



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102285715 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 17

(21) 申请号 201110157498. 9

(22) 申请日 2011. 06. 13

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400030 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

(72) 发明人 柴宏祥 何强 方俊华 邓晓莉

杜俊 吴正松 彭述娟 王琦

赵芳 魏英华 徐海燕 邓轲

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

C02F 3/12(2006. 01)

C02F 3/10(2006. 01)

审查员 邹卫兵

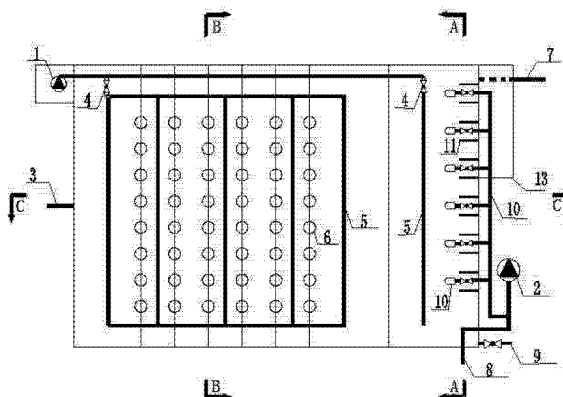
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器

(57) 摘要

本发明公开用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器,是指由生物膜法与活性污泥法结合的复合生物反应区和膜分离联用组成的一体化反应器,由挂膜区、膜片区、进水系统、曝气系统、排水系统和自控设备组成。附着生长的生物膜和悬浮生长的活性污泥的两种微生物共存,共同作用去除榨菜废水中的污染物,净化后的废水通过膜组件进行泥水分离,达标排放。通过在生物反应区增加填料、采用膜分离组件代替传统生物处理的二沉池的方式,抑制了含盐废水活性污泥处理过程的污泥膨胀问题。反应器具有微生物浓度高、种群结构多样化、食物链长、抗冲击负荷能力强、处理有机负荷高、生物脱氮除磷能力强、膜污染减缓及易控制、出水水质好、工程投资和运行费用低等特点。



1. 用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器,其特征在于:它是由生物膜法与活性污泥法结合而构成的一体化反应器,所述反应器由生物反应区和膜分离区构成;

所述生物反应区位于整套反应器的前端,污水经进水管进入挂膜池,挂膜池内悬挂半软性填料,池底设置曝气管,曝气管与池体外的曝气泵连接,形成曝气系统;

所述膜分离区位于整套反应器的后端,连接在生物反应区之后,包括生化池、膜组件、曝气系统和排水系统;生化池与生物反应区的挂膜池为直接连通,无间隔,生化池内设置膜组件,膜分离区与生物反应区共用一套曝气系统,曝气系统的曝气管设置在池底,曝气管与池体外的曝气泵连接;每组膜组件分别设置阀门控制开关,实现出水流量的控制,膜组件的出水连接自吸泵,通过抽吸作用形成真空将反应器内废水挤压进入膜组件;排水系统包括集水管、出水管、溢流管和放空管,集水管进水端与各膜组件连接,出水端连接出水管,溢流管设置在生化池的日常运行水位高度,放空管设置在生化池的底部。

2. 根据权利要求1所述的用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器,其特征在于:所述膜组件通过生化池池壁上设置的卡槽固定在池壁,并与池底保持距离。

3. 根据权利要求1或2所述的用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器,其特征在于:所述膜组件为中空纤维膜组件。

用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体涉及复合膜生物反应器处理榨菜废水的技术。

背景技术

[0002] 本发明主要以榨菜含盐综合废水作为处理对象开展研究,我国仅在三峡库区每年因生产加工榨菜产生约 3500 万吨的榨菜废水,这类废水水量大、水质复杂,具有高盐高氮磷和高有机物的特点,对库区水环境影响极大,而相应的污染防治工作,由于缺乏实用技术,其进展不够理想。目前,许多食品工业园区产生的废水未经有效处理无序排放,造成了三峡库区次级河流、村镇饮用水源及沿线农田土壤的严重污染,对三峡库区水环境形成严重威胁,已成为制约库区特色产业规模发展的瓶颈问题之一,因此,开发出适用的污水处理技术是解决食品工业园区污染控制的当务之急,意义重大。

