

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C05F 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610124305.9

[43] 公开日 2007 年 7 月 18 日

[11] 公开号 CN 100999419A

[22] 申请日 2006.12.20

[21] 申请号 200610124305.9

[71] 申请人 广州市慧堡环境科技有限公司

地址 510630 广东省广州市天河区中山大道
岗顶天河购物中心大厦 622 房

[72] 发明人 张 荣

[74] 专利代理机构 广州凯东知识产权代理有限公司
代理人 李俊康

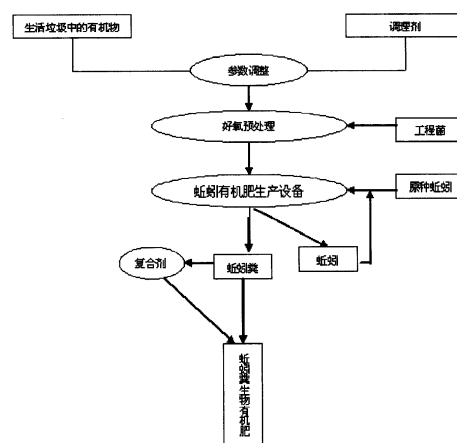
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称

利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法及其有机肥生产设备

[57] 摘要

本发明属于一种利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法，依次包括以下步骤：①对有机物废弃物调整 C/N、含水量、pH 值；②高温好氧堆肥预处理 5 ~ 15 天，在此期间在 55 ~ 75℃ 下维持至少 5 天；③蚯蚓将发酵后的有机废弃物处理转化成蚯蚓粪；④将蚯蚓和蚯蚓粪分离。本发明利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法，变有机废物为有机肥。达到了资源化、无害化处理。不但解决了环境污染的问题，还可作为能源利用，在能源日益紧张的形势下，具有重要的战略意义。



1. 一种利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法，其特征在于，依次包括以下步骤：

- ①对有机物废弃物调整 C/N、含水量、PH 值；
- ②高温好氧堆肥预处理 5~15 天，在此期间需在 55~75℃下维持至少 5 天；
- ③蚯蚓将发酵后的机废弃物处理转化成蚯蚓粪；
- ④将蚯蚓和蚯蚓粪分离。

2. 根据权利要求 1 所述的蚯蚓生态处理有机垃圾的生产方法，其特征在于：在步骤①中加入调理剂。

3. 根据权利要求 1 所述的蚯蚓生态处理有机垃圾的生产方法，其特征在于：在步骤②中加入工程菌。

4. 根据权利要求 1-3 任一项所述的蚯蚓生态处理有机垃圾的生产方法，其特征在于：在整个处理过程中产生的臭气由除臭装置除去。

5. 根据权利要求 4 所述的蚯蚓生态处理有机垃圾的生产方法，其特征在于：所述步骤②所用的处理设备为堆肥深槽，所述堆肥深槽倾斜设置于地面，入料处位于下部，出料处位于上部，槽深 1~3m，宽 1~3m。

6. 根据权利要求 4 所述的蚯蚓生态处理有机垃圾的生产方法，其特征在于：所述步骤③所用的生产设备为有机肥生产设备，所述有机肥生产设备由至少 3 层蚯蚓床构成，每层蚯蚓床的表面铺设有履带，履带由电机传动。

利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法及其有机肥生产设备

技术领域

本发明属于有机废弃物的深度处理，特别是涉及一种利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法及其有机肥生产设备。

背景技术

城市迅速发展，垃圾围城现象愈演愈烈，还带来交通、环保等一系列问题，严重损害都市形象，危及人民健康，亟待有效解决。垃圾主要包括炊厨废物、废纸、织物、家用什具、玻璃陶瓷碎片、废塑料制品等。垃圾是城市化的伴生产物，由其带来的问题是城市发展的主要问题之一。目前，我国城市污泥和生活垃圾的年排放量达到 1.5 亿吨，历年堆存量达 60 多亿吨，占地 5 亿多平方米，其中动植物类有机垃圾占 45%以上，表现为有机物成分含量高，含水量大，混合收集的垃圾热值低等特点。这些有机固体废弃物包含有大量的有毒有害物质，是蚊蝇的集散地，也是细菌、病菌、病毒衍生变异的场所，给农村和城市环境造成严重威胁，对生态系统也造成了极大的危害。

