(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 218924068 U
(45)授权公告日 2023.04.28

(21)申请号 202223013350.0

(22)申请日 2022.11.11

(73)专利权人 北京绿恒科技有限公司
地址 100176 北京市大兴区北京经济技术开发区荣华中路10号1幢12层2单元1503

(72)发明人 张崭华 张恒

(74)专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250
专利代理师 向森

(51)Int.Cl.
B01D 36/04(2006.01)
E03F 5/10(2006.01)
E03F 5/14(2006.01)
E03F 5/22(2006.01)
C02F 3/02(2023.01)
C02F 3/28(2023.01)
C02F 3/30(2023.01)
C02F 3/34(2023.01)
C02F 9/00(2023.01)

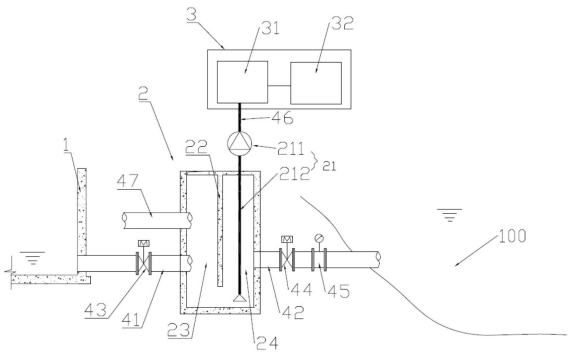
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

多功能雨污水处理系统

(57)摘要

本实用新型涉及污雨水净化技术领域，公开了一种多功能雨污水处理系统，至少包括：调蓄池；污水处理装置，与调蓄池相连通，适于接收和处理来自调蓄池的污水，并将处理后的污水排放至外部环境的受纳水体中；稳流装置，与调蓄池、污水处理装置以及受纳水体均连通，适于收集调蓄池和/或受纳水体流入的污水，并将收集到的污水以预设流量连续稳定地输送至污水处理装置。本实用新型通过设置稳流装置收集由调蓄池和/或受纳水体流入的污水，可对污水进行稳流并以预设流量连续稳定地输送至污水处理装置，避免因污水流量较大对污水处理装置造成过大冲击负载；或因非雨季无径流污染水而造成处理设施的空置浪费，进一步提升水体水质改善水环境。



CN 218924068 U

1.一种多功能雨污水处理系统,其特征在于,至少包括:

调蓄池(1);

污水处理装置(3),与所述调蓄池(1)相连通,适于接收和处理来自所述调蓄池(1)的污水,并将处理后的污水排放至外部环境的受纳水体(100)中;

稳流装置(2),与所述调蓄池(1)、所述污水处理装置(3)以及受纳水体(100)均连通,适于收集所述调蓄池(1)和/或受纳水体(100)流入的污水,并将收集到的污水以预设流量连续稳定地输送至所述污水处理装置(3)。

2.根据权利要求1所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述稳流装置(2)包括集水池和水力提升机构(21);

所述集水池与所述调蓄池(1)、所述污水处理装置以及受纳水体(100)均连通;

所述水力提升机构(21)与所述集水池连通,适于将所述集水池内的污水提升并排出至所述污水处理装置(3)。

3.根据权利要求2所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述集水池与所述调蓄池(1)之间通过第一连接管(41)连接;

所述集水池与受纳水体(100)之间通过第二连接管(42)连接;

所述集水池与所述污水处理装置(3)之间通过第三连接管(46)连接;

其中,所述第二连接管(42)与所述集水池的接口位置高于所述第一连接管(41)与所述集水池的接口设置。

4.根据权利要求3所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述稳流装置(2)还包括:

分隔墙(22),自集水池的顶壁向所述集水池的底壁延伸,并与集水池的底壁之间具有设定间距,所述分隔墙(22)的底壁低于所述第一连接管(41)与所述集水池的接口设置;

所述分隔墙(22)将集水池分隔为底部相互连通的第一集水区(23)和第二集水区(24),第一集水区(23)与所述调蓄池(1)连通,第二集水区(24)与受纳水体(100)连通;

所述水力提升机构(21)与所述第二集水区(24)相连通。

5.根据权利要求4所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述水力提升机构(21)包括提升泵(211)与提升管(212);

