



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112321091 B

(45) 授权公告日 2022.10.04

(21) 申请号 202011232874.1

审查员 聂川

(22) 申请日 2020.11.06

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112321091 A

(43) 申请公布日 2021.02.05

(73) 专利权人 成都柏森环保科技有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天府五
街200号6号楼5、6楼

(72) 发明人 徐云倩

(74) 专利代理机构 成都时誉知识产权代理事务
所(普通合伙) 51250

专利代理师 叶斌

(51) Int.Cl.

C02F 9/14 (2006.01)

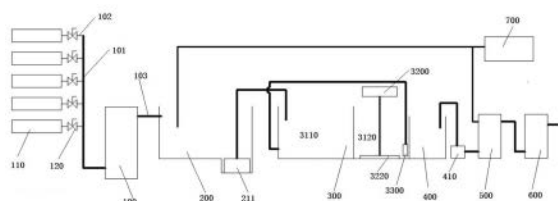
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统

(57) 摘要

本发明公开了一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,涉及医疗安全领域,包括真空收集系统和消杀及药物降解处理系统;真空收集系统包括真空泵组和若干真空卫生设施,真空泵组的吸入口连接有若干控制阀,控制阀的另一端连接真空卫生设施;消杀及药物降解处理系统包括依次连通的前消杀调节池、A0池、MBR膜池、电催化臭氧高级氧化反应器、沉淀分离池,真空收集系统的排出口与前消杀调节池连通,还包括向前消杀调节池和电催化臭氧高级氧化反应器充入臭氧的臭氧发生器和气体分布器。该系统集污水的收集、消杀和药物降解于一体,具有安全、高效、经济、可靠的特点。



1. 一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,包括真空收集系统和消杀及药物降解处理系统;

所述真空收集系统包括真空泵组(100)和若干真空卫生设施(110),所述真空泵组(100)的吸入口连通设置有真空主管(101),所述真空主管(101)上连通设置有若干真空支管(102),所述真空支管(102)的另一端与所述真空卫生设施(110)连通,所述真空支管(102)上设置有控制阀(120);

所述消杀及药物降解处理系统包括前消杀调节池(200)、A0池(300)、MBR膜池(400)、电催化臭氧高级氧化反应器(500)、沉淀分离池(600)和臭氧发生器(700);

所述真空泵组(100)的排出口设置有收集管(103),所述收集管(103)的另一端设置于所述前消杀调节池(200)的上方,

所述A0池(300)包括相互连通的缺氧反应区 and 好氧反应区,所述前消杀调节池(200)的底部设置有第一提升泵(211),所述第一提升泵(211)用于将所述前消杀调节池(200)尾段的水泵至所述A0池(300)的缺氧反应区,所述好氧反应区的尾段与所述MBR膜池(400)连通,

还包括抽水泵(410),所述抽水泵(410)用于将所述MBR膜池(400)出口的水泵入所述电催化臭氧高级氧化反应器(500),所述电催化臭氧高级氧化反应器(500)的出水口与所述沉淀分离池(600)的进水口连通,所述臭氧发生器(700)用于向所述前消杀调节池(200)和电催化臭氧高级氧化反应器(500)充入臭氧;

所述电催化臭氧高级氧化反应器(500)包括外筒体(5100)、内筒体(5200)、锥形集泥仓(5300)、堰流装置、臭氧曝气装置和若干电絮凝极板(5220);

所述外筒体(5100)的底端与所述锥形集泥仓(5300)的大直径端固定连接,所述锥形集泥仓(5300)的小直径端设置有排泥阀(5310),所述内筒体(5200)设置于所述外筒体(5100)内,所述内筒体(5200)与所述外筒体(5100)同轴设置,所述内筒体(5200)的内壁设置有若干成对设置的电絮凝极板(5220),所述内筒体(5200)的外壁和所述外筒体(5100)的内壁上均设置有若干所述电絮凝极板(5220),所述内筒体(5200)外壁上的电絮凝极板(5220)与所述外筒体(5100)内壁上的电絮凝极板(5220)相对设置;

所述堰流装置包括环状的隔板(5110)、堰流圆筒(5120)和出水管(5130),所述隔板(5110)设置于所述内筒体(5200)的上方,所述隔板(5110)的外侧壁与所述外筒体(5100)的内壁固定连接,所述堰流圆筒(5120)的底端与所述隔板(5110)的顶面固定连接,所述出水管(5130)的一端紧贴所述隔板(5110)的顶面设置,所述出水管(5130)的另一端穿过所述外筒体(5100)的侧壁与所述沉淀分离池(600)连通;

所述臭氧曝气装置包括曝气盘A(5151)和进气管(5150),所述曝气盘A(5151)设置于所述内筒体(5200)与所述锥形集泥仓(5300)之间,所述曝气盘A(5151)的一端设置有若干曝气孔,所述曝气孔正对所述内筒体(5200)的内腔设置,所述进气管(5150)的一端与所述曝气盘A(5151)连通,所述进气管(5150)的另一端穿过所述外筒体(5100)的侧壁与所述臭氧发生器(700)连通;

还包括进水管A(5140),所述进水管A(5140)的一端设置于所述曝气盘A(5151)与所述内筒体(5200)之间,所述进水管A(5140)的另一端穿过所述外筒体(5100)的侧壁与所述抽水泵(410)的进水口连通。

2. 根据权利要求1所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,

其特征在于,所述内筒体(5200)的下端固定连接有锥形管状结构的引导罩(5210),所述引导罩(5210)的小直径端与所述内筒体(5200)的底端固定连接。

3.根据权利要求1所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,还包括顶盖(5400),所述顶盖(5400)与所述外筒体(5100)的顶端密封连接,所述顶盖(5400)上设置有臭氧尾气破坏器(5410),所述臭氧尾气破坏器(5410)的进气口设置有管道,所述管道的另一端穿过所述顶盖(5400)设置于所述外筒体(5100)的顶端内。

4.根据权利要求1所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,所述进水管A(5140)伸入所述外筒体(5100)内的一端连通设置有环状布水管(5141),所述环状布水管(5141)的内侧面呈圆周均布有若干进水口,所述环状布水管(5141)设置于所述曝气盘A(5151)的正上方。

5.根据权利要求1所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,所述A0池(300)包括反应池(3100)、曝气系统、回流系统和进水管B(3400);