城市生活垃圾是具有资源与污染源的双重特性的物质。城市生活垃圾中蕴含着大量的有机质、植物养分、能源物质等，研究证明，生物有机肥不仅可替代化肥，改良土壤，而且可以减少垃圾堆放占地。

目前，我国各地主要采用的垃圾处理方式为卫生填埋，也有一些城市采用了焚烧、堆肥与卫生填埋相结合的方式对垃圾进行综合处理。但是这些方法处理有机垃圾时存在严重问题。因为有机垃圾若进行填埋，在降解过程中会产生高浓度的渗沥液和易燃易爆的气体，若不妥善处理，不仅会严重污染水体和空气，甚至可能产生爆炸事故。大量有机垃圾进入填埋场，也会延长填埋场对环境的潜在污染时间；随着填埋场地选址难度的增加，过分依靠卫生填埋来处理有机垃圾显然是不合理的。

发明内容

本发明的目的是提供一种将有机垃圾循环利用、资源化，能减少环境污染的利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法及其有机肥生产设备。

本发明是这样实现的：一种利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法，依次包括以下步骤：

- ①对有机物废弃物调整 C/N、含水量、PH 值；
- ②高温好氧堆肥预处理 5~15 天，在此期间在 55~75℃下维持至少 5 天；
- ③蚯蚓将发酵后的有机废弃物处理转化成蚯蚓粪；
- ④将蚯蚓和蚯蚓粪分离；

其特征在于：在步骤①中加入调理剂。

在步骤②中加入工程菌。

在整个处理过程中产生的臭气由除臭装置除去。

所述步骤②所用的处理设备为堆肥深槽，所述堆肥深槽倾斜设置于地面，入料处位于下部，出料处位于上部，槽深 1~3m，宽 1~3m。

所述步骤③所用的生产设备为有机肥生产设备，所述有机肥生产设备由至少 3 层蚯蚓床构成，每层蚯蚓床的表面铺设有履带，履带由电机传动。

本发明利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法，变有机废物为有机肥。达到了资源化、无害化处理。不但解决了环境污染的问题，还可作为能源利用。

附图说明

图 1 为本发明的方法流程图；

图 2 为高温堆肥预处理工艺流程图；

图 3 为堆肥深槽的结构示意图；

图 4 为有机肥生产设备的结构示意图；

图 5 为蚯蚓粪分离器结构示意图；

图 6 为蚯蚓粪除臭工艺流程图。

具体实施方式

下面结合实施例和附图，对本发明作详细描述：

如图 1 所示，利用蚯蚓生态处理有机垃圾的方法，依次包括以下五个步骤：

①要据有机物废弃物原料的来源和性状,调整 C/N 为 20~30%、含水量 35~75%、PH 值为中性。

②高温好氧堆肥预处理 5~15 天,并且保证有至少 5 天 55~75℃下维持;

③蚯蚓将发酵后的机机废弃物处理转化成蚯蚓粪;

④将蚯蚓和蚯蚓粪分离;

对有机废弃物原料进行调整,需加入调理剂,以改善原料质地、容重、通气性的结构调料剂和膨胀剂,调理剂主要为锯末、秸秆、稻草或麦麸等。

由于有机废物原料多样,成分复杂,单一微生物作用有限,所以接种由多种微生物组成的复合细菌,即工程菌,能加快机物质的腐殖化过程。常用的工程菌有:光合细菌、放线菌、酵母菌、乳酸菌、链霉菌、曲霉、毛霉等。工程菌能全部杀死有害病原菌、虫卵,消除有机磷农药残留,并可气化毒化合物。

