),所述的垂向涡流强化分离装置(7)能够使得分离区(5)中的水产生垂向的涡流;

所述的垂向涡流强化分离装置(7)包括设置在中心的搅拌轴套筒(7-1),搅拌轴套筒(7-1)周围设置有多根竖向固定在一起的波纹管(7-2),波纹管(7-2)的两端夹在一对十字交叉架(7-3)之间,十字交叉架(7-3)的中心安装在搅拌轴套筒(7-1)的两端,十字交叉架(7-3)的端部固定在分离区(5)的罐体(2)内壁上。

2. 如权利要求1所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的污泥浓缩区(3)内安装有刮泥装置(8),罐体(2)外壁上设置有连通罐体(2)内污泥浓缩区(3)的排泥管(9)。

3. 如权利要求2所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的刮泥装置(8)包括设置在罐体(2)底部内侧的刮泥板(8-1),刮泥板(8-1)通过设置在罐体(2)外的刮泥驱动电机(8-2)带动旋转。

4. 如权利要求1所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的造粒区(4)内安装有内筒(4-1),内筒(4-1)通过连接环(4-2)固结在罐体(2)内,内筒(4-1)与罐体(2)同中心轴设置;内筒(4-1)的底端与水平设置的进水管(10)相连通,进水管(10)穿过罐体(2)侧壁伸出至罐体(2)外部;

所述的内筒(4-1)的顶端开放,内筒(4-1)中安装有搅拌装置(4-3),搅拌装置(4-3)的搅拌轴(4-4)伸出内筒(4-1)的顶端,穿过分离区(5)和集水区(6),伸出罐体(2)顶端,搅拌轴(4-4)通过安装在罐体(2)顶端的搅拌驱动电机(4-5)带动旋转。

5. 如权利要求4所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的搅拌轴(4-4)穿过搅拌轴套筒(7-1)。

6. 如权利要求4所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的罐体(2)的底部和所述的内筒(4-1)的底部均为锥形斗底。

7. 如权利要求4所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的进水管(10)上还布置有进水浓度计(11)、混凝剂投加管(12)和助凝剂投加管(13),混凝剂投加管(12)布置在进水浓度计(11)之前,助凝剂投加管(13)布置在进水浓度计(11)之后。

8. 如权利要求1所述的固液分离的造粒流化床,其特征在于:所述的集水区(6)顶部的罐体(2)顶盖上设置有出水管(14)。

一种垂向涡流强化分离装置及固液分离的造粒流化床

技术领域

[0001] 本发明属于水处理领域,涉及造粒流化床,具体涉及一种垂向涡流强化分离装置及固液分离的造粒流化床。

背景技术

[0002] 随着国家对环境保护工作的关注和水资源短缺的加剧,水质净化和废水回收利用越来越受到重视。以悬浮层固液分离为理论基础的水处理技术与装备大量被研制开发,并广泛应用于实际工程,典型设备包括法国威立雅Actiflo澄清池、法国Degremont公司DensaDeg高密度澄清池和Philip等人研制的高效载体絮凝装置等。上述设备均成功实现了水处理技术的集成与设备化,水质净化效果明显,但同时也存在一定的技术缺陷。如Actiflo澄清池通过在斜管区下部形成高密度、大颗粒絮体悬浮层,大幅缩短了絮凝时间,表面负荷可达80m/h以上,但絮凝区占地面积较大、附属设备较多;DensaDeg高密度澄清池工艺,将混凝、澄清、斜管沉淀、污泥回流等工艺有机组合,表面负荷能达到20-50m/h,但絮凝区占地面积较大;载体絮凝装置也能实现较高的表面负荷,但附属设备过于繁杂。国内部分水厂还采用沉淀和浓缩,上清液排放或回收,污泥经脱水后排放。这种方法效率低,投资大,占地面积大,运行费用高,管理麻烦,效果也不够理想。

[0003] 现有技术中公开了一种高效固液分离器和一种高效一体化泥水分离设备,同样具备反应区、分离区和污泥浓缩区,具有高浓度SS和一般浓度废水处理的固液分离作用,但是二者的分离区需要采用滤网过滤,才能达到在分离区进行固液分离的作用。这种方式的缺点是滤网容易堵塞,需要布置冲洗系统;同时,由于滤网的截留使得泥水颗粒聚集在滤网附近,冲洗不及时会影响出水。

