



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204625491 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201520172199. 6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 03. 25

(73) 专利权人 杨健

地址 310007 浙江省杭州市西湖区求是村
16-1-402 室

(72) 发明人 杨健 范刚 王奕 沈建 张成全
陈槽达

(74) 专利代理机构 杭州中成专利事务所有限公
司 33212

代理人 周世骏

(51) Int. Cl.

C05F 17/02(2006. 01)

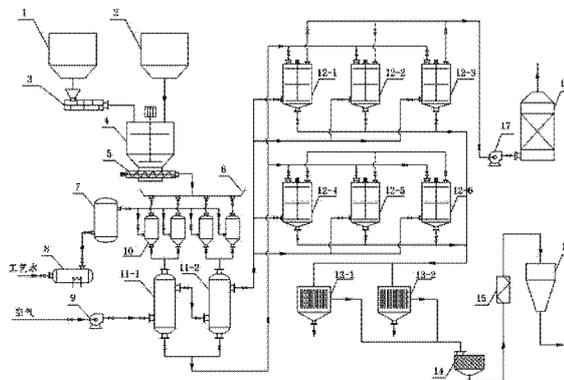
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 实用新型名称

利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的装置

(57) 摘要

本实用新型涉及城市废弃物资源化技术,旨在提供一种利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的装置。该装置中:园林废弃物储槽和污泥储槽的物料经绞龙输送机和布料槽送至蒸汽爆破罐,蒸汽爆破罐的中下部设蒸汽进口以引入蒸汽;蒸汽爆破罐为快开门式压力容器,其底部的出料口通过管路接至好氧发酵罐;好氧发酵罐顶部设排气口,通过管路依次连接引风机和生物除臭器;好氧发酵罐底部设热空气进口和出料口,出料口通过管路连接至带式压滤机,带式压滤机通过管路依次连接筛分机、干燥器和造粒机,造粒机设出料口。本实用新型用于栽培基质生产时,发酵过程所需时间短,发酵效率高;生产过程节能;能实现对环境的无害化,可实现连续化与自动化生产。



1. 利用城市废弃物生产新型生态栽培基质的装置,包括园林废弃物储槽和污泥储槽,其特征在于,还包括蒸汽发生器、蒸汽爆破罐和好氧发酵罐;园林废弃物储槽的底部出口连接至破碎机,破碎机和污泥储槽的出口均接至搅拌混合槽;搅拌混合槽的出口下设有绞龙输送机,绞龙输送机出口下设有布料槽,布料槽出口通过管路接至蒸汽爆破罐的顶部,蒸汽爆破罐的中下部设蒸汽进口以引入蒸汽;蒸汽爆破罐为快开门式压力容器,其底部的出料口通过管路接至好氧发酵罐;

好氧发酵罐顶部设排气口,通过管路依次连接引风机和生物除臭器;好氧发酵罐底部设热空气进口和出料口,出料口通过管路连接至带式压滤机,带式压滤机通过管路依次连接筛分机、干燥器和造粒机,造粒机设出料口;

所述蒸汽爆破罐、好氧发酵罐的物料进出管线上均设置自动阀门,通过信号线连接至自动控制器由其控制阀门启闭;其中,蒸汽爆破罐的出料口的自动阀门为快开阀。

2. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述蒸汽发生器为燃气式或电热式,在蒸汽发生器与蒸汽爆破罐之间的管路上设有蒸汽缓冲罐。

3. 根据权利要求 1 所述的装置,其特征在于,所述蒸汽爆破罐与好氧发酵罐之间的管路上设有余热回收器;余热回收器顶部的进料口接至蒸汽爆破罐的出料口,底部的出料口则接至好氧发酵罐;余热回收器的中上部设热空气排出口,通过管路接至好氧发酵罐底部的热空气进口;余热回收器的中下部设空气入口,与空气压缩机相接。

4. 根据权利要求 3 所述的装置,其特征在于,蒸汽爆破罐的数量至少为 4 个,且相互并联设置。

5. 根据权利要求 3 所述的装置,其特征在于,所述余热回收器至少有 2 个,且相互并联设置;余热回收器之间设串联运行的空气流通过路线,即一个余热回收器的空气排出口接至其相邻余热回收器的空气入口。

6. 根据权利要求 3 所述的装置,其特征在于,所述好氧发酵罐至少有 2 个,且相互并联设置;好氧发酵罐中设搅拌装置。

利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于环保技术领域,特别涉及一种城市废弃物资源化技术,具体是利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的及装置。

