(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 203976577 U
(45)授权公告日 2014.12.03

(21)申请号 201420271359.8

(22)申请日 2014.05.26

(73)专利权人 赵雄伟
地址 江苏省南京市建邺区长虹路三九五九小区03幢(55号)一单元602室

(72)发明人 赵雄伟

(74)专利代理机构 南京众联专利代理有限公司 32206
代理人 叶涓涓

(51)Int.Cl.
C02F 9/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

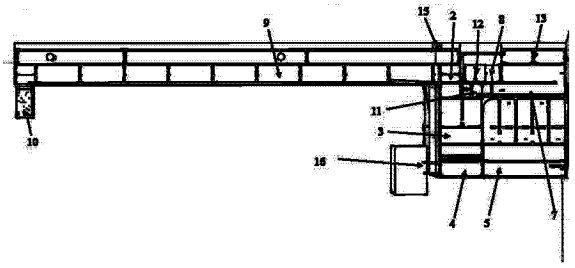
权利要求书3页 说明书11页 附图21页

(54)实用新型名称

一种城市河道、湖泊污水净化系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种城市河道、湖泊污水净化系统，通过对各处理池的连接设计以及合理改进，提高了净化处理效果。本实用新型包括依次连通的布水缓流池、错流生物接触曝气池、压泥池、生物膜深度净化池，以及与设置在各处理池底部低处的排泥口连接的集泥井；还包括分离池、厌氧发酵池、集水池，污水依次经过分离池、厌氧发酵池、集水池后进入布水缓流池中。本实用新型对垃圾、油、水、泥分别进行分离，对污水引流并经过多级净化分解处理，通过各处理池中的细节设计，消除死角、提高净化效率。此外，利用本系统本身被处理污水作为培养液，对分解菌分为厌氧菌和好氧菌分别进行循环利用和培养，最终获得有益菌作为优势菌群，替代有害菌。



CN 203976577 U

1. 一种城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：包括依次连通的布水缓流池、错流生物接触曝气池、压泥池、生物膜深度净化池，以及与设置在各处理池底部低处的排泥口连接的集泥井；

所述布水缓流池包括布水区和缓流区，所述布水区上部安装有多点式布水管、底部一端安装有射流泵，所述布水区内固定有填料，布水区上方设有布菌器，布水区和缓流区之间设有隔墙，隔墙底部具有出水口使布水区与缓流区连通，布水区底部具有向缓流区方向倾斜的集泥坡道，缓流区底部按照远离缓流区方向逐渐升高形成缓流弧形坡道，所述缓流弧形坡道顶端设置有压水顶板，所述压水顶板一端与缓流弧形坡道顶端连接、另一端具有开口令缓流区内水流通过，所述压水顶板上方固定有填料，污水经过布水缓流池后通过缓流区上方开口流入错流生物接触曝气池中；

所述错流生物接触曝气池包括至少两个依次连通的交错曝气池单元以及与最后一个交错曝气池单元连通的送水曝气池单元，所述交错曝气池单元具有交错式设置的水流进口和出口，底部设置有射流泵，所述射流泵位于水流进口下方，交错曝气池单元内设有软质填料、上方设置有布菌器；所述送水曝气池单元底部具有沿水流方向逐渐上升的坡道，池体一端底部设置有射流泵，另一端上方设置有压泥出口，送水曝气池单元中的污水通过压泥出口进入压泥池中；

所述压泥池包括斜向设置的一级细密压泥网片和二级细密滤泥网片，压泥出口对面池壁上设置有出水管，所述一级细密压泥网片顶部与压泥出口上缘紧密连接、底部斜向下连接至对面池壁，所述二级细密滤泥网片顶部连接至压泥池顶，底部斜向下连接至所述对面池壁、并位于一级细密压泥网片上方；所述出水管位于二级细密滤泥网片上方，压泥池中的水通过出水管流向生物膜深度净化池；

所述生物膜深度净化池包括多个依次连通的深度净化单元，所述深度净化单元一端上方进水、另一端下方出水，深度净化单元一端底部安装有射流泵，射流泵位于进水口下方，深度净化单元中还设置有潜流墙和与进水口相对的漫流墙，所述潜流墙下方开口，所述漫流墙上方开口，深度净化单元内设有填料，污水自漫流墙上方开口处流向下一级深度净化单元。

2. 根据权利要求 1 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：还包括分离池、厌氧发酵池、集水池，污水依次经过分离池、厌氧发酵池、集水池后进入布水缓流池中，

所述分离池通过格栅分隔为垃圾收集单元和油污收集单元，所述垃圾收集单元一侧设有污水进水口，底部具有沿水流方向逐渐下降的分离池底顺流集泥坡道，垃圾收集区四周设有固定杆，所述固定杆上固定有垃圾收集网；油污收集单元上方安装有第一声纳探头和放油管，在第一声纳探头下方设有第二声纳探头，所述第一声纳探头和第二声纳探头相配合能够测出油污高度和油污厚度，油污收集单元底部具有沿水流方向逐渐上升的分离池底逆流集泥坡道，一侧设有隔油墙，隔油墙下方开口，污水通过所述开口流入厌氧发酵池中；

所述厌氧发酵池上方设有布菌器，池内固定有蜂窝式填料，底部具有沿水流方向逐渐上升的坡道，坡道尽头设有挡泥墙，厌氧发酵池一侧池壁下方具有出水口，出水口旁设置有细隔离网片，厌氧发酵池中的污水由出水口流出后经过细隔离网片过滤后流入集水池中；

所述集水池一端底部设有污水提水泵，所述提水泵抽吸池中污水通过管道送至布水缓流池进水处，集水池内设有液位探头，液位探头能够测得集水池内液面高度。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：还包括河道提水泵，所述河道提水泵抽取河道中的河水送入布水缓流池的进水口处，所述河道提水泵与污水提水泵不能同时开启。

4. 根据权利要求 3 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：所述污水提水泵外设置有半环形阻泥墙。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：所述交错曝气池底部两侧具有斜面，交错曝气池单元四角形成扰流弧。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：所述集泥井为三个，分别包括厌氧池发酵池集泥井、生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井，所述厌氧发酵池和分离池中的污泥通过各自排泥口进入厌氧发酵池集泥井中；所述错流生物接触曝气池、布水缓流池和压泥池中的污泥通过各自排泥口进入生物接触曝气池集泥井；所述生物膜深度净化池中的污泥通过排泥口进入生物膜深度净化集泥井中。

7. 根据权利要求 6 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：所述三个集泥井中都配备有一台污泥泵，厌氧发酵池集泥井上方设有厌氧布菌器和声纳探头，厌氧布菌器向厌氧发酵池集泥井中布厌氧菌，声纳探头测量污泥厚度，当污泥达到一定厚度时，启动小功率污泥泵抽取厌氧发酵池集泥井中的污泥，通过管道送至泥水分离单元；生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井上方均分别设有好氧布菌器和声纳探头，好氧布菌器向生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井中布好氧菌，声纳探头测量污泥厚度，当污泥达到一定厚度时，启动小功率污泥泵抽取生物接触曝气池集泥井中的污泥，通过管道送至泥水分离单元；

所述泥水分离单元包括彼此连通的泥水分离框和水液分配槽，水液分配槽在一定高度设置有回流口，回流口与集泥井通过管道连通所述泥水分离框包括好氧泥水分离框和厌氧泥水分离框，从厌氧发酵池集泥井中抽取的污泥被送入厌氧泥水分离框中，从生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井中抽取的污泥被送入好氧泥水分离框中，所述水液分配槽包括好氧水液分配槽和厌氧水液分配槽，自好氧泥水分离框滤出的水进入好氧水液分配槽中，好氧水液分配槽通过水液输送管域好氧菌培养池连通，好氧菌培养池中具有球阀，好氧水液分配槽中在一定高度设置有回流口，回流口通至生物接触曝气池集泥井和 / 或生物膜深度净化集泥井中；自厌氧泥水分离框滤出的水进入厌氧水液分配槽中，厌氧水液分配槽通过水液输送管与厌氧菌培养池连通，厌氧菌培养池中具有球阀，厌氧水液分配槽中在一定高度设置有回流口，回流口通至厌氧发酵池集泥井中。

8. 根据权利要求 7 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：所述好氧菌培养池和厌氧菌培养池中均设有提液泵，通过提液泵将好氧菌培养池中的菌液通过布菌器送至错流生物接触曝气池中，将厌氧菌培养池中的菌液通过布菌器送至厌氧发酵池中。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：所述好氧菌培养池和厌氧菌培养池菌群均由 EM 菌原液培养。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的城市河道、湖泊污水净化系统，其特征在于：还包括与生物膜深度净化池出水口连接的人工浮岛湿地，所述人工浮岛湿地包括漂浮在水面上的浮床本体，从生物膜深度净化池流出的水自浮床本体一头流入自另一头流出，浮床本体一端在水流方向上依次设有接水槽、潜流挡板、漫流挡板，所述潜流挡板下端开口，所述漫流挡

板下端固定在浮床本体上、上端开口，潜流挡板和漫流挡板之间铺设有过滤砾石，所述过滤砾石上排列着种植篮。

一种城市河道、湖泊污水净化系统

技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域，具体涉及一种包括污水收集、分离、分解、发酵、过滤等多级污水处理步骤的生态净化处理系统。

背景技术

[0002] 随着城市人口的增加和工农业生产的发展，生产和生活过程中所产生的污水量也日益增加，为了减轻污水对水体和环境的危害，在其释放至环境中之前需经过净化处理这一环节。现有的污水处理系统大多由预处理系统、生化处理系统及泥水分离系统构成，主要由于采用不同的工艺方法以构建其生化处理系统，而使得各种不同类型的污水处理系统在其结构形式上有所区别。

[0003] 但现有的污水处理系统中各级处理池均具有一些不足：例如，现有的厌氧发酵设施，如化粪池、水解酸化池等，都是以天然细菌作为分解菌，在这种状况下，很多的分解菌为有害菌进行分解，分解时会产生恶臭和其他有害物质，并且，有害菌传播也易引起疾病传播，细菌的品种和密度均不能控制，所以处理效果和处理效率均不能人为控制；此外也不能对垃圾、油污，污泥进行有效的分离和收集。现有的活性污泥曝气净化池，需要利用活性污泥作为净化介质，很容易出现污泥膨胀现象，处理效率相对较低，而分解菌为天然细菌，对处理水质的有害细菌含量易出现超标。现有的生物接触氧化池是在活性污泥曝气池的基础上的改良池，不会出现污泥膨胀现象，但该池也是以天然细菌分解，也容易出现处理后的水质有害细菌超标现象，且该池的缺点是容易产生曝气和处理死角，污泥处理比较费事，滤料更换比较麻烦，生物膜由于水力冲击力小，不易脱落，填料选择不好易堵塞。现有的生物膜净化设施填料易堵塞，反冲洗频率高，反冲洗不易彻底并反冲洗操设备复杂，流程繁琐，组合不方便。

[0004] 综上所述，目前亟需设计一种能够克服现有缺陷，提高污水处理效果和效率的净化处理系统。

发明内容

[0005] 为解决上述问题，本发明公开了一种全新的城市河道、湖泊污水净化系统，通过对各级处理池的连接设计以及合理改进，有效提高了净化处理效果，不采用任何化学原料。

[0006] 为了达到上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0007] 一种城市河道、湖泊污水净化系统，包括依次连通的布水缓流池、错流生物接触曝气池、压泥池、生物膜深度净化池，以及与设置在各处理池底部低处的排泥口连接的集泥井；

[0008] 所述布水缓流池包括布水区和缓流区，所述布水区上部安装有多点式布水管、底部一端安装有射流泵，所述布水区内固定有填料，布水区上方设有布菌器，布水区和缓流区之间设有隔墙，隔墙底部具有出水口使布水区与缓流区连通，布水区底部具有向缓流区方向倾斜的集泥坡道，缓流区底部按照远离缓流区方向逐渐升高形成缓流弧形坡道，所述缓

流弧形坡道顶端设置有压水顶板，所述压水顶板一端与缓流弧形坡道顶端连接、另一端具有开口令缓流区内水流通过，所述压水顶板上方固定有填料，污水经过布水缓流池后通过缓流区上方开口流入错流生物接触曝气池中；

[0009] 所述错流生物接触曝气池包括至少两个依次连通的交错曝气池单元以及与最后一个交错曝气池单元连通的送水曝气池单元，所述交错曝气池单元具有交错式设置的水流进口和出口，底部设置有射流泵，所述射流泵位于水流进口下方，交错曝气池单元内设有软质填料、上方设置有布菌器；所述送水曝气池单元底部具有沿水流方向逐渐上升的坡道，池体一端底部设置有射流泵，另一端上方设置有压泥出口，送水曝气池单元中的污水通过压泥出口进入压泥池中；

[0010] 所述压泥池包括斜向设置的一级细密压泥网片和二级细密滤泥网片，压泥出口对面池壁上设置有出水管，所述一级细密压泥网片顶部与压泥出口上缘紧密连接、底部斜向下连接至对面池壁，所述二级细密滤泥网片顶部连接至压泥池顶，底部斜向下连接至所述对面池壁、并位于一级细密压泥网片上方；所述出水管位于二级细密滤泥网片上方，压泥池中的水通过出水管流向生物膜深度净化池；

[0011] 所述生物膜深度净化池包括多个依次连通的深度净化单元，所述深度净化单元一端上方进水、另一端下方出水，深度净化单元一端底部安装有射流泵，射流泵位于进水口下方，深度净化单元中还设置有潜流墙和与进水口相对的漫流墙，所述潜流墙下方开口，所述漫流墙上方开口，深度净化单元内设有填料，污水自漫流墙上方开口处流向下一级深度净化单元。

[0012] 进一步的，还包括分离池、厌氧发酵池、集水池，污水依次经过分离池、厌氧发酵池、集水池后进入布水缓流池中，

[0013] 所述分离池通过格栅分隔为垃圾收集单元和油污收集单元，所述垃圾收集单元一侧设有污水进水口，底部具有沿水流方向逐渐下降的分离池底顺流集泥坡道，垃圾收集区四周设有固定杆，所述固定杆上固定有垃圾收集网；油污收集单元上方安装有第一声纳探头和放油管，在第一声纳探头下方设有第二声纳探头，所述第一声纳探头和第二声纳探头相配合能够测出油污高度和油污厚度，油污收集单元底部具有沿水流方向逐渐上升的坡道，一侧设有隔油墙，隔油墙下方开口，污水通过所述开口流入厌氧发酵池中；

