



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105772493 B

(45)授权公告日 2017.12.29

(21)申请号 201610348702.8

(22)申请日 2016.05.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105772493 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(73)专利权人 徐州工程学院
地址 221018 江苏省徐州市新城区丽水路
二号徐州工程学院环境工程学院

(72)发明人 梁峙 梁骁

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 王新生

(51)Int.Cl.
B09B 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204523738 U,2015.08.05,说明书第19-27段,附图1-3.

CN 104415966 A,2015.03.18,全文.

JP 3200373 U,2015.10.15,全文.

审查员 王琨

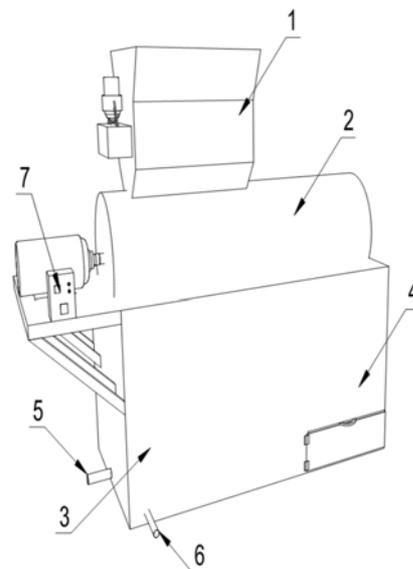
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法,包括破碎装置、脱水装置、油水分离室、生物发酵室、排水管、排油装置、控制系统;厨余垃圾从破碎装置上部倒入后,控制系统控制破碎装置和脱水装置启动,厨余垃圾经破碎装置破碎后进入脱水装置,脱水装置脱水之后,垃圾中的液体进入油水分离室,固态垃圾进入生物发酵室,油水分离室将液体中的油脂和水分离之后从排油装置和排水管排出,固态垃圾在生物发酵室完成发酵之后从生物发酵室下部排出。本发明所述的一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法,采用一体化处理方式,设备紧凑,占地面积小,制作成本低廉,适用范围广。



1. 一种一体化厨余垃圾处理装置,包括破碎装置(1)、脱水装置(2)、油水分离室(3)、生物发酵室(4)、排水管(5)、排油装置(6)、控制系统(7);其特征在于:所述脱水装置(2)上部设有破碎装置(1),脱水装置(2)下部设有油水分离室(3)和生物发酵室(4),脱水装置(2)一侧设有控制系统(7);所述油水分离室(3)一侧底部设有排水管(5),油水分离室(3)内部设有排油装置(6),油水分离室(3)材质为不锈钢材质;

所述油水分离室(3),包括导流隔板(3-1),上限水位传感器(3-2),下限水位传感器(3-3);其中所述导流隔板(3-1)为水平布置的矩形薄板,导流隔板(3-1)前后和一侧侧面与油水分离室(3)前后内壁和一侧内壁垂直无缝焊接,导流隔板(3-1)下端到油水分离室(3)底部内壁的距离为80cm~100cm,导流隔板(3-1)长度为油水分离室长度的一半;所述上限水位传感器(3-2)垂直安放于油水分离室(3)后部内壁上,上限水位传感器(3-2)上部到导流隔板(3-1)底部的距离为10cm~20cm,上限水位传感器(3-2)与控制系统(7)通过导线连接;所述下限水位传感器(3-3)位于上限水位传感器(3-2)正下方,下限水位传感器(3-3)垂直安放于油水分离室(3)后部内壁上,下限水位传感器(3-3)上端到导流隔板(3-1)的距离为60cm~70cm,下限水位传感器(3-3)与控制系统(7)通过导线连接;

所述生物发酵室(4),包括生物富集棒(4-1),支撑板(4-2),斜板(4-3),温度传感器(4-4);其中所述生物富集棒(4-1)为圆柱形结构,生物富集棒(4-1)两端垂直焊接在生物发酵室(4)两侧内壁上,生物富集棒(4-1)在生物发酵室(4)内均匀分布,生物富集棒(4-1)的数量不少于12根;所述支撑板(4-2)为矩形薄板,支撑板(4-2)水平放置在生物发酵室(4)内靠下位置,支撑板(4-2)前端中部设有弧形把手,支撑板(4-2)上均匀分布有贯通的小孔,支撑板(4-2)两侧通过卡槽卡放在生物发酵室(4)两侧侧壁上,支撑板(4-2)可以在卡槽上来回滑动;所述斜板(4-3)位于支撑板(4-2)下部,斜板(4-3)前部与生物发酵室(4)前侧壁下檐口无缝焊接,斜板(4-3)后部向上倾斜并与生物发酵室(4)后部内壁无缝焊接,斜板(4-3)两侧侧壁分别与生物发酵室(4)两侧内壁垂直无缝焊接,斜板(4-3)与水平面的夹角为 15° ~ 30° ;所述温度传感器(4-4)垂直安放于生物发酵室(4)一侧内壁中部,温度传感器(4-4)与控制系统(7)通过导线连接;

