(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205368023 U
(45)授权公告日 2016.07.06

(21)申请号 201521015772.9
(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利
(22)申请日 2015.12.09
(73)专利权人 浦华环保股份有限公司
地址 100084 北京市海淀区清华科技大厦c27
专利权人 紫光环保有限公司
(72)发明人 周丽颖 李星文 王金江 张平 葛志强
(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
代理人 郝瑞刚
(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

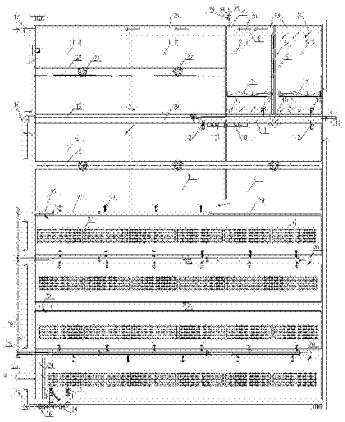
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种处理高浓度综合城市污水的装置

(57)摘要

本实用新型涉及污水处理技术领域，尤其涉及一种处理高浓度综合城市污水的装置。本实用新型提供的一种处理高浓度综合城市污水的装置包括水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池，将水解酸化工艺与AAO工艺融为一体，简化了工艺流程及构筑物数量，中沉池分别与酸化水解池与厌氧池连接用于将中沉池中的污泥和污水进行分流处理，及时补充水解酸化池的污泥浓度，提高水解酸化效果，厌氧池与缺氧池连接，缺氧池与好氧池连接，水解酸化池用于对污水进行酸化水解处理获得VFA有机物，为AAO工艺提供碳源，厌氧池利用污水中的VFA有机物进行厌氧释磷，提高了生物脱氮除磷的效果，缺氧池用于反硝化反应去除硝酸盐，好氧池用于曝气反应。



CN 205368023 U

1.一种处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：包括水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池，所述中沉池分别与所述水解酸化池及所述厌氧池连接用于将中沉池中的污泥和上清液进行分流处理，所述厌氧池与所述缺氧池连接，所述缺氧池与所述好氧池连接，所述水解酸化池用于对污泥进行水解酸化处理获得VFA有机物，所述厌氧池利用VFA有机物进行厌氧释磷，所述缺氧池用于反硝化反应去除硝酸盐，所述好氧池用于曝气反应。

2.根据权利要求1所述的处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：所述水解酸化池包括第一水解酸化格(1-1)和第二水解酸化格(1-2)，所述中沉池包括第一中沉池(2-1)和第二中沉池(2-2)，所述第二水解酸化格(1-2)通过中沉池配水渠(28)分别与所述第一中沉池(2-1)及所述第二中沉池(2-2)连通。

3.根据权利要求2所述的处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：所述厌氧池包括厌氧缺氧格(3)，所述缺氧池包括第一缺氧格(4)和第二缺氧格(5)，所述好氧池包括好氧格(6)，所述好氧格(6)中的回流混合液通过内回流渠(17)回流至所述厌氧缺氧格(3)及第一缺氧格(4)中，所述第一中沉池(2-1)及第二中沉池(2-2)通过中沉池出水渠(9)与所述厌氧缺氧格(3)连通。

4.根据权利要求2所述的处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：还包括与所述第一中沉池(2-1)及第二中沉池(2-2)连通的外回流污泥管(11)，所述外回流污泥管(11)上对应于所述第一中沉池(2-1)、第二中沉池(2-2)、厌氧缺氧格(3)及第一缺氧格(4)设有多个外回流污泥阀门(12)。

5.根据权利要求3所述的处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：所述内回流渠(17)上设有内回流堰门(10)用于将好氧格(6)中的回流混合液进入厌氧缺氧格(3)或第一缺氧格(4)中。

6.根据权利要求2所述的处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：所述第一中沉池(2-1)及第二中沉池(2-2)与所述中沉池配水渠(28)间还设有中沉池配水渠穿孔花墙(30)。

7.根据权利要求3所述的处理高浓度综合城市污水的装置，其特征在于：所述第一水解酸化格(1-1)、第二水解酸化格(1-2)、厌氧缺氧格(3)、第一缺氧格(4)及第二缺氧格(5)中均设置有搅拌器(27)。

一种处理高浓度综合城市污水的装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污水处理技术领域，尤其涉及一种处理高浓度综合城市污水的装置，具体涉及一种能提高污水水解酸化及脱氮除磷效果、工艺流程简单及减少投资成本的处理高浓度综合城市污水的装置。