如图 2 所示,高温堆肥预处理工艺由堆肥深槽来实现。针对好氧发酵的过程中产生的臭气,堆肥深槽建筑在半封闭车间内,臭气可以集中收集处理,不外溢扩散,污染环境。深槽中的原料利用机械翻堆,保持堆肥过程中原料里的含氧量。堆肥深槽的规格按照有机废弃物的产生量设计预处理 10 天的工程量。

如图 3 所示,堆肥深槽采用半地下的结构。入料处的深槽全部位于地下,即深槽表面与地平面相平,而出料处的深槽全部位于地上,即深槽底面与地面在同一水平面,目的是简化入料和出料程序,减少人工投入。堆肥槽深 1~3 m,宽 1~3 m,这样的深槽规格不仅能满足堆肥启动的要求,同时能充分利用堆肥原料启动中自身产生的能量,快速腐熟。深槽壁或墙体采用混凝土的结构厚度为 0.24m 或 0.36m,也可采用耐腐蚀的钢架结构。堆肥预处理的通气依靠鼓风机加氧或翻堆实现,在翻堆的过程中,每天还可以将原料向前推移 1~6 m。有机废弃物预处理的规模依据有机废弃物的产量设计。

翻堆和物料向外运动是靠自动预处理翻堆机械实现的,从入口处不断投放调整好参数的原料,从出口取出预处理后的蚯蚓饵料。

如图 4 (a、b) 所示,有机肥生产设备标准的规格是由 5 层蚯蚓床构成的,单层蚯蚓床的进料端与出料端与水平面构成一定的角度 ($\leq 15^\circ$) 或者在同一水平面。采用整体全进料与全出料的方式,每层蚯蚓床均由履带构成,通过电

机带动移动。该蚯蚓有机肥生产设备的运行流程为，通过入料口，将预处理后的原料与蚯蚓的混合物均匀的布置在履带 3 上端，形成蚯蚓工作的转化床，经过蚯蚓转化后，蚯蚓床在电机的带动下，向前运移，经过若干天的蚯蚓转化后，蚯蚓粪与蚯蚓的混合物滑落在收集履带 4 上，完成了有机肥的原料生产。

多层的立体蚯蚓床规格为总高 3~8m，长 10~50m，宽 1.2~3.5m。多层反应器的每台反应器的日处理量为 4~50m³。反应器床的左右两边有挡板 1，蚯蚓床的底面为防水和防腐蚀履带，由电机带动运转。采用钢架结构，用环保复合板（由回收的废弃包装物和废弃塑料做成）作为挡板。蚯蚓和饵料在反应器床上的停留时间为 2 到 8 天，反应器床布料的厚度为 5~50cm，合适密度时，蚯蚓的日采食量为其体重的 1 到 2 倍，蚯蚓与原料的质量比为 1：4~8。

实例中根据日产生的预处理原料，调整电机的转速和进出料的数量。反应器床布料厚度控制在 30cm 内，该系统进出料系统采用传输带 2 自动布料和出料，一次进料可以满足多层均匀布料的需求，出料系统也能满足多层出料的需求，在进出料的过程中都能实现运行的自动控制和进出料的动态平衡。单层运行的主要参数为：饵料层高 0.1~0.3m；饵料在蚯蚓床停留 5 天；履带运行速度 0.3m/min；蚯蚓量 1 吨。

如图 5 所示，蚯蚓粪分离器是利用蚯蚓怕光的生活习性，当有光线照射在蚯蚓体表时，蚯蚓就会迅速的钻进饵料中。根据这个特性，每次取出分离槽顶部的蚯蚓粪，蚯蚓便会向下运动，利用蚯蚓的这一生态特点，分离蚯蚓粪效果比较好，蚯蚓粪相对比较纯净。由于蚯蚓在转化有机废弃物的过程中，原料多，原料中的含水率比较高，为了系统的稳定运行，所用设备要求具有一定的耐腐蚀性，建造的设备兼顾结构坚固，运行平稳，材料环保，不形成新的污染。

蚯蚓分离器主要有三部分构成，一个是分离皮带 6，一个分离滚筒 5，一个是收集带 7。每个分离槽长为 3~10m，宽为 1~5m，高 0.5m，分离槽的出口位置为可活动的挡板，可以调节位置的高低，便于蚯蚓粪分离出去，分离槽的数量可根据蚯蚓转化废弃物的量调整。