所述提升泵(211)的进水口与所述提升管(212)相连,所述提升泵的出水口与所述第三连接管(46)相连;

所述提升管(212)远离所述提升泵(211)的一端插置在所述第二集水区(24),且所述提升管(212)的进水口低于所述分隔墙(22)的底壁设置。

6.根据权利要求5所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述提升管(212)的管径尺寸小于所述第二连接管(42)的管径尺寸。

7.根据权利要求3-6中任一项所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述第一连接管(41)和所述第二连接管(42)上均设置有控制阀。

8.根据权利要求7所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述第一连接管(41)上设置的控制阀为电动阀(43);

所述第二连接管(42)上设置的控制阀为电动调节阀(44),可调节第二连接管(42)内污水的流量;

所述第二连接管(42)上设置有流量计(45)。

9.根据权利要求1-6中任一项所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述调蓄池(1)内的液位高度高于受纳水体的液位高度。

10.根据权利要求1-6中任一项所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,

所述调蓄池(1)内设置有搅拌器。

11.根据权利要求4-6中任一项所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,还包括:

分流井(11),与所述调蓄池(1)和所述第一集水区(23)均连通。

12.根据权利要求1-6中任一项所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,所述污水处理装置(3)包括:

污泥滤沉装置(31),适于对流经的污水进行高密度污泥滤沉,以处理污水中的COD、TP和SS。

13.根据权利要求12所述的多功能雨污水处理系统,其特征在于,所述污水处理装置(3)还包括:

硝化池(32),设置在所述污泥滤沉装置(31)的下游,适于对由泥滤沉装置(31)排出的水体进行硝化反应处理。

多功能雨污水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污雨水净化技术领域，具体涉及一种多功能雨污水处理系统。

背景技术

[0002] 城市水环境综合整治中，分流制初期雨水、CSOs污水(合流制溢流污水)和直排污水是河道的主要污染源。

[0003] 初期雨水是指在降雨初期，雨水在下落过程中溶解了空气中的污染物，并在降落后冲刷屋面和地面，使得初期雨水中含有大量的污染物质，如果直接将初期雨水排入河湖等受纳水体可能会造成水体周期性污染。

[0004] CSOs污水具有非连续性、爆发性、随机性的污染特点，污水中常常混有因降水而产生的径流污染，并混有因冲刷而携带的管道底泥，对水环境危害较大，因此，需要对CSOs污水进行截流并降低污染后再排放。

[0005] 由于CSOs污水的水量和水质变化范围较大，存在非连续性的特点，若直接对CSOs污水进行处理，难以保证CSOs污水处理工艺中对抗冲击和出水效果稳定的要求；另外，CSOs污水只是在雨季产生，处理设备在非雨季时可能会存在闲置的问题。因此，亟待统筹解决现有技术中CSOs污水处理工艺抗冲击负荷能力差、生化系统间歇运行、处理设施空置等问题。

实用新型内容

[0006] 因此，本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术中的CSOs污水处理工艺抗冲击负荷能力差、生化系统间歇运行、处理设施空置等问题。

[0007] 为此，本实用新型提供了一种多功能雨污水处理系统，该多功能雨污水处理系统至少包括：

[0008] 调蓄池；

[0009] 污水处理装置，与所述调蓄池相连通，适于接收和处理来自所述调蓄池的污水，并将处理后的污水排放至外部环境的受纳水体中；

[0010] 稳流装置，与所述调蓄池、所述污水处理装置以及受纳水体均连通，适于收集所述调蓄池和/或受纳水体流入的污水，并将收集到的污水以预设流量连续稳定地输送至所述污水处理装置。