背景技术

[0002] 目前，国家对城市污水厂的排放标准日益严格，对去除有机物及脱氮除磷方面都提出了较高的要求，一方面，某些污水厂进水碳源较低，为保障脱氮除磷的效果，需要向污水中补充碳源。另一方面，许多城市污水处理厂进水中含有大量难降解工业废水，进水中有机物碳源或氮磷的指标过高，给污水达标排放带来很大困难。因此，需选择一种能提高污水可生化性且强化脱氮除磷的生化处理工艺。

[0003] 其中，水解酸化工艺可提高污水的可生化性，但通常规范规定水解酸化池中停留时间过长，例如对于进水中印染废水量占50％时，要求水解酸化池停留时间为12小时，但许多污水厂由于占地紧张，无法设计占地很多的水解酸化池，同时，许多污水厂水解酸化池中污泥流失严重，污泥浓度过低，污水经水解酸化池处理后可生化性提高并不明显。

[0004] AAO(Anaerobic-Anoxic-Oxic，即为厌氧-缺氧-好氧法)工艺是目前应用最广泛的脱氮除磷工艺，但由于脱氮除磷在碳源利用方面存在竞争，而碳源不足则会降低污水的脱氮效率；并且回流污泥中携带硝酸盐进入厌氧池中，会影响厌氧释磷，降低生物除磷效率，因此许多污水厂AAO工艺同时脱氮除磷效果较差。

[0005] 当前，AAO工艺和水解酸化工艺是分开设置的，既增大了污水处理系统的占地面积，又增加了投资成本，经济性不高。

实用新型内容

[0006] (一)要解决的技术问题

[0007] 本实用新型要解决的技术问题是解决在占地紧张地区无法设计停留时间较长的水解酸化池，并解决无法提高污水可生化性的问题；同时解决AAO工艺回流污泥中因携带硝酸盐进入厌氧池而影响厌氧释磷，从而造成生物除磷效率低的问题。

[0008] (二)技术方案

[0009] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供了一种处理高浓度综合城市污水的装置，该处理高浓度综合城市污水的装置包括水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池，所述中沉池分别与所述水解酸化池及所述厌氧池连接用于将中沉池中的污泥和上清液进行分流处理，所述厌氧池与所述缺氧池连接，所述缺氧池与所述好氧池连接，所述水解酸化池用于对污泥进行水解酸化处理获得VFA有机物，所述厌氧池利用VFA有机物进行厌氧释磷，所述缺氧池用于反硝化反应去除硝酸盐，所述好氧池用于曝气反应。

[0010] 其中，所述水解酸化池包括第一水解酸化格和第二水解酸化格，所述中沉池包括第一中沉池和第二中沉池，所述第二水解酸化格通过中沉池配水渠分别与所述第一中沉池

及所述第二中沉池连通。

[0011] 其中，所述厌氧池包括厌氧缺氧格，所述缺氧池包括第一缺氧格和第二缺氧格，所述好氧池包括好氧格，所述好氧格中的回流混合液通过内回流渠回流至所述厌氧缺氧格及第一缺氧格中，所述第一中沉池及第二中沉池通过中沉池出水渠与所述厌氧缺氧格连通。

[0012] 其中，该处理高浓度综合城市污水的装置还包括与所述第一中沉池及第二中沉池连通的外回流污泥管，所述外回流污泥管上对应于所述第一中沉池、第二中沉池、厌氧缺氧格及第一缺氧格设有多个外回流污泥阀门。

[0013] 其中，所述内回流渠上设有内回流堰门用于将好氧格中的回流混合液进入厌氧缺氧格或第一缺氧格中。

[0014] 其中，所述第一中沉池及第二中沉池与所述中沉池配水渠间还设有中沉池配水渠穿孔花墙。

[0015] 其中，所述第一水解酸化格、第二水解酸化格、厌氧缺氧格、第一缺氧格及第二缺氧格中均设置有搅拌器。

[0016] (三)有益效果

[0017] 本实用新型的上述技术方案具有如下优点：本实用新型提供的一种处理高浓度综合城市污水的装置包括水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池，中沉池分别与酸化水解池与厌氧池连接用于将中沉池中的污泥和污水进行分流处理，及时补充水解酸化池的污泥浓度，提高水解酸化效果，厌氧池与缺氧池连接，缺氧池与好氧池连接，水解酸化池用于对污水进行酸化水解处理获得VFA有机物，为AAO工艺(厌氧池、缺氧池及好氧池)提供碳源，厌氧池利用污水中的VFA有机物进行厌氧释磷，提高了生物脱氮除磷的效果，缺氧池用于反硝化反应去除硝酸盐，好氧池用于曝气反应，去除污水中的有机物、氨氮及总磷，将水解工艺和AAO工艺融为一体，简化了工艺流程及构筑物数量，节省占地面积及减少投资。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型实施例一种处理高浓度综合城市污水装置的结构示意图。