[0014] 所述厌氧发酵池上方设有布菌器，池内固定有蜂窝式填料，底部具有沿水流方向逐渐上升的坡道，坡道尽头设有挡泥墙，厌氧发酵池一侧池壁下方具有出水口，出水口旁设置有细隔离网片，厌氧发酵池中的污水由出水口流出后经过细隔离网片过滤后流入集水池中；

[0015] 所述集水池一端底部设有污水提水泵，所述提水泵抽吸池中污水通过管道送至布水缓流池进水处，集水池顶部设有液位探头，液位探头能够测得集水池内液面高度。

[0016] 进一步的，还包括河道提水泵，所述河道提水泵抽取河道中的河水送入布水缓流池的进水口处，所述河道提水泵与污水提水泵不能同时开启。

[0017] 进一步的，所述污水提水泵外设置有半环形阻泥墙。

[0018] 进一步的，所述交错曝气池底部两侧具有斜面，交错曝气池单元四角形成扰流弧。

[0019] 进一步的，所述集泥井为三个，分别包括厌氧池发酵池集泥井、生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井，所述厌氧发酵池和分离池中的污泥通过各自排泥口进入厌

氧发酵池集泥井中；所述错流生物接触曝气池、布水缓流池和压泥池中的污泥通过各自排泥口进入生物接触曝气池集泥井；所述生物膜深度净化池中的污泥通过排泥口进入生物膜深度净化集泥井中。

[0020] 具体的，所述三个集泥井中都配备有一台污泥泵，厌氧发酵池集泥井上方设有厌氧布菌器和声纳探头，厌氧布菌器向厌氧发酵池集泥井中布厌氧菌，声纳探头测量污泥厚度，当污泥达到一定厚度时，启动小功率污泥泵抽取厌氧发酵池集泥井中的污泥，通过管道送至泥水分离单元；生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井上方均分别设有好氧布菌器和声纳探头，好氧布菌器向生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井中布好氧菌，声纳探头测量污泥厚度，当污泥达到一定厚度时，启动小功率污泥泵抽取生物接触曝气池集泥井中的污泥，通过管道送至泥水分离单元；

[0021] 所述泥水分离单元包括彼此连通的泥水分离框和水液分配槽，水液分配槽在一定高度设置有回流口，回流口与集泥井通过管道连通所述泥水分离框包括好氧泥水分离框和厌氧泥水分离框，从厌氧发酵池集泥井中抽取的污泥被送入厌氧泥水分离框中，从生物接触曝气池集泥井和生物膜深度净化集泥井中抽取的污泥被送入好氧泥水分离框中，所述水液分配槽包括好氧水液分配槽和厌氧水液分配槽，自好氧泥水分离框滤出的水进入好氧水液分配槽中，好氧水液分配槽通过水液输送管域好氧菌培养池连通，好氧菌培养池中具有球阀，好氧水液分配槽中在一定高度设置有回流口，回流口通至生物接触曝气池集泥井和/或生物膜深度净化集泥井中；自厌氧泥水分离框滤出的水进入厌氧水液分配槽中，厌氧水液分配槽通过水液输送管与厌氧菌培养池连通，厌氧菌培养池中具有球阀，厌氧水液分配槽中在一定高度设置有回流口，回流口通至厌氧发酵池集泥井中。

[0022] 具体的，所述好氧菌培养池和厌氧菌培养池中均设有提液泵，通过提液泵将好氧菌培养池中的菌液通过布菌器送至错流生物接触曝气池中，将厌氧菌培养池中的菌液通过布菌器送至厌氧发酵池中。

[0023] 具体的，所述好氧菌培养池和厌氧菌培养池菌群均由 EM 菌原液培养。

[0024] 进一步的，还包括与生物膜深度净化池出水口连接的人工浮岛湿地，所述人工浮岛湿地包括漂浮在水面上的浮床本体，从生物膜深度净化池流出的水自浮床本体一头流入自另一头流出，浮床本体一端在水流方向上依次设有接水槽、潜流挡板、漫流挡板，所述潜流挡板下端开口，所述漫流挡板下端固定在浮床本体上、上端开口，潜流挡板和漫流挡板之间铺设有过滤砾石，所述过滤砾石上排列着种植篮。

[0025] 有益效果：

[0026] 本发明对垃圾、油、水、泥分别进行分离，对污水引流并经过多级净化、分解处理，通过各处理池中的细节设计，消除死角、提高净化效率。此外，利用本系统本身被处理污水作为培养液，对分解菌分为厌氧菌和好氧菌分别进行循环利用和培养，最终获得有益菌作为优势菌群，替代有害菌。本发明采用多种净化技术组合净化，可采用不同材料针对不同性质的污染进行净化处理，处理效率高，抗击水质污染冲击力强，对水质适应性强；集污水处理和水质净化为一体，可处理污水，也可净化河道水源，形成环境良性循环体系；分离出的油污、污泥还可以进一步实现资源再利用，产生经济效益。

附图说明

[0027] 图 1 为城市河道、湖泊污水净化系统的整体俯视图；

[0028] 图 2 为分离池俯视图；

[0029] 图 3 为分离池内视图；

[0030] 图 4 为厌氧发酵池俯视图；

[0031] 图 5 为厌氧发酵池内视图；

[0032] 图 6 为集水池俯视图；

[0033] 图 7 为集水池内视图，图右侧为污水提水泵放大示意图；

[0034] 图 8 为布水缓流池俯视图；

[0035] 图 9 为布水缓流池内视图；

[0036] 图 10 为错流生物接触曝气池俯视图；

[0037] 图 11 为交错曝气单元内视图；

[0038] 图 12 为送水曝气单元内视图；

[0039] 图 13 为压泥池俯视图；

[0040] 图 14 为压泥池内视图一；

[0041] 图 15 为压泥池内视图二；

[0042] 图 16 为生物膜深度净化池俯视图，其中实线箭头为水流方向，虚线箭头为污泥流动方向；

[0043] 图 17 为生物膜深度净化池内视图，其中实线箭头为水流方向，虚线箭头为污泥流动方向；

[0044] 图 18 为集泥井俯视图；

[0045] 图 19 为集泥井内视图；

[0046] 图 20 为泥水分离单元俯视图；

[0047] 图 21 为泥水分离单元侧面视图；

[0048] 图 22 为菌液培养池俯视图；

[0049] 图 23 为人工浮岛湿地俯视图。

具体实施方式

[0050] 以下将结合具体实施例对本发明提供的技术方案进行详细说明，应理解下述具体实施方式仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0051] 本发明所称的“连通”不仅包括具有物理接触的直接连通方式，也包括通过额外的管道进行间接连通的方式。本发明所称的“低处”一般指池体最低处或是池体中部分区域最低处。

[0052] 实施例一：

[0053] 如图 1 所示，本例提供的城市河道、湖泊污水净化系统包括依次连通的分离池 2、厌氧发酵池 3、集水池 4、布水缓流池 5、错流生物接触曝气池 7、压泥池 8、生物膜深度净化池 9，以及与设置在各处理池底部低处的排泥口连接的集泥井 11；必须指出的是，图 1 仅仅为各级处理池的一种排列实例，不能作为本发明的限制，本领域内技术人员根据需要，可以将本系统排列成“一”字型，“L”型，“U”型等各种不同形状。

[0054] 我们可以在城市的每一个污水出水口砌一个窨井，窨井与本系统分离池 2 相连，

分离池也可以与其他污水排放出口相连。如图 2、图 3 所示，分离池 2 为池形结构，通过格栅分隔为垃圾收集单元和油污收集单元，格栅用于隔离固体垃圾防止大体积固体垃圾进入集泥井 11。所述垃圾收集单元一侧设有污水进水口 2-1，污水进水口 2-1 处应设置弯头或者三通入水，这样能够改变水流方向，防止进水水流冲击流冲过隔油墙，达到一定的缓流效果，从而加强本单元隔油效果。垃圾收集单元底部具有沿水流方向逐渐下降的分离池底顺流集泥坡道 2-4，该坡道能够令污水中沉淀的污泥随水流进入下一单元。垃圾收集单元四周设有固定杆 2-3，固定杆上固定有垃圾收集网 2-2(图中为了显示清楚，污水进水口 2-1 突出于池壁表面，但实际上，污水进水口 2-1 应低于池壁表面或与池壁表面平齐，以免阻碍垃圾收集网的提升)。在垃圾达到一定量时，提起垃圾收集网 2-2，清除固体垃圾，固定杆 2-3 能够绷住绳网，提高打捞效果和效率。油污收集单元一侧设有隔油墙 2-9，隔油墙下方开口，污水通过所述开口流入厌氧发酵池 3 中。油污收集单元底部具有沿水流方向逐渐上升的分离池底逆流集泥坡道 2-10，该坡道用于挡住并集聚低密度污泥，令其沿坡道沉淀后，通过设置在分离池 2 底部低处的分离池排泥口 2-11 向集泥井 11 汇集。单元上方安装有第一声纳探头和放油管，在第一声纳探头 2-8-1 下方设有第二声纳探头 2-8-2，两只声纳探头将测得数据传输至控制系统，第一声纳探头 2-8-1 和第二声纳探头 2-8-2 相配合能够测出油污高度和油污厚度， 当油污达到一定厚度和高度时，控制系统打开放油管 2-7 中的控制阀门 2-6 放出油污至油污收集槽 15 中。当油污减至预先设定的厚度和高度时，控制系统关闭放油管 2-7 中的控制阀门 2-6 停止油污排放。油污收集后，销至肥皂制造企业或生物柴油炼制企业，实现油污再利用目的，创造再生价值。分离池 2 能够实现实现污水中固体垃圾的收集，以及油污、污泥、污水的分离。

[0055] 如图 4、图 5 所示，厌氧发酵池 3 为池形结构，体积一般大于分离池 2，底部具有沿水流方向逐渐上升的集泥坡道，该坡道为油污收集单元中坡道 2-10 的延伸，坡道尽头设有挡泥墙 3-2，挡泥墙 3-2 高于坡道 2-10 最高处，能够挡住并集聚低密度污泥，待其沉淀池底坡道，随着污水进水口 2-1 进水和集水池 4 内水泵的工作造成的液面升降压力变化，使沉淀于池底的低密度污泥沿坡道下降至设置在分离池 2 底部低处的分离池排泥口 2-11 后向集泥井 11 汇集。厌氧发酵池 3 上方设有发酵区布菌器 3-1，优选的，所述布菌器抽吸厌氧菌群培养池中的菌液，这样能够调整处理池内的有益菌菌群密度和品种，逐步由有益菌替代有害菌作为污水处理的优势菌体。厌氧发酵池 3 内固定有蜂窝式填料 3-4，蜂窝式填料 3-4 作为有益菌菌床，能够提高有益菌对水体的处理能力。本发明优选采用 EM 菌作为分解水体的有益菌，可有效消除恶臭，提高水体的水质，遏制致病病菌在水体中的滋生，减少致病病菌的含量。后期通过定时的对被处理水的化验，可知菌群密度和菌群中的细菌品种，通过不断的填补 EM 菌原液和调节细菌培养液的营养结构和培养方法，对有益菌的品种和密度进行调整，做到可对处理池做到人为控制，达到最佳的处理效果和处理能力。厌氧发酵池 3 一侧池壁下方具有出水口，出水口旁设置有细隔离网片 3-6，厌氧发酵池 3 中的污水由出水口流出后经过细隔离网片 3-6 过滤后流入集水池 4 中。厌氧发酵池 3 池底低处设有厌氧排泥口 3-3，池底可具有向厌氧排泥口 3-3 方向下降的厌氧集泥坡道 3-5，池底斜坡和污泥收集管将由细密隔离网 3-6 隔离出的污泥通过厌氧排泥口 3-3 送至集泥井 11 中。厌氧发酵池 3 能够对污水进行初步厌氧分解，为下一单元的污水净化创造条件。

[0056] 如图 6、图 7 所示，集水池 4 为池形结构，一侧池壁底部具有集水池进水口 4-2，污

水自该集水池进水口 4-2 流入集水池 4 中。集水池 4 一端底部设有污水提水泵 4-4，所述污水提水泵 4-4 抽吸集水池中污水通过硬质管道 4-6 送至布水缓流池的布水管进水口处。集水池 4 顶部和 / 或中下部设有液位探头 4-8，液位探头能够测得集水池 4 内液面高度。液位探头将测得数据送入控制系统中，当液面达到启动液面时，控制系统控制污水提水泵开启，开启后，污水被提水泵抽吸并送至布水缓流池 5 中，当液位探头测得污水下降至预先设置的止水液位时，控制系统控制污水提水泵关闭。集水池 4 底部低处设有集水池排泥口 4-1，池底可设置有向集水池排泥口 4-1 方向下降的集水集泥坡道 4-5，用以收集进入集水池 4 内的沉淀污泥，污泥通过集水池排泥口 4-1 送入集泥井 11 中。污水提水泵外优选设置有半环形阻泥墙 4-3，所述阻泥墙 4-3 高度超过提水泵高度 1.5 倍左右，能够尽量阻挡集水池 4 内的沉淀污泥被水泵吸入到下级净化池内，并能固定污水提水泵的角度和位置，让污水提水泵的角度和连接水硬管到布水缓流池进水口的角度一致，减少提水阻力。

[0057] 进一步的，本系统还可关联河道提水泵 16，河道提水泵 16 用于提取河道中的河水通过河道水泵水管 4-7 送入布水缓流池 5 的进水口处，河道提水泵 16 与污水提水泵不能同时开启，当污水提水泵开启，河道提水自动关闭。污水提水泵关闭后，河道提水泵 16 自动开启。这样，当污水提水泵关闭时，控制系统能够自动开启河道提水泵 16，让本系统中的后续单元能够持续处理污水，避免闲置。河道提水泵 16 可以设置多台，以加大河水抽取量。

