



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102390910 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 03

(21) 申请号 201110380275. 9

(22) 申请日 2011. 11. 25

(73) 专利权人 罗文峰

地址 200082 上海市虹口区安国路 297 弄 1 号 401 室

(72) 发明人 罗文峰

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int. Cl.

C02F 9/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202415322 U, 2012. 09. 05, 权利要求 1-9.

CN 2475454 Y, 2002. 02. 06, 权利要求 1-2.

CN 1609022 A, 2005. 04. 27, 实施例 1-3.

CN 100471801 C, 2009. 03. 25, 具体实施方式.

US 2011/0174709 A1, 2011. 07. 21, 摘要、摘要附图.

审查员 卢士燕

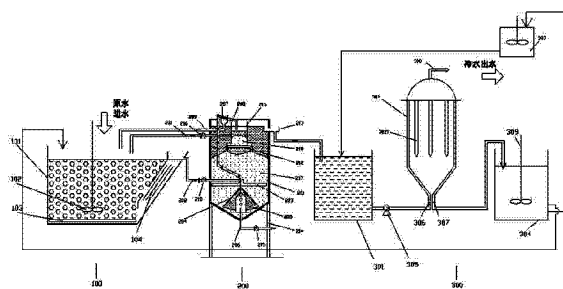
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

大比表面积颗粒生物强化处理水系统

(57) 摘要

本发明涉及大比表面积颗粒生物强化处理水系统,包括生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统和动态膜分离净化子系统,各子系统相互之间通过水管依次相连形成循环水处理系统:生物强化处理子系统内包括原水和生物强化大比表面积颗粒,生化处理后的生化水携带大比表面积颗粒进入连续动态砂滤子系统,水中的大比表面积颗粒被过滤并回到生物强化处理子系统中,过滤后的砂滤水进入动态膜分离净化子系统中,由大比表面积颗粒形成的动态膜将水中的杂质分离,反冲洗之后,大比表面积颗粒一部分被输送到生物强化处理子系统中,另一部分与新添加的大比表面积颗粒一起重新形成动态膜,解决现有技术中无法有效地将大比表面积颗粒从水中分离出来的技术问题。



1. 一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在於,包括生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统和动态膜分离净化子系统,所述生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统、动态膜分离净化子系统和生物强化处理子系统之间通过水管依次相连形成循环水处理系统;所述生物强化处理子系统内包括原水和生物强化大比表面积颗粒,经所述生物强化处理子系统生化处理后的生化水携带着大比表面积颗粒进入所述连续动态砂滤子系统中,水中的大比表面积颗粒在所述连续动态砂滤子系统中被过滤并回到所述生物强化处理子系统中,过滤后的砂滤水进入所述动态膜分离净化子系统中,由大比表面积颗粒形成的动态膜将水中的杂质分离,反冲洗之后,水中的大比表面积颗粒与形成动态膜的大比表面积颗粒一起,一部分被输送到所述生物强化处理子系统中,另一部分与新添加的大比表面积颗粒一起重新形成动态膜,

所述连续动态砂滤子系统包括筒体和砂滤装置,所述筒体的底部为锥型,所述筒体通过一生化水进水管与所述生物强化处理子系统的生化处理池相连,所述砂滤装置设置在筒体内,所述砂滤装置包括:

砂床,用于过滤经所述生化处理池生化处理后的带有大比表面积颗粒的生化水,所述砂床位于筒体内,砂床由过滤砂形成;

净水出水堰,用于将筒体内的砂滤水排出至所述动态膜分离净化子系统中,所述净水出水堰设置在筒体的上方,并高出所述砂床;

原水布水导流器,用于将所述生化处理池生化处理后的带有大比表面积颗粒的生化水导入到筒体内,所述原水布水导流器设置在砂床的下部,并与生化水进水管连接;

沉砂筒,所述沉砂筒设置在筒体上端,所述沉砂筒为无底筒,所述沉砂筒的侧面设置一出水口,所述出水口与污水排水管一连接并通到所述生化处理池内,所述沉砂筒的上沿高出所述净水出水堰的堰口;

浮动托板,用于承载从沉砂筒内下沉的干净的过滤砂,干净的过滤砂下沉并在浮动托板上堆积形成洗砂床;所述浮动托板通过至少一连接机构在沉砂筒的下方并控制其上下运动,所述浮动托板的尺寸稍大于沉砂筒,所述浮动托板位于所述砂床的上方;

气提管,用于将筒体底部的过滤砂和生化水从底部向上传送经净化后导入沉砂筒内,所述气提管设置在筒体底部并穿过原水布水导流器至沉砂筒内,所述气提管的底部与筒体锥型底有空隙;

进气管,用于向气提管内通入气体搅动气提管内的过滤砂和生化水并将其向上传送,所述进气管位于筒体锥型底的底部,并插入气提管内,进气管通过一气体流量调节阀控制过滤砂循环的速度;

滤水流道,用于过滤气提管内的过滤砂和污水,所述滤水流道与气提管的上端相连,所述滤水流道的流道向下倾斜,所述滤水流道为网状结构,所述网状结构的网孔小于所述过滤砂的尺寸,所述滤水流道的周边由污水排水管二包围并通到所述生化处理池,所述滤水流道的下端通过一砂导流管连接至沉砂筒内。

2. 如权利要求1所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在於,所述生物强化处理子系统除了生化处理池,还包括搅拌装置和曝气装置,所述搅拌装置和曝气装置设置在所述生化处理池内,所述生化处理池内还包括大量的大比表面积颗粒,所述大比表面积颗粒的表面和内部孔隙附着微生物菌团,在所述生物强化处理子系统中,向所述生化

处理池中通过原水。

3. 如权利要求 2 所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在于,所述生化处理池包括一斜板沉淀装置,所述斜板沉淀装置位于所述生化处理池的边上。