[0003] 通过检索中国国家知识产权局专利检索数据库检索,在含盐废水处理方面,从 1985 年至今主要发布了以下专利:汪善全等申请了“高含盐废水高效处理工艺”专利(CN101054232),其是一项在序批式反应器中通过形成好氧颗粒污泥来实现高含盐废水的高效处理的技术,目前该技术的实际利用尚为少见,高盐条件下颗粒污泥培养技术成熟度还存在一定的问题;桂林工学院申请了一项以“ABR+SBR”为主体生物处理构筑物的高盐度采油废水处理工艺(CN101007683);国家海洋局天津海水淡化与综合利用研究所申请了含盐污水的膜生物反应处理方法(CN031443796),该技术目前在小规模含盐废水处理上有一定的利用,但利用该技术处理高盐高浓度有机废水,尚存在一些关键技术问题。江苏三木集团有限公司申请了从红霉素生产废水中分离回收萃取剂的方法专利(CN101066785),向含盐废水中加入苯系物和 / 或甲基异丁基酮萃取剂来处理环氧树脂含盐废水及回收盐的方法。这些技术总体上看与高氮磷高有机废水关联不大。

[0004] MBR 工艺因具备聚集大量微生物和不受含盐废水污泥膨胀的影响限制等优点,成为处理高盐工业废水的一种优选工艺。MBR 工艺采用膜分离组件代替传统二沉池,可以不受污泥沉降性能的影响,而且 MBR 反应器可以聚集大量的微生物,可以缓减盐度对活性污泥的抑制作用和对处理系统稳定性的影响,并且 MBR 自控水平高,便于高盐工业废水处理的运行管理。

发明内容

[0005] 本发明公开一种用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器,将好氧生物膜处理技术与膜分离技术有机结合,以达到不受含盐废水污泥膨胀影响,简化处理工艺、运行灵活、增强反应器处理效能、降低运行成本和减少占地的目的。

[0006] 实现本发明目的的技术方案如下:

[0007] 一种用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器,它是由生物膜法与活性污泥法结合而构成的复合生物反应区与膜分离区联用组成的一体化反应器,所述反应器由生物膜处理

区和膜生物处理区构成。

[0008] 所述生物反应区位于整套反应器的前端,污水经进水管进入挂膜池,挂膜池内悬挂半软性填料,池底设置曝气管,曝气管与池体外的曝气泵连接,形成曝气系统。

[0009] 所述膜分离区位于整套反应器的后端,连接在生物反应区之后,包括生化池、膜组件、曝气系统和排水系统;生化池与挂膜池为直接连通,无间隔,生化池内设置膜组件,膜分离区与生物反应区共用一套曝气系统,曝气系统的曝气管设置在池底,曝气管与池体外的曝气泵连接;每组膜组件分别设置阀门控制开关,实现出水流量的控制,膜组件的出水连接自吸泵,通过抽吸作用形成真空将反应器内废水挤压进入膜组件;排水系统包括集水管、出水管、溢流管和放空管,集水管进水端与各膜组件连接,出水端连接出水管,溢流管设置在生化池的日常运行水位高度,放空管设置在生化池的底部。

[0010] 与现有技术比较,本发明具有以下特点:

[0011] ①高效组合式反应器处理效能高、稳定性强

[0012] 本反应器是生物膜工艺与膜生物工艺的集成技术,反应器具有较高的容积负荷及微生物浓度,耐冲击负荷及适应性强;污水首先进入生物膜处理区,污水中的微生物与半软性填料接触并附着在载体表面,对污染物进行降解,逐渐形成生物膜,由于载体颗粒的不断碰撞与摩擦,使得生物膜上的微生物保持较强的活性,保证生物膜区的高效去除效能;通过设置在膜生物处理区的膜组件截留大量有机物,并利用膜生物处理区较高的污泥浓度使污染物进一步得到充分降解,保证了反应器获得较高的处理效能和稳定的出水水质。

[0013] ②两种工艺的集成互相取长补短

[0014] 将生物膜工艺与膜生物工艺组合,兼有两种水处理技术的优点:生物膜工艺及膜生物工艺抗冲击负荷强,自控程度高操作简单;生物膜工艺运行成本低。同时两种工艺结合能弥补各自的不足:生物膜工艺前处理能将废水中的大部分污染物充分降解,减缓了后续膜分离组件的污染;生物膜工艺能弥补膜生物工艺脱氮效果不好的缺点;采用膜组件代替传统的二沉池进行泥水分离,可以弥补含盐废水污泥沉降性能不好的缺点。