[0058] 如图 8、图 9 所示，布水缓流池 5 为池型结构，由布水区和缓流区两部分组成，所述布水区上部安装有多点式布水管 5-1、底部一端安装有射流泵，布水管 5-1 呈交叉网格状、其上均匀分布有多个出水孔，布水管一端进水，水流自出水孔均匀喷洒而出，实现均匀布水。所述布水管 5-1 下方固定有填料 5-2，填料 5-2 应选择具有大通水率的吸附性材料，对污水进行初级吸附，填料 5-2 可采用煤渣或砖厂碎粉灰。位于布水区底部的射流泵 17 对污水进行预曝气，气流向上喷出，而由布水管 5-1 喷出的污水由于重力作用自上而下流动，这样水流和气流相向错流能够有效增加水体溶氧度，让大颗粒悬浮物能够凝絮，为下级缓流区的污泥沉淀提供条件，布水区上方设有布水区布菌器 5-3，优选的，所述布菌器 5-3 中的菌液由下述好氧菌培养池中抽吸，分解菌优选由 EM 菌原液培养。布水区和缓流区之间设有隔墙 5-5，隔墙 5-5 底部具有出水口使布水区与缓流区连通，布水区底部具有向缓流区方向倾斜的布水区集泥坡道 5-6，集泥坡道低处设置有排泥口，可沉降的污泥随集泥坡道进入排泥口、并最终进入集泥井 11；缓流区底部按照远离缓流区方向逐渐升高形成缓流弧形坡道 5-7，所述缓流弧形坡道顶端设置有压水顶板 5-8，所述压水顶板一端与缓流弧形坡道顶端连接、另一端具有开口令缓流区内水流通过，所述压水顶板 5-8 上方固定有填料 5-2。自布水区流出的污水自隔墙底部的出水口流入缓流区，一部分污水顺缓流弧形坡道向上流动，受压水顶板 5-8 阻碍后形成环流，再与向上的水流形成扰流，可使部分漂浮性污泥再沉降，这部分沉降的污泥通过排泥口进入集泥井 11 中。水流自压水顶板一端的开口上升后经过填料，其中的部分悬浮污泥经填料吸附，污水经过初步净化后缓慢流出缓流区。缓流区上方或顶部具有缓流区出口 5-9 与错流生物接触曝气池 7 连通。上述提及的“填料”可能包括各种硬质和软质填料，软质填料有生物绳和生化棉等等。硬质填料有小石子，石英砂，黄沙，塑料蜂窝生物球，活性炭，鹅暖石，煤渣，砖粉灰，珊瑚石，玻璃环，陶瓷环等等。填料的种类、规格和数量需根据水质情况和具体施工预算，以及填料的获取难易等来确定。

[0059] 如图 10、图 11、图 12 所示，所述错流生物接触曝气池 7 包括多个依次连通的交错

曝气池单元 7-1 以及与最后一个交错曝气池单元连接的送水曝气池单元 7-13，所述交错曝气池单元为池形结构，每个交错曝气池单元具有交错式设置的水流进口 7-4 和水流出口 7-8，这里的交错设置指的是交错曝气池单元的水流进口 7-4 和出口 7-8 呈斜对角式设置，以使得水流进口 7-4 和出口 7-8 之间的距离尽量长，上一级交错曝气池单元的水流出口即为下一级交错曝气池单元的水流进口。交错曝气池单元底部设置有射流泵 17，射流泵 17 位于水流进口下方，交错曝气池单元 7-1 底部还设有曝气排泥口 7-7，在图 10 中，排泥口与射流泵 17 相对设置。交错曝气池单元内设有软质填料 7-2，软质填料 7-2 优选采用生物绳，生物绳材料可以由塑料制成，也有高分子化纤材料制成，该材料多为多孔纤维，以便于分解细菌能大量附着于填料上，射流泵 17 对进入交错曝气池单元的污水进行气水混合曝气，射出气水混合液，空气细泡向上浮动，气水混合液通过软质填料 7-2，软质填料上生成生物膜对水进行净化，曝气产生的密度大于水的活性污泥和生物膜脱落物下降到池底交错。交错曝气池底部两侧具有斜面 7-5，底部截面大致呈上大下小的倒梯形，该形状设置具有下述技术效果 ：其一是在气水上浮时，可以让气体向上浮动时呈 V 型上升状，可使水气分布相对均匀 ；其二是在污泥沉降时，能够使污泥向底部中心集中，由于射流泵 17 水气喷射，产生正压推力，将污泥推向排泥口，可以起到快速收集污泥的作用。同样的，交错曝气池单元底部优选为向排泥口方向逐步下降的倾斜集泥坡道，更加利于污泥的排出。交错曝气池单元四角为弧形——称为扰流弧 7-3，由射流泵 17 喷射出的水气会对水体产生一定的推力，水体被推向墙体后，受到扰流弧 7-3 推挤，会形成环形水流，环形水流与射流泵 17 推送过来的水流相互作用形成扰流，会令让水体混合更充分，充分消除水体死角。交错曝气池单元上方设置有曝气布菌器 7-9，利用分解菌分解污水，祛除污水中的有害菌含量。所述分解菌由下述好氧菌培养池中抽吸，分解菌优选由 EM 菌原液培养。

[0060] 如图 10 所示，其中包括 6 个长条形的交错曝气池单元，为了节省空间，其中 5 个并排设置，另外 1 个设置在其余交错曝气池垂直方向，紧邻上述 5 个交错曝气池单元，上述排列方式仅仅为一种示例，在实际应用中，交错曝气池单元的数量和设置方向可根据实际需要进行调整，并不受本发明的限制。第一个交错曝气池单元由于与缓流池直接连通，因此水流进口在一侧短墙的上方，水流出口位于一侧长墙的下方且尽量远离水流进口，这样第一个交错曝气池单元为高位出水，第二个交错曝气池单元为低位出水……则样高低交错出水，能够使得水流充分流动，充分消除曝气或水体死角。污水经过多级交错曝气池单元后通过水流出口进入如图 12 所示的送水曝气池单元 7-13，因为污水经过多级曝气并污泥收集后，到达送水曝气池单元时，剩余污泥基本为悬浮污泥，可沉淀性很差，因此送水曝气池单元与交错曝气单元池不同，底部不设置排泥口，也不具有斜面，送水曝气池单元底部具有沿水流方向逐渐上升的送水坡道 7-15，池体一端底部设置有射流泵 17，另一端上方设置有压泥出口。射流泵 17 位于该池进水口下方，射流泵 17 向坡道喷射水气，对水流形成向上的升力，可将悬浮污泥通过压泥出口 7-14 彻底送入下级压泥池 8。送水曝气池单元低位进水，高位出水(即送水曝气池单元出水口高于进水口)。本曝气池优点是利用池体结构和射流泵 17 相配合解决曝气和水流死角，让水流更彻底混合，通过采用软质填料防止堵塞，采用集泥坡道和排泥口克服排泥困难，使用 EM 菌克服有害菌易超标缺点。本曝气池整体来看，由高位入水口入水，又由高位压泥出口出水，因此本单元的液面由该出水口的最低高度决定。错流生物接触曝气池 7 在系统中起到初步净化水质作用，使水质达到基本排放标准，为下一

单元深度净化祛除杂质，减少下单元堵塞概率。

[0061] 如图13、14、15所示，压泥池8为池形结构，包括斜向设置的一级细密压泥网片8-2和二级细密滤泥网片8-3，压泥出口7-14对面池壁上设置有出水管8-4。所述一级细密压泥网片8-3顶部与压泥出口7-14上缘紧密连接、底部斜向下连接至对面池壁，二级细密滤泥网片8-3顶部连接至压泥池8顶，底部斜向下连接至所述对面池壁、并位于一级细密压泥网片8-2上方；出水管8-4位于二级细密滤泥网片8-3上方。压泥池8底设置有压泥池排泥口8-5，压泥池排泥口8-5与集泥井11通过管道相连。自错流生物接触曝气池7流出的水进入压泥池8后，首先进入一级细密压泥网片8-2下方，水中悬浮污泥被一级细密压泥网片8-2挡住，聚集到一定程度，缓慢通过压泥池排泥口8-5流向集泥井11，实现初级泥水分离目的，水通过一级细密压泥网片8-2上升，再通过二级细密滤泥网片8-3再次隔离后，从出水管8-4流向下单元生物膜深度净化池9。压泥池8将生物接触曝气池出来的水中的悬浮污泥再次强制分离，为下单元生物膜深度净化池9的净化减轻压力，减少下单元堵塞概率。

[0062] 如图16、图17所示，生物膜深度净化池9包括多个依次连通的深度净化单元，所述深度净化单元自一端上方进水、另一端下方出水，深度净化单元一端底部安装有射流泵17，射流泵17位于生物膜深度净化池进水口9-1下方，深度净化单元中还设置有潜流墙9-2和硬质填料9-3，硬质填料可采用小石子，石英砂，黄沙，塑料蜂窝生物球，活性炭，鹅暖石，煤渣，砖粉灰，珊瑚石，玻璃环，陶瓷环中的一种或多种的组合。潜流墙下方开口、垂直于水流整体行进方向，我们将与进水口相对的墙体称为漫流墙9-5，漫流墙上方开口，污水自上方开口处流向下一级深度净化单元，深度净化单元底低处设置有深度净化池排泥口9-9，排泥口紧邻漫流墙底。深度净化单元池底两侧横贯有斜面9-7，底部截面大致呈上大下小的倒梯形，自压泥池8出水管流出的水进入深度净化单元后，水流被潜流墙遮挡后自潜流墙下方的出水口流向硬质填料9-3，水流通过池底斜面9-7聚集后流向池底，同时射流泵17吸水曝气，提高水体溶解氧，并推动水体流向漫流墙9-5，水被漫流墙9-5阻挡并被反射，和推流及空气细泡形成混合向上流动通过填料，由曝气产生的新污泥，被硬质填料9-3阻挡，由重力和射流泵17推力作用向排泥口汇聚，减少污泥在池内的累积，可减少硬质填料被堵概率。每个深度净化单元的排泥口应连接有一个集泥管三通，三通的另外两个出口分别与排泥管道9-11和垂直设置的污泥截止管9-10相连。在填料被堵塞后，需要进行反冲洗时，用气囊球放入无需冲洗的其他深度净化单元的截止管中充气后堵住集泥管出口，使每个滤池变成一个单独水体(此时系统应停止运转)，根据实际堵塞情况，对堵塞的单元分池进行反冲洗，堵塞物自排泥口排出。深度净化单元底部可以为向排泥口方向逐步下降的倾斜集泥坡道。填料介质经过一段时间后，会形成生物膜对污水进行吸收净化。池水上升后，越过漫流墙，自其上方开口进入下一级深度净化单元，再次同程序过滤。深度净化单元中，硬质填料下设置有格栅托架9-4，其作用是托起硬质填料并使水可以顺利通过。生物膜深度净化池9可以根据实际水质和情况，填充不同的填料，组合不同方式，可起到硝化，反硝化，吸附，物理过滤等各种不同深度净化作用。如果在填料上方种植水生植物，则还能吸收部分因曝气硝化产生的硝酸盐，对水中的营养物质进一步祛除并美化河道环境，实现全生态净化的目的。本单元设置了底部斜面和排泥口，利于污泥的收集，大大的减少了污泥的累积，所以，可以克服现有生物膜净水设施易堵塞的缺点。又由于本单元采用的是弯折式的水流走向设计，并设置了排泥口三通与气囊球组合让池体易于独立，使本单元在反冲时可以根据情况针对一

个或者多个池子独立进行反冲，而且，反冲是由上往下反冲，可以用手持冲洗设备或外置冲洗设备进行反冲洗，因此克服了现有生物膜设施反冲洗操作难度大，冲洗设备复杂，冲洗不彻底的缺点。

[0063] 如图 18、图 19 所示，所述集泥井 11 分别通过管道与上述各单元中排泥口相连，由于厌氧发酵池 3 的液面、生物接触曝气池（布水缓流池 5 与生物接触曝气池液面相同）以及生物膜深度净化池 9 的液面为三个高度，需为同一液面的净化池设置一个集泥井 11，各集泥井中的污泥应该及时抽取，如果集泥井中的存量过多，则会阻碍污泥向集泥井汇集。具体地说，集泥井 11 包括厌氧池发酵池集泥井 111、生物接触曝气池集泥井 112 和生物膜深度净化集泥井 113，其中厌氧发酵池集泥井 111 分别与厌氧发酵池 3 以及分离池 2 的排泥口通过管道连接，厌氧发酵池 3 和分离池 2 中的污泥通过排泥口经由管道进入厌氧发酵池集泥井 111 中；生物接触曝气池集泥井 112 与错流生物接触曝气池 7、布水缓流池 5 和压泥池 8 的排泥口通过管道连接，错流生物接触曝气池 7、布水缓流池 5 和压泥池 8 中的污泥通过排泥口经由管道进入生物接触曝气池集泥井 112 中；生物膜深度净化集泥井 113 与生物膜深度净化池 9 的排泥口通过管道连接，生物膜深度净化池 9 中的污泥通过排泥口经由管道进入生物膜深度净化集泥井 113 中。上述三个集泥井中都配备有一台小功率污泥泵。厌氧发酵池集泥井 111 上方设有厌氧布菌器 111-1 和声纳探头，厌氧布菌器向厌氧发酵池集泥井 111 中布厌氧菌，声纳探头测量污泥厚度，声纳探头向控制系统传输信号（控制系统包括数据处理设备及周边电路，数据处理设备可采用单片机、PLC、电脑等），当污泥达到一定厚度时，控制系统启动小功率污泥泵通过厌氧集泥井提泥管 111-4 抽取厌氧发酵池集泥井 111 中的污泥，通过提泥管道送至泥水分离单元 12。生物接触曝气池集泥井 112 上方设有好氧布菌器 112-1 和声纳探头，好氧布菌器向生物接触曝气池集泥井 112 中布好氧菌，声纳探头测量污泥厚度，声纳探头向控制系统传输信号（控制系统包括数据处理设备及周边电路，数据处理设备可采用单片机、PLC、电脑等），当污泥达到一定厚度时，控制系统启动小功率污泥泵通过生物曝气提泥管 112-2 抽取生物接触曝气池集泥井 112 中的污泥，通过管道送至泥水分离单元 12。生物膜深度净化集泥井 113 上方设有好氧布菌器和声纳探头，好氧布菌器向生物膜深度净化集泥井 113 中布好氧菌，声纳探头测量污泥厚度，声纳探头向控制系统传输信号（控制系统包括数据处理设备及周边电路，数据处理设备可采用单片机、PLC、电脑等），当污泥达到一定厚度时，控制系统启动小功率污泥泵通过生物净化提泥管 113-1 抽取生物膜深度净化集泥井 11 中的污泥，通过管道送至泥水分离单元 12。向各集泥井中投放的厌氧细菌和好氧细菌都可以将污泥中的营养物质进一步分解成气态和液态物质，利用足够的细菌分解可以将污泥量进一步的减少。

