



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103768909 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201310750557. 2

(22) 申请日 2013. 12. 31

(71) 申请人 深圳先进技术研究院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大学
城学苑大道 1068 号

(72) 发明人 梁岩 熊征 陈宏运 武万鹏

(74) 专利代理机构 深圳市铭粤知识产权代理有
限公司 44304

代理人 杨林 马翠平

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006. 01)

B01D 53/84(2006. 01)

B01D 53/86(2006. 01)

A61L 9/14(2006. 01)

A61L 101/06(2006. 01)

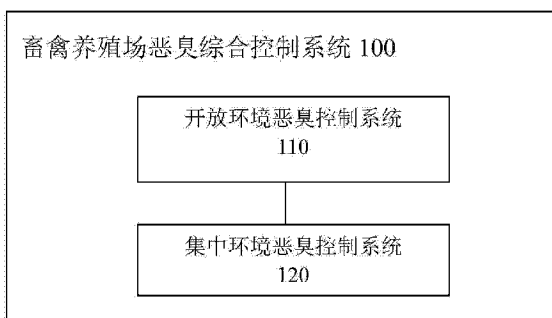
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统及方法。畜禽养殖场恶臭综合控制系统,包括开放环境恶臭控制系统和集中环境恶臭控制系统;所述开放环境恶臭控制系统为设置在畜禽舍和/或粪池周围的光催化剂-C10₂联用装置;所述集中环境恶臭控制系统为设置在堆肥场所的生物滴滤塔-光催化一体机。畜禽养殖场恶臭综合控制方法,包括以下步骤:A、臭源控制;B、开放环境恶臭控制;C、集中环境恶臭控制。本系统能有效降低畜禽养殖场所的恶臭排放,有益于生态养殖和工作人员的健康。



1. 一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,包括开放环境恶臭控制系统(110)和集中环境恶臭控制系统(120);所述开放环境恶臭控制系统(110)为设置在畜禽舍和/或粪池周围的光催化剂-C10₂ 联用装置(2);所述集中环境恶臭控制系统(120)为设置在堆肥场所的生物滴滤塔-光催化一体机。

2. 根据权利要求1所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,所述光催化剂-C10₂ 联用装置(2)包括防尘网(21)和喷雾装置(20);所述防尘网(21)上负载光催化剂;所述喷雾装置(20)包括喷雾嘴(22)、水泵(23)、水槽(24)和喷雾电控箱(25),所述喷雾嘴(22)位于防尘网(21)上方;所述喷雾嘴(22)通过水泵(23)连接水槽(24);所述水槽(24)用于盛装 C10₂ 消毒液;所述喷雾电控箱(25)与水泵(23)电连接,用于控制喷雾。

3. 根据权利要求2所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,所述喷雾装置(20)还包括过滤器(27)和温湿度计(26);所述过滤器(27)位于水泵(23)和水槽(24)之间;所述温湿度计(26)与喷雾电控箱(25)电连接,用于检测在所述畜禽舍和/或粪池周围的温度和湿度。

4. 根据权利要求1所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,所述生物滴滤塔-光催化一体机包括气敏传感器(31)、喷淋液循环控制箱(32)、集气室(33)、生物滴滤塔(34)、光催化室(35)和喷淋液循环系统(36);

所述的集气室(33)的进口设有负压风扇(33a),用于将环境气体带入所述集气室(33);所述喷淋液循环控制箱(32)分别与气敏传感器(31)、负压风扇(33a)电连接;所述气敏传感器(31)用于控制喷淋液循环控制箱(32)和负压风扇(33a)的运行;

所述集气室(33)与生物滴滤塔(34)相连;

所述光催化室(35)位于生物滴滤塔(34)的上方,所述的生物滴滤塔(34)内填充生物膜滤料,所述的光催化室(35)内填充负载有光催化剂的多孔小球。

5. 根据权利要求4所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,所述的喷淋液循环系统(36)包括喷淋液循环泵(361)、湿度传感器(362)、用于储存喷淋液的喷淋液室(363)和喷淋头(364);

所述喷淋液循环泵(361)分别与湿度传感器(362)、喷淋液室(363)和喷淋头(364)相连;

湿度传感器(362)位于生物滴滤塔(34)内的下部,喷淋头(364)位于生物滴滤塔(34)内的上部;所述喷淋液循环系统(36)在所述湿度传感器(362)控制下运行,用于将所述喷淋液输送到所述生物滴滤塔(34)内;

所述喷淋液室(363)与生物滴滤塔(34)相连,用于回收从所述生物滴滤塔(34)中流出的喷淋液。

6. 根据权利要求4所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,生物膜滤料包括滤料及附着于所述滤料上的微生物;所述滤料为聚丙烯小球、陶瓷、木炭或塑料中的一种或多种;所述微生物为芽孢杆菌、假单胞菌或黄单胞杆菌中的一种或多种;所述多孔小球为氧化铝多孔小球、硅胶多孔小球、活性炭多孔小球、玻璃多孔小球或陶瓷多孔小球中的一种或多种。

