



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107381973 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710820936.2

(22)申请日 2017.09.13

(71)申请人 山东省分析测试中心

地址 250014 山东省济南市历下区科院路
19号

(72)发明人 陈庆锋 赵长盛 郭贝贝

(51)Int.Cl.

C02F 9/14(2006.01)

C05F 3/00(2006.01)

C02F 103/20(2006.01)

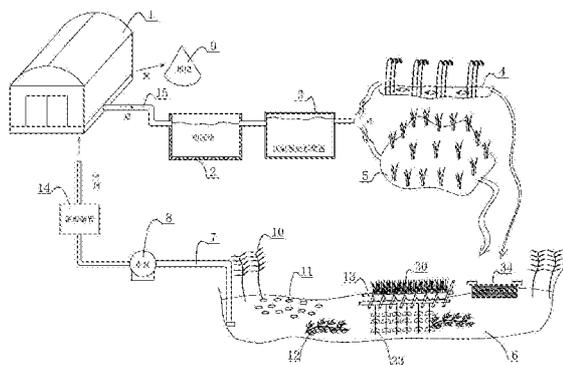
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统及构建方法

(57)摘要

本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统及构建方法,通过设置粪尿分离装置、初沉池、厌氧预处理装置、水稻田或湿地、水塘,畜禽排出的粪便首先进行粪尿分离和干清粪,粪便于于堆肥还田,尿液经过初沉池的暂存和厌氧装置的预处理后,然后排入水稻田或湿地中进行净化,最后由水塘进行深度净化。由于采用了粪尿分离和干清粪,解决了以往粪尿共同处理所带来的周期长、污染浓度高、水量大、处理困难的问题,粪便中的有机物和氮磷元素用于农作物肥料和水生植物的生长,整个畜禽粪便处理过程基本完全封闭完成,不会对外界环境造成污染,为解决现有畜禽养殖污染提供了一种低成本、生态友好、易于构建的生态化处理系统及构建方法。



1. 一种规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,包括粪尿分离装置、初沉池(2)、厌氧预处理装置(3)、水稻田(4)或湿地(5)以及水塘(6);其特征在于:粪尿分离装置设置于畜禽养殖场(1)中,用于将畜禽排出的粪便与尿液分离开来,粪便于于堆肥还田,尿液经排液管(15)排放至初沉池中;初沉池与厌氧预处理装置相连通,厌氧预处理装置与水稻田或湿地相连通,水稻田、湿地与水塘相通,待净化的尿液依次在初沉池、厌氧预处理装置、水稻田或湿地、水塘之间流动;水稻田种植水稻并进行生态立体养殖,湿地中栽种水生植物;水塘中种植水生植物和/或水生蔬菜并进行生态养殖,水塘中种植的水生植物包括挺水植物(10)、浮水植物(11)和沉水植物(12);水塘中设置有秸秆浮床(34),秸秆浮床由尼龙网(35)和固定于尼龙网上的多个浮块(36)组成,尼龙网中存储有用于吸附水中氮磷元素的秸秆(37);

所述粪尿分离装置由多个地梁(17)和多个透水型预制板(16)组成,多个地梁平行地固定于地面(26)上,每个预制板搭在相邻的地梁上,预制板由位于上方的透水层(21)和位于下方的除臭层(22)组成;预制板的外围设置有对畜禽进行圈养的围栏(18),预制板的两侧分别设置有冲洗管(19)和集水槽(20),由冲洗管至集水槽之间的地面(26)高度逐渐降低,所形成的坡度在3%至5%之间,排液管(15)与集水槽相通。

2. 根据权利要求1所述的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,其特征在于:包括自动刮粪装置和自动输粪装置,自动刮粪装置由刮粪板(38)、刮粪电机(39)、齿条(40)和导向杆(41)组成,刮粪电机固定于刮粪板上,齿条固定于预制板(16)上,刮粪电机的输出轴上固定有与齿条相啮合的齿轮(42);导向杆穿过刮粪板并与齿条平行设置,实现对刮粪板的导向;所述自动输粪装置由传送带(43)和驱使传送带运动的传送电机(44)组成,传送带设置于预制板的一端。

3. 根据权利要求1或2所述的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,其特征在于:所述初沉池(2)为地下挖设的存储池,初沉池的地面和外围均设置有防渗层;厌氧预处理装置由埋设于地下的罐体形成。

4. 根据权利要求1或2所述的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,其特征在于:所述水塘(6)中设置有用种植水生蔬菜(30)和挺水植物(10)的生态浮床(13),生态浮床由若干横竖排列的浮杆(27)组成,相邻浮杆之间形成隔腔(28),隔腔中固定有罐体(29),罐体的下端设置多个开孔(31),罐体中存储有种植水生蔬菜(30)和挺水植物(10)的陶粒基质(32),生态浮床的下部挂有人工水草(33),以提高生态浮床的水质净化能力。

5. 根据权利要求1或2所述的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,其特征在于:包括由水泵(8)和消毒装置(14)组成的废水回用系统,水泵的进水端连接有抽水管(7),抽水管的进水端伸入水塘(6)之中,消毒装置设置在水泵出水端的管路上,用于对水泵抽出水体的消毒,实现水的回用。