[0019] 图中：1-1：第一水解酸化格；1-2：第二水解酸化格；2-1：第一中沉池；2-2：第二中沉池；3：厌氧缺氧格；4：第一缺氧格；5：第二缺氧格；6：好氧格；7：中沉池吸泥机；8：中沉污泥回流渠；9：中沉池出水渠；10：内回流堰门；11：外回流污泥管；12：外回流污泥阀门；13：内回流混合液泵；14：内回流管阀门；15：进水端；16：内回流管；17：内回流渠；18：中沉池出水渠集水井；19：曝气管；20：联通孔；21：曝气支管；22：曝气管阀门；23：曝气器；24：出水堰；25：出水端；26：走道板；27：搅拌器；28：中沉池配水渠； 29：隔墙；30：中沉池配水渠穿孔花墙；31：中沉池排泥坑；32：排泥泵；33：排泥管；34：排泥管阀门。

具体实施方式

[0020] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中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的一部分实施例，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的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。

[0021] 如图1所示，本实用新型提供了一种处理高浓度综合城市污水的装置，该处理高浓度综合城市污水的装置包括水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池，水解酸化池通过隔墙29与厌氧池及缺氧池分开，厌氧池及缺氧池通过隔墙29与好氧池分开，厌氧池与好氧池间及好氧池的隔墙29底部设有连通孔20，其中，图1中的箭头方向为污水流动方向，由厌氧池、缺氧池及好氧池组合构成AAO工艺，中沉池分别与酸化水解池与厌氧池连接用于将中沉池中的污泥和上清液进行分流处理，通过从中沉池得到的污泥回流至水解酸化池进行处理，增加了水解酸化污泥浓度，使得污水经水解酸化后，污水中大分子变为小分子，提高可生化性，并为后续的脱氮除磷工艺提供优质碳源，以保证厌氧释磷及反硝化脱氮获得较好效果；厌氧池与缺氧池连接及缺氧池与好氧池连接以形成完整的AAO工艺，水解酸化池用于对污泥进行酸化水解处理获得VFA有机物，厌氧池利用带有VFA有机物的上清液进行厌氧释磷，缺氧池利用带有VFA有机物的上清液和回流混合液中的硝酸盐进行反硝化反应，去除硝酸盐，好氧池用于曝气反应，去除污水中的有机物、氨氮及总磷。

[0022] 具体地，水解酸化池包括第一水解酸化格1-1和第二水解酸化格1-2，当来自沉砂池的污水中的氮磷较少或含有机物工业废水较多时，可将第一水解酸化格1-1和第二水解酸化格1-2加大设计；相反，当进水有机物浓度不高(污水的氮磷较多)时，可将第一水解酸化格1-1和第二水解酸化格1-2适当减小，将厌氧缺氧格3、第一缺氧格4和第二缺氧格5适当加大设计，中沉池包括第一中沉池2-1和第二中沉池2-2，第二水解酸化格1-2通过中沉池配水渠28分别与第一中沉池2-1及第二中沉池2-2连通，来自沉砂池的污水由第一水解酸化格1-1进入第二水解酸化格1-2，再进入设置在中沉池内的中沉池配水渠28，并经中沉池配水渠穿孔花墙30均匀流入第一中沉池2-1及第二中沉池2-2中沉淀实现泥水分离，得到上清液和污泥，其中，第一水解酸化格1-1、第二水解酸化格1-2、厌氧缺氧格3、第一缺氧格4及第二缺氧格5上设置有走道板26，便于操作人员观察污水处理情况及检修维护。

