



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207361991 U

(45)授权公告日 2018.05.15

(21)申请号 201721015005.7

(22)申请日 2017.08.14

(73)专利权人 帕克环保技术(上海)有限公司

地址 201203 上海市浦东新区张江高科技
园区郭守敬路351号2号楼519室

(72)发明人 李静

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事
务所(普通合伙) 11201

代理人 黄德海

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C02F 101/16(2006.01)

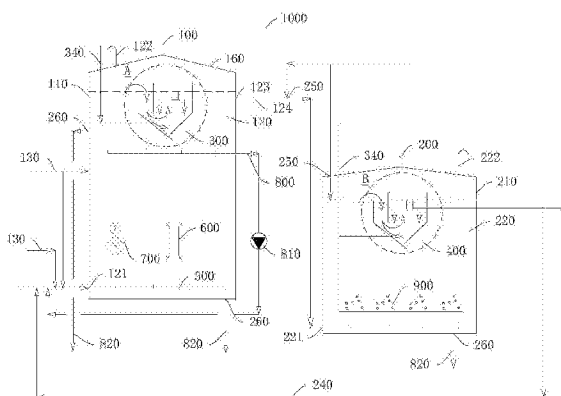
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)实用新型名称

废水处理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种废水处理系统,包括沿废水处理工艺方向依次连接的反硝化反应器和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器,其中,亚硝化厌氧氨氧化组合反应器通过出水回流管与反硝化反应器相连,出水回流管用于将亚硝化厌氧氨氧化组合反应器内产生的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮返回至反硝化反应器。根据本实用新型实施例的废水处理系统,具有流程简单,脱氮效果好,运行成本低等优点。



1. 一种废水处理系统,其特征在于,包括沿废水处理工艺方向依次连接的反硝化反应器和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器,

其中,所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器通过出水回流管与所述反硝化反应器相连,所述出水回流管用于将所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器内产生的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮返回至所述反硝化反应器。

2. 根据权利要求1所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化反应器包括:

反硝化罐体,所述反硝化罐体内具有反硝化反应室,所述反应室具有反硝化废水进口和反硝化呼吸口,所述出水回流管与所述反硝化废水进口相连;

反硝化脱气沉淀器,所述反硝化脱气沉淀器设在所述反硝化反应室内。

3. 根据权利要求2所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化反应器还包括:

反硝化布水器,所述反硝化布水器设在所述反应室内且与所述反硝化废水进口相连;

反硝化导流筒,所述反硝化导流筒设在所述反应室内且所述反硝化导流筒的上端和下端敞开。

4. 根据权利要求2所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化反应器还包括:

还原剂投加管,所述还原剂投加管设在所述反硝化罐体外且与所述反硝化废水进口相连。

5. 根据权利要求2所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化反应器还包括:

污泥排放管,所述污泥排放管与所述反硝化脱气沉淀器和所述反硝化罐体相连。

6. 根据权利要求1所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化反应器包括:

反硝化池,所述出水回流管与所述反硝化池相连;

沉淀池,所述沉淀池在所述废水处理工艺方向上连接在所述反硝化池和所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器之间。

7. 根据权利要求6所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化反应器还包括用于向所述反硝化池投加还原剂的还原剂投加管。

8. 根据权利要求6所述的废水处理系统,其特征在于,所述沉淀池上连接有与所述反硝化池相连的污泥回流管,所述污泥回流管上设有污泥回流泵和污泥排放管。

9. 根据权利要求6所述的废水处理系统,其特征在于,所述反硝化池内设有搅拌器或具有搅拌用气体。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的废水处理系统,其特征在于,所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器包括:

罐体,所述罐体内具有反应室,所述反应室内接种有复合细菌颗粒污泥,所述复合细菌颗粒污泥包括厌氧氨氧化细菌内芯和包覆在所述厌氧氨氧化细菌内芯外面的亚硝酸细菌外壳,所述反应室具有废水进口和呼吸口,所述反硝化反应器与所述废水进口相连;

曝气装置,所述曝气装置设在所述反应室内;

脱气沉淀分离器,所述脱气沉淀分离器设在所述反应室内,用于分离气、水和复合细菌颗粒污泥,所述出水回流管与所述脱气沉淀分离器相连。

11. 根据权利要求10所述的废水处理系统,其特征在于,所述脱气沉淀分离器内的上部设有溢流堰,所述溢流堰内形成溢流槽,所述溢流槽具有通向所述罐体外部的出水口,所述出水回流管与所述出水口相连。

12. 根据权利要求10所述的废水处理系统,其特征在于,所述罐体的顶部上设有微量元素投加口。

13. 根据权利要求10所述的废水处理系统,其特征在于,所述罐体设有污泥排放口。

废水处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保技术领域,具体地,本实用新型涉及一种废水处理系统。

背景技术

[0002] 相关技术中的脱氮方式采用硝化反硝化反应器或者亚硝化厌氧氨氧化组合工艺。硝化反硝化工艺中,硝化池没有去除总氮的作用,只是将氨氮转化为亚硝酸盐氮或者硝酸盐氮,容积负荷低,池体占地面积大,此外由于脱氮的效能是由回流比决定,因此回流泵的能耗高,风机的能耗高。

[0003] 亚硝化厌氧氨氧化组合工艺中,为保证工艺稳定性,水体中已有的碳源往往需要通过预处理加以去除,没有被利用,造成了碳源的浪费。且在高进水氨氮浓度情况下,亚硝化厌氧氨氧化组合工艺去除总氮不彻底,往往需要在组合工艺后端接硝化反硝化工艺,而组合工艺后端的硝化反硝化工段所需的碳源,需要外加碳源来补充,因此存在水体中碳源浪费的情况。

实用新型内容

[0004] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本实用新型提出一种废水处理系统,所述废水处理系统具有流程简单,脱氮效果好,运行成本低等优点。

[0005] 根据本实用新型实施例的废水处理系统,包括沿废水处理工艺方向依次连接的反硝化反应器和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器,其中,所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器通过出水回流管与所述反硝化反应器相连,所述出水回流管用于将所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器内产生的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮返回至所述反硝化反应器。

