(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113698001 B
(45)授权公告日 2024.09.06

(21)申请号 202111104239.X
(22)申请日 2021.09.22
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113698001 A
(43)申请公布日 2021.11.26
(73)专利权人 江西省科学院能源研究所
地址 330012 江西省南昌市昌东大道7777号
(72)发明人 吴晓
(74)专利代理机构 南昌市平凡知识产权代理事务所 36122
专利代理师 张文杰
(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)
(56)对比文件
CN 216005450 U,2022.03.11
审查员 孙伟琦

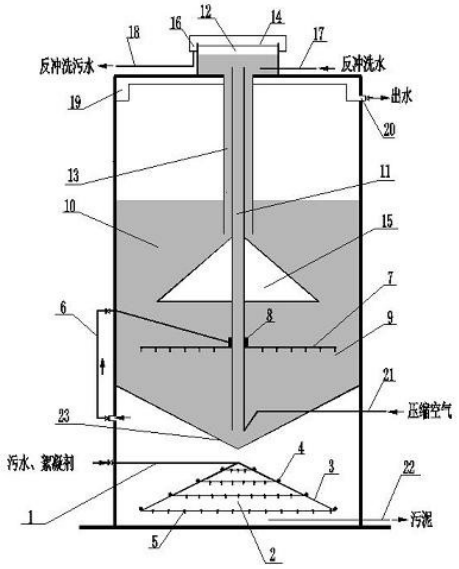
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器

(57)摘要

本发明一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器由圆柱形塔体及其顶部的洗料池组成,圆柱形塔体包含混凝区Ⅰ、过滤区Ⅱ和沉淀区Ⅲ,具体由进水管、伞形布水器、布水支管、布水环管、喷嘴、二级进水管、二级布水器支管、套管、二级喷嘴、滤料、提料管、洗料池、导料管、过滤膜、导料斗、围堰、反冲洗进水管、反冲洗排水管、出水围堰、出水口、压缩空气管、排污管、圆锥隔板构成。本发明结构设计新颖,将混凝、过滤、沉淀组合成一体,并通过分区设置,使污水与絮凝剂的接触时间充分,同时借助采用伞形布水器和配套喷嘴的设置,显著提高了污水与絮凝剂接触与传质效果,絮凝效果好,效率高。



CN 113698001 B

1.一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器,其特征在于:所述的连续式过滤器由圆柱形塔体及其顶部的洗料池(12)组成,圆柱形塔体包含混凝区(Ⅰ)、过滤区(Ⅱ)和沉淀区(Ⅲ);

所述的混凝区(Ⅰ)由进水管(1)、伞形布水器(2)和排污管(22)构成,其中进水管(1)与伞形布水器(2)相连通;排污管(22)与混凝区(Ⅰ)的塔体内相连通;

所述的过滤区(Ⅱ)由塔体外的二级进水管(6)、塔体内的二级布水器支管(7)、套管(8)、二级喷嘴(9)、滤料(10)、提料管(11)、导料管(13)和圆锥隔板(23)构成;二级进水管(6)的一端口与混凝区(Ⅰ)塔体内连通,另一端口通过套管(8)与二级布水器支管(7)相连通;二级布水器支管(7)朝下方向均等设置有二级喷嘴(9);过滤区(Ⅱ)的塔体内设有滤料(10),塔体中心位置设置有提料管(11);提料管(11)的上端口设置在洗料池(12)中,下端口靠近圆锥隔板(23)的中心位置,旁边还设有压缩空气管(21);提料管(11)外的中端位置设计有圆锥形导料斗(15),导料斗(15)的圆锥形顶部与导料管(13)的下端口相邻;

所述的沉淀区(Ⅲ)由塔体内导料管(13)、出水围堰(19)和出水口(20)构成;导料管(13)的上端口与洗料池(12)相连通,其中心套有提料管(11);出水围堰(19)设置在沉淀区(Ⅲ)塔体顶部,并与出水口(20)相连通;