传输带主要是将分离出的蚯蚓粪运送到蚯蚓粪深加工车间和将蚯蚓布置在蚯蚓饵料中，传输带传输方向是双向运行，传输带的规格为宽 0.6~1.2m，长

20m。

分离滚筒的作用是先平整分离槽中蚯蚓粪与蚯蚓混合物，然后分离蚯蚓粪，分离滚筒的规格为：直径为 30cm，每个分离皮带都配有一个分离滚筒，分离滚筒在待分离的物料表面移动，将蚯蚓粪收集，每次运动能收集蚯蚓层大约 10mm 左右。分离机的运行参数为：分离滚筒的转速 3 转/秒；分离滚筒的前向运行速度 0.6m/min；履带的运行速度：6.0 m/min；每次收集蚯蚓粪厚度 10mm。

如图 6 所示，在系统生产过程中产生的臭气蚯蚓粪除臭装置完成除臭功能。蚯蚓粪除臭装置以蚯蚓粪为除臭核心物质，整合物理、化学和生物学除臭方法。系统由两部分构成，气体预处理系统和除臭塔主体气体预处理系统。预处理系统，分别盛放酸液与碱液，吸收部分臭气，并去除灰尘等杂物，经过蚯蚓粪除臭塔主体的砂石层，生物填料层，蚯蚓粪层，以及蚯蚓床，通过蚯蚓对出气的生物监测与臭气监测装置仪器监测来反应恶臭去除的程度。

除臭塔主体气体预处理系统包括气泵、输气管道、多功能池，多功能池上有进气口、出气口、进液口和出液口，多功能池里放置有酸性吸收液池和碱性吸收液池。

除臭塔主体包括塔体和填料，塔体上设置有进气口、出气口、监测装置、生物填料的进出口，以及渗滤液接收装置。渗滤液接收装置的接口和气体预处理系统相连接，在排气口有雾灌和滴灌装置。

除臭塔主体中的填充物有石子层、砂石层、蚯蚓粪层和生物填料层。石子层中石子的直径在 1~8cm，厚度为 30cm，砂石层砂石的直径在 4cm 左右，厚度为 50cm。在砂石层上面的填料是生物填料层，厚度大约为 35cm，为各种微生物提供能源，并在其间接种一组经过筛选的有益除臭的微生物菌群，可以起到无毒、无害、无刺激作用，不含致病菌。在生物填料层的上面是经过筛选的新鲜蚯蚓粪层，厚度大约为 30cm；在上面是 15cm 厚的废弃物组成的生物填料和 20cm 厚的新鲜蚯蚓粪层。将流动状物质（气体或液体）与粒子状物质接触，这类粒子状物质可以将流动状物质中的成分进行分离、贮存、吸附和转化。生物填料层可从各层的出口取出，作为生物有机肥使用。

本发明的实施规模可大可小，虽然是在城市生活垃圾的基础上研发出来的，

但也可用于农村和大小养殖场，一改过去养殖场粪便随意堆存，村庄生活垃圾随意丢弃，秸秆直接焚烧，污水横流，恶臭熏天的旧习惯、旧面貌，生活垃圾，粪便，作物秸秆等被集中起来，通过调整主要成分和结构，发酵预处理为蚯蚓提供饵料，成吨的生物有机肥被生产出来，用于设施农业蔬菜、花卉和经济作物生产，促进农业废弃物的循环利用，另外一部分活蚯蚓用于加工饲用和渔用生物制品，用于畜禽和水产养殖，构成“种植业+养殖业+废弃物生物转化利用”的生态农业系统，促进农牧业的发展。这一系列技术的应用使污染环境的有机废弃物作为一种资源被高价值的合理循环利用。养殖业通过此项技术体系的开发，从整体上构建生态农业模式并与社会主义新农村的建设有效的结合，沿着这一思路进行广泛研究与开发，将为畜牧业规模化生产后解决粪便的污染问题，为社会主义新农村营造良好的环境氛围开拓了一条解决途径，并极大促进当地生态农业的发展，人民的环境观念、生态观念和热爱国家的荣辱观念明显改善。