7. 根据权利要求2或4所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100),其特征在于,所述光催化剂为移动电荷自动氧化还原半导体催化剂、纳米 TiO₂ 催化剂、CuO_x/Al₂O₃ 催化剂、纳

米氧化铁催化剂或 $\text{BiO}_x - \text{TiO}_2/\text{Ti}$ 催化剂中的一种或多种。

8. 根据权利要求 2 或 4 所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100), 其特征在于, 光催化的光源为可见光光源或紫外光光源。

9. 一种使用权利要求 1-8 任一项所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统(100)进行畜禽养殖场恶臭综合控制的方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

A、臭源控制: 使用含质量百分比 0.01-0.1% 饲用酵素的饲料喂养畜禽;

B、开放环境恶臭控制: 利用所述光催化剂- ClO_2 联用装置, 每隔 1-72h 对畜禽舍和 / 或粪池进行 ClO_2 喷雾消毒, 每次 10-60 分钟;

C、集中环境恶臭控制: 利用所述生物滴滤塔-光催化一体机对堆肥场所进行恶臭处理, 控制所述生物滴滤塔内温度 20-30°C, 通气量 0.1-10 m^3/h , 喷淋液喷淋量 1-5L/h。

一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于恶臭综合治理领域,特别涉及一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统及方法。

背景技术

[0002] 养殖场恶臭是养殖场污染治理的难点和热点。养殖场恶臭气体会引起畜禽免疫力下降,影响畜禽的生长状况,且干扰附近居民嗅觉,常引起居民投诉抗议,直接制约着我国生态畜牧业的发展。据统计每万头生猪场,平均每小时向大气排放 15.9kg NH_3 , 1.45kg H_2S 及 2.59kg 饲料粉尘。以氨气为例,研究发现幼猪生活环境中空气里氨的体积分数达到 0.005%,幼猪的增重率会下降 12%;达到 0.01% 或 0.05% 则生长率将会下降 30%。因此,对畜禽养殖场(小区)的恶臭进行综合治理是十分必要的。

[0003] 目前,处理恶臭采用的方法主要有三种:a. 化学除臭法(氧化法,吸收法,吸附法),例如中国发明专利申请 CN101843915A 公开了“一种紫外光催化氧化除臭装置”,恶臭气体经高能紫外光辐射空气产生臭氧及 TiO_2 催化光解作用被分解氧化为 CO_2 和 H_2O ;中国发明专利申请 CN102874957A 公开了“絮凝氧化降阻法处理养猪场粪水的方法”,该方法基于高能态微电子转移和氧化还原微反应的理念,降解粪水中的有机物去除恶臭;中国发明专利申请 CN102987099A 公开了“载金属蒙脱石超细微粒作为除臭剂的应用”,该除臭剂可抑制或杀灭有害菌的生长,对异味物质有强大的吸附作用。b. 物理除臭法(掩蔽法、稀释扩散法),例如中国发明专利申请 CN1750997A 公开了“含有掩蔽剂的水处理组合物”,将香型剂负载在底物上,具有掩盖气味的作用。c. 生物除臭法,例如中国发明专利申请 CN102247611A 公开了“一种微生物除臭剂及其制备方法”,提供了一种新型微生物除臭剂,并以喷洒方式处理畜舍及堆积发酵的排泄物;中国发明专利 CN102107014A 公开了“一种新型生物复合酶除臭产品”,利用生物酶降解粪便等废弃物中的大分子有机物,从源头上消除臭味;中国发明专利申请 CN102232477A 公开了“一种生物酶蛋白饲料添加剂及其生产方法”,该添加剂含有微生物活菌细胞,可减少粪便中氮、磷、钙的排泄量,减少畜禽粪便恶臭。

[0004] 现有技术的主要缺点在于:多数除臭只是针对某个环节进行除臭,没有对整个养殖场进行综合除臭控制;除臭方法单一,效果有限。

发明内容

[0005] 本发明目的在于克服现有技术的缺点与不足,提供一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统及方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统,包括开放环境恶臭控制系统和集中环境恶臭控制系统;所述开放环境恶臭控制系统为设置在畜禽舍和/或粪池周围的光催化剂- ClO_2 联用装置;所述集中环境恶臭控制系统为设置在堆肥场所的生物滴滤塔-光催化一体机。

[0008] 优选地,所述光催化剂- ClO_2 联用装置包括防尘网和喷雾装置;所述防尘网上负载

光催化剂,所述喷雾装置包括喷雾嘴、水泵、水槽和喷雾电控箱,所述喷雾嘴位于防尘网上方;所述喷雾嘴通过水泵连接水槽;所述水槽用于盛装 ClO_2 消毒液;所述喷雾电控箱与水泵电连接,用于控制喷雾。