所述反应池(3100)内设置有第一隔板(3101),所述第一隔板(3101)将所述反应池内部分隔成相互连通的好氧反应区(3120)和缺氧反应区(3110),所述进水管B(3400)的出口设置于所述缺氧反应区(3110)远离所述好氧反应区(3120)的一端顶部;

所述曝气系统包括鼓风机(3200)和曝气盘B(3220),所述曝气盘B(3220)设置于所述好氧反应区(3120)的池底,所述鼓风机(3200)的出风口与所述曝气盘B(3220)连通;

所述回流系统包括回流泵(3300)、回流主管(3310)、若干第一回流支管(3330),所述回流泵(3300)设置于所述好氧反应区(3120)的尾部,所述回流泵(3300)的出水口和所述第一回流支管(3330)的一端均与所述回流主管(3310)连通,所述第一回流支管(3330)的另一端设置于所述缺氧反应区(3110)远离所述第一隔板(3101)一端的池底,所述第一回流支管(3330)的管口朝向所述第一隔板(3101)方向设置。

6.根据权利要求5所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,所述反应池(3100)包括相对设置的前侧壁和后侧壁,所述第一隔板(3101)的底端与所述反应池(3100)的池底固定连接,所述第一隔板(3101)的一侧与所述后侧壁固定连接,所述第一隔板(3101)的另一侧与所述前侧壁之间形成有流通通道;

还包括若干第二隔板(3102),所述第二隔板(3102)的底端与所述反应池(3100)的池底固定连接,所述第二隔板(3102)的一侧与所述前侧壁固定连接,所述第二隔板(3102)的另一侧与所述后侧壁之间形成有流通通道;

所述第一隔板(3101)有若干个,所述第一隔板(3101)与第二隔板(3102)交替设置。

7.根据权利要求6所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,所述第一隔板(3101)与第二隔板(3102)之间均设置有所述曝气盘B(3220),所述曝气盘B(3220)上连通设置有曝气支管(3230),还包括曝气主管(3210),所述鼓风机(3200)的出风口和所述曝气支管(3230)均与所述曝气主管(3210)连通。

8.根据权利要求6所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,其特征在于,所述缺氧反应区(3110)的池底设置有第一斜面(3111),所述第一斜面(3111)向第一隔板(3101)方向高度逐渐降低,所述第一回流支管(3330)的管口沿所述第一斜面(3111)倾斜朝向所述第一隔板(3101)。

9.根据权利要求8所述的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,

其特征在于,所述缺氧反应区(3110)的池底靠近所述第一隔板(3101)的一端设置有第二斜面(3112),所述第二斜面(3112)的高度低于所述第一斜面(3111)的高度,所述第二斜面(3112)向所述流通通道方向高度逐渐降低,所述第二斜面(3112)位置高的一端上方设置有第二回流支管(3320),所述第二回流支管(3320)的管口沿所述第二斜面(3112)倾斜朝向所述流通通道,所述第二回流支管(3320)的另一端与所述回流主管(3310)连通。

一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及医疗安全领域,具体为一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统。

背景技术

[0002] 医疗污水主要是从医院的诊疗室、化验室、病房、洗衣房、X片照相室和手术室等排放的污水,其污水来源及成分十分复杂。医疗污水中含有大量的病原细菌、病毒和化学药剂,具有空间污染、急性传染和潜伏性传染的特征,其排放时若不及时处理,对群众健康存在极大的威胁。同时,医疗污水中还含有抗生素、激素等对环境有巨大潜在威胁的药物,若不加以处理,将对人体饮用水安全和食品安全造成危害。

[0003] 现有技术中,针对医疗污水的处理主要有臭氧处理工艺、氯消毒处理工艺、次氯酸钠处理工艺等,各大医院也依托于相应的处理工艺搭建了医疗污水处理系统,然而现有的医疗污水处理系统在实际应用时,还存在如下的问题:

[0004] 其一、目前各大医院的卫生设施(如马桶、便池、洗手池等)通常采用重力系统进行排水,其用水量大,不可避免的会增加医疗污水的产出,对医疗污水处理系统的压力大、要求高,使得污水处理的成本增加。同时,重力排水系统管网交叉,密封性弱,对于一些传染性病毒,很容易经由气溶胶传播、粪口传播等造成交叉感染,尤其是不适用于隔离病区使用。

[0005] 其二、在对收集的医疗污水进行消杀处理时,仍然需要操作人员在现场进行操作。现有的医疗污水处理系统在收集污水后直接进入后续消杀处理环节,这些医疗污水中含有的细菌、病毒、虫卵等致病原体等都对操作人员的生命健康存在巨大的威胁。

[0006] 其三、现有的医疗污水消杀及药物降解处理系统在处理医疗污水时,通常需要操作人员添加大量外加试剂(如消毒试剂等),才能达到处理后的排放标准,这使得医疗污水的处理成本高,也容易因为试剂添加不足造成排水不达标而造成污染。

[0007] 其四,现有医疗污水消杀及药物降解处理系统无法对抗生素、激素等药物进行处理,导致医疗污水中含有的药物进入水体,从而进入食物链,对环境和人类健康造成威胁。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种安全、高效、经济、可靠的一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统。

[0009] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0010] 一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,包括真空收集系统和消杀及药物降解处理系统;

[0011] 所述真空收集系统包括真空泵组和若干真空卫生设施,所述真空泵组的吸入口连通设置有真空主管,所述真空主管上连通设置有若干真空支管,所述真空支管的另一端与所述真空卫生设施连通,所述真空支管上设置有控制阀;

[0012] 所述消杀及药物降解处理系统包括前消杀调节池、A0池、MBR膜池、电催化臭氧高

级氧化反应器、沉淀分离池和臭氧发生器；

[0013] 所述真空泵组的排出口设置有收集管，所述收集管的另一端设置于所述前消杀调节池的上方，

[0014] 所述A0池包括相互连通的缺氧反应区 and 好氧反应区，所述前消杀调节池的底部设置有第一提升泵，所述第一提升泵用于将所述前消杀调节池尾段的水泵至所述A0池的缺氧反应区，所述好氧反应区的尾段与所述MBR膜池连通，

[0015] 还包括抽水泵，所述抽水泵用于将所述MBR膜池出口的水泵入所述电催化臭氧高级氧化反应器，所述电催化臭氧高级氧化反应器的出水口与所述沉淀分离池的进水口连通，所述臭氧发生器用于向所述前消杀调节池和电催化臭氧高级氧化反应器充入臭氧。