[0004] 此外,现有的滤网对造粒区的颗粒只有截留作用,导致大颗粒的生成量很小,不利于提升固液分离效率。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的在于,提供一种垂向涡流强化分离装置,解决现有技术中分离区不能使造粒区的颗粒进一步长大成大颗粒,导致固液分离效率低的技术问题。

[0006] 本发明还提供一种固液分离的造粒流化床,解决现有的造粒流化床形成大颗粒的效率低,导致造粒流化床的固液分离效率低的技术问题。

[0007] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案予以实现:

[0008] 一种垂向涡流强化分离装置,包括设置在中心的搅拌轴套筒,搅拌轴套筒周围设置有多根竖向固定在一起的波纹管,波纹管的两端夹在一对十字交叉架之间,十字交叉架的中心安装在搅拌轴套筒的两端。

[0009] 一种固液分离的造粒流化床,包括基架,基架上固定安装有罐体,所述的罐体从底部到顶部依次为污泥浓缩区、造粒区、分离区和集水区,其特征在于:所述的分离区内安装

有垂向涡流强化分离装置；

[0010] 所述的垂向涡流强化分离装置能够使得分离区中的水产生垂向的涡流。

[0011] 所述的垂向涡流强化分离装置包括设置在中心的搅拌轴套筒，搅拌轴套筒周围设置有多根竖向固定在一起的波纹管，波纹管的两端夹在一对十字交叉架之间，十字交叉架的中心安装在搅拌轴套筒的两端，十字交叉架的端部固定在分离区的罐体内壁上。

[0012] 本发明还具有如下区别技术特征：

[0013] 所述的污泥浓缩区内安装有刮泥装置，罐体外壁上设置有连通罐体内污泥浓缩区的排泥管。

[0014] 所述的刮泥装置包括设置在罐体底部内侧的刮泥板，刮泥板通过设置在罐体外的刮泥驱动电机带动旋转。

[0015] 所述的造粒区内安装有内筒，内筒通过连接环固结在罐体内，内筒与罐体同中心轴设置；

[0016] 内筒的底端与水平设置的进水管相连通，进水管穿过罐体侧壁伸出至罐体外部；

[0017] 所述的内筒的顶端开放，内筒中安装有搅拌装置，搅拌装置的搅拌轴伸出内筒的顶端，穿过分离区和集水区，伸出罐体顶端，搅拌轴通过安装在罐体顶端的搅拌驱动电机带动旋转。

[0018] 所述的垂向涡流强化分离装置中心设置有搅拌轴套筒，搅拌轴穿过搅拌轴套筒。

[0019] 所述的罐体的底部和内筒的底部均为锥形斗底。

[0020] 所述的进水管上还布置有进水浓度计、混凝剂投加管和助凝剂投加管，混凝剂投加管布设在进水浓度计之前，助凝剂投加管布设在进水浓度计之后。

[0021] 所述的集水区顶部的罐体顶盖上设置有出水管。

[0022] 本发明与现有技术相比，具有如下技术效果：

[0023] (I) 本发明的垂向涡流强化分离装置能够产生垂向涡流，垂向涡流对进入装置的小颗粒有二次促进生长，提高大颗粒的产出率，提高分离效率。本发明的造粒流化床由于采用了垂向涡流强化分离装置，也能够提高大颗粒的产出率，提高分离效率。本发明很好地利用了由底部造粒区上升到分离区的颗粒的高密度性能。原水中的细小颗粒经过在造粒区的结团絮凝过程，逐渐形成了具有较大有效密度的球形体。较大的球体颗粒经过内筒后直接翻入污泥浓缩区，体积较小的颗粒则进入垂向涡流强化分离区，该颗粒在一定上升流速作用下在分离区形成垂向涡流，由于颗粒密度较大，而形成的涡流又不会破碎，小颗粒不断进行接触絮凝，逐渐长大。