4. 如权利要求 2 所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在于,所述生化处理池的一侧边为斜板边。

5. 如权利要求 1 所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在于,所述原水布水导流器包括一中心管,所述中心管与生化水进水管连接,中心管下部发散排布复数根管道,每根管道的下部都是敞开状态。

6. 如权利要求 1 所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在于,所述沉砂筒为直壁筒,所述沉砂筒固定在筒体的中心。

7. 如权利要求 1 所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在于,所述气提管为弯曲且不等径管路,所述气提管底部的管径大,上部的管径小,所述气提管包括底部垂直管道、连接倾斜管道、中部垂直管道和上部倾斜管道,所述气提管底部垂直管道垂直向上并高过所述原水布水导流器,连接倾斜管道与底部垂直管道连接并向上倾斜,中部垂直管道与连接倾斜管道的上端连接并高出所述沉砂筒,上部倾斜管道与中部垂直管道的上端相连并向下倾斜。

8. 如权利要求 1 所述的大比表面积颗粒生物强化处理水系统,其特征在于,所述动态膜分离净化子系统包括调节池、动态膜分离装置、大比表面积颗粒投加装置和回收装置,所述调节池通过一滤水进水管与所述净水出水堰连接;所述大比表面积颗粒投加装置与所述调节池连接;所述动态膜分离装置通过进水管与所述调节池连接,所述动态膜分离装置通过排泥管与所述回收装置连接,所述动态膜分离装置包括若干动态膜支撑体;所述回收装置上设置一搅拌机,所述回收装置通过排水管一与所述生化处理池连接,所述回收装置通过排水管二与所述大比表面积颗粒投加装置连接。

## 大比表面积颗粒生物强化处理水系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水处理系统,特别涉及一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统。

### 背景技术

[0002] 污水 / 饮用水的生化处理特别是活性污泥技术是现今比较成熟的水处理技术,生物膜法处理的水质比较好;而以大比表面积颗粒(如硅藻土、活性炭、沸石)为载体,表面附着生物菌体胶团,形成生物反应器,此种方法结合了活性污泥与生物膜法两者的特点,具有处理效率高,出水水质受原水水质、水量波动影响小的特点。

[0003] 但是,大比表面积颗粒生物强化处理污水与饮用水的工艺方法,在实际运用中也存在问题,特别是如何有效地从水中分离出大比表面积颗粒是实际运用中所遇到难题:

[0004] 1. 使用传统的混凝沉淀方式,所需装置(设备)较大,且如果投加混凝剂进入系统,会对系统引入新的助剂而对大比表面积颗粒的回用,以至于生物菌团活性产生影响;

[0005] 2. 如应用传统砂滤或其它过滤设备,因为系统中大比表面积颗粒物质含量高,且上面有附着有生物菌团,有粘液,不利于过滤过程,过滤设备容易堵,通量小,经常需要反冲洗,出水不稳定,不利于系统稳定的工作;在生化处理过程中,大颗粒浓度及生物浓度波动大。

[0006] 3. 如使用动态膜分离技术,也会因为堵塞,而通量很小;

[0007] 4. 使用有机微滤 / 超滤膜分离技术,大比表面积颗粒会把有机膜表面磨破,使有机膜不能正常工作。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统,以解决现有技术中无法有效地将大比表面积颗粒从水中分离出来的技术问题。

[0009] 为了解决上述问题,本发明提供了一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统,包括生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统和动态膜分离净化子系统,所述生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统、动态膜分离净化子系统和生物强化处理子系统之间通过水管依次相连形成循环水处理系统;所述生物强化处理子系统内包括原水和生物强化大比表面积颗粒,经所述生物强化处理子系统生化处理后的生化水携带着大比表面积颗粒进入所述连续动态砂滤子系统中,水中的大比表面积颗粒在所述连续动态砂滤子系统中被过滤并回到所述生物强化处理子系统中,过滤后的砂滤水进入所述动态膜分离净化子系统中,由大比表面积颗粒形成的动态膜将水中的杂质分离,反冲洗之后,水中的大比表面积颗粒与形成动态膜的大比表面积颗粒一起,一部分被输送到所述生物强化处理子系统中,另一部分与新添加的大比表面积颗粒一起重新形成动态膜。

[0010] 较佳地,所述生物强化处理子系统包括生化处理池、搅拌装置和曝气装置,所述搅拌装置和曝气装置设置在所述生化处理池内,所述生化处理池内还包括大量的大比表面积颗

粒,所述大比表面颗粒的表面和内部孔隙附着微生物菌团,在所述生物强化处理子系统中,向所述生化处理池中通过原水。

[0011] 较佳地,所述生化处理池包括一斜板沉淀装置,所述斜板沉淀装置位于所述生化处理池的边上。

[0012] 较佳地,所述生化处理池的一侧边为斜板边。

[0013] 较佳地,所述连续动态砂滤子系统包括筒体和砂滤装置,所述筒体的底部为锥型,所述筒体通过一生化水进水管与所述生化处理池相连,所述砂滤装置设置在筒体内,所述砂滤装置包括

[0014] 砂床,用于过滤经所述生化处理池生化处理后的带有大比表面积颗粒的生化水,所述砂床位于筒体内,砂床由过滤砂形成;

[0015] 净水出水堰,用于将筒体内的砂滤水排出至所述动态膜分离净化子系统中,所述净水出水堰设置在筒体的上方,并高出所述砂床;

[0016] 原水布水导流器,用于将所述生化处理池生化处理后的带有大比表面积颗粒的生化水导入到筒体内,所述原水布水导流器设置在砂床的下部,并与生化水进水管连接;

[0017] 沉砂筒,所述沉砂筒设置在筒体上端,所述沉砂筒为无底筒,所述沉砂筒的侧面设置一出水口,所述出水口与污水排水管一连接并通到所述生化处理池内,所述沉砂筒的上沿高出所述净水出水堰的堰口;