[0064] 如图 20、图 21、图 22 所示，泥水分离单元 12 包括彼此连通的泥水分离框和水液分配槽，从泥水分配框中滤出的水进入水液分配槽中，水液分配槽为坡状底面，最低处为菌液培养液管出口，过滤出的水液经由菌液培养液管出口通过管道输送至菌液培养池 13 中，水液分配槽在一定高度设置有回流口，回流口与集泥井 11 通过管道连通，过多的水通过回流口流入集泥井 11 中。由于本系统是分好氧菌与厌氧菌分别处理，所以，泥水分离分好氧泥与厌氧泥分别分离，而生物接触曝气池集泥井 112 和生物膜深度净化集泥井 113 中的污泥性质相同，均有好氧菌，因此对两池泥水合并进行分离。具体地说，所述泥水分离框包括好氧泥水分离框 12-2 和厌氧泥水分离框 12-1，从厌氧发酵池集泥井 111 中抽取的污泥通过

厌氧集泥井提泥管 111-4 被送入厌氧泥水分离框中，从生物接触曝气池集泥井 112 中通过生物曝气提泥管 112-2 抽取的污泥和从生物膜深度净化集泥井 113 中通过生物净化提泥管 113-1 抽取的污泥被送入好氧泥水分离框中。好氧泥水分离框和厌氧泥水分离框底面和四周均设细密网片，整体由支架支撑，水透过网片流到下方的水液分配槽。泥水到达分离框后，向底部和四周缓慢流淌，缓慢沥水，分离框侧面设铰链和锁扣，污泥达到一定高度后，打开锁扣，打开分离框侧面放出污泥。通过多级净化后，经由泥水分离单元分离出的污泥中含水率为 60% 左右（55% ～ 65% 之间），可直接用于养殖蚯蚓，经过蚯蚓的吞食分解后，污泥可以缩量，蚯蚓排泄的粪便为优质有机肥料，实现资源循环再生利用，充分实现无害化和资源化净水目标。同样的，水液分配槽也包括好氧水液分配槽 12-3 和厌氧水液分配槽，自好氧泥水分离框 12-2 滤出的水进入好氧水液分配槽 12-3 中，通过水液输送管 13-1 送入好氧菌培养池中，好氧菌培养池中具有球阀，当培养池中页面超过球阀关闭高度后，水液输送管被关闭，水在好氧水液分配槽中汇集并缓慢上涨，好氧水液分配槽中在一定高度设置有回流口，当液面上涨至回流口高度时通过回流口流入生物接触曝气池集泥井 11 和 / 或生物膜深度净化集泥井 11 中，因此生物接触曝气池集泥井 11 和 / 或生物膜深度净化集泥井 11 中也应具有供好氧水液流入的开口。同样的，自厌氧泥水分离框滤出的水进入厌氧水液分配槽中，通过水液输送管送入厌氧菌培养池中，厌氧菌培养池中具有球阀，当培养池中液面超过球阀（图 22 中 13-3 为浮球）关闭高度后，水液输送管被关闭，水在厌氧水液分配槽中缓慢上涨，厌氧水液分配槽中在一定高度设置有回流口，当液面上涨至回流口高度时通过回流口流入厌氧发酵池 3 集泥井 11 中。因此厌氧发酵池集泥井 111 中也应具有供厌氧水液流入的开口 111-3。好氧菌培养池和厌氧菌培养池菌群均优选由 EM 菌原液培养，由培养液和培养方式区别，自然分化成不同菌群。好氧菌培养池和厌氧菌培养池中均设有提液泵 13-2，根据水体菌群的分析资料，可以计算向池体的布液周期，设定提液泵开启时段，通过出液管 13-5 向各池体分别喷洒菌液（将好氧菌培养池中的菌液传送至错流生物接触曝气池 7 和布水缓流区 5 的布菌器中布菌，将厌氧菌培养池中的菌液传送至厌氧发酵池 3 的布菌器中布菌），提高系统的净化能力。泥水分离单元 12 将系统内的泥水分离，针对污泥可以进一步处理利用，利用分离出的分别富含好氧菌和厌氧菌的水液对菌群进行定向培养和选育，并将本系统自培育出的菌群作为分解细菌利用在系统的分离净化中，提高整个系统的净水能力。由于自陪菌分厌氧和好氧分别培养，而且，由利用本系统本身被处理污水作为培养液，所以，经过一段时间培养后，各种不同处理池内会分别厌氧有益菌和好氧有益菌作为优势菌群，替代有害菌。

[0065] 当上述分离水液灌入菌液培养池后，加其他营养成分和菌种后，因原水体中本身有前期喷洒的细菌，厌氧池中的细菌会以厌氧菌为主要菌群，好氧池中的细菌会以好氧菌为主要菌群，好氧培养池可加气泵 13-4 微曝气，和原液混合再循环培养，同时取样分析池水和培养池细菌种类、密度和结构，对菌种进行选育和定向培植，加强菌种适应水体能力，且提高净化能力。根据水体菌群的分析资料，确定向池体的布液周期，设定提液泵开启时段，通过布液器向池体分别喷洒菌液，提高系统的净化能力。

[0066] 本系统还可连接人工浮岛湿地，从生物膜深度净化池 9 中流出的水流入人工浮岛湿地 10 中进行进一步的净化，不仅美化环境，还能够降解水中的 COD、氮、磷的含量。所述人工浮岛湿地包括漂浮在水面上的浮床本体 10-1、所述浮床本体连至生物膜深度净化池 9 的

出水口，从生物膜深度净化池 9 流出的水自浮床本体一头流入自另一头流出，浮床本体一端在水流方向上依次设有接水槽 10-2、潜流挡板 10-3、漫流挡板 10-6，所述潜流挡板下端开口，所述漫流挡板下端固定在浮床本体上、上端开口，漫流挡板低于潜流挡板的高度。潜流挡板和漫流挡板之间铺设有过滤砾石 10-4，所述过滤砾石上排列着种植篮 10-5，种植篮底部中空或镂空，流入浮床本体的水自接水槽流入、经潜流挡板阻挡后从潜流挡板下方开口流经过滤砾石，过滤砾石对水进行过滤净化，种植篮中植物根须能够进一步净化水体。

[0067] 实施例二：

[0068] 本例主要针对城市河道（湖泊）中的现有水体进行处理和净化，河道内的垃圾、油污较少，因此本例中的净化系统仅依次连通的布水缓流池 5、错流生物接触曝气池 7、压泥池 8、生物膜深度净化池 9 和集泥井 11，可通过河道提水泵中抽取的河水送至布水缓流池 5 进水口后经过布水缓流池 5、错流生物接触曝气池 7、压泥池 8 和生物膜深度净化池 9 进行多级净化，各池中的污泥汇集入集泥井 11 中。本例中布水缓流池 5、错流生物接触曝气池 7、压泥池 8、生物膜深度净化池 9 和集泥井 11 的结构与实施例一相同。

[0069] 本发明方案所公开的技术手段不仅限于上述实施方式所公开的技术手段，还包括由以上技术特征任意组合所组成的技术方案。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