所述的洗料池(12)的底部中心位置分别与提料管(11)、导料管(13)的上端口相连通,底部边沿处与反冲洗进水管(17)相连通;洗料池(12)顶部依次设置有过滤膜(14)和围堰(16);围堰(16)与反冲洗排水管(18)相连通;

连续式过滤器的污水处理过程:

待处理的污水加入絮凝剂后从进水管(1)进入伞形布水器(2),再经喷嘴(5)喷入混凝区(Ⅰ)中进行絮凝处理;絮凝处理后的污水经二级进水管(6),进入二级布水器支管(7),再经二级喷嘴(9)向下喷入过滤区(Ⅱ),污水在过滤区(Ⅱ)与滤料(10)首先向下同向流动,其后再向上与滤料(10)逆向流动,污水中的絮凝杂质被滤料(10)过滤截留,流经滤料(10)层的过滤后污水进入沉淀区(Ⅲ)沉淀澄清,其后经过出水围堰(19)、出水口(20)达标排放;

混凝区(Ⅰ)中絮凝处理产生的絮凝污泥经排污管(22)外排;

以压缩空气管(21)中的压缩空气作为动力源,在圆锥隔板(23)中心位置,将过滤截留絮凝杂质的滤料(10)连续带入提料管(11)中,并被不断提升至过滤器塔体顶部的洗料池(12)中;夹带絮凝杂质的滤料(10)在反冲洗进水管(17)的反冲洗水紊流作用下,表面的絮凝杂质洗脱后,再借助重力作用经过导料管(13)下落至圆锥形导料斗(15)上,重新散落分布到过滤区(Ⅱ)的滤床中,实现滤料(10)的表面清洗和循环过滤;

洗料池(12)中,夹带絮凝杂质的反冲洗水从过滤膜(14)溢流到围堰(16)中,并经反冲洗排水管(18)排出;

所述的伞形布水器(2)由布水支管(3)、布水环管(4)和喷嘴(5)组成,其中布水支管(3)一端连通进水管(1),另一端依次与四根圆形的布水环管(4)相连通,每根圆形布水环管(4)的朝下方向均等设有喷嘴(5);

所述的二级布水器支管(7)呈十字形布局。

2.根据权利要求1所述的一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器,其特征在于:所述的滤料(10)为粒径1.2~2.0mm的石英砂、陶粒或活性炭,且在过滤器中的填放高度为≥1.5m。

一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器，适用于市政污水、工业废水处理厂三级处理、工业给水预处理等设施，具体属于污水处理技术领域。

背景技术

[0002] 随着现代工业和城市建设的飞速发展，人类赖以生存的环境遭受污染日益严重。未经处理的污水和处理不达标的污水，直接排入江河湖海，加剧了水体的污染。水污染严重和水资源短缺已严重制约社会经济的发展。环境污染和生态破坏的防治是一项长期战略任务，特别是水环境污染问题。为了改变水体污染的现状，污水处理新技术、新设备应运面生。高效率、低投入、低运行成本、一体化的污水处理工艺是今后发展的重点和首选。

[0003] 混凝、过滤、沉淀这三种工艺是污水处理常规处理工艺，也是极为重要的处理过程，混凝、过滤、沉淀三工段大多是分散的，占地面积大，运行效率较低，而且污水处理成本偏高。为了提高混凝沉淀处理效果通常采用在混凝沉淀池中增设隔板(即水力搅拌式)，延长废水与絮凝剂的接触时间提高处理效果；或者增加机械搅拌设备(即机械式)，使废水与絮凝剂充分接触提高处理效果。水力搅拌式有维护费用低，便于管理的优势，但施工难度大，絮状物难于沉降易造成转折处的堆积。机械式存在水量不稳定易造成池内短流，反应强度不足，絮状体沉降性能差等问题。另外，过滤池的滤料反冲洗工艺是滤料固定在滤料层上，通过反冲洗水泵进行冲洗，存在耗能大，清洗不完全问题。为此，为了提高污水处理效率及其效果，行业内又开发出流沙过滤器。流砂过滤器的出现，使污水处理效率有较大提高。虽然处理效率得到提高，仍然存在污水与絮凝剂充分接触时间不足，絮凝效果还是较低，滤料的清洗和处理难度高。针对该现状，本发明将混凝、过滤、沉淀组合成一体，通过分区设置，使污水与絮凝剂的接触时间充分，同时借助采用伞形布水器和配套喷嘴，显著提高了污水与絮凝剂接触与传质效果，絮凝效果好，效率高。相比传统流沙过滤器，本发明在分区设置、伞形布水器、十字形布水器等结构方面有明显创新，污水处理效果好、成本低。