所述排油装置(6),包括滑动槽(6-1),浮块(6-2),集油口(6-3),集油软管(6-4),排油总管(6-5);其中所述滑动槽(6-1)为长条状矩形框结构,滑动槽(6-1)数量为2个,两个滑动槽(6-1)竖直对称布置在油水分离室(3)前后内壁上并与内壁垂直无缝焊接;所述浮块(6-2)为矩形,浮块(6-2)两端分别垂直卡放在两个滑动槽(6-1)中间空隙处;所述集油口(6-3)为圆锥形中空结构,集油口(6-3)开口向上垂直贯通连接在浮块(6-2)上部,集油口(6-3)的数量不少与8个,集油口(6-3)在浮块(6-2)上均匀分布;所述集油软管(6-4)上端与集油口(6-3)底部贯通连接,集油软管(6-4)的数量与集油口(6-3)数量相同;所述排油总管(6-5)位于油水分离室(3)一侧下部,排油总管(6-5)一端与集油软管(6-4)贯通连接,排油总管(6-5)另一端垂直贯穿油水分离室(3)前部室壁伸出油水分离室(3);

一种一体化厨余垃圾处理装置的工作方法包括以下几个步骤:

第1步、厨余垃圾从破碎装置(1)进入脱水装置(2)后,控制系统(7)控制一号液压柱(2-1)启动对厨余垃圾进行挤压,挤压完成之后,控制系统(7)控制一号液压柱(2-1)回撤并控制三号液压柱(2-4)升起,三号液压柱(2-4)将压缩后的厨余垃圾推升至挤压容器(2-2)顶部位置后,控制系统(7)控制二号液压柱(2-3)启动,二号液压柱(2-3)将压缩后的厨余垃圾

推送至排料口排出后,控制系统(7)控制二号液压柱(2-3)和三号液压柱(2-4)分别恢复到原位置,厨余垃圾压缩后分离出来的液体进入油水分离室(3),油水分离室(3)将油脂和水分离之后,油脂从排油装置(6)排出,水分从排水管(5)排出;

第2步、当油水分离室(3)内的液位到达下限水位传感器(3-3)位置时,下限水位传感器(3-3)发送信号至控制系统(7),控制系统(7)控制排水管(5)和排油装置(6)开启进行分离操作。

一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于厨余垃圾处理装置领域,具体涉及一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着人们生活水平的提高,厨余垃圾的产生量有增长的趋势。我国每天厨余垃圾的产生量超过2万吨,仅上海市每天厨余垃圾产生量为1200t,北京市为1600t。一些主要城市厨余垃圾占城市生活垃圾的比例分别为:北京37%,天津54%。上海59%,沈阳62%,深圳57%,广州57%,济南41%。美国厨余垃圾年均产生量约为2600万吨,日本的厨余垃圾年均生产量约为2000万吨,欧洲厨余垃圾年均产生量约为5000万吨。

[0003] 现有技术局限性

[0004] 目前,我国没有建立健全的厨余垃圾处理管理体系,缺乏相应的管理政策和适宜的处理技术。最普遍的处理方式是直接喂养牲畜或者将厨余垃圾混在普通垃圾中,然后填埋处理。但是,随着垃圾产生量的不断增加,寻找新的填埋场地越来越困难。因此,需要寻求新的处理方式。近几年来,尽管厨余垃圾的资源化技术取得了很大的进步,但在工程应用方面还不够成熟。到目前为止,国内还没有可进行工程化的成熟的厨余垃圾处理处置技术。