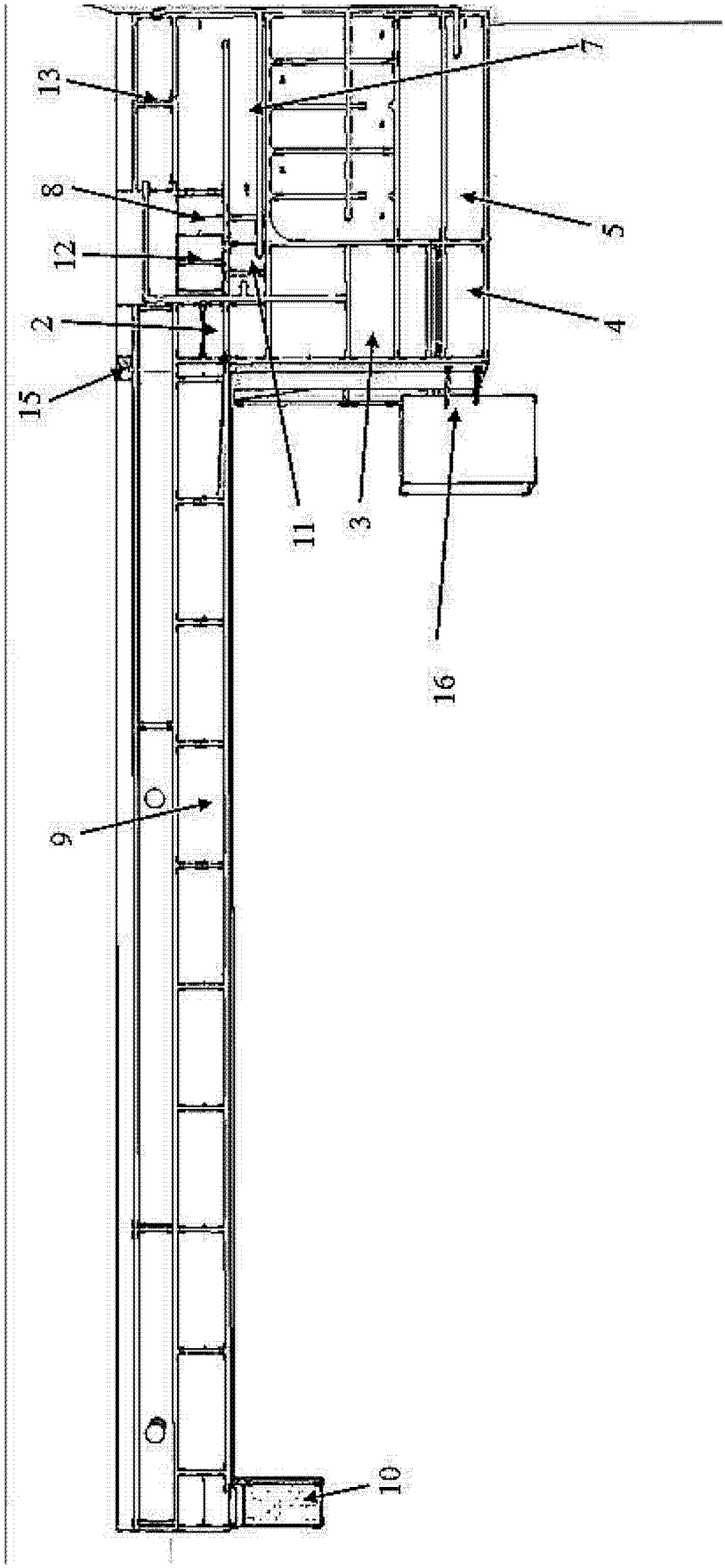


图 1

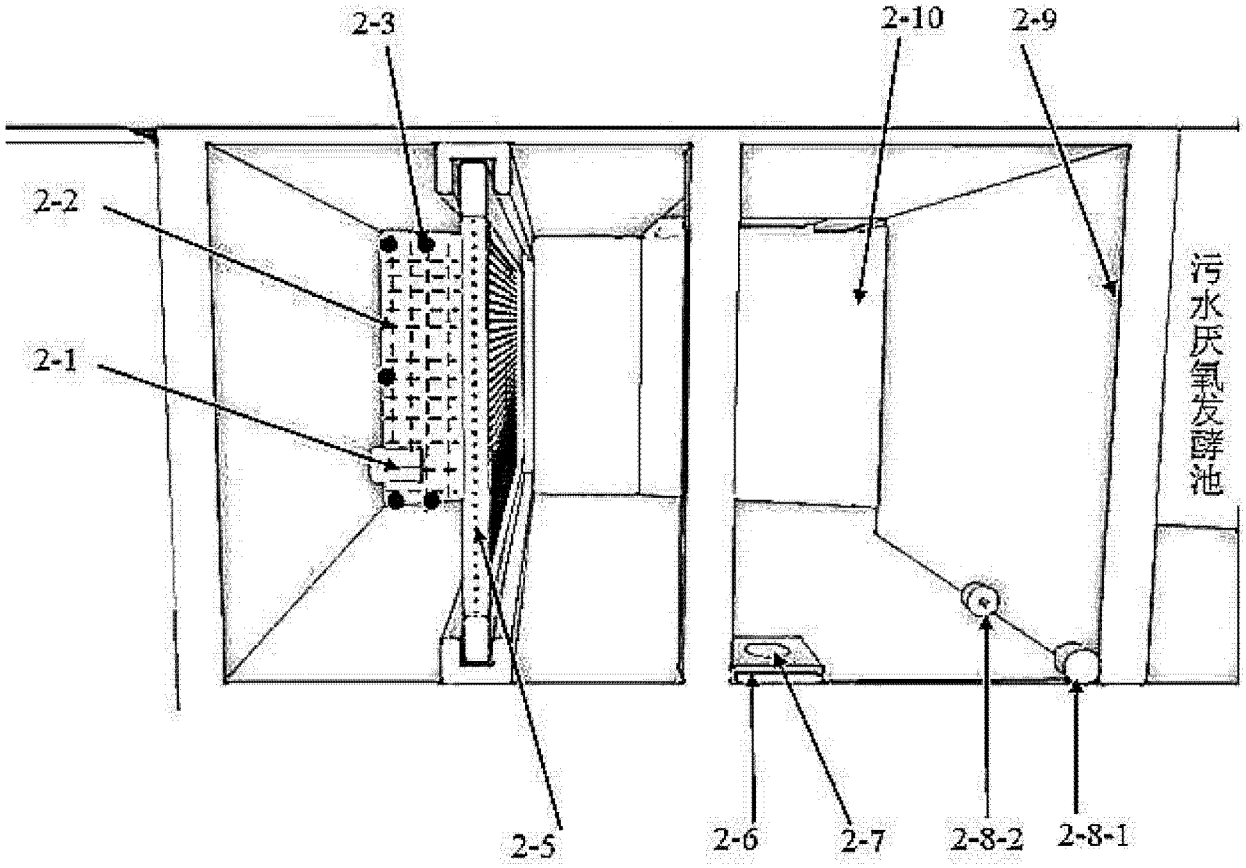


图 2

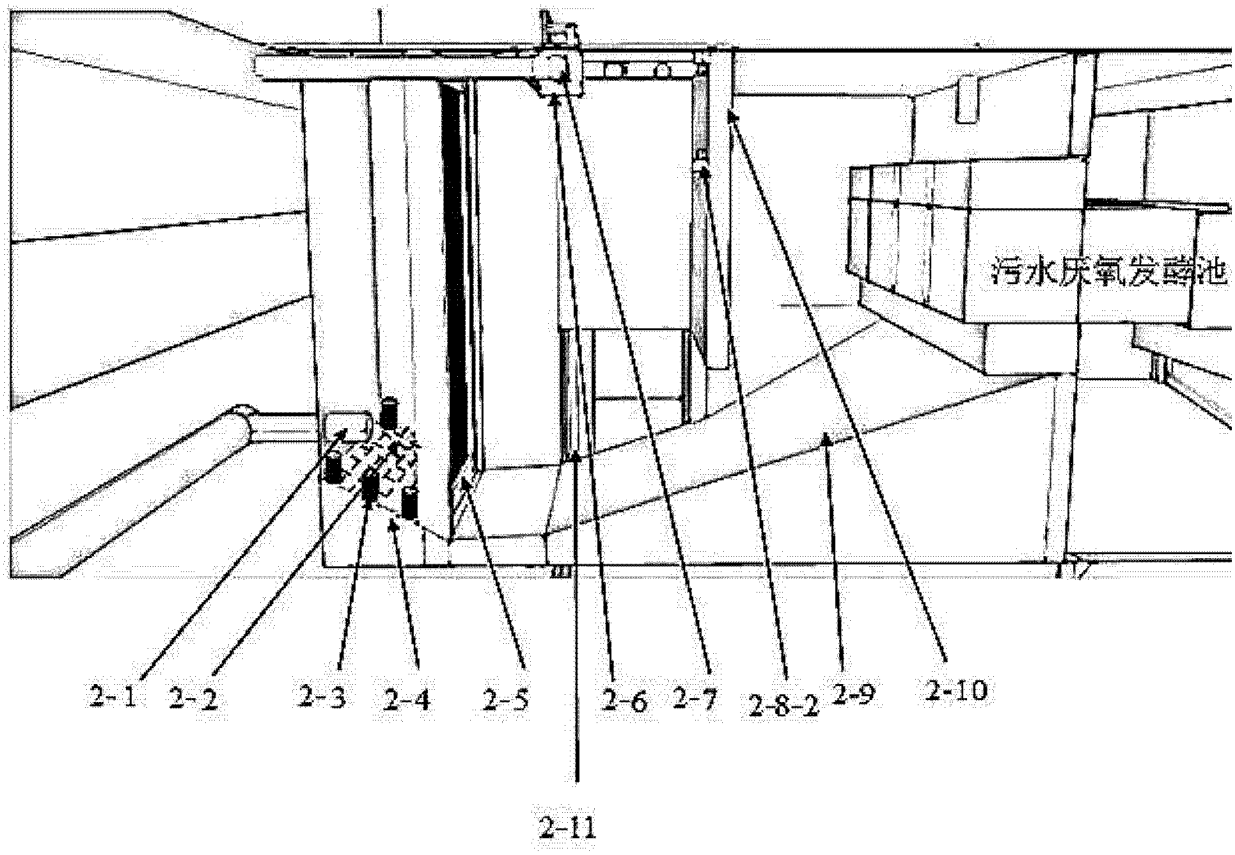


图 3

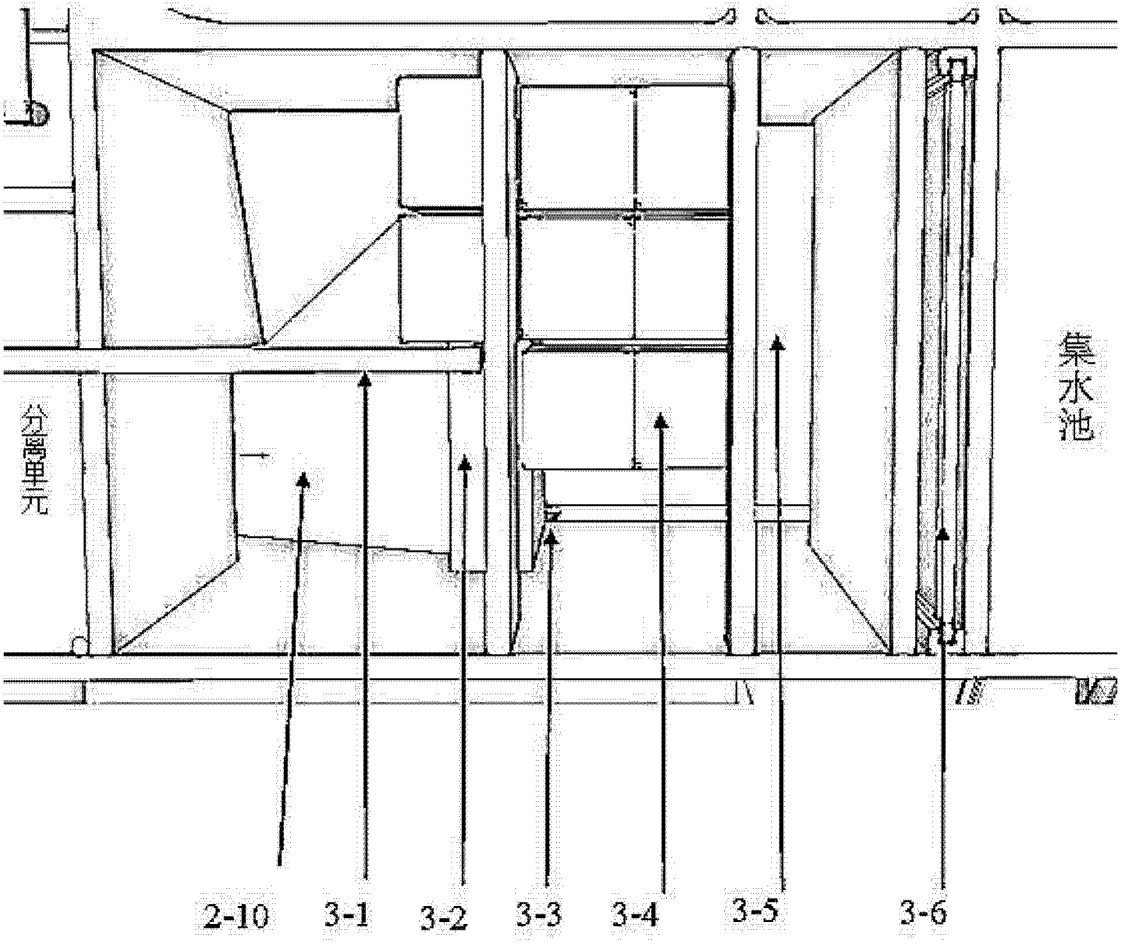


图 4

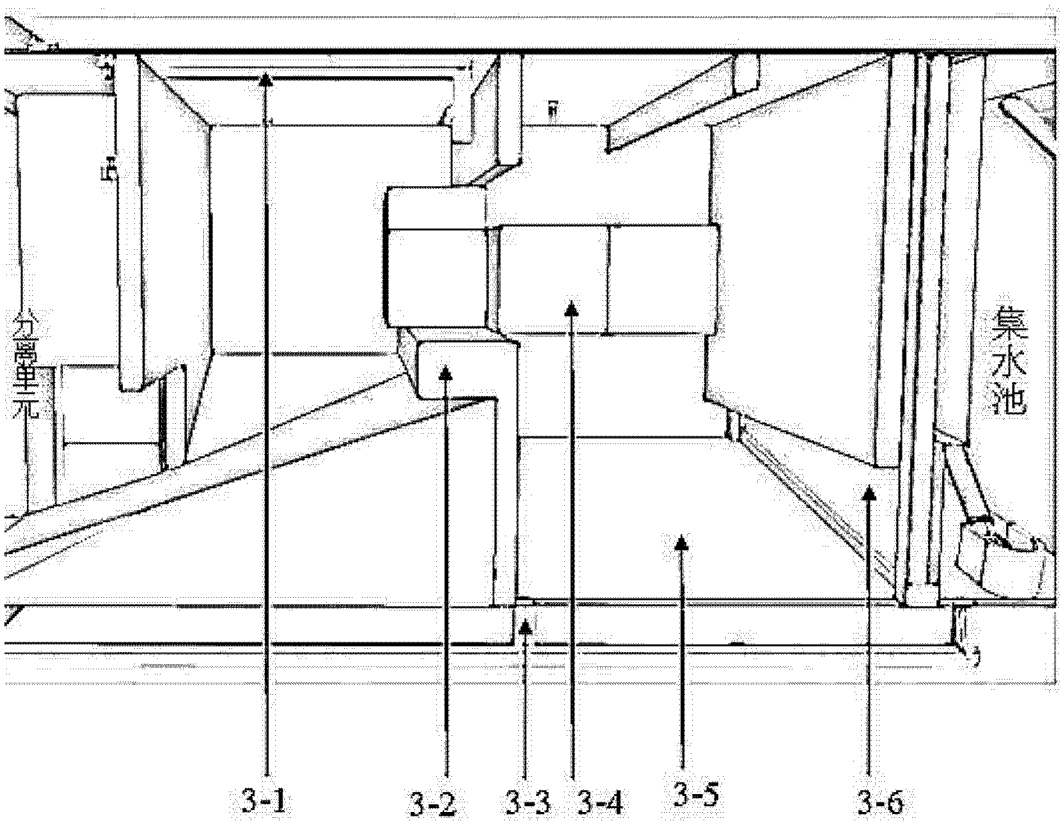


图 5

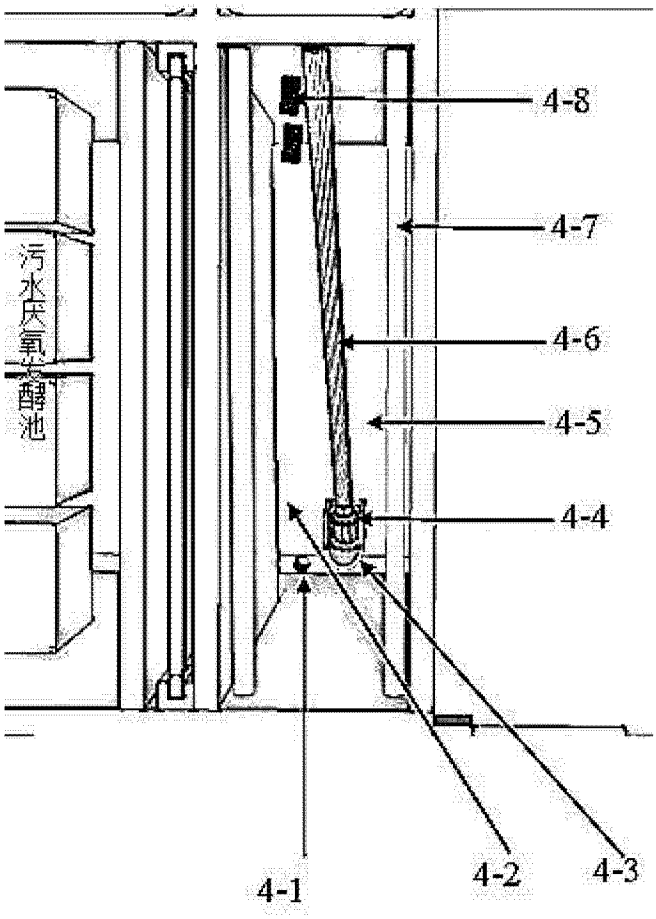


