



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102276316 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 14

(21) 申请号 201110141392. X

(22) 申请日 2011. 05. 30

(71) 申请人 郑兴耘

地址 100193 北京市海淀区圆明园西路 3 号
院农科 3 号楼乙单元 103 室

(72) 发明人 郑兴耘

(51) Int. Cl.

C05F 17/00 (2006. 01)

C05F 17/02 (2006. 01)

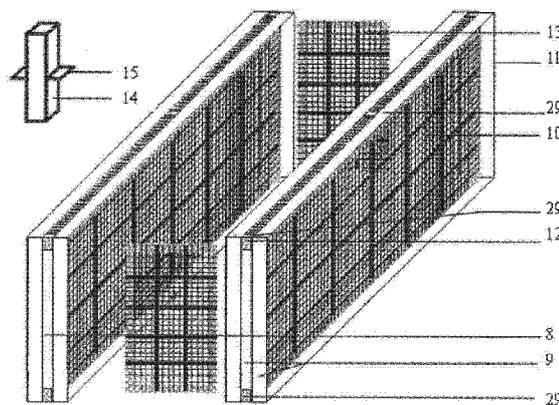
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一组常压通气发酵方法及设备

(57) 摘要

一组常压通气发酵方法及设备属于微生物好氧发酵方法及设备领域,是由常压通气系统、排水系统、进出料系统和发酵室四部分组成,特征在于:发酵室是由具有保温、保湿、防水和支撑功能的材料制做;发酵室设进料门和出料门,或进出料门共用;常压通气系统设置进气孔、排气孔、排气筒;在发酵料中间设置竖向通气层缝或通气孔道;通气层缝是由双层网框支撑,通气孔道是由空心网柱支撑或者是用炉捅子直接捅的孔道;排水系统将排气筒设计为外排水排气筒,还设置或不设置贮水窖、排水沟、溜水墙和斜面或弧面的溜水顶棚;可设计成间歇式发酵室、发酵接种一体室、循环式连续发酵室、小型连续发酵炉;本发明方法简单,设备成本低,免翻料,发酵快,质量好。



1. 一组常压通气发酵方法及设备,是由常压通气系统、排水系统、进出料系统和发酵室四部分组成,特征在于:

i. 发酵室是由具有保温、保湿、防水和支撑功能材料制做;

ii. 发酵室设进料门和出料门,或进出料门共用;

iii. 常压通气系统设置开张度可调的进气孔、排气孔和排气筒;在发酵料中间设置竖向通气层缝或通气孔道;通气层缝是由双层网框支撑;通气孔道是由空心网柱支撑或者是用炉捅子直接捅的孔道;

iv. 排水系统将排气筒设计为外排水排气筒,设置或不设置贮水窖、排水沟、溜水墙和斜面或弧面的溜水顶棚;外排水排气筒(6)插套在排气筒坐(23)外,排气筒坐(23)的上部径向内缩1~2厘米,排气筒坐周围等距离竖向设置5条以上的排水沟,沟深0.2~0.5厘米,使排气筒上的冷凝水能够沿排水沟流到排气筒以外;

2. 权利要求1所述一组常压通气发酵方法及设备,其特征在于:

i. 制成双层网框(8)的双层框架(9),其单层边框(11)由角材围成,两个等大小的单层边框平行相背放置,中间由若干边框支撑柱或支撑板(12)隔离并固定,合成双层框架(9);

ii. 双层框架的上下边框设有若干插孔(29)以便通过插管(14)插接上层双层框架或插接帘柱;

iii. 两个单层边框相距1~5cm;

iv. 网片(10)分别固定在双层框架两面的框内,网片能够取下来更换;

v. 双层网框(8)的高度一般60-120厘米,,其长度要与发酵室的宽度匹配;

vi. 双层网框的两端距离发酵室墙壁2-6厘米,以便通气;

vii. 每两个相邻的双层网框之间,其两端靠内分别卡放一块侧面网片(13),相邻的双层网框将侧面网片夹住,并设法将它们固定;固定的方法很多,优选用工字型卡扣旋转90度固定法,或选用插销法、或弹簧卡扣法固定;每两个双层网框(8)和两个侧面网片(13)围成一个发酵料框,盛装发酵料;侧面网片(13)的宽度一般为50-80厘米;网片的网眼大小以能够阻挡发酵料外泄为准;

viii. 双层网框(8)和侧面网片(13)围成的发酵料框能够多层重叠放置,上下双层网框之间用带管翅(15)的插管(14)插接;

3. 权利要求1所述一组常压通气发酵方法及设备,其特征在于:

i. 发酵室是一种发酵接种一体室;

ii. 常压通气方法采用双层网框支撑的层缝式;设置溜水顶棚、溜水墙、排水沟和贮水窖;

iii. 进出料系统设进料门(2)和出料门(3),出料门连接接种室(20),使发酵好的发酵料可以直接运进接种室进行微生物接种,避免运送过程中被杂菌污染;

iv. 进气孔(4)进入的空气是净化空气,或是净化的热空气,或是净化的湿热空气;采用的方法,是用鼓风机将空气送入空气净化器,再经进气孔(4)送入发酵室;或者将经过空气净化器的超净空气再经过空气加热器加热后送入发酵室;或者将蒸汽管道接到空气净化器的下游,使热蒸汽与净化空气混合后送入发酵室;或将排气筒(6)上安装排风机,并将进气孔扩大为进气窗,进气窗用9~13层纱布罩住,以便净化进入发酵室的空气。

4. 权利要求 1 所述一组常压通气发酵方法及设备,其特征在于:

i. 发酵室是一种循环式连续发酵室;

ii. 发酵室的内室宽度一般 1.0 ~ 5.0 米,长度根据发酵规模确定;发酵室可以设计为单室外循环型连续发酵室 (37)、双室外循环型连续发酵室 (38) 和内循环型连续发酵室 (39) 等多种形式;

iii. 设置溜水顶棚、溜水墙、排水沟和贮水窖;发酵室顶部设计为一面坡的斜面,或设计为中部高的人字形两面坡,或设计为拱形的弧面;

iv. 发酵室有多个均匀分布的进气孔和排气孔,进气孔 (4) 设置在室壁的下部或中部,排气孔 (5) 设置在进气孔对面室壁上部或设置在室顶,并与上方带防风罩 (7) 的外排水排气筒 (6) 相连;常压通气方法采用双层网框支撑的层缝式;

v. 在发酵室内设有保温帘,将正在发酵的高温区域与无发酵料的低温区隔离;其保温帘的特征在于:保温帘由帘布 (24)、帘杆 (25) 和帘柱组成;帘杆 (25) 是直杆或曲杆,其形状随室顶弯曲,使其能够紧贴室顶,其两端的距离与发酵室的宽度相当;每个保温帘有两个以上的帘柱;每个帘柱由上、中、下三节插接而成;中节帘柱的长度相等或不相等;上节帘柱 (28) 连接帘杆 (25) 和中节帘柱 (26),设有紧固螺丝 (27);下节帘柱是个带管翅的四棱管,形状与插管 (14) 相同,其上面插接中节帘柱 (26),并设置紧固螺丝 (27),向下插到双层网框的插孔 (29) 中将帘柱固定;帘布 (24) 是由塑料布或其它保温防水材料做成,帘布上方连接帘杆;帘杆高达顶棚,与顶棚紧贴;帘布的左右边沿紧贴室壁,下沿紧贴到地面;用保温帘将各班次装的发酵料隔离开来,形成相对独立的发酵室。

