(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114276174 A
(43)申请公布日 2022.04.05

(21)申请号 202111629158.1

(22)申请日 2021.12.28

(71)申请人 宁波市农业科学研究院
地址 315040 浙江省宁波市鄞州区德厚街19号

(72)发明人 王毓洪 陈峰磊 孟秋峰 邢乃林 李林章 黄芸萍 严蕾艳 王迎儿 古斌权

(74)专利代理机构 宁波成舟专利代理事务所(普通合伙) 33306
代理人 杨新勇

(51)Int.Cl.
C05F 9/04(2006.01)
A01G 22/00(2018.01)
A01G 22/05(2018.01)

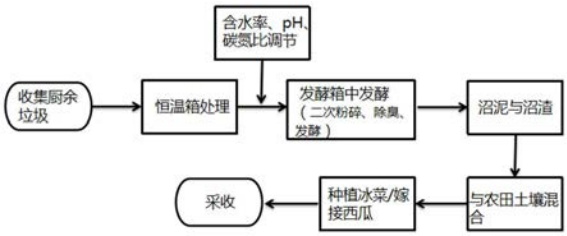
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣种植冰菜和嫁接西瓜的方法

(57)摘要

本发明公开了一种厨余垃圾的发酵方法,所述厨余垃圾的发酵方法包括如下步骤:步骤a:将收集到的厨余垃圾初步粉碎获得渣液A,并测定渣液A的水分含量;步骤b:将渣液A的含水率、pH值以及碳氮比调节到一定水平;步骤c:将经过步骤b处理后的渣液A放入发酵箱中,控制温度和发酵时间,最终获得沼泥和沼渣。通过上述发酵方法处理厨余垃圾后获得的沼泥和沼渣可以与农用土壤混合后用来种植冰菜和嫁接西瓜,即避免了厨余垃圾带来的环境危害,又降低了种植冰菜和嫁接西瓜的施肥量,非常适于推广使用。



CN 114276174 A

1.一种厨余垃圾的发酵方法,其特征在于,所述厨余垃圾的发酵方法包括如下步骤:

步骤a:将收集到的厨余垃圾初步粉碎获得渣液A,并测定渣液A的水分含量;

步骤b:将渣液A的含水率、pH值以及碳氮比调节到一定水平;

步骤c:将经过步骤b处理后的渣液A放入发酵箱中,控制温度和发酵时间,最终获得沼泥和沼渣。

2.根据权利要求1所述的厨余垃圾的发酵方法,其特征在于,所述步骤b中将渣液A置于恒温箱中,温度为90～100℃,处理时间为0.5～1h,最终渣液A的含水率为50-55%,pH值为6-7.5,碳氮比为28:1～32:1之间。

3.根据权利要求1所述的厨余垃圾的发酵方法,其特征在于,所述步骤c在渣液A放入发酵箱中,同时加入发酵降解菌剂,所述发酵降解菌剂的剂量为渣液A重量的2-8‰。

4.根据权利要求1所述的厨余垃圾的发酵方法,其特征在于,所述步骤c中发酵箱的发酵温度为50～65℃,发酵时间25～35天。

5.根据权利要求1或4所述的厨余垃圾的发酵方法,其特征在于,所述步骤c中的发酵箱包括箱体,所述箱体包括箱盖(4)和底座(12),所述箱体内设有进料口(6)、粉碎仓(7)和发酵仓(10),所述粉碎仓(7)和发酵仓(10)之间通过挡板(16)隔开,所述箱体与粉碎仓(7)之间设有除臭区(8),所述除臭区(8)内装填有吸附剂,所述除臭区(8)通过排气管(5)与外界连通,所述发酵仓(10)设有搅拌器(13),所述箱体与发酵仓(10)之间设有加热装置(9)。

6.根据权利要求5所述的厨余垃圾的发酵方法,其特征在于,所述粉碎仓(7)内设有粉碎装置(14),所述发酵仓(10)的下端向下倾斜一定的角度,所述箱体下端设有出料口(11),所述箱体设有电源开关(3)和设置界面(2),所述设置界面(2)上设有发酵仓(10)温度调节键、发酵仓(10)搅拌速度调节键、粉碎装置(14)速度调节键和挡板(16)控制按钮。