背景技术

[0002] 在我国经济及城市化发展进程中,城市居民生活用水量急剧增加的同时产生了大量的污泥,同时城市园林绿地面积园林废弃物的数量也越来越多,二者成为城市固体废弃物的主要组成之一。这两种固体有机废弃物通常的处置方式是填埋或焚烧,这不仅增加了政府对垃圾处理的成本,还浪费了宝贵的土地资源,污染了环境。同时城市生活污水污泥与园林废弃物中含有大量的有机质,不加利用也是对资源大大的浪费。

[0003] 另一方面,目前在世界范围内广泛应用的栽培基质是泥炭,然而由于过度开采,泥炭资源已大大减少,同时开采泥炭会对湿地生态造成严重的破坏,而且泥炭短期内不可再生,因此限制泥炭使用的压力越来越大,迫切需要开发泥炭的替代品

[0004] 基于以上背景,利用固体有机废弃物发酵生产有机肥或是栽培基质成为当前研究的热点之一。现有的技术中,有很多关于这方面的详细描述。中国专利 CN 101618977A 提供了一种脱水污泥好氧发酵处理技术。该技术将脱水污泥与辅料进行混合、破碎,使用布料机将堆料颗粒分布为 2m 高的堆体在发酵仓内进行二次发酵,经 20 ~ 30 天可完全腐熟,产品含水率为 40% 左右。中国专利 CN 1958536A 提供了一种用污泥、树枝落叶和矿化垃圾制备栽培土的方法,该方法使用好氧堆肥技术,经 30 ~ 40 天腐熟,制的树枝落叶与污泥堆肥产物,再添加 1 ~ 4 倍重量的矿化垃圾,可制得满足国家标准的栽培土。中国专利 CN 101637778 提供了一种利用农业有机废弃物、餐厨垃圾、畜禽粪便和有机活性污泥等有机废弃物制备生态有机肥的方法,该方法先将有机废弃物进行破碎,再与工艺水进行混配,然后加入接种物进行厌氧发酵,产出的沼气用于发电,产出的沼渣加水后与沼液再进行高温和中温好氧堆肥,最终经过筛分、干燥、造粒制成生态有机肥。中国专利 CN 102303988A 提供了一种脱水污泥好氧—厌氧交替发酵制备园林营养土的方法,该方法使用三次交替好氧—厌氧发酵,每次好氧发酵需 5 天,厌氧发酵需 3 天,整个制备过程需要 24 天,最终可得到满足无害化标准的园林营养土。

[0005] 然而以上技术存在的共性问题是,尽管最终能够获得满足使用要求的生态有机肥或园林栽培土,但整个制备过程尤其是发酵工序的耗时过长,生产效率很低。而且,在整个发酵过程中未考虑产生的带臭味气体的处理问题。另外,以上技术仅仅是利用堆肥过程中升高的发酵温度来杀灭病菌和寄生虫卵,灭菌的效果不好,容易引起环境的二次污染。

实用新型内容

[0006] 本实用新型要解决的技术问题是,克服现有技术中的不足,提供一种利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的装置。利用该装置进行基质生产,其发酵周期短、可连续生产、能防止臭气污染,可解决包括城市生活污水污泥与园林废弃物的环境污染问题,生产的有机

质栽培基质可用作园林绿化、花卉种植等的栽培土。

[0007] 为解决技术问题,本实用新型的解决方案是:

[0008] 本实用新型提供了一种利用城市废弃物生产新型生态栽培基质的装置,包括园林废弃物储槽、污泥储槽、蒸汽发生器、蒸汽爆破罐和好氧发酵罐;园林废弃物储槽的底部出口连接至破碎机,破碎机和污泥储槽的出口均接至搅拌混合槽;搅拌混合槽的出口下设有绞龙输送机,绞龙输送机出口下设有布料槽,布料槽出口通过管路接至蒸汽爆破罐的顶部,蒸汽爆破罐的中下部设蒸汽进口以引入蒸汽;蒸汽爆破罐为快开门式压力容器,其底部的出料口通过管路接至好氧发酵罐;

[0009] 好氧发酵罐顶部设排气口,通过管路依次连接引风机和生物除臭器;好氧发酵罐底部设热空气进口和出料口,出料口通过管路连接至带式压滤机,带式压滤机通过管路依次连接筛分机、干燥器和造粒机,造粒机设出料口;