[0015] ③剩余污泥量少

[0016] 在生物处理池中设置的半软性填料形成稳定的多个营养级复合生态系统,减少了污泥产量。

[0017] ④工艺流程短、一体化设计、占地少、投资低、运行管理简单

[0018] 本反应器集生物反应区和膜分离区工艺单元为一体,使得工艺流程大为缩短。膜组件的过滤作用代替了传统的二沉池,大大减少了反应器的投资及占地,减少了运行管理的复杂程序,具有操作管理灵活方便的特点。

[0019] 因此,采用该技术进行榨菜废水处理,具有处理效能高、工程投资和运行费用低等优点。

附图说明

[0020] 图 1 是:用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器平面示意图;

[0021] 图 2 是:用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器立面图;

[0022] 图 3 是:用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器 A-A 剖面图;

[0023] 图 4 是:用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器 B-B 剖面图;

[0024] 图 5 是：用于榨菜废水处理的复合膜生物反应器 C-C 剖面图。

[0025] 图中：1—曝气泵 2—自吸泵

[0026] 3—进水管 4—阀门

[0027] 5—曝气管 6—组合式半软性纤维填料

[0028] 7—溢流管 8—出水管

[0029] 9—放空管 10—集水管

[0030] 11—膜组件卡槽 12—真空表

[0031] 13—PLC 控制柜 14—转子流量计

[0032] 15—膜组件 16—膜组件活接头。

具体实施方式

[0033] 以下结合附图进一步说明本发明的结构及工作方式：

[0034] 反应器由生物反应区和膜分离区构成，整个集成在一个总的池体中。

[0035] 参见图 1、图 4 和图 5，所述生物反应区为长方体池，位于整套反应器的前端，包括有挂膜池 17、组合式半软性填料 6、进水管 3、曝气系统和自控设备。污水经进水管 3 进入挂膜池 17，曝气系统的曝气管 5 通过弯头布设于池内，并依靠支架与池底保持一定间距，便于曝气系统的正常运行，曝气管 5 与池外的曝气泵 1 连接。

[0036] 参见图 1、图 2 和图 3，所述膜分离区由生化池 18、膜组件 15、曝气系统、排水系统和自控设备组成，生物反应区的挂膜池 17 与膜分离区的生化池 18 无间隔，污水经挂膜池处理后直接进入生物反应区的生化池。经挂膜区处理后的污水首先接触高浓度的活性污泥，污水中大部分有机物被活性污泥作为营养物质所吸收，处理后的污水在膜组件 15 的过滤作用下经自吸泵 2 抽吸排出本系统。生物反应区和膜分离区共用一套曝气系统，曝气管 5 通过弯头布设于生化池 18 内，并依靠支架与池底保持一定间距，便于曝气系统的正常运行，曝气管 5 与池外的曝气泵 1 连接。膜组件 15 并列布置多组，通过卡槽 11 固定在生化池池壁并与池底保持一定距离，膜组件 15 通过膜组件活接头 16 与各自的管路连接，每组膜组件分别设置阀门控制开关，出水流量通过控制阀门的启闭来控制，膜组件 15 的出水连接自吸泵 2，通过时间继电器 13 控制自吸泵 2 的启闭，使膜组件 15 内部形成真空，通过膜丝内外压差将生化池内污水挤入膜丝内部，通过排水系统的集水管 10 和出水管 8 排出本系统。排水系统还包括有溢流管 7 和放空管 9，溢流管 7 设置在生化池的日常运行水位高度，放空管 9 设置在生化池的底部。

[0037] 在组合工艺中，生物反应区相当于膜分离区的预反应池，它可以去除大部分的有机物、氨氮和部分总氮、部分总磷，减轻后续膜生物区的处理负荷，延缓膜组件的被污染周期，降低运行整套系统的运行费用。经过处理后的废水直接流入膜分离区，膜组件可以去除绝大部分的悬浮物，进一步处理流入污水中大部分的有机物、氨氮和部分总氮，膜组件的泥水分离功能可以解决由于盐度的影响使得污泥沉降性能变差及生物膜脱落导致出水悬浮物浓度偏高的问题。