5. 权利要求 1 所述一组常压通气发酵方法及设备,其特征在于:

i. 所谓发酵室是一种发酵炉;

ii. 发酵室的室壁用金属板或塑料板夹泡沫塑料制做,做成分上下两部分的发酵炉;发酵炉的上部为发酵仓 (30),发酵仓设活动的仓盖 (31),仓盖上设排气孔 (5) 和外排水排气筒 (6);仓盖也是发酵炉的进料门;发酵炉的下部为熟料仓 (32),熟料仓设可以活动的仓门 (33),仓门上设可控进气孔 (4);发酵仓和熟料仓之间设炉栅,炉栅是发酵仓的底,也是发酵仓的进气门和卸料门;

iii. 发酵仓中的常压通气方式用层缝式,或用孔道式;层缝式用双层网框支撑,孔道式用空心网柱 (34) 支撑通气道,或直接用炉捅子扎成通气孔道;双层网框直接固定在发酵仓的壁上,离下面的炉栅有一定距离,不影响炉栅的活动;空心网柱 (34) 通过上下两个支撑架固定在发酵仓的壁上,离炉栅有一定距离,不影响炉栅的活动;空心网柱是用有支撑功能的网做成,在发酵室中竖直放置;双层网框和空心网柱的上面设网状挡料板,用以防止物料堵塞通气道;

iv. 发酵炉的炉栅是带有两排或多排齿的齿炉条 (35) 组成;齿炉条的轴上按装轴瓦、滚珠,并将齿炉条固定在发酵炉的炉壁上;延伸到发酵炉外的齿炉条轴上径向按装拐把,拐把的另一端的外面按装活动连杆 (36),将每 2 个或每 3 个齿炉条连为一组,每组齿炉条其中一个轴的拐把上按装摇动手柄;向左右摇动齿炉条的手柄能使发酵料卸到熟料仓 (32);或用活动连杆,或用传动链和齿轮将齿炉条全部连起来,其中一个齿炉条的轴通过变速轮、齿轮或皮带轮等传动装置与电机相连,通过电机的动力转动齿炉条,卸下发酵料;

v. 发酵炉的排水系统除外排水排气筒 (6) 外不设排水系统。

一组常压通气发酵方法及设备

一、技术领域

[0001] 一组常压通气发酵方法及设备属于微生物好氧发酵方法及设备领域。

二、背景技术

[0002] 生物质有机废弃物高温发酵方法,是无害化处理有机废弃物生产有机肥料的重要方法。目前有机废弃物高温好氧发酵多数采用传统的高温堆肥的方法。这种方法发酵时间长,质量差,占用场地面积大,而且经过多次翻堆,费工费力。近年有不少发明在改进发酵设备,提高发酵效果。改进的方向,一是通过机械翻料改善发酵料中氧气供应。其缺点是造价高,能耗高,比较麻烦。二是采取高压通气的方法,强化发酵料的氧气供应。其缺点是通进高压空气耗能多,发酵产生的氨气损失,使氮素损失严重。三是在发酵料中制造通气层,常压通气,不翻料。第三种方案能耗低,比较方便。比如,申请号为 200910042556.6 的发明专利“一种食用菌培养料的隧道筐式堆肥发酵方法”;介绍了一种叠放的发酵筐式发酵方法,比较好地解决了食用菌料的发酵。但是这种方法对于有机肥生产显得有些不便,对于畜禽场、农家茅厕、厨房等每天都产生废弃物的单位有所不便,而且其发酵筐成本比较高。

[0003] 本发明介绍一种不翻料、低能耗、低成本、占地少、高质量快速发酵方法和设备。

[0004] 三、发明原理

[0005] 1) 堆腐法发酵存在的问题

[0006] 采用堆腐法进行高温发酵,发酵料堆一般高 1.5 米~2.0 米,宽 2.0~2.5 米,堆长根据发酵料的多少确定。这种方法简便,投资小,容易实施。但是存在一些问题。料堆的表层(A)、中层(B)、内层(C)各部分的湿度、温度、氧气浓度不同,各层发酵程度不同;因发酵料的透气性不同各层厚度也有变化。表层(A)空气新鲜,氧气浓度高,但是温度低、湿度低,属于干冷层,一般 5-10 厘米厚;这层微生物活动受到抑制,发酵不好,一些有害生物,如病菌、害虫、虫卵、草籽也杀不死。中层(B)因为有表层保温、保湿,其温度、湿度比较高,空气比较新鲜,氧气浓度比较高,条件适合好氧微生物生长繁殖,属于好氧微生物适生层,发酵较好,温度可以达到 60℃以上,温度高的可以接近 80℃,能够杀死有害生物,其厚度一般 20-40 厘米;如果物料透气性好,这层就比较厚。内层(C)的温度湿度比较高,由于表层(A)和中层(B)的微生物将氧气截获,内层(C)渐渐缺氧,不适合好氧微生物生长繁殖,厌氧微生物比较活跃,发酵过程中产生一些氨气、硫化氢等有毒气体,属于不良发酵层。现有的发明创造都是为了创造氧气充足、湿度和温度合适的条件,使发酵料各部分达到相当料堆中层的条件,均匀发酵。

[0007] 2) 本发明改进之处

[0008] 通过以上堆腐法好氧发酵各层情况分析,可以想到,要想不翻料,快速发酵,高质量地均匀发酵,可以提出以下改进方向:①对发酵料堆的表层采取保温、保湿、防水措施,消灭干冷层,创造好氧微生物适生条件;②消减料层的厚度,消灭内层那种不良发酵层。根据上述改进方向,本发明主要采取两项措施:①建发酵室,对发酵料采取保温、保湿和防水措施,消灭干冷层;②在发酵料中人工设置通气层缝或通气孔道,使发酵料层的任何部位到通

气层缝或通气孔道的距离不超过好氧微生物适生层的厚度,消灭不良发酵层。这样能够实现不翻料、发酵料各部分基本均匀充分发酵、快速发酵,升温快,灭菌彻底。本发明通过以下方案实现。

四、发明内容

[0009] 1) 一组常压通气发酵方法及设备,是由常压通气系统、排水系统、进出料系统和发酵室四部分组成,特征在于:

[0010] i. 发酵室(1)是由具有保温、保湿、防水和支撑功能的材料制做,如砖、石、水泥、钢筋做墙体,或者在墙体夹贴泡沫塑料、作物秸秆等保温材料;再如用塑料板或金属板夹泡沫塑料做室壁,或用塑料或用橡胶制做,使其梁、柱中空,能够充气硬挺起来。

[0011] ii. 发酵室设进料门(2)和出料门(3),或进出料门共用(2、3);

[0012] iii. 常压通气系统在发酵室设置开张度可调的进气孔(4)和排气孔(5),排气孔的上方连接排气筒(6),排气筒的高度一般20~100厘米;在发酵料中间设置竖向通气层缝,通气层缝是由双层网框(8)构成;双层网框由双层框架(9)和网片(10)两部分组成,双层框架由两个单层边框(11)和若干边框支撑柱或边框支撑板(12)合成;双层边框和空心网柱的上面边框设挡料网,用以防止通气孔缝被物料堵塞;

[0013] iv. 其排水系统设置贮水窖(16)、排水沟(17)、溜水墙(18)和斜面或弧面的溜水顶棚(19),并将排气筒(6)设计为外排水排气筒,能够将排气筒的冷凝水排到排气筒之外;在发酵室内沿墙根设排水沟,排水沟的宽和深3-6厘米,并有一定的坡度,使水流向某一个方向,最后穿过发酵室墙基流到贮水窖;发酵室设置溜水顶棚(19);顶棚用不透气、能防水的材料制做,做成光滑的斜面或弧面,使冷凝水沿斜面或弧面流向发酵室墙壁,再沿溜水墙流到排水沟;发酵室墙壁设置防水墙面;外排水排气筒(6)插套在排气筒坐(23)外,排气筒坐(23)的上部径向内缩1~2厘米,排气筒坐的周围等距离竖向设置5条以上的排水沟,沟深0.2~0.5厘米,使排气筒上的冷凝水能够沿排水沟流到排气筒以外;

