

1、一种多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其特征在于，包括：

一反应器主体，其顶部固定有顶盖，顶盖上方有出气口；

所述反应器主体的内部空间下部固定有进气筛板，顶盖与进气筛板之间构成反应仓；

进气筛板下方为气体缓冲室，并设有进气口，并通过所述进气口连接一空气压缩机；

气体缓冲室底部开设一渗滤液出口；

一梯式搅拌器，其组成为，一主转动轴为中空管，可转动地水平设置于反应仓内，主转动轴一端的外管壳连接反应仓外的传动装置，其中空管内径通过管道与反应仓外的接种箱连接；

主转动轴的两边各垂直地固定有两条联动杆，每边两条联动杆对称地在主动轴的两侧，所述联动杆为中空管；

若干个桨叶，对称地分布于主转动轴两侧且与主动轴水平地安装在两条联动杆之间，所述桨叶为中空管，所述桨叶的中空管上开设有贯通的接种孔；

主动轴、联动杆和桨叶内部由中空管相通。

2、如权利要求 1 所述的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其特征在于，反应仓内部设有两个温度传感器，一个位于顶盖下方 15cm 处，另一个位于进气筛板上方 15cm 处。

3、如权利要求 1 所述的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其特征在于，桨叶与联动杆的平面呈 30° 夹角。

4、如权利要求 1 所述的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其特征在于，桨叶中空管上的接种孔为均匀分布。

5、如权利要求 1 或 2 所述的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其特征在于，桨叶上的接种孔其口径为 0.5cm。

6、如权利要求 1 所述的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其特征在于，反应器主体外附有封闭式保温层。

多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器

技术领域

本实用新型属于固体废物资源化利用领域，具体地涉及一种可以在线接种并能在搅拌过程中时时补水、供氧的用于小型堆肥处理的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器。

技术背景

好氧堆肥法作为生活垃圾处理的有效方法其参数的优化一直是有待解决的问题。因此，针对有机垃圾堆肥化处理的实验装置研制尤为必要。目前，国内外堆肥试验大部分采用大型装置试验，部分采用实验室装置试验。实验室装置试验与大型装置试验相比其优越性表现在受天气影响小、易于控制及占地面积小等，因此，堆肥化处理的实验装置研制尤为必要。

用于实验室模拟的堆肥装置的研制报道很多，根据设计者的目的不同，其特点也具有较大的差别，如具有堆料搅拌均匀、进出料简单、供气均衡等特点的翻转式堆肥反应器；具有发酵周期短、风耗小、占地面积小等特点的重力翻板式垃圾快速堆肥装置；具有保温效果好，多点取样，便于试验等优点的新型静置式反应器。堆肥一次发酵、二次发酵分开进行，且能处理堆肥产生的二次污染问题的二室堆肥生物反应器，以及带有搅拌装置的动态箱式反应器。这些反应器的研究应用，对堆肥研究的深入起到了至关重要的作用，对堆肥工业化进程起到一定的推动作用。

通过对众多反应器与堆肥技术的研究发现，对于加快堆肥腐熟、提高堆肥效率来说，堆肥物料合理的疏松结构、良好的通风供养、适合的水分含量以及促进降解的外源微生物菌剂的接种是至关重要的因素，其中高效的外源接种剂的研究是目前堆肥技术领域中的研究热点。

国内外对于堆肥接种技术的研究已经有了较大的发展，明显地促进了堆肥反应进程。传统堆肥法一般都是采用增加营养和改善环境条件的方法，利用堆制原料中的有益微生物来降解有机污染物，但由于堆肥初期有

益微生物数量少，需要一定时间才能繁殖起来，因此传统堆肥往往存在发酵时间长、产生臭味且肥效低等问题。著名微生物学家陈华癸教授在他主编的《微生物学》一书中指出，在堆肥过程中，进行人为接种分解有机物能力强的微生物，可以提高初期堆料中有益微生物的总数，加速堆肥材料的腐熟，且高温对消灭某些病原体、虫卵和杂草种子等效果较大，并能控制臭气的产生，增加堆肥成品中的有益微生物数目。

目前应用的接种剂主要有三种：微生物培养剂，商业添加剂，有效的自然材料。接种方式也分为多种，例如席北斗等人提出的三阶段接种法、多阶段接种法。试验表明高效接种剂与适宜的接种方法配合使用，可以事半功倍，因此，针对高效微生物菌剂以及接种方式进行研究具有重要意义。

实用新型内容

本实用新型的目的在于提供一种多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，以满足堆肥生产、实验过程中可以时时在线进行堆肥补水、接种。