[0006] 根据本实用新型实施例的废水处理系统,利用反硝化反应器进水中的碳源实现反硝化,降低了外加碳源成本,具有流程简单,脱氮效果好,运行成本低等优点。

[0007] 另外,根据本实用新型上述实施例的废水处理系统还可以具有如下附加的技术特征:

[0008] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化反应器包括:反硝化罐体,所述反硝化罐体内具有反硝化反应室,所述反硝化反应室具有反硝化废水进口和反硝化呼吸口,所述出水回流管与所述反硝化废水进口相连;反硝化脱气沉淀器,所述反硝化脱气沉淀器设在所述反硝化反应室内。

[0009] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化反应器还包括:反硝化布水器,所述反硝化布水器设在所述反应室内且与所述反硝化废水进口相连;反硝化导流筒,所述反硝化导流筒设在所述反应室内且所述反硝化导流筒的上端和下端敞开。

[0010] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化反应器还包括:还原剂投加管,所述还原剂投加管设在所述反硝化罐体外且与所述反硝化废水进口相连。

[0011] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化反应器还包括:污泥排放管,所述污泥排放管与所述反硝化脱气沉淀器和所述反硝化罐体相连。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化反应器包括:反硝化池,所述出水回流管与所述反硝化池相连;沉淀池,所述沉淀池在所述废水处理工艺方向上连接在所述反硝化池和所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器之间。

[0013] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化反应器还包括用于向所述反硝化池投加还原剂的还原剂投加管。

[0014] 根据本实用新型的一个实施例,所述沉淀池上连接有与所述反硝化池相连的污泥回流管,所述污泥回流管上设有污泥回流泵和污泥排放管。

[0015] 根据本实用新型的一个实施例,所述反硝化池内设有搅拌器或具有搅拌用气体。

[0016] 根据本实用新型的一个实施例,所述亚硝化厌氧氨氧化组合反应器包括:罐体,所述罐体内具有反应室,所述反应室内接种有复合细菌颗粒污泥,所述复合细菌颗粒污泥包括厌氧氨氧化细菌内芯和包覆在所述厌氧氨氧化细菌内芯外面的亚硝酸细菌外壳,所述反应室具有废水进口和呼吸口,所述反硝化反应器与所述废水进口相连;曝气装置,所述曝气装置设在所述反应室内;脱气沉淀分离器,所述脱气沉淀分离器设在所述反应室内,用于分离气、水和复合细菌颗粒污泥,所述出水回流管与所述脱气沉淀分离器相连。

[0017] 根据本实用新型的一个实施例,所述脱气沉淀分离器内的上部设有溢流堰,所述溢流堰内形成溢流槽,所述溢流槽具有通向所述罐体外部的出水口,所述出水回流管与所述出水口相连。

[0018] 根据本实用新型的一个实施例,所述罐体的顶部上设有微量元素投加口。

[0019] 根据本实用新型的一个实施例,所述罐体设有污泥排放口。

[0020] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0021] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0022] 图1是根据本实用新型实施例的废水处理系统的结构示意图;

[0023] 图2是图1中A的局部放大示意图;

[0024] 图3是图1中B的局部放大示意图;

[0025] 图4是根据本实用新型实施例的废水处理系统的复合细菌颗粒污泥的结构示意图;

[0026] 图5是根据本实用新型的另一个实施例的废水处理系统的结构示意图。

[0027] 附图标记:

[0028] 废水处理系统100;

[0029] 反硝化反应器100;反硝化罐体110;反硝化反应室120;反硝化废水进口121;反硝化呼吸口122;反硝化出水口123;反硝化出水管124;还原剂投加管130;反硝化池140;沉淀池150;刮泥机151;污泥排出口152;盖板160;

[0030] 亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200;罐体210;反应室220;废水进口221;呼吸口222;复合细菌颗粒污泥230;厌氧氨氧化细菌内芯231;亚硝酸细菌外壳232;出水回流管240;微量元素投加口250;污泥排放口260;

[0031] 反硝化脱气沉淀器300;箱体310;三相分离室311;污泥出口312;隔板320;脱气区321;沉淀区322;沉淀斜板或沉淀斜管323;溢流堰330;出水口331;吹扫管340;

[0032] 脱气沉淀分离器400;脱气沉淀腔411;复合细菌颗粒污泥出口412;第一纵侧壁413;第二纵侧壁414;溢流槽431;

[0033] 反硝化布水器500;反硝化导流筒600;搅拌器700;

[0034] 污泥回流管800;污泥回流泵810;污泥排放管820;

[0035] 曝气装置900。

具体实施方式

[0036] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0037] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“竖直”、“顶”、“底”、“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。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0038] 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,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0039] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0040] 如图1和图5所示,根据本实用新型实施例的废水处理系统1000包括反硝化反应器100和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200。

[0041] 反硝化反应器100和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200沿废水处理工艺方向依次连接,其中,亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200通过出水回流管240与反硝化反应器100 相连,出水回流管240用于将亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200内产生的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮返回至反硝化反应器100。

[0042] 下面参考附图描述根据本实用新型实施例的废水处理系统1000的废水处理过程。

[0043] 如图1所示,废水进入亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200内,废水中的氨氮和亚硝酸盐氮在厌氧氨氧化细菌作用下大部分转化为氮气,氮气经过分离后排出厌氧氨氧化组合反应器200,水中产生的少量硝酸盐氮和亚硝酸盐氮经过出水回流管240回流至反硝化反应器 100,并且水体中的碳源可进入反硝化反应器100内作为反硝化反应的碳源,由此可以减少反硝化过程中外加的碳源,硝酸盐氮和亚硝酸盐氮在反硝化反应器100中经过反硝化反应,转化为氮气从废水中分离出来,达到脱氮的目的。