[0014] 2) 上述一组常压通气发酵方法及设备,其特征在于:

[0015] i. 制成双层网框(8)的双层框架(9),其单层边框(11)由角材围成,两个等大小的单层边框平行相背放置,中间由若干边框支撑柱或支撑板(12)隔离并固定,合成双层框架(9);

[0016] ii. 双层框架的上下边框设有若干插孔(29)以便通过插管(14)插接上层双层框架或插接帘柱;

[0017] iii. 两个单层边框相距1~5cm;

[0018] iv. 网片(10)分别固定在双层框架两面的框内,网片能够取下来更换;

[0019] v. 双层网框(8)的高度一般60-120厘米,其长度应与发酵室的宽度匹配,一般150~500厘米;

[0020] vi. 双层网框的两端距离发酵室墙壁2-6厘米,以便通气;

[0021] vii. 每两个相邻的双层网框之间,其两端靠内分别卡放一块侧面网片(13),相邻的双层网框将侧面网片夹住,并将它们固定,围成底层发酵料框;固定发酵料框的方法很多,可以用塑料或金属材料制做的丝条或拉筋拉紧固定,或用螺丝螺母固定,或用弹簧卡扣固定,或者用工字型卡扣旋转90度方法固定,或用工字型卡扣旋转90

度固定法、或插销法、或弹簧卡扣法固定；每两个相邻的双层网框 (8) 和两个侧面网片 (13) 围成一个发酵料框，盛装发酵料；侧面网片 (13) 的宽度视发酵料透气性大小而定，发酵料颗粒细腻，透气性差的其间隔宜小，发酵料颗粒较大、透气性好的其间隔宜大，一般为 50-80 厘米；侧面网片 (13) 的宽度也就决定了相邻两个双层网框的距离；网片的网眼大小以能够阻挡发酵料外泄为准，网片由边框和粗细丝网组成，大眼的粗丝网起支撑作用，防止网片变形，小眼的细丝网阻挡发酵料外泄；

[0022] viii. 双层网框 (8) 和侧面网片 (13) 围成的发酵料框能够多层重叠放置，上下双层网框之间用插管 (14) 插接；插管是个中部带管翅 (15) 的四棱管；四棱管的宽度与双层网框 (8) 的两个单层边框 (11) 的距离相当，使之能够恰好插在双层网框的双层框架 (9) 的插孔 (29) 中，其管翅架在下面的双层边框框架上；

[0023] 3) 上述一组常压通气发酵方法及设备，其特征在于：

[0024] i. 发酵室是一种发酵接种一体室；

[0025] ii. 进出料系统设进料门 (2) 和出料门 (3)，出料门连接接种室 (20)，使发酵好的发酵料可以直接运进接种室进行微生物接种，避免运送过程中被杂菌污染；

[0026] iii. 进气孔 (4) 进入的空气是净化空气，或是净化的热空气，或是净化的湿热空气；采用的方法是，用鼓风机将空气送入空气净化器，再经进气孔 (4) 送入发酵室；或者将经过空气净化器的超净空气再经过空气加热器加热后送入发酵室；或者将锅炉的蒸汽管道接到空气净化器的下游，使热蒸汽与净化空气混合后送入发酵室；或将排气筒 (6) 上安装排风机，并将进气孔扩大为进气窗，进气窗用 9~13 层纱布罩住，以便净化进入发酵室的空气。

[0027] 4) 上述一组常压通气发酵方法及设备，其特征在于：

[0028] i. 发酵室是一种循环式连续发酵室；

[0029] ii. 发酵室的内室宽度 1.0~5.0 米，长度根据发酵规模确定；发酵室可以设计为单室外循环型连续发酵室 (37)、双室外循环型连续发酵室 (38)、内循环型连续发酵室 (39) 等多种形式；

[0030] iii. 设置溜水顶棚、溜水墙、排水沟和贮水窖；发酵室顶部设计为一面坡的斜面，或设计为中部高的人字形两面坡，或设计为拱形的弧面；

[0031] iv. 发酵室有多个均匀分布的进气孔和排气孔，进气孔 (4) 设置在室壁的下部或中部，排气孔 (5) 设置在进气孔对面室壁上部或设置在室顶，并与上方带防风罩 (7) 的排气筒 (6) 相连；常压通气方法采用双层网框支撑的层缝式；

[0032] v. 在发酵室内设有保温帘，将正在发酵的高温区域与无发酵料的低温区隔离；其保温帘的特征在于：保温帘由帘布 (24)、帘杆 (25) 和帘柱 (31) 组成；帘杆 (25) 是直杆或曲杆，其形状随室顶弯曲，使其能够紧贴室顶，其两端距离与发酵室宽度相当；每个保温帘有左、右、中 2~3 个帘柱；每个帘柱由上、中、下三节插接而成；中节帘柱的长度相等或不相等；上节帘柱 (28) 连接帘杆 (25) 和中节帘柱 (26)，在上节帘柱上设有紧固螺丝 (27)；下节帘柱是个带管翅的四棱管，形状与插管 (14) 相同，其上面插接中节帘柱 (26)，并设置紧固螺丝 (27)，向下插到双层框架的插孔 (29) 中将帘柱固定；帘布是由塑料布或其它保温防水材料做成，帘布上方连接帘杆；帘杆高达顶棚，与顶棚紧贴；帘布的左右边沿紧贴室壁，下沿紧贴到地面；用保温帘将各班次装的发酵料隔离开来，形成相对独立的发酵室。

[0033] 5) 上述一组常压通气发酵方法及设备,其特征在於:

[0034] i. 所谓发酵室是一种发酵炉,

[0035] ii. 发酵室用金属板或塑料板夹泡沫塑料制做,做成分上下两部分的发酵炉;发酵炉的上部为发酵仓(30),发酵仓设活动的仓盖(31),仓盖上设排气孔(5)和外排水排气筒(6);仓盖也是发酵炉的进料门;发酵炉的下部为熟料仓(32),熟料仓设可以活动的仓门(33),仓门上设可控进气孔(4);发酵仓和熟料仓之间设炉栅,炉栅是发酵仓的底,也是发酵仓的进气门和卸料门;

[0036] iii. 发酵仓中的常压通气方式用层缝式,或用孔道式;层缝式用双层网框支撑,孔道式用空心网柱(34)支撑通气道,或直接用炉捅子扎成通气孔道;炉捅子用金属、竹木材料或塑料制做,直径一般2~5厘米,尖端锥形;双层网框直接固定在发酵仓的壁上,离下面的炉栅有一定距离,不影响炉栅的活动;空心网柱通过上下两个支撑架固定在发酵仓的壁上,离炉栅有一定距离,不影响炉栅的活动;空心网柱用有支撑功能的网做成,在发酵室中竖直放置;双层网框和空心网柱的上面设网状挡料板用以防止物料堵塞通道;

[0037] iv. 发酵炉的炉栅是带有两排或多排齿的齿炉条(35)组成;齿炉条的轴上按装轴瓦、滚珠,并被固定在发酵炉的炉壁上;延伸到发酵炉外的齿炉条轴上径向按装拐把,拐把的另一端的外面按装活动连杆(36),将每2个或每3个齿炉条连为一组,每组齿炉条其中一个轴的拐把上按装摇动手柄;向左右摇动齿炉条的手柄能使发酵料卸到熟料仓(32);或用活动连杆,或用传动链和齿轮将齿炉条全部连起来,其中一个齿炉条的轴通过变速轮、齿轮或皮带轮等传动装置与电机相连,通过电机的动力转动齿炉条,卸下发酵料;