利用城市生活垃圾和养殖场的粪便生产蚯蚓粪生物有机肥，然后开发系列多功能肥料和饲料产品，切断了病原菌与人类直接接触的途径，避免由于垃圾及粪便堆放及处置不当引起的二次污染问题，使有机废弃物达到减量化，无害化和资源化，并极大促进当地生态农业的发展。

该工程运用农业生态工程的原理有效的转化和利用这些有机废弃物，促进有机废弃物的循环，促进生态系统的良性发展，对我国生态农业、可持续发展、环境净化、居民的生活质量提高和实现小康社会有重要的战略意义。

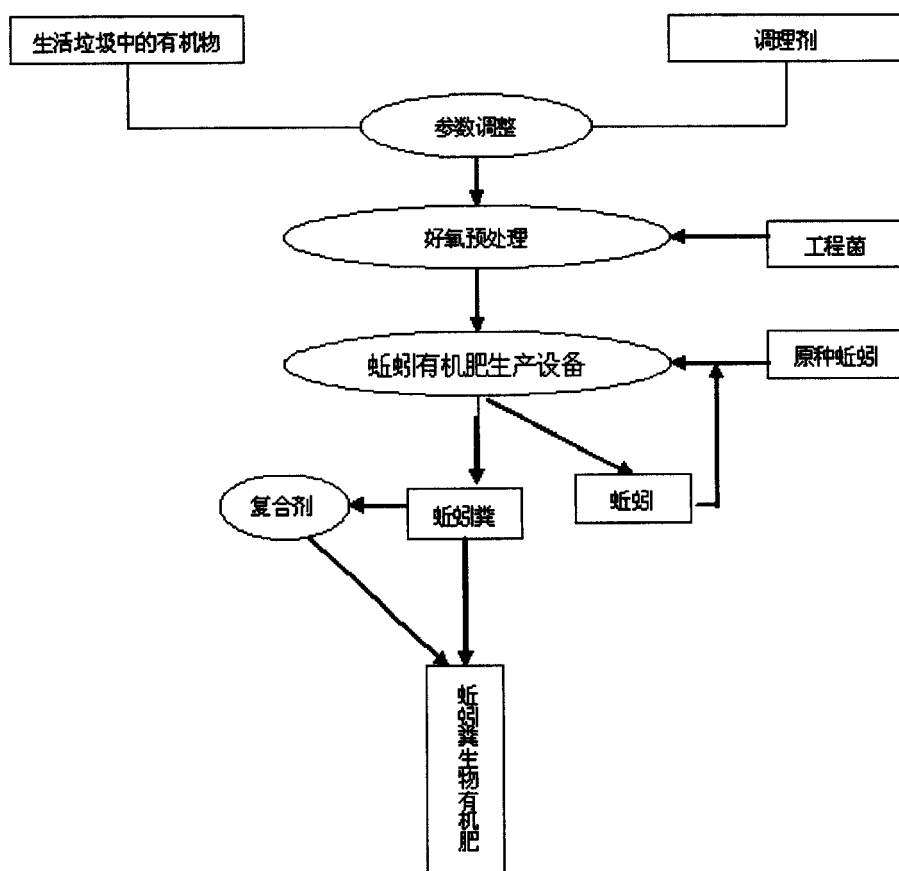


图 1

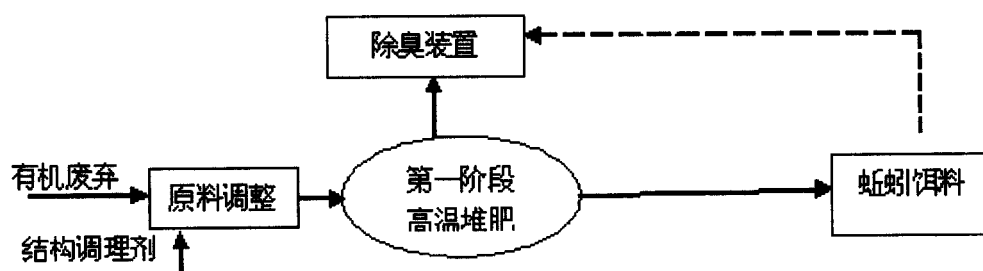


图 2

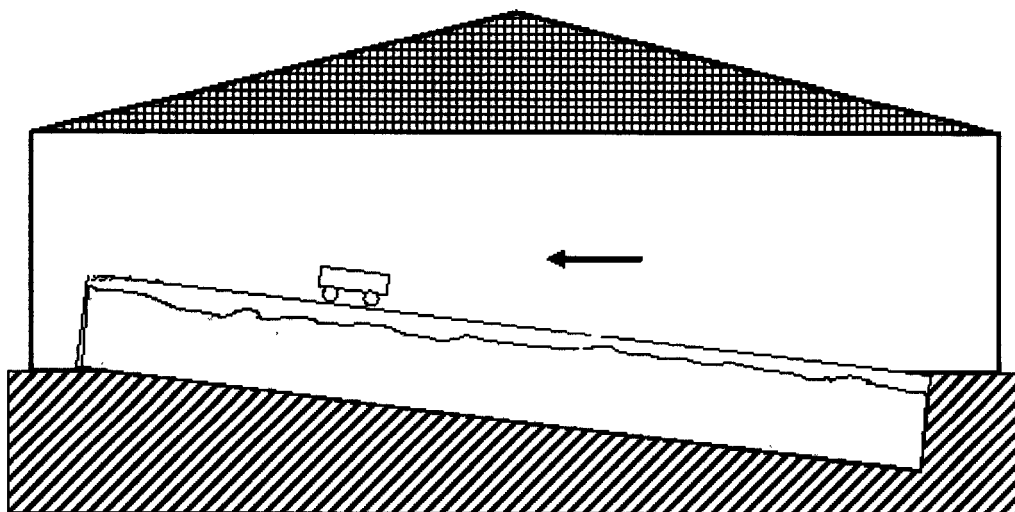


图 3