发明内容

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种一体化厨余垃圾处理装置,包括破碎装置1、脱水装置2、油水分离室3、生物发酵室4、排水管5、排油装置6、控制系统7;其中所述脱水装置2上部设有破碎装置1,脱水装置2下部设有油水分离室3和生物发酵室4,脱水装置2一侧设有控制系统7;所述油水分离室3一侧底部设有排水管5,油水分离室3内部设有排油装置6,油水分离室3材质为不锈钢材质。

[0006] 进一步的,所述油水分离室3,包括导流隔板3-1,上限水位传感器3-2,下限水位传感器3-3;其中所述导流隔板3-1为水平布置的矩形薄板,导流隔板3-1前后和一侧侧面与油水分离室3前后内壁和一侧内壁垂直无缝焊接,导流隔板3-1下端到油水分离室3底部内壁的距离为80cm~100cm,导流隔板3-1长度为油水分离室长度的一般;所述上限水位传感器3-2垂直安放于油水分离室3后部内壁上,上限水位传感器3-2上部到导流隔板3-1底部的距离为10cm~20cm,上限水位传感器3-2与控制系统7通过导线连接;所述下限水位传感器3-3位于上限水位传感器3-2正下方,下限水位传感器3-3垂直安放于油水分离室3后部内壁上,下限水位传感器3-3上端到导流隔板3-1的距离为60cm~70cm,下限水位传感器3-3与控制系统7通过导线连接。

[0007] 进一步的,所述生物发酵室4,包括生物富集棒4-1,支撑板4-2,斜板4-3,温度传感器4-4;其中所述生物富集棒4-1为圆柱形结构,生物富集棒4-1两端垂直焊接在生物发酵室4两侧内壁上,生物富集棒4-1在生物发酵室4内均匀分布,生物富集棒4-1的数量不少于12根;所述支撑板4-2为矩形薄板,支撑板4-2水平放置在生物发酵室4内靠下位置,支撑板4-2

前端中部设有弧形把手,支撑板4-2上均匀分布有贯通的小孔,支撑板4-2两侧通过卡槽卡在生物发酵室4两侧侧壁上,支撑板4-2可以在卡槽上来回滑动;所述斜板4-3位于支撑板4-2下部,斜板4-3前部与生物发酵室4前侧壁下檐口无缝焊接,斜板4-3后部向上倾斜并与生物发酵室4后部内壁无缝焊接,斜板4-3两侧侧壁分别与生物发酵室4两侧内壁垂直无缝焊接,斜板4-3与水平面的夹角为 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$;所述温度传感器4-4垂直安放于生物发酵室2一侧内壁中部,温度传感器4-4与控制系统7通过导线连接。

[0008] 进一步的,所述排油装置6,包括滑动槽6-1,浮块6-2,集油口6-3,集油软管6-4,排油总管6-5;其中所述滑动槽6-1为长条状矩形框结构,滑动槽6-1数量为2个,两个滑动槽6-1竖直对称布置在油水分离室3前后内壁上并与内壁垂直无缝焊接;所述浮块6-2为矩形,浮块6-2两端分别垂直卡在两个滑动槽6-1中间空隙处;所述集油口6-3为圆锥形中空结构,集油口6-3开口向上垂直贯通连接在浮块6-2上部,集油口6-3的数量不少与8个,集油口6-3在浮块6-2上均匀分布;所述集油软管6-4上端与集油口6-3底部贯通连接,集油软管6-4的数量与集油口6-3数量相同;所述排油总管6-5位于油水分离室3一侧下部,排油总管6-5一端与集油软管6-4贯通连接,排油总管6-5另一端垂直贯穿油水分离室3前部室壁伸出油水分离室3。

[0009] 进一步的,所述生物富集棒4-1由高分子材料压模成型,生物富集棒4-1按照重量份数计的组成成分和制造过程如下:

[0010] 第1步、在反应釜中加入电导率为 $0.20\mu\text{S}/\text{cm}\sim 1.50\mu\text{S}/\text{cm}$ 的超纯水900~1100份,启动反应釜内搅拌器,转速为30rpm~40rpm,启动加热泵,使反应釜内温度上升至 $90^{\circ}\text{C}\sim 100^{\circ}\text{C}$;依次加入乙醇酸甲酯5~10份、甘蒲酸甲酯5~10份、乳酸甲酯5~10份,搅拌至完全溶解,调节pH值为4.6~7.6,将搅拌器转速调至60rpm~70rpm,温度为 $130^{\circ}\text{C}\sim 150^{\circ}\text{C}$,酯化反应2~5小时;