[0023] 具体地，厌氧池包括厌氧缺氧格3，厌氧缺氧格3既可作为厌氧格也可作为缺氧格使用，缺氧池包括第一缺氧格4和第二缺氧格5，好氧池包括若干个好氧格6，好氧格6中的回流混合液通过内回流渠17回流至所述厌氧缺氧格3及第一缺氧格4中，通过第一中沉池2-1及第二中沉池2-2得到的上清液由中沉池出水渠9收集至中沉池出水渠集水井18后，再流入厌氧缺氧格3中进行后续处理；通过第一中沉池2-1及第二中沉池2-2得到的污泥由中沉池吸泥机7提升至中沉污泥收集渠8中，再进入水解酸化池。将水解酸化处理后的污泥排入中沉池排泥坑31中，并通过排泥泵32、排泥管33排放到污泥处理系统进行处理，排泥管33上设置有排泥管阀门34；好氧池的末端设置有内回流混合液泵13及内回流管阀门14，将混合液回流分别通过内回流管16和内回流渠17流入厌氧缺氧格3或第一缺氧格4中，好氧格6中设置有曝气系统，曝气系统包括曝气器23、曝气管19、曝气支管21及曝气管阀门22，曝气管19与曝气支管21连通，主要利用鼓风机将空气通过曝气管19输送到设在池底的曝气器23中，以气泡形式弥散逸出，在气液界面把氧气溶入水中，曝气管阀门22设置在曝气支管21上用于控制并调节曝气支管21内的空气流量。

[0024] 在本实施例中，厌氧缺氧格、缺氧格及好氧格的数量根据进入水解酸化池的污水量及进入水解酸化池的污水的氮、磷指标来决定的，其中，污水在厌氧缺氧格和每个缺氧格中的停留时间为1.5-2小时。

[0025] 进一步地，该处理高浓度综合城市污水的装置还包括与第一中沉池2-1及第二中

沉池2-2连通的外回流污泥管11，外回流污泥管11上对应于第一中沉池2-1、第二中沉池2-2、厌氧缺氧格3及第一缺氧格4设有多个外回流污泥阀门12，能通过调节外回流污泥阀门12的开启度可调节进入各反应格的外回流污泥量。在本实施例中，外回流污泥管11上设置了4个外回流污泥阀门12，外回流污泥分别进入第一中沉池2-1及第二中沉池2-2中，还可进入厌氧缺氧格3及第一缺氧格4中，当进入酸化水解池污水的碳源不足或可生物降解有机物较少时，外回流污泥可全部进入第一中沉池2-1及第二中沉池2-2中，一方面在中沉池内可通过内源反硝化去除硝酸盐，另一方面，第一中沉池2-1及第二中沉池2-2中的污泥还可通过中沉池吸泥机7提升回流至水解酸化池中进行水解发酵，增大了污泥浓度，可达到较好的水解效果，使污水中产生更多的挥发性脂肪酸(VFA)，提高污水的可生化性，同时为后续脱氮除磷提供好的碳源，加强脱氮除磷效果；当进入酸化水解池污水的碳源较多时，外回流污泥也可一部分回流至第一中沉池2-1及第二中沉池2-2中，部分或全部进入厌氧缺氧格3及第一缺氧格4中。

[0026] 进一步地，内回流渠17上设有内回流堰门10用于将带有VFA有机物的上清液进入厌氧缺氧格3或第一缺氧格4中，具体地，当内回流混合液进入厌氧缺氧格3时，厌氧缺氧格3为缺氧反应格，利用污水中进入的碳源(包括VFA)及回流混合液中的硝酸盐进行反硝化反应，去除硝酸盐；当内回流混合液进入第一缺氧格4时，厌氧缺氧格3作为厌氧格使用，利用进水中VFA进行厌氧释磷，本实施例中采用外回流污泥内源反硝化去除硝酸盐、外回流污泥水解发酵、多点回流外回流污泥等方式，提高了进入厌氧池污水的可生化性，降低进入厌氧池中的硝酸盐浓度，避免对厌氧释磷造成影响，从而提高生物除磷能 力。

[0027] 进一步地，第一中沉池2-1及第二中沉池2-2与中沉池配水渠28间还设有中沉池配水渠穿孔花墙30，经酸化水池处理过的污水通过中沉池配水渠28及中沉池配水渠穿孔花墙30均匀地流入中沉池中，有利于提高污水在中沉池的沉淀效果。