[0016] 在实施时，所述电催化臭氧高级氧化反应器包括外筒体、内筒体、锥形集泥仓、堰流装置、臭氧曝气装置和若干电絮凝极板；

[0017] 所述外筒体的底端与所述锥形集泥仓的大直径端固定连接，所述锥形集泥仓的小直径端设置有排泥阀，所述内筒体设置于所述外筒体内，所述内筒体与所述外筒体同轴设置，所述内筒体的内壁设置有若干成对设置的电絮凝极板，所述内筒体的外壁和所述外筒体的内壁上均设置有若干所述电絮凝极板，所述内筒体外壁上的电絮凝极板与所述外筒体内壁上的电絮凝极板相对设置；

[0018] 所述堰流装置包括环状的隔板、堰流圆筒和出水管，所述隔板设置于所述内筒体的上方，所述隔板的外侧壁与所述外筒体的内壁固定连接，所述堰流圆筒的底端与所述隔板的顶面固定连接，所述出水管的一端紧贴所述隔板的顶面设置，所述出水管的另一端穿过所述外筒体的侧壁与所述沉淀分离池连通；

[0019] 所述臭氧曝气装置包括曝气盘A和进气管，所述曝气盘A设置于所述内筒体与所述锥形集泥仓之间，所述曝气盘A的一端设置有若干曝气孔，所述曝气孔正对所述内筒体的内腔设置，所述进气管的一端与所述曝气盘A连通，所述进气管的另一端穿过所述外筒体的侧壁与所述臭氧发生器连通；

[0020] 还包括进水管A，所述进水管A的一端设置于所述曝气盘A与所述内筒体之间，所述进水管A的另一端穿过所述外筒体的侧壁与所述抽水泵的进水口连通。

[0021] 进一步的，所述内筒体的下端固定连接有锥形管状结构的引导罩，所述引导罩的小直径端与所述内筒体的底端固定连接。

[0022] 进一步的，电催化臭氧高级氧化反应器还包括顶盖，所述顶盖与所述外筒体的顶端密封连接，所述顶盖上设置有臭氧尾气破坏器，所述臭氧尾气破坏器的进气口设置有管道，所述管道的另一端穿过所述顶盖设置于所述外筒体的顶端内。

[0023] 进一步的，所述进水管A伸入所述外筒体内的一端连通设置有环状布水管，所述环状布水管的内侧面呈圆周均布有若干进水口，所述环状布水管设置于所述曝气盘A的正上方。

[0024] 在实施时，所述A0池包括反应池、曝气系统、回流系统和进水管B；

[0025] 所述反应池内设置有第一隔板，所述第一隔板将所述反应池内部分隔成相互连通的好氧反应区和缺氧反应区，所述进水管B的出口设置于所述缺氧反应区远离所述好氧反应区的一端顶部；

[0026] 所述曝气系统包括鼓风机和曝气盘B，所述曝气盘B设置于所述好氧反应区的池

底,所述鼓风机的出风口与所述曝气盘B连通;

[0027] 所述回流系统包括回流泵、回流主管、若干第一回流支管,所述回流泵设置于所述好氧反应区的尾部,所述回流泵的出水口和所述第一回流支管的一端均与所述回流主管连通,所述第一回流支管的另一端设置于所述缺氧反应区远离所述第一隔板一端的池底,所述第一回流支管的管口朝向所述第一隔板方向设置。

[0028] 进一步的,所述反应池包括相对设置的前侧壁和后侧壁,所述第一隔板的底端与所述反应池的池底固定连接,所述第一隔板的一侧与所述后侧壁固定连接,所述第一隔板的另一侧与所述前侧壁之间形成有流通通道;

[0029] 还包括若干第二隔板,所述第二隔板的底端与所述反应池的池底固定连接,所述第二隔板的一侧与所述前侧壁固定连接,所述第二隔板的另一侧与所述后侧壁之间形成有流通通道;

[0030] 所述第一隔板有若干个,所述第一隔板与第二隔板交替设置。

[0031] 进一步的,所述第一隔板与第二隔板之间均设置有所述曝气盘B,所述曝气盘B上连通设置有曝气支管,还包括曝气主管,所述鼓风机的出风口和所述曝气支管均与所述曝气主管连通。

[0032] 进一步的,所述缺氧反应区的池底设置有第一斜面,所述第一斜面向第一隔板方向高度逐渐降低,所述第一回流支管的管口沿所述第一斜面倾斜朝向所述第一隔板。

[0033] 进一步的,所述缺氧反应区的池底靠近所述第一隔板的一端设置有第二斜面,所述第二斜面的高度低于所述第一斜面的高度,所述第二斜面向所述流通通道方向高度逐渐降低,所述第二斜面位置高的一端上方设置有第二回流支管,所述第二回流支管的管口沿所述第二斜面倾斜朝向所述流通通道,所述第二回流支管的另一端与所述回流主管连通。

[0034] 本发明的有益效果是:

[0035] 该医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,包括真空收集系统和消杀及药物降解处理系统。设置真空收集系统,相比于医院现有的重力排水系统可节约30%-40%的用水量,可极大的减少了医疗污水的排放;污水被真空抽走后,通过控制阀关闭并在设施处形成水封,整个真空收集系统形成密闭的管网,有效避免病毒气溶胶传播、粪口传播等,通过单独水封、单独连接、单独排水的方式可有效避免了交叉感染,即便是具传染性的隔离病区也可共用真空收集管网。

[0036] 消杀及药物降解处理系统设置前消杀调节池,使其先对污水进行消杀预处理,消灭细菌、病毒、虫卵等致病原体。可通过隔离手段与后续消杀及药物降解处理系统隔开,以消除对操作人员的生命健康威胁。而在前消杀调节池内充入的臭氧消毒后分解,可增加前消杀调节池内污水的溶解氧浓度,为后续A0池补充溶解氧,提高处理效率。

[0037] 消杀及药物降解处理系统中设置电催化臭氧高级氧化反应器,污水进入其中后,在曝气装置通入的臭氧带动下,形成内循环流动,使得污水在反应器内可经过多次的循环消杀处理,得到彻底净化,有效保证污水的消杀处理质量。同时,电催化臭氧高级氧化反应器还可以对医疗污水中的抗生素和激素等药品进行深度降解,避免其进入水体,危害人体健康。同时设备整体结构相对简单、小型化,并有效节约能源,设备的生产成本和运营成本均相对较低。该反应器内设置电絮凝极板,污水在进行臭氧消杀处理时还同步将难降解物质进行絮凝,絮体直接沉降在锥形集泥仓后排出,不再参与内循环处理过程,使污水的内循