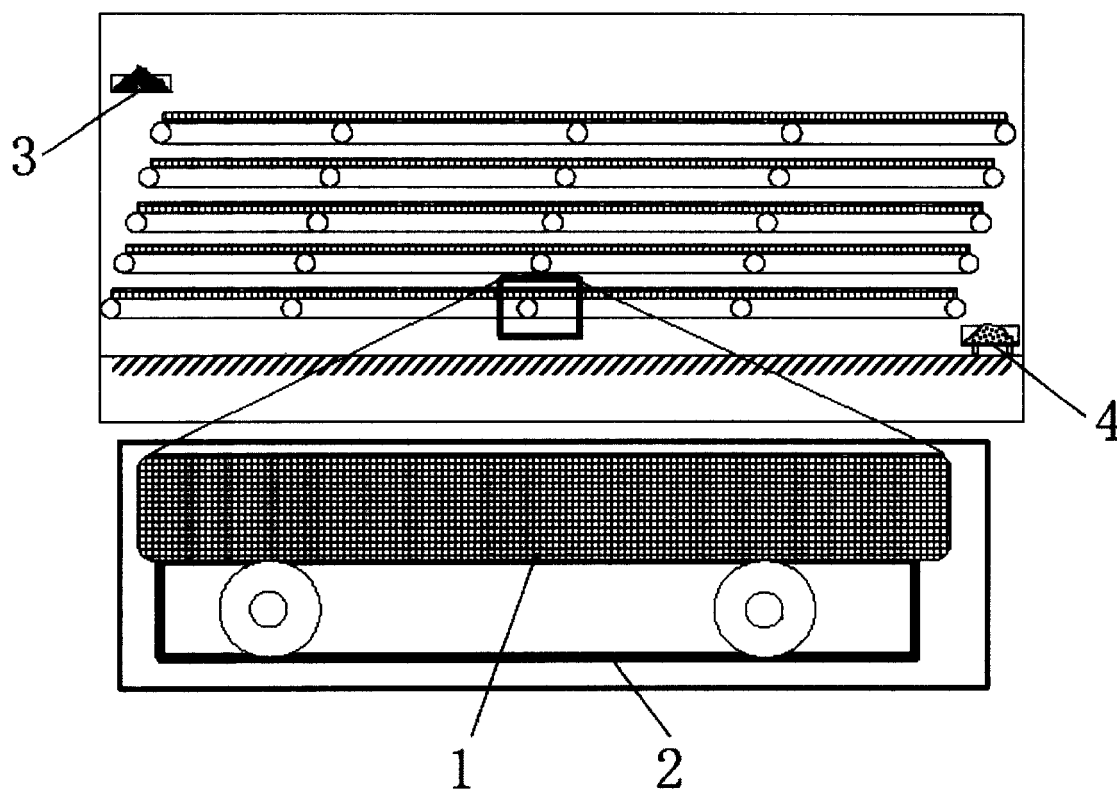


图 4a

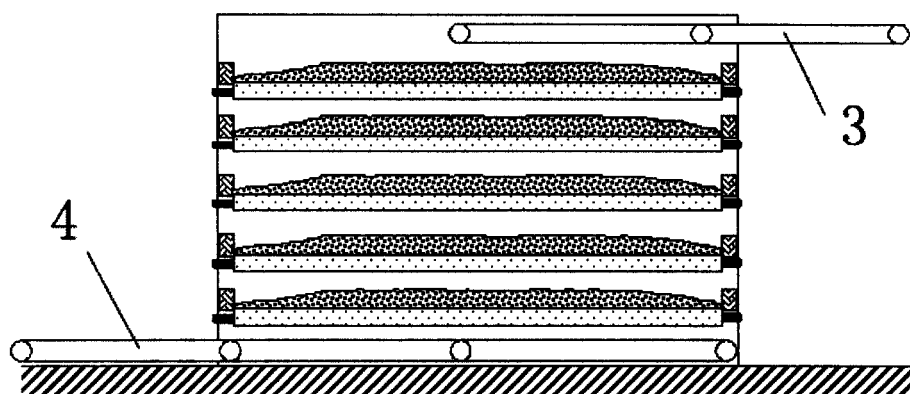


图 4b

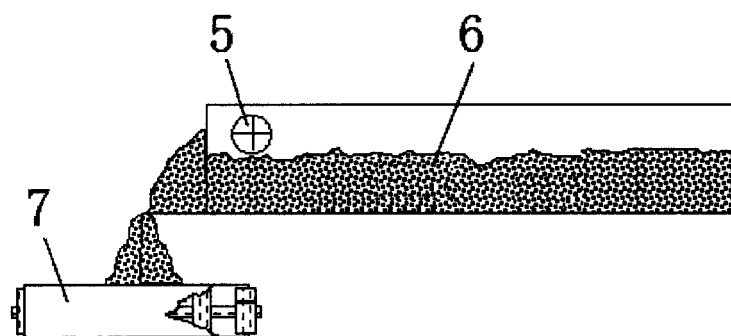


图 5

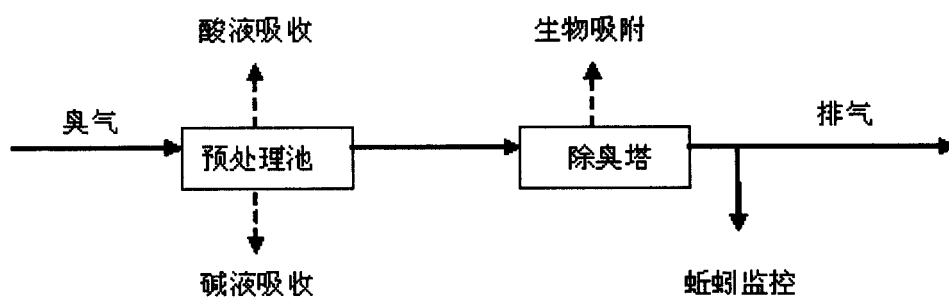


图 6