6. 一种基于权利要求1所述的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统的构建方法,其特征在于,通过以下步骤来实现:

a). 布设尿液分离装置,对现有畜禽养殖场进行改造,在一侧的围栏上设置冲洗管,另一侧的地面上挖集水槽,并将地面整理成由冲洗管一端至集水槽一端高度逐渐降低的形式,并使所形成的坡度在3%至5%之间,从而使分离出的尿液可完全自动流入集水槽中;

然后,在地面上垒筑地梁,并将透水型预制板放置于地梁上,这样,即可将畜禽产生的

粪便与尿液分离开来,粪便留在预制板上,尿液漏下后流入集水槽中;粪便经干清粪,单独堆肥处理,回用于农田;

b). 设置初沉池,在地面上挖设存储池,并在存储池的底面和侧面上设置防渗层,形成初沉池,利用排液管将初沉池与集水槽连通起来;

c). 设置厌氧预处理装置,在初沉池附近埋设厌氧预处理装置,并利用管路将厌氧预处理装置与初沉池连通起来,以利用厌氧预处理装置对尿液进行净化处理;

d). 设置水稻田或湿地,在适宜种植水稻的地区设置水稻田,在水稻田中养殖螃蟹、鱼类经济水产物种进行立体生态养殖,并将厌氧预处理装置的出口与水稻田连通起来;在不适宜种植水稻的地区设置湿地,在湿地中种植水生植物,并将厌氧预处理装置的出口与湿地连通起来;

e). 挖设水塘,在水稻田或湿地的附近挖设水塘,在水塘中种植挺水植物、浮水植物和沉水植物,并在水塘中布设用于种植水生蔬菜的生态浮床以及用于吸附水中氮磷元素的秸秆浮床;

f). 设置废水回用系统,在水塘的附近设置水泵,将水泵的进水端与抽水管相连接,抽水管伸入水塘中;在水泵出水端的管路上设置消毒装置,消毒装置的出口经管路通入畜禽养殖场,用于圈舍的冲刷或厂区绿化,从而实现废水回用。

规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统及构建方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,更具体的说,尤其涉及一种不对外界环境造成污染的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统及构建方法。

背景技术

[0002] 规模化养殖业的快速发展,导致了畜禽粪便污染的总量急剧增加,污染程度加剧,目前已成为我国日益严重的环境问题。畜禽养殖业污染环境的主要危害是污染水体、排放臭气、传播疾病和破坏土壤生态。畜禽养殖形成的面源污染对我国水体氮磷的贡献率高达30%左右,成为我国水环境质量和农村环境质量恶化的主要污染源。据全国人大对《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》执行检查结果,我国规模化养殖场畜禽粪便产生量达数亿吨。由于畜禽粪便产生量很大,再加上畜禽养殖场没有综合利用和污水处理设施,造成了严重的环境污染。据调查,目前畜禽粪便中氮、磷的流失量大于化肥的流失量。一个万头猪场的年排污量至少在万吨以上,畜禽粪便产生的环境污染,已成为我国农村面源污染的主要来源之一。

[0003] 目前,农村畜禽养殖业主要集中在养猪、养鸡鸭等种类上,尤其以规模化养猪和零散养鸡鸭大棚占的比例较大。畜禽养殖业的迅速发展,对区域环境质量产生了严重影响,部分区域的空气、地表水和地下水的污染程度已相当严重。从畜禽养殖业的现状分析可以看到,农村畜禽养殖业带来的环境污染严重,主要表现在:

1、粪便污染。目前畜禽养殖产生了大量粪便,畜禽粪便中含有大量氮、磷和有机污染物等。由于以往畜禽养殖场(户)环境意识差,畜禽粪便随意堆放,并随雨水进入水系。因此,畜禽粪便成为继工业污染、生活污水、垃圾污染之后的第三大污染源,是造成农村环境污染的主要原因。

[0004] 2、水质污染。畜禽养殖场排出的污水,严重污染周边地表水和地下水。高浓度的养殖污水排入河中,造成河流水质不断恶化。养殖污水对周边农民的生产生活带来极大影响,有些已对集中饮用水源地构成严重威胁。

[0005] 3、大气污染。畜禽粪便经过发酵后会产生大量的氨氮、硫化氢、粪臭素、甲烷等有害气体,这些气体不但会破坏生态,而且还会直接影响人类健康。在畜禽养殖过程中,由于对粪便处置不当,相当部分养殖场周围紧靠公路、村庄,设置的粪场散发出非常难闻的气味,严重影响了周边居民的生产生活,老百姓苦不堪言,过往行人怨声载道,养殖户自己也深受其害。

[0006] 经过长期的探索和发展,我国规模化养殖场所采用的畜禽粪便、污水的处理和利用的技术路线已逐步发展为能源生态型和能源环保型两种模式。能源生态型的突出特点是粪污经厌氧处理后能够作为有机肥料回收利用,工程投资少、运行费用低,所以这种模式的收益相对较高、投资回收期短、投资利润率也高。但由于粪污未进行固液分离而直接进入厌氧反应系统,污水中的粪便、COD、SS 等污染物浓度远高于环保型沼气工程污水进水水质,

