

(19)中华人民共和国国家知识产权局



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106977049 A

(43)申请公布日 2017.07.25

(21)申请号 201710242434.6

(22)申请日 2017.04.13

(66)本国优先权数据

201720334835.X 2017.03.31 CN

(71)申请人 威海广阳环保科技有限公司

地址 264200 山东省威海市经济技术开发区宁港路-3-1号综合楼北平房西第一间

申请人 山东大学

(72)发明人 邢翔 赵滨

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

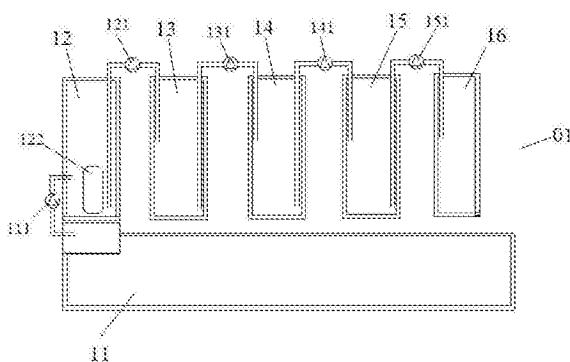
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种集装箱式污水处理器

(57)摘要

本发明提供了一种集装箱式污水处理器，所述集装箱式污水处理器包括箱体和位于所述箱体内部的水处理单元，所述水处理单元包括水管依次连接的第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽、和第二生物质过滤反应槽。集装箱式污水处理器采用的技术方案是以生物处理技术为核心，通过生物单元和物理单元的双重处理，对污水进行过滤、脱色、除臭，达到污水的彻底净化，净化后的污水无色、无味、无菌。



1. 一种集箱式污水处理器，其特征在于，所述集箱式污水处理器包括箱体和位于所述箱体内部的水处理单元，所述水处理单元包括水管依次连接的第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽、和第二生物质过滤反应槽。

2. 如权利要求1所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述水处理单元还包括水管连接的厌氧生物反应槽、和好氧生物反应槽，所述厌氧生物反应槽连接于所述好氧生物反应槽的上游，所述好氧生物反应槽连接于所述第一生物质过滤反应槽的上游。

3. 如权利要求1所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述水处理单元还包括活性炭过滤槽，所述活性碳过滤槽连接在所述第二生物质反应槽的下游。

4. 如权利要求1所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述生物质过滤反应槽填充有生物质吸附材料，所述生物质吸附材料包括木屑和稻壳的混合物。

5. 如权利要求1所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述水处理单元还包括消毒杀菌槽，所述消毒杀菌槽设置于所述第二生物质过滤反应槽和所述活性炭过滤槽之间。

6. 如权利要求5所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述消毒杀菌槽包括紫外线发射装置和/或臭氧发生装置。

7. 如权利要求4所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述生物质吸附材料中木屑和稻壳的体积比为4-9:1。

8. 如权利要求1所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述集箱式污水处理器还包括雾化装置，所述雾化装置连接在所述活性炭过滤槽的下游。

9. 如权利要求8所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述雾化装置包括一个或多个超声雾化器。

10. 如权利要求1所述的集箱式污水处理器，其特征在于，所述无机过滤槽内还设有曝气装置。

一种集装箱式污水处理器

技术领域

[0001] 本发明属于环境科技领域,具体地说,本发明涉及一种集装箱式污水处理器。

背景技术

[0002] 随着社会、经济的发展和人们环保意识的提高,污水处理已经成为了当前和今后环境保护工作的重中之重。按污水来源分类,污水处理一般分为生产污水处理和生活污水处理。生产污水包括工业污水、农业污水以及医疗污水等,而生活污水就是日常生活产生的污水,是指各种形式的无机物和有机物的复杂混合物。