[0010] 所述蒸汽爆破罐、好氧发酵罐的物料进出管线上均设置自动阀门,通过信号线连接至自动控制器由其控制阀门启闭;其中,蒸汽爆破罐的出料口的自动阀门为快开阀。

[0011] 作为一种改进,所述蒸汽发生器为燃气式或电热式,在蒸汽发生器与蒸汽爆破罐之间的管路上设有蒸汽缓冲罐。

[0012] 作为一种改进,所述蒸汽爆破罐与好氧发酵罐之间的管路上设有余热回收器;余热回收器顶部的进料口接至蒸汽爆破罐的出料口,底部的出料口则接至好氧发酵罐;余热回收器的中上部设热空气排出口,通过管路接至好氧发酵罐底部的热空气进口;余热回收器的中下部设空气入口,与空气压缩机相接。

[0013] 作为一种改进,蒸汽爆破罐的数量至少为 4 个,且相互并联设置;

[0014] 作为一种改进,所述余热回收器至少有 2 个,且相互并联设置;余热回收器之间设串联运行的空气流通过路线,即一个余热回收器的空气排出口接至其相邻余热回收器的空气入口。

[0015] 作为一种改进,所述余热回收器至少有 2 个,且相互并联设置;余热回收器之间设串联运行的空气流通过路线,即一个余热回收器的空气排出口接至其相邻余热回收器的空气入口。

[0016] 作为一种改进,所述好氧发酵罐至少有 2 个,且相互并联设置;好氧发酵罐中设搅拌装置。

[0017] 基于本实用新型中所述的装置而实现的利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的方法,包括以下步骤:

[0018] (a) 将含水率为 10%~35%的园林废弃物物机械破碎至粒径 $\leq 3\text{cm}$,并与先干化、后剪切的城市生活污水进行搅拌混合,得到混合原料;经干化处理后的城市生活污水的含水率为 60%~90%,城市生活污水与园林废弃物混合的质量比为 1:0.3~2;

[0019] (b) 将所述混合原料送入蒸汽爆破罐中进行蒸汽爆破处理,控制蒸汽爆破罐中的温度 180~260 $^{\circ}\text{C}$,压力 0.8MPa~2.6MPa,保温保压时间 10min~20min;蒸汽爆破处理后的物料冷却到 50 $^{\circ}\text{C}$ ~65 $^{\circ}\text{C}$;处理后的物料进行冷却并回收其余热,得到热空气;

[0020] (c) 向冷却后的物料添加占其 0.2~0.5%质量的好氧发酵菌剂作为接种剂进行好氧发酵,同时通入热空气以保持发酵所需温度,控制发酵温度为 55 $^{\circ}\text{C}$ ~65 $^{\circ}\text{C}$,发酵时间 5~10 天;所述接种剂为好氧发酵菌剂;

[0021] (d) 将所述的发酵后的物料进行筛分、干燥、造粒,得到生态栽培基质。

[0022] 在完成步骤(c)后,取部分发酵后的物料作为调理剂用于下一次的制备过程:在添加接种剂时,同时添加占冷却后物料 20~50%质量的调理剂,进行好氧发酵。(即调理剂为前一次好氧发酵所得的反应物,首次可不添加。)

[0023] (d) 将所述的发酵后的物料进行筛分、干燥、造粒,得到生态栽培基质。

[0024] 步骤(d)中筛分后的物料粒径为 1cm~1.5cm,干燥后物料含水率 15%~25%。

[0025] 所述的园林废弃物是:植物凋落物、树枝修剪物、草坪修剪物、杂草、种子或残花中的至少一种。

[0026] 本实用新型中,所述蒸汽爆破罐由多个且相互并联设置,在进行蒸汽爆破处理时各蒸汽爆破罐依次执行进料、通入蒸汽、保温保压和热喷放的动作;所述好氧发酵罐有多个且相互并联设置,在进行好氧发酵时各好氧发酵罐依次执行进料、发酵和放料的动作;通过上述方式实现生态栽培基质的连续化生产。

[0027] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0028] (1) 发酵过程所需时间短,发酵效率高。通过保温、加热、通风操作能够保证发酵罐内温度与氧气等参数能始终在其最佳工作范围内,保证物料能完全腐熟。同时蒸汽爆破的预处理能够使得发酵时间大大缩短。