图 6

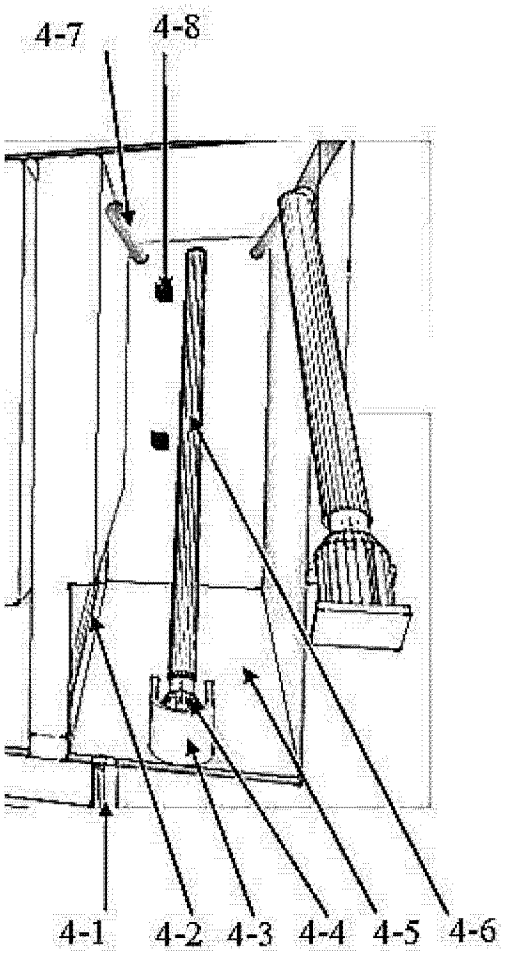


图 7

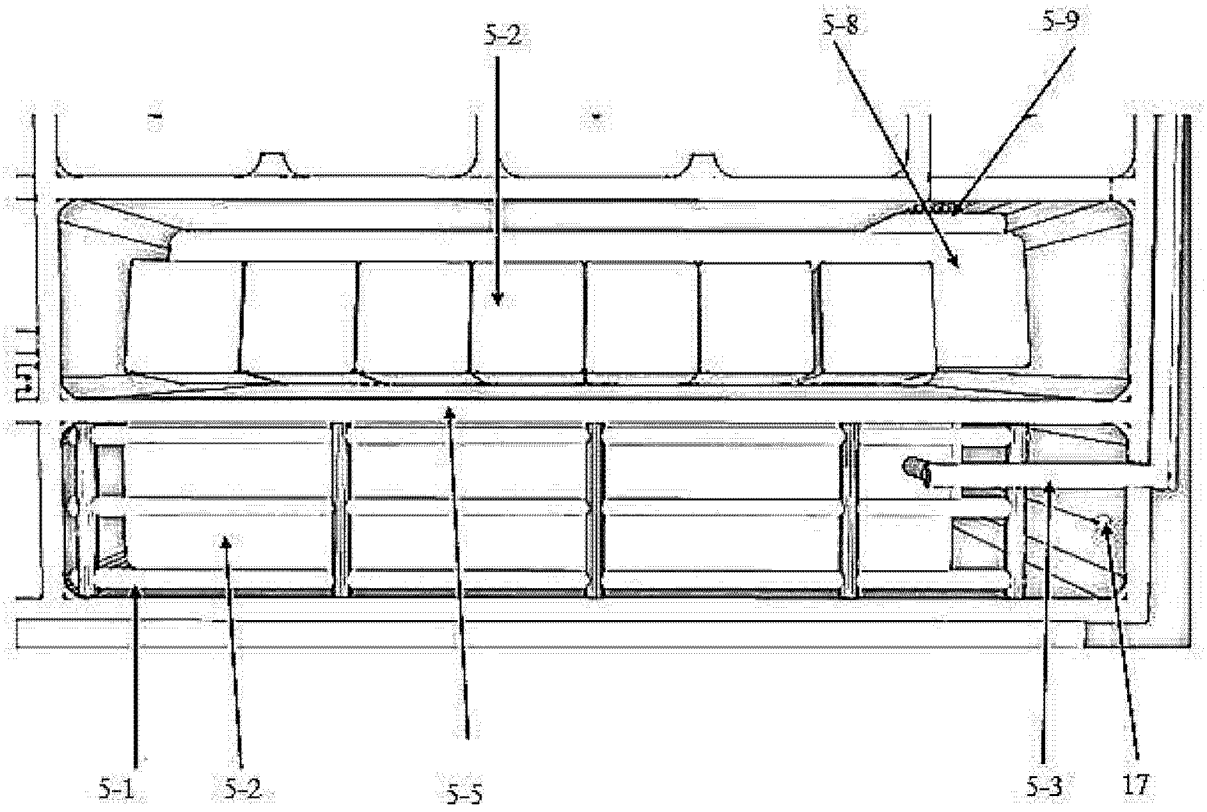


图 8

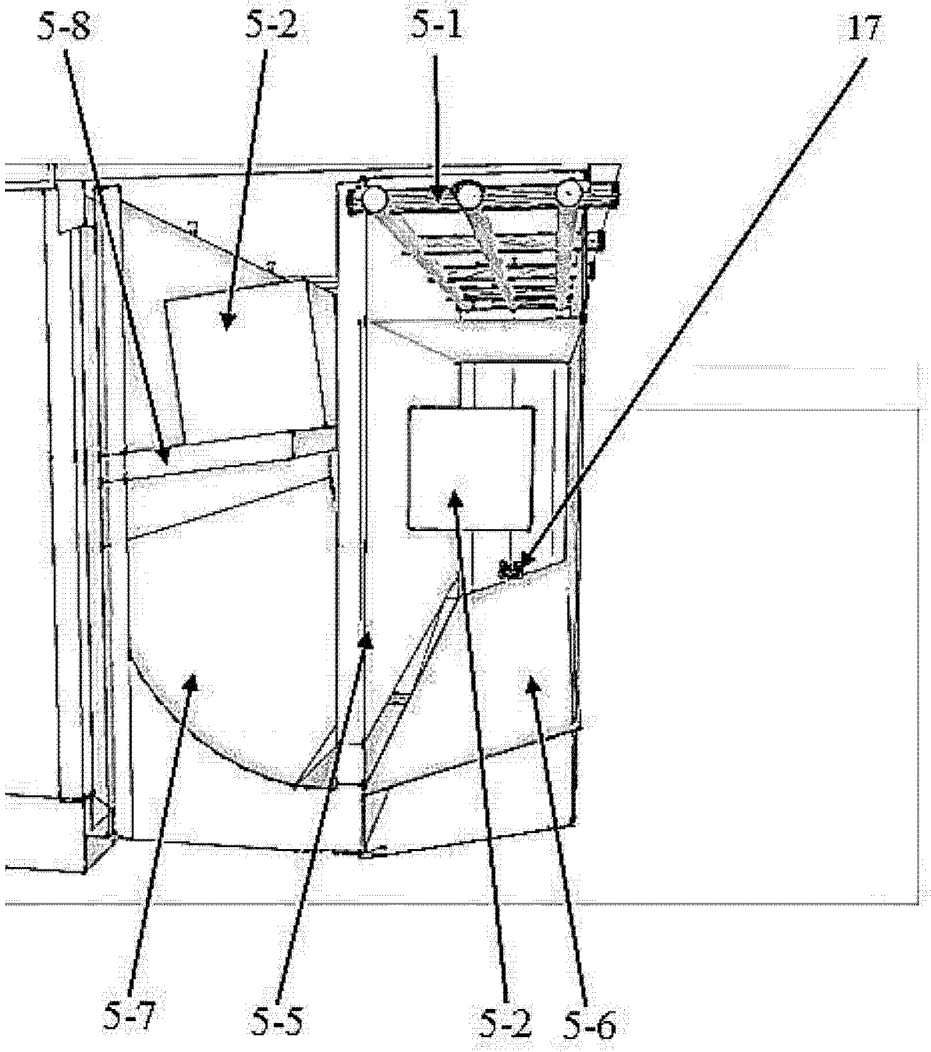


图 9

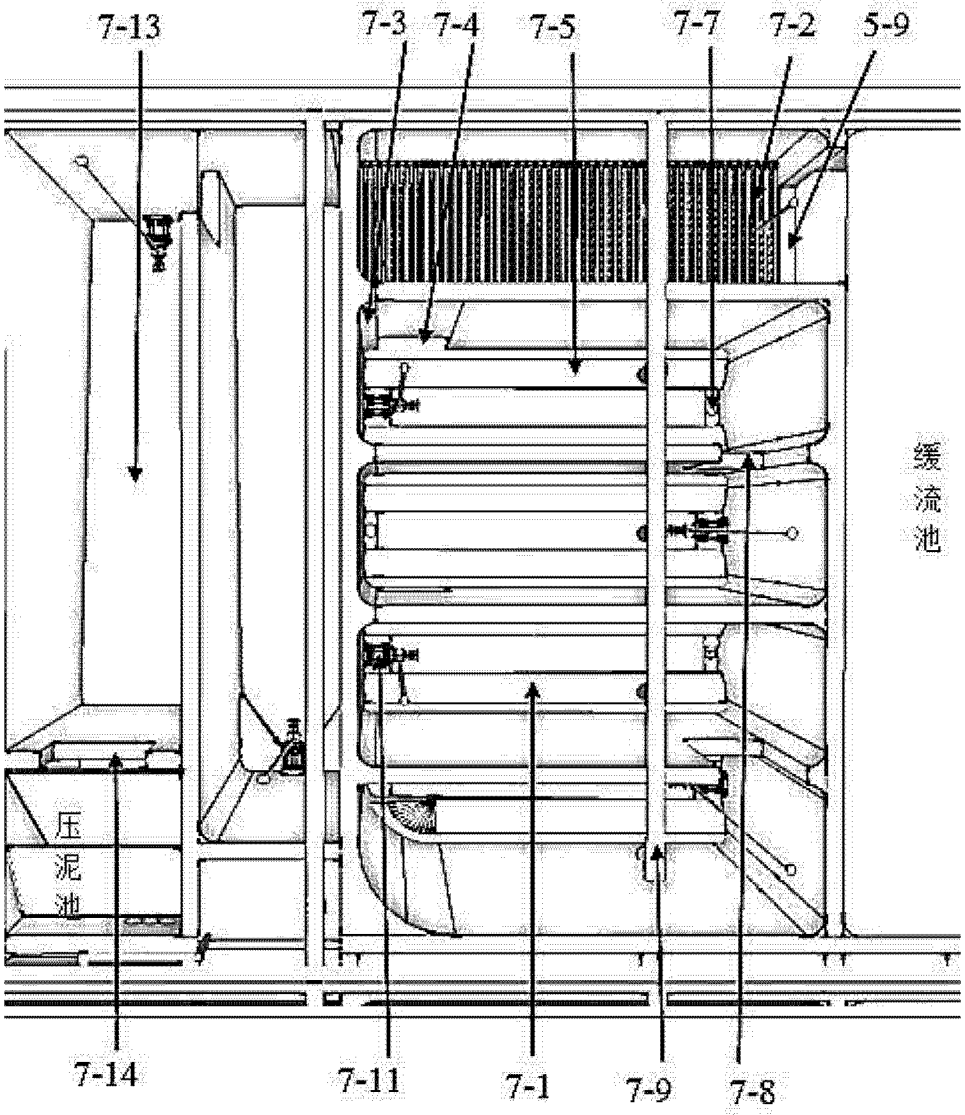


图 10

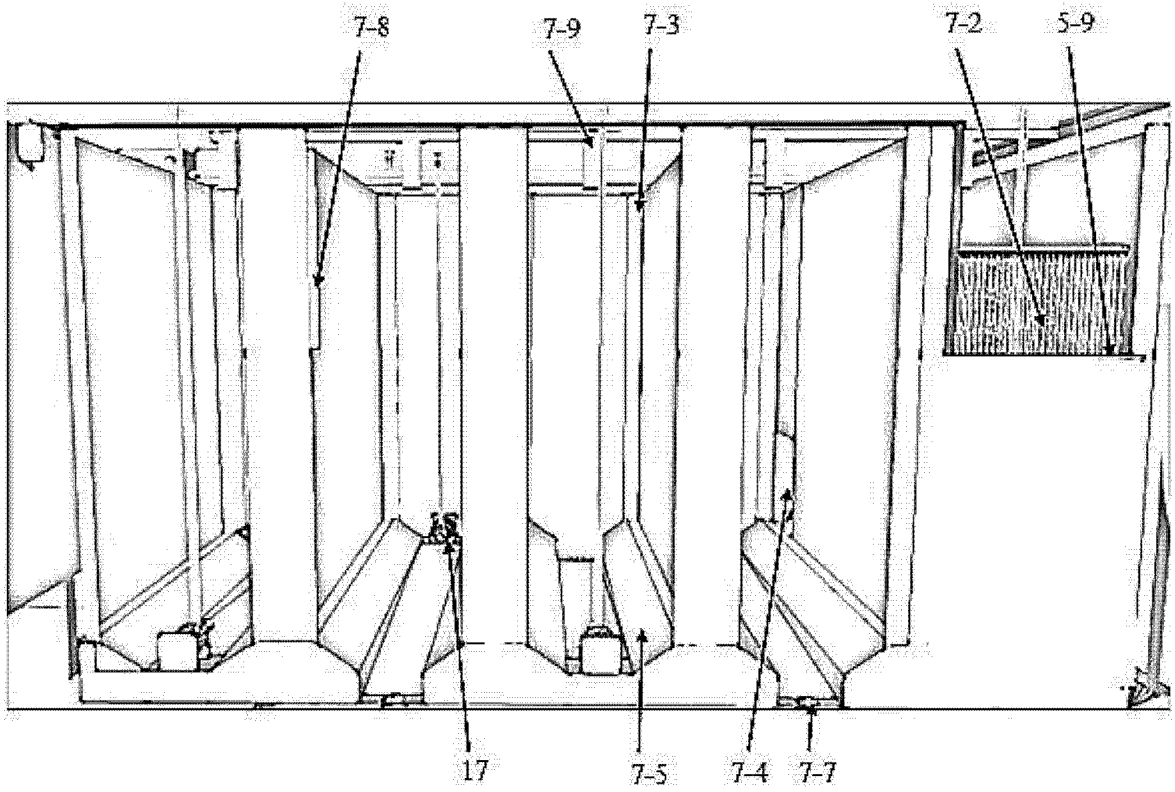


图 11

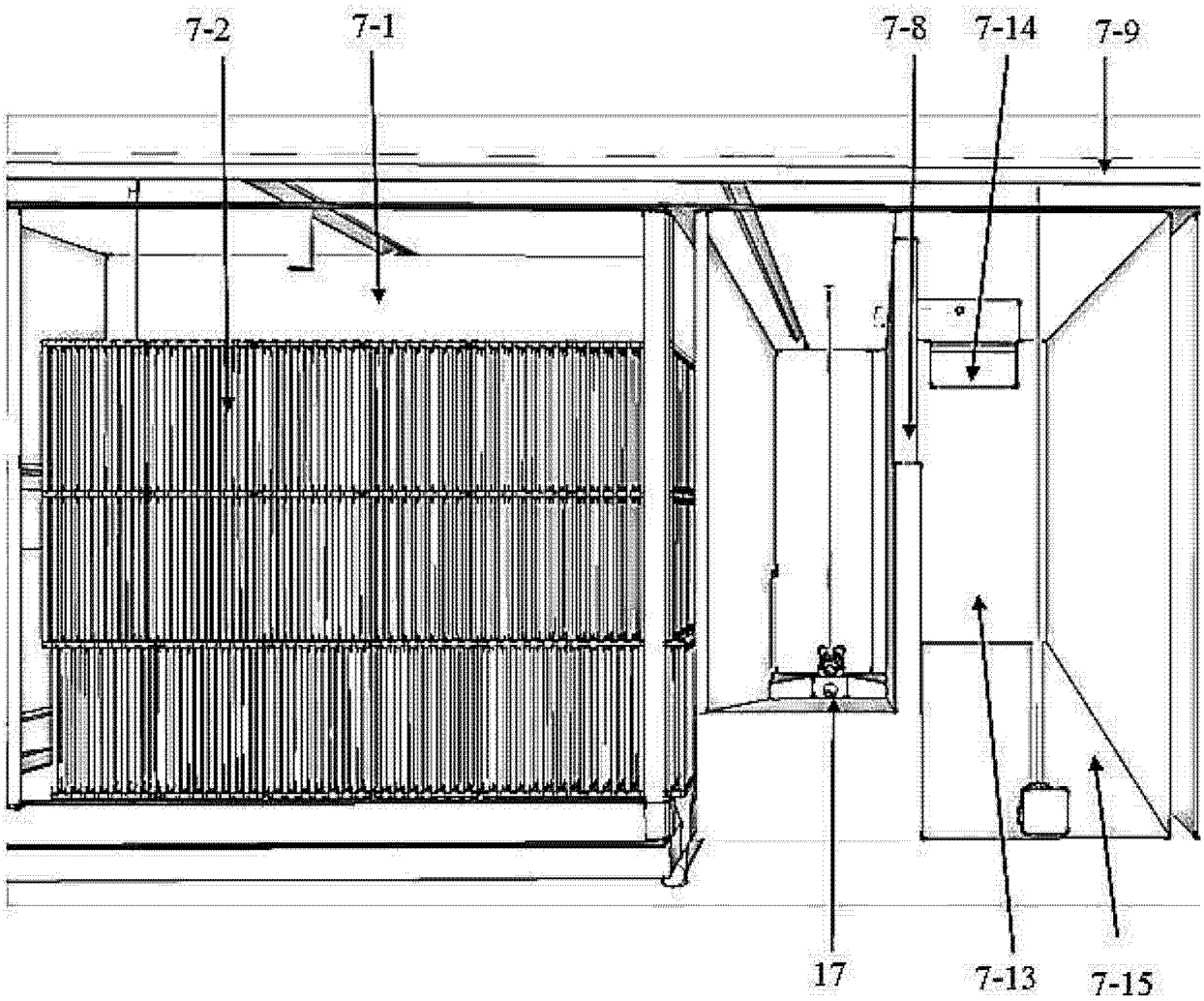