[0009] 更优选地,所述喷雾装置还包括过滤器和温湿度计,所述过滤器位于水泵和水槽之间;所述喷雾装置包括温湿度计,所述温湿度计与喷雾电控箱电连接,用于检测在所述畜禽舍和/或粪池周围的温度和湿度。

[0010] 优选地,所述生物滴滤塔-光催化一体机包括气敏传感器、喷淋液循环控制箱、集气室、生物滴滤塔、光催化室和喷淋液循环系统;

[0011] 所述的集气室的进口设有负压风扇,用于将环境气体带入所述集气室;所述喷淋液循环控制箱分别与气敏传感器、负压风扇电连接;所述气敏传感器用于控制喷淋液循环控制箱和负压风扇的运行;

[0012] 所述集气室与生物滴滤塔相连;

[0013] 所述光催化室位于生物滴滤塔的上方,所述的生物滴滤塔内填充生物膜滤料,所述的光催化室内填充负载有光催化剂的多孔小球。

[0014] 更优选地,所述的喷淋液循环系统包括喷淋液循环泵、湿度传感器、用于储存喷淋液的喷淋液室和喷淋头,

[0015] 所述喷淋液循环泵分别与湿度传感器、喷淋液室和喷淋头之间分别相连;

[0016] 湿度传感器位于生物滴滤塔内的下部,喷淋头位于生物滴滤塔内的上部;所述喷淋液循环系统在所述湿度传感器控制下运行,用于将所述喷淋液输送到所述生物滴滤塔内;

[0017] 所述喷淋液室与生物滴滤塔相连,用于回收从所述生物滴滤塔中流出的喷淋液。

[0018] 优选地,生物膜滤料包括滤料及附着于所述滤料上的微生物;所述滤料为聚丙烯小球、陶瓷、木炭或塑料中的一种或多种;所述微生物为芽孢杆菌、假单胞菌或黄单胞杆菌中的一种或多种;所述多孔小球为氧化铝多孔小球、硅胶多孔小球、活性炭多孔小球、玻璃多孔小球或陶瓷多孔小球中的一种或多种。

[0019] 优选地,所述光催化剂为移动电荷自动氧化还原半导体催化剂、纳米 TiO_2 催化剂、 $\text{CuO}_x/\text{Al}_2\text{O}_3$ 催化剂、纳米氧化铁催化剂或 $\text{BiO}_x - \text{TiO}_2/\text{Ti}$ 催化剂中的一种或多种。

[0020] 优选地,光催化剂的光源为可见光光源或紫外光光源。

[0021] 一种使用上述任一项所述的畜禽养殖场恶臭综合控制系统进行畜禽养殖场恶臭综合控制的方法,包括以下步骤:

[0022] A、臭源控制:使用含质量百分比 0.01-0.1% 的饲用酵素的饲料喂养畜禽;

[0023] B、开放环境恶臭控制:利用所述光催化剂- ClO_2 联用装置,每隔 1-72h 对畜禽舍和/或粪池进行 ClO_2 喷雾消毒,每次 10-60 分钟;

[0024] C、集中环境恶臭控制:利用所述生物滴滤塔-光催化一体机对堆肥场所进行恶臭处理,控制所述生物滴滤塔内温度 20-30°C,通气量 0.1-10 m^3/h ,喷淋液喷淋量 1-5L/h。

[0025] 本发明提供了一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统及方法,分别根据源头、开放环境、集中环境的特点进行综合治理,更为系统、全面,能有效降低畜禽养殖场所的恶臭排放,对生态养殖和工作人员健康有重要作用。

附图说明

- [0026] 图 1 为本发明畜禽养殖场恶臭综合控制系统示意图。
- [0027] 图 2 为本发明畜禽养殖场恶臭综合控制方法流程图。
- [0028] 图 3 为本发明畜禽养殖场恶臭综合控制系统中光催化 -ClO₂ 联用装置的示意图；
- [0029] 图 4 为本发明光催化 -ClO₂ 联用装置中喷雾装置示意图；
- [0030] 图 5 为本发明畜禽养殖场恶臭综合控制系统中生物滴滤塔 - 光催化一体机的示意图。

具体实施方式

[0031] 为进一步理解本发明,下面结合实施例对本发明做进一步描述,但本发明的实施方式不限于此。本发明中所用的试剂等,如无特别说明,均为市售产品,是本领域技术人员所熟知的。

[0032] 实施例 1

[0033] 畜禽养殖场的畜禽动物(例如猪、牛、羊、鸡等)大多是在开放环境(如禽舍)下喂食饲料来圈养。其中,畜禽动物的生长过程必然存在新陈代理,人们需要及时处理畜禽排泄物以确保养殖场的环境卫生,同时获得一定的经济效益。畜禽排泄物的处理一般经过以下流程:首先将畜禽的排泄物从禽舍搬离,移至粪池进行加工处理;再将粪池中处理后的固体物送至堆肥场所作后续加工。这样,在畜禽养殖场中便至少存在三个臭气源:畜禽动物的排泄物气味、禽舍和 / 或粪池的气味以及堆肥场所的气味。其中,畜禽动物的排泄物是臭气的源头,禽舍和粪池均属于在开放环境下的臭气源,而堆肥场所则处于相对封闭、臭气较为集中的环境。