[0029] (2) 生产过程节能。本实用新型的生产系统中还包括余热回收器,可回收蒸汽爆破后物料的热量,用于发酵罐物料的加热,从而保证热量的充分利用。

[0030] (3) 通过蒸汽爆破预处理工艺的高温高压处理,原料中的各种病原菌、寄生虫卵等可被彻底杀灭,从而实现对环境的无害化。

[0031] (4) 可实现连续化与自动化生产。通过多个蒸汽爆破罐并联来微分时间,保证在生产过程中始终有蒸汽爆破罐对物料实现汽爆处理,从而保证物料进料过程的连续;同时,多个发酵罐并联,能够保证生产过程中每天都有成品产出。各装置物料进出口阀门均由自动控制器控制,可实现物料输送过程的自动化。

[0032] (5) 本实用新型能防止二次污染,在提高生产效率的同时,真正的实现城市生活污水与园林废弃物的无害化、减量化、资源化。

附图说明

[0033] 图1为本实用新型的工艺流程框图;

[0034] 图2为本实用新型实施例2中设备示意图;

[0035] 其中1—园林废弃物储槽;2—污泥储槽;3—破碎机;4—搅拌混合槽;5—绞龙输送机;6—布料槽;7—蒸汽缓冲罐;8—蒸汽发生器;9—空气压缩机;10—蒸汽爆破罐;(11-1、11-2)—余热回收器;(12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6)—好氧发酵罐;(13-1、13-2)—带式压滤机;14—筛分机;15—干燥器;16—造粒机;17—引风机;18—生物除臭器。

具体实施方式

[0036] 本实用新型中利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的装置,包括园林废弃物储槽1、污泥储槽2、破碎机3、搅拌混合槽4、绞龙输送机5、布料槽6、蒸汽缓冲罐7、蒸汽发生

器 8、空气压缩机 9、蒸汽爆破罐 10、余热回收器 11、好氧发酵罐 12、带式压滤机 13、筛分机 14、干燥器 15、造粒机 16、生物除臭器 17。园林废弃物储槽 1 的底部出口连接至破碎机 3，破碎机 3 和污泥储槽 2 的出口均接至搅拌混合槽 4；搅拌混合槽 4 的出口下设有绞龙输送机 5，绞龙输送机 5 出口下设有布料槽 6，布料槽 6 出口通过管路接至蒸汽爆破罐 10 的顶部，蒸汽爆破罐 10 的中下部设蒸汽进口以引入蒸汽；蒸汽爆破罐 10 为快开门式压力容器，其底部的出料口通过管路接至余热回收器 11-1、11-2；余热回收器 11-1、11-2 顶部的进料口接至蒸汽爆破罐 10 的出料口，底部的出料口则接至好氧发酵罐 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6；余热回收器 11-1、11-2 的中上部设热空气排出口，通过管路分别接至好氧发酵罐 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6 底部的热空气进口；余热回收器 11-1、11-2 的中下部设空气入口，与空气压缩机 9 相接。蒸汽发生器 8 为燃气式或电热式，在蒸汽发生器 8 与蒸汽爆破罐 10 之间的管路上设有蒸汽缓冲罐 7。

[0037] 好氧发酵罐 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6 的顶部设排气口，通过管路依次连接引风机 17 和生物除臭器 18；好氧发酵罐 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6 底部设热空气进口和出料口，出料口通过管路连接至带式压滤机 13-1、13-2，带式压滤机 13-1、13-2 通过管路依次连接筛分机 14、干燥器 15 和造粒机 16，造粒机 16 设出料口。

[0038] 蒸汽爆破罐 10 有 4 个，且相互并联设置。所述余热回收器 11-1、11-2 相互并联设置；余热回收器 11-1、11-2 之间设串联运行的空气流路线，即余热回收器 11-1 的空气排出口接至其相邻余热回收器 11-2 的空气入口。好氧发酵罐 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6 相互并联设置；好氧发酵罐 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6 中设搅拌装置。蒸汽爆破罐 10、好氧发酵罐体 12-1、12-2、12-3、12-4、12-5、12-6 的物料进出管线上均设置自动阀门，通过信号线连接至自动控制器由其控制阀门启闭；其中，蒸汽爆破罐 10 的出料口的自动阀门为快开阀。

[0039] 基于本实用新型所述设备的利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的方法，包括以下步骤：

[0040] (a) 将含水率为 10%~35% 的园林废弃物机械破碎至粒径 $\leq 3\text{cm}$ ，并与经干化、剪切后的城市生活污水进行搅拌混合，得到混合原料；干化后的城市生活污水的含水率为 60%~90%，城市生活污水与园林废弃物混合的质量比为 1 : 0.3~2；所述的园林废弃物是：植物凋落物、树枝修剪物、草坪修剪物、杂草、种子或残花中的至少一种。