[0003] 按水污的质性来分,水的污染有两类:一类是自然污染;另一类是人为污染。当前对水体危害较大的是人为污染。水污染可根据污染杂质的不同而主要分为化学性污染、物理性污染和生物性污染三大类。污染物主要有:(1)未经处理而排放的工业废水;(2)未经处理而排放的生活污水;(3)大量使用化肥、农药、除草剂的农田污水;(4)堆放在河边的工业废弃物和生活垃圾;(5)水土流失;(6)矿山污水。

[0004] 处理污水的方法很多,一般可归纳为物理法、化学法和生物法等。目前,生产、生活污水一般输送至污水处理站进行处理,达到规定的排放标准后进行排放。但是由于污水处理站的覆盖面较窄,目前仍有相当大部分的污水没有进入污水处理站而直接排放,造成不同程度的环境污染。因此,本领域需要提供一种能够方便建造和使用的污水处理系统。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种集装箱式污水处理器,解决现有技术中污水处理站建造、维护成本高,不方便使用的问题。

[0006] 本发明提供了一种集装箱式污水处理器,所述集装箱式污水处理器包括箱体和位于所述箱体内部的水处理单元,所述水处理单元包括水管依次连接的第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽、和第二生物质过滤反应槽。

[0007] 进一步地,所述水处理单元还包括水管连接的厌氧生物反应槽、和好氧生物反应槽,所述厌氧生物反应槽连接于所述好氧生物反应槽的上游,所述好氧生物反应槽连接于所述第一生物质过滤反应槽的上游。污水首先在厌氧生物反应槽中进行厌氧处理,然后进入好氧生物反应槽进行曝气处理,再进入第一生物质过滤反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,然后在无机过滤槽中使用无机滤材进行过滤,接下来进入第二生物质反应槽进行过滤和进一步地微生物降解。其中所述好氧生物反应槽包括曝气装置。

[0008] 进一步地,所述水处理单元还包括活性炭过滤槽,所述活性碳过滤槽连接在所述第二生物质反应槽的下游。

[0009] 进一步地,所述生物质过滤反应槽(所述第一生物质过滤反应槽和所述第二生物质过滤反应槽)被设置用于填充生物质吸附材料。生物质吸附材料是一种来源于生物的吸附材料,具有来源广、成本低、可再生的优点。优选地,所述生物质吸附材料包括纤维素基生物质(如农业固体废弃物包括但不限于茶叶渣、花生壳、稻壳等,林业固体废弃物包括但不

限于木屑等)、甲壳质及其衍生物、壳聚糖及其衍生物等。生物质吸附材料不仅具有吸附过滤的功能,而且能够作为微生物附着生长的载体,通过微生物可以进一步降解污水中有机、无机污染物。优选地,所述生物质吸附材料包括木屑和稻壳的混合物;更优选地所述生物质吸附材料中木屑和稻壳的体积比为4-9:1;最优选地,所述稻壳为经过预处理的稻壳,稻壳预处理条件为:使用1%的NaOH溶液,以约1:10(重量)的固液比,在50-60℃下处理约2h后水冲洗至中性。

[0010] 进一步地,所述无机过滤槽被设置用于填充无机吸附材料。无机吸附材料主要为地质材料(包括矿物利用后的工业废弃物),包括但不限于沸石、粘土、泥炭、粉煤灰等;一类优选地无机吸附材料是多种地质材料混合或烧结后形成的无机吸附材料,如专利文献CN201510808404.8中公开的用于污水处理的高效固体过滤材料。优选地,所述无机过滤槽内还设有曝气装置。通过曝气装置一方面可以使得水体得到混合,另一方面可以提供曝气效果。

[0011] 进一步地,所述水处理单元还包括消毒杀菌槽,所述消毒杀菌槽设置于所述第二生物质过滤反应槽和所述活性炭过滤槽之间。所述消毒杀菌槽被设置用于杀菌、除臭、分解有机物,污水经所述第二生物质过滤反应槽后进入所述消毒杀菌槽进行消毒处理,然后再进入活性炭过滤槽。