[0034] 本实施例提供一种畜禽养殖场恶臭综合控制系统,结合臭源控制方法,对开放环境恶臭控制和集中环境恶臭不同臭气源进行综合控制和除臭处理。如图 1 所示,本实施例的畜禽养殖场恶臭综合控制系统 100 至少包括开放环境恶臭控制系统 110 以及集中环境恶臭控制系统 120。其中,所述开放环境恶臭控制系统 110 具体为设置在畜禽舍和 / 或粪池周围的光催化剂 -ClO₂ 联用装置;所述集中环境恶臭控制系统 120 具体为设置在堆肥场所的生物滴滤塔 - 光催化一体机。

[0035] 下面,将介绍这套畜禽养殖场恶臭综合控制系统在实际应用中的对恶臭综合控制的工作流程,如图 2 所示:

[0036] A、臭源控制:本实施例通过调整饲料成分来控制畜禽排泄物臭气源的气味。将 100 只断奶幼猪随机分成 2 组(对照组、实验组),连续喂养 30d;实验组饲喂添加有 0.8%(w/w) 饲用酵素的猪饲料;对照组饲喂未添加饲用酵素的猪饲料。与对照组相比,实验组饲料转化率提高 10.2%,日增重 15%,发病率降低 40%,通过感官评价,主要臭气成分得到明显改善。所述饲用酵素为市售的饲用酵素。所述饲用酵素其成分包含酵素群、维生素、低聚糖、矿物质、微量元素、益生菌、次生代谢产物和生物活性物质中的一种或者其中几种的组合。喂养饲用酵素有益于动物的消化,加强肠道吸收和排泄功能,提高饲料转化率,降低排泄物臭味,从源头上控制臭味的产生。

[0037] B、开放环境恶臭控制:采用光催化剂 -ClO₂ 联用装置 2 对畜禽舍和粪池等开放环境的臭气进行处理。

[0038] 如图 3 和 4 所示,所述光催化剂-C1O₂ 联用装置 2 包括在畜禽舍和 / 或粪池四周的负载光催化剂的防尘网 21 和喷雾装置 20 ;所述喷雾装置 20 包括喷雾嘴 22、水泵 23、水槽 24 和喷雾电控箱 25。所述防尘网 21 上方布满细雾喷雾嘴 22 ;所述的细雾喷雾嘴 22 通过管道连接水泵 23 和水槽 24 ;所述的水槽 24 用于盛装 C1O₂ 消毒液 ;所述催化剂-C1O₂ 联用装置 2 还包括用于控制喷雾的喷雾电控箱 25,所述喷雾电控箱 25 与水泵 23 电连接。

[0039] 防尘网 21 上负载的可见光催化剂可有效降空气中解恶臭物质,在太阳光照射下,恶臭气体经可见光催化剂催化后变为无害气体 ;防尘网 21 位于畜禽舍或粪池的四周,可以有效防止大体积的杂物进入畜禽舍或粪池 ;C1O₂ 消毒液可在短时间内杀灭有害微生物,有效控制因细菌分解粪便代谢产物而产生的恶臭。

[0040] 防尘网 21 上涂有 60g/m² 的 CT 催化剂(移动电荷自动氧化还原半导体催化剂),猪舍温度为 22-28℃。每隔 24 小时对猪舍进行一次喷淋消毒,C1O₂(二氧化氯)浓度为 50ppm,每次 30 分钟。经 12 天试验后,实验猪舍的恶臭情况得到了极大的改善。对照组不使用本发明光催化剂-C1O₂ 联用装置 2,对照组 NH₃ 平均浓度为 11.56mg/m³,H₂S 平均浓度为 7.98mg/m³。实验组 NH₃ 平均浓度为 3.12mg/m³,H₂S 平均浓度为 2.90mg/m³。

[0041] C、集中环境恶臭控制 :采用生物滴滤塔-光催化一体机用于堆肥场所。

[0042] 如图 5 所示,所述生物滴滤塔-光催化一体机包括气敏传感器 31、喷淋液循环控制箱 32、集气室 33、生物滴滤塔 34、光催化室 35 和喷淋液循环系统 36 ;所述的集气室 33 的进口设有负压风扇 33a ;所述的生物滴滤塔 34 内填充有生物膜滤料,所述的光催化室 35 内填充有负载 CT 催化剂的陶瓷多孔小球 38,光源为可见光光源 ;气敏传感器 31 用于控制喷淋液循环控制箱 32 和负压风扇 33a 的运行,当气敏传感器 31 检测到有臭气时,指示喷淋液循环控制箱 32 打开,使负压风扇 33a 与电源(图中未示出)连通,开始将臭气抽入集气室 33 内。臭气经集气室 33 进入生物滴滤塔 34,后进入光催化室 35,排出。