[0011] 第2步、取二溴醋酸乙酯5~10份、邻水杨酸乙酯5~10份粉碎,粉末粒径为20~30目;加入纳米级硼酸铈15~25份混合均匀,平铺于托盘内,平铺厚度为6mm~10mm,采用剂量为 $1.2\text{kGy}\sim 2.2\text{kGy}$ 、能量为 $3.05\text{MeV}\sim 3.50\text{MeV}$ 的 α 射线辐照5min~10min;

[0012] 第3步、经第2步处理的混合粉末溶于苯甲酸正丙酯20~35份中,加入反应釜,搅拌器转速为120rpm~140rpm,温度为 $150^{\circ}\text{C}\sim 180^{\circ}\text{C}$,启动真空泵使反应釜的真空度达到 $-0.01\text{MPa}\sim -0.03\text{MPa}$,保持此状态反应2~5小时;泄压并通入氨气,使反应釜内压力为 $0.01\text{MPa}\sim 0.03\text{MPa}$,保温静置2~5小时;之后搅拌器转速提升至160rpm~180rpm,同时反应釜泄压至0MPa;依次加入己二酸正二丁酯5~10份、异戊酸正丁酯5~10份完全溶解后,加入交联剂5~10份搅拌混合,使得反应釜溶液的亲水亲油平衡值为4.5~6.5,保温静置2~5小时;

[0013] 第4步、在搅拌器转速为150rpm~160rpm时,依次加入三醋酸甘油酯5~10份、乙酰乙酸5~10份和邻硝基苯甲酸5~10份,提升反应釜压力,使其达到 $1.50\text{MPa}\sim 3.20\text{MPa}$,温度为 $200^{\circ}\text{C}\sim 220^{\circ}\text{C}$,聚合反应2~5小时;反应完成后将反应釜内压力降至0MPa,降温至 $40^{\circ}\text{C}\sim 45^{\circ}\text{C}$,出料,入压模机即可制得生物富集棒4-1;

[0014] 所述交联剂为连二异丙基黄原酸酯;

[0015] 所述纳米级硼酸铈的粒径为50nm~250nm。

[0016] 进一步的,本发明还公开了一种一体化厨余垃圾处理装置的工作方法,包括以下

内容:

[0017] 第1步、厨余垃圾从垃圾进料口1进入固液分离箱2后,控制系统7控制一号液压柱2-1启动对厨余垃圾进行挤压,挤压完成之后,控制系统7控制一号液压柱2-1回撤并控制三号液压柱2-4升起,三号液压柱2-4将压缩后的厨余垃圾推升至生物富集棒4-1顶部位置后,控制系统7控制二号液压柱2-3启动,二号液压柱2-3将压缩后的厨余垃圾推送至排料口4,控制系统7控制二号液压柱2-3和三号液压柱2-4分别恢复到原位置,厨余垃圾压缩后分离出来的液体进入油水分离箱3,油水分离箱3将油脂和水分分开之后,油脂从排油管5排出,水分从排水管6排出;

[0018] 第2步、当油水分离箱3内的液位到达水位传感器3-3位置时,水位传感器3-3发送信号至控制系统7,控制系统7控制排油管5和排水管6开启进行分离操作。

[0019] 本发明公开的一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法,其优点在于:

[0020] (1) 该装置将厨余垃圾破碎、脱水、油水分离和生物发酵融为一体,方便快捷;

[0021] (2) 该装置设备紧凑,占地面积小;

[0022] (3) 该装置结构简单,制作成本低廉,适用范围广。

[0023] 本发明所述的一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法,采用一体化处理方式,设备紧凑,占地面积小,制作成本低廉,适用范围广。

附图说明

[0024] 图1是本发明中所述的一种一体化厨余垃圾处理装置示意图。

[0025] 图2是本发明中油水分离室示意图。

[0026] 图3是本发明中生物发酵室示意图。

[0027] 图4是本发明中排油装置示意图。

[0028] 图5是本发明中生物富集棒生物附着效率随使用时间变化的统计图。

[0029] 以上图1~图4中,破碎装置1,脱水装置2,油水分离室3,导流隔板3-1,上限水位传感器3-2,下限水位传感器3-3,生物发酵室4,生物富集棒4-1,支撑板4-2,斜板4-3,温度传感器4-4,排水管5,排油装置6,滑动槽6-1,浮块6-2,集油口6-3,集油软管6-4,排油总管6-5,控制系统7。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明提供的一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法进行进一步说明。