[0044] 根据本实用新型实施例的废水处理系统1000,通过采用出水回流管240连通亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200和反硝化反应器100,亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200可将反应后残余的硝酸盐氮和亚硝酸盐氮回流至反硝化反应器100,进行反硝化反应,并且无需设置硝化反应器和回流泵,同时将原有的脱碳预处理+亚硝化厌氧氨氧化组合工艺+硝化反硝化的工段流程缩短为反硝化+亚硝化厌氧氨氧化组合工艺的流程。此外,水体中的碳源可以被利用作为反硝化碳源,即起到利用碳源的效果。反硝化反应过程中需要消耗大量的碳源,通过利用水体中的碳源作为反硝化碳源,可以减少反硝化反应过程中外加的碳源,从而降低外加碳源的成本,同时能够避免水体中的碳源对于亚硝化厌氧氨氧化组合工艺的抑制。因此根据本实用新型实施例的废水处理系统具有流程简单,脱氮效果好,运行成本低等优点。

[0045] 根据本实用新型的一个实施例,反硝化反应器100包括反硝化罐体110和反硝化脱气沉淀器300。反硝化罐体110内具有反硝化反应室120,反硝化反应室120具有反硝化废水进口121和反硝化呼吸口122,出水回流管240与反硝化废水进口121相连。反硝化脱气沉淀器300设在反硝化反应室120内。

[0046] 具体地,如图1所示的实施例中,反硝化罐体110内部具有反硝化反应室120,废水在反硝化反应室120内进行反硝化反应,反硝化反应室120具有反硝化废水进口121和反硝化呼吸口122,反硝化废水进口121可设在反硝化罐体110邻近下端的侧壁上,废水通过反硝化废水进口121进入反硝化反应室120内,反硝化呼吸口122可设在反硝化罐体110的顶部,经过反硝化反应形成的氮气可由反硝化呼吸口122排出。

[0047] 可选地,反硝化罐体110的顶部可以全部敞开以构成反硝化呼吸口122,以保证转化成的氮气迅速排出。当然,根据本实用新型实施例的废水处理系统1000并不限于此,反硝化罐体110的顶部也可以设有盖板160,反硝化呼吸口122可设在盖板160上,由此在实现气体排放的同时,可以避免其它杂质等进入反硝化反应室120,同时起到保温和降低加热能耗的效果。

[0048] 在根据本实用新型的一些具体实施例中,如图1和图2所示,反硝化脱气沉淀器300设在反硝化罐体110内,反硝化脱气沉淀器300包括箱体310,箱体310内形成三相分离室311,三相分离室311的底部具有污泥出口312。三相分离室311内的上部设有隔板320,隔板320将三相分离室311的上部分隔成脱气区321和沉淀区322,脱气区321的底部与沉淀区322的底部连通以便废水溢流到脱气区321内进而从脱气区321的底部流到沉淀区322内,沉淀区322内设有沉淀斜板或沉淀斜管323,沉淀区322内设有溢流堰330,溢流堰330具有将在沉淀区322内与污泥分离后水排出到反硝化罐体100外面的出水口331,三相分离室311的下部的横截面积沿从上向下的方向逐渐减小。

[0049] 下面参考图2描述反硝化脱气沉淀器300对水、空气和细菌污泥的分离过程。随着废水持续进入反硝化反应室120,水位逐渐升高,经硝化处理后的水中夹带空气、氮气和细菌污泥,夹带空气、氮气和细菌污泥的水溢流至三相分离室311的脱气区321,其中空气和氮气上升由反硝化呼吸口122排出,完成空气分离,而夹带细菌污泥的水由脱气区321的底部流向沉淀区322,此时细菌污泥沉淀下沉并在沉淀区322下部倾斜的内壁的引导下聚集至污泥出口312,由污泥出口312排出反硝化脱气沉淀器300,完成细菌污泥的分离,而剩下的水溢流至溢流堰330内,并由出水口331输送至后续处理工序,细菌污泥与水在上升过程中,细菌污泥在沉淀斜板或沉淀斜管323的内壁上沉降并滑落到沉淀区322内,有助于细菌污泥与

水分离,至此,完成水、细菌污泥、空气和氮气的分离。

[0050] 可选地,反硝化罐体110还可设有吹扫管340,吹扫管340与反硝化罐体110的外界空气连通,吹扫管340伸入到三相分离室311内。在上述反硝化脱气沉淀器300对水、空气和细菌污泥分离的过程中,吹扫管340定期向三相分离室311内吹气,从而可以避免三相分离室311被细菌污泥堵塞。

[0051] 在本实用新型的一个实施例中,反硝化反应器100还包括反硝化布水器500和反硝化导流筒600。反硝化布水器500设在反硝化反应室120内且与反硝化废水进口121相连。反硝化导流筒600设在反硝化反应室120内,并且反硝化导流筒600的上端和下端敞开。

[0052] 具体而言,如图1所示,反硝化布水器500与反硝化废水进口121连通,反硝化布水器500邻近反硝化反应室120的底面设置。反硝化布水器500将由反硝化废水进口121进入的废水均匀分散至反硝化反应室120内,以使废水与细菌污泥充分接触,提高脱氮效果。反硝化导流筒600的上端和下端敞开,并且反硝化导流筒600位于反硝化布水器500的上方,反硝化导流筒600起到导流作用,由此能够进一步使反硝化反应室120内的水和细菌污泥充分接触,细菌污泥呈悬浮状态,可以提高废水与细菌污泥的接触程度,从而提高废水脱氮效率。

[0053] 可选地,反硝化反应器100还包括还原剂投加管130。还原剂投加管130设在反硝化罐体110外且与反硝化废水进口121相连,通过还原剂投加管130向反硝化反应室120投加还原剂,例如碳源,由此可以加速反硝化反应,提高脱氮效率。

[0054] 进一步地,反硝化反应器100还包括污泥排放管820。污泥排放管820分别与反硝化脱气沉淀器300和反硝化反应室120连通,用于排出反硝化脱气沉淀器300和反硝化反应室120内的多余的污泥。

[0055] 可选地,在如图5所示的本实用新型的另一个具体实施例中,反硝化反应器100可以包括反硝化池140和沉淀池150。出水回流管240与反硝化池140相连,沉淀池150在废水处理工艺方向上连接在反硝化池140和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200之间。