发明内容

[0004] 针对上述情况，本发明的目的在于提供一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器，用于市政污水、工业废水处理厂三级处理、工业给水预处理领域，实现废水提标。

[0005] 本发明一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器由圆柱形塔体及其顶部的洗料池(12)组成，圆柱形塔体包含混凝区(Ⅰ)、过滤区(Ⅱ)和沉淀区(Ⅲ)；

[0006] 所述的混凝区(Ⅰ)由进水管(1)、伞形布水器(2)和排污管(22)构成，其中进水管(1)与伞形布水器(2)相连通；排污管(22)与混凝区(Ⅰ)的塔体内相连通；

[0007] 所述的过滤区(Ⅱ)由塔体外的二级进水管(6)、塔体内的二级布水器支管(7)、套管(8)、二级喷嘴(9)、滤料(10)、提料管(11)、导料管(13)和圆锥隔板(23)构成；二级进水管(6)的一端口与混凝区(Ⅰ)塔体内连通，另一端口通过套管(8)与二级布水器支管(7)相连通；二级布水器支管(7)朝下方向均等设置有二级喷嘴(9)；过滤区(Ⅱ)的塔体内设有滤料

(10),塔体中心位置设置有提料管(11);提料管(11)的上端口设置在洗料池(12)中,下端口靠近圆锥隔板(23)的中心位置,旁边还设有压缩空气管(21);提料管(11)外的中端位置设计有圆锥形导料斗(15),导料斗(15)的圆锥形顶部与导料管(13)的下端口相邻;

[0008] 所述的沉淀区(Ⅲ)由塔体内导料管(13)、出水围堰(19)和出水口(20)构成;导料管(13)的上端口与洗料池(12)相连通,其中心套有提料管(11);出水围堰(19)设置在沉淀区(Ⅲ)塔体顶部,并与出水口(20)相连通;

[0009] 所述的洗料池(12)的底部中心位置分别与提料管(11)、导料管(13)的上端口相连通,底部边沿处与反冲洗进水管(17)相连通;洗料池(12)顶部依次设置有过滤膜(14)和围堰(16);围堰(16)与反冲洗排水管(18)相连通;

[0010] 连续式过滤器的污水处理过程:

[0011] 待处理的污水加入絮凝剂后从进水管(1)进入伞形布水器(2),再经喷嘴(5)喷入混凝区(I)中进行絮凝处理;絮凝处理后的污水经二级进水管(6),进入二级布水器支管(7),再经二级喷嘴(9)向下喷入过滤区(Ⅱ),污水在过滤区(Ⅱ)与滤料(10)首先向下同向流动,其后再向上与滤料(10)逆向流动,污水中的絮凝杂质被滤料(10)过滤截留,流经滤料(10)层的过滤后污水进入沉淀区(Ⅲ)沉淀澄清,其后经过出水围堰(19)、出水口(20)达标排放;

[0012] 混凝区(I)中絮凝处理产生的絮凝污泥经排污管(22)外排;

[0013] 以压缩空气管(21)中的压缩空气作为动力源,在圆锥隔板(23)中心位置,将过滤截留絮凝杂质的滤料(10)连续带入提料管(11)中,并被不断提升至过滤器塔体顶部的洗料池(12)中;夹带絮凝杂质的滤料(10)在反冲洗进水管(17)的反冲洗水紊流作用下,表面的絮凝杂质洗脱后,再借助重力作用经过导料管(13)下落至圆锥形导料斗(15)上,重新散落分布到过滤区(Ⅱ)的滤床中,实现滤料(10)的表面清洗和循环过滤;