[0012] 优选地,所述消毒杀菌槽包括紫外线发射装置和/或臭氧发生装置。

[0013] 优选地,所述消毒杀菌槽包括紫外线发射装置和臭氧发生装置。

[0014] 进一步地,所述集箱式污水处理器还包括净水存储箱。净水存储箱被设置用于储存经过活性炭过滤槽过滤后所获得的净水。

[0015] 进一步地,所述集箱式污水处理器还包括雾化装置,所述雾化装置连接在所述活性炭过滤槽之后,经过活性炭过滤槽过滤后的净水经所述雾化装置雾化后排出。优选地,所述雾化装置包括一个或多个超声雾化器。

[0016] 本发明的集箱式污水处理器组合使用了厌氧处理、好氧处理、生物质吸附处理、无机滤材吸附过滤和活性炭过滤,对污水进行处理,在COD、BOD、铵态氮和色素的处理上,均能够取得极佳的效果。污水首先在厌氧生物反应槽中进行厌氧处理,然后进入好氧生物反应槽进行曝气处理,再进入第一生物质过滤反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,然后在无机过滤槽使用无机滤材进行过滤,接下来进入第二生物质反应槽进行过滤和进一步地微生物降解,最后经过活性炭过滤槽的过滤即可获得净水。

[0017] 集箱式污水处理器采用的技术方案是以生物处理技术为核心,通过生物单元和物理单元的双重处理,对污水进行过滤、脱色、除臭、杀菌、消毒,达到污水的彻底净化,净化后的污水无色、无味、无菌。

[0018] 在本发明的一些实施方式中,厌氧生物反应槽、好氧生物反应槽、第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽、第二生物质过滤反应槽、活性炭过滤槽、净水存储箱、雾化装置等均可根据需要设置液位计和电控制水泵并线路连接至PLC控制器,整个集箱式污水处理器整体采用PLC控制系统,微电脑全自动运行,并且可以一体化设置,所述PLC控制器内可以设置过载保护和温度保护。PLC控制系统的设置可以采用本领域的已知常规方式。

[0019] 应理解,在本发明范围内中,本发明的上述各技术特征和在下文(如实施例)中具体描述的各技术特征之间都可以互相组合,从而构成新的或优选的技术方案。限于篇幅,在

此不再一一累述。以下将结合附图对本发明的构思、具体结构及产生的技术效果作进一步说明，以充分地了解本发明的目的、特征和效果。

附图说明

- [0020] 图1显示了本发明较佳实施例的整体结构示意图。
- [0021] 图2显示了本发明较佳实施例的包括消毒杀菌槽的部分结构示意图。
- [0022] 图3显示了本发明较佳实施例的消毒杀菌槽的结构示意图。
- [0023] 图4显示了本发明较佳实施例的包括净水存储箱和雾化装置的部分结构示意图。
- [0024] 图5显示了本发明较佳实施例的雾化装置结构示意图。

具体实施方式

- [0025] 实施例1

[0026] 如图1所示，本实施例提供了一种集箱式污水处理器，所述集箱式污水处理器包括箱体(图中未示出)和位于所述箱体内部的水处理单元01，所述水处理单元01包括水管依次连接的厌氧生物反应槽11、好氧生物反应槽12、第一生物质过滤反应槽13、无机过滤槽14、第二生物质过滤反应槽15和活性炭过滤槽16。污水首先在厌氧生物反应槽11中进行厌氧处理，处理后的污水使用水泵111泵入好氧生物反应槽12进行曝气处理，然后经水泵121泵入第一生物质过滤反应槽13进行过滤和进一步地微生物降解，然后经水泵131泵入无机过滤槽14使用无机滤材进行过滤，接下来经水泵141泵入第二生物质反应槽15进行过滤和进一步地微生物降解，最后经水泵151泵入活性炭过滤槽16进行活性碳过滤。

[0027] 厌氧生物反应槽11被设置用于对污水进行厌氧处理，可以按照本领域已知的常规方式进行设置。厌氧生物反应槽11中可以人工添加本领域已知的厌氧微生物，如单一的微生物或复合微生物。