[0056] 具体而言,继续参照图5所示的另一个实施例,反硝化池140和亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200之间可设有沉淀池150,沉淀池150与亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200连通,反硝化池140上设有反硝化出水口123,反硝化出水管124的一端与反硝化出水口123连通,反硝化出水管124的另一端与沉淀池150连通,沉淀池150内设有刮泥机151,沉淀池150底部设有污泥排出口152。刮泥机151通过旋转可将反硝化池140流出的水中残余的细菌污泥沉淀至沉淀池150底部,沉淀出的细菌污泥通过污泥排出口152回流至反硝化池140,沉淀池150内的上清液流入亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200。由此,可以实现反硝化池140流出的水中残余的细菌污泥的再利用,细菌污泥与水的分离效果好。

[0057] 根据本实用新型的另一个实施例,反硝化反应器100还包括用于向反硝化池140投加还原剂的还原剂投加管130。还原剂投加管130与反硝化罐体110连通,通过还原剂投加管130向反硝化反应室120投加还原剂,例如碳源,由此可以加速反硝化反应,提高脱氮效率。

[0058] 在本实用新型的另一个实施例中,沉淀池150上连接有与反硝化池140相连的污泥回流管800,污泥回流管800上设有污泥回流泵810和污泥排放管820。具体地,如图5所示,反硝化池140外设有污泥回流管800,污泥回流管800上的两端分别与污泥排出口152和反硝化反应室120的上部连通,污泥回流管800能够将从污泥排出口152排出的细菌污泥的至

少一部分返回到反硝化反应室120。其中,污泥排出口152通过污泥排放管820与污泥回流管800相连,污泥排放管820上设有污泥回流泵810,从污泥排出口152排出的细菌污泥的一部分可以通过污泥回流管800返回反硝化反应室120,且另一部分可以通过污泥排放管820排出。

[0059] 根据本实用新型的另一个实施例,反硝化池140内设有搅拌器700或具有搅拌用气体。如图5所示,搅拌器700起到搅拌作用,由此能够进一步使反硝化反应室120内的水和细菌污泥充分接触,细菌污泥呈悬浮状态,提高废水与细菌污泥的接触程度,从而提高废水脱氮效率。

[0060] 根据本实用新型的一个实施例,如图1和图5所示,亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200包括:罐体210、曝气装置900和脱气沉淀分离器400。

[0061] 罐体210内具有反应室220,反应室220内接种有复合细菌颗粒污泥230,如图4所示,复合细菌颗粒污泥230包括厌氧氨氧化细菌内芯231和亚硝酸细菌外壳232,亚硝酸细菌外壳232包覆在厌氧氨氧化细菌内芯121外面。反应室220具有废水进口221和呼吸口222。曝气装置900设在反应室220内,用于曝气。脱气沉淀分离器400设在反应室220内,用于分离气、水和复合细菌颗粒污泥230,这里,脱气沉淀分离器400也可以称为三相分离器。

[0062] 下面参考图1和图5描述根据本实用新型实施例的废水处理系统1000的亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200的废水脱氮过程。

[0063] 废水由废水进口221连续注入反应室220,曝气装置900向反应室220内供氧曝气,反应室220内形成好氧环境,同时,曝气装置900供给的空气起到搅拌废水的作用,由此反应室220内的废水与复合细菌颗粒污泥230迅速混合,废水与复合细菌颗粒污泥230的剧烈接触以及氧气的充分供给,使废水中的氨氮由复合细菌颗粒污泥230迅速转化。

[0064] 具体地,复合细菌颗粒污泥230外层的亚硝酸细菌将废水中的大约一半的氨氮转化为亚硝酸盐氮,然后,亚硝酸盐氮和剩余的氨氮穿过亚硝酸细菌外壳232,与复合细菌颗粒污泥230内部的厌氧氨氧化细菌接触,厌氧氨氧化细菌将亚硝酸盐氮和剩余的氨氮转化为氮气和和水。由于厌氧氨氧化细菌内芯231被亚硝酸细菌外壳232完全包裹,复合细菌颗粒污泥230外部为适于亚硝酸细菌转化氨氮的好氧环境,而复合细菌颗粒污泥230内部天然为适于厌氧氨氧化细菌转化氨氮和亚硝酸盐氮的厌氧环境,因此,曝气控制条件精确度要求低。最后,脱氮后的废水溢流到脱气沉淀分离器400内,由此气体(氮气和曝气空气)与水和复合细菌颗粒污泥230分离,分离后的气体由呼吸口222排出,然后,水与复合细菌颗粒污泥230分离,分离后的复合细菌颗粒污泥230从脱气沉淀分离器400返回反应室220内循环使用,与复合细菌颗粒污泥230分离后的水溢流出脱气沉淀分离器400,排出反应室220,输送至后续处理工序。复合细菌颗粒污泥230高效的生物反应转化率,大幅提高了废水脱氮效率且节省了罐体210的体积。

[0065] 根据本实用新型实施例的废水处理系统1000,亚硝化和厌氧氨氧化反应在同一个罐体210内进行,设备简单、安装空间要求小且成本低。并且,反应室220内接种的复合细菌颗粒污泥230,亚硝酸细菌外壳232包裹厌氧氨氧化细菌内芯231,从而在复合细菌颗粒污泥230内部形成天然的厌氧环境,极大降低了反应室220内的曝气精度的要求,进而保证了厌氧氨氧化细菌的活性以及工艺和系统的稳定性。因此,根据本实用新型实施例的废水处理系统1000具有设备和控制简单、成本低、脱氮效果好等优点。

[0066] 下面参考图1和图5详细描述曝气装置900,根据本实用新型的一个实施例,曝气装置900与吹扫管340连通,曝气装置900包括曝气泵或曝气风机,曝气泵或曝气风机设在罐体210外面且与曝气装置900和吹扫管340相连。在一些实施例中,曝气装置900为鼓风曝气且包括曝气风管和安装在曝气风管末端的曝气盘或曝气管,曝气泵或曝气风机通过曝气风管将空气输送到曝气管或曝气盘,曝气管或曝气盘将空气曝气到亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200内。可选地,曝气装置900可以为射流式曝气装置,在此情况下,无需在亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200外面设置曝气泵或曝气风机,射流式曝气装置利用射流式水力冲击式空气扩散装置将空气吸入到亚硝化厌氧氨氧化组合反应器200内。