[0011] 可选地，所述稳流装置包括集水池和水力提升机构；

[0012] 所述集水池与所述调蓄池、所述污水处理装置以及受纳水体均连通；

[0013] 所述水力提升机构与所述集水池连通，适于将所述集水池内的污水提升并排出至所述污水处理装置。

[0014] 可选地，所述集水池与所述调蓄池之间通过第一连接管连接；

[0015] 所述集水池与受纳水体之间通过第二连接管连接；

[0016] 所述集水池与所述污水处理装置之间通过第三连接管连接；

[0017] 其中，所述第二连接管与所述集水池的接口位置高于所述第一连接管与所述集水

池的接口设置。

[0018] 可选地，所述稳流装置还包括：

[0019] 分隔墙，自集水池的顶壁向所述集水池的底壁延伸，并与集水池的底壁之间具有设定间距，所述分隔墙的底壁低于所述第一连接管与所述集水池的接口设置；

[0020] 所述分隔墙将集水池分隔为底部相互连通的第一集水区和第二集水区，第一集水区与所述调蓄池连通，第二集水区与受纳水体连通；

[0021] 所述水力提升机构与所述第二集水区相连通。

[0022] 可选地，所述水力提升机构包括提升泵与提升管；

[0023] 所述提升泵的进水口与所述提升管相连，所述提升泵的出水口与所述第三连接管相连；

[0024] 所述提升管远离所述提升泵的一端插置在所述第二集水区，且所述提升管的进水口低于所述分隔墙的底壁设置。

[0025] 可选地，所述提升管的管径尺寸小于所述第二连接管的管径尺寸。

[0026] 可选地，所述第一连接管和所述第二连接管上均设置有控制阀。

[0027] 可选地，所述第一连接管上设置的控制阀为电动阀；

[0028] 所述第二连接管上设置的控制阀为电动调节阀，可调节第二连接管内污水的流量；

[0029] 所述第二连接管上设置有流量计。

[0030] 可选地，所述调蓄池内的液位高度高于受纳水体的液位高度。

[0031] 可选地，所述调蓄池内设置有搅拌器。

[0032] 可选地，多功能雨污水处理系统还包括：

[0033] 分流井，与所述调蓄池和所述第一集水区均连通。

[0034] 可选地，所述污水处理装置包括：

[0035] 污泥滤沉装置，适于对流经的污水进行高密度污泥滤沉，以处理污水中的COD、TP和SS。

[0036] 可选地，所述污水处理装置还包括：

[0037] 硝化池，设置在所述污泥滤沉装置的下游，适于对由污泥滤沉装置排出的水体进行硝化反应处理。

[0038] 本实用新型技术方案，具有如下优点：

[0039] 1.本实用新型实施例中的多功能雨污水处理系统，可通过污水处理装置对来自调蓄池的污水进行处理；同时，通过设置稳流装置，能够收集由调蓄池和/或受纳水体中流入的污水，对污水进行稳流、缓流后以预设流量连续稳定地输送至污水处理装置中，避免由于污水流量较大而对污水处理装置造成过大的冲击负载，或因污水流量较小而造成出水效果不稳定。

[0040] 2.本实用新型通过将第二连接管与集水池的接口位置高于第一连接管与所述集水池的接口设置，能够防止由调蓄池经第一连接管流入集水池的污水冲刷灌入第二连接管内，避免未经污水处理装置进行污水处理而直接经由第二连接管流入受纳水体中，导致受纳水体受到污染。

[0041] 3.本实用新型通过设置分隔墙，来自调蓄池和/或受纳水体内的污水冲刷进入集

水池内，部分污水撞击到分隔墙上，分隔墙对冲刷进入集水池内的污水进行稳流、缓流；同时，分隔墙的底壁低于第一连接管与所述集水池的接口设置，能够防止由调蓄池经第一连接管流入集水池的污水冲刷灌入第二连接管内。

[0042] 4.本实用新型中的调蓄池内设置有搅拌器，调蓄池可兼顾作为前端反硝化池，将污水处理装置部分出水回流至调蓄池，启动搅拌器搅拌混合以去除部分总氮。

[0043] 5.本实用新型实施例中的硝化池为硝化生物滤池，硝化池内的微生物生长条件要求流入硝化池内的污水连续稳定，本实施中的稳流装置可确保污水以预设流量连续稳定的通入到污水处理装置中，避免CSOs污水的不连续性而对后续硝化处理造成不利影响，从而实现多功能雨污水处理系统的连续运行。