[0028] 好氧生物反应槽12被设置用于对污水进行好氧处理，可以按照本领域已知的常规方式进行设置。例如，好氧生物反应槽12可以使用曝气泵122供氧，对污水进行好氧反应，去除污水中的COD、BOD等有害物质。曝气可以间歇式进行。

[0029] 本实施例中的水处理单元01包括了两个生物质过滤反应槽，即第一生物质过滤反应槽14和第二生物质过滤反应槽15。生物质过滤反应槽被设置用于填充有生物质吸附材料。在本实施例中生物质过滤反应槽包括槽体和填充在所述槽体中的生物质吸附材料。上游水泵的来水可以自生物质吸附材料顶端流入，经过生物质吸附材料处理后，在槽体底部由下游水泵泵出。生物质吸附材料是一种来源于生物的吸附材料，具有来源广、成本低、可再生的优点。优选地，所述生物质吸附材料包括纤维素基生物质(如农业固体废弃物包括但不限于茶叶渣、花生壳、稻壳等，林业固体废弃物包括但不限于木屑等)、甲壳质及其衍生物、壳聚糖及其衍生物等。生物质吸附材料不仅具有吸附过滤的功能，而且能够作为微生物附着生长的载体，通过微生物可以进一步降解污水中有机、无机污染物。生物质吸附材料可以是原生的，即仅经过简单的粉碎处理，没有经过化学处理的生物质吸附材料；也可以是经过化学处理的，比如将经过物理粉碎的生物质吸附材料再使用酸和/或碱浸泡处理后使用。生物质吸附材料不仅能够起到物理吸附过滤的作用，而且其上附着生长的微生物能够去除污水中的磷、氨氮等有害物质。

[0030] 无机过滤槽14被设置用于填充无机吸附材料。在本实施例中无机过滤槽14包括槽体和填充在所述槽体中的无机吸附材料。上游水泵的来水可以自无机吸附材料顶端流入，经过无机吸附材料处理后，在槽体底部由下游水泵泵出。无机吸附材料主要为地质材料(包括矿物利用后的工业废弃物)，具有疏松多孔的特性，可以对污水中的氨、氮、细菌等有害物质进行吸附，同时可以对污水进行脱色。无机吸附材料包括但不限于沸石、粘土、泥炭、粉煤灰等；一类优选地无机吸附材料是多种地质材料混合或烧结后形成的无机吸附材料，如专利文献CN201510808404.8中公开的用于污水处理的高效固体过滤材料。在其它实施方式中，所述无机过滤槽内还可设置曝气装置。曝气可以间歇式进行。

[0031] 活性炭过滤槽16被设置用于填充活性炭。在本实施例中活性炭过滤槽16包括槽体和填充在所述槽体中的活性炭。上游水泵的来水可以自活性炭顶端流入，经过活性炭处理后，在槽体底部由下游水泵泵出。活性炭是本领域已知的常规过滤材料。在本发明的污水处理器中，活性炭起到去除剩余色素的作用，最终获得洁净水。所获得的洁净水可以直接排出或储存。

[0032] 本领域技术人员可以根据需要处理的污水的性质，选择是否需要使用厌氧生物反应槽11、好氧生物反应槽12、和活性炭过滤槽16。

[0033] 实施例2

[0034] 如图2所示，本实施例提供的集箱式污水处理器基本结构同实施例1，不同在于所述集箱式污水处理器的水处理单元还包括消毒杀菌槽17，所述消毒杀菌槽17设置于所述第二生物质过滤反应槽15和所述活性炭过滤槽16之间。所述消毒杀菌槽17被设置用于安放消毒装置。所述第二生物质过滤反应槽15流出的水经水泵151泵入所述消毒杀菌槽17，经过消毒杀菌后经水泵171泵入所述活性炭过滤槽16。