7.一种盆栽冰菜和嫁接西瓜的种植方法,其特征在于,根据权利要求1～4所述的厨余垃圾的发酵方法制备得到的沼泥与沼渣和盆栽用土壤混合后放入塑料盆中,之后将冰菜种子放入塑料盆中播种,冰菜成熟采收后再在塑料盆中加入新的厨余垃圾发酵物沼泥与沼渣和盆栽用土壤,继续种植嫁接后的西瓜秧苗。

优选地,所述盆栽用土壤采自20-25 cm上表层的农田土壤。

8.根据权利要求7所述的一种盆栽冰菜和嫁接西瓜的种植方法,其特征在于,所述厨余垃圾发酵物沼泥与沼渣和盆栽用土壤的重量比为0.5:10～3:10。

9.根据权利要求7所述的一种盆栽冰菜和嫁接西瓜的种植方法,其特征在于,所述冰菜种子在每年的10月份播种,次年的5月份采收,嫁接西瓜秧苗在当年的5月份种植,10月份采收。

10.根据权利要求7所述的一种盆栽冰菜和嫁接西瓜的种植方法,其特征在于,所述盆栽冰菜和嫁接西瓜在温室大棚中种植,温室大棚的温度控制在15～25℃。

一种厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣种植冰菜和嫁接西瓜的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农产品种植技术领域，具体涉及一种厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣种植冰菜和嫁接西瓜的方法。

背景技术

[0002] 厨余垃圾是城市生活垃圾的一种，是居民社区、食品生产加工业和餐饮业在生活或生产过程中所产生的有机废弃物。根据2019年12月中国住建部发布的《生活垃圾分类标志》规定，垃圾分类产生的湿垃圾、餐厨垃圾或厨余垃圾被统一称为厨余垃圾。厨余垃圾的成分以碳水化合物、蛋白质、油脂和纤维素等为主，其具有产量大、含水率高、有机质高、含盐量高、含油量高和易腐烂等特点，若处理不及时则易产生恶臭味，并会滋生病原体微生物等，引发环境污染问题。2009-2019年的中国城市厨余垃圾产量连年增长，2019年中国城市厨余垃圾产量为1.21亿吨/年，并且厨余垃圾在城市生活垃圾中占比高达50%-60%。中国大力推行垃圾分类政策之后，中国厨余垃圾的分出量大大增加，因此厨余垃圾的快速、高效资源化处理越来越重要。

[0003] 目前，利用厨余垃圾进行好氧发酵的生物方法是厨余垃圾最为有效可行的处理方法。厨余垃圾进行好氧发酵获得有机肥，是在人工控制的情况下利用微生物实现对有机物的降解和转化，并最终形成稳定的腐殖质物质的过程，是一种已被国内外充分论证的简便、有效、经济的有机废物处置方式。好氧发酵可充分利用餐厨垃圾原料的特性，有效的解决环境污染问题的同时并产生出有机肥或土壤改良剂等。

[0004] 冰菜又被叫做冰叶日中花，是一种比较新奇的蔬菜，价格比较贵，外观漂亮，因为在茎和叶上长着一种看起来就像是水珠的泡膜，就像冰晶一样。从冰菜营养价值看：含钠、钾、胡萝卜素等矿物质和抗酸化物质等机能性高的物质，还含有氨基酸、黄酮类化合物在蔬菜中较为特殊的营养素，是高营养价值的蔬菜，由于厨余垃圾中的高含氮量对叶菜生长的优势，因此开发一种利用厨余垃圾的发酵组分种植冰菜的方法能够满足日常生活中对冰菜的需求。

[0005] 西瓜类作物生长过程中很容易受到枯萎病等土传病虫害的危害，嫁接西瓜则是克服上述问题的一项有效措施，但是种植嫁接西瓜的施肥量较多，相对成本也较高，因此开发一种降低成本的嫁接西瓜种植方法尤为重要。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于利用厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣种植冰菜和嫁接西瓜，既能够解决了厨余垃圾带来的环境危害，又能够充分有效的利用厨余垃圾发酵后获得的沼泥与沼渣的营养组分，种植冰菜和嫁接西瓜获得收益。

[0007] 一种厨余垃圾的发酵方法，其特征在于，所述厨余垃圾的发酵方法包括如下步骤：

步骤a：将收集到的厨余垃圾初步粉碎获得渣液A，并测定渣液A的水分含量；

步骤b:将渣液A的含水率、pH值以及碳氮比调节到一定水平;