[0014] 洗料池(12)中,夹带絮凝杂质的反冲洗水从过滤膜(14)溢流到围堰(16)中,并经反冲洗排水管(18)排出。

[0015] 所述的伞形布水器(2)由布水支管(3)、布水环管(4)和喷嘴(5)组成,其中布水支管(3)一端连通进水管(1),另一端依次与四根圆形的布水环管(4)相连通,每根圆形布水环管(4)的朝下方向均等设有喷嘴(5)。

[0016] 所述的二级布水器支管(7)呈十字形布局。

[0017] 所述的滤料(10)为粒径1.2～ 2.0㎜的石英砂、陶粒或活性炭,且在过滤器中的填放高度为≥1.5m。

[0018] 发明有益效果:

[0019] 本发明一种集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器结构设计新颖,将混凝、过滤、沉淀组合成一体,并通过分区设置,使污水与絮凝剂的接触时间充分,同时借助采用伞形布水器和配套喷嘴的设置,显著提高了污水与絮凝剂接触与传质效果,絮凝效果好,运行效率高,成本低。

附图说明

[0020] 图1为本发明过滤器结构示意图;

[0021] 图2为本发明过滤器中的滤料流径示意图;

[0022] 图3为本发明过滤器中的污水流径示意图；

[0023] 图4为本发明过滤器的圆柱形塔体分区示意图；

[0024] 图5为本发明伞形布水器结构示意图；

[0025] 图6为本发明二级布水器支管结构示意图；

[0026] 图中：1、进水管；2、伞形布水器；3、布水支管；4、布水环管；5、喷嘴；6、二级进水管；7、二级布水器支管；8、套管；9、二级喷嘴；10、滤料；11、提料管；12、洗料池；13、导料管；14、过滤膜；15、导料斗；16、围堰；17、反冲洗进水管；18、反冲洗排水管；19、出水围堰；20、出水口；21、压缩空气管；22、排污管；23、圆锥隔板；Ⅰ、混凝区；Ⅱ、过滤区；Ⅲ、沉淀区。

具体实施方式

[0027] 实施例1

[0028] 本发明过滤器的结构

[0029] 本发明集混凝、过滤和沉淀为一体的连续式过滤器由圆柱形塔体及其顶部的洗料池(12)组成，圆柱形塔体包含混凝区(Ⅰ)、过滤区(Ⅱ)和沉淀区(Ⅲ)；

[0030] 混凝区(Ⅰ)由进水管(1)、伞形布水器(2)和排污管(22)构成，其中进水管(1)与伞形布水器(2)相连通；排污管(22)与混凝区(Ⅰ)的塔体内相连通；

[0031] 过滤区(Ⅱ)由塔体外的二级进水管(6)、塔体内的二级布水器支管(7)、套管(8)、二级喷嘴(9)、滤料(10)、提料管(11)、导料管(13)和圆锥隔板(23)构成；二级进水管(6)的一端口与混凝区(Ⅰ)塔体内连通，另一端口通过套管(8)与二级布水器支管(7)相连通；二级布水器支管(7)朝下方向均等设置有二级喷嘴(9)；过滤区(Ⅱ)的塔体内设有滤料(10)，塔体中心位置设置有提料管(11)；提料管(11)的上端口设置在洗料池(12)中，下端口靠近圆锥隔板(23)的中心位置，旁边还设有压缩空气管(21)；提料管(11)外的中端位置设计有圆锥形导料斗(15)，导料斗(15)的圆锥形顶部与导料管(13)的下端口相邻；

[0032] 沉淀区(Ⅲ)由塔体内导料管(13)、出水围堰(19)和出水口(20)构成；导料管(13)的上端口与洗料池(12)相连通，其中心套有提料管(11)；出水围堰(19)设置在沉淀区(Ⅲ)塔体顶部，并与出水口(20)相连通；