[0018] 浮动托板,用于承载从沉砂筒内下沉的干净的过滤砂,干净的过滤砂下沉并在浮动托板上堆积形成洗砂床;所述浮动托板通过至少一连接机构在沉砂筒的下方并控制其上下运动,所述浮动托板的尺寸稍大于沉砂筒,所述浮动托板位于所述砂床的上方;

[0019] 气提管,用于将筒体底部的过滤砂和生化水从底部向上传送经净化后导入沉砂筒内,所述气提管设置在筒体底部并穿过原水布水导流器至沉砂筒内,所述气提管的底部与筒体锥型底有空隙;

[0020] 进气管,用于向气提管内通入气体搅动气提管内的过滤砂和生化水并将其向上传送,所述进气管位于筒体锥型底的底部,并插入气提管内,进气管通过一气体流量调节阀控制过滤砂循环的速度;

[0021] 滤水流道,用于过滤气提管内的过滤砂和污水,所述滤水流道与气提管的上端相连,所述滤水流道的流道向下倾斜,所述滤水流道为网状结构,所述网孔小于所述砂滤的尺寸,所述滤水流道的周边由污水排水管二包围并通到所述生化处理池,所述滤水流道的下端通过一砂导流管连接至沉砂筒内。

[0022] 较佳地,所述原水布水导流器包括一中心管,所述中心管与生化水进水管连接,中心管下部发散排布复数根管道,每根管道的下部都是敞开状态。

[0023] 较佳地,所述沉砂筒为直壁筒,所述沉砂筒固定在筒体的中心。

[0024] 较佳地,所述气提管为弯曲且不等径管路,所述气提管底部的管径大,上部的管径小,所述气提管包括底部垂直管道、连接倾斜管道、中部垂直管道和上部倾斜管道,所述气提管底部垂直管道垂直向上并高过所述原水布水导流器,连接倾斜管道与底部垂直管道连接并向上倾斜,中部垂直管道与连接倾斜管道的上端连接并高出所述沉砂筒,上部倾斜管道与中部垂直管道的上端相连并向下倾斜。

[0025] 较佳地,所述动态膜分离净化子系统包括调节池、动态膜分离装置、大比表面积颗

粒投加装置和回收装置,所述调节池通过一滤水进水管与所述净水出水堰连接;所述大比表面积颗粒投加装置与所述调节池连接;所述动态膜分离装置通过进水管与所述调节池连接,所述动态膜分离装置通过排泥管与所述回收装置连接,所述动态膜分离装置包括若干动态膜支撑体;所述回收装置上设置一搅拌机,所述回收装置通过排水管一与所述生化处理池连接,所述回收装置通过排水管二于所述大比表面积颗粒投加装置连接。

[0026] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:

[0027] 本发明提供一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统,此系统用于大比表面积颗粒生物强化处理污水与饮用水等的工艺中,并可以有效的从水中分离出大比表面积颗粒,此系统包括生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统和动态膜分离净化子系统,具体优点如下:

[0028] 1、生物强化处理子系统:以生物强化大比表面积颗粒替代了活性污泥,生化处理池中的生物浓度大大提高,提高了生化处理效率,原水水质、水量的波动对生化处理的影响很小,在此子系统中,设置了斜板沉淀装置,使经强化处理的强化水中的生物强化大比表面积颗粒先沉淀一部分并回到生化池中,大大降低了出水的强化水中大比表面积颗粒的浓度。

[0029] 2、连续动态砂滤子系统:生化处理后采用新型的连续动态砂滤处理工艺,出水水质、水量稳定,不需要再添加其它助剂,过滤出来的生物强化大比表面积颗粒能被回用,连续动态砂滤工艺占地小,操作简便。

[0030] 3、动态膜分离净化子系统:使用动态膜处理出水品质好,流量大,设备使用寿命长;动态膜成膜助剂(大比表面积颗粒)可以重复多次成膜,并且是前端生物强化处理工艺所需添加的原料(生物载体),节约了生物强化大比表面积颗粒的量,进而降低了系统的总成本。

[0031] 整个系统的处理工艺可以运用到大型水处理项目,也可以改善成集成化/小型化/设备化,又可以运用于农村小型自来水、污水处理项目,适应性非常强。

## 附图说明

[0032] 图1为本发明一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统的结构示意图;

[0033] 图2为本发明生物强化处理子系统的结构示意图;

[0034] 图3为本发明连续动态砂滤子系统的结构示意图;

[0035] 图4为本发明动态膜分离净化子系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0036] 本发明提供一种大比表面积颗粒生物强化处理水系统,此系统包括生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统和动态膜分离净化子系统,生物强化处理子系统、连续动态砂滤子系统、和动态膜分离净化子系统通过水管依次相连形成循环水处理系统;生物强化处理子系统内包括原水和生物强化大比表面积颗粒,经生物强化处理子系统生化处理后的生化水携带着大比表面积颗粒进入连续动态砂滤子系统中,水中的大比表面积颗粒在连续动态砂滤子系统中被过滤并回到生物强化处理子系统中,过滤后的砂滤水进入动态膜分离净化子系统中,由大比表面积颗粒形成的动态膜将水中的杂质分离,反冲洗之后,水中的大比表面积颗粒与形成动态膜的大比表面积颗粒一起,一部分被输送到生物强化处理子系统