[0041] (b) 将所述混合原料送入蒸汽爆破罐中进行蒸汽爆破处理，控制蒸汽爆破罐中的温度 180~260℃，压力 0.8MPa~2.6MPa，保温保压时间 10min~20min；蒸汽爆破处理后的物料冷却到 50℃~65℃；处理后的物料进行冷却并回收其余热，得到热空气；

[0042] (c) 向冷却后的物料添加占其 0.2~0.5% 质量的接种剂与占其 20~50% 质量的调理剂，进行好氧发酵，同时通入热空气以保持发酵所需温度，控制发酵温度为 55℃~65℃，发酵时间 5~10 天；所述接种剂为好氧发酵菌剂，调理剂为好氧发酵完成后的物料；

[0043] (d) 将所述的发酵后的物料进行筛分、干燥、造粒，得到生态栽培基质。筛分后的物料粒径为 1cm~1.5cm，干燥后物料含水率 15%~25%。

[0044] 所述好氧发酵菌种属现有技术，可以选用市售任意一种好氧发酵菌，例如 EM 菌、酵母菌等。本实用新型具体实施例中所使用的好氧发酵菌种的名称是 EM 菌，购自郑州农乐生物技术有限公司。本实用新型中所述的调理剂为前一次好氧发酵所得的反应物，首次

可不添加（在完成一次好氧发酵后，取部分发酵后的物料作为调理剂用于下一次的制备过程）。

[0045] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步说明。

[0046] 实施例 1

[0047] 启动蒸汽发生器 8, 打开蒸汽发生器 8 的出口阀和蒸汽缓冲罐 7 进口阀。同时将含水率为 10% 的含有树枝修剪物的园林废弃物加入到园林废弃物储槽 1 中, 含水率为 96% 的城市生活污水经干化后含水率降至 90%, 再经剪切后加入到污泥储槽 2 中。打开园林废弃物储槽 1 的出料阀, 使园林废弃物进入到破碎机 3 中, 破碎后的其粒径为 3cm。打开破碎机 3 与污泥储槽 2 的阀门, 按照城市生活污水与园林废弃物混合的质量比为 1 : 0.3 将物料输送至搅拌混合槽 4 中, 搅拌混合 5min 后, 将混合后的物料通过绞龙输送机 5 输送到布料槽 6 中。

[0048] 布料槽 6 依次给各个蒸汽爆破罐分配物料, 次序如下: 仅仅打开第一个蒸汽爆破罐的进料阀, 使物料进入第一个蒸汽爆破罐中, 当其进料完成后关闭进料阀, 同时打开第二个蒸汽爆破罐的进料阀, 使物料进入第二个蒸汽爆破罐中, 依次类推, 直到第四个蒸汽爆破罐的完成进料过程后, 第一个蒸汽爆破罐开始下一个进料周期, 进料时间 $t_1 = 2\text{min}$, 如此循环。当第一个蒸汽爆破罐进料完毕后, 打开蒸汽缓冲罐与该蒸汽爆破罐连接管道上的阀门, 使蒸汽通入第一个蒸汽爆破罐, 通蒸汽耗时 $t_2 = 2\text{min}$, 在温度为 180°C , 压力为 0.8MPa 下, 保温保压 $t_3 = 20\text{min}$, 然后打开第一蒸汽爆破罐的出料快开阀进行喷放, 喷放过程耗时 $t_4 = \text{min}$, 汽爆后的物料通入到余热回收装置 11 中。完成一个蒸汽爆破循环周期所需时间为 $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 26\text{min}$ 。

[0049] 启动空气压缩机 9, 将压缩空气通入两个空气进出口串联的余热回收装置 11-1 和 11-2 中对蒸汽爆破后的物料进行冷却, 冷却后的物料温度为 50°C 。共有 2 个发酵罐, 打开好氧发酵罐 12 的进料阀, 将冷却后的物料加入第一好氧发酵罐, 进料时间为 15min。进料完成后, 加入好氧发酵菌剂 EM 菌与前一次好氧发酵完成后的物料, 添加质量分别为发酵原物料质量的 0.2% 和 20%, 关闭第一好氧发酵罐的进料阀, 该罐进入发酵阶段, 打开第二好氧发酵罐的进料阀, 依次类推。发酵过程中, 打开排气口阀门, 通过引风机 17 收集发酵过程中产生的气体, 并将气体通入到生物除臭器 18 中。同时通入被加热的空气保证发酵温度维持在 55°C , 10 天后物料完成发酵过程, 好氧发酵完成后物料的含水率为 45%。发酵后的物料进入带式压滤机 13 中进行脱水, 再将脱水后的物料输送到筛分机 14 中, 筛分后物料直径为 1.5cm, 再将物料通过干燥器 15, 干燥后含水率为 15%, 最后通过造粒机 16 得到最终的成品, 成品呈黑褐色、无害、无臭。经检测, 所制得的有机栽培基质的有机质含量为 30%, 氮、磷、钾含量为 10%, 容重为 $0.57\text{g}/\text{cm}^3$, 孔隙率为 73%, pH 在 6.0 ~ 6.2 之间。