[0028] 进一步地，第一水解酸化格1-1、第二水解酸化格1-2、厌氧缺氧格3、第一缺氧格4及第二缺氧格5中均设置有搅拌器27，在第一水解酸化格1-1及第二水解酸化格1-2内设置有搅拌器27，使得污水在水解酸化池中水解及酸化处理更充分，提高了酸化水解效果，得到更多的VFA物质，为后续的AAO工艺中提供碳源；在厌氧缺氧格3、第一缺氧格4及第二缺氧格5中设置搅拌器27，使得带有VFA的上清液与外回流污泥充分混合，以提高脱氮除磷效果。

[0029] 具体地，在本实施例中，本实用新型提供的一种处理高浓度综合城市污水的装置还包括与第一水解酸化格1-1连通的进水端15及与好氧格6连通的出水端25，还包括与出水端25连接的出水堰24用于控制好氧池内的水量及使得好氧池内水流均匀分布；为了防止池内水流产生偏流现象，来自除砂池的污水自进水端15分别经过水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池的处理从出水端25流出完成对高浓度综合城市污水的整个处理过程，通过将水解工艺与AAO工艺(厌氧池、缺氧池及好氧池)融为一体，简化了整个污水处理的工艺流程，减少了构筑物的数量，节省占地面积及投资金额。

[0030] 具体地，通过本实用新型提供的处理高浓度综合城市污水的装置进行处理每日流量为30000m^3的城市污水，进水的水质为：$BOD_5 \leq 200mg/L$，$COD_{cr} \leq 500mg/L$，$SS \leq 240mg/L$，$TN \leq 70mg/L$，$NH_3\text{-}N \leq 50mg/L$，$TP \leq 4mg/L$，通过上述处理高浓度综合城市污水的装置，最终出水水质为：$BOD_5 \leq 9mg/L$，$COD_{cr} \leq 45mg/L$，$SS \leq 9mg/L$，$TN \leq 15mg/L$，$NH_3\text{-}N \leq 0.5mg/L$，$TP \leq 0.5mg/L$，满足国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标准，其中，BOD_5(Biochemical

Oxygen Demand)为五日生化需氧量，COD_{cr}(Dichromate Oxidizability)为化学需氧量(重铬酸盐法)，SS(Suspended Solid)为固体悬浮物浓度，TN为总氮指标，NH_3-N为污水中氨氮含量指标，TP(Total Phosphorous)为总磷指标。

[0031] 本实用新型还提供了一种处理高浓度综合城市污水的装置的使用步骤：

[0032] S1、来自沉砂池的污水进入水解酸化池进行水解酸化处理后，获得混合液；

[0033] S2、通过中沉池对步骤S1获得的混合液进行固液分离得到污泥和上清液；

[0034] S3、将步骤S2中获得的上清液通过集水渠进入厌氧池中进行后续处理；将步骤S2中获得的污泥进行回流，其中，回流污泥通过污泥收集渠回流至水解酸化池中，经水解酸化处理，可获得含有VFA有机物的混合液，并将该混合液输送至厌氧池、缺氧池、好氧池及二沉池进行后续处理，而经水解酸化处理后的污泥送到污泥处理系统进行处理；

[0035] S4、将步骤S3中得到的混合液在二沉池进行处理，得到污泥，并将该污泥通过设置有阀门的外回流污泥管进行分流，其中，一部分外回流污泥进入中沉池，重复步骤S2及步骤S3，另一部分外回流污泥送至厌氧池并与步骤S3中的混合液混合后进行后续处理；

[0036] S5、将在步骤S3中获得的VFA有机物随上清液进入厌氧池和缺氧池进行反硝化反应和厌氧释磷，最后流入好氧池进行曝气反应，去除污水中的有机物、氨氮及总磷。

[0037] 具体地，在步骤S4中，根据步骤S1中进入水解酸化池的污水的含碳量或可生物降解有机物量确定进入中沉池中的外回流污泥与送至厌氧池的污泥比例。

[0038] 综上所述，本实用新型提供的一种处理高浓度综合城市污水的装置包括水解酸化池、中沉池、厌氧池、缺氧池及好氧池，中沉池分别与酸化水解池与厌氧池连接用于将中沉池中的污泥和污水进行分流处 理，及时补充水解酸化池的污泥浓度，提高水解酸化效果，厌氧池与缺氧池连接，缺氧池与好氧池连接，水解酸化池用于对污水进行酸化水解处理获得VFA有机物，为AAO工艺(厌氧池、缺氧池及好氧池)提供碳源，厌氧池利用污水中的VFA有机物进行厌氧释磷，提高了生物脱氮除磷的效果，缺氧池用于反硝化反应去除硝酸盐，好氧池用于曝气反应，去除污水中的有机物、氨氮及总磷，将水解工艺和AAO工艺融为一体，简化了工艺流程及构筑物数量，节省占地面积及减少投资。