[0067] 图1和图5示出了根据本实用新型一些具体实施例的废水处理系统1000。如图3所示,脱气沉淀分离器400包括箱体310,箱体310内形成脱气沉淀腔411,脱气沉淀腔411的底部具有复合细菌颗粒污泥出口412。脱气沉淀腔411内的上部设有隔板320,脱气沉淀腔411的下部的横截面积沿从上向下的方向逐渐减小,隔板320将脱气沉淀腔411的上部分隔成脱气区321和沉淀区322,脱气区321的底部与沉淀区322的底部连通以便脱氮后的废水从反应室220溢流到脱气区321内进而从脱气区321的底部流到沉淀区322内,沉淀区322内设有沉淀斜板或沉淀斜管323以及溢流堰330,溢流堰330内形成溢流槽431,溢流槽431具有通向罐210外部的出水口331。

[0068] 下面参考图3详细描述脱气沉淀分离器400对水、气体和复合细菌颗粒污泥230的分离过程。

[0069] 废水中的氨氮被复合细菌颗粒污泥230转化成氮气和水,经复合细菌颗粒污泥230转化后的水中夹带气体和复合细菌颗粒污泥230,夹带气体和复合细菌颗粒污泥230的水溢流至脱气沉淀腔411的脱气区321,其中气体从脱气区321逸出,由呼吸口222排出,完成气体分离。与气体分离后的夹带复合细菌颗粒污泥230的水由脱气区321的底部流向沉淀区322,此时复合细菌颗粒污泥230沉淀下沉并在脱气沉淀腔411下部倾斜的内壁的引导下至复合细菌颗粒污泥出口412,由复合细菌颗粒污泥出口412排出脱气沉淀分离器400进入反应室220,继续用于废水脱氮,在脱气沉淀腔411内与复合细菌颗粒污泥230分离后的水溢流至溢流堰330的溢流槽431内,并由出水口332排出反应室220,进行后续处理。复合细菌颗粒污泥230与水上升过程中,复合细菌颗粒污泥230在沉淀斜板或沉淀斜管323的内壁上沉降并滑落到脱气沉淀腔411内,有助于复合细菌颗粒污泥230与水分离,至此,完成水、复合细菌颗粒污泥230和气体的分离。

[0070] 有利地,如图3所示,与隔板320限定出脱气区321的箱体310部分的上沿低于隔板320的上沿以及与隔板320限定出沉淀区322的箱体310部分的上沿。换言之,箱体310的限定出脱气区321的部分的上沿,低于箱体310的限定出沉淀区322的部分上沿,且低于隔板320的上沿。溢流堰330的上沿可以与箱体310的限定出脱气区321的部分的上沿平齐或高于箱体310的限定出脱气区321的部分的上沿,并且溢流堰330的上沿低于箱体310的限定出沉淀区322的部分上沿以及隔板320的上沿。由此可以防止脱气区321内的水从上方溢流至沉淀区322,保证脱气区321内的水从脱气区321底部流至沉淀区322,进而使复合细菌颗粒污泥230充分分离,并且沉淀区322内的水通过溢流至溢流槽431内,避免了溢流槽431内的水中夹带复合细菌颗粒污泥230。

[0071] 可选地,继续参照图3所示的实施例,箱体310的横截面为矩形,箱体310的下部的

第一纵侧壁413的下端向下延伸超过箱体310的下部的第二纵侧壁414的下端,且第一纵侧壁413的下端与第二纵侧壁414的下端在上下方向上重叠,由此可以有利地避免反应室220内的复合细菌颗粒污泥230通过复合细菌颗粒污泥出口412进入脱气沉淀分离器400的脱气沉淀腔411内。

[0072] 例如,箱体310的四个纵向侧壁中,沿水平方向长度较长的两个纵向侧壁分别为第一纵侧壁413和第二纵侧壁414,第一纵侧壁413的下端和第二纵侧壁414的下端相对于第一纵侧壁413的上端和第二纵侧壁414的上端相互邻近,第一纵侧壁413的下端位于第二纵侧壁414的下端的下方,且第一纵侧壁413的下端和第二纵侧壁414的下端在水平面内的投影重叠,第一纵侧壁413的下端与第二纵侧壁414的下端之间的间隙构成复合细菌颗粒污泥出口412,由此一方面可以保证脱气沉淀腔411内的复合细菌颗粒污泥230沉淀后能够通过复合细菌颗粒污泥出口412顺利返回反应室220,且另一方面该复合细菌颗粒污泥出口412的结构能够阻挡反应室220内的复合细菌颗粒污泥230从复合细菌颗粒污泥出口412进入脱气沉淀腔411,保证脱气沉淀分离器400的复合细菌颗粒污泥230分离效果。

[0073] 可选地,罐体210的顶部(或废水进口)上设有微量元素投加口250。如图1和图5所示的实施例中,微量元素投加口250与微量元素投加管相连,微量元素可通过微量元素投加口250添加到反应室220内。由此,可以保证反应室220内的生物反应所需的微量元素充足,使得转化反应高效的进行,脱氮效果好。

[0074] 根据本实用新型的一个实施例,罐体210设有污泥排放口260。例如,如图1所示的实施例中,污泥排放口260可设在罐体210的底部,污泥排放口260与污泥排放管820相连,多余的污泥可由污泥排放口260排出罐体210。

[0075] 根据本实用新型实施例的废水处理系统1000的其他构成以及操作对于本领域普通技术人员而言都是已知的,这里不再详细描述。

[0076] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0077] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