[0024] (II) 垂向涡流强化分离装置很好的结合了造粒流化床运行过程中具有较高的上升流速的特点。由于涡流的形成必须具有一定的上升流速，否则极易发生破碎，或无法形成较大颗粒。而造粒流化床本身具有较高的上升流速，正好为波纹处涡流的形成提供了条件，促进了固液分离过程。

[0025] (III) 本发明的造粒流化床还能够解决现有技术中分离区采用滤网过滤易堵塞、需要布置冲洗系统以及冲洗不及时会影响出水的技术问题，提高分离效率，保证出水水质。垂向涡流强化分离装置具有免冲洗的优点。小颗粒在接触絮凝作用下不断的长大，长大到一定程度后，在重力作用下自动落入到污泥浓缩区。而后涡流开始形成，小颗粒开始长大，如此循环。

附图说明

- [0026] 图1是垂向涡流强化分离装置的正视剖面图。
- [0027] 图2是垂向涡流强化分离装置的俯视图。
- [0028] 图3是固液分离的造粒流化床的整体结构示意图。
- [0029] 图4是图3中A-A截面的结构示意图。
- [0030] 图5是采用固液分离的造粒流化床对反冲洗废水处理前后对比图。
- [0031] 图中各个标号的含义为：1-基架，2-罐体，3-污泥浓缩区，4-造粒区，5-分离区，6-集水区，7-垂向涡流强化分离装置，8-刮泥装置，9-排泥管，10-进水管，11-进水浓度计，12-混凝剂投加管，13-助凝剂投加管，14-出水管；
- [0032] 4-1为内筒，4-2为连接环，4-3为搅拌装置，4-4为搅拌轴，4-5为搅拌驱动电机；
- [0033] 7-1为搅拌轴套筒，7-2为波纹管，7-3为十字交叉架；
- [0034] 8-1为刮泥板，8-2为刮泥驱动电机。
- [0035] 以下结合实施例对本发明的具体内容作进一步详细解释说明。

具体实施方式

[0036] 以下给出本发明的具体实施例，需要说明的是本发明并不局限于以下具体实施例，凡在本申请技术方案基础上做的等同变换均落入本发明的保护范围。

[0037] 实施例1：

[0038] 遵从上述技术方案，如图1和图2所示，本实施例给出一种垂向涡流强化分离装置，包括设置在中心的搅拌轴套筒7-1，搅拌轴套筒7-1周围设置有多根竖向固定在一起的波纹管7-2，波纹管7-2的两端夹在一对十字交叉架7-3之间，十字交叉架7-3的中心安装在搅拌轴套筒7-1的两端。

[0039] 实施例2：

[0040] 遵从上述技术方案，如图1至图4所示，本实施例给出一种固液分离的造粒流化床，包括基架1，基架1上固定安装有罐体2，所述的罐体2从底部到顶部依次为污泥浓缩区3、造粒区4、分离区5和集水区6；

[0041] 所述的分离区4内安装有垂向涡流强化分离装置7，所述的垂向涡流强化分离装置7能够使得分离区5中的水产生垂向的涡流。

[0042] 垂向涡流强化分离装置7包括设置在中心的搅拌轴套筒7-1，搅拌轴套筒7-1周围设置有多根竖向固定在一起的波纹管7-2，波纹管7-2的两端夹在一对十字交叉架7-3之间，十字交叉架7-3的中心安装在搅拌轴套筒7-1的两端，十字交叉架7-3的端部固定在分离区4的罐体2内壁上。

[0043] 污泥浓缩区3内安装有刮泥装置8，罐体2外壁上设置有连通罐体2内污泥浓缩区3的排泥管9。

[0044] 刮泥装置8包括设置在罐体2底部内侧的刮泥板8-1，刮泥板8-1通过设置在罐体2外的刮泥驱动电机8-2带动旋转。

[0045] 造粒区4内安装有内筒4-1，内筒4-1通过连接环4-2固结在罐体2内，内筒4-1与罐体2同中心轴设置；内筒4-1的底端与水平设置的进水管10相连通，进水管10穿过罐体2侧壁