[0039] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

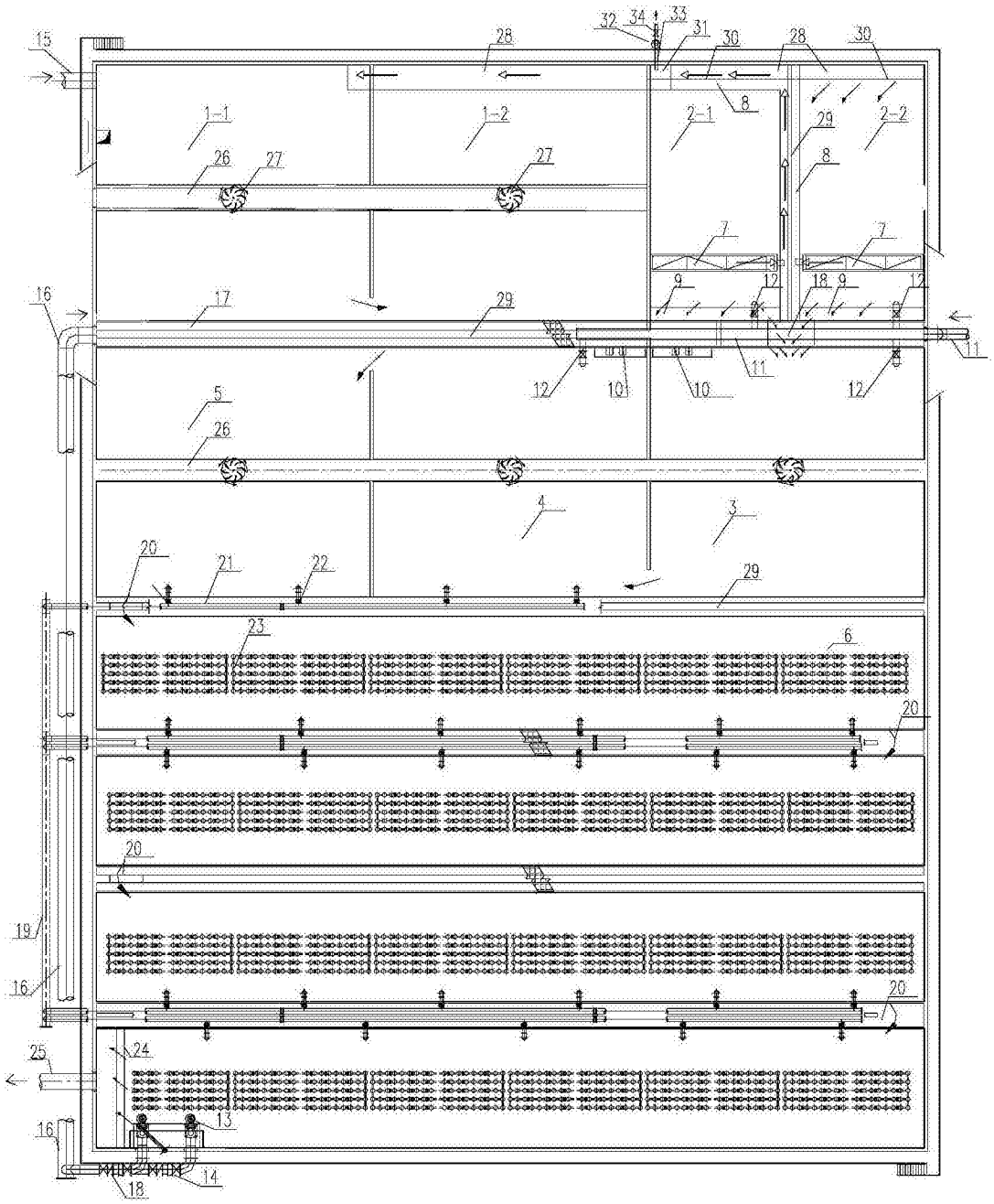

15
28
32
34
33
31
30
28
30
1-1
1-2
2-1
2-2
8
29
26
27
27
8
7
7
9
12
18
9
12
16
17
29
11
12
10
10
11
12
5
26
4
3
20
21
22
29
23
6
20
20
19
16
20
25
24
13
16
14
18

图1