[0038] v. 发酵炉的排水系统除外排水排气筒(6)外不设排水系统;

五、附图说明

[0039] 1) 附图符号说明

[0040] i. 表层(A)、中层(B)、内层(C)、发酵室(1)、进料门(2)、出料门(3)、进气孔(4)、排气孔(5)、排气筒(6)、防风罩(7)、双层网框(8)、双层框架(9)、网片(10)、单层边框(11)、边框支撑柱或板(12)、侧面网片(13)、插管(14)、管翅(15)、贮水窖(16)、排水沟(17)、溜水墙(18)、溜水顶棚(19)、接种室(20)、中墙(21)、外墙(22)、排气筒坐(23)、帘布(24)、帘杆(25)、中节帘柱(26)、紧固螺丝(27)、上节帘柱(28)、插孔(29)、发酵仓(30)、仓盖(31)、熟料仓(32)、仓门(33)、空心网柱(34)、齿炉条(35)、连杆(36)、单室外循环型连续发酵室(37);双室外循环型连续发酵室(38);内循环型连续发酵室(39);

[0041] 2) 附图说明

[0042] 附图1:堆腐法发酵料堆剖面示意图

[0043] 附图2:间歇式发酵室平面示意图

[0044] 附图3:间歇式发酵室剖面正视示意图

[0045] 附图4:双层网框结构示意图

[0046] 附图5:发酵、接种一体室结构平面示意图

[0047] 附图6:循环式连续发酵室平面示意图

[0048] 附图7:内循环型连续发酵室正视示意图

[0049] 附图8:保温帘结构示意图

[0050] 附图 9 :简易发酵炉结构解剖示意图

[0051] 六、实施例及其优点

[0052] 1) 间歇式发酵室实施例

[0053] i. 间歇式发酵室实施例的结构特点 :砖、水泥材料做的发酵室 (1), 发酵室内室宽 2.0 ~ 3.0 米, 内室长 5.0 ~ 10.0 米, 高 3.0 ~ 3.5 米 ;设进出料门 (2、3) ;发酵室进出料门的中部设可控进气孔 (4), 发酵室顶部设排气孔 (5)、外排水排气筒 (6), 发酵室内设双层网框通气层缝, 上下两层双层网框叠放 ;设溜水顶棚、溜水室壁、排水沟、贮水窖等排水系统。

[0054] ii. 间歇式发酵室使用方法 :

[0055] 1. 配料 :将发酵料根据不同的目的, 按照配方配好拌匀。食用菌菌料发酵, 含水量可以在 65-70% ;有机肥或生物有机肥的生产, 发酵料含水量可以在 40-70%

[0056] 2. 装料 :先将两个双层网框和两个侧面网片在发酵室里面组装成底层发酵料框 ;双层网框之间, 其两端靠内分别卡放侧面网片 (13), 用插销法将两个侧面网片与两个双层网框固定, 围成底层发酵料框, 然后向发酵料框中盛装发酵料 ;待发酵料装满后, 在两个双层网框的两端和中部适当位置分别插上插管 (14), 插管翅架在双层框架上, 然后叠放第二层双层网框, 将其对应的插孔插到插管 (14) 上, 并在其两端分别卡放一个侧面网片 (13), 将两个侧面网片与两个双层框架固定, 围成底层发酵料框, 继续装料 ;装满料后再放置第三道双层网框, 并与两个侧面网片组成第二道发酵料框, 装满料, 叠放第二道上层双层网框 ;装满料, 再放置第四道双层网框, 做第三道发酵料框……, 注意不要使料堵住排水沟 ;直到整个发酵室装满料。封闭进出料门, 打开进气孔, 新鲜的冷空气沿通气道、双层网框的通气层缝流向全室的下部, 并与料内的热空气交换, 热空气沿通气道和双层网框的通气层缝向上运动, 通过排气孔、排气筒排出室外 ;有大风时调小进气孔, 夏季大约经过 24 小时, 北方冬季大约经过 72 小时, 发酵室内料温可以升至 60℃ 以上, 最高可以达到 77℃, 维持 60℃ 以上的温度 24 小时以上, 可以杀死发酵料中的草籽、病菌、害虫、虫卵 ;发酵料可以接种平菇、鸡腿菇等等食用菌, 进行半熟料栽培。维持 60℃ 以上的温度发酵 10 天左右, 发酵料可以接种双孢菇、巴西菇 ;维持 60℃ 以上的温度发酵 20 天左右, 发酵料可以用作有机肥 ;如果在发酵前向发酵料中拌入嗜热性侧孢霉等功能菌菌种, 维持 60℃ 以上的温度发酵 20 天左右可以生产能够防病、防虫、抗逆、改良土壤、提高化肥利用率、改善农产品品质、全营养的高品质的生物有机肥。

[0057] 插销法简介 :设置钥匙形的插板, 插板柄比较宽, 柄孔系防腐的绳或练, 绳或练的另一端固定在侧面网片的适当位置 ;插板前段比较窄, 插板前端设置插销孔 ;插销孔到插板柄的距离与双层框架的边框加上侧面网片的边的厚度相当 ;插销是个 U 形弹簧卡, 将插销插入插销孔就不易脱落 ;在双层框架两端的边框上和侧面网片的两边适当的对应位置设等大小的长方形的插板孔, 插板孔与插板的截面相当 ;对准插板孔插入插板, 插板穿过侧面网片的边和双层框架的边框, 用 U 形插销插入插销孔, 将侧面网片与双层框架锁定 ;拔掉 U 型插销, 将插板头推过双层框架的插板孔, 推到侧面网片的插板孔就可以解锁。

[0058] 3. 卸料 :待发酵结束, 打开进出料门, 从外至内, 从上至下, 逐道打开双层网框发酵料框, 将发酵料框中的发酵料运走。

[0059] 4. 继续下一批发酵料发酵。

[0060] iii. 间歇式发酵室的优点 :

[0061] 1. 这种发酵室适合一次发酵 20 ~ 60 立方米物料的间歇发酵的单位使用。如果发酵物料多,可以建几个发酵室交替使用;

[0062] 2. 发酵质量好,各部分发酵料均匀一致。

[0063] 2) 发酵接种一体室实施例

[0064] i. 食用菌菌料发酵接种一体室实施例的结构特点(比如,一次发酵 10 吨菌料,大约 40 立方米):

[0065] 1. 砖水泥做的拱形发酵室,发酵室内室的长 7.8 米、宽 3.1 米、高 3.5 米;

[0066] 2. 进出料系统设进料门(2)和出料门(3),出料门与接种室(20)相通,使发酵好的发酵料可以直接运进无菌室进行食用菌和药用菌等微生物接种;

[0067] 3. 在发酵室进料门一侧室壁的下部设进气孔(4),发酵室顶部设排气孔(5)、外排水排气筒(6),发酵室内设双层网框通气层缝,两层双层网框叠放;在进气孔(4)前面先后串连鼓风机、空气净化器、空气加热器,在空气加热器下游并联蒸汽锅炉,使净化空气或净化的热空气与蒸汽在管道中可以混合;由鼓风机将净化的热空气,或净化的湿热空气,或净化空气送入发酵室。这种结构有利于控制发酵料的温度和湿度,即便在严寒的冬季也能比较快地发酵升温,发酵料灭菌比较彻底,不易感染杂菌;可以控制发酵料的湿度达到最适的湿度;