[0044] 6.本实用新型中的多功能雨污水处理系统可将CSOs污水处理至地表类三类标准；在CSOs污水溢流量少或无溢流的情况下，本实用新型中的多功能雨污水处理系统可处理河湖等受纳水体，提升水质及周边水生态环境，提高其自净能力；另外，还可避免污水处理装置空置，尤其避免硝化池的空置对微生物的影响。

附图说明

[0045] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0046] 图1为多功能雨污水处理系统的一个视角下的结构示意图；

[0047] 图2为多功能雨污水处理系统的另一个视角下的结构示意图。

[0048] 附图标记说明：

[0049] 100、受纳水体；

[0050] 1、调蓄池；11、分流井；

[0051] 2、稳流装置；21、水力提升机构；211、提升泵；212、提升管；22、分隔墙；23、第一集水区；24、第二集水区；

[0052] 3、污水处理装置；31、污泥滤沉装置；32、硝化池；

[0053] 41、第一连接管；42、第二连接管；43、电动阀；44、电动调节阀；45、流量计；46、第三连接管；47、第四连接管。

具体实施方式

[0054] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0055] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。此外，术语“第

一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0056] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0057] 此外，下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0058] 图1为多功能雨污水处理系统的一个视角下的结构示意图；图2为多功能雨污水处理系统的另一个视角下的结构示意图。

[0059] 如图1至图2所示，本实用新型实施例提供了一种多功能雨污水处理系统，该多功能雨污水处理系统至少包括调蓄池1、污水处理装置3和稳流装置2；具体地，污水处理装置3与所述调蓄池1相连通，污水流量正常的情况下，可以通过污水处理装置3接收和处理来自所述调蓄池1的污水，并将处理后的污水排放至外部环境的受纳水体100中；稳流装置2与所述调蓄池1、所述污水处理装置3以及受纳水体100均连通，当污水流量较大或者较小时，稳流装置2可以根据需要收集调蓄池1、或者收集受纳水体100、或者同时收集所述调蓄池1和受纳水体100流入的污水，并将收集到的污水以预设流量连续稳定地输送至所述污水处理装置3。

[0060] 本实用新型实施例中的多功能雨污水处理系统，可通过污水处理装置3对来自调蓄池1的污水进行处理；同时，通过设置稳流装置2，能够收集由调蓄池1和/或受纳水体100中流入的污水，对污水进行稳流、缓流后以预设流量连续稳定地输送至污水处理装置3中，避免由于污水流量较大而对污水处理装置3造成过大的冲击负载，或因污水流量较小而造成出水效果不稳定。

[0061] 可选地，所述稳流装置2包括集水池和水力提升机构21；所述集水池与所述调蓄池1、所述污水处理装置3以及受纳水体100均连通；所述水力提升机构21与所述集水池连通，适于将所述集水池内的污水提升并排出至所述污水处理装置3。可选地，所述集水池与所述调蓄池1之间通过第一连接管41连接；所述集水池与受纳水体100之间通过第二连接管42连接；所述集水池与所述污水处理装置3之间通过第三连接管46连接；其中，所述第二连接管42与所述集水池的接口位置高于所述第一连接管41与所述集水池的接口设置。如此设置，通过将第二连接管42与集水池的接口位置高于第一连接管41与所述集水池的接口设置，能够防止由调蓄池1经第一连接管41流入集水池的污水冲刷灌入第二连接管42内，避免未经污水处理装置3进行污水处理而直接经由第二连接管42流入受纳水体100中，导致受纳水体100受到污染。

[0062] 可选地，所述稳流装置2还包括分隔墙22，所述分隔墙22自集水池的顶壁向所述集水池的底壁延伸，并与集水池的底壁之间具有设定间距，所述分隔墙22的底壁低于所述第一连接管41与所述集水池的接口设置；所述分隔墙22将集水池分隔为底部相互连通的第一集水区23和第二集水区24，第一集水区23通过第一连接管41与所述调蓄池1连通，第二集水区24通过第二连接管42与受纳水体100连通；所述水力提升机构21与所述第二集水区24相连通。

[0063] 如此设置，通过设置分隔墙22，来自调蓄池1和/或受纳水体100内的污水冲刷进入集水池内，部分污水撞击到分隔墙22上，分隔墙22对冲刷进入集水池内的污水进行稳流、缓流同时，分隔墙22的底壁低于第一连接管41与所述集水池的接口设置，能够防止由调蓄池1经第一连接管41流入集水池的污水冲刷灌入第二连接管42内。