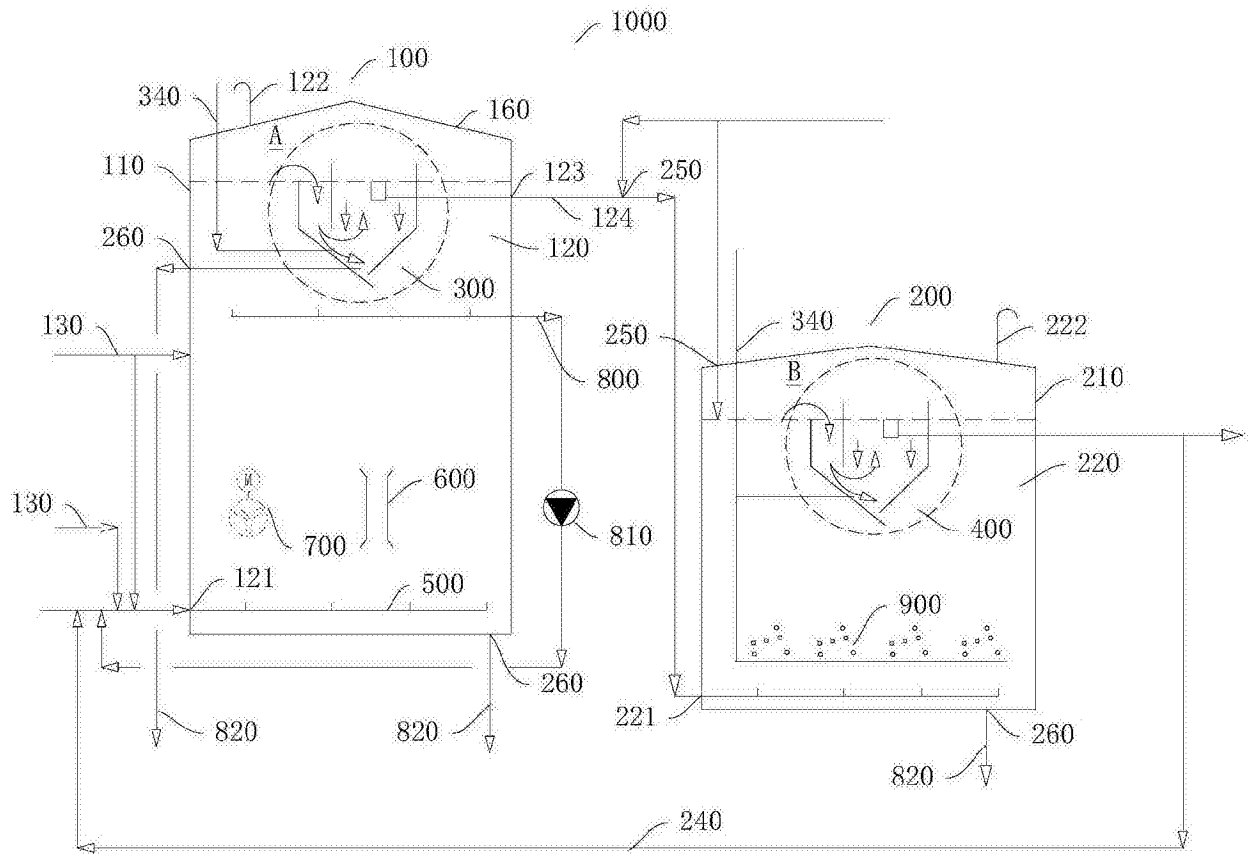


图1

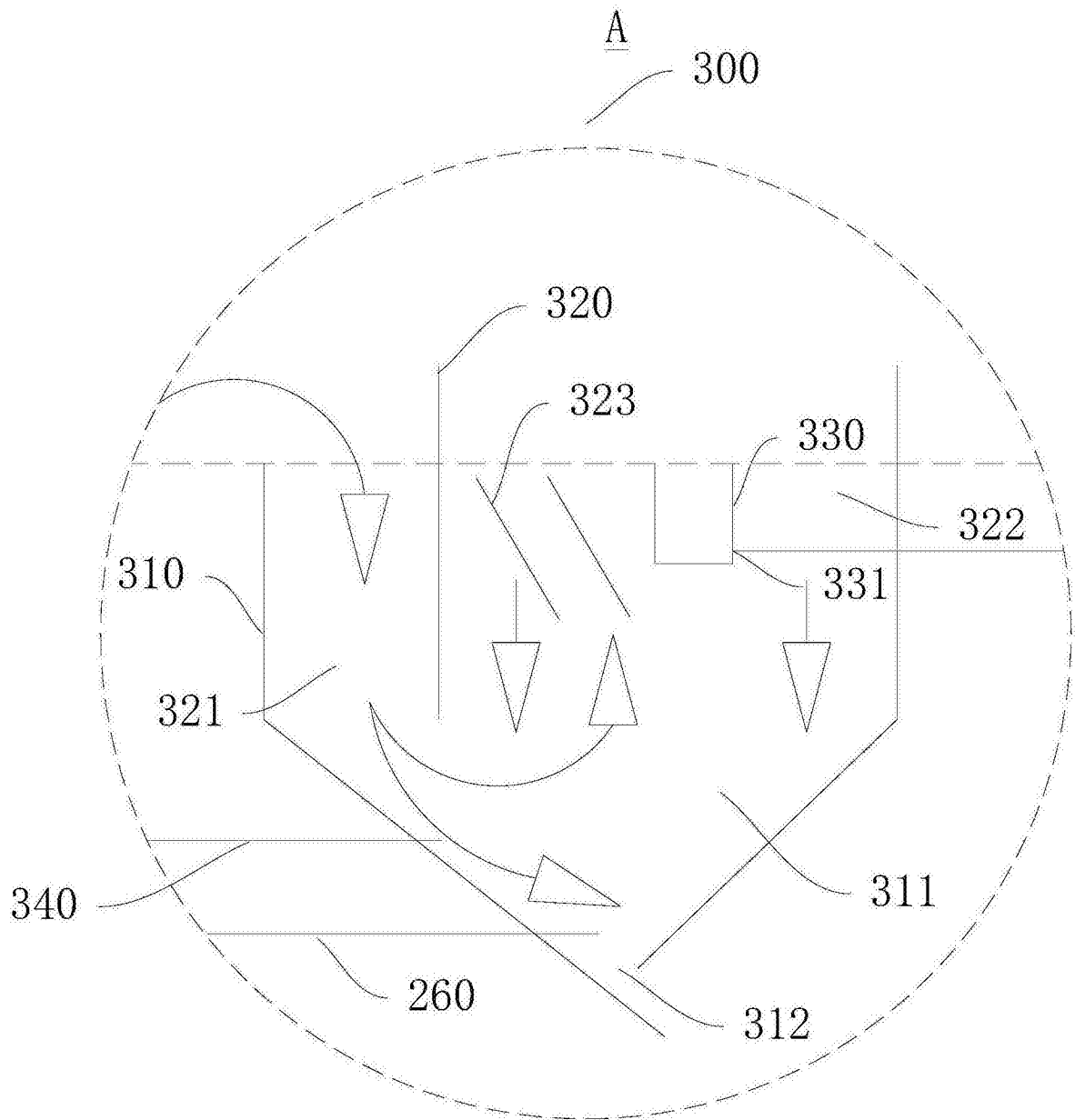