[0035] 如图3所示，本实施例中所述消毒杀菌槽17包括消毒槽172和设备槽173，所述消毒槽172被设置用于盛放污水。本实施例中所使用的消毒装置包括紫外灯管(如紫外线水处理消毒灯管)和臭氧发生器。紫外灯管可以架设在消毒槽172的上方或置于消毒槽172的内部，臭氧发生器设置在设备槽173内，臭氧发生器制得的臭氧经管道1731输送至消毒槽172内。消毒槽172内的污水在紫外线和臭氧的催化氧化作用下，进行杀菌、除臭、分解有机物，达到污水的进一步净化。在其它实施方式中，消毒装置可以仅使用紫外灯管或臭氧发生器。

[0036] 实施例3

[0037] 如图4所示，本实施例提供的集箱式污水处理器基本结构同实施例1，不同在于所述集箱式污水处理器还包括净水存储箱18和雾化装置19，所述净水存储箱18位于所述活性炭过滤槽16的下游，被设置用于存储净水，经过活性炭过滤槽16过滤获得的净水经水泵161泵入所述净水存储箱18。所述雾化装置19通过水管连接于所述净水存储箱18，净水过多时可以经水泵181泵入所述雾化装置19并经雾化后排出。

[0038] 如图5所示，所述雾化装置19包括一箱体191，和设置于所述箱体内部的多个超声雾化器192，所述箱体191的顶面设有进气口193和排气口194，其中在所述进气口193处设置风扇。

[0039] 雾化装置为备用装置，可以使用液位计和电磁阀进行自动控制，当集箱式污水处理器水量达到外溢警戒线时，雾化装置自动运行，将多余的净水以雾化方式喷出，保证系统不会有清水外溢。

[0040] 实施例4

[0041] 本实施例中,对实施例1中的集装箱式污水处理器的污水处理效果进行了检测,并对生物质过滤反应槽中的的生物质进行筛选。厕所污水(COD_{Cr}约为8000mg/L;BOD₅约为4000mg/L;SS约为7000mg/L;氨氮约为600mg/L;色度约为500)经过厌氧生物反应槽和好氧生物反应槽处理后获得的初级处理水各指标如下:COD_{Cr}约为600mg/L;BOD₅约为500mg/L;SS约为80mg/L;氨氮约为200mg/L;色度约为300。

[0042] 无机过滤槽中无机吸附材料使用专利文献CN201510808404.8中公开的用于污水处理的高效固体过滤材料,体积为0.5立方米。在第一生物质过滤反应槽和第二生物质过滤反应槽中填充各种生物质过滤材料进行测试,体积均为0.5立方米。初级处理水依次经过第一生物质过滤反应槽、无机过滤槽和第二生物质过滤反应槽进行处理。测试过程持续5天,共处理4立方米的污水,处理完成后检测各项指标。

[0043] 其中,实验组1使用花生壳屑;实验组2使用稻壳;实验组3使用木屑;实验组4使用虾壳屑;实验组5使用粉碎的木屑和稻壳,体积比为1:1。

[0044] 表1

组别	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS(mg/L)	氨氮 (mg/L)	色度
[0045]	实验组 1	164	153	61	87
	实验组 2	128	113	32	72
	实验组 3	64	32	5	11
	实验组 4	56	48	12	67
	实验组 5	83	28	7	26

[0046] 检测结果表明,使用木屑作为生物质过滤材料的处理效果最好。但是在后续实验中发现,在长时间的使用过程中,使用4个月以上时,木屑的过滤效率降低,容易堵塞导致污水不能顺利流过生物质过滤反应槽,经过反复试验发现,在木屑中加入10%-20%体积的稻壳,能够显著改善木屑的过滤效率,生物质过滤反应槽使用寿命能够延长1倍以上。