步骤c:将经过步骤b处理后的渣液A放入发酵箱中,控制温度和发酵时间,最终获得沼泥和沼渣。

[0008] 进一步地,所述步骤b中将渣液A置于恒温箱中,温度为90～100℃,处理时间为0.5～1h,最终渣液A的含水率为50-55%,pH值为6-7.5,碳氮比为28:1～32:1之间。

[0009] 进一步地,所述步骤c在渣液A放入发酵箱中,同时加入发酵降解菌剂,所述发酵降解菌剂的剂量为渣液A重量的2-8%0。

[0010] 进一步地,所述步骤c中发酵箱的发酵温度为50～65℃,发酵时间25～35天。

[0011] 进一步地,所述步骤c中的发酵箱包括箱体,所述箱体包括箱盖和底座,所述箱体内设有进料口、粉碎仓和发酵仓,所述粉碎仓和发酵仓之间通过挡板隔开,所述箱体内粉碎仓的外围设有除臭区,所述除臭区内装填有吸附剂,所述除臭区通过排气管与外界连通,所述发酵仓设有搅拌器,所述箱体内发酵仓的外围设有加热装置。

[0012] 进一步地,所述粉碎仓内设有粉碎装置,所述发酵仓的下端向下倾斜一定的角度,所述箱体下端设有出料口,所述箱体设有电源开关和设置界面,所述设置界面上设有发酵仓温度调节键、发酵仓搅拌速度调节键、粉碎装置速度调节键和挡板控制按钮。

[0013] 一种盆栽冰菜和嫁接西瓜的种植方法,其特征在于,根据所述的厨余垃圾的发酵方法制备得到的沼泥与沼渣和盆栽用土壤混合后放入塑料盆中,之后将冰菜种子放入塑料盆中播种,冰菜成熟采收后再在塑料盆中加入新的厨余垃圾发酵物沼泥与沼渣和盆栽用土壤,继续种植嫁接后的西瓜秧苗。

[0014] 优选地,所述盆栽用土壤采自20-25cm上表层的农田土壤。

[0015] 进一步地,所述厨余垃圾发酵物沼泥与沼渣和盆栽用土壤的重量比为0.5:10～3:10。

[0016] 进一步地,所述冰菜种子在每年的10月份播种,次年的5月份采收,嫁接西瓜秧苗在当年的5月份种植,10月份采收。

[0017] 进一步地,所述盆栽冰菜和嫁接西瓜在温室大棚中种植,温室大棚的温度控制在15～25℃。

[0018] 本发明的有益效果为:

1、本发明通过将厨余垃圾初步粉碎,经恒温处理后,获得具有一定含水率、pH值以及碳氮比的渣液,并将渣液置于专门的发酵箱中在特定的条件下加入发酵降解菌剂进行发酵,并最终获得沼泥和沼渣,并将该发酵方法制备得到的沼泥和沼渣与农用土壤混合后用来种植冰菜和嫁接西瓜。因此本方案对厨余垃圾进行了合理有效的处理,变废为宝,合理利用现有资源。

[0019] 2、本发明中对厨余垃圾进行发酵所用的发酵箱具有粉碎、除臭和发酵三重功能,实现了集成一体化控制,发酵箱中的粉碎装置对厨余垃圾进行了二次粉碎,增加了厨余垃圾的粉碎效果,且在发酵箱中设有除臭吸附剂,避免了发酵过程中产生的臭气直接排放到空气中,污染大气,同时发酵仓中设有加热装置,可以在特定的温度下对厨余垃圾进行发酵。

[0020] 3、本发明通过利于厨余垃圾发酵后产生的沼泥与沼渣种植冰菜和嫁接西瓜,减少了化肥和农药的使用量,且本发明中采用盆栽的方式种植冰菜和嫁接西瓜,能够在每一茬

冰菜或嫁接西瓜采收后换上新土和沼泥与沼渣，有效减少了土传病害的发生，克服了冰菜生产连作障碍，对当下宁波创建国家级食品安全示范城市具有积极意义，且盆栽冰菜以菜叶为主，施用含氮量较高的厨余有机肥对菜叶的生产非常有利。