[0050] 实施例 2

[0051] 启动蒸汽发生器 8, 打开蒸汽发生器 8 的出口阀和蒸汽缓冲罐 7 进口阀。同时将含水率为 15% 的含植物凋落物、树枝修剪物的园林废弃物加入到园林废弃物储槽 1 中, 含水率为 95% 的城市生活污水经干化后含水率降至 85%, 再经剪切后加入到污泥储槽 2 中, 打开园林废弃物储槽 1 的出料阀, 使园林废弃物进入到破碎机 3 中, 破碎后的其粒径为 2cm。打开破碎机 3 与污泥储槽 2 的阀门, 按照城市生活污水与园林废弃物混合的质量比为 1 : 2 使物料进入搅拌混合槽 4 中, 搅拌混合 5min 后, 将混合后的物料通过绞龙输送机 5 输送到

布料槽 6 中。

[0052] 布料槽 6 依次给各个蒸汽爆破罐分配物料,共有蒸汽爆破罐 4 个,蒸汽爆破过程与实施例 1 相同,进料时间 $t_1 =$ 通蒸汽时间 $t_2 =$ 喷放时间 $t_4 = 2\text{min}$,保温保压时间 $t_3 = 10\text{min}$,通入蒸汽的温度为 260°C ,压力为 2.6MPa 。完成一个蒸汽爆破循环周期所需时间为 $T = t_1+t_2+t_3+t_4 = 16\text{min}$ 。汽爆后的物料通入到余热回收装置 11 中。

[0053] 启动空气压缩机 9,将压缩空气通入三个空气进出口串联余热回收装置 11 中对蒸汽爆破后的物料进行冷却,冷却后的物料温度为 65°C 。打开好氧发酵罐 12 的进料阀,将冷却后的物料加入第一好氧发酵罐,进料时间为 10min 。进料完成后,加入好氧发酵菌剂 EM 菌与前一次好氧发酵完成后的物料,添加质量分别为发酵原物料质量的 0.5% 和 50% ,关闭第一好氧发酵罐的进料阀,该罐进入发酵阶段,打开第二好氧发酵罐的进料阀,依次类推,共设有发酵罐 6 个。发酵过程中,打开排气口阀门,通过引风机 17 收集发酵过程中产生的气体,并将气体通入到生物除臭器 18 中。同时通入被加热的空气保证发酵温度维持在 65°C ,5 天后物料完成发酵过程,好氧发酵完成后物料的含水率为 40% 。发酵后的物料进入带式压滤机 13 中进行脱水,再将脱水后的物料输送到筛分机 14 中,筛分后物料直径为 1cm ,筛分后的物料通过干燥器 15,干燥后物料含水率为 25% ,最后通过造粒机 16,得到最终的成品,成品呈黑褐色、无害、无臭。经检测,所制得的有机栽培基质的有机质含量为 35% ,氮、磷、钾含量为 8% ,容重为 $0.61\text{g}/\text{cm}^3$,孔隙率为 70% 左右, pH 在 $6.1 \sim 6.3$ 之间。

[0054] 实施例 3

[0055] 启动蒸汽发生器 8,打开蒸汽发生器 8 的出口阀和蒸汽缓冲罐 7 进口阀。同时将含水率为 35% 的草坪修剪物、杂草、种子或残花园林废弃物加入到园林废弃物储槽 1 中,含水率为 95% 的城市生活污水经干化后含水率降至 60% ,再经剪切后加入到污泥储槽 2 中,打开园林废弃物储槽 1 的出料阀,使园林废弃物进入到破碎机 3 中,破碎后的其粒径为 2cm 。打开破碎机 3 与污泥储槽 2 的阀门,按照城市生活污水与园林废弃物混合的质量比为 $1 : 0.8$ 使物料进入搅拌混合槽 4 中,搅拌混合 5min 后,将混合后的物料通过绞龙输送机 5 输送到布料槽 6 中。