环流动更为顺畅,确保处理过程更为高效和经济可靠。

[0038] 消杀及药物降解处理系统中设置的A0池包括反应池、曝气装置、回流系统和进水管,反应池分为相互连通的缺氧反应和好氧反应区,好氧反应区下方设置有曝气装置,在曝气气流的扰动下不会出现污泥堆积。经好氧反应后的硝化液在回流系统的作用下回到缺氧反应区进行循环处理,在回流时硝化液出口设置于缺氧反应区的池底并朝向好氧反应区,一方面使得回流硝化液在缺氧反应区池底形成流动的液层,避免污泥在缺氧反应区池底堆积;另一方面,回流硝化液中含有的溶解氧对缺氧反应区的池底水体进行针对性的补气,使得缺氧反应区的反应进程趋于均衡,同样使得医疗污水的处理更为高效和经济。

[0039] 整体上,该医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统不需要添加消毒剂等外加试剂,只需要电能即可对医疗污水进行有机污染物和病原微生物的高效同步降解消毒处理,重点体现出安全、高效、经济、可靠的优点,具有极高的推广应用价值。

附图说明

[0040] 图1为本发明一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统的系统结构示意图;

[0041] 图2为本发明一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统中电催化臭氧高级氧化反应器的外部结构示意图;

[0042] 图3为本发明一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统中电催化臭氧高级氧化反应器的内部结构示意图;

[0043] 图4为本发明一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统中电催化臭氧高级氧化反应器剖视结构示意图及内循环工作过程示意图;

[0044] 图5为本发明一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统中A0池的整体结构示意图;

[0045] 图6为本发明一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统中A0池的反应池内部结构示意图。

具体实施方式

[0046] 下面结合附图进一步详细描述本发明的技术方案,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0047] 如图1所示,一种医疗污水同步真空收集消杀及药物降解达标处理系统,包括真空收集系统和消杀及药物降解处理系统。

[0048] 该真空收集系统包括真空泵组100和若干真空卫生设施110,所述真空泵组100的吸入口连通设置有真空主管101,所述真空主管101上连通设置有若干真空支管102,所述真空支管102的另一端与所述真空卫生设施110连通,所述真空支管102上设置有控制阀120。上述真空卫生设施110指医院中各病区、办公区所使用的真空马桶、真空小便器、真空洗面盆等,每一个真空卫生设施110通过控制阀120与真空泵组连通,在使用真空卫生设施110后,通过手动开关或自动感应开关操控控制阀120可直接将污物抽走,相比于医院现有的重力排水系统可节约30%-40%的用水量,进而极大的减少了医疗污水的排放;污水被真空抽走后,控制阀120关闭并在设施处形成水封,直接切断各真空卫生设施110之间的联系,整个真

空收集系统形成密闭的管网,有效避免病毒气溶胶传播、粪口传播等,通过单独水封、单独连接、单独排水的方式可有效避免了交叉感染,即便是具传染性的隔离病区也可共用真空收集管网,具有安全、高效、经济、可靠的优点。

[0049] 上述消杀及药物降解处理系统包括前消杀调节池200、A0池300、MBR膜池400、电催化臭氧高级氧化反应器500、沉淀分离池600和臭氧发生器700。

[0050] 真空泵组100的排出口设置有收集管103,收集管103的另一端设置于前消杀调节池200的上方,经真空泵组100抽取的污水通过收集管103进入前消杀调节池200内,臭氧发生器700生成的臭氧通过气体分布器均匀供给到前消杀调节池200内,直接在前消杀调节池200内先与污水混合,对污水进行消杀预处理,消灭细菌、病毒、虫卵等致病原体。在具体实施时,前消杀调节池200起到收集污水和预处理污水的作用,其处理过程不需要人工干预,可单独在隔离房间内设置该前消杀调节池200将其与后续消杀及药物降解处理系统隔开,以消除对操作人员的生命健康威胁。同时,臭氧在前消杀调节池200与污水反应分解后,可增加前消杀调节池内污水的溶解氧浓度,为后续A0池补充溶解氧,提高后续处理效率。

[0051] A0池300包括相互连通的缺氧反应区 and 好氧反应区,前消杀调节池200的底部设置有第一提升泵211,第一提升泵211用于将前消杀调节池200尾段的水泵至A0池300的缺氧反应区;好氧反应区的尾段与MBR膜池400连通(具体实施时好氧反应区尾段池壁低于A0池300其他池壁,污水可从该交底池壁溢出至MBR膜池400内)。还设置有抽水泵400,抽水泵400用于将MBR膜池400出口的水泵入电催化臭氧高级氧化反应器500,电催化臭氧高级氧化反应器500的出水口与沉淀分离池600的进水口连通,臭氧发生器700还用于向电催化臭氧高级氧化反应器500充入臭氧。

[0052] 具体实施时,如图2至图4所示,上述电催化臭氧高级氧化反应器500,包括外筒体5100、内筒体5200、锥形集泥仓5300、堰流装置、臭氧曝气装置和若干电絮凝极板5220。

[0053] 外筒体5100的底端与锥形集泥仓5300的大直径端固定连接,锥形集泥仓5300的小直径端设置有排泥阀5310。内筒体5200设置于外筒体5100内,内筒体5200与外筒体5100同轴设置,两者之间可通过支撑板(图示未画出)连接。在内筒体5200的内腔形成有上行通道,内筒体的外壁与外筒体的内壁之间形成有下行通道。在内筒体5200的内壁设置有若干成对设置的电絮凝极板5220,内筒体5200的外壁和外筒体5100的内壁上均设置有若干电絮凝极板5220,内筒体5200外壁上的电絮凝极板5220与外筒体5100内壁上的电絮凝极板5220相对设置。该电絮凝极板5220包括极板阳极和极板阴极,极板阳极和极板阴极相对设置构成一对电极絮凝板5200,用于通过电化学反应促进污水中的难分解物质絮凝。上述堰流装置包括环状的隔板5110、堰流圆筒5120和出水管5130,隔板5110设置于内筒体5200的上方,隔板5110的外侧壁与外筒体5100的内壁固定连接,堰流圆筒5120的底端与隔板5110的顶面固定连接,出水管5130的一端紧贴隔板5110的顶面设置,出水管5130的另一端穿过外筒体5100的侧壁与沉淀分离池600连通。上述臭氧曝气装置包括曝气盘A5151和进气管5150,曝气盘A5151设置于内筒体5200与锥形集泥仓5300之间,曝气盘A5151的一端设置有若干曝气孔,曝气孔正对内筒体5200的内腔设置,进气管5150的一端与曝气盘A5151连通,进气管5150的另一端穿过外筒体5100的侧壁与臭氧发生器700连通。还设置有进水管A5140,进水管A5140的一端设置于曝气盘A5151与内筒体5200之间,进水管A5140的另一端穿过外筒体5100的侧壁与抽水泵410的进水口连通。