[0068] 4. 排水系统设溜水顶棚、溜水室壁、排水沟、贮水窖、外排水排气筒等。

[0069] ii. 食用菌菌料发酵接种一体室使用方法:

[0070] 1. 配料:将发酵料按照配方配好拌匀,使水分含量在 65%左右。

[0071] 2. 装料:打开进料门,关闭出料门,从出料门边开始,按照间歇式发酵室使用方法‘2’组装双层网框发酵料框,装入按照配料比例拌好的食用菌菌料,装满料后封闭进料门;

[0072] 3. 发酵:开动鼓风机和空气加热器,打开蒸汽锅炉的蒸汽开关,经过空气净化器净化的热湿空气被鼓入发酵室;鼓风速度控制在每小时鼓入的空气相当发酵室容积的 3 ~ 5%;热空气的温度 50-80℃即可,夏季可以不开动空气加热器;鼓入空气的相对湿度控制在 80%左右,发酵料的湿度较大时鼓入的空气可以不加蒸汽;大约经过 20 ~ 72 小时发酵室内料温升至 60℃以上,最高温度可以达到 77℃,维持 60℃以上的温度 24 小时以上,可以杀死发酵料中的草籽、病菌、害虫、虫卵,这样的发酵料可以用于平菇、鸡腿菇、金针菇、杏鲍菇等食用菌的半熟料栽培;如果维持 60℃以上的温度发酵 10 天可以用于接种双孢菇、巴西菇等食用菌。

[0073] 4. 卸料:提前一天关闭蒸汽供应管道和空气加热器,然后关闭鼓风机,从无菌接种室打开出料门(3),由上至下,由外至内逐道打开发酵料框,从发酵料框卸走发酵料,送至接种室直接接种,然后进行食用菌栽培程序;

[0074] 5. 生产肥料:当发酵接种一体室闲下来时,可以将食用菌菌渣等有机废弃物运来,用本发酵室发酵 20 天左右,生产有机肥或生物有机肥,以便及时消除有机废物对环境的污染;生产有机肥或生物有机肥可以不用净化空气。

[0075] iii. 食用菌菌料发酵接种一体室的优点:

[0076] 1. 这种发酵室适合一次发酵 40 立方米,间歇发酵生产食用菌的单位使用,如果发酵物料多可以建几个发酵室交替使用;

[0077] 2. 发酵食用菌菌料质量好,均匀,污染几率低;

[0078] 3. 发酵接种一体室,省工,省时;

[0079] 4. 能够及时发酵食用菌菌渣等生物质废弃物,消除病虫毒害的污染,使环境的病虫害减少,畜禽染病几率低,人的染病几率低,作物染病几率也低,减少用药,减少农药污染;有利于食品安全。

[0080] 3) 循环式连续发酵室实施例

[0081] i. 循环式连续发酵室实施例的结构特点:

[0082] 1. 比如一个万头猪场用的循环式连续发酵室,年排出猪粪大约 1000 吨,日排猪粪大约 2.8 吨,计 8.4 立方米,装料 2 米高,则每天占发酵室面积 4.2m²;若发酵室宽度为 3.1 米,日用发酵室 1.4 米长,一个周期 20 天,加上 6 米长的进出料工作场地,加上 6 米长的富余量,发酵室总长 40 米:

[0083] 2. 砖水泥做的拱形连续发酵室,内设保温帘;进出料系统的进料门和出料门可以共用一个门;发酵室进出料门那侧室壁的中部设进气孔(4),发酵室顶部设排气孔(5)、外排水排气筒(6),发酵室内设双层网框通气层缝,两层双层网框叠放;设保温帘;拱形发酵室顶,排水系统设溜水顶棚、溜水室壁、排水沟、贮水窖等。发酵室可以有多种形状和型式,如:单室外循环型(37);多室外循环型(38);内循环型(39)或环形;

[0084] ii. 循环式连续发酵室使用方法:

[0085] 1. 首次装料:打开一个进出料门,组装发酵料框,装料,并挂牌记录装料日期。先将两个双层网框和两个侧面网片放置在发酵室中。在两个双层网框之间,其两端靠内分别卡放侧面网片(13),用双层网框将侧面网片夹住,采用工字型卡扣旋转 90 度的方法将两个双层网框和两个侧面网片固定,围成第一道底层发酵料框,然后向发酵料框中盛装发酵料;待发酵料装满后,在两个双层网框的两端插孔分别插上插管(14),然后叠放上层双层网框,将其对应的插孔插到插管(14)上,并在其两端分别卡放固定一个侧面网片(13);继续装料,装满料后再放置第三道双层网框;第三道双层网框与第二道双层网框和两个侧面网片组成第二道发酵料框;装满料后叠放上层双层网框;装满料,再放置第四道双层网框,做第三道发酵料框……,注意不要使料堵住排水沟;当本班次工作结束时,在始末两道双层网框上插挂保温帘,做好隔热保温工作;关闭进出料门,打开发酵料对应的进气孔,发酵料正常发酵。

[0086] 工字型卡扣旋转 90 度的方法简介:设置工字型卡扣。工字型之上面一横称卡扣头,其下面一横称卡扣的柄,其头比柄窄,柄上设有孔,防腐的绳或练一端系在卡扣柄的孔上,一端系在侧面网片的适当位置;工字型之一竖称卡扣身;在双层网框之边框和侧面网片的边上适当位置设置对应的等大小的卡孔;卡孔为横着设置的长方形,卡孔的大小与卡扣头的最大截面积相当;将卡扣头从组装的发酵料框内向外插进并穿过侧面网片的边上的和双层网框边框的相应卡孔,旋转 90 度,则可将双层网框与侧面网片锁定;解扣时从发酵料框外面握住卡扣头,旋转大约 90 度,使卡扣头与卡孔对准,用力将卡扣头推过双层网之边框的卡孔,推进侧面网片之卡孔则解扣。

[0087] 2. 继续装料:第二天开始工作,打开某个进出料门,接着前一天的装料工作,并挂牌记录本次装料日期;像前一天一样继续组装发酵料框,装料;每当本班次工作结束时插挂上保温帘,做好隔热保温工作。

[0088] 3. 卸料:待大约 15 ~ 20 天首批发酵料发酵成熟时,打开对应的进出料门,取下保

温帘,从外至内,从上至下,逐道打开发酵料框,将发酵料运走。当天工作结束时,要插挂上保温帘。

[0089] 4. 连续工作:可以每天都向发酵室进料,从发酵室出料,连续不断地发酵。

[0090] 5. 这种发酵室可以建在畜禽场、蔬菜基地、食用菌生产基地、垃圾场、农产品加工厂以及其它生物质废弃物比较集中的地方,及时发酵畜禽粪便、废弃的蔬菜枝叶和食用菌菌渣或其它废弃物。

[0091] iii. 循环式连续发酵室的优点:

[0092] 1. 这种发酵室适合每天都处理生物质废弃物的大型畜禽场、垃圾场、有机肥厂使用;也可以建在蔬菜基地、食用菌栽培基地,便于及时处理副产物。

[0093] 2. 处理有机废弃物及时,防止废弃物堆积污染环境,特别有利于及时消灭废弃物中有害生物,能够防止病虫害的传播,减少病虫害,减少防治病虫害的打药次数,减少防治病虫害的用药,减少化学污染;

[0094] 3. 已经发酵的物料与新放入的物料共室,可以使新料比较快地升温,促进微生物活动,加速发酵;

[0095] 4. 由于采取了保温保湿和物料内常压通气措施,发酵室内各部分物料的发酵条件基本一致,发酵均匀,质量好,发酵快;