[0038] 工艺流程如下：

[0039] 榨菜废水通过集水管道进入初沉池，沉淀去除部分悬浮物以及有机物，以改善后续生物处理构筑物的运行条件，起到调节水量、稳定水质的作用。

[0040] 初沉池出水,通过水泵进入生物反应区,生物反应区使用组合式半软性纤维填料,挂膜密度为 30%,通过曝气管道向微生物提供其所需要的氧,并起到搅拌与混合作用,污水与填料上布满的生物膜广泛接触,在生物膜上微生物的新陈代谢功能的作用下,污水中的有机污染物得到去除。生物反应区作为膜分离区的前处理池对污水中的有机物、氨氮、总氮及总磷有一定的去除效果。净化后的废水直接流入膜分离区,降低了膜分离区的运行负荷,延缓了膜组件被污染的周期,降低了整套装置的运行费用。

[0041] 生物反应区出水流入膜分离区后,膜分离区内置中空纤维膜组件(PP 材料),每组膜组件单独设置阀门控制,通过阀门的启闭控制处理水量,膜组件在自吸泵的抽吸作用下,通过膜丝内外压差将污水挤入膜丝内部,处理后的污水通过集水管道排出本系统。榨菜废水进入膜分离区后直接与高浓度污泥接触,其高效的降解能力能去除大部分的有机污染物,硝化细菌得以富集,利于硝化细菌的截留和繁殖,系统硝化效率高。反应器在高容积负荷、低污泥负荷、长泥龄下运行,剩余污泥产量极低。

[0042] 本反应器的最佳运行工况为:连续进水,连续曝气,间歇出水,出水抽吸泵开 8min 停 3min,挂膜区挂膜密度为 30%,溶解氧控制在 2.0~3.0mg/L,曝气强度控制在 1.0m³/h~2.0m³/h,平均水力停留时间为 8.5h,反应器容积负荷为 0.6KgCOD/m³.d。

[0043] 主要技术参数:

[0044] COD 容积负荷:0.6 KgCOD/m³.d

[0045] 运行时间:出水抽吸泵开 8min 停 3min

[0046] 挂膜密度:30%

[0047] 溶解氧:2.0~3.0mg/L

[0048] 平均水力停留时间:8.5h

[0049] 结构参数:

[0050] 有效水深:H₁=4.0-6.0(m)

[0051] 生物膜区体积:膜生物区体积=3:1

[0052] 本发明中采用组合式半软性纤维填料 6,均匀分布在熟料环片的周边,丝束不会脱落,同时避免了填料中心结团的现象,改善了中心供氧,塑料环片中间雪花状针刺样结构又能起良好的布水、布气作用,使该填料具有传质效应好、氧利用率高,不堵塞、耐冲击、处理稳定等优点。