[0054] 该反应器在使用时工作过程如图4所示:经MBR膜池400处理的污水从进水管A5140泵入该装置内,由臭氧发生器700产生的臭氧经进气管5150连通至曝气盘A5151由若干曝气孔排出。进入反应器的污水位于曝气孔的上方,与臭氧充分接触反应,执行消杀过程;同时污水在臭氧气流的带动下,在内筒体5200内腔的上行通道向装置的上方流动,当污水流出内筒体5200顶部时,一部分经过处理的污水由环状的隔板5110中心继续上行后溢出至堰流装置,最终该被处理过的污水漫过堰流圆筒5120的顶部后由出水管5130排出;另有大部分的污水被隔板5110的底面阻挡,向四周流动,其后由内筒体的外壁与外筒体的内壁之间形成的下行通道向下流动。当污水流过下行通道底端后,又被臭氧的曝气气流带起流向上行通道,由此形成污水消杀处理的内循环。通过该内循环的设置,使得污水在反应器内经过多次的循环消杀处理,得到彻底净化,有效保证污水的消杀处理质量,同时设备整体结构相对简单和小型化,臭氧直接曝气带动循环可有效节约能源,同时设备的生产成本和运营成本均相对较低,具有较高的推广价值。在内筒体5200内壁,以及内筒体5200外壁和外筒体5100内壁之间设置有多组电絮凝极板5220,当污水通过电絮凝极板5220所在区域时,在电化学反应的作用下可将污水经臭氧处理后的一些难降解污染物进行絮凝,特别是可对医疗污水中的抗生素和激素等药品进行深度降解,进一步净化污水,生成的絮体密度比水体大,在上述污水内循环处理的过程中,并不会被水流裹挟继续参与循环流动,其会沿着筒壁沉降至锥形集泥仓5300,最后由排泥阀5310排出。

[0055] 进一步的,内筒体5200的下端固定连接有锥形管状结构的引导罩5210,引导罩5210的小直径端与内筒体5200的底端固定连接。引导罩5210的大直径端靠近外筒体5200的内壁设置,曝气盘A5151对正引导罩5210喷出臭氧气体,可在引导罩5210内形成抽吸力,将由下行通道流下的污水抽向上行通道,而由于引导罩5210底部锥形扩大,可对下行通道落下的絮体起到相应的阻挡作用,絮体并不会随着水流翻越引导罩5210的底部进入上行通道,而是直接顺着外筒体5100的内壁下落至锥形集泥仓5300。通过该设置可及时将经电机絮凝板5220作用所产生的絮体进行沉降,使之不再参与内循环处理过程,使污水的内循环流动更为顺畅,确保处理效果。

[0056] 进一步的,该电催化臭氧高级氧化反应器500还包括顶盖5400,顶盖5400与外筒体5100的顶端密封连接,顶盖5400上设置有臭氧尾气破坏器5410,臭氧尾气破坏器5410的进气口设置有管道,管道的另一端穿过顶盖5400设置于外筒体5100的顶端内。顶盖5400与外筒体5100采用密封结构,该反应器处理废水后尾气中可能残存有臭氧,其需经过臭氧尾气破坏器5410处理后再排出至装置外,以避免造成气体污染,保持作业环境安全舒适。

[0057] 进一步的,进水管A5140伸入外筒体5100内的一端连通设置有环状布水管5141,环状布水管5141的内侧面呈圆周均布有若干进水口,环状布水管5141设置于曝气盘A5151的正上方。污水经进水管A5140后由环状布水管5141上的进水口均匀排出,可直接与臭氧充分接触,有利于提高反应效率确保污水处理的效果。

[0058] 如图5、图6所示,上述A0池包括反应池3100、曝气系统、回流系统和进水管B3400。反应池3100内设置有第一隔板3101,第一隔板3101将反应池内部分隔成相互连通的好氧反应区3120和缺氧反应区3110。进水管B3400的出口设置于缺氧反应区3110远离好氧反应区3120的一端顶部,经第一提升泵211泵出的预处理后的污水由进水管B3400引入反应池3100。曝气系统包括鼓风机3200和曝气盘B3220,曝气盘B3220设置于好氧反应区3120的池

底,鼓风机3200的出风口与曝气盘B3220连通。回流系统包括回流泵3300、回流主管3310和若干第一回流支管3330,回流泵3300设置于好氧反应区3120的尾部,回流泵3300的出水口和第一回流支管3330的一端均与回流主管3310连通,第一回流支管3330的另一端设置于缺氧反应区3110远离第一隔板3101一端的池底,第一回流支管3330的管口朝向第一隔板3101方向设置。

[0059] 该A0池在对医疗污水进行处理时,污水由进水管B3400流入缺氧反应区3110被缺氧微生物处理,其后流入好氧反应区3120被好氧微生物处理,经过好氧处理的硝化液又由回流泵3300泵回缺氧反应区3110,如此循环下,污水可以达到较好的处理效果。在该处理过程中,鼓风机3200将外界空气经曝气盘B3220送入好氧反应区3120的池底,对好氧反应提供充足的溶解氧,同时曝气气流能搅动该区域的池底,避免污泥在好氧反应区3120的底部堆积。回流泵3300选用潜水泵,其设置于好氧反应区3120的尾部,将经好氧微生物处理后的硝化液泵回至缺氧反应区以循环处理。在泵回时,硝化液经过回流主管3310流向第一回流支管3330,并由第一回流支管3330的底部管口排出,排出的硝化液在缺氧反应区的池底形成一个流动层,可以有效避免缺氧反应区内出现污泥沉积的现象。经研究,上述缺氧反应要达到较好的反应效果,其溶解氧含量需维持在0.2-0.5mg/L,位于池顶部分的水体可由水面空气中的氧进行补充,而位于池底部分的水体溶解氧含量常常不足。采用上述设置,回流的硝化液中含有一定的溶解氧,可以针对性的对池底部分的水体补充一定的溶解氧,使得缺氧反应区内池顶和池底的反应相对均衡,更有利于提高反应效率。