[0096] 4) 简易发酵炉连续发酵实施例

[0097] i. 简易发酵炉连续发酵实施例的结构特点:

[0098] 1. 例如,一个4口农家的厕所安装的简易发酵炉,每天处理的废弃物大约4公斤,体积有12升,20天一个周期,需要240升以上的发酵仓;发酵炉内长1.0米,宽0.6米,高1.0米,其中发酵仓高0.6米,熟料仓高0.35米;发酵仓的容积为360升;设9根齿炉条;每3根相邻的齿炉条组成一组:

[0099] 2. 发酵炉的炉壁用塑料板夹泡沫塑料制做,做成分上下两部分的发酵炉;发酵炉的上部为发酵仓(30),发酵仓设活动的仓盖(31),仓盖上设排气孔(5)和外排水排气筒(6);发酵炉的下部为熟料仓(32),熟料仓设可以活动的仓门(33),仓门上设可控进气孔(4);发酵仓和熟料仓之间的炉栅为齿炉条(35);每根齿炉条有2排齿,齿长2~3厘米,齿间距2~3厘米,齿炉条的轴直径2~3厘米,轴上按装轴瓦、滚珠,并将齿炉条固定在发酵炉的炉壁上;延伸到发酵炉外的齿炉条轴上径向按装拐把,拐把的另一端的外面按装活动连杆(36),将每3个齿炉条连为一组,每组齿炉条其中一个轴的拐把上按装摇动手柄;向左右摇动齿炉条的手柄能使发酵料卸到熟料仓(32);

[0100] 3. 发酵仓中的常压通气方式用双层网框支撑的层缝式,双层网框直接固定在发酵仓的壁上,离下面的炉栅有一定距离,不影响炉栅的活动;双层网框的上面设网状挡料板,用以防止物料阻塞通气层缝;发酵炉的排水系统除外排水排气筒(6)以外不设置排水系统;

[0101] ii. 简易发酵炉的使用方法:

[0102] 1. 用法:简易发酵炉适合在农户家里厕所使用,每天或隔二三天卸一次料,装一次料;

[0103] 2. 准备:简易发酵炉放置在厕所,厕所内存放2~3厘米长的干秸秆粉,或麦糠、稻壳等有机碎料;便后及时将有机碎料撒到粪便和尿液上。这样做一方面利用其吸收粪尿

中的水分,另一方面阻挡苍蝇直接与粪尿接触;

[0104] 3. 进料:每天或每隔 2~3 天处理一次粪尿,将它们和秸秆粉拌匀,使含水量控制在 40~70%;然后将粪尿和秸秆粉的混合料铲到发酵炉中;将仓盖(31)盖上,并在仓盖的通气孔上装上外排水排气筒(6);关闭仓门(33),打开进气孔(4),发酵炉正常发酵;还可以在秸秆、粪尿搅拌之前喷撒功能菌菌种;这样做一方面可以除臭,另一方面大量繁殖功能菌,生产高档生物有机肥;

[0105] 4. 卸料:待 20 天左右,首批发酵料发酵成熟,可以开始卸料,卸料量与每次装料量相当;卸料时摇动齿炉条,发酵料从发酵仓(30)泄漏到熟料仓(32),熟料仓存料比较多时,打开仓门(33),清理一次,然后关闭仓门,继续发酵;

[0106] 5. 连续发酵:每天或隔 2~3 天清理一次厕所,装一次发酵料,卸一些发酵料,连续不断地发酵处理零星的生物质废弃物;

[0107] iii. 简易发酵炉的优点:

[0108] 1. 能及时无害化处理零星的生物质废弃物,不仅处理粪尿,还处理落叶、菜根菜叶、碎纸、果皮等等废弃物;使环境整洁、卫生,减少病虫害,甚至做到无苍蝇;

[0109] 2. 农家粪尿是农村最重要的污染源,是病虫害的传播源,及时无害化处理以粪尿为主的零星废弃物是提高农民生活质量,提高社会主义新农村建设水平的重要内容;

[0110] 3. 为解决农村粪尿污染,目前很多农村厕所改为水冲厕所,这样做有五个缺点:一是改为水厕所耗水多,我国缺水,使水源更紧张;二是水厕所增加了废弃物的数量,增加了后续处理的工作量;三是水冲厕所把粪尿的养分稀释了,养分低的肥料农民不喜欢用;四是有的水厕所标准低,稀释的粪尿就地存储,没能解决污染问题;五是没有及时处理粪尿以外的废弃物;

[0111] 4. 本方法把各种零星有机废弃污染物及时转变为农民急需的高档肥料,无臭味,缩减了废物体积;这种肥料是农民爱用的肥料;

[0112] 5. 这种发酵炉发酵仓的容积一般 0.3~1.0 立方米,适合不同的农户使用;

[0113] 5) 机械卸料发酵炉连续发酵实施例

[0114] i. 机械卸料连续发酵炉实施例的结构特点:

[0115] 机械卸料连续发酵炉的结构与简易发酵炉基本相同,特点在于:

[0116] (1) 卸料部分结构不同:延伸到发酵炉外的齿炉条轴上按装齿轮和传动链,将齿炉条全部连起来,其中一个齿炉条的轴通过变速轮、齿轮或皮带轮等传动装置与电机相连,通过电机的动力转动齿炉条,卸下发酵料;齿炉条的齿由 2 排增加到 4~8 排;

[0117] (2) 发酵仓的容积比较大:机械卸料发酵炉的发酵室容积一般 1.0~3.0 立方米。

[0118] (3) 机械卸料速度不宜太快,一般齿炉条转动速度设计为一分钟转动 1~2 周。

[0119] ii. 机械卸料发酵炉的使用方法:

[0120] 1. 准备:机械卸料发酵炉适合在小型畜禽场使用。畜禽场内常备 2~3 厘米长的干秸秆粉,或常备麦糠、稻壳等干的生物质碎料。

[0121] 2. 进料:每天清理一次畜禽粪尿,用干秸秆粉或麦糠、稻壳调整畜禽粪尿的含水量,或用机械挤压,或晾晒等等方法调整含水量到 50~70%;然后将畜禽粪加进发酵炉;或者在配料、调整含水量时喷洒功能菌菌种;然后盖上仓盖,将外排水排气筒插套在仓盖的排气筒坐上,关闭仓门,打开进气孔,发酵炉正常发酵。

[0122] 3. 卸料 :待 20 天左右,首批放进的发酵料基本腐熟,开动电机,卸料。卸料数量与每日加进的料量大致相等。

[0123] 4. 连续发酵 :每天卸一些料,装进一些料,使发酵炉连续不断运行。

[0124] iii. 机械卸料发酵炉的优点 :

[0125] 1. 能及时无害化处理畜禽场的粪尿和零星的生物质废弃物,如落叶、菜根菜叶、碎纸、果皮等等废弃物 ;使环境整洁、卫生,减少病虫害,甚至做到无苍蝇 ;

[0126] 2. 畜禽粪尿是农村最重要的污染源之一,是病虫害的传播源,及时无害化处理以粪尿为主的零星废弃物是提高农民生活质量,提高社会主义新农村建设水平的重要内容 ;

[0127] 3. 为解决农村粪尿污染,目前很多农村畜禽场采用水冲办法清理畜禽圈,这样做有五个缺点 :一是水冲清理办法耗水多,我国缺水,使水源更加紧张 ;二是水冲办法增加了废弃物的数量,增加了后续处理的工作量 ;三是水冲的办法把废弃物的养分稀释了,养分太低的肥料农民不喜欢用 ;四是有的水清理办法标准低,污物流存到污物池,没能解决污染问题 ;五是没有及时处理畜禽粪尿以外的废弃物 ;