伸出至罐体2外部；

[0046] 内筒4-1的顶端开放，内筒4-1中安装有搅拌装置4-3，搅拌装置4-3的搅拌轴4-4伸出内筒4-1的顶端，穿过分离区5和集水区6，伸出罐体2顶端，搅拌轴4-4通过安装在罐体2顶端的搅拌驱动电机4-5带动旋转。

[0047] 垂向涡流强化分离装置7中心设置有搅拌轴套筒7-1，搅拌轴4-4穿过搅拌轴套筒7-1。

[0048] 罐体2的底部和所述的内筒4-1的底部均为锥形斗底。

[0049] 进水管10上还布置有进水浓度计11、混凝剂投加管12和助凝剂投加管13，混凝剂投加管12布置在进水浓度计11之前，助凝剂投加管13布置在进水浓度计11之后。

[0050] 集水区6顶部的罐体2顶盖上设置有出水管14。

[0051] 原水在造粒区4内，经过搅拌装置4-3的搅拌不断上升，颗粒逐渐变大，到达内筒4-1顶端时大颗粒翻下去，进入污泥浓缩区3直至沉降于罐体2底端，小颗粒继续随着水流上升至分离区5。

[0052] 随水流上升的小颗粒进入分离区5的垂向涡流强化分离装置7中，在垂向涡流强化分离装置7的作用下，水流在波纹管7-2的波纹处形成涡，对小颗粒的二次生长起到促进作用，小颗粒逐渐长大，长到一定程度后由于重力作用自动掉落至污泥浓缩区3，清水在集水区6经过出水管14排出。

[0053] 下面以给水厂反冲洗废水处理为例说明本实施例的造粒流化床的具体实施方式及处理效果。

[0054] 反冲洗废水浊度60~131NTU，悬浮物浓度(SS)为90~111mg/L，采用本实施例的造粒流化床进行处理。

[0055] 通过混凝剂投加管12向进水管10中的原水投加混凝剂PAFC，并充分混合，使得废水中的颗粒进行微脱稳，随后通过助凝剂投加管13向进水管10中的原水投加助凝剂PAM并立刻进入内筒4-1进行强制搅拌，使得脱稳后的颗粒逐渐絮凝长大，并随着水流上升。

[0056] 当水流越过内筒4-1顶端，大颗粒翻入污泥浓缩区3，通过排泥管9排出，细小颗粒随着水流进入分离区5的垂向涡流强化分离装置7中，在一定的上升流速下，水流在波纹管7-2的波纹处形成涡流，小颗粒在涡流中通过接触絮凝逐渐长大，长大后的颗粒，通过重力作用自动落入污泥浓缩区3，通过排泥管9排出。分离区5的颗粒落下后，新的颗粒又一次形成，如此循环，将水中的细小颗粒去除，达到去除反冲洗废水中细小颗粒，降低水的浊度的效果。而且在一定范围内，上升流速越大，去除效果越明显。试验结果表明，原水经处理后浊度从100NTU左右下降到2-5NTU左右，降低了95%-98%。原水的SS也从110mg/L降低至3mg/L。相应的，水中的粒子数量也应该有很大程度的减少，水中的颗粒物绝大多数都已经被去除，去除效果非常明显。图5为反冲洗废水处理前后对比图。