虽然经厌氧发酵也无法实现达标排放;而能源环保型则是将污水经厌氧及其他一些方式处理,达标后排放,具有工艺处理单元效率高、工程规范化、管理及操作自动化水平高、适用范围广等优点,但产沼能力低、投资高,每年的运行成本高于产生的收益,不产生利润。因此,亟需研发畜禽养殖废水回用及资源化综合利用模式,实现畜禽养殖废水零排放、固体废弃物资源化及能源回收迫在眉睫。

发明内容

[0007] 本发明为了克服上述技术问题的缺点,提供了一种规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统。

[0008] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,包括粪尿分离装置、初沉池、厌氧预处理装置、水稻田或湿地以及水塘;其特征在于:粪尿分离装置设置于畜禽养殖场中,用于将畜禽排出的粪便与尿液分离开来,粪便于于堆肥还田,尿液经排液管排放至初沉池中;初沉池与厌氧预处理装置相通,厌氧预处理装置与水稻田或湿地相连通,水稻田、湿地与水塘相连通,待净化的尿液依次在初沉池、厌氧预处理装置、水稻田或湿地、水塘之间流动;水稻田种植水稻并进行生态立体养殖,湿地中栽种水生植物;水塘中种植水生植物和/或水生蔬菜并进行生态养殖,水塘中种植的水生植物包括挺水植物、浮水植物和沉水植物;水塘中设置有秸秆浮床,秸秆浮床由尼龙网和固定于尼龙网上的多个浮块组成,尼龙网中存储有用于吸附水中氮磷元素的秸秆;

所述粪尿分离装置由多个地梁和多个透水型预制板组成,多个地梁平行地固定于地面上,每个预制板搭在相邻的地梁上,预制板由位于上方的透水层和位于下方的除臭层组成;预制板的外围设置有对畜禽进行圈养的围栏,预制板的两侧分别设置有冲洗管和集水槽,由冲洗管至集水槽之间的地面高度逐渐降低,所形成的坡度在3%至5%之间,排液管与集水槽相通。

[0009] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,包括自动刮粪装置和自动输粪装置,自动刮粪装置由刮粪板、刮粪电机、齿条和导向杆组成,刮粪电机固定于刮粪板上,齿条固定于预制板上,刮粪电机的输出轴上固定有与齿条相啮合的齿轮;导向杆穿过刮粪板并与齿条平行设置,实现对刮粪板的导向;所述自动输粪装置由传送带和驱使传送带运动的传送电机组成,传送带设置于预制板的一端。

[0010] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,所述初沉池为地下挖设的存储池,初沉池的地面和外围均设置有防渗层;厌氧预处理装置由埋设于地下的罐体形成。

[0011] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,所述水塘中设置有用于种植水生蔬菜和挺水植物的生态浮床,生态浮床由若干横竖排列的浮杆组成,相邻浮杆之间形成隔腔,隔腔中固定有罐体,罐体的下端设置多个开孔,罐体中存储有种植水生蔬菜和挺水植物的陶粒基质,生态浮床的下部挂有人工水草,以提高生态浮床的水质净化能力。

[0012] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统,包括由水泵和消毒装置组成的废水回用系统,水泵的进水端连接有抽水管,抽水管的进水端伸入水塘之中,消毒装置设置在水泵出水端的管路上,用于对水泵抽出水体的消毒,实现水的回用。

[0013] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统的构建方法,其特征在于,通过以下步骤来实现:

a). 布设尿液分离装置,对现有畜禽养殖场进行改造,在一侧的围栏上设置冲洗管,另一侧的地面上挖集水槽,并将地面整理成由冲洗管一端至集水槽一端高度逐渐降低的形式,并使所形成的坡度在3%至5%之间,从而使分离出的尿液可完全自动流入集水槽中;然后,在地面上垒筑地梁,并将透水型预制板放置于地梁上,这样,即可将畜禽产生的粪便与尿液分离开来,粪便留在预制板上,尿液漏下后流入集水槽中;粪便经干清粪,单独堆肥处理,回用于农田;b). 设置初沉池,在地面上挖设存储池,并在存储池的底面和侧面上设置防渗层,形成初沉池,利用排液管将初沉池与集水槽连通起来;c). 设置厌氧预处理装置,在初沉池附近埋设厌氧预处理装置,并利用管路将厌氧预处理装置与初沉池连通起来,以利用厌氧预处理装置对尿液进行净化处理;d). 设置水稻田或湿地,在适宜种植水稻的地区设置水稻田,在水稻田中养殖螃蟹、鱼类经济水产物种进行立体生态养殖,并将厌氧预处理装置的出口与水稻田连通起来;在不适宜种植水稻的地区设置湿地,在湿地中种植水生植物,并将厌氧预处理装置的出口与湿地连通起来;e). 挖设水塘,在水稻田或湿地的附近挖设水塘,在水塘中种植挺水植物、浮水植物和沉水植物,并在水塘中布设用于种植水生蔬菜的生态浮床以及用于吸附水中氮磷元素的秸秆浮床;f). 设置废水回用系统,在水塘的附近设置水泵,将水泵的进水端与抽水管相连接,抽水管伸入水塘中;在水泵出水端的管路上设置消毒装置,消毒装置的出口经管路通入畜禽养殖场,用于圈舍的冲刷或厂区绿化,从而实现废水回用。