[0047] 由于稻壳的色素含量较高,在长时间水浸泡的情况下,色素会溶出,影响了色度去除效果,经过反复实验发现,使用1%的NaOH溶液,以约1:10(重量)的固液比,在50-60℃下处理约2h,然后清水冲洗至中性,不仅可以有效解决稻壳色素溶出的问题,而且不会降低稻壳的强度,与木屑混合后仍然能够改善过滤效率。因此,经过深入研究,最终获得最佳的生物质过滤反应槽中的生物质填料为木屑和稻壳的混合填料,木屑和稻壳的体积比为4-8:1,其中稻壳使用1%的NaOH溶液,以约1:10(重量)的固液比,在50-60℃下处理约2h。使用该改进的生物质吸附材料对污水进行处理,处理后污水的COD_{Cr}约为63mg/L;BOD₅约为34mg/L;SS约为4mg/L;氨氮约为8mg/L;色度约为16。生物质过滤反应槽中填料使用寿命延长了约1.5倍。经过上述处理的污水,再经活性炭过滤槽中的活性炭过滤处理后即可获得无色澄清透明的净水。

[0048] 以上详细描述了本发明的较佳具体实施例。应当理解,本领域的普通技术人员无

需创造性劳动就可以根据本发明的构思作出诸多修改和变化。因此，凡本技术领域中技术人员依本发明的构思在现有技术的基础上通过逻辑分析、推理或者有限的实验可以得到的技术方案，皆应在由权利要求书所确定的保护范围内。