中,另一部分与新添加的大比表面积颗粒一起重新形成动态膜。以下结合附图,加以详细说明。

[0037] 请参考图 1 和图 2,生物强化处理子系统 100 包括生化处理池 101、搅拌装置 102 和曝气装置 103,搅拌装置 102 和曝气装置 103 设置在生化处理池 101 内;向生化处理池 101 内通入原水,生化处理池 101 的水中悬浮着大量的大比表面积颗粒,这些大比表面积颗粒的表面和内部孔隙附着微生物菌团,微生物菌团起到净化水的作用,原水在生化处理池 101 中需要停留一定的时间,在本实施例中,将经过生物强化处理后的原水成为生化水,以区别后继的子系统的水;搅拌装置 102 用于对生化处理池 101 中的水和大比表面积颗粒进行搅拌,使大比表面积颗粒悬浮在水中而不会沉淀;曝气装置 103 用于为微生物菌团提供足够的氧气,使生化处理池 101 中的生化反应能够顺利进行。在本发明中,生化处理池 101 还包括斜板沉淀装置 104,此斜板沉淀装置 104 包括两种情况:一种是与生化处理池 101 为两个不同的个体,此斜板沉淀装置 104 设置在生化处理池 101 的边上;另一种是,此斜板沉淀装置 104 与生化处理池 101 为一个整体,即此斜板沉淀装置 104 为生化处理池 101 的一斜板边,本发明对斜板沉淀装置 104 的设置不做限制,只要保证生化处理池 101 内有斜边即可,至于生化处理池 101 内有几个斜边,本发明不做限制。在本实施例中,生化处理过的原水连通水中悬浮的生物强化大比表面积颗粒一起进入生化处理池 101 边的斜板沉淀装置 104,水中的生物强化大比表面积颗粒会沿着斜板向下沉淀,在斜板沉淀装置 104 底部汇集,流回到生化处理池 101,水和另一部分生物强化大比表面积颗粒通过生化水进水管 202 进入到连续动态砂滤子系统 200 中。

[0038] 请参考图 1 和图 3,连续动态砂滤子系统 200 包括筒体 201 和砂滤装置,筒体 201 的底部为锥型。在本发明中,筒体 201 的上部为直壁,下部为锥体,但本发明的筒体 201 上部并不仅限于此,筒体 201 通过一生化水进水管 202 与所述生化处理池 101 相连。砂滤装置设置在筒体 201 内,其中,砂滤装置包括砂床 217、进气管 206、气提管 205、滤水流道 207、原水布水导流器 203、沉砂筒 210、浮动托板 212 和净水出水堰 213:

[0039] 砂床 217 用于过滤经所述生化处理池 101 生化处理后的带有大比表面积颗粒的生化水,砂床 217 位于筒体 201 内,砂床 217 由过滤砂形成。即往筒体 201 内注入过滤砂,过滤砂的上平面(即为砂床 217 的上平面)在浮动托板 212 的下方。

[0040] 净水出水堰 213 用于将筒体内的砂滤水排出至动态膜分离净化子系统 300 中,净水出水堰 213 设置在筒体 201 的上方,并且,高于砂床 217,防止砂床 217 内的过滤砂从净水出水堰 213 流出。此净水出水堰 213 为槽型,即包括一底面,底面两侧各包括一侧边,此结构方便净水的流出。在本实施例中,将在连续动态砂滤子系统 200 处理的水称为砂滤水。

[0041] 原水布水导流器 203 用于将生化处理池 101 生化处理后的带有大比表面积颗粒的生化水导入到筒体内,原水布水导流器 203 设置在砂床 217 的下部,并与生化水进水管 202 连接。在本实施例中,原水布水导流器 203 包括一中心管,中心管与生化水进水管 202 连接,中心管下部发散排布复数根管道,每根管道都是横向设置并与中心管的下部连接,并且,每根管道的下部都是敞开的,筒体 201 内的过滤砂则不会进入原水布水导流器 203 的管道内而堵塞管道。发散管道的数量可根据筒体 201 的尺寸确定,以保证进入筒体内的生化水能均匀分布。发散管道位于砂床 217 直壁部分的下部位置,发散管道到砂床 217 顶部的距离为砂床 217 的有效过滤高度。在本实施例中,有一定压力的生化水通过水泵或是高位水箱等

流入生化水进水管 202,再通过原水布水导流器 203 流入砂床 217,在砂床 217 内的生化水进向上透过砂床 217,在这过程中,生化水进中的悬浮物质被过滤砂拦截(包括吸附、搭桥、拦截等过程),水到达砂床 217 顶部时已经被净化,并且继续向上,到达净水出水堰 213,由堰口流出筒体 201 至动态膜分离净化子系统 300 中。在本实施例中,生化水进水管 202 的管路上设置一控制生化水流量的生化水流量调节阀 219。

[0042] 沉砂筒 210 设置在筒体 201 上端,沉砂筒 210 为无底筒。在本实施例中,沉砂筒 210 为直壁筒,对于沉砂筒 210 的形状,本发明不加以限制,在本实施例中,此沉砂筒 210 为圆筒,沉砂筒 210 固定在筒体 201 的中心,沉砂筒 210 的上沿高于净水出水堰 213 堰口(净水液面)。沉砂筒 210 的侧面即直壁上设置一出水口,此出水口的位置低于净水液面,此出水口用于连接污水排水管一 211 以将污水排出筒体 201 至生物强化处理子系统 100 中的生化处理池 101 中。在本实施例中,污水排水管一 211 的管道上设置一污水流量调节阀 216 来控制污水排放的流量。

[0043] 浮动托板 212 用于承载从沉砂筒 210 内下沉的干净的过滤砂,干净的过滤砂下沉并在浮动托板 212 上堆积形成洗砂床 218。浮动托板 212 位于沉砂筒 210 的正下方,且在砂床 217 的上方,浮动托板 212 与沉砂筒 210 通过一个或复数个连接机构连接,连接机构使浮动托板 212 只能上下运动,并且移动距离可以得到控制,并且,不能是浮动托板 212 水平方向移动。浮动托板 212 的平面几何形状与沉砂筒 210 下口处形状相似,浮动托板 212 的平面尺寸略大于沉砂筒 210 下口的尺寸。浮动托板 212 始终要保持有向上的力,可以通过多种手段实现,如选择类似于泡沫塑料的材料、或做成中间为气囊的形状,或用弹簧给浮动托板 212 向上的力,或是其它类似的更复杂的方法,本发明对此不做限制,只要保证浮动托板 212 能上下运动即可。