[0064] 可选地，所述水力提升机构21包括提升泵211与提升管212；所述提升泵211的进水口与所述提升管212相连，所述提升泵211的出水口与所述第三连接管46相连；所述提升管212远离所述提升泵211的一端插置在所述第二集水区24，且所述提升管212的进水口低于所述分隔墙22的底壁设置。

[0065] 可选地，提升泵211采用变频系统进行抽水，以将污水稳定输出至污水处理装置3中，保证污水处理装置3的平稳运行。

[0066] 可选地，所述提升管212的管径尺寸小于所述第二连接管42的管径尺寸。

[0067] 可选地，所述第一连接管41和所述第二连接管42上均设置有控制阀。

[0068] 可选地，所述第一连接管41上设置的控制阀为电动阀43；所述第二连接管42上设置的控制阀为电动调节阀44，可调节第二连接管42内污水的流量；所述第二连接管42上设置有流量计45。可选地，该污水处理系统安装有总流量计，与电动调节阀44、流量计45存在连锁关系，可保证总流量控制在合理的范围内。

[0069] 可选地，所述调蓄池1内的液位高度高于受纳水体100的液位高度。

[0070] 可选地，所述调蓄池1内设置有搅拌器。如此设置，调蓄池1可兼顾作为前端反硝化池32，将污水处理装置3部分出水回流至调蓄池1，启动搅拌器搅拌混合以去除部分总氮。

[0071] 可选地，多功能雨污水处理系统还包括分流井11，所述分流井11与所述调蓄池1和所述第一集水区23均连通。可选地，分流井与第一集水区之间通过第四连接管47相连通。

[0072] 可选地，所述污水处理装置3包括污泥滤沉装置31，污泥滤沉装置31适于对流经的污水中的高密度污泥进行滤沉。通过污泥滤沉装置31污水中的高密度污泥进行滤沉，可以去除污水中的COD(化学需氧量，又称化学耗氧量)、TP(总磷)和SS(指混合液中活性污泥浓度)等。可选地，经污泥滤沉装置31对污水滤沉后，污水中的总磷浓度降低至0.15mg/l～0.25mg/l范围内，SS浓度降低至8mg/l～12mg/l及以下。优选地，总磷浓度控制在0.2mg/l左右，SS控制在10mg/l以下。

[0073] 可选地，污泥滤沉装置31采用自循环高密度悬浮污泥滤沉装置处理CSOs污水，具有单台处理量大、占地小和出水效果显著的特点，且操作方便、启动快、即开即用，自动化程度高。

[0074] 可选地，所述污水处理装置3还包括硝化池32，硝化池32设置在所述污泥滤沉装置31的下游，适于对由污泥滤沉装置31排出的水体做进一步硝化反应处理。通过硝化池32对来自污泥滤沉装置31的污水进行硝化反应处理，能够将总磷浓度稳定降低至0.2mg/l及以下，氨氮浓度稳定降低至1mg/l及以下，COD浓度稳定降低至30mg/l以下，使得出水达到地表类三类排放标准。

[0075] 当然，污水在经过污泥滤沉装置31滤沉后，还可直接排放至受纳水体100中而免去硝化反应处理操作，本领域的技术人员可根据受纳水体100的自净能力或当地相关排放标准，灵活调整处理程度，本实施例对此不做限定。

[0076] 本实用新型实施例中的硝化池32为硝化生物滤池，硝化池32内的微生物生长条件

要求流入硝化池32内的污水连续稳定，本实施中的稳流装置2可确保污水以预设流量连续稳定的通入到污水处理装置3中，避免CSOs污水的非连续性而对后续硝化处理造成不利影响，从而实现多功能雨污水处理系统的连续运行。

[0077] 可选地，本实用新型实施例中的多功能雨污水处理系统的具体应用情形及操作过程如下：

[0078] 情形一、当雨季CSOs污水充足时：

[0079] 打开电动阀43，并关闭电动调节阀44。此时，稳流装置2内的污水来自调蓄池1内的CSOs污水，并通过水力提升机构21稳定输送至污水处理装置3进行处理。