附图说明

[0021] 图1为本发明厨余垃圾发酵种植冰菜和嫁接西瓜流程示意图；

图2为本发明中发酵箱外部结构示意图；

图3为本发明中发酵箱剖面结构示意图；

图4为本发明中发酵箱挡板结构示意图；

图5为本发明中发酵完成的沼泥与沼渣；

图6为本发明中盆栽种植的冰菜生长情况图；

图7为本发明中栽培成熟的冰菜。

[0022] 附图标记：1、把手；2、设置界面；3、电源开关；4、箱盖；5、排气管；6、进料口；7、粉碎仓；8、除臭区；9、加热装置；10、发酵仓；11、出料口；12、底座；13、搅拌器；14、粉碎装置；15、电动机仓；16、挡板；17、支柱。

具体实施方式

[0023] 实施例1

厨余垃圾发酵获得沼泥与沼渣

步骤a：将从宁波某食堂收集到的厨余垃圾进行初步粉碎获得渣液A，用土壤水分速测仪(型号为ZX-SF)测定渣液A的水分含量为75％；

步骤b：将渣液A置于恒温箱中，设置温度为90℃，处理时间为1h，检测渣液A的含水量55％，加入弱碱碳酸氢钠调节pH值为7.5，用微量元素检测仪(型号为ZX-WY-I)检测全氮和有机质含量，检测出渣液A的碳氮比为38∶1，加入尿素调节碳氮比为32∶1；

步骤c：将经过步骤b处理过的渣液A放入如图2和图3所示的发酵箱中，进行发酵。

[0024] 所述发酵箱包括箱体，可承载10kg的渣液A发酵量。所述箱体包括箱盖4和底座12，所述箱盖4上设有把手1，所述箱体侧面设有电源开关3和设置界面2，所述设置界面2上设有发酵仓10温度调节键、发酵仓10搅拌速度调节键、粉碎装置14速度调节键和挡板16控制按钮。

所述箱体内设有进料口6、粉碎仓7和发酵仓10，所述箱体与粉碎仓7之间设有除臭区8，所述除臭区8内装填有吸附剂，所述吸附剂为活性炭吸附剂，所述除臭区8通过排气管5与外界连通，所述粉碎仓7内设有粉碎装置14，所述发酵仓10设有搅拌器13，所述箱体与发酵仓10之间设有加热装置9，所述发酵仓10内设有温度传感器，所述粉碎装置14和搅拌器13的电动机在电动机仓15中，所述电动机仓通过支柱17支撑在发酵仓10和粉碎仓7之间。

[0025] 如图4所示，粉碎仓7和发酵仓10之间通过挡板16隔开，当完成渣液A的二次粉碎后，调节挡板16控制按钮打开挡板16，二次粉碎后的渣液A进入发酵仓10。

[0026] 所述发酵仓10的下端向下倾斜一定的角度，所述箱体下端设有出料口11，所述粉碎仓7的内壁为透气材质，发酵过程中的臭气可经内壁进入除臭区8，被吸附剂吸附，最终排除无臭味的气体。

[0027] 当渣液A从进料口6加入到箱体中，盖上箱盖4，调节设置界面2上粉碎装置14速度调节键，设置到90转/min，当渣液A经过粉碎仓7进行二次粉碎后，全部进入发酵仓10，调节设置界面2上的发酵仓温度调节键、发酵仓搅拌速度调节键，将温度调节为65℃，搅拌速度调节为45转/min，每次搅拌10min，间隔8小时搅拌一次，发酵仓10内搅拌器13可绕中轴旋转，进入发酵仓10的物料随搅拌器13转动，充分混合，发酵仓10外壁与箱体之间设有聚氨脂泡沫塑料隔热层，避免发酵过程中热气的散发，同时加入发酵降解菌剂80mg，所述发酵菌剂购自瑞辰生物科技有限公司：餐厨垃圾发酵专用菌(CAS编号12211-28-8)，发酵时间25天，最终发酵后的沼泥与沼渣通过出料口11排出。将获得到沼泥与沼渣运往种植大棚备用，具体如图4所示。