[0043] 所述的喷淋液循环系统 36 包括喷淋液循环泵 361、湿度传感器 362、喷淋液室 363 和喷淋头 364,所述喷淋液室 363 用于储存喷淋液 ;所述喷淋液循环泵 361 与湿度传感器 362、喷淋液室 363 和喷淋头 364 之间分别相连,湿度传感器 362 位于生物滴滤塔 34 内的下部,喷淋头 364 位于生物滴滤塔 34 内的上部 ;湿度传感器 362 控制喷淋液循环系统 36 的运行。湿度传感器 362 检测到生物滴滤塔 34 中的湿度达到湿度传感器 362 设定的下限值时,湿度传感器 362 指示喷淋液循环系统 36 与电源(图中未示出)连通并开始工作。其中,喷淋液循环泵 361 将喷淋液室 363 内的喷淋液泵至喷淋头 364,喷淋液喷出后经生物膜滤料到达生物滴滤塔 34 底部,经过管道输送到喷淋液循环室 363 进行重复利用。

[0044] 本实施例中滤料为聚丙烯小球,微生物为芽孢杆菌属 Bacillaceae sp1。生物膜滤料采用下述方法制备 :将驯化好的微生物菌悬液接入到喷淋液室的喷淋液中,通过喷淋液的循环使菌种在滴滤塔填料床上附着并生长,微生物依次经过成膜期、生长期、稳定期。测定循环液的吸光度值,确定微生物生长情况,待达到生长期后期即可以开始除臭。

[0045] 将臭气通入生物滴滤塔 34 中的生物膜滤料层,生物滴滤塔 34 内的气体温度为 25℃,通气量为 0.4m³/h,喷淋液喷淋量为 2.0L/h,喷淋液配方为 :葡萄糖 20.0g,NH₄Cl1.0g,MgCl₂0.35g,微量元素液 2.0mL,KH₂PO₄4.50g,Na₂HPO₄·12H₂O30.0g,加水至 1000mL,pH 值在 7.0-8.0 之间。其中微量元素液的配方为 :CuCl₂·6H₂O0.01g,CoCl₂·6H₂O4.00g,ZnCl₂2.00g,CaCl₂40.00g,H₃BO₃0.50g,FeCl₃·6H₂O40.00g,MnCl₂·4H₂O8g,NaMoO₄·2H₂O

2.00g, $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 1.00g, 溶解 1L 去离子水中。

[0046] 气体中的恶臭物质溶于水, 被生物滴滤塔 34 内的喷淋液和附着在生物膜滤料表面的微生物吸附、吸收后, 经光催化降解, 其中 CT 催化剂的浓度为 $70\text{g}/\text{m}^2$, 降解温度为 25°C 。经测定, 当入口 NH_3 浓度为 $800\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 浓度为 $700\text{mg}/\text{m}^3$ 情况下, 去除效果可达 95% 以上。

[0047] 实施例 2

[0048] A、臭源控制: 将 100 只断奶幼猪随机分成 2 组(对照组、实验组), 连续喂养 30d; 实验组饲喂添加有 0.01% (w/w) 饲用酵素的猪饲料; 对照组饲喂未添加饲用酵素的猪饲料。与对照组相比, 实验组饲料转化率提高 3.5%, 日增重 5.1%, 发病率降低 20%, 通过感官评价, 主要臭气成分得到明显改善。

[0049] B、开放环境恶臭控制:

[0050] 结合图 4 所示, 光催化剂- ClO_2 联用装置 2 还可以包括温湿度计 26, 用于检测开放环境中的温度和湿度, 并将检测结果反馈到喷雾电控箱 25。更优选地, 所述催化剂- ClO_2 联用装置 2 在水泵 23 和水槽 24 之间设有过滤器 27, 用于过滤 ClO_2 消毒液, 以便可以达到进行细雾喷雾的要求。

[0051] 防尘网 21 上涂有由 CT 催化剂 ($20\text{g}/\text{m}^2$) 与 TiO_2 催化剂 ($20\text{g}/\text{m}^2$) 组成的组合催化剂, 猪舍温度为 $22\text{--}28^\circ\text{C}$ 。每隔 76 小时对猪舍进行一次喷淋消毒, ClO_2 (二氧化氯) 浓度为 20ppm, 每次 10 分钟。经 12 天试验后, 实验猪舍的恶臭情况得到了改善。对照组, NH_3 平均浓度为 $14.11\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 平均浓度为 $8.69\text{mg}/\text{m}^3$; 实验组, NH_3 平均浓度为 $8.37\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 平均浓度为 $6.89\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0052] C、集中环境恶臭控制:

[0053] 生物膜滤料中的滤料为聚丙烯小球, 微生物为芽孢杆菌属 *Bacillaceae* sp1 和黄单胞杆菌属 *Xanthomonas* sp1。将臭气通入生物滴滤塔 34 中的生物膜滤料层, 生物滴滤塔 34 内的气体温度为 28°C , 通气量为 $0.2\text{m}^3/\text{h}$, 喷淋液喷淋量为 $1.7\text{L}/\text{h}$ 。喷淋液配方为: 葡萄糖 16.0g, 淀粉 5.8g, MgCl_2 0.35g, 微量元素液 2.0mL, KH_2PO_4 4.50g, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 30.0g, 加水至 1000mL, pH 值在 7.0-8.0 之间。本实施例中其他内容与实施例 1 相同。

[0054] 气体中的恶臭物质溶于水, 被生物滴滤塔 34 内的喷淋液和附着在生物膜滤料表面的微生物吸附、吸收后, 在紫外光照射下经附着在活性炭多孔小球上的光催化降解。光催化剂为由 CT 催化剂 ($20\text{g}/\text{m}^2$) 与 TiO_2 催化剂 ($20\text{g}/\text{m}^2$) 的组成的组合催化剂, 降解温度为 28°C 。经测定, 当入口 NH_3 浓度为 $1000\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 浓度为 $9000\text{mg}/\text{m}^3$ 情况下, 去除效果可达 96% 以上。

[0055] 实施例 3

[0056] A、臭源控制: 将 100 只断奶幼猪随机分成 2 组(对照组、实验组), 连续喂养 30d; 实验组饲喂添加有 0.04%(w/w) 饲用酵素的猪饲料; 对照组饲喂未添加饲用酵素的猪饲料。与对照组相比, 实验组饲料转化率提高 5.7%, 日增重 11.09%, 发病率降低 29%, 通过感官评价, 主要臭气成分得到明显改善。

[0057] B、开放环境恶臭控制:

[0058] 防尘网上涂有由 CT 催化剂 ($30\text{g}/\text{m}^2$) 与纳米氧化铁 ($20\text{g}/\text{m}^2$) 组成的组合催化剂, 猪舍温度为 $22\text{--}28^\circ\text{C}$ 。每隔 36 小时对猪舍进行一次喷淋消毒, ClO_2 (二氧化氯) 浓度为 100ppm,

每次 60 分钟。经 12 天试验后,实验猪舍的恶臭情况得到了极大的改善。对照组, NH_3 平均浓度为 $13.49\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 平均浓度为 $9.55\text{mg}/\text{m}^3$; 实验组, NH_3 平均浓度为 $3.04\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 平均浓度为 $4.38\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0059] C、集中环境恶臭控制:

[0060] 本实施例中滤料为聚丙烯小球、木炭,微生物为假单胞菌 *Pseudomonaceae sp.*。将臭气通入生物滴滤塔 34 中的生物膜滤料层,生物滴滤塔 34 内的气体温度为 25°C ,通气量为 $8\text{m}^3/\text{h}$,喷淋液喷淋量为 $2\text{L}/\text{h}$;喷淋液配方为:葡萄糖 10.0g ,淀粉 10.0g , NH_4Cl 1.0g , MgCl_2 0.35g ,微量元素液 2.0mL , KH_2PO_4 4.50g , $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 30.0g ,加水至 1000mL , pH 值在 $7.0-8.0$ 之间。本实施例中其他内容与实施例 2 相同。

[0061] 气体中的恶臭物质溶于水,被生物滴滤塔 34 内的喷淋液和附着在生物膜滤料表面的微生物吸附、吸收后,经光催化降解,其中光催化剂为由 CT 催化剂 ($30\text{g}/\text{m}^2$) 与纳米氧化铁 ($20\text{g}/\text{m}^2$) 的组成的组合催化剂,降解温度为 25°C 。经测定,当入口 NH_3 浓度为 $800\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 浓度为 $700\text{mg}/\text{m}^3$ 情况下,去除效果可达 60% 以上。

[0062] 实施例 4

[0063] A、臭源控制:将 100 只断奶幼猪随机分成 2 组(对照组、实验组),连续喂养 30d;实验组饲喂添加有 0.10% (w/w) 饲用酵素的猪饲料;对照组饲喂未添加饲用酵素的猪饲料。与对照组相比,实验组饲料转化率提高 12.3% ,日增重 17% ,发病率降低 47% ,通过感官评价,主要臭气成分得到明显改善。

[0064] B、开放环境恶臭控制:

[0065] 防尘网 21 上涂有由 TiO_2 催化剂 ($50\text{g}/\text{m}^2$) 与 $\text{BiOx}-\text{TiO}_2/\text{Ti}$ 催化剂 ($30\text{g}/\text{m}^2$) 组成的组合催化剂,猪舍温度为 $22-28^\circ\text{C}$ 。每隔 48 小时对猪舍进行一次喷淋消毒, ClO_2 (二氧化氯)浓度为 100ppm ,每次 30 分钟。经 12 天试验后,实验猪舍的恶臭情况得到了极大的改善。对照组, NH_3 平均浓度为 $9.75\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 平均浓度为 $8.03\text{mg}/\text{m}^3$; 实验组, NH_3 平均浓度为 $4.32\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 平均浓度为 $3.21\text{mg}/\text{m}^3$ 。