[0014] 本发明的有益效果是:本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统及构建方法,通过设置粪尿分离装置、初沉池、厌氧预处理装置、水稻田或湿地、水塘,畜禽排出的粪便首先进行粪尿分离和干清粪,肥料用于堆肥还田,尿液经过初沉池的暂存和厌氧理装置的预处理后,然后排入水稻田或湿地中进行净化,最后由水塘进行深度净化,水塘中的水可经废水回用系统供畜禽养殖场重新利用(如用于圈舍的冲刷或厂区绿化),由于采用了粪尿分离和干清粪,解决了以往粪尿共同处理所带来的周期长、污染浓度高、水量大、处理困难的问题,粪便中的有机物和氮磷元素用于农作物肥料和水生植物的生长,整个畜禽粪便处理过程基本完全封闭完成,不会对外界环境造成污染,为解决现有畜禽养殖污染提供了一种低成本、生态友好、易于构建的生态化处理系统及构建方法。

附图说明

[0015] 图1为本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统的原理图;

图2为本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统的结构图;

图3、图4均为本发明中粪尿分离装置的结构示意图;

图5、图6均为本发明中生态浮床的结构示意图;

图7为本发明中秸秆浮床的结构示意图。

[0016] 图中:1 畜禽养殖场,2初沉池,3厌氧预处理装置,4水稻田,5湿地,6水塘,7抽水管,8水泵,9堆肥,10挺水植物,11浮水植物,12沉水植物,13生态浮床,14消毒装置,15排液管,16预制板,17地梁,18围栏,19冲洗管,20集水槽,21透水层,22除臭层,23畜禽,24粪便,25尿液,26地面,27浮杆,28隔腔,29罐体,30水生蔬菜,31开孔,32陶粒基质,33人工水草,34秸秆浮床,35尼龙网,36浮块,37秸秆,38刮粪板,39刮粪电机,40齿条,41导向杆,42齿轮,43传送带,44传送电机。。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0018] 如图1所示,给出了本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统的原理图,其由粪尿分离装置、初沉池2、厌氧预处理装置3、水稻田4或湿地5、水塘6以及废水回用系统组成,粪尿分离装置设置于畜禽养殖场1中,用于将畜禽排出粪便中的粪便与尿液分离开来,以便对粪便和尿液分别进行处理,可解决尿液与粪便混合后处理困难的问题。粪尿分离装置输出的尿液经排液管15输入至初沉池2中,初沉池2实现对尿液的缓冲和暂存作用。初沉池2紧邻畜禽养殖场1设置,其可采用在地面上挖设的存储池,初沉池2的底部和四周均设置有防渗层,以避免尿液渗透至土壤中造成污染。

[0019] 所示厌氧预处理装置3设置于初沉池2附近,并通过管路与初沉池2相连通,以便初沉池2中的尿液流入至厌氧预处理装置3中,厌氧预处理装置3可采用埋设于地下的罐体,尿液在厌氧预处理装置3发生厌氧反应,实现尿液的初步净化。所示厌氧预处理装置3排出的液体排入至水稻田4或湿地5中,以实现进一步净化。在适宜种植水稻的地区,则开垦水稻田4;不适宜种植水稻的地区,则构建人工湿地。

[0020] 所示水稻田4不仅栽种水稻,而且进行人工养殖,譬如养殖鱼虾等。湿地5中则栽种水生植物,以实现厌氧预处理装置3所排出液体的进一步净化。水稻田4或湿地5排出的水分排入至水塘6中,水塘6位于水稻田4或湿地5的附近,水塘6中栽种水生植物、生态养殖并设置用于种植水生蔬菜的生态浮床13以及用于吸附水中氮磷元素的秸秆浮床34,水塘6中栽种的水生植物包括挺水植物10、浮水植物11和沉水植物12。水稻田4中的水稻或湿地中的植物、水塘中的水生植物可对尿液中的尿酸、氮磷元素进行吸收,实现尿液的彻底净化。

[0021] 水塘6中的水分可经废水回用系统回收利用,废水回用系统由水泵8和消毒装置14组成,水泵8的进水口连接有抽水管7,抽水管7的进水端伸入至水塘6中,以便水泵8将水塘6中的水抽出。消毒装置14设置于水泵8出水口的管路上,消毒装置14的出水经管路输入至畜禽养殖场1中,进行回用。这样,本发明的整个畜禽粪便处理系统,形成了一个不会向外界排放污染物的“封闭式”循环系统,畜禽产生的粪便在系统内部进行消耗和净化,不会对外界环境造成污染。

[0022] 如图3和图4所示,给出了本发明中粪尿分离装置的结构示意图,其由多个地梁17和多个透水型预制板16组成,多个地梁17平行地设置于畜禽养殖场1的地面上,其可采用垒筑的方式形成。预制板16搭设在相邻两地梁17上,饲养的畜禽23在预制板16上生活,畜禽23所排放粪便中的粪便24留在预制板16上,尿液25透过预制板16流下,并汇集至集水槽20中。预制板16上的分类集中清理后,进行堆肥上田处理。所示预制板16由透水层21和除臭层22构成,透水层21位于上方,除臭层22位于下方,除臭层22可采用活性炭成分,以实现吸附、除臭功能。