[0060] 具体实施时,若干第一回流支管3330等距离并排设置于缺氧反应区3110远离好氧反应区3120的一端端部,通过等间距分布设置,使得硝化液回流更加均衡,进一步防止污泥在缺氧反应区3110池底堆积,也使得回流硝化液中的溶解氧得到充分利用,提高污水处理效率。

[0061] 在实施时,反应池3100包括相对设置的前侧壁和后侧壁,第一隔板3101的底端与反应池3100的池底固定连接,第一隔板3101的一侧与后侧壁固定连接,第一隔板3101的另一侧与前侧壁之间形成有流通通道,以使得缺氧反应3110和好氧反应区3120连通。

[0062] 在缺氧反应区3110的池底设置有第一斜面3111,第一斜面3111向第一隔板3101方向高度逐渐降低,第一回流支管3330的管口沿第一斜面3111倾斜朝向第一隔板3101。通过设置第一斜面3111,即便是在第一回流支管3330出口排出的水流不足以阻挡沉积物落下时,沉积物落在斜面3111上也会在水流的带动下顺着斜面向好氧反应区3120方向移动,进一步保证污泥不在缺氧反应区3110的池底堆积。在缺氧反应区3110的池底靠近第一隔板3101的一端设置有第二斜面3112,第二斜面3112的高度低于第一斜面3111的高度,在第一回流支管3330出口排出的水流不够时经第一斜面3111引导的沉积物会向第二斜面3112的方向移动。第二斜面3112向流通通道方向高度逐渐降低,第二斜面3112位置高的一端上方设置有第二回流支管3320,第二回流支管3320的管口沿第二斜面3112倾斜朝向流通通道,第二回流支管3320的另一端与回流主管3310连通。同理,设置第二斜面3112和第二回流支管3320均进一步保证缺氧反应区3110可能出现的沉积物流向好氧反应区3120内,解决反应池3100池底堆积的困扰。

[0063] 该污水处理装置还包括若干第二隔板3102,第二隔板3102的底端与反应池3100的池底固定连接,第二隔板3102的一侧与前侧壁固定连接,第二隔板3102的另一侧与后侧壁

之间形成有流通通道。上述第一隔板3101有若干个,第一隔板3101与第二隔板3102交替设置,在好氧反应区3120形成之字形的污水流通通道,以加长污水好氧处理时的流通过程,使得整个装置结构更为紧凑,减小体积和占地面积。在实施时,第一隔板3101与第二隔板3102之间均设置有曝气盘B3220,曝气盘B3220上连通设置有曝气支管3230,还包括曝气主管3210,鼓风机3200的出风口和曝气支管3230均与曝气主管3210连通,通过对之字形污水流通通道每个区域进行曝气,提供充足的氧,最优溶解氧浓度在1.2mg/L~2.5mg/L,确保污水好氧处理的效果。

[0064] 综上,经前消杀调节池200预处理的污水先后经过AO池300、MBR膜池400、电催化臭氧高级氧化反应器500消杀处理后,再由沉淀分离池600进行沉淀,实现达标排放。整个处理系统不需要添加消毒剂等外加试剂,只需要电能即可对医疗污水进行有机污染物和病原微生物的高效同步降解消毒处理。