[0033] 洗料池(12)的底部中心位置分别与提料管(11)、导料管(13)的上端口相连通，底部边沿处与反冲洗进水管(17)相连通；洗料池(12)顶部依次设置有过滤膜(14)和围堰(16)；围堰(16)与反冲洗排水管(18)相连通。

[0034] 实施例2

[0035] 本发明过滤器的污水处理过程：

[0036] 待处理的污水加入絮凝剂后从进水管(1)进入伞形布水器(2)，再经喷嘴(5)喷入混凝区(Ⅰ)中进行絮凝处理；絮凝处理后的污水经二级进水管(6)，进入二级布水器支管(7)，再经二级喷嘴(9)向下喷入过滤区(Ⅱ)，污水在过滤区(Ⅱ)与滤料(10)首先向下同向流动，其后再向上与滤料(10)逆向流动，污水中的絮凝杂质被滤料(10)过滤截留，流经滤料(10)层的过滤后污水进入沉淀区(Ⅲ)沉淀澄清，其后经过出水围堰(19)、出水口(20)达标排放；

[0037] 混凝区(Ⅰ)中絮凝处理产生的絮凝污泥经排污管(22)外排；

[0038] 以压缩空气管(21)中的压缩空气作为动力源，在圆锥隔板(23)中心位置，将过滤

截留絮凝杂质的滤料(10)连续带入提料管(11)中,并被不断提升至过滤器塔体顶部的洗料池(12)中;夹带絮凝杂质的滤料(10)在反冲洗进水管(17)的反冲洗水紊流作用下,表面的絮凝杂质洗脱后,再借助重力作用经过导料管(13)下落至圆锥形导料斗(15)上,重新散落分布到过滤区(Ⅱ)的滤床中,实现滤料(10)的表面清洗和循环过滤;

[0039] 洗料池(12)中,夹带絮凝杂质的反冲洗水从过滤膜(14)溢流到围堰(16)中,并经反冲洗排水管(18)排出。

[0040] 所述的伞形布水器(2)由布水支管(3)、布水环管(4)和喷嘴(5)组成,其中布水支管(3)一端连通进水管(1),另一端依次与四根圆形的布水环管(4)相连通,每根圆形布水环管(4)的朝下方向均等设有喷嘴(5)。

[0041] 实施例3

[0042] 本发明过滤器的一种具体结构:

[0043] 本发明混凝区(I)布置了伞形布水器(2),进水管(1)经布水支管(3)分配出四根布水环管(4),四根布水环管(4)从上往下依次分布了3个、6个、9个、12个喷嘴(5),共计30个。

[0044] 过滤器圆柱形塔体尺寸为Φ1500×2800mm, 混凝区(I)尺寸为Φ1500×500mm,伞形布水器(2)的尺寸为1200×300mm;过滤区(Ⅱ)尺寸Φ15000×2600mm布设了滤料(10),滤料松散填放,填放高度为1600mm,为砂粒,其粒径为1.2~2.0mm;沉淀区(Ⅲ)尺寸为Φ1500×700mm。洗料池尺寸为Φ500×200mm。