[0044] 气提管 205 用于将筒体 201 底部的过滤砂和污水从底部向上传送经净化后导入沉砂筒 210 内,气提管 205 设置在筒体 201 底部并穿过原水布水导流器 203 至沉砂筒 210 内,气提管 205 的底部与筒体 201 锥型底有少许空隙,以便过滤砂与水能够流入到气提管 205 底部的进口。为了保证过滤砂和水能被传送至筒体 201 的上部,气提管 205 为弯曲且不等径管路,气提管 205 底部的管径大,上部的管径小,气提管 205 包括底部垂直管道、连接倾斜管道、中部垂直管道和上部倾斜管道,气提管 205 底部垂直管道垂直向上并高过原水布水导流器 203,连接倾斜管道与底部垂直管道连接并向上倾斜,中部垂直管道与连接倾斜管道的上端连接并高出沉砂筒 210,上部倾斜管道与中部垂直管道的上端相连并向下倾斜。

[0045] 进气管 206 用于向气提管 205 内通入气体搅动气提管 205 内的过滤砂和污水并将其向上传送,进气管 206 位于筒体 201 锥型底的底部,并插入气提管 205 内,进气管 206 通过一气体流量调节阀 215 控制过滤砂循环的速度。

[0046] 滤水流道 207,用于过滤气提管 205 内的过滤砂和污水,滤水流道 207 与气提管 205 的上端相连,滤水流道 207 的流道向下倾斜,滤水流道 207 为网状结构,网孔小于砂滤的尺寸,滤水流道 207 的周边由污水排水管二 209 包围并通到筒体 201 至生物强化处理子系统 100 中的生化处理池 101 中,滤水流道 207 的下端通过一砂导流管 208 连接至沉砂筒 210 内。

[0047] 在本发明中,向进气管 206 注入有一定压力的气体,气体会在气提管 205 内部形成气泡,气泡因为浮力会向上移动而搅动气提管 205 内的水,当气泡到达气提管 205 较小管径

的部分时,就会在管内形成一个小柱塞,推动其上部的水向上移动;气提管 205 下部管内会形成负压状态,底部管口的水就会流入气提管 205 内部,随着气泡不断形成,水会不断流入气提管 205 内部,过滤砂会被水带起来,并一起被提升,气泡在气提管 205 内上升时,气泡上部的水和过滤砂会有一部分沿着气提管 205 的管壁流下,再和下部上升的水和过滤砂汇合,从而对过滤砂产生冲洗的作用。气提管 205 的弯折部分也会改变水流方向和气泡的形状及大小,有时一个气泡会变成两个,有时上下两个气泡也会合并等,这些运动均会对水和过滤砂产生搅动,对过滤砂有清洗的作用。过滤砂携带的生物强化大比表面积颗粒剥落,悬浮在水里,水即是污水。当污水和过滤砂到达气提管 205 顶部时,便会流到滤水流道 207,滤水流道 207 底部由网制成,污水和过滤砂流经时,一部分污水会透过网流到污水排水管二 209 内而被排出筒体 201 至生物强化处理子系统 100 中的生化处理池 101 中,污水中含有生物强化大比表面积颗粒,其余的污水和过滤砂会经砂导流管 208 而流入沉砂筒 210,干净的过滤砂会下沉,在浮动托板 212 上堆积,形成洗砂床 218。当洗砂床 218 堆积到一定高度时,洗砂床 218 的重量会大于浮动托板 212 的浮力,浮动托板 212 会下降一段,此时,干净的过滤砂会从沉砂筒 210 底部与浮动托板 212 之间的缝隙流出,下沉到砂床 217 的顶部,堆积到一定高度后,会向四周滑落,此便保持了砂床 217 的相对稳定。当洗砂床 218 的重量减轻,小于浮动托板 212 的浮力时,浮动托板 212 会向上浮起,使得过滤砂不会再从沉砂筒 210 流出,浮动托板 212 与沉砂筒 210 之间会有部分过滤砂被夹在中间。

[0048] 打开污水排水管一 211 出口处的污水流量调节阀 216,使沉砂筒 210 内污水排出筒体 201 至生物强化处理子系统 100 中的生化处理池 101 中,污水中含有生物强化大比表面积颗粒。控制污水流量调节阀 216 的开度,使污水的液面略微低于净水的液位,由于污水与净水有液位差,沉砂筒 210 外的净水会通过沉砂筒 210 底部与浮动托板 212 之间的缝隙流入沉砂筒 210 内的洗砂床 218,透过洗砂床 218 向上与沉砂筒 210 内的污水混合,此时,净水相对于沉砂筒 210 内的过滤砂有清洗的作用,也保证了污水不会在沉砂的过程中,通过沉砂渗透到沉砂筒 210 外的净水中去,而影响到净水的出水水质。

[0049] 在气提管 205 底部的进口上方还设有一锥尖向上的砂导流锥 204(此砂导流锥 204 位于原水布水导流器 203 的下方),砂导流锥 204 的作用有两个:一、对其上部的过滤砂进行导流。砂导流锥 204 与筒体 201 底部的锥体壁形成夹角,则使砂床 217 中心与周边部分的过滤砂均匀下沉,而不至于产生死角。二、砂导流锥 204 的下方与筒体 201 底部的锥体壁之间有空隙,使过滤砂不能填满气提管 205 底部的进口的上方,砂层不会很厚,砂层上方还有一部分的水层,因此,在气提管 205 的气提过程中,不会因为砂层太厚,水不能足量透过砂层而影响气提效果。