图 12

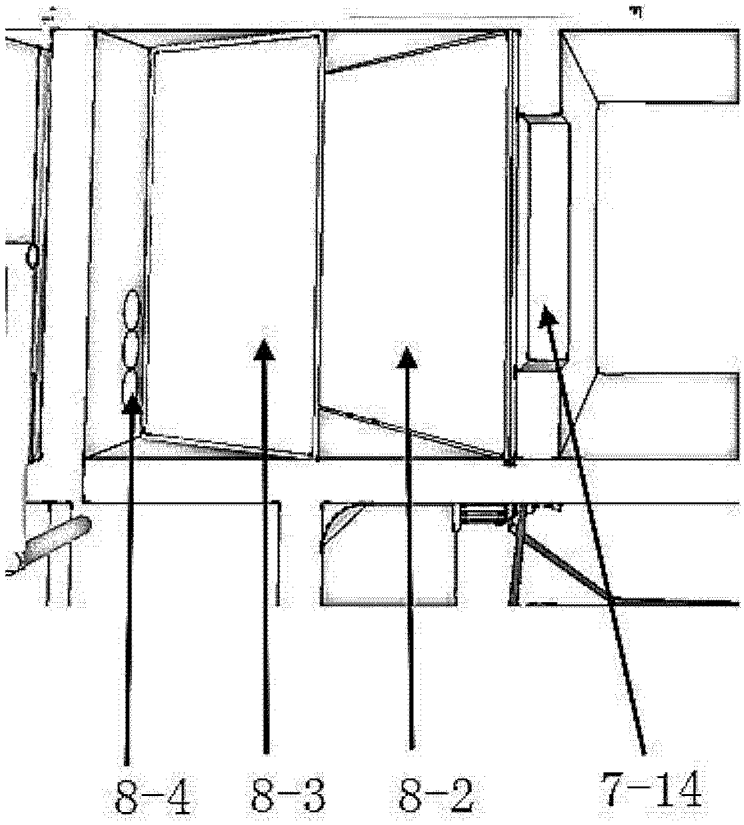


图 13

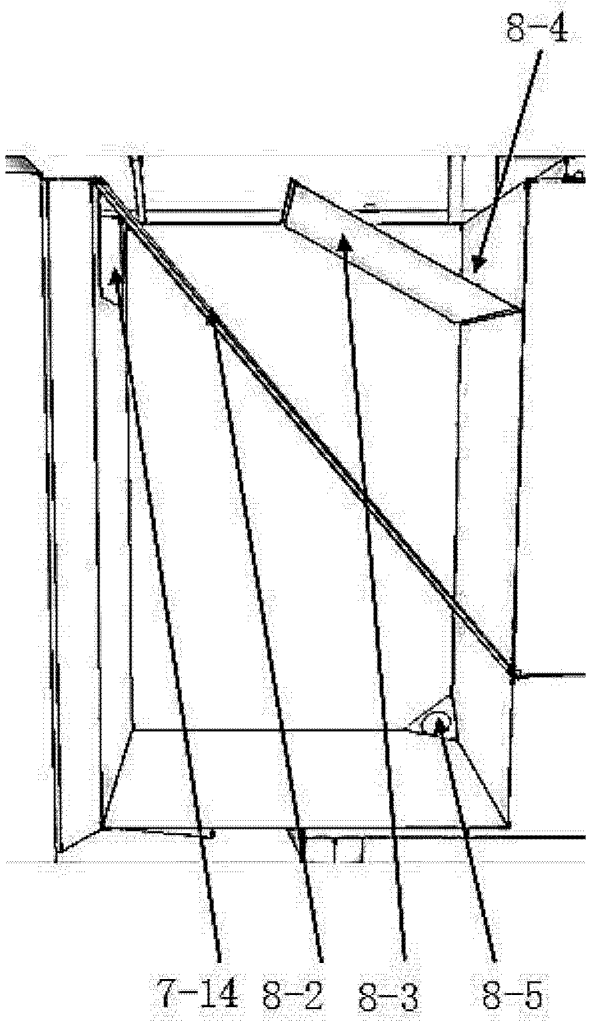


图 14

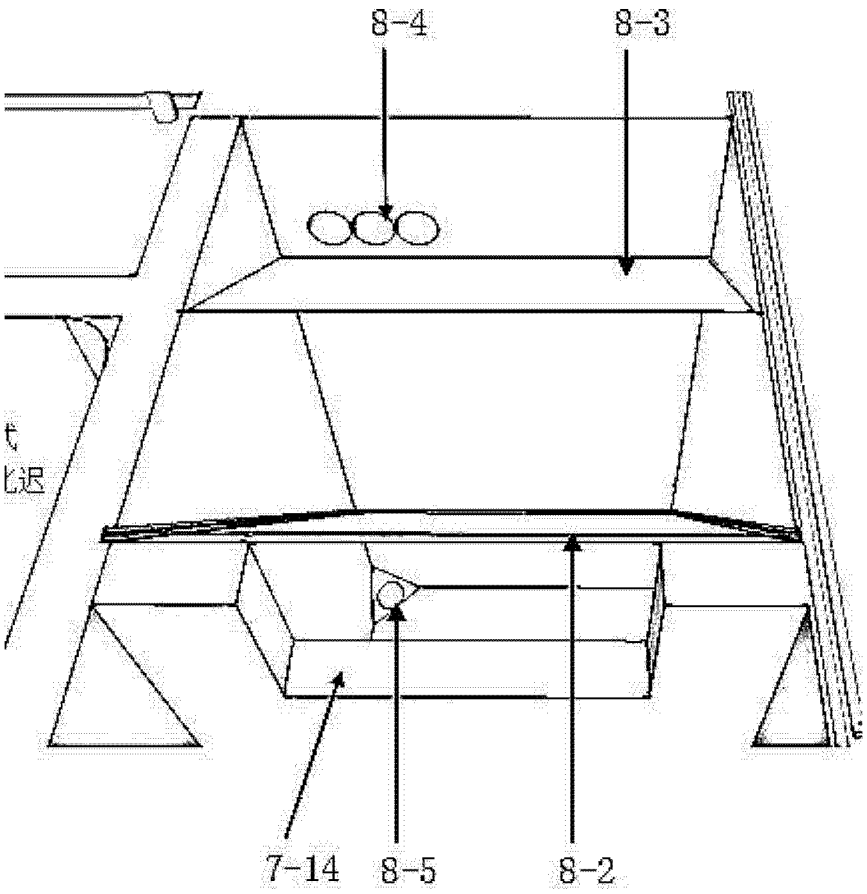


图 15

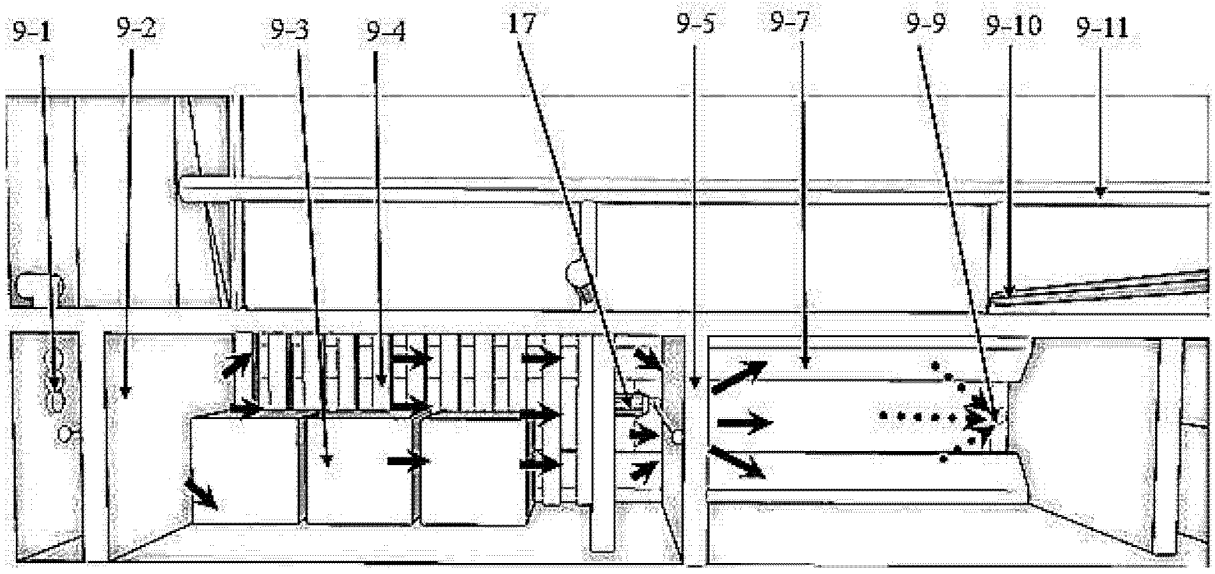


图 16

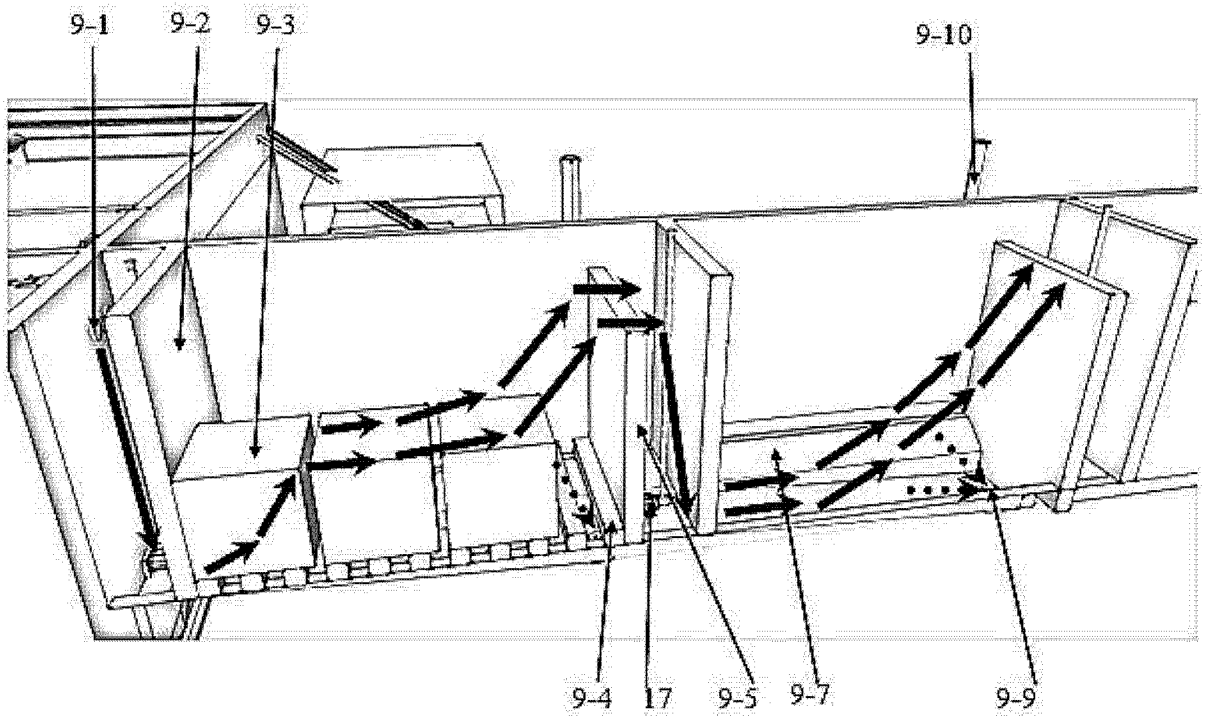


图 17