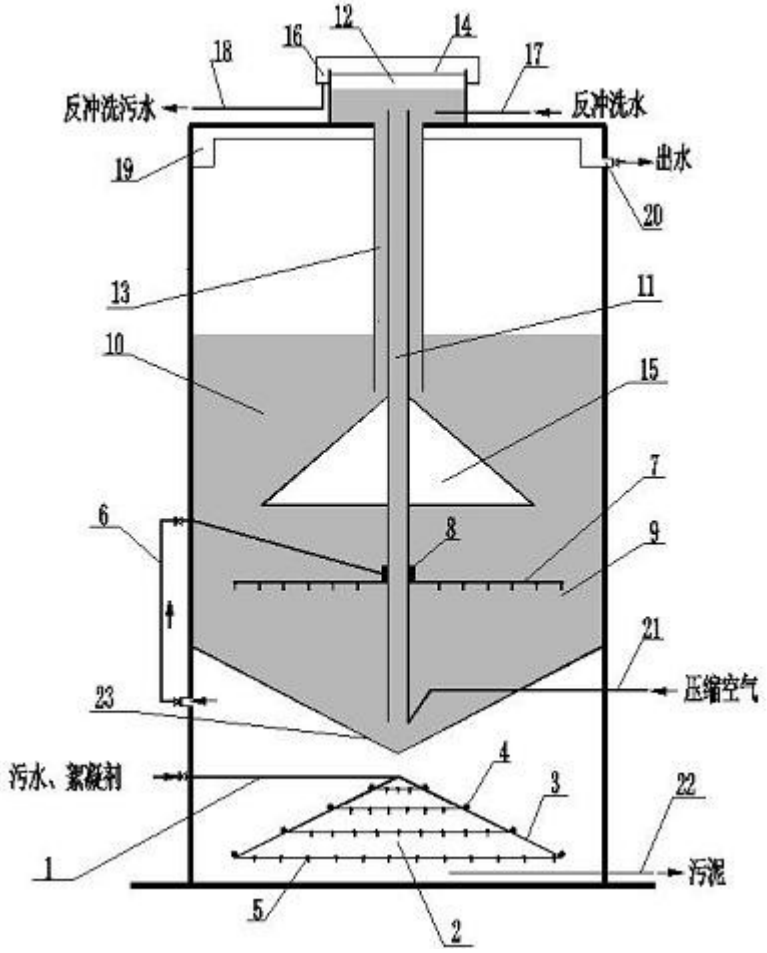

12
14
16
18
17
反冲洗污水
反冲洗水
19
出水
20
13
11
10
15
7
6
8
9
21
压缩空气
23
污水、絮凝剂
4
3
22
1
污泥
5
2