图2

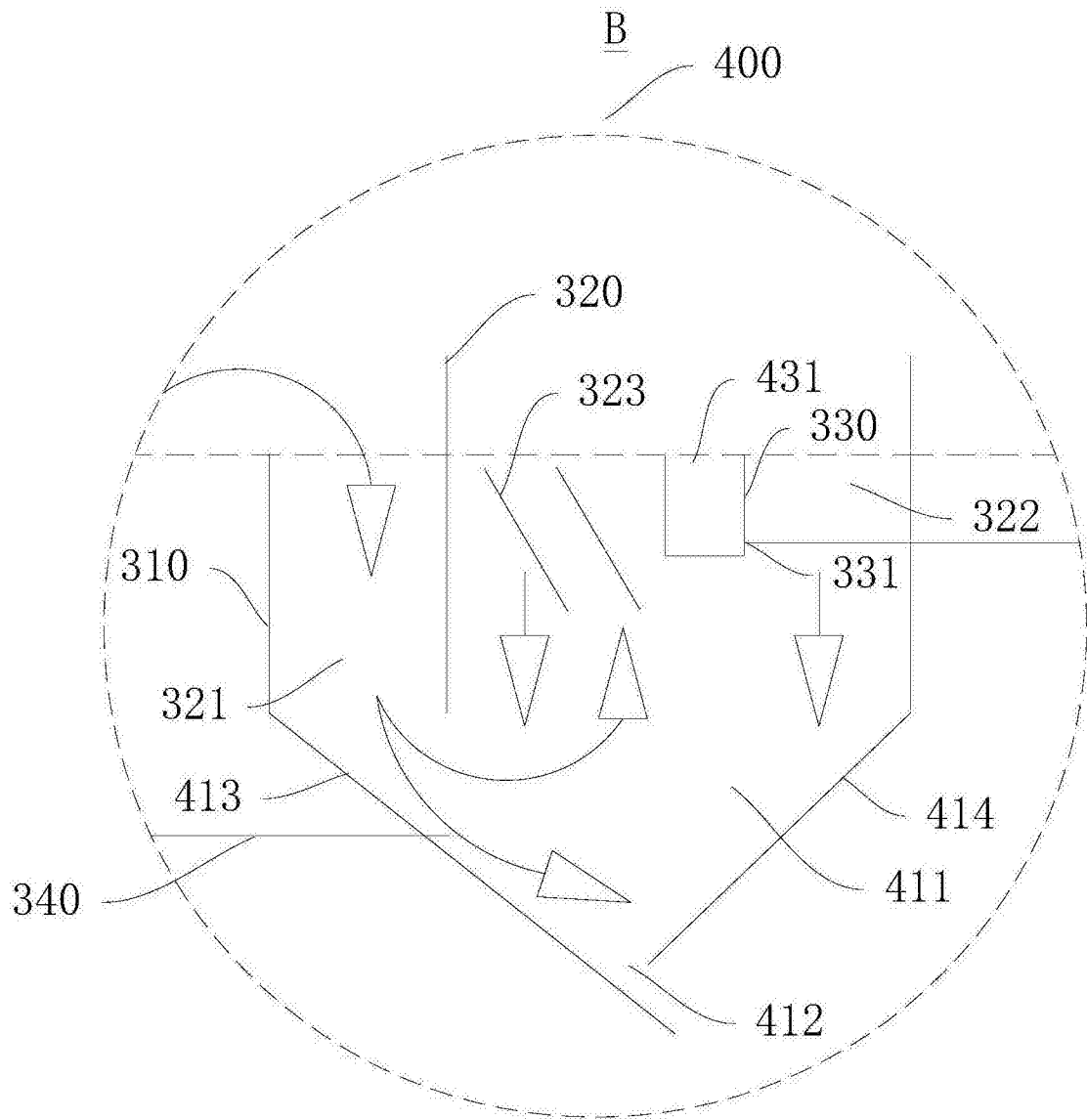


图3