为实现上述目的，本实用新型提供的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其主要结构包括：

一反应器主体，其顶部固定有顶盖，顶盖上方有出气口；

所述反应器主体的内部空间下部固定有进气筛板，顶盖与进气筛板之间构成反应仓；

进气筛板下方为气体缓冲室，并设有进气口，并通过所述进气口连接一空气压缩机；

气体缓冲室底部开设一渗滤液出口；

一梯式搅拌器，其组成为，一主转动轴为中空管，可转动地水平设置于反应仓内，主转动轴一端的外管壳连接反应仓外的传动装置，其中空管内径通过管道与反应仓外的接种箱连接；

主转动轴的两边各垂直地固定有两条联动杆，每边两条联动杆对称地在主动轴的两侧，所述联动杆为中空管；

若干个桨叶，对称地分布于主转动轴两侧且与主动轴水平地安装在两条联动杆之间，所述桨叶为中空管，所述桨叶的中空管上开设有贯通的接种孔；

主动轴、联动杆和桨叶内部相通。

本实用新型提供的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，能够满足堆肥生产、实验过程中可以时时在线进行堆肥补水、接种，而且实现均匀混拌的设备。立足于实验室堆肥试验模拟，便于试验参数的过程控制，满足堆肥过程中时时在线接种并能在搅拌过程中补水、供氧。

附图说明

图 1 为本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

本实用新型提供的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其主体为一反应器，内部为发酵用的长方体型密闭反应仓，反应仓中部安装有梯型搅拌器；

该反应器主体顶部固定有顶盖，顶盖下方位于一个空间的上部设有发酵仓密闭筛；

该反应器一个空间的下部固定有进气筛板，密封筛与进气筛板之间共构成一个反应仓，规格长×宽×高为 1.0m×1.0m×1.0m；

进气筛板下方连接一气体缓冲室；

气体缓冲室开设有进气口，该进气口连接一空气压缩机；

气体缓冲室底部开设一渗滤液出口；

发酵仓的顶盖设有出气管；

反应器主体外附着封闭式保温层，内部设有 2 个温度传感器，分别位于发酵仓上部、底部；

空气筛板的筛孔直径为 1mm；

反应仓中部安装有梯式搅拌器；

梯式搅拌器安装于反应仓中部的转动轴上，转动轴上与传动装置相连接，并在主轴上安装有止动装置；转动轴中空，并通过接种管连接到接种箱；转动轴通过联动杆与 8 片柱状桨叶相连，实现联动，桨叶与联动杆平面呈 30°夹角，联动杆中空与转动轴相同，便于接种液流通；8 片刮刀状桨叶，宽 5cm，长 85cm，对称分布于转动轴两侧，每个桨叶上均匀分布 9 个接种孔，接种口直径 0.5cm。

下面结合图1对本实用新型作详细描述。

本实用新型的多阶段接种梯型搅拌堆肥反应器，其具体结构如图1所示，其具体实施方式如下：

该反应器的顶部设有顶盖1，顶盖1上安装有出气管2，顶盖1通过法兰使其固定于该反应器顶部。顶盖1下方空间的下部设置有进气筛板3，由顶盖1与进气筛板3之间构成反应仓4。反应仓上部距离顶盖10cm与距离进气筛板10cm处，各安装有一温度探头5，用于对比记录反应仓上下空间温度。反应仓底部的进气筛板，筛孔为0.5mm，通过法兰固定在反应器底座6上，以便拆洗、更换。物料通过顶盖进入。物料在进气筛板上部空间，即反应仓内进行发酵。进气筛板下方与气体缓冲室7相连，缓冲室底部倾斜，通有连接空气压缩机8的导气管，当压缩机开启时，气体首先送入缓冲室，然后经过进气筛板，到达物料发酵的反应仓，最后通过顶盖上的出气口排出。物料排出的渗滤液通过进气筛板3流入气体缓冲室7，最后汇集至倾斜端，由渗滤液收集口9排出。反应仓中间位置安装有转动轴10，外部连接有转动装置11，内部通过联动杆12连接8个桨叶13，转动轴10、联动杆12、桨叶13均为中空管，其空间相连，并通过转动轴10与反应仓外部的接种箱14相连。接种箱14可通过压力将液体的发酵液、堆肥补充水等通过桨叶的接种口15接入堆肥物料中，并可以通过搅拌混匀。

本实用新型的主要特点如下：

1) 梯式搅拌器

本实用新型的密闭反应仓中设计有梯式搅拌器，其特点在于搅拌器呈梯式，连动杆连接8个桨叶，通过转动抽的带动，可以覆盖几乎发酵仓的全部空间，对物料的搅拌混匀能力强。

2) 时时在线接种、补水设计

堆肥发酵物料一般为固体，混匀性差，这对堆肥过程中在线补水、接种、通气的均匀性带来了麻烦，特别是在堆肥实验研究中，由于受到反应器的限制，常常要手动补水、接种，这种方式不但效果差，还会改变堆肥环境影响试验结果。本设计的梯式搅拌器上装有接种口连，其特点在于，在搅拌过程中进行可以对物料进行时时接种、补水，随着桨叶的转动，接种剂以及水分被均匀的混入堆体的各个部分，全过程反应仓密闭，降低了