[0023] 预制板16的外围设置有围栏18,实现畜禽的圈养。预制板16一侧的围栏18上设置有冲洗管19,另一侧的地面26上挖设有集水槽20,冲洗管19中通入压力水后,可对预制板16的上表面和预制板16下方的地面26进行清洗,以保持畜禽养殖场1内环境的清洁。由冲洗管19至集水槽20之间的地面26的高度依次降低,这样经预制板17流下的尿液就可顺利的汇集至集水槽20中,再由排液管15排出。设置集水槽20的好处是,不仅可对流出的尿液进行收

集,而且当有极少量的分类落入到地面26上时候,会汇集在集水槽20的底部,在集水槽20中进行集中清理即可。

[0024] 所示的预制板16形成多个畜禽的圈舍,每个圈舍中均设置有自动刮粪装置,自动刮粪装置由刮粪板38、刮粪电机39、齿条40和导向杆41组成,刮粪电机39固定于刮粪板上,齿条40固定于预制板16上,刮粪电机39的输出轴上固定有与齿条40相啮合的齿轮42,以便在刮粪电机39的带动作用驱使刮粪板38运动。导向杆41穿过刮粪板38并与齿条40平行设置,实现对刮粪板38的导向作用。

[0025] 预制板16的端部设置有自动输粪装置,自动输粪装置由传送带43和和传送电机44组成,传送带43设置于预制板16的一端,当刮粪板38推至端部时可将粪便推至传送带43上,在传送电机44的带动作用将传送带43上的粪便运送出去。在一天的时间中,可设置自动刮粪装置和自动输粪装置定时工作,既保证了圈舍的清洁,又节省了人力成本。

[0026] 如图5和图6所示,给出了本发明中生态浮床的结构示意图,其由若干横竖间隔固定的浮杆27组成,相邻浮杆27之间形成隔腔28,隔腔28中设置有上端开口的罐体29,罐体29的下端设置有多开孔31,罐体29中存储有陶粒基质32,水生蔬菜30种植在罐体29中,陶粒基质32实现对水生蔬菜30根系的固定。如图7所示,给出了本发明中秸秆浮床的结构示意图,所示的秸秆浮床由尼龙网35和固定于尼龙网35上的多个浮块36组成,尼龙网中存储有用于吸附水中氮磷元素的秸秆37,秸秆37对氮磷元素吸附一定时间后,即用于还田。

[0027] 本发明的规模化畜禽养殖粪尿分离式生态化处理系统的构建方法,通过以下步骤来实现:

a). 布设尿液分离装置,对现有畜禽养殖场进行改造,在一侧的围栏上设置冲洗管,另一侧的地面上挖集水槽,并将地面整理成由冲洗管一端至集水槽一端高度逐渐降低的形式,并使所形成的坡度在3%至5%之间,从而使分离出的尿液可完全自动流入集水槽中;

然后,在地面上垒筑地梁,并将透水型预制板放置于地梁上,这样,即可将畜禽产生的粪便与尿液分离开来,粪便留在预制板上,尿液漏下后流入集水槽中;粪便经干清粪,单独堆肥处理,回用于农田;

b). 设置初沉池,在地面上挖设存储池,并在存储池的底面和侧面上设置防渗层,形成初沉池,利用排液管将初沉池与集水槽连通起来;

c). 设置厌氧预处理装置,在初沉池附近埋设厌氧预处理装置,并利用管路将厌氧预处理装置与初沉池连通起来,以利用厌氧预处理装置对尿液进行净化处理;

d). 设置水稻田或湿地,在适宜种植水稻的地区设置水稻田,可在水稻田中养殖螃蟹、鱼类经济水产物种进行立体生态养殖,并将厌氧预处理装置的出口与水稻田连通起来;在不适宜种植水稻的地区设置湿地,在湿地中种植水生植物,并将厌氧预处理装置的出口与湿地连通起来;

e). 挖设水塘,在水稻田或湿地的附近挖设水塘,在水塘中种植挺水植物、浮水植物和沉水植物,并在水塘中布设用于种植水生蔬菜的生态浮床以及用于吸附水中氮磷元素的秸秆浮床;

f). 设置废水回用系统,在水塘的附近设置水泵,将水泵的进水端与抽水管相连接,抽水管伸入水塘中;在水泵出水端的管路上设置消毒装置,消毒装置的出口经管路通入畜禽养殖场,用于圈舍的冲刷或厂区绿化,从而实现废水回用。