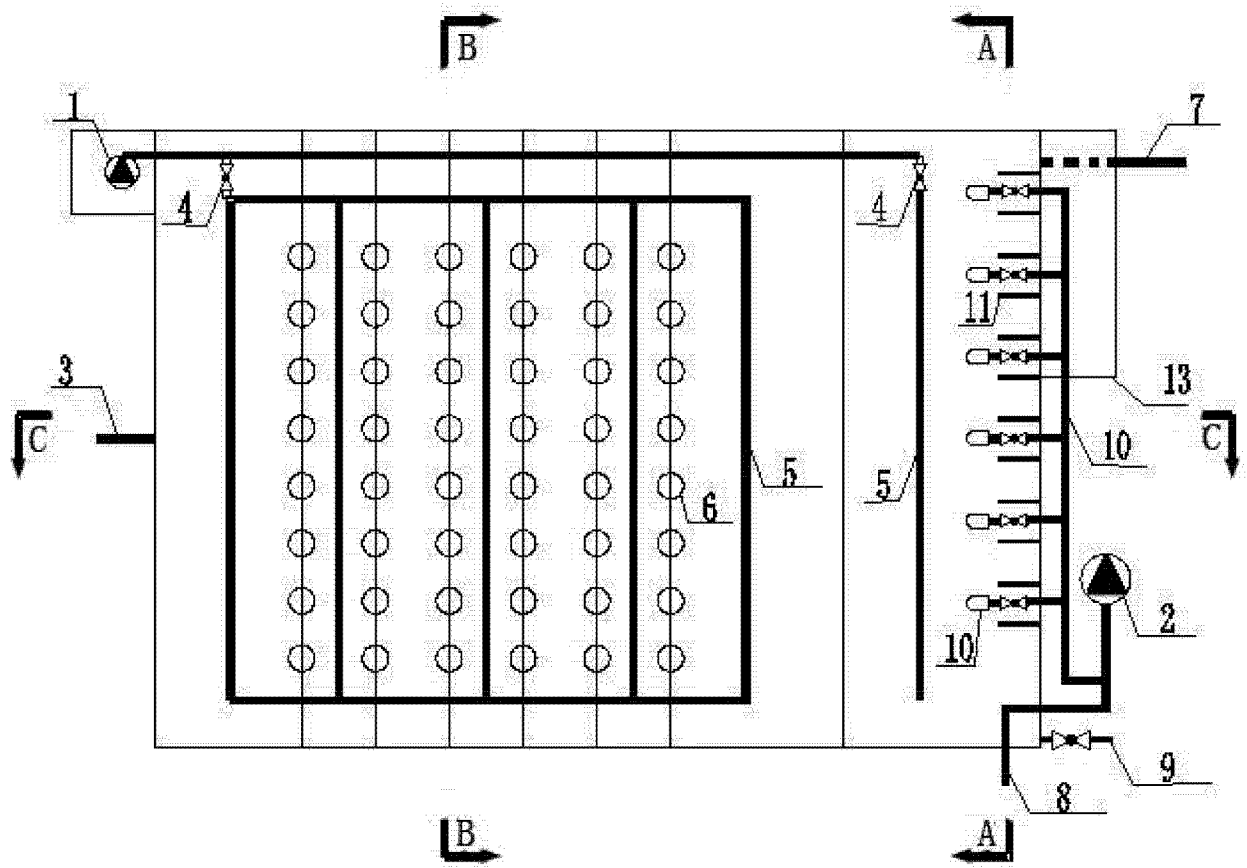


图 1

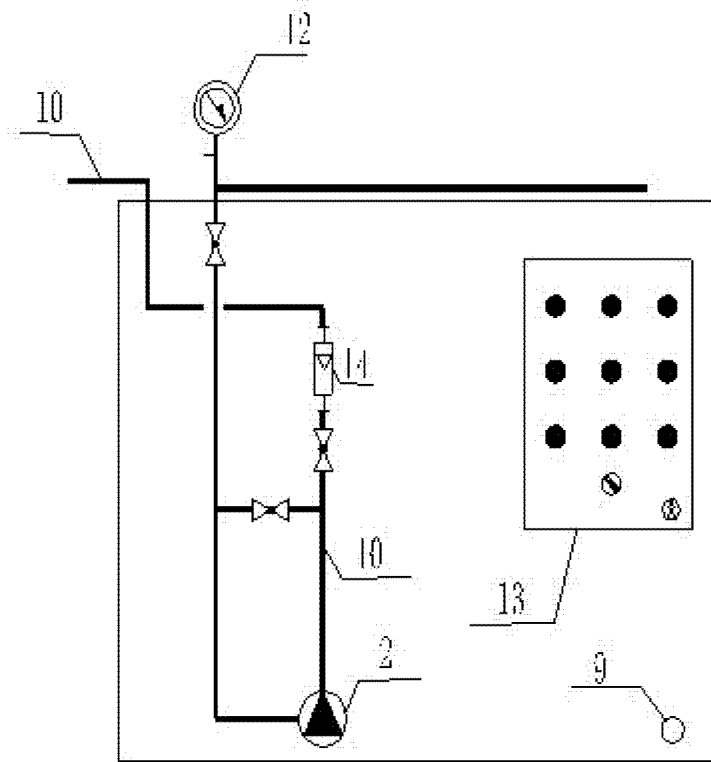


图 2

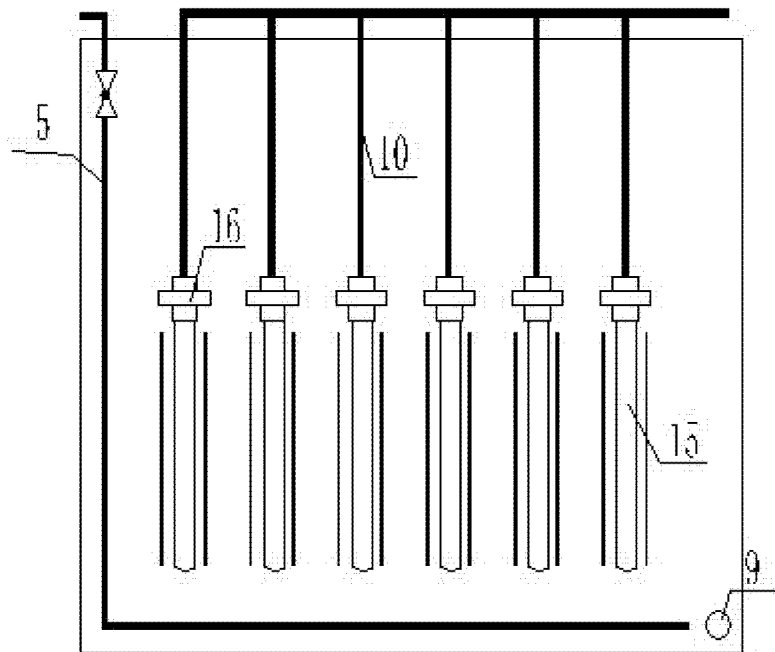