[0128] 4. 本方法把污染物及时转变为农民急需的高档肥料,无臭味,缩减了废物体积 ;这种肥料是农民爱用的肥料 ;

[0129] 5. 机械卸料省工、省力。机械卸料发酵炉容积较大,适合家里养少量畜禽的农户或小型畜禽场使用。

[0130] 七、本发明的使用效果

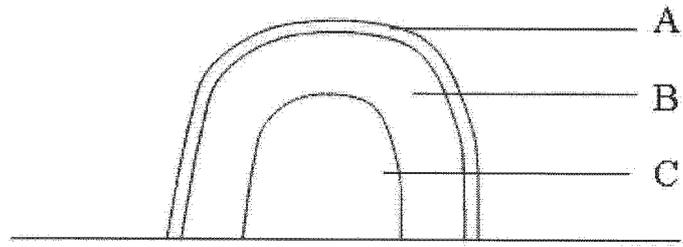
[0131] 1) 不翻料,耗能少,省工、省力 ;

[0132] 2) 发酵料各部分温度湿度、通气状况基本一致,消毒灭菌好,发酵均匀,质量好,发酵快 ;

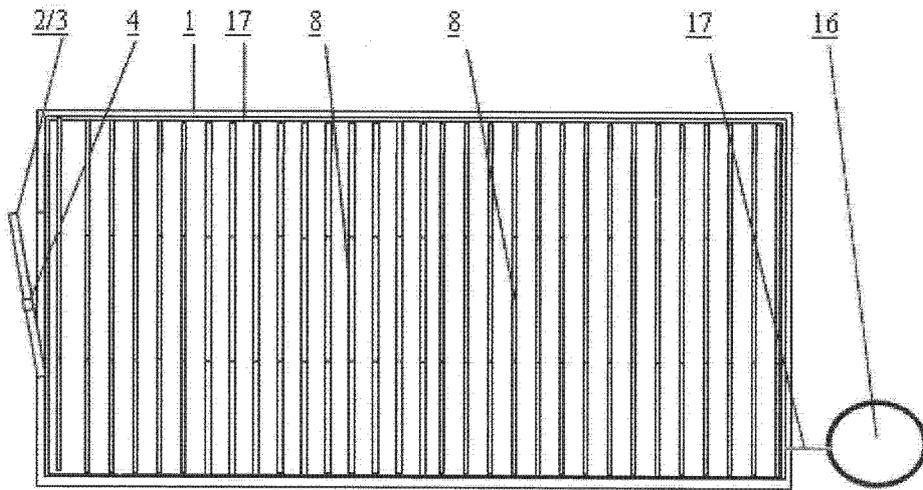
[0133] 3) 连续发酵,能及时无害化处理利用生物质废弃物,及时消灭其中的草籽、病菌、害虫、虫卵,分解农药残留,使环境洁净、卫生。

[0134] 4) 将生物质废弃物转化为食用菌是将废物转化为保健食品的产业 ;这对于人口众多,食品缺乏的中国,开辟了新的食品资源。

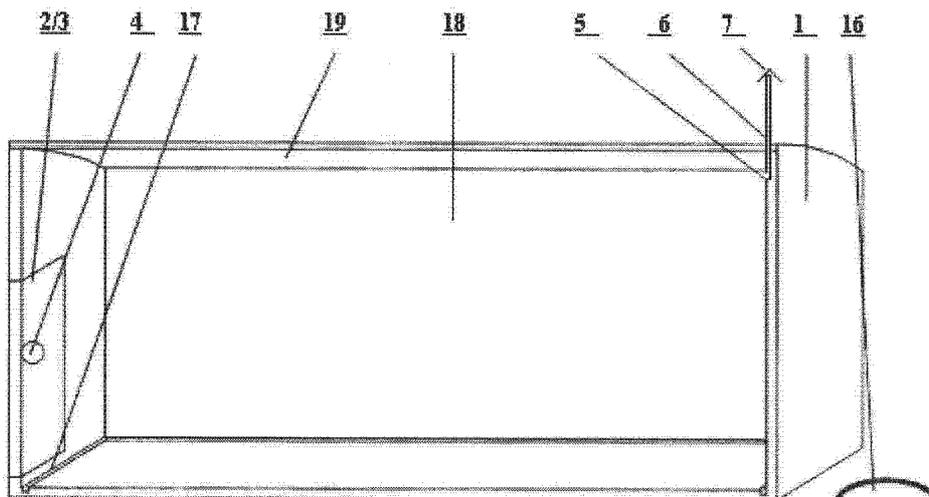
[0135] 5) 将食用菌生产与生物有机肥生产结合起来,形成既有无害化处理农业废弃物功能,又有高效益循环利用生物质废弃物功能,还有开辟新食品资源功能的新产业——菇肥产业,它的推广应用必将对高级循环农业的发展,对环境的改善,对沃土工程,对食品安全产生积极影响。全面广泛推广该项技术,可以创建高级循环农业无废物新农村的示范区。