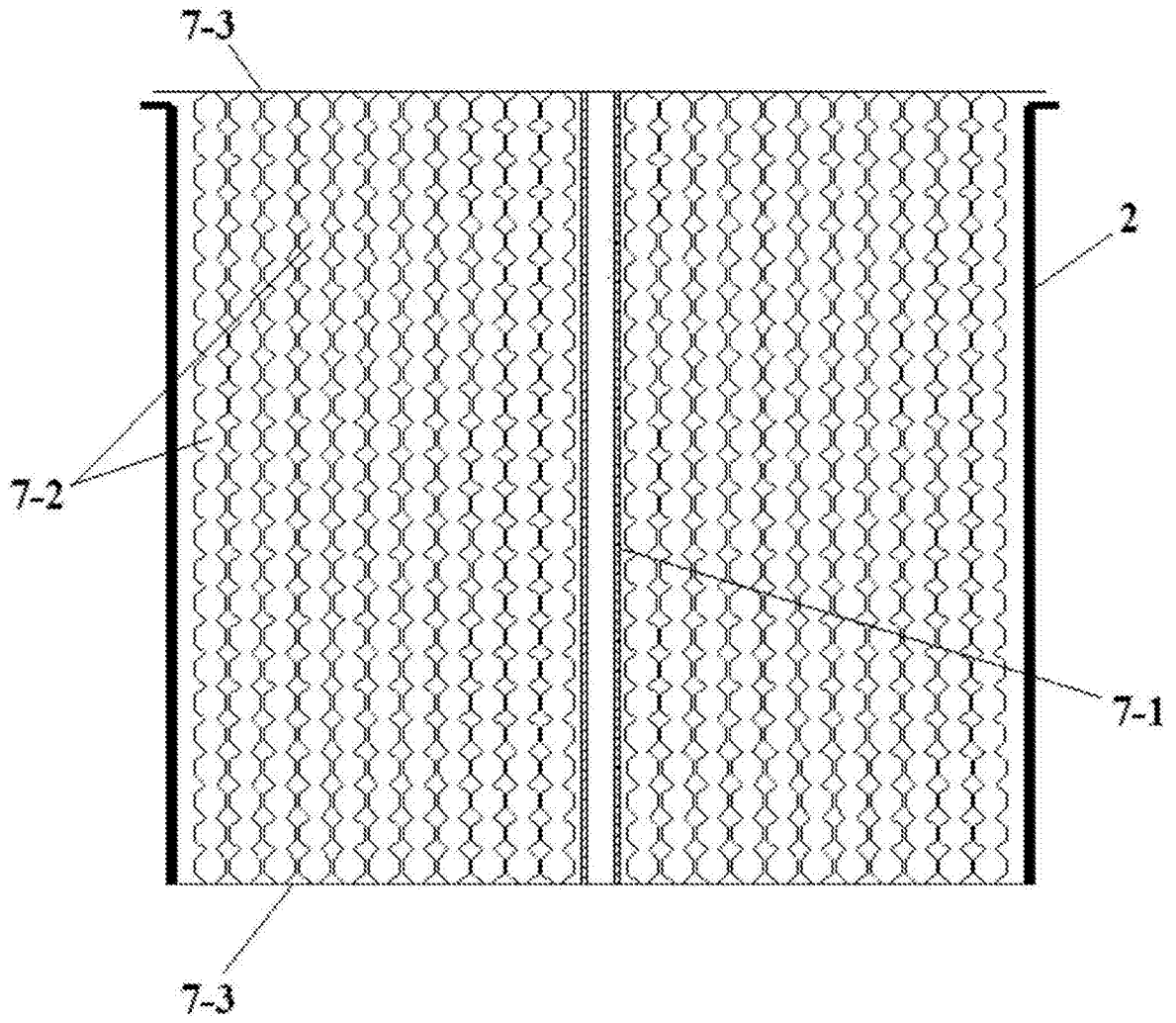


图1