图1

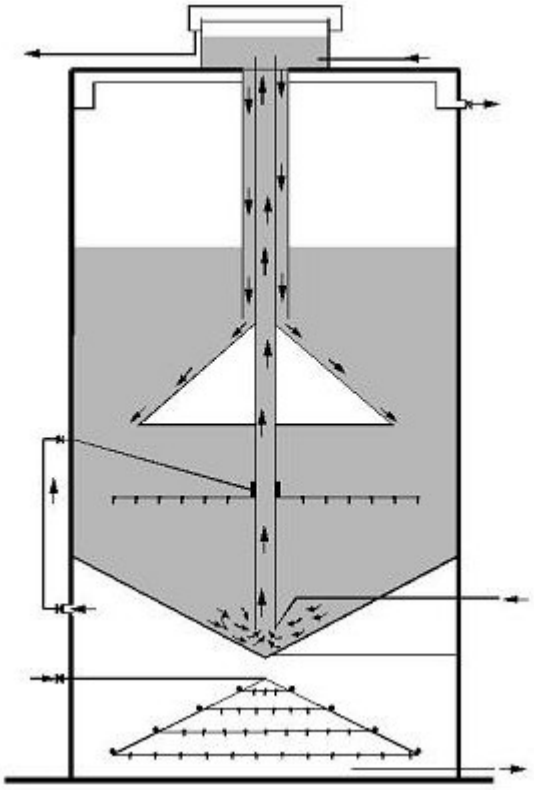


图2

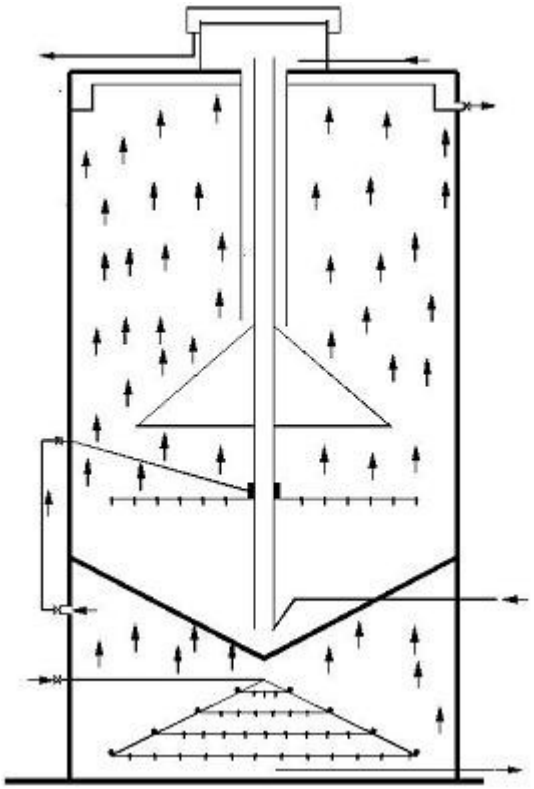


图3

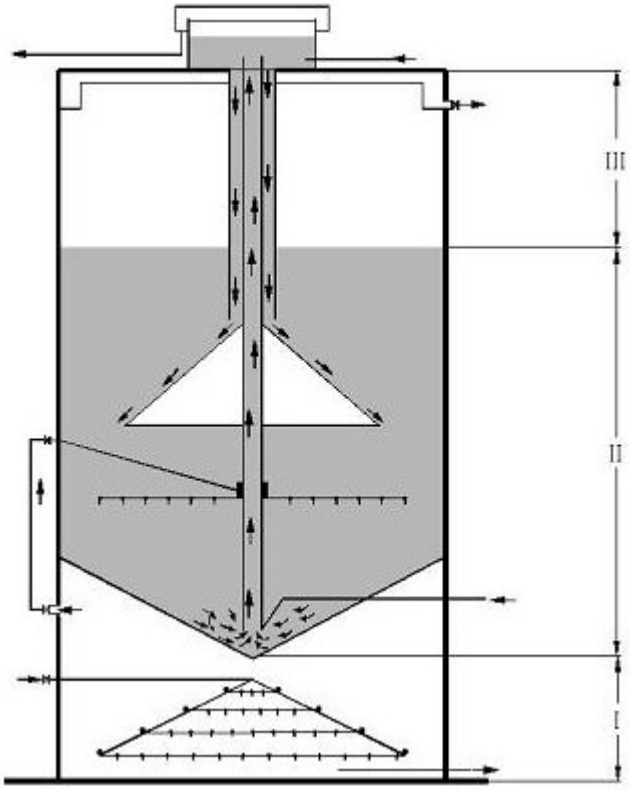


图4

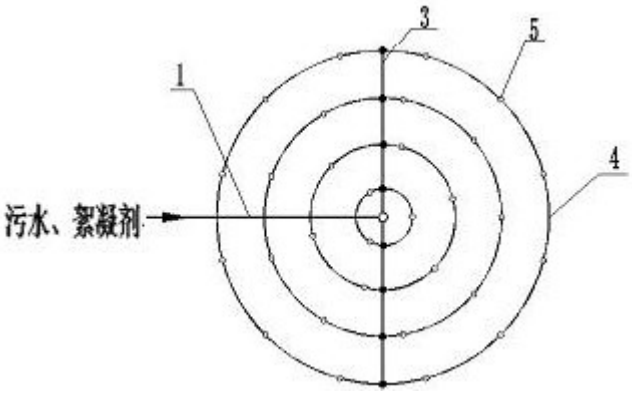


图5

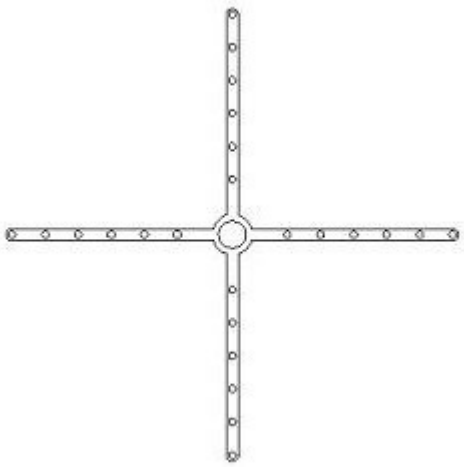


图6