[0031] 如图1所示,是本发明提供的一种一体化厨余垃圾处理装置示意图。从图中看出,包括破碎装置1、脱水装置2、油水分离室3、生物发酵室4、排水管5、排油装置6、控制系统7;厨余垃圾从破碎装置1上部倒入后,控制系统7控制破碎装置1和脱水装置2启动,厨余垃圾经破碎装置1破碎后进入脱水装置2,脱水装置2脱水之后,垃圾中的液体进入油水分离室3,固态垃圾进入生物发酵室4,油水分离室将液体中的油脂和水分分离之后从排油装置6和排水管5排出,固态垃圾在生物发酵室4完成发酵之后从生物发酵室4下部排出。

[0032] 如图2所示,是本发明中所述的油水分离室示意图。从图2或图1中看出,所述油水分离室3,包括导流隔板3-1,上限水位传感器3-2,下限水位传感器3-3;所述导流隔板3-1为

水平布置的矩形薄板,导流隔板3-1前后和一侧侧面与油水分离室3前后内壁和一侧内壁垂直无缝焊接,导流隔板3-1下端到油水分离室3底部内壁的距离为80cm~100cm,导流隔板3-1长度为油水分离室长度的一般;所述上限水位传感器3-2垂直安放于油水分离室3后部内壁上,上限水位传感器3-2上部到导流隔板3-1底部的距离为10cm~20cm,上限水位传感器3-2与控制系统7通过导线连接;所述下限水位传感器3-3位于上限水位传感器3-2正下方,下限水位传感器3-3垂直安放于油水分离室3后部内壁上,下限水位传感器3-3上端到导流隔板3-1的距离为60cm~70cm,下限水位传感器3-3与控制系统7通过导线连接。

[0033] 如图3所示,是本发明中所述的生物发酵室示意图。从图3或图1中看出,所述生物发酵室4,包括生物富集棒4-1,支撑板4-2,斜板4-3,温度传感器4-4;所述生物富集棒4-1为圆柱形结构,生物富集棒4-1两端垂直焊接在生物发酵室4两侧内壁上,生物富集棒4-1在生物发酵室4内均匀分布,生物富集棒4-1的数量不少于12根;所述支撑板4-2为矩形薄板,支撑板4-2水平放置在生物发酵室4内靠下位置,支撑板4-2前端中部设有弧形把手,支撑板4-2上均匀分布有贯通的小孔,支撑板4-2两侧通过卡槽卡放在生物发酵室4两侧侧壁上,支撑板4-2可以在卡槽上来回滑动;所述斜板4-3位于支撑板4-2下部,斜板4-3前部与生物发酵室4前侧壁下檐口无缝焊接,斜板4-3后部向上倾斜并与生物发酵室4后部内壁无缝焊接,斜板4-3两侧侧壁分别与生物发酵室4两侧内壁垂直无缝焊接,斜板4-3与水平面的夹角为 15° ~ 30° ;所述温度传感器4-4垂直安放于生物发酵室2一侧内壁中部,温度传感器4-4与控制系统7通过导线连接。

[0034] 如图4所示,是本发明中所述的排油装置示意图。从图4或图1中看出,所述排油装置6,包括滑动槽6-1,浮块6-2,集油口6-3,集油软管6-4,排油总管6-5;所述滑动槽6-1为长条状矩形框结构,滑动槽6-1数量为2个,两个滑动槽6-1竖直对称布置在油水分离室3前后内壁上并与内壁垂直无缝焊接;所述浮块6-2为矩形,浮块6-2两端分别垂直卡放在两个滑动槽6-1中间空隙处;所述集油口6-3为圆锥形中空结构,集油口6-3开口向上垂直贯通连接在浮块6-2上部,集油口6-3的数量不少与8个,集油口6-3在浮块6-2上均匀分布;所述集油软管6-4上端与集油口6-3底部贯通连接,集油软管6-4的数量与集油口6-3数量相同;所述排油总管6-5位于油水分离室3一侧下部,排油总管6-5一端与集油软管6-4贯通连接,排油总管6-5另一端垂直贯穿油水分离室3前部室壁伸出油水分离室3。