[0066] C、集中环境恶臭控制:

[0067] 本实施例中滤料为聚丙烯小球,微生物为芽孢杆菌属 *Bacillaceae sp1* 和黄单胞杆菌属 *Xanthomonas sp1*。将臭气通入生物滴滤塔 34 中的生物膜滤料层,生物滴滤塔 34 内的气体温度为 26°C ,通气量为 $4\text{m}^3/\text{h}$,喷淋液喷淋量为 $5\text{L}/\text{h}$;喷淋液配方为:葡萄糖 15.0g ,牛肉膏 5.0 , NH_4Cl 1.0g , MgCl_2 0.35g ,微量元素液 2.0mL , KH_2PO_4 4.50g , $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 30.0g ,加水至 1000mL , pH 值在 $7.0-8.0$ 之间。本实施例中其他内容与实施例 2 相同。

[0068] 气体中的恶臭物质溶于水,被生物滴滤塔 34 内的喷淋液和附着在生物膜滤料表面的微生物吸附、吸收后,经光催化降解,其中光催化剂为由 TiO_2 催化剂 ($50\text{g}/\text{m}^2$) 与 $\text{BiOx}-\text{TiO}_2/\text{Ti}$ 催化剂 ($30\text{g}/\text{m}^2$) 组成的组合催化剂,降解温度为 28°C 。经测定,当入口 NH_3 浓度为 $1000\text{mg}/\text{m}^3$, H_2S 浓度为 $800\text{mg}/\text{m}^3$ 情况下,去除效果可达 97% 以上。