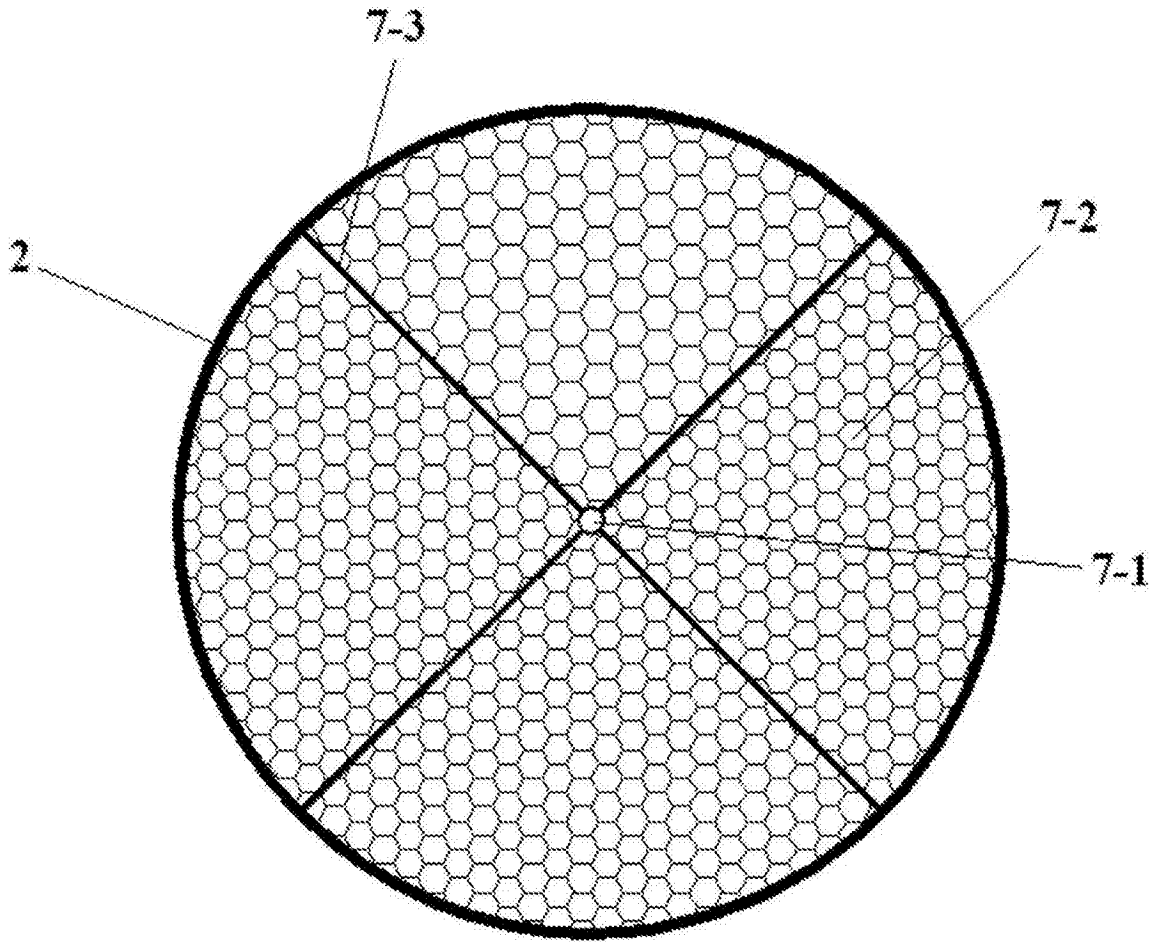


图2

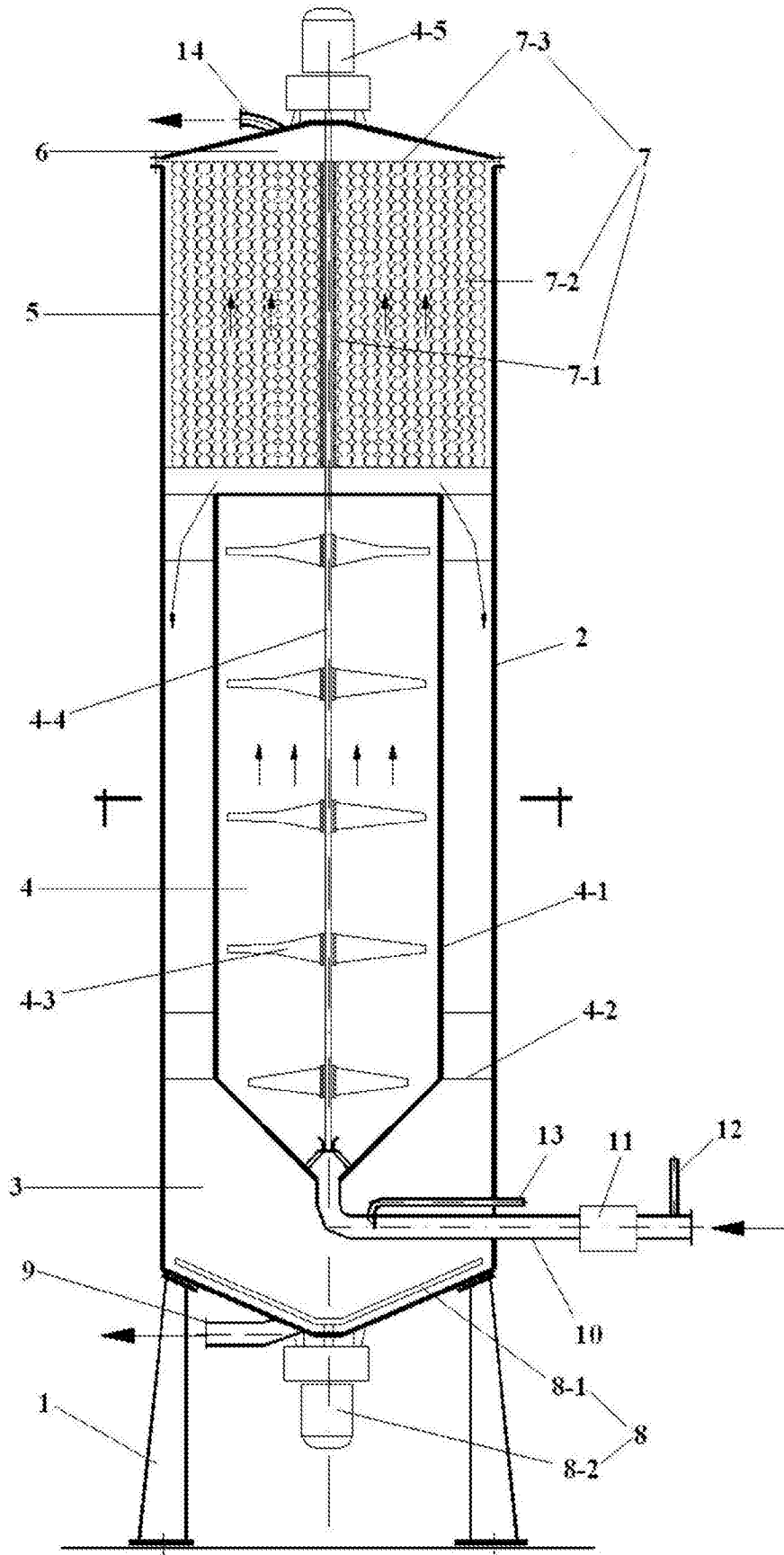