[0050] 在本实施例中,筒体 201 下方通过若干筒体支撑脚 214 来支撑以达到筒体 201 的稳定性。

[0051] 整个砂滤装置的砂路循环过程:砂床底部含有生物强化大比表面积颗粒的过滤砂,在气提管 205 内被冲洗、提升,经过滤水流道 207,流入到沉砂筒 210 内沉淀,形成洗砂床 218,含有生物强化大比表面积颗粒的水由污水排水管一 211 和污水排水管二 209 排回到生化处理池 101 中。洗砂床 218 内的干净的过滤砂有控制地流出沉砂筒 210,沉淀到砂床 217 的表面。砂床 217 表面的过滤砂是干净的,越往下,因为过滤的作用,越来越脏。此时,过滤砂下降的方向与生化水流动方向正好相反。当过滤砂下降到原水布水导流器 203 下方后,

便不再起过滤的作用。过滤砂一直下降到砂床 217 的底部,然后再被气提。在此连续动态砂滤子系统 200 中,含有生物强化大比表面积颗粒的水便回到生化处理池 101 中。

[0052] 经过砂滤装置过滤后的砂滤水中还会含有小部分的活性物大比表面积颗粒,因此需要进行进一步处理,处理的方法有很多种,如混凝沉淀会需要再补充大比表面积颗粒,也可以使用有机膜处理,但长期使用也会影响有机膜的使用寿命和出水水质。本发明使用大比表面积颗粒动态膜处理工艺,此工艺具有几个优点:1、出水水质好,达到有机超滤膜的出水水质;2、作为分离介质的的大比表面积颗粒能够回用于动态膜处理设备,也可以进入到生物强化装置,来补充生物强化处理阶段内大比表面积颗粒的数量。因此,在本发明中,在连续动态砂滤子系统 200 后端,增设动态膜分离净化子系统 300,动态膜分离净化子系统 300 包括调节池 301、动态膜分离装置 302、大比表面积颗粒投加装置 303 和回收装置 304。

[0053] 请参考图 1 和图 4,从砂滤装置出来的砂滤水进入到调节池 301,调节池 301 起到平衡水量的作用。

[0054] 大比表面积颗粒投加装置 303 与调节池 301 相连,用于向调节池 301 内投加大比表面积颗粒;大比表面积颗粒投加装置 303 还与回收装置 304 相连,回收装置 304 将沉淀下来的大比表面积颗粒输送至大比表面积颗粒投加装置 303。

[0055] 动态膜分离装置 302 通过进水管 306 与调节池 301 连接,动态膜分离装置 302 通过排泥管 307 与回收装置 304 连接。在本发明中,动态膜分离装置 302 包括若干动态膜支撑体 3021;回收装置 304 内还设置一搅拌机 309。

[0056] 在本发明中,砂滤水流入调节池 301 中,再由大比表面积颗粒投加装置 303 向调节池 301 中投加一定数量的大比表面积颗粒,水与大比表面积颗粒由进水管 306 通过泵 305 送入动态膜分离装置 302 中。大比表面积颗粒(如活性炭、硅藻土、沸石等)与水一起流过动态膜支撑体 3021,通过搭桥的方式,大比表面积颗粒在动态膜支撑体 3021 上形成动态膜,水通过颗粒间的间隙和颗粒内部的孔隙,水里的杂质被大比表面积颗粒截流,从而达到净化水的作用,净化水由出水管 308 流出系统。当颗粒间隙、孔隙被杂质堵住之后,进行反冲洗。反冲洗冲出的水与大比表面积颗粒由排泥管 307 流到回收装置 304,回收装置 304 上装有搅拌机 309,搅拌与沉淀之后,一部分大比表面积颗粒与反冲洗水一起回流到生化处理池 101 中,补充生化处理池 101 中大比表面积颗粒的数量;另一部分沉淀下来的大比表面积颗粒被输送到大比表面积颗粒投加装置 303 中,与新添加的大比表面积颗粒一起形成动态膜。

[0057] 整个系统的工艺过程:原水投入生化处理池 101 中经过生物强化处理,通过斜板沉淀装置 104 使出水中的生物强化大比表面积颗粒先沉淀一部分,回到生化处理池 101 中;生化水与一部分附着有生物活性的大比表面积颗粒一起进入连续动态砂滤子系统 200 中,水中的大比表面积颗粒被过滤,并回到生化处理池 101 中;砂滤水进入到动态膜分离装置 302,由大比表面积颗粒形成的动态膜将水中的杂质分离,动态膜处理的效果能达到有机超滤膜出水的效果,反冲洗之后,水中的大比表面积颗粒与形成动态膜的大比表面积颗粒一起,一部分被输送到生化处理池 101,补充池中的颗粒浓度;另一部分与新添加的大比表面积颗粒一起,重新形成动态膜。

[0058] 在本实施例中,连续动态砂滤子系统包括筒体和砂滤装置,筒体和砂滤装置形成一砂滤设备,在此砂滤设备中,砂滤装置设置在筒体内,此砂滤设备的外部使用的是筒体。

如果需要处理水量比较大,可以使用多台砂滤设备并联工作的方式,或者一个筒体内设置若干个砂滤装置并联进行。当然,也可以将筒体省去,取而代之的是较大的过滤池,在池底排布若干个锥形底,每一个锥型底上方设置一砂滤装置,同时,在各个锥形底之间,有些地方最不利于过滤砂的流动的地方可以安置柱子,如立柱,使过滤砂不会在还流动的地方堆积,其加工工艺与上述实施例中所描述的相同,此处不再赘述。

[0059] 以上公开的仅为本申请的一个具体实施例,但本申请并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化,都应落在本申请的保护范围内。