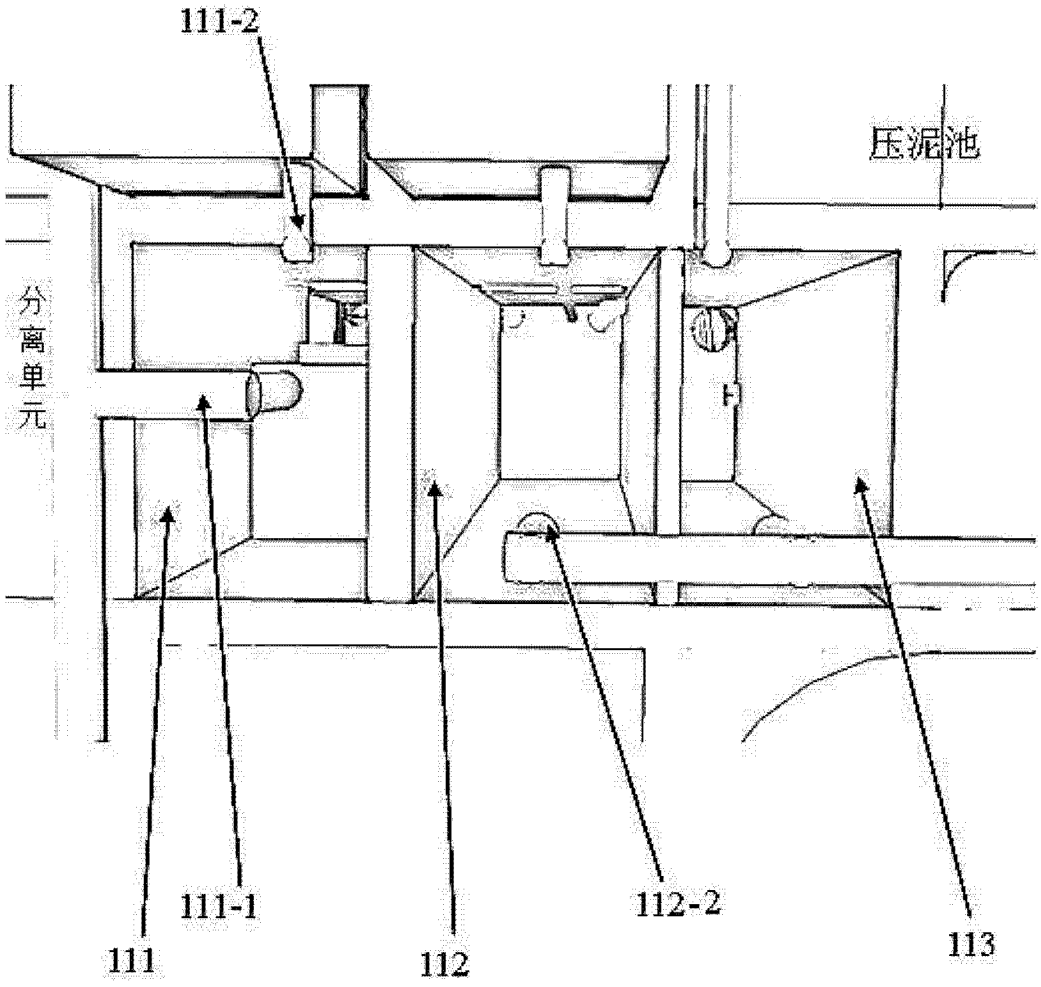


图 18

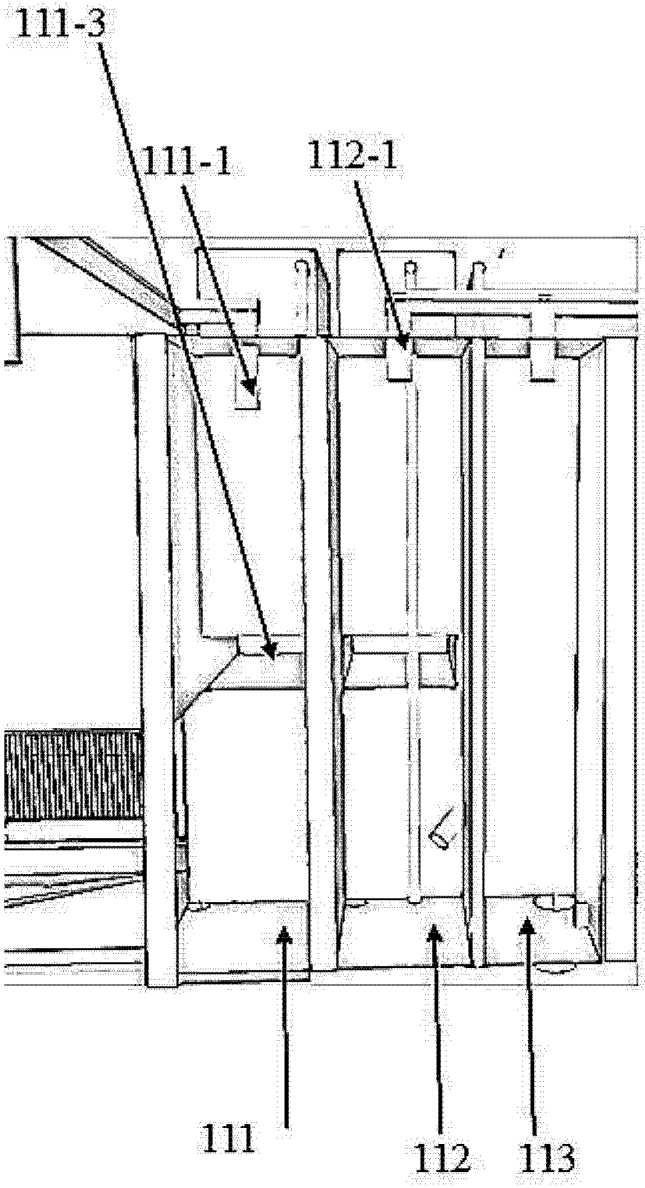


图 19

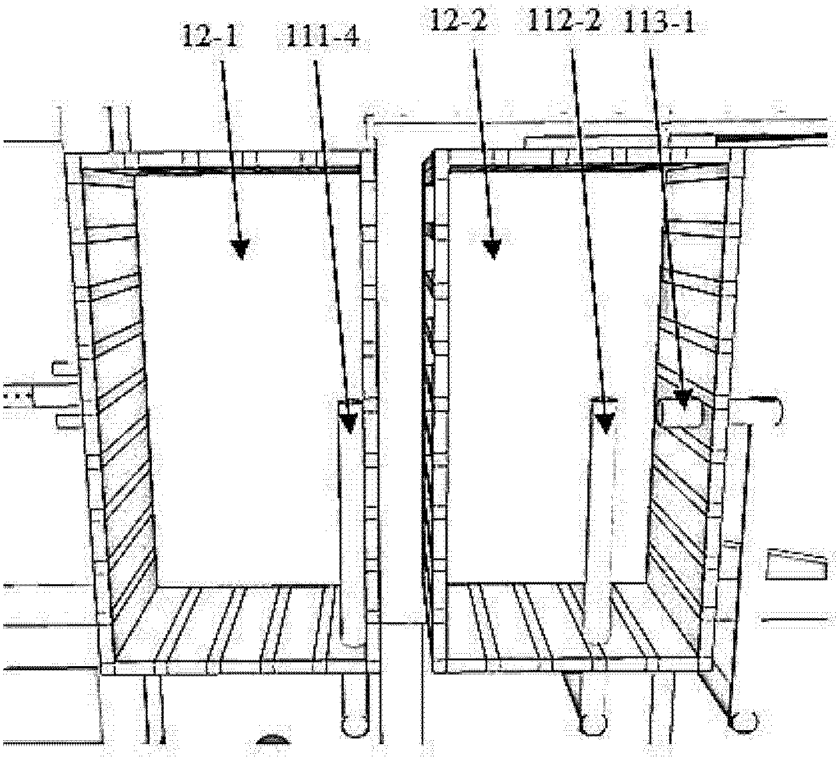


图 20

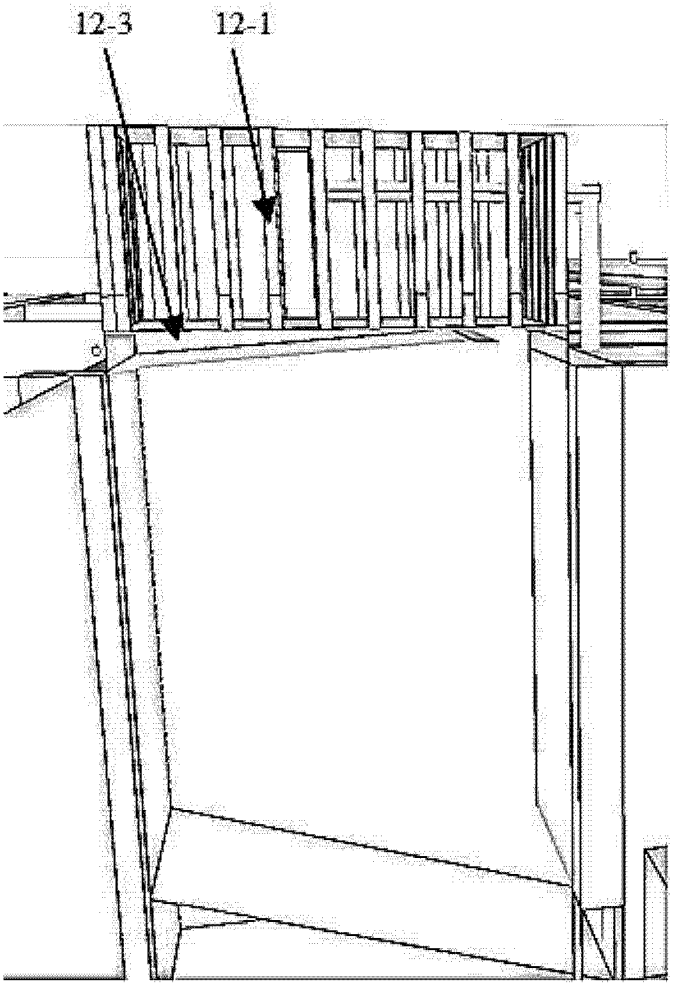


图 21

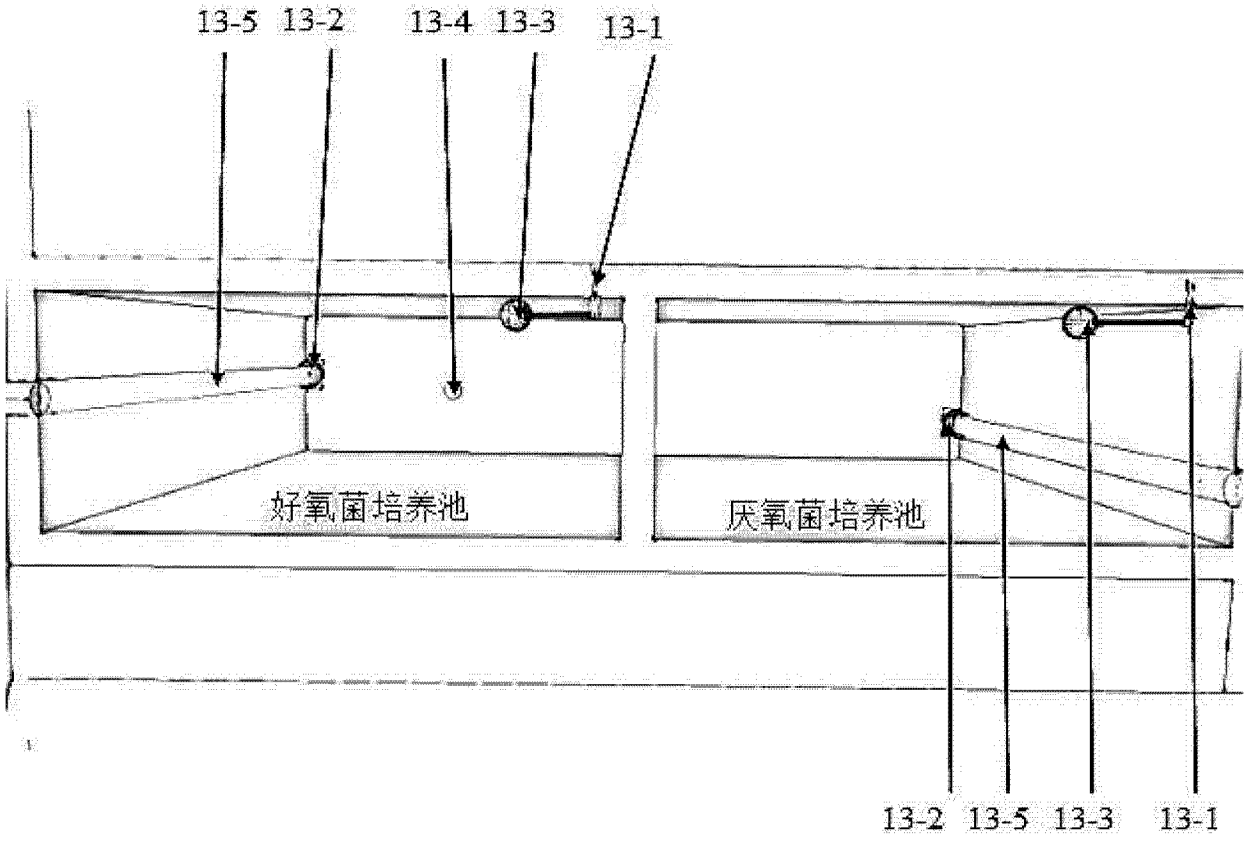


图 22

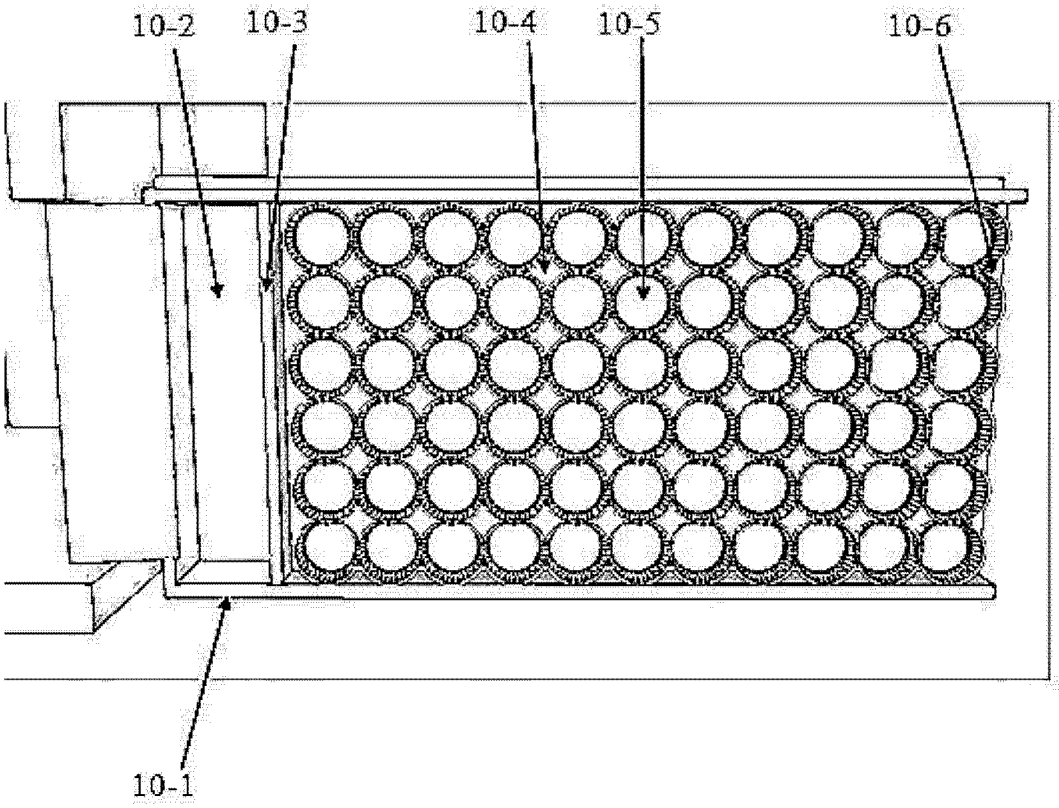


图 23