图3

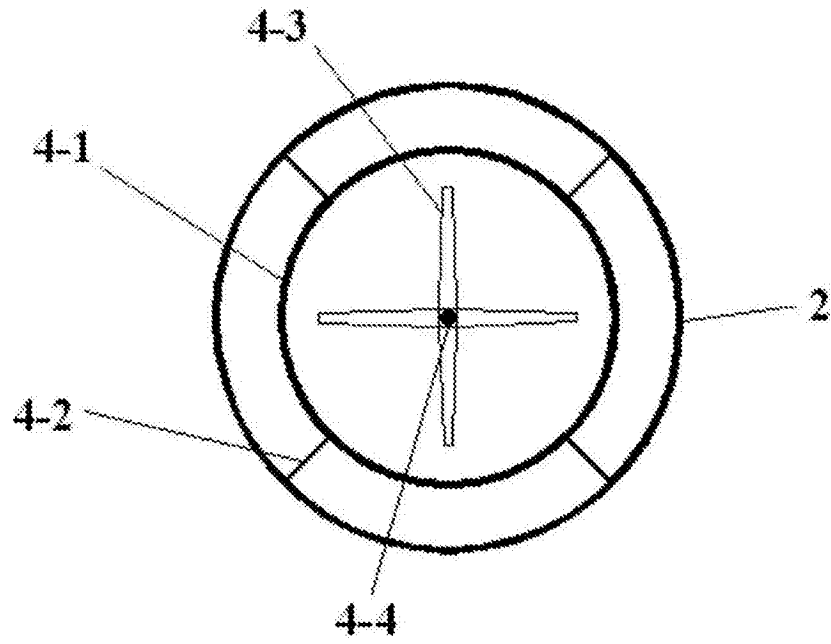


图4



图5