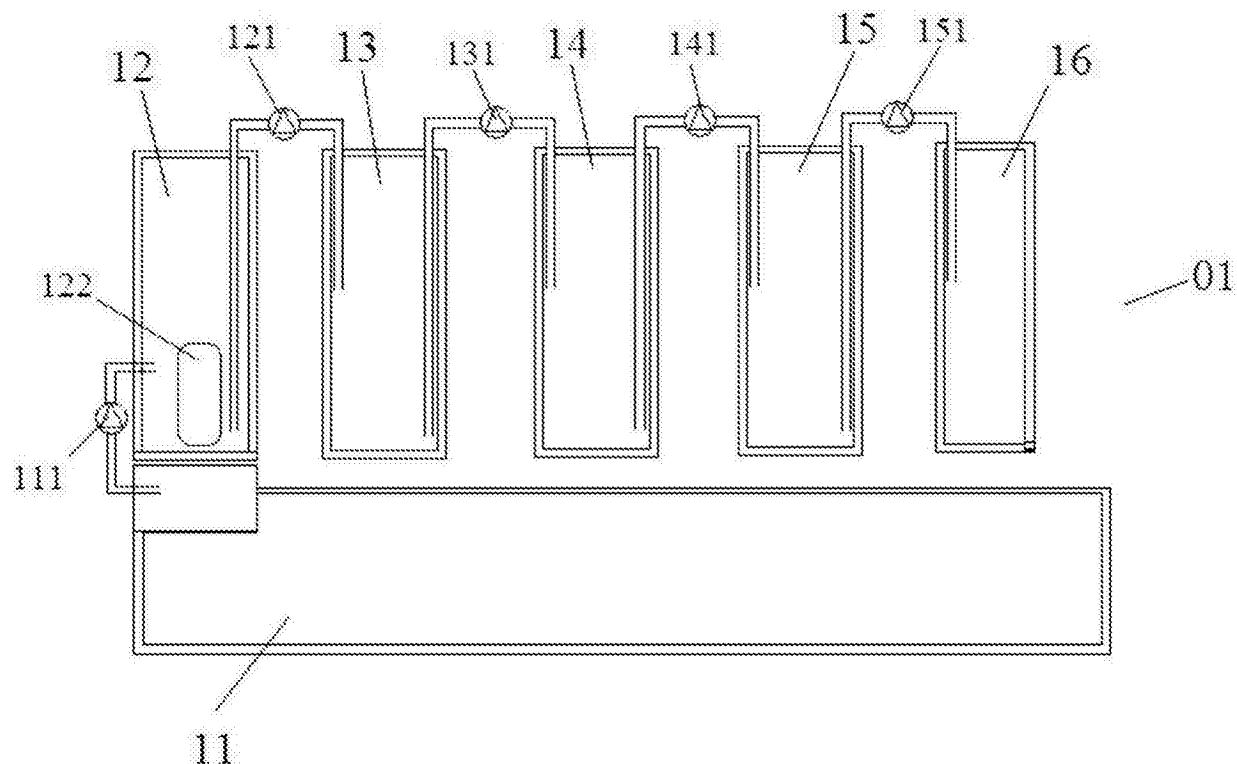


图1

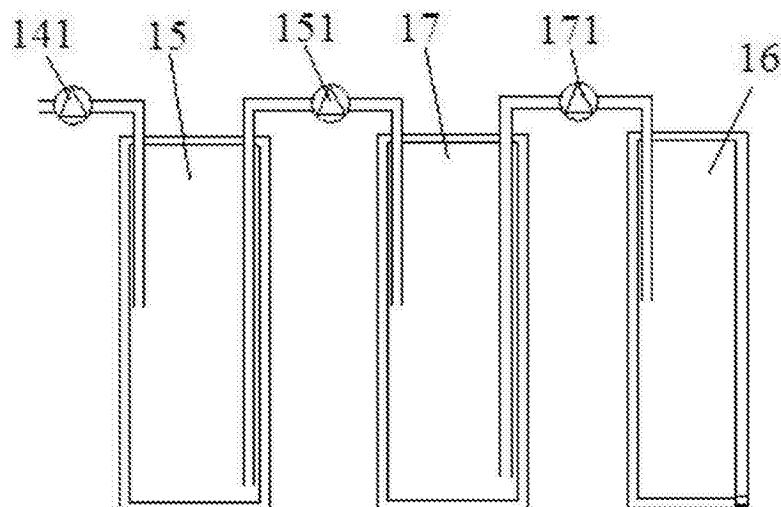


图2

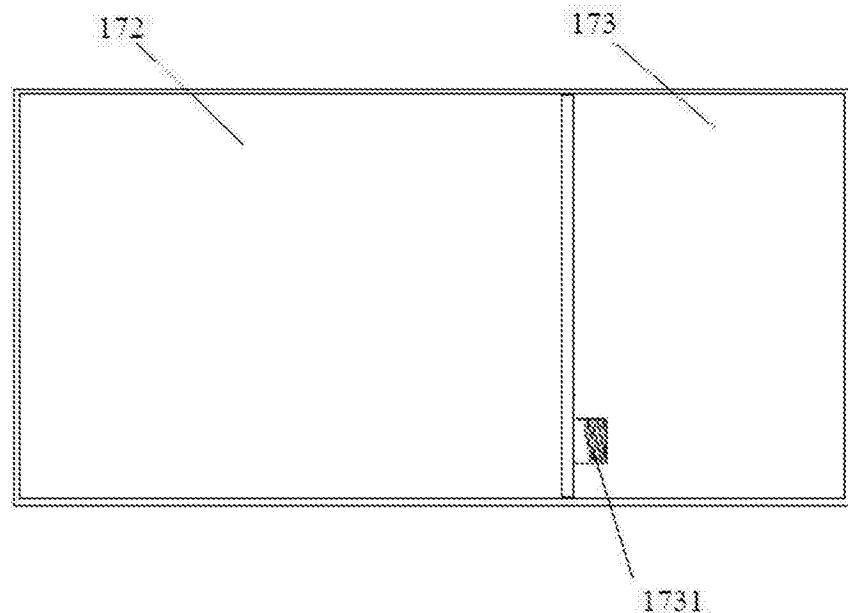