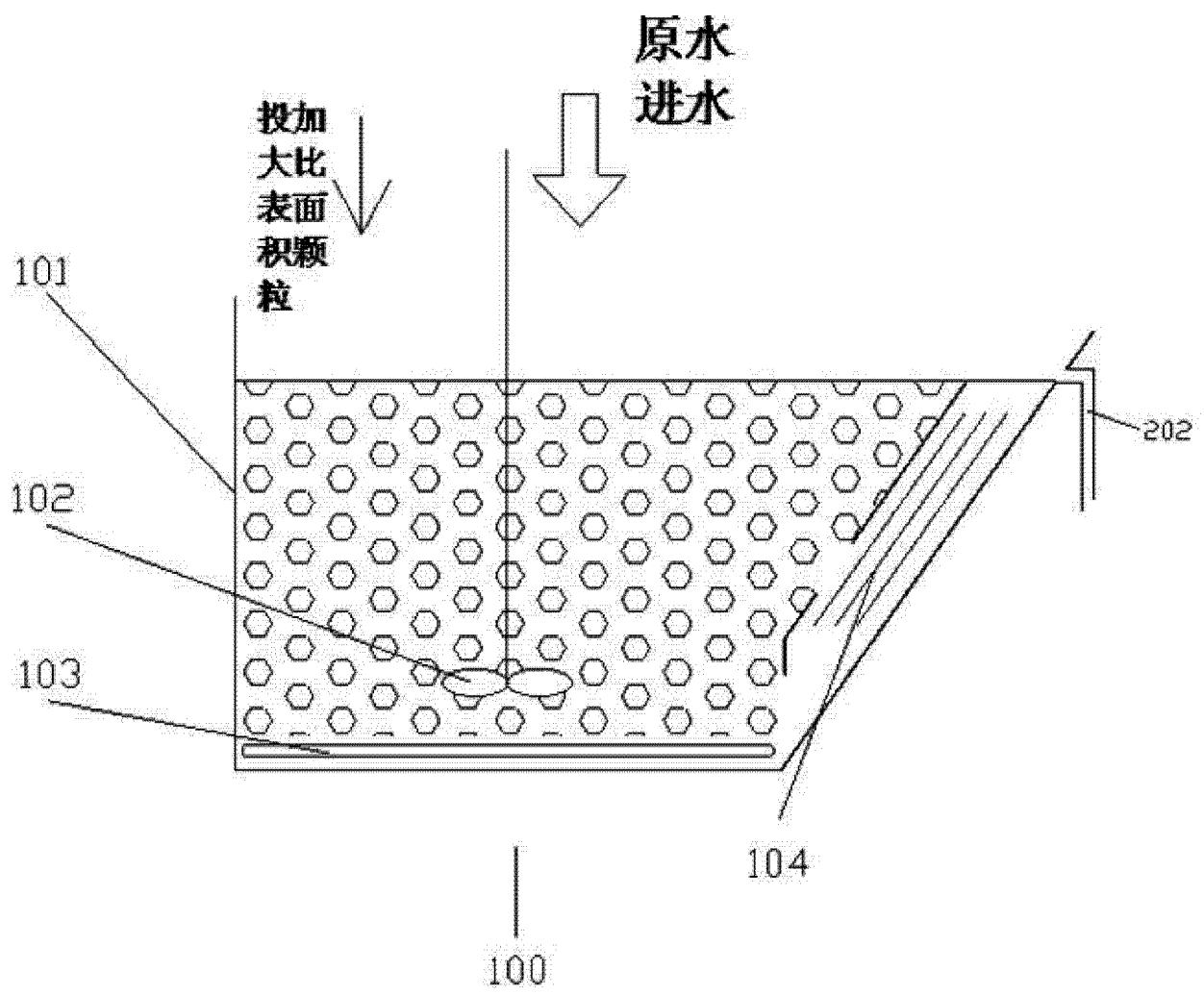


图 2

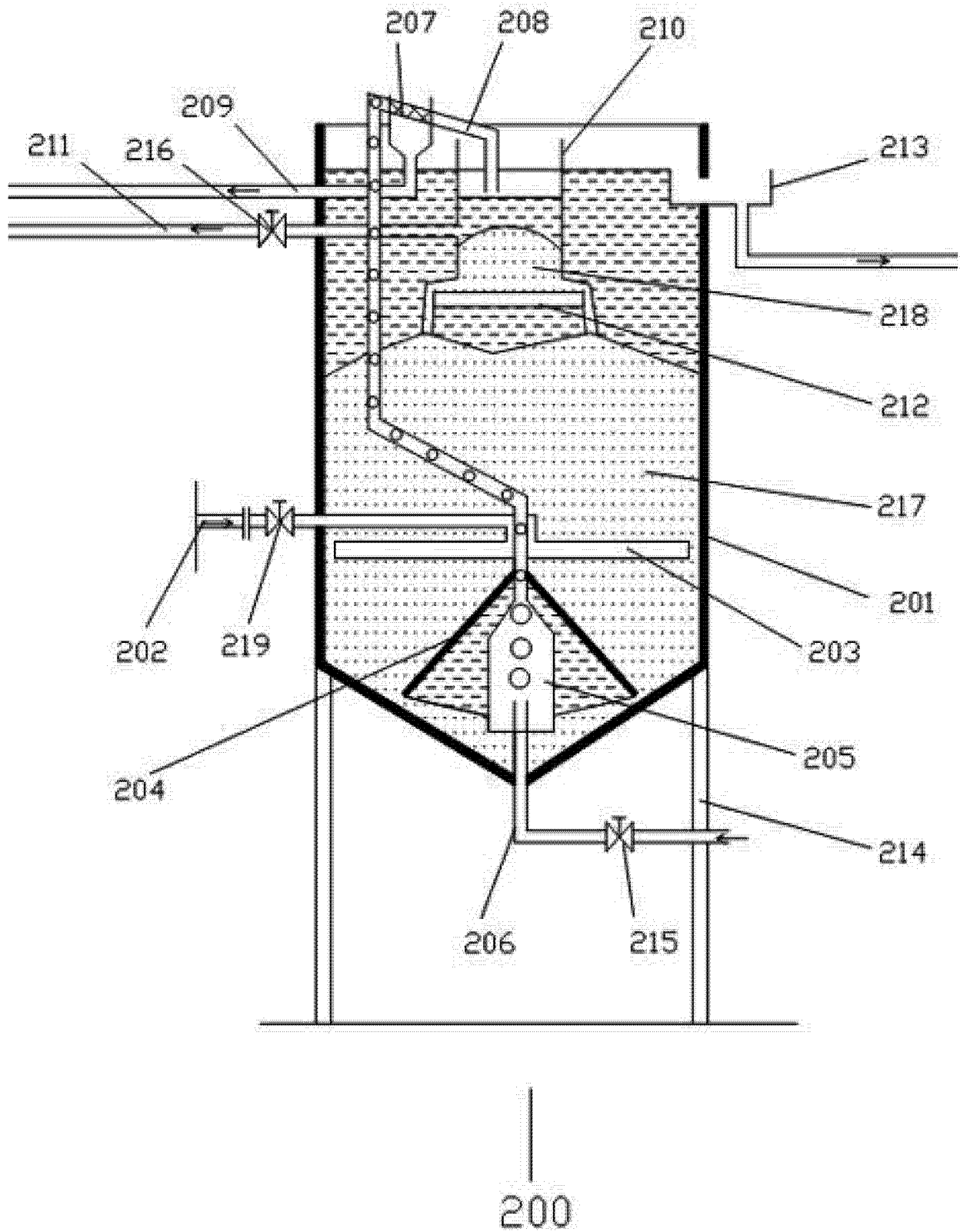