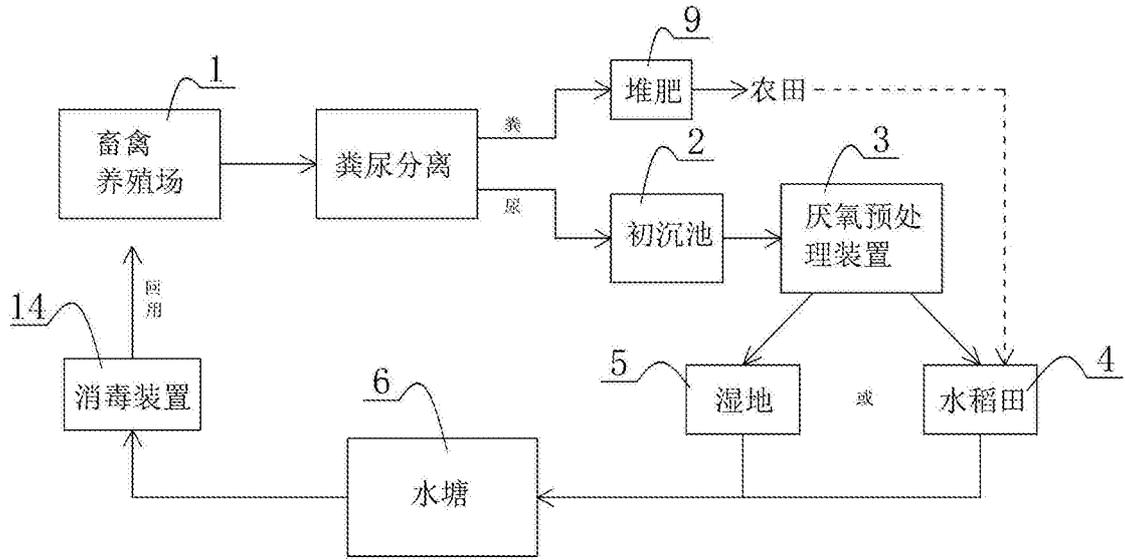


图1

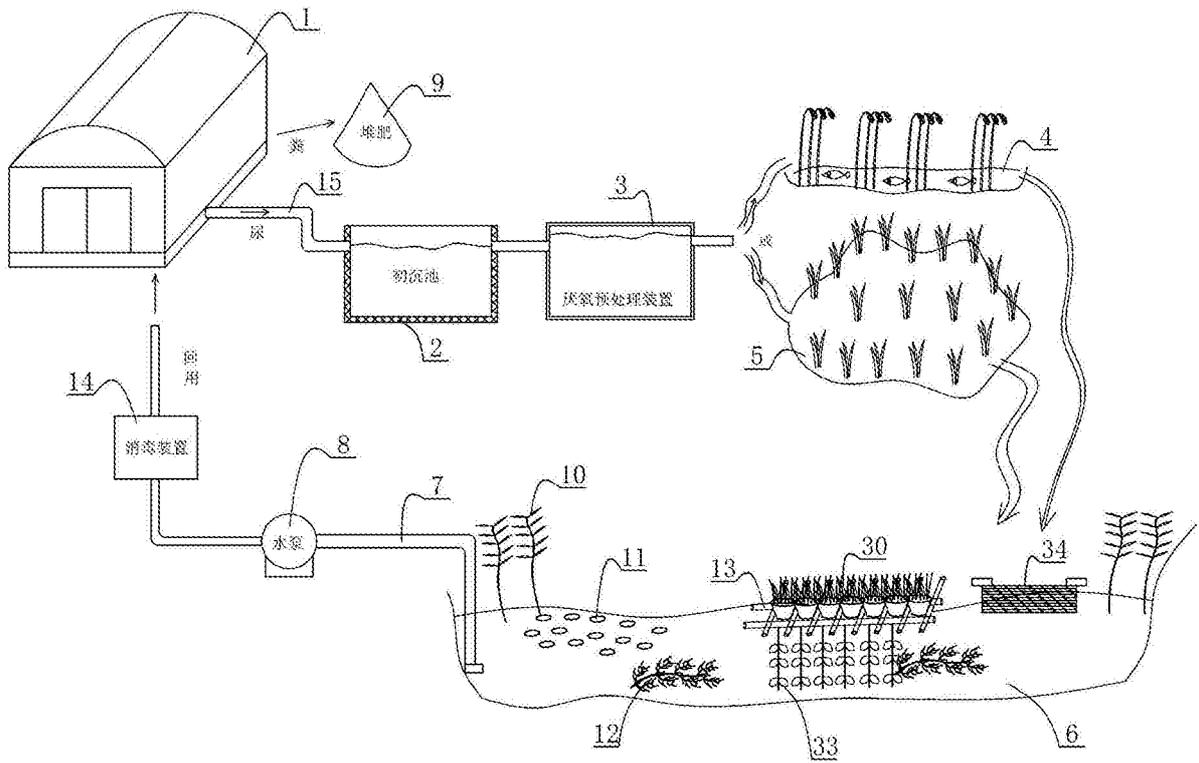


图2