图 3

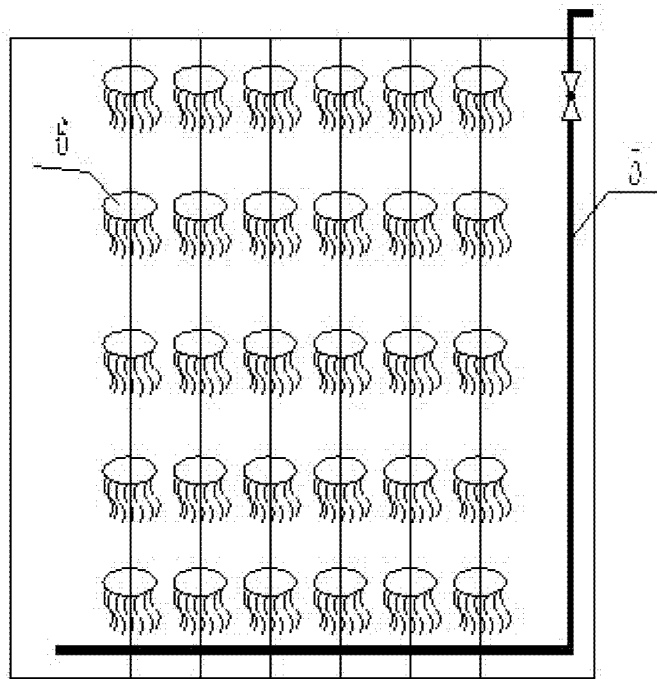


图 4

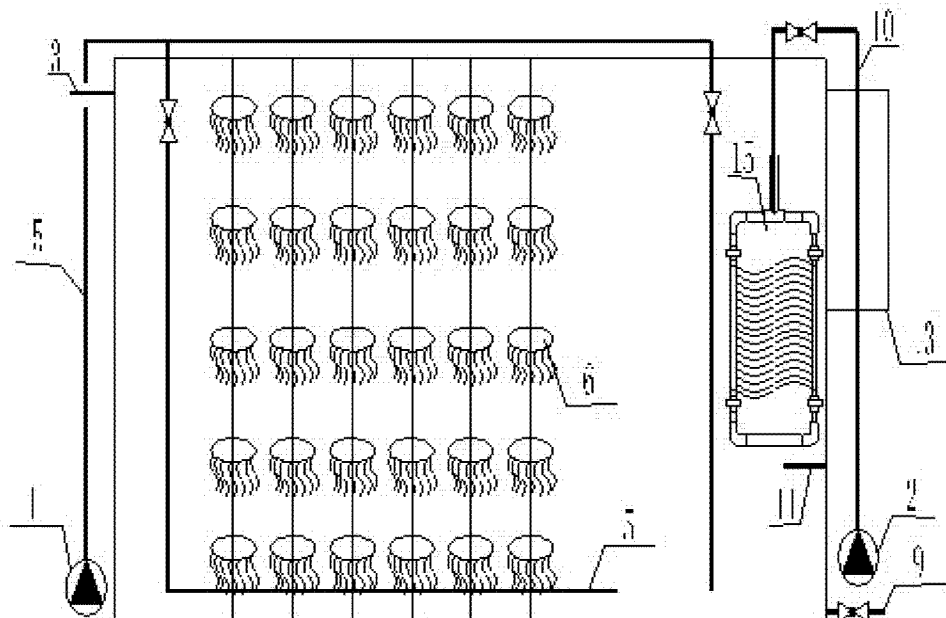


图 5