[0065] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。

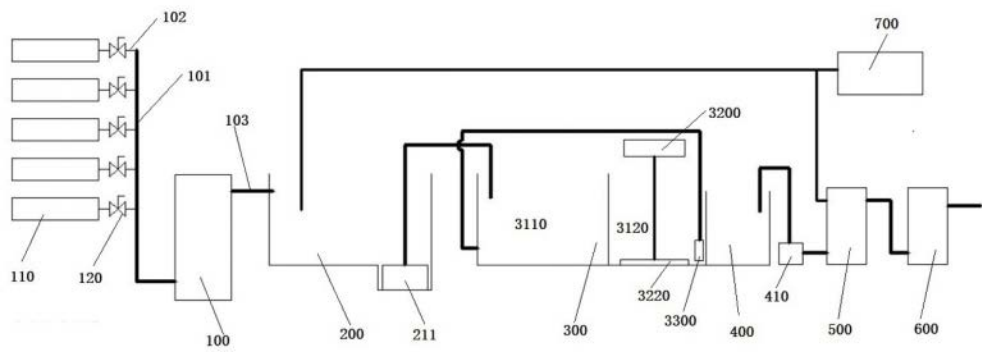


图1

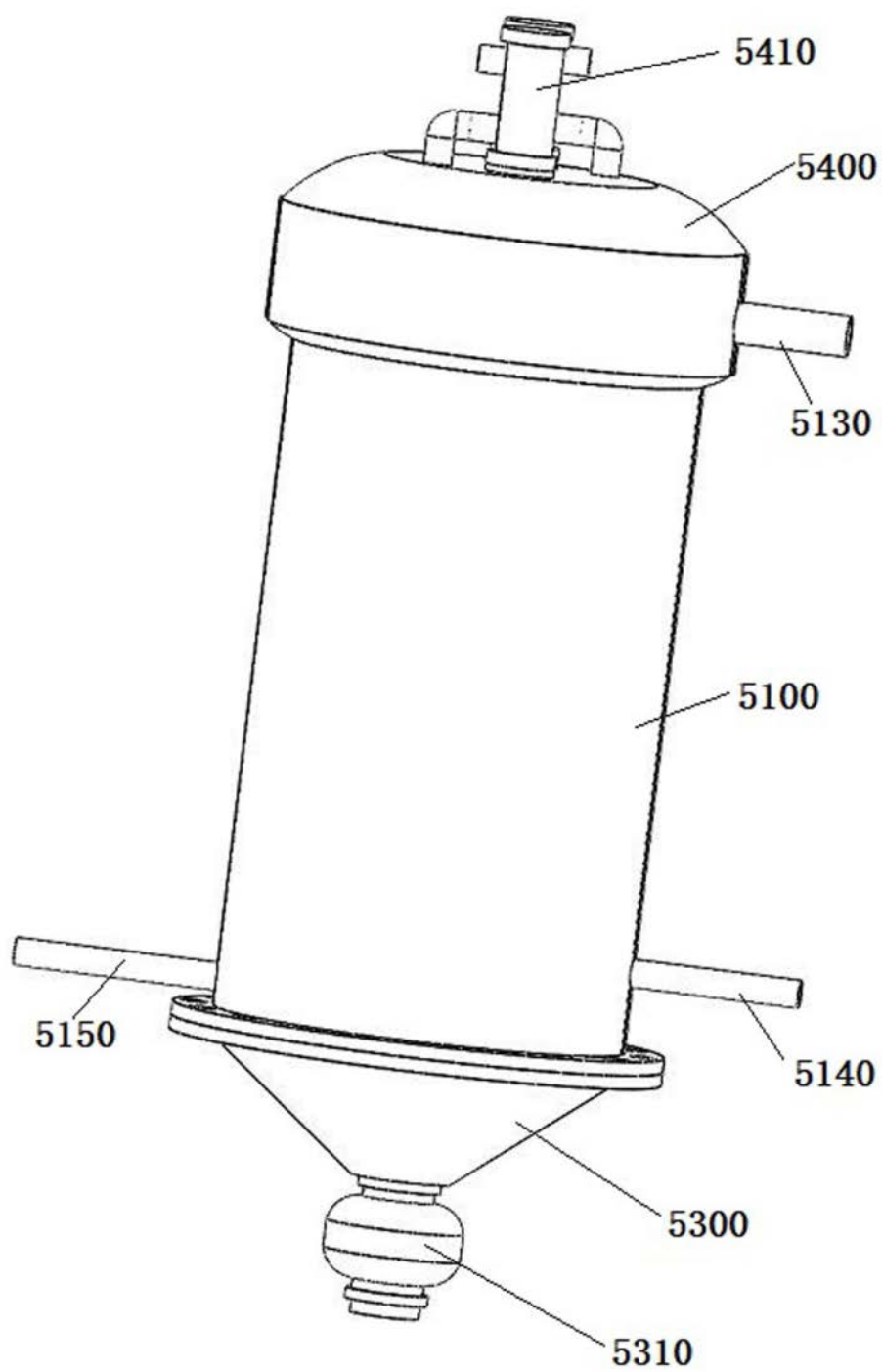


图2