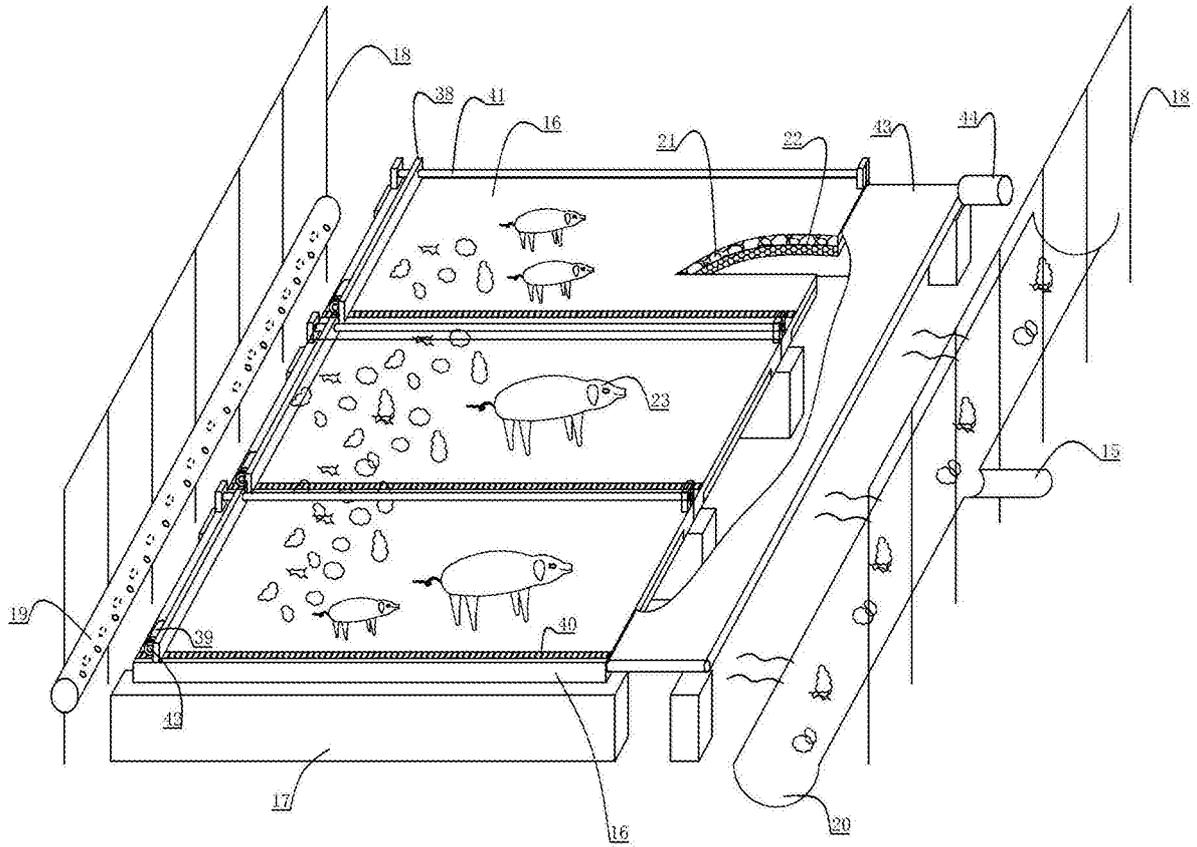


图3

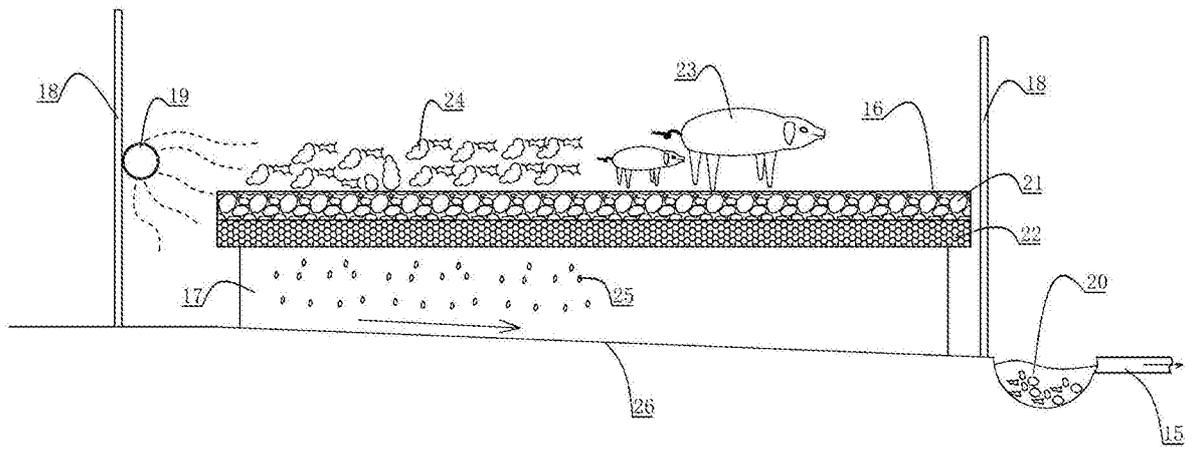


图4

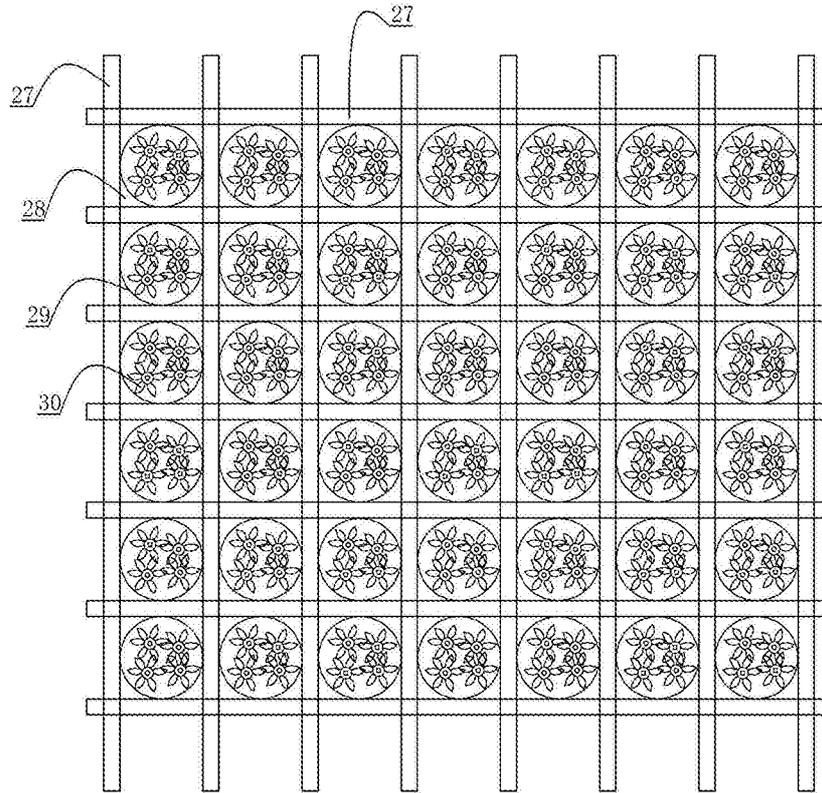