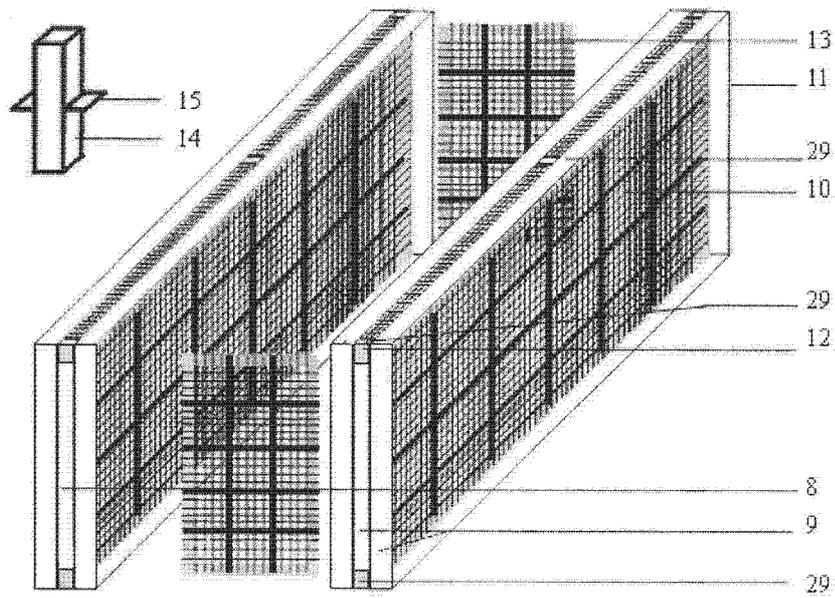
附图 1



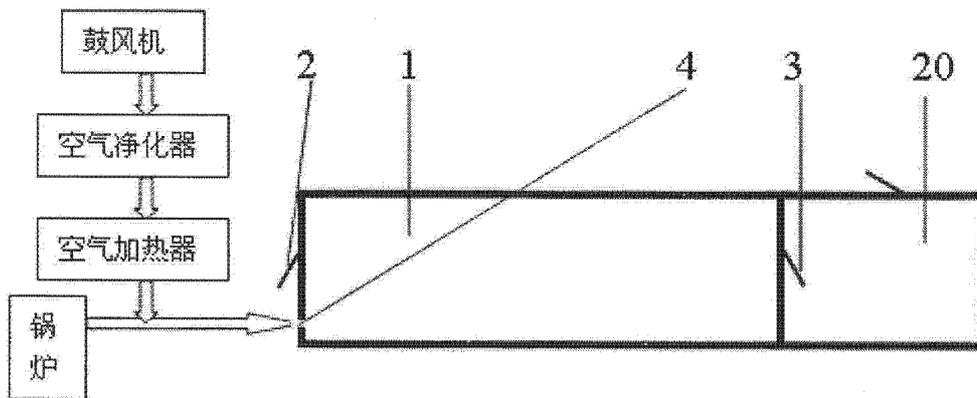
附图 2



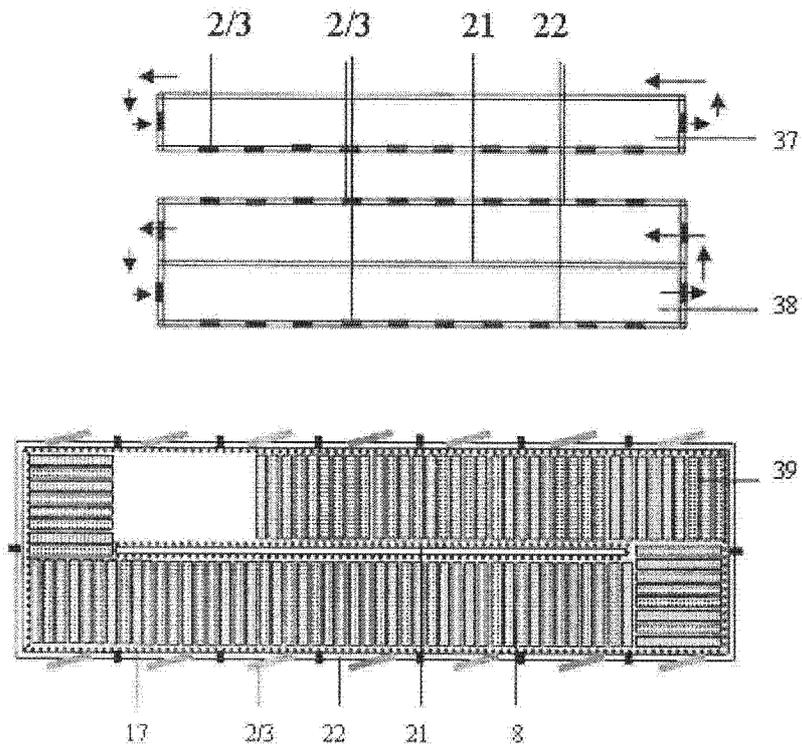
附图 3



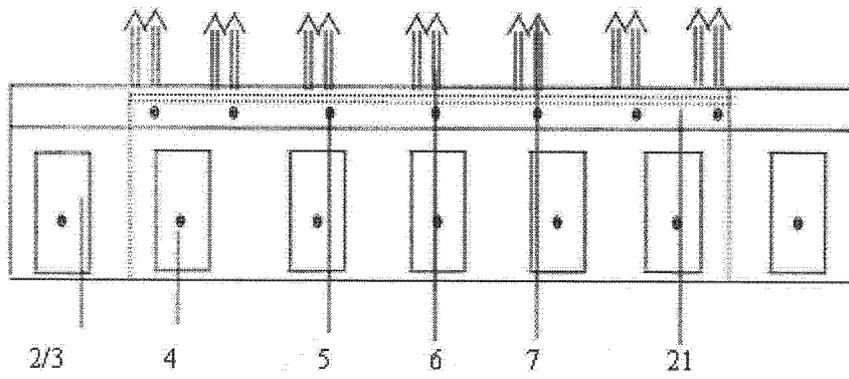
附图 4



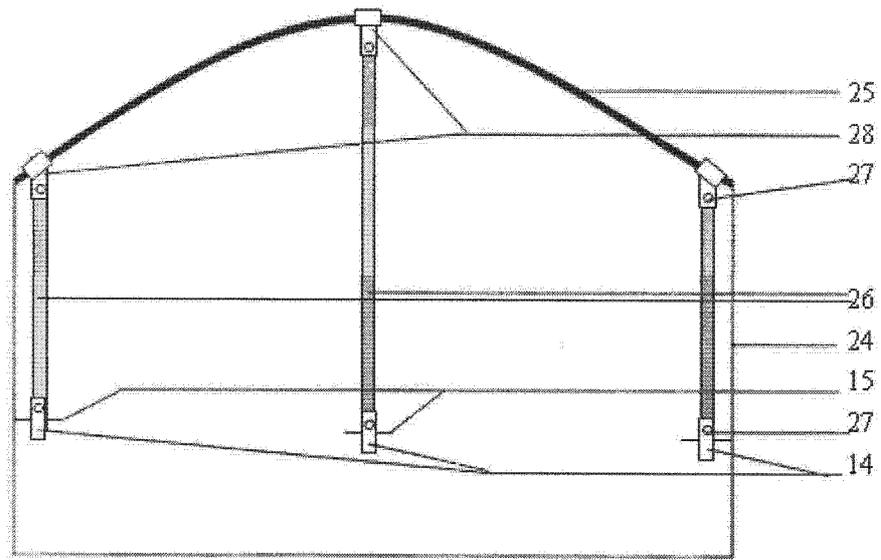
附图 5



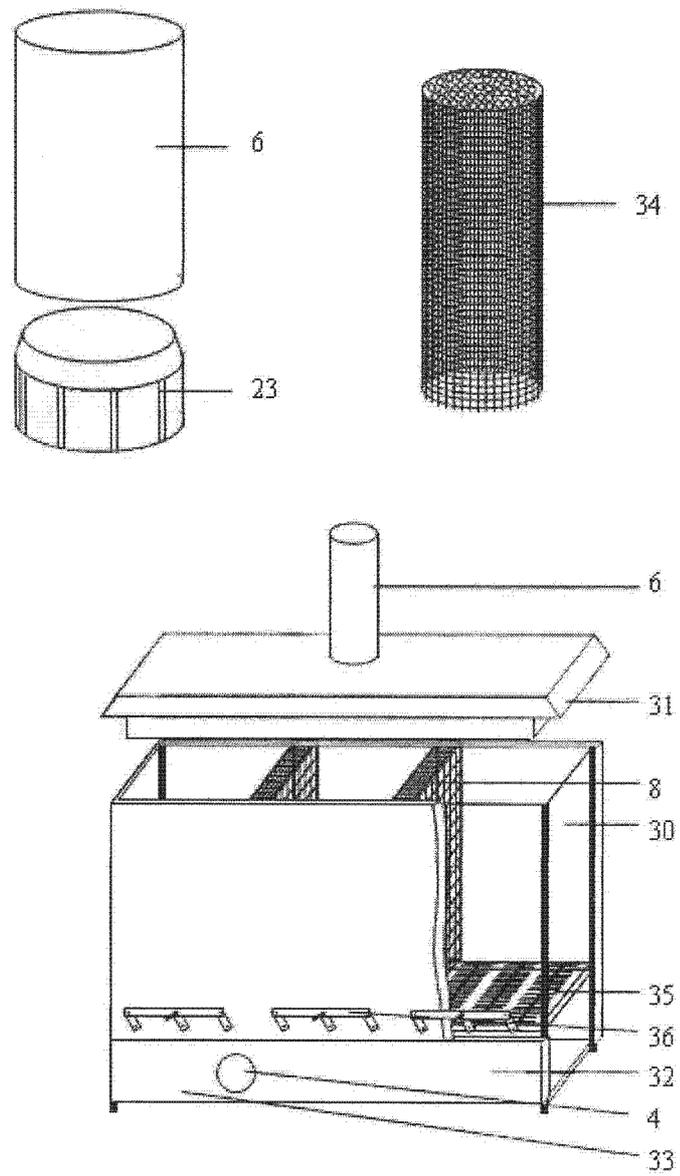
附图 6



附图 7



附图 8



附图 9