[0069] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

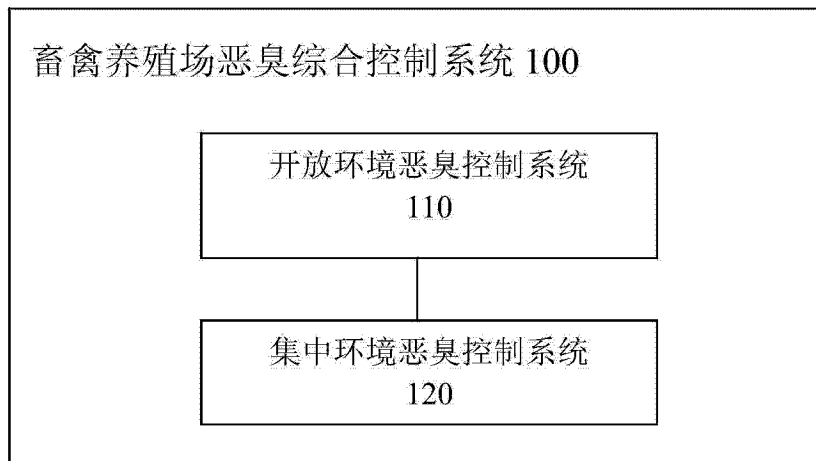


图 1

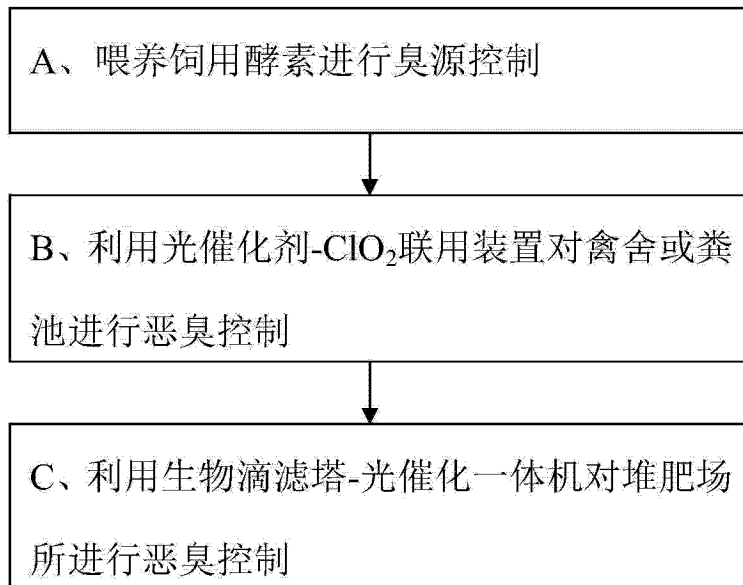


图 2

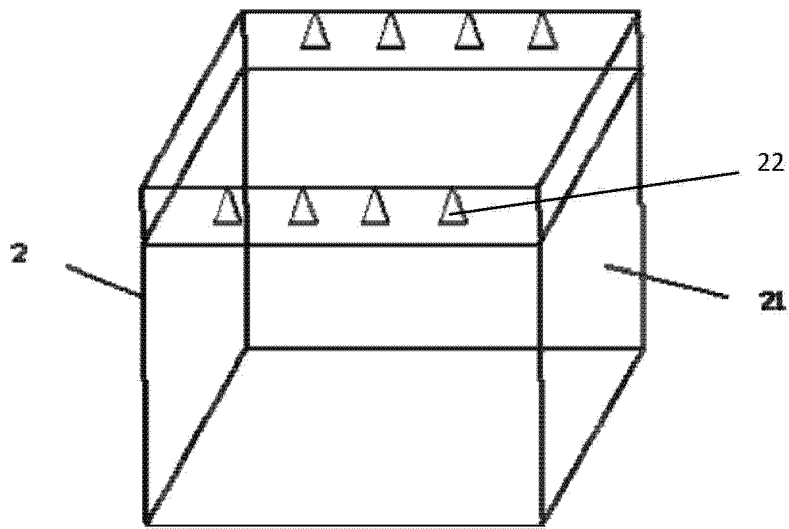


图 3

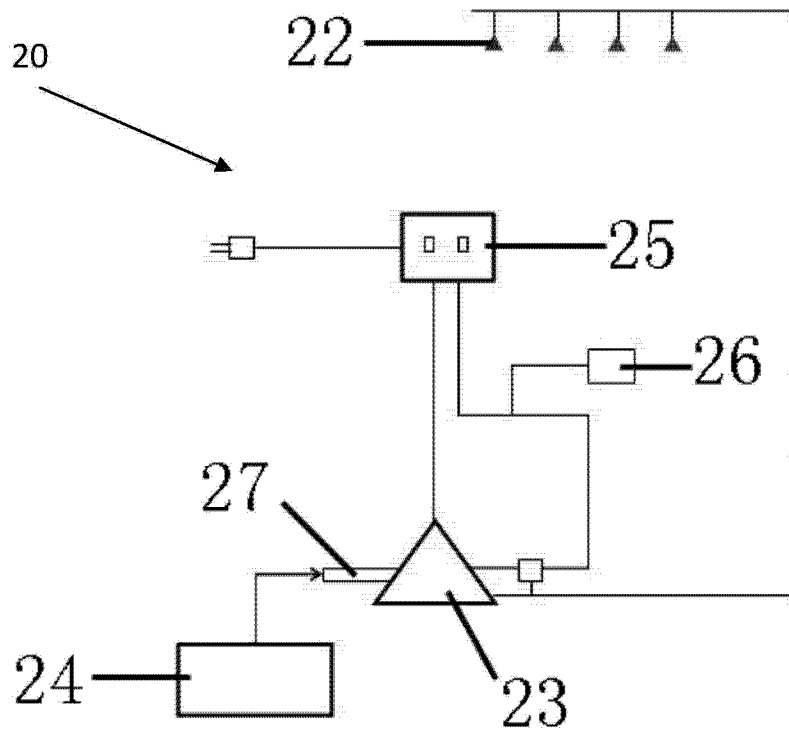


图 4

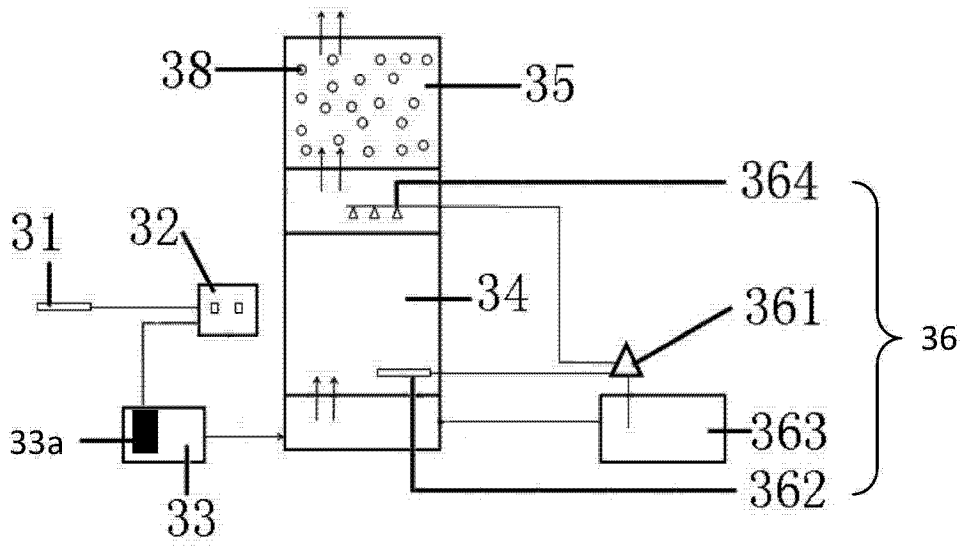


图 5