[0028] 实施例2

厨余垃圾发酵获得沼泥与沼渣

步骤a：将从宁波某食堂收集到的厨余垃圾进行初步粉碎获得渣液A，用土壤水分速测仪(型号为ZX-SF)测定渣液A的水分含量为75％；

步骤b：将渣液A置于恒温箱中，设置温度为100℃，处理时间为0.5h，检测渣液A的含水量50％，加入弱碱碳酸氢钠调节pH值为6，用微量元素检测仪(型号为ZX-WY-I)检测全氮和有机质含量，检测出渣液A的碳氮比为40∶1，加入尿素调节碳氮比为28∶1；

步骤c：将经过步骤b处理过的渣液A放入如图2和3所示的发酵箱中，进行发酵，发酵步骤与实施例1相同，但发酵温度为50℃，发酵时间35天，最终获得沼泥与沼渣。

[0029] 实施例3

冰菜的种植

从宁波市江北区慈城镇妙山村采集20-25cm上表层的农田土壤，与厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣以质量比为10∶0.5混合，并分别分装于20个塑料盆中，将这些塑料盆全部放到温室大棚中，大棚设置的温度为20℃，并LED灯光照处理，2019年10月份在上述20个塑料盆中撒入冰菜种子，并用纯净水浇灌。

[0030] 间隔8天后，检查冰菜种子的发芽情况，所有塑料盆中的冰菜种子均发芽。之后按照正常种植冰菜施肥量的一半定期对冰菜施肥，前期具体冰菜的生长情况如图5所示，1个半月后将塑料盆中的冰菜移栽到大棚中的土壤中，并于2020年5月份采收冰菜，此时，冰菜分枝长约4cm左右，成熟的冰菜如图6所示。

[0031] 实施例4

嫁接西瓜的种植

采收完冰菜后，将原种植冰菜的塑料盆中的土壤倒掉，加入新的农田土壤与厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣以质量比为10∶3混合的盆栽用土壤，混合后放入，之后同年2020年5月将已经嫁接好的嫁接西瓜秧苗种植到塑料盆中，其中嫁接西瓜的品种为早佳、甬蜜3号和甬蜜7号。

[0032] 在利用上述厨余垃圾发酵所得的沼泥与沼渣种植的嫁接西瓜的同时，在相同种植环境和相同农田土壤条件下，设置一组厨余垃圾发酵所得的沼泥与沼渣的空白对照组，不过含有沼泥与沼渣的盆栽中施肥量是空白组的一半，最终两组西瓜于2020年10月份采收西瓜。

[0033] 对采收的西瓜取样，观察对比两组西瓜中瓤色，并检测两组西瓜α-胡萝卜素、β-胡

萝卜素、番茄红素、游离谷氨酸和瓜氨酸的含量，每个组份重复检测两次，具体检测结果如下表1所示。

[0034] 表1嫁接西瓜组份检测结果

品名	瓤色	α-胡萝卜素μg/100g	α-胡萝卜素μg/100g	β-胡萝卜素μg/100g	β-胡萝卜素μg/100g	番茄红素mg/kg	番茄红素mg/kg	游离谷氨酸mg/kg	游离谷氨酸mg/kg	瓜氨酸g/kg	瓜氨酸g/kg
早佳-1	粉红	35.32	35.02	402.32	402.12	67.98	67.77	1611.32	1611.98	1.89	1.91
早佳-2	粉红	37.65	37.74	394.65	394.77	65.59	65.91	1546.65	1549.32	1.93	1.94
甬蜜3号-1	红	4.12	3.98	357.45	357.65	70.32	69.98	1498.65	1499.13	2.23	2.21
甬蜜3号-2	红	3.74	3.77	367.11	367.84	71.23	70.94	1512.32	1512.98	2.03	2.06
甬蜜7号-1	粉红	64.56	65.01	379.98	380.12	65.45	65.59	1594.32	1594.78	1.89	1.94
甬蜜7号-2	粉红	65.33	65.46	387.65	387.12	66.15	66.09	1589.89	1590.32	1.78	1.79

其中，上表1中早佳-1、甬蜜3号-1和甬蜜7号-1为空白对照组，即盆栽嫁接西瓜的土壤中没有加入厨余垃圾发酵的沼泥和沼渣；早佳-2、甬蜜3号-2和甬蜜7号-2为在盆栽嫁接西瓜的土壤中加入厨余垃圾发酵的沼泥和沼渣的实验组。