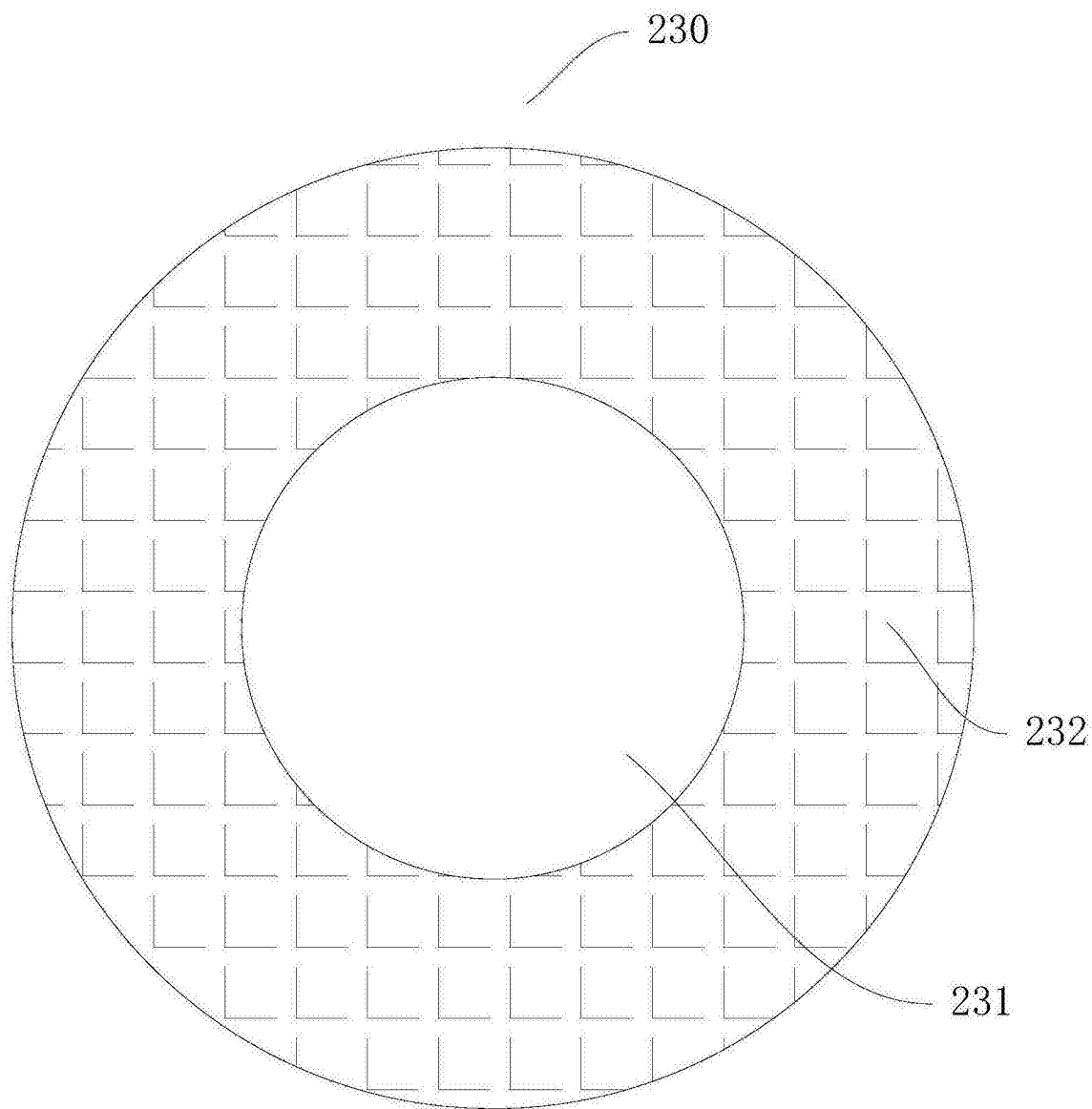


图4

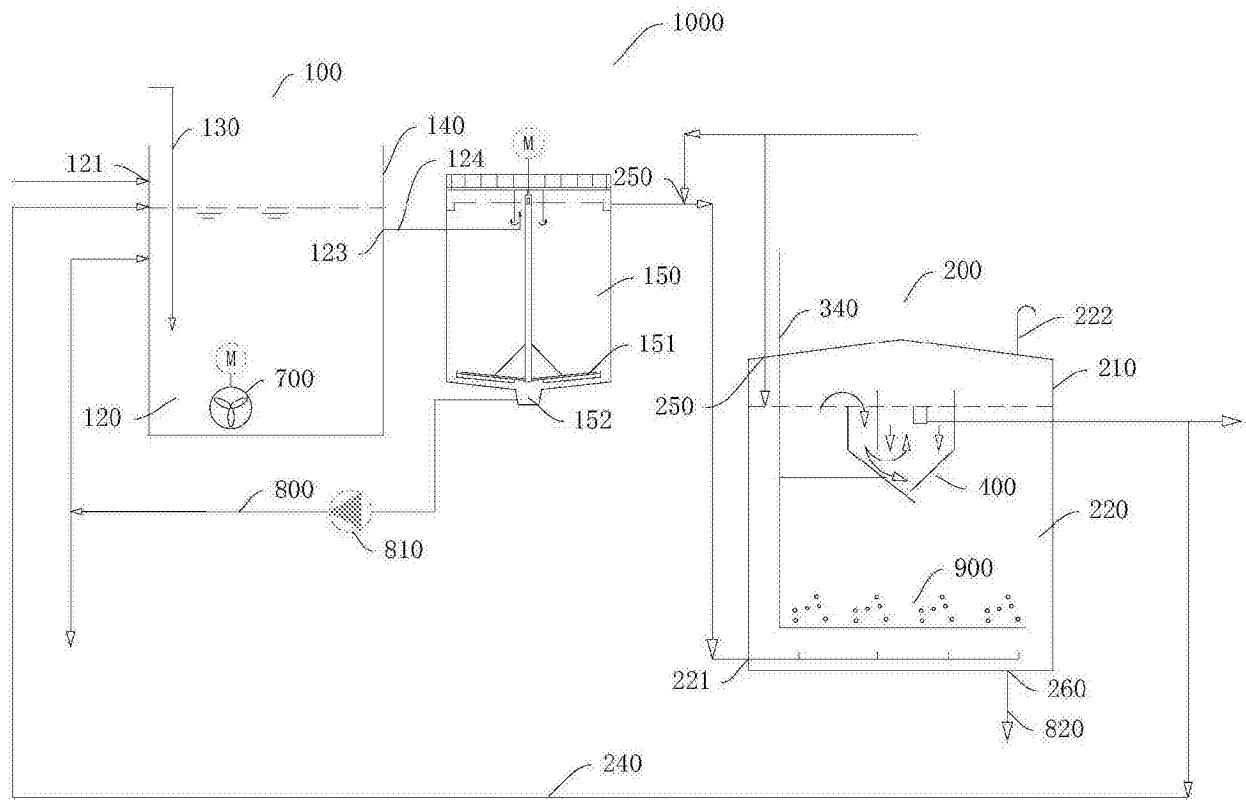


图5