[0080] 情形二、当CSOs污水减少而达不到处理负荷时：

[0081] 同时打开电动阀43和电动调节阀44门，并根据污水处理装置3处理量的缺口，调节电动调节阀44门的开度，直至流量计45上的流量指针满足实际流量需求。如此可利用受纳水体100的水回流补偿至稳流装置2中，并通过污水处理装置3对其进行适当地污水处理，保证污水处理装置3的出水稳定。

[0082] 情形三、当旱季或无CSOs污水时：

[0083] 关闭电动阀43，并将电动调节阀44调节至全开状态。此时，稳流装置2内的污水来自受纳水体100，水力提升机构21将污水提升至污水处理装置3中进行处理，可对受纳水体100内的水质做进一步提升，改善周边水生态环境；且能够满足硝化池32内微生物正常代谢需要，维持硝化池32的正常运行，避免处理系统空置，造成投资浪费。

[0084] 情形四、暴雨期间：

[0085] 打开电动阀43，并将电动调节阀44调节至全开状态，使调蓄池1内的污水直接经第一连接管41、集水池以及第二连接管42排入受纳水体100中。由于暴雨期间超过污水处理装置3的处理峰值，可根据实际情况运行或暂停运行水力提升机构21，以防内涝。

[0086] 情形五：处理初期雨水：

[0087] 降雨时，关闭电动阀43，分流井11将收集到的初期雨水排入调蓄池1，削减初期雨水面源污染；待调蓄池1池满时，初期雨水自分流井11经第四连接管47直接溢流进入稳流装置2中，并通过稳流装置2将雨水排入受纳水体100；

[0088] 雨停后，开启电动阀43，调蓄池1内的初期雨水通过第一连接管41进入集水池内，并通过水力提升机构21输送至污水处理装置3中进行处理，然后排入受纳水体100中；

[0089] 初期雨水处理完成后，关闭电动阀43，同时开启电动调节阀44，对受纳水体100进行回流污水处理，对受纳水体100内的水质做进一步提升，改善周边水生态环境。

[0090] 采用本实用新型实施例中的污水处理工艺可将CSOs污水处理至地表类三类标准；在CSOs污水溢流量少或无溢流的情况下，本实施例中的多功能雨污水处理系统可处理河湖等受纳水体100，提升水质及周边水生态环境，提高其自净能力；另外，还可避免污水处理装置3空置，尤其避免硝化池32的空置对微生物的影响。