[0056] 布料槽 6 依次给各个蒸汽爆破罐分配物料,共有蒸汽爆破罐 4 个,蒸汽爆破过程与实施例 1 相同,进料时间 $t_1 =$ 通蒸汽时间 $t_2 =$ 喷放时间 $t_4 = 2\text{min}$,保温保压时间 $t_3 = 15\text{min}$,通入蒸汽的温度为 210°C ,压力为 1.7MPa 。完成一个蒸汽爆破循环周期所需时间为 $T = t_1+t_2+t_3+t_4 = 21\text{min}$ 。汽爆后的物料通入到余热回收装置 11 中。

[0057] 启动空气压缩机 9,将压缩空气通入三个空气进出口串联的余热回收装置 11 中对蒸汽爆破后的物料进行冷却,冷却后的物料温度为 60°C ,打开好氧发酵罐 12 的进料阀,将冷却后的物料加入第一好氧发酵罐,进料时间为 20min 。进料完成后,加入好氧发酵菌剂 EM 菌与前一次好氧发酵完成后的物料,添加质量分别为发酵原物料质量的 0.3% 和 30% ,关闭第一好氧发酵罐的进料阀,该罐进入发酵阶段,打开第二好氧发酵罐的进料阀,依次类推,共设有发酵罐 8 个。发酵过程中,打开排气口阀门,通过引风机 17 收集发酵过程中产生的气体,并将气体通入到生物除臭器 18 中。同时通入被加热的空气保证发酵温度维持在 60°C ,7 天后物料完成发酵过程,好氧发酵完成后物料的含水率为 42% 。发酵后的物料进入带式压滤机 13 中进行脱水,再将脱水后的物料输送到筛分机 14 中,筛分后物料直径 1.3cm ,筛分后的物料通过干燥器 15,干燥后物料含水率为 20% ,最后通过造粒机 16,得到最终的

成品,成品呈黑褐色、无害、无臭。经检测,所制得的有机栽培基质的有机质含量为33%,氮、磷、钾含量为8%,容重为 $0.58\text{g}/\text{cm}^3$,孔隙率为75%,pH在6.2~6.5之间。

[0058] 最必需注意的是,以上列举的仅是本实用新型的具体实施例。显然,本实用新型不限于以上实施例,还可以有许多技术解构和变形设计。本领域的普通技术人员能从本实用新型公开的内容中直接导出或联想到的所有变形,均应认为在本实用新型的保护范围内。