图3

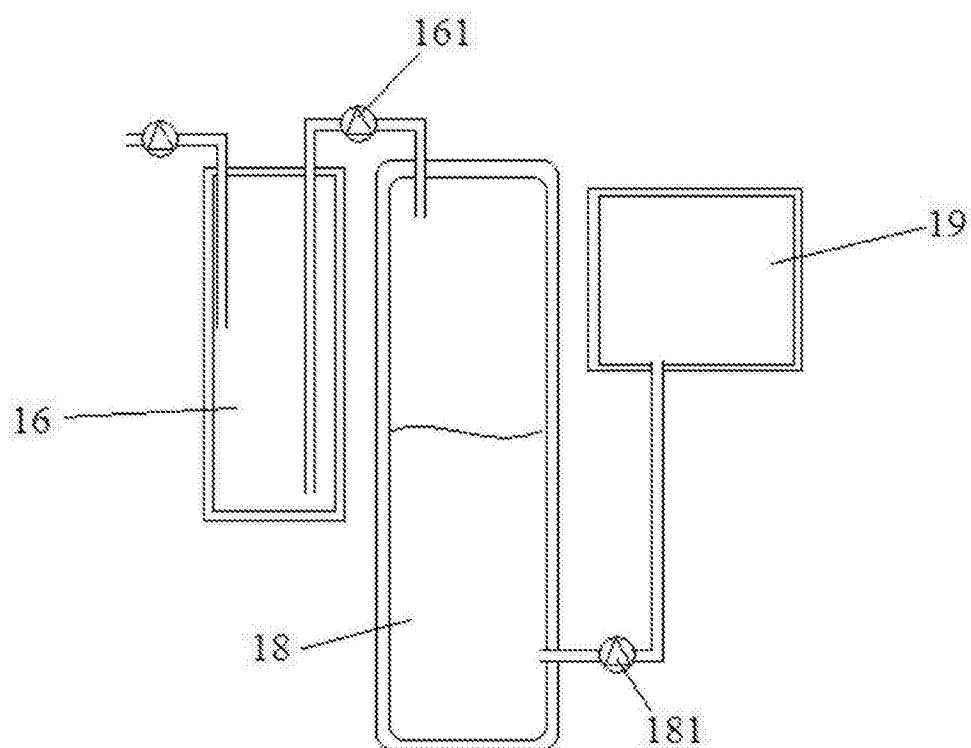


图4

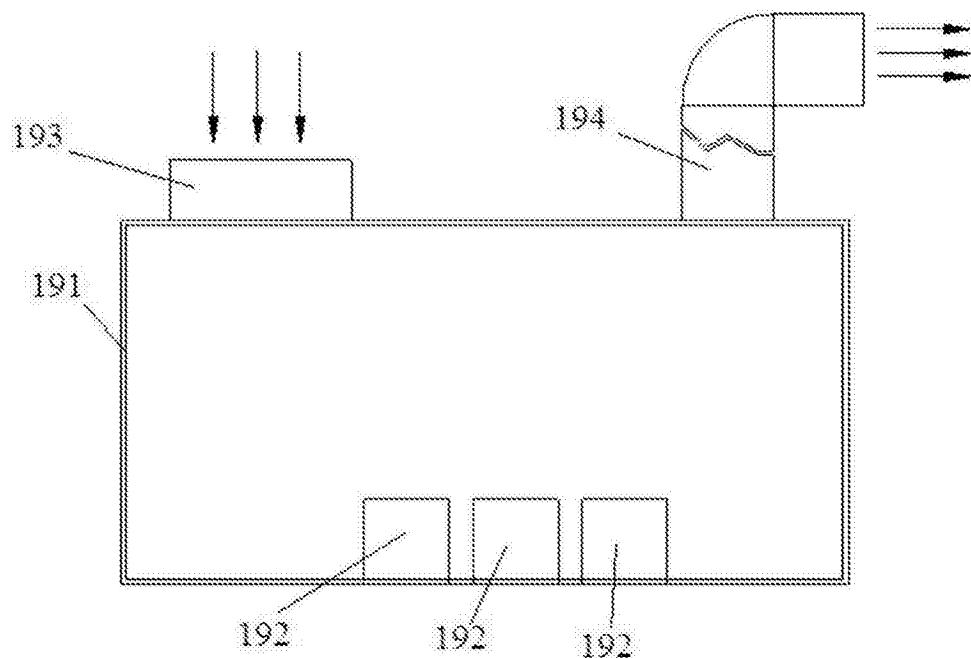


图5