[0091] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本实用新型的保护范围之中。

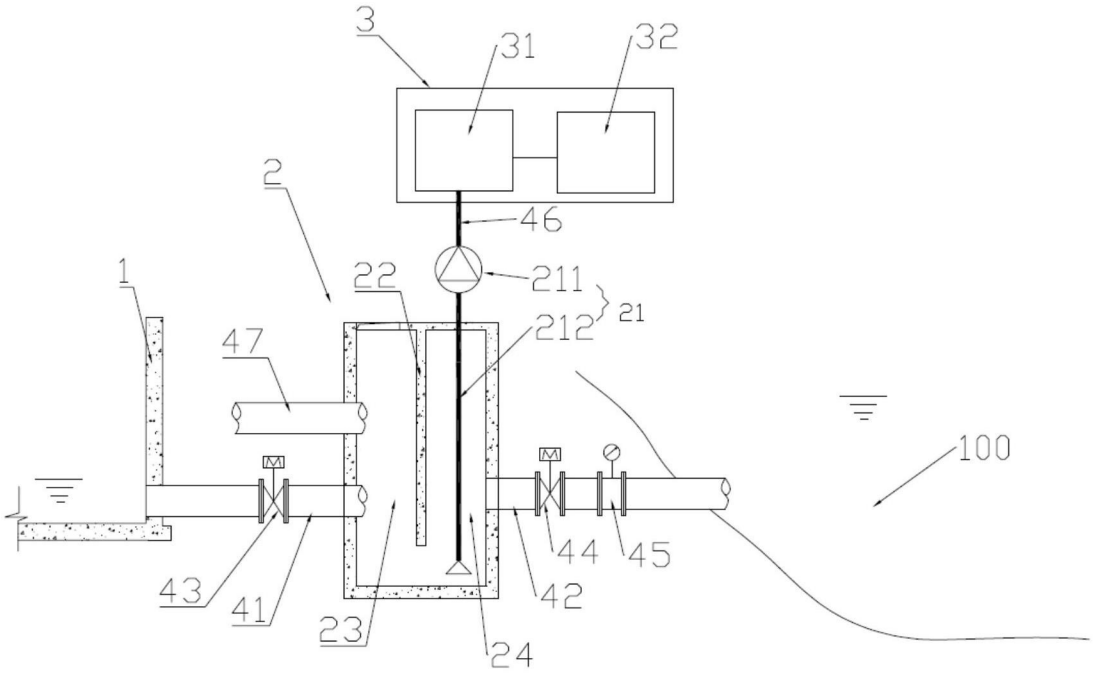

3
31
32
2
46
1
22
211
21
212
47
100
44
45
43
41
42
23
24

图1

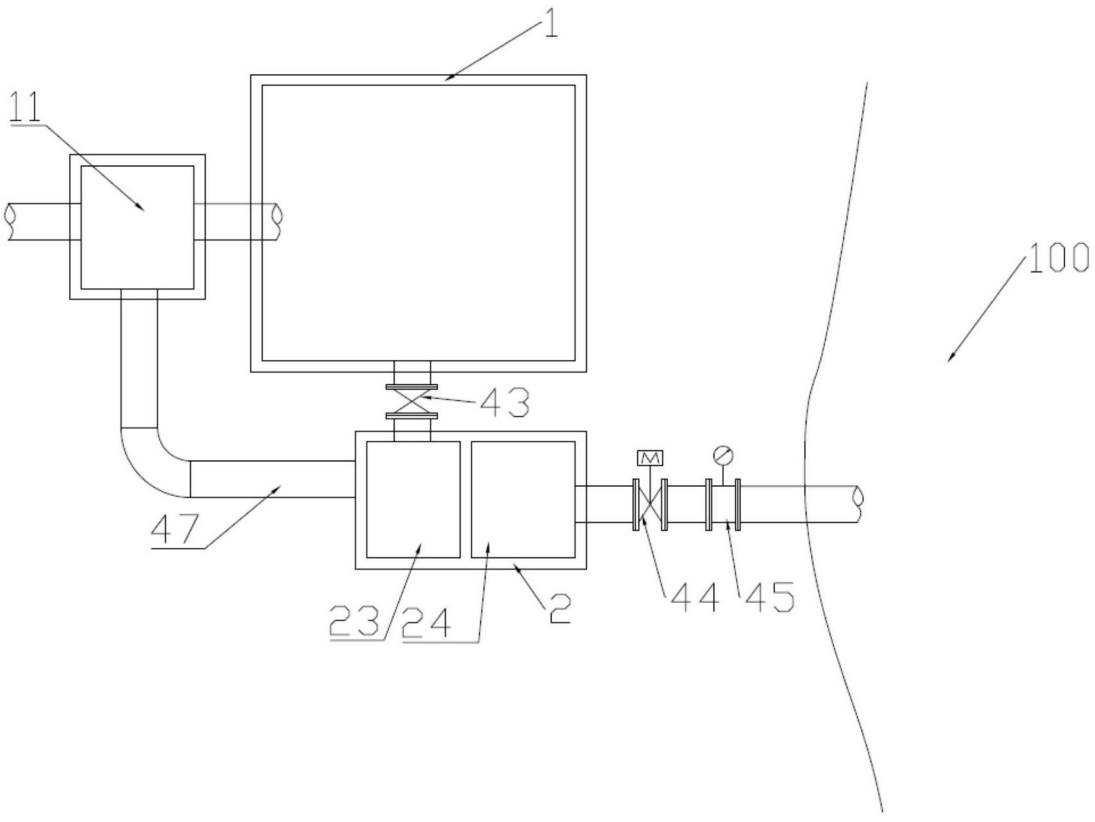

1
11
100
43
47
44
45
23
24
2

图2