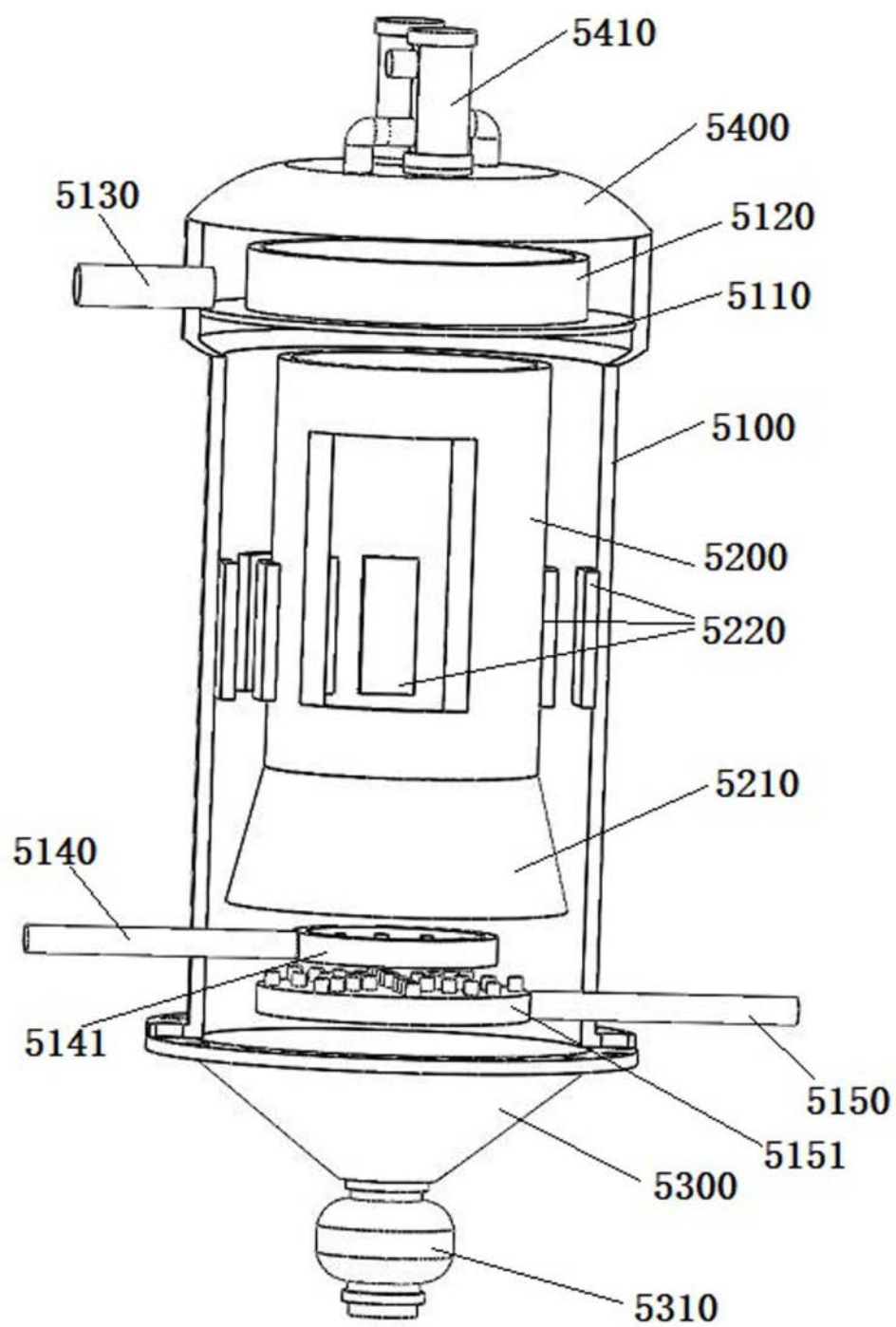


图3

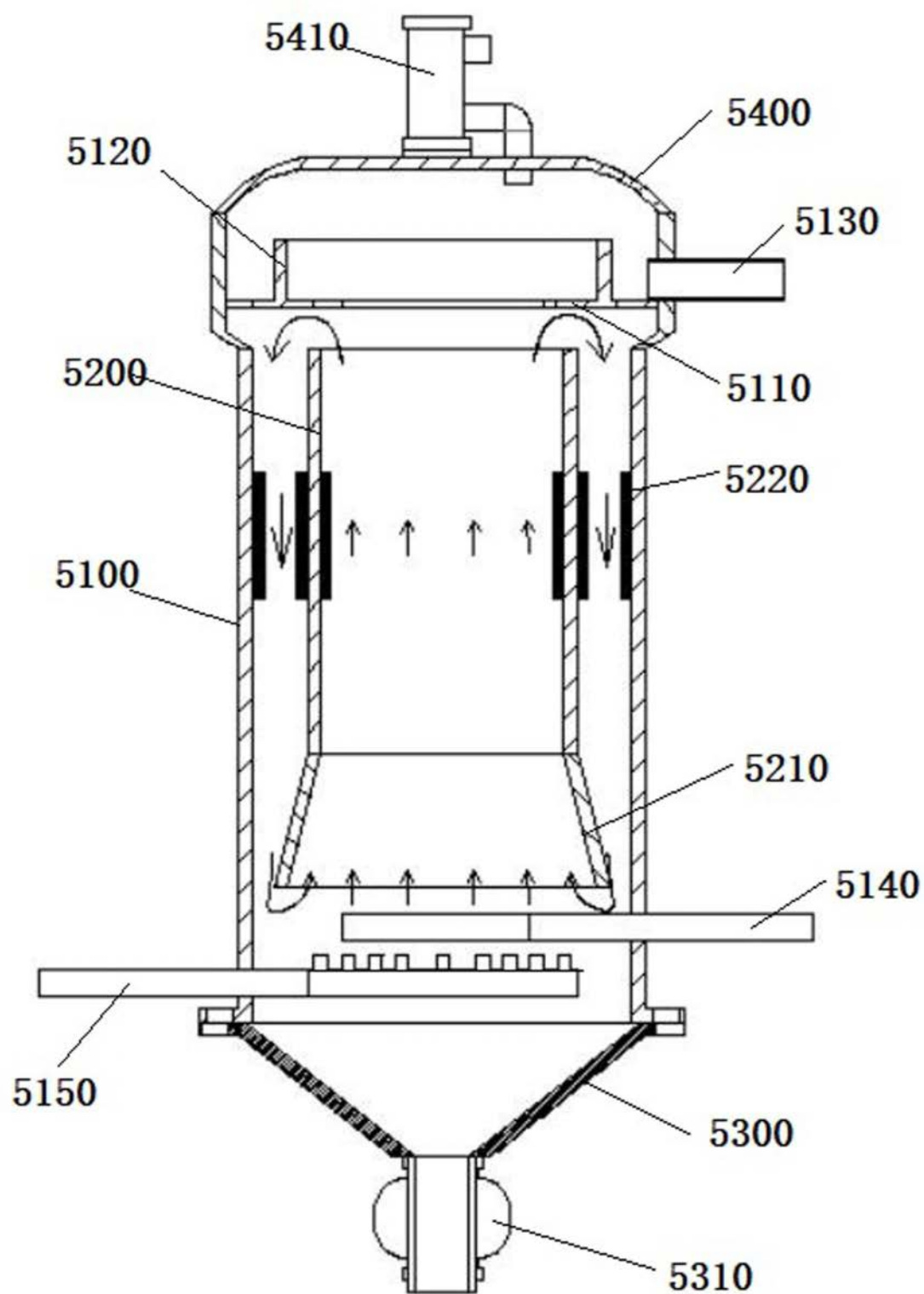


图4

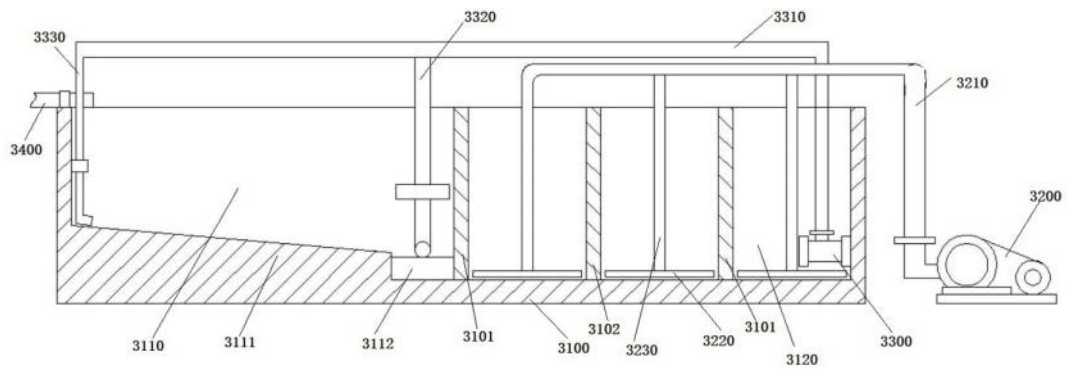


图5

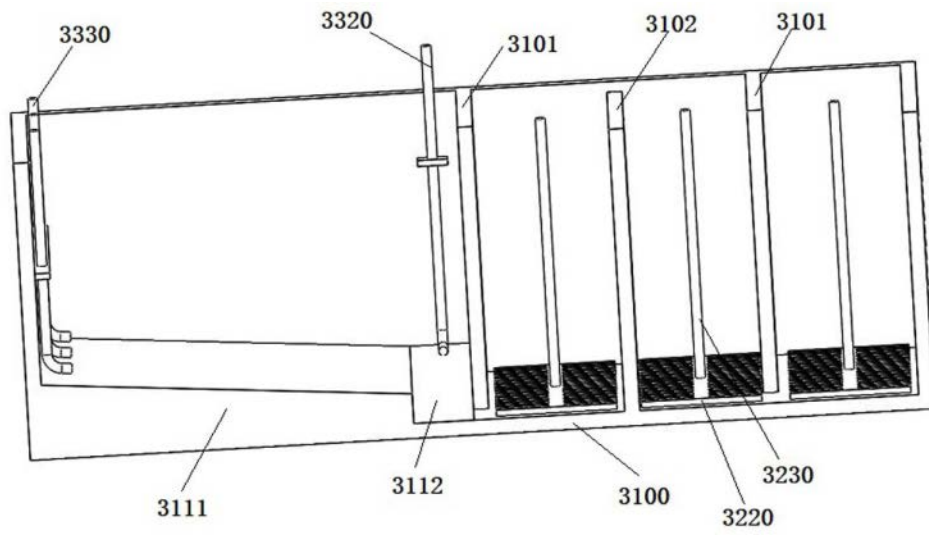


图6