[0035] 本发明所述的一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法的工作过程是:

[0036] 第1步、厨余垃圾从破碎装置1上部倒入后,控制系统7控制破碎装置1和脱水装置2启动,厨余垃圾经破碎装置1破碎后进入脱水装置2,脱水装置2脱水之后,垃圾中的液体进入油水分离室3,固态垃圾进入生物发酵室4,油水分离室将液体中的油脂和水分分离之后从排油装置6和排水管5排出,固态垃圾在生物发酵室4完成发酵之后从生物发酵室4下部排出;第2步、当油水分离室3内的液位到达下限水位传感器3-3位置时,下限水位传感器3-3发送信号至控制系统7,控制系统7控制排水管5开始排水,当油水分离室3内的液位到达上限水位传感器3-2位置时,上限水位传感器3-2发送信号至控制系统7,控制系统7控制破碎装置1暂停,停止进料。

[0037] 本发明所述的一种一体化厨余垃圾处理装置及其工作方法,采用一体化处理方式,设备紧凑,占地面积小,制作成本低廉,适用范围广。

[0038] 以下是本发明所述生物富集棒4-1的制造过程的实施例,实施例是为了进一步说

明本发明的内容,但不应理解为对本发明的限制。在不背离本发明精神和实质的情况下,对本发明方法、步骤或条件所作的修改和替换,均属于本发明的范围。

[0039] 若未特别指明,实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0040] 实施例1

[0041] 按照以下步骤制造本发明所述生物富集棒4-1,并按重量份数计:

[0042] 第1步、在反应釜中加入电导率为 $0.20\mu\text{S}/\text{cm}$ 的超纯水900份,启动反应釜内搅拌器,转速为30rpm,启动加热泵,使反应釜内温度上升至 90°C ;依次加入乙醇酸甲酯5份、甘蒲酸甲酯5份、乳酸甲酯5份,搅拌至完全溶解,调节pH值为4.6,将搅拌器转速调至60rpm,温度为 130°C ,酯化反应2小时;

[0043] 第2步、取二溴醋酸乙酯5份、邻水杨酸乙酯5份粉碎,粉末粒径为20目;加入纳米级硼酸铯15份混合均匀,平铺于托盘内,平铺厚度为6mm,采用剂量为 1.2kGy 、能量为 3.05MeV 的 α 射线辐照5min;

[0044] 第3步、经第2步处理的混合粉末溶于苯甲酸正丙酯20份中,加入反应釜,搅拌器转速为120rpm,温度为 150°C ,启动真空泵使反应釜的真空度达到 -0.01MPa ,保持此状态反应2小时;泄压并通入氮气,使反应釜内压力为 0.01MPa ,保温静置2小时;之后搅拌器转速提升至160rpm,同时反应釜泄压至 0MPa ;依次加入己二酸正二丁酯5份、异戊酸正丁酯5份完全溶解后,加入交联剂5份搅拌混合,使得反应釜溶液的亲水亲油平衡值为4.5,保温静置2小时;

[0045] 第4步、在搅拌器转速为150rpm时,依次加入三醋酸甘油酯5份、乙酰乙酸5份和邻硝基苯甲酸5份,提升反应釜压力,使其达到 1.50MPa ,温度为 200°C ,聚合反应2小时;反应完成后将反应釜内压力降至 0MPa ,降温至 40°C ,出料,入压模机即可制得生物富集棒4-1;所述交联剂为连二异丙基黄原酸酯;

[0046] 所述纳米级硼酸铯的粒径为50nm。

[0047] 实施例2

[0048] 按照以下步骤制造本发明所述生物富集棒4-1,并按重量份数计:

[0049] 第1步、在反应釜中加入电导率为 $1.50\mu\text{S}/\text{cm}$ 的超纯水1100份,启动反应釜内搅拌器,转速为40rpm,启动加热泵,使反应釜内温度上升至 100°C ;依次加入乙醇酸甲酯10份、甘蒲酸甲酯10份、乳酸甲酯10份,搅拌至完全溶解,调节pH值为7.6,将搅拌器转速调至70rpm,温度为 150°C ,酯化反应5小时;

[0050] 第2步、取二溴醋酸乙酯10份、邻水杨酸乙酯10份粉碎,粉末粒径为30目;加入纳米级硼酸铯25份混合均匀,平铺于托盘内,平铺厚度为10mm,采用剂量为 2.2kGy 、能量为 3.50MeV 的 α 射线辐照10min;