[0035] 通过上表1的数据可知，早佳-2、甬蜜3号-2和甬蜜7号-2为在盆栽嫁接西瓜的土壤中加入厨余垃圾发酵的沼泥和沼渣，在施肥量是空白组一半的条件下，最终检测的各组分含量与空白组的结果相差并不明显。因此，在种植嫁接西瓜的栽培过程中，使用厨余垃圾发酵后的沼泥与沼渣，能够在保证西瓜质量的前提下，减少施肥量，为农民降低了种植成本。

[0036] 上述说明是针对本发明较佳可行实施例的详细说明，但实施例并非用以限定本发明的专利申请范围，凡本发明所提示的技术精神下所完成的同等变化或修饰变更，均应属于本发明所涵盖专利范围。

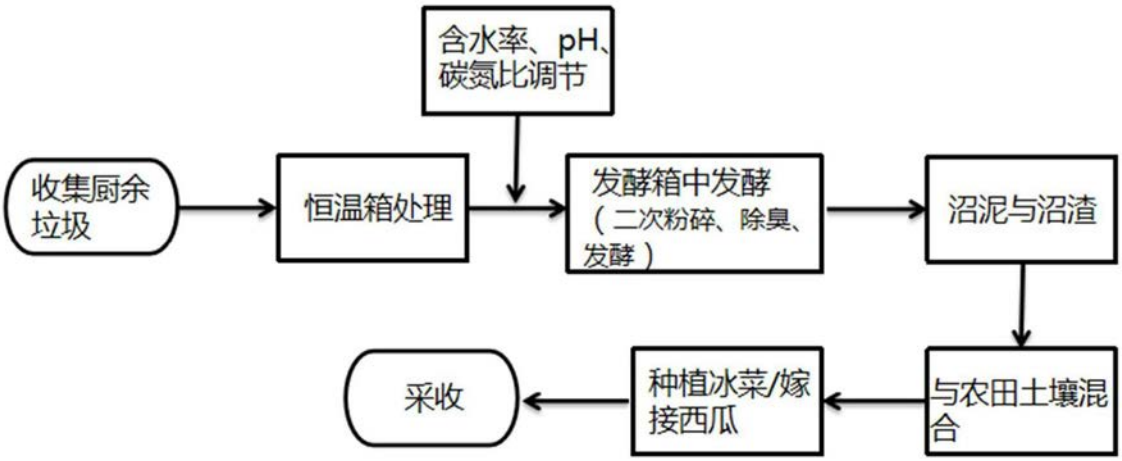

含水率、pH、碳氮比调节
收集厨余垃圾
恒温箱处理
发酵箱中发酵（二次粉碎、除臭、发酵）
沼泥与沼渣
与农田土壤混合
种植冰菜/嫁接西瓜
采收

图1

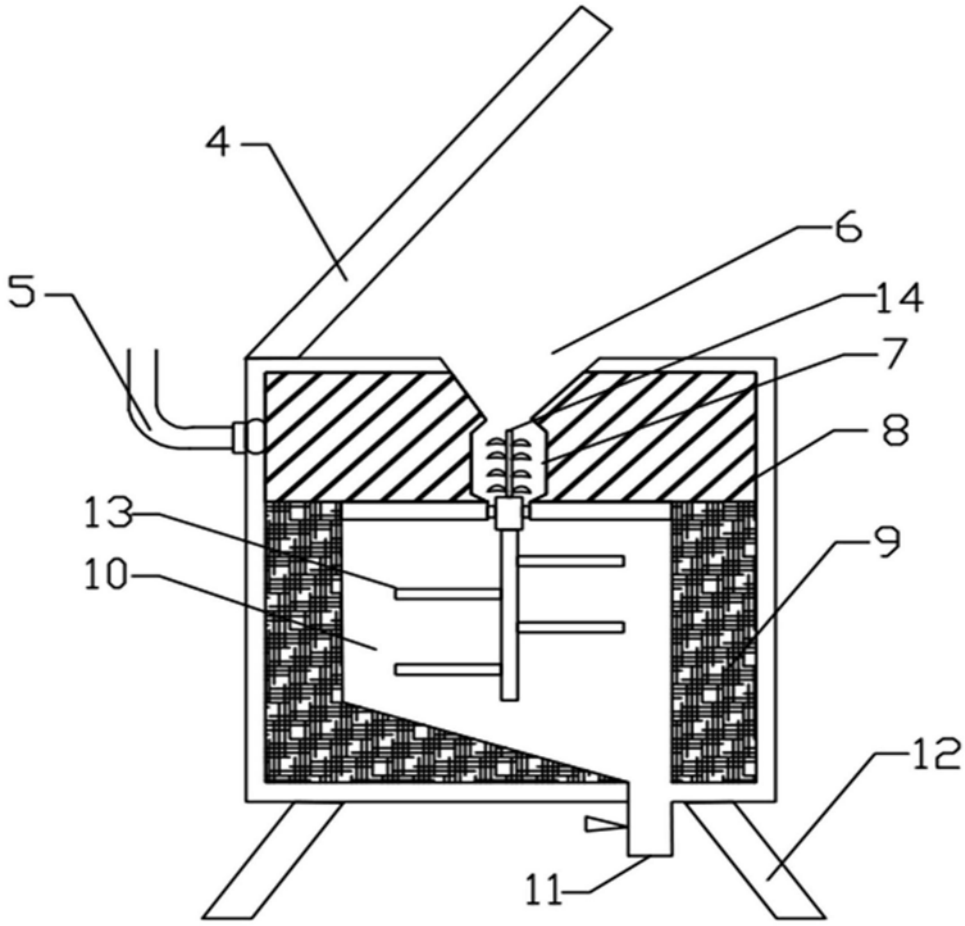

4
5
6
14
7
8
13
10
9
12
11

图2

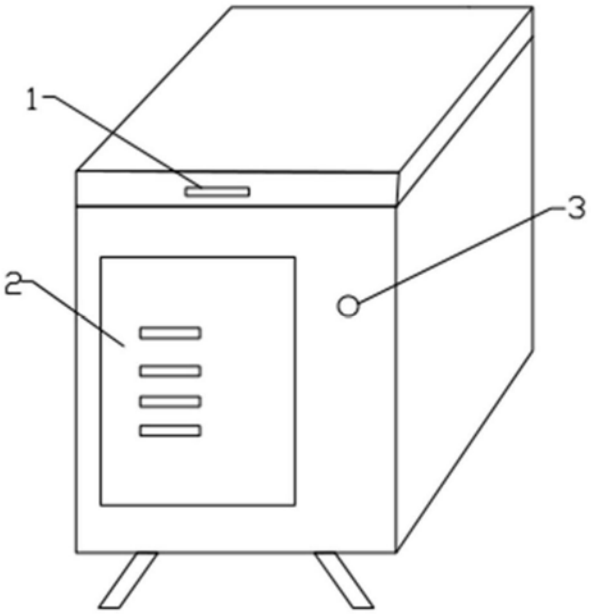


图3

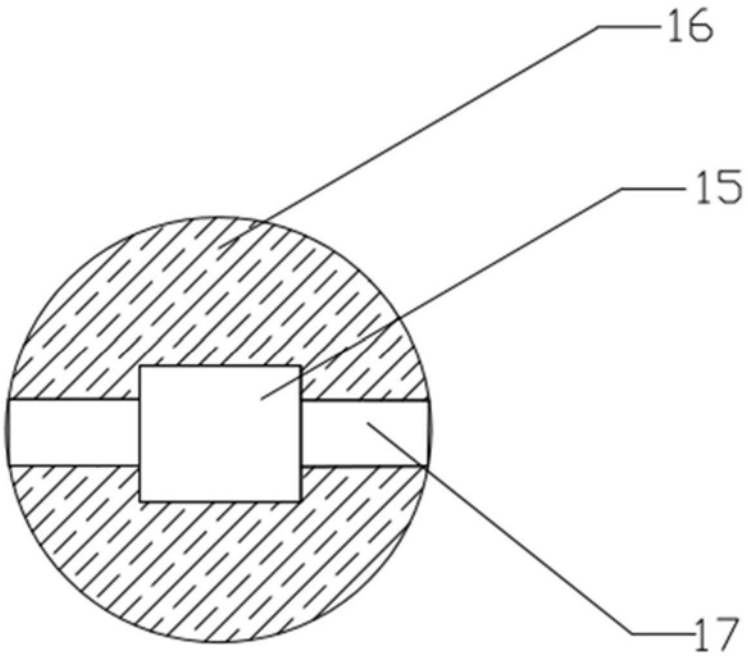


图4



图5



图6



图7