发酵堆体暴露的风险，对堆肥试验的科学性、严谨性、重复性有十分重要的意义。

3) 搅拌通风

搅拌器上的接种口也可以起到通风的作用，在不接种时，搅拌器接种口可以对堆体通风，随着搅拌使通风供氧效率得到提高，从而提高堆肥效率，降低通风能耗。在搅拌器停动或其它情况时，设备底部的空气压缩机可以开始工作。

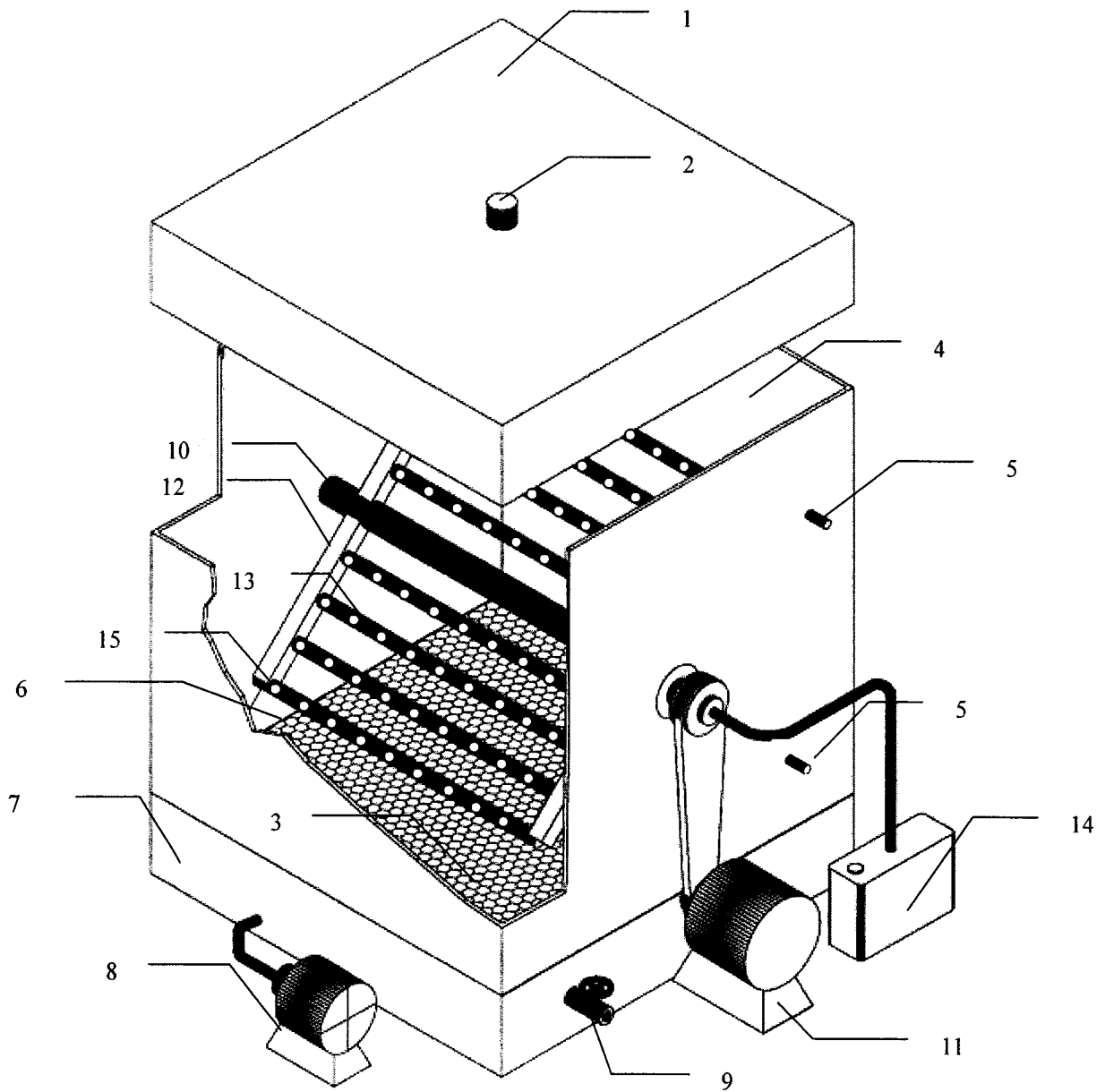


图 1