图 3

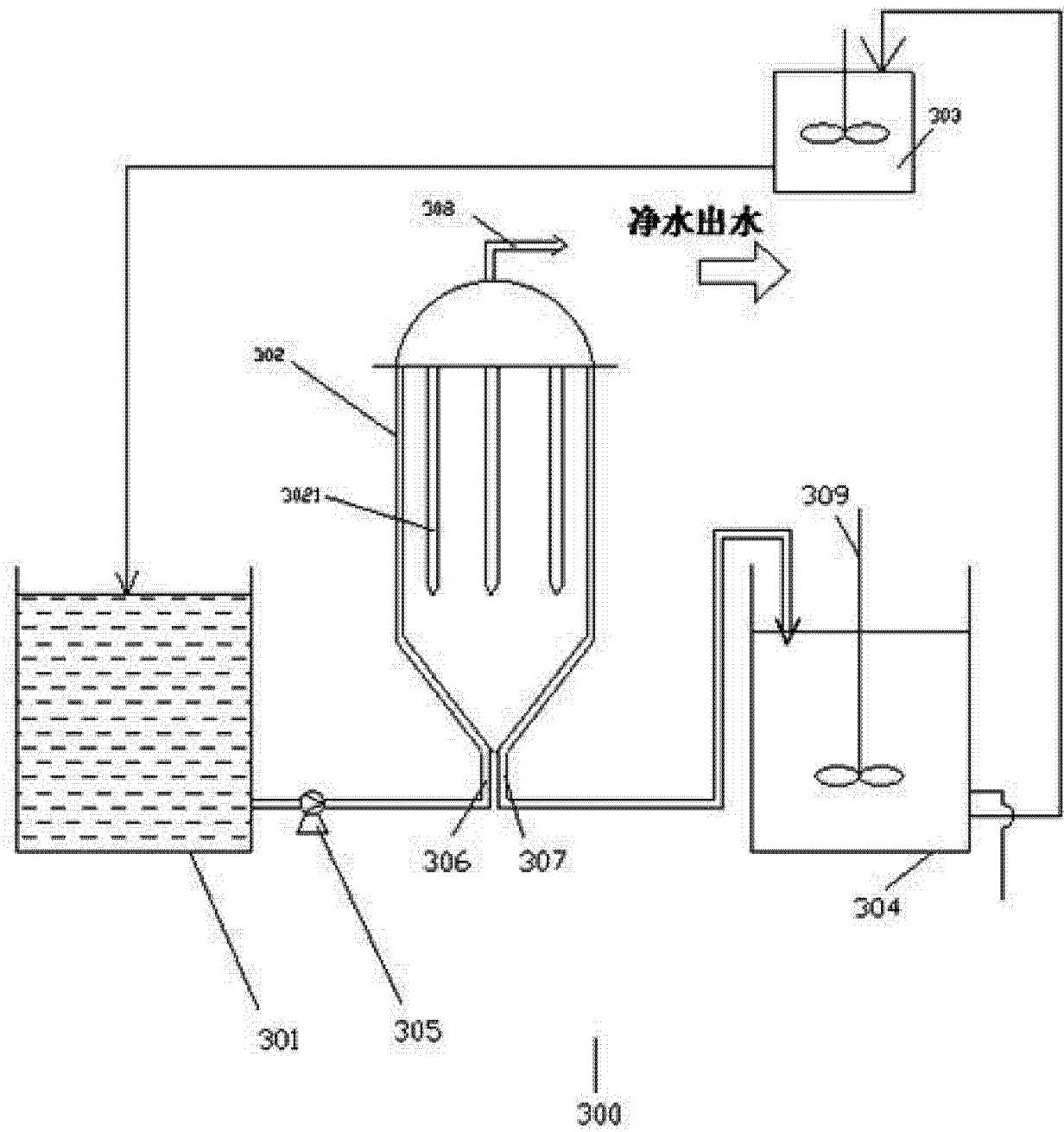


图 4