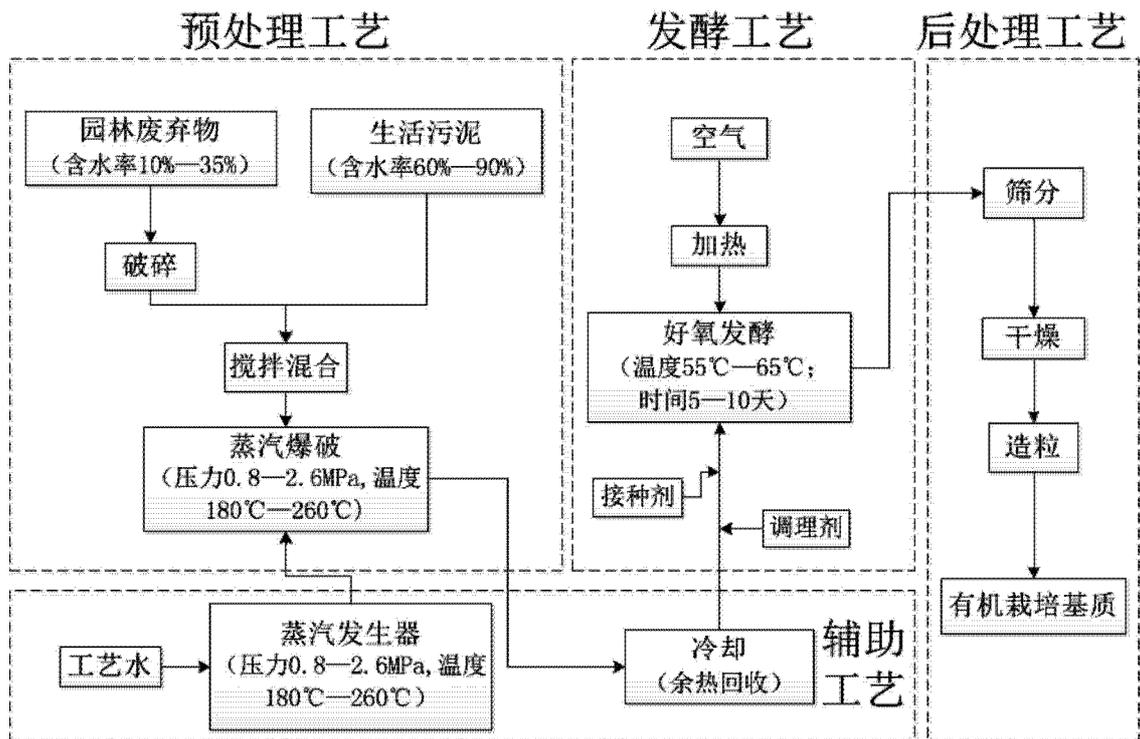


图 1

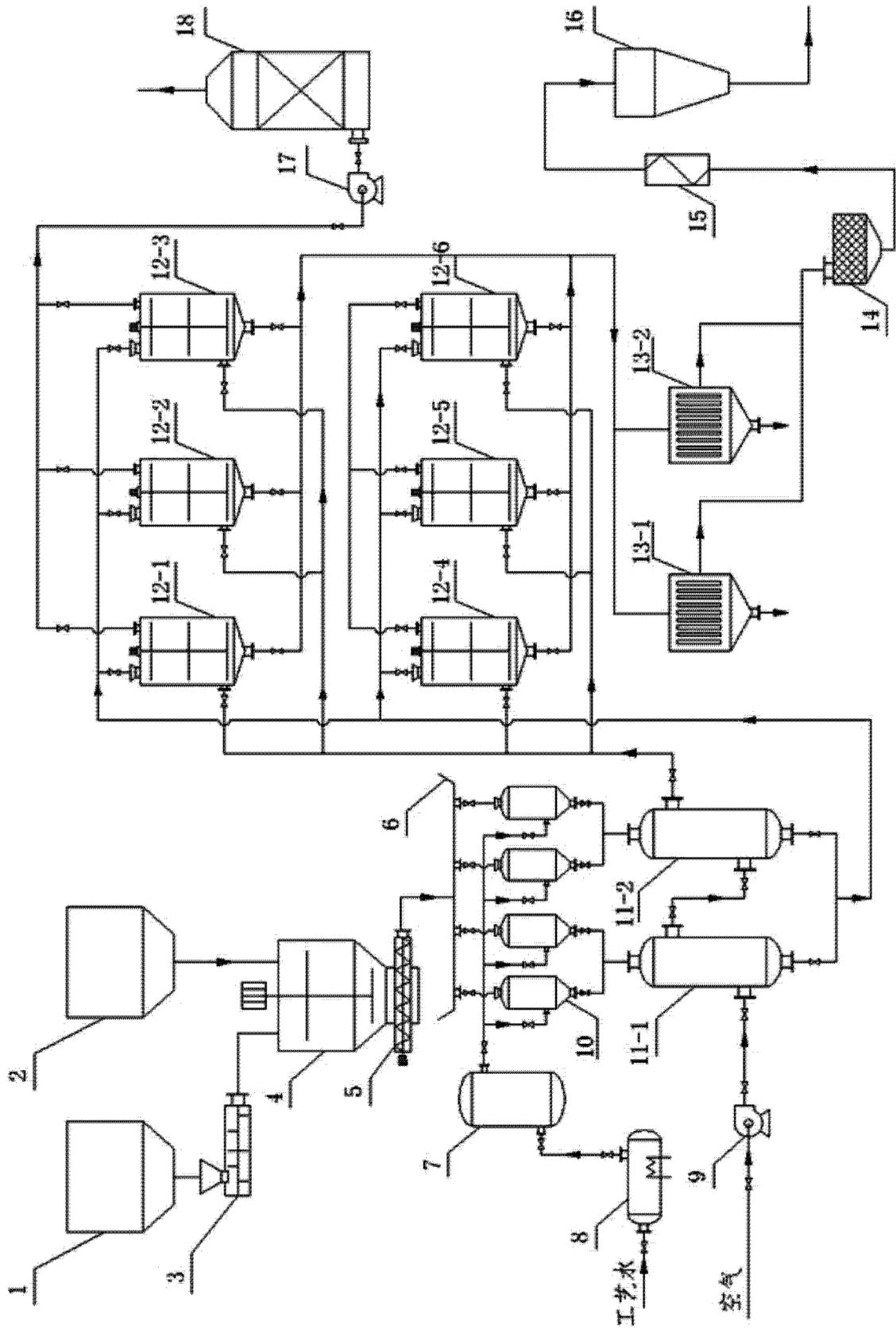


图 2