图5

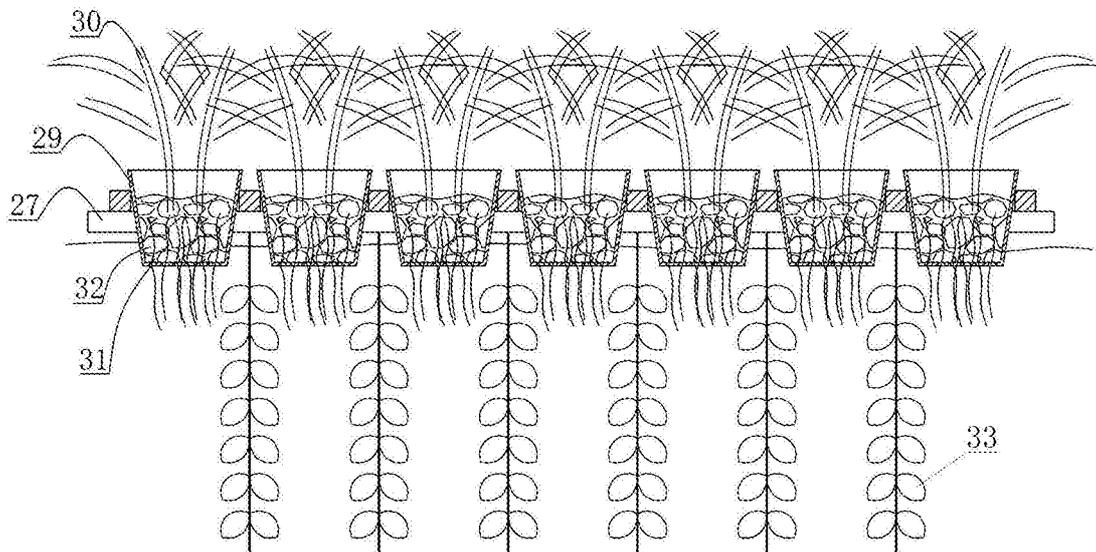


图6

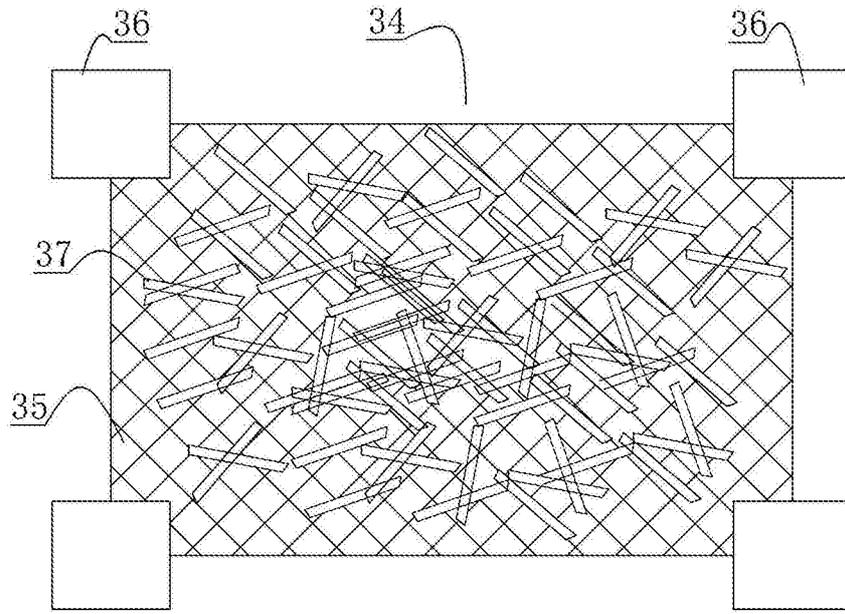


图7