[0051] 第3步、经第2步处理的混合粉末溶于苯甲酸正丙酯35份中,加入反应釜,搅拌器转速为140rpm,温度为 180°C ,启动真空泵使反应釜的真空度达到 -0.03MPa ,保持此状态反应5小时;泄压并通入氮气,使反应釜内压力为 0.03MPa ,保温静置5小时;之后搅拌器转速提升至180rpm,同时反应釜泄压至 0MPa ;依次加入己二酸正二丁酯10份、异戊酸正丁酯10份完全溶解后,加入交联剂10份搅拌混合,使得反应釜溶液的亲水亲油平衡值为6.5,保温静置5小时;

[0052] 第4步、在搅拌器转速为160rpm时,依次加入三醋酸甘油酯10份、乙酰乙酸10份和邻硝基苯甲酸10份,提升反应釜压力,使其达到 3.20MPa ,温度为 220°C ,聚合反应5小时;反

应完成后将反应釜内压力降至0MPa,降温至45℃,出料,入压模机即可制得生物富集棒4-1;

[0053] 所述交联剂为连二异丙基黄原酸酯;

[0054] 所述纳米级硼酸铯的粒径为250nm。

[0055] 实施例3

[0056] 按照以下步骤制造本发明所述生物富集棒4-1,并按重量份数计:

[0057] 第1步、在反应釜中加入电导率0.50μS/cm的超纯水1000份,启动反应釜内搅拌器,转速为35rpm,启动加热泵,使反应釜内温度上升至95℃;依次加入乙醇酸甲酯7份、甘蒲酸甲酯7份、乳酸甲酯7份,搅拌至完全溶解,调节pH值为5.6,将搅拌器转速调至65rpm,温度为140℃,酯化反应3小时;

[0058] 第2步、取二溴醋酸乙酯7份、邻水杨酸乙酯7份粉碎,粉末粒径为25目;加入纳米级硼酸铯20份混合均匀,平铺于托盘内,平铺厚度为8mm,采用剂量为1.7kGy、能量为3.30MeV的α射线辐照7min;

[0059] 第3步、经第2步处理的混合粉末溶于苯甲酸正丙酯30份中,加入反应釜,搅拌器转速为130rpm,温度为160℃,启动真空泵使反应釜的真空度达到-0.02MPa,保持此状态反应3小时;泄压并通入氦气,使反应釜内压力为0.02MPa,保温静置3小时;之后搅拌器转速提升至170rpm,同时反应釜泄压至0MPa;依次加入己二酸正二丁酯7份、异戊酸正丁酯7份完全溶解后,加入交联剂7份搅拌混合,使得反应釜溶液的亲水亲油平衡值为5.5,保温静置3小时;

[0060] 第4步、在搅拌器转速为155rpm时,依次加入三醋酸甘油酯7份、乙酰乙酸7份和邻硝基苯甲酸7份,提升反应釜压力,使其达到2.20MPa,温度为210℃,聚合反应3小时;反应完成后将反应釜内压力降至0MPa,降温至43℃,出料,入压模机即可制得生物富集棒4-1;

[0061] 所述交联剂为连二异丙基黄原酸酯;

[0062] 所述纳米级硼酸铯的粒径为150nm。

[0063] 对照例

[0064] 对照例为市售某品牌的生物富集棒。

[0065] 实施例4

[0066] 将实施例1~3制备获得的生物富集棒4-1和对照例所述的生物富集材料进行使用效果对比。对二者单位重量、生物富集度、生物活性度进行统计,结果如表1所示。

[0067]

表 1 实施例 1~3 和对照例所述的生物富集材料性能测定			
	单位重量 (g/cm³)	生物富集度 (%)	生物活性度 (%)
实施例 1	1.25	95	90
实施例 2	1.30	97	85
实施例 3	1.27	94	87
对照例	2.40	82	50

[0068] 从表1可见,本发明所述的生物富集棒4-1,其单位重量、生物富集度、生物活性度等指标均优于现有技术生产的产品。

[0069] 此外,如图5所示,是本发明所述的生物富集棒4-1生物附着效率随使用时间变化的统计。图中看出,实施例1~3所用生物富集棒4-1,其生物附着效率随使用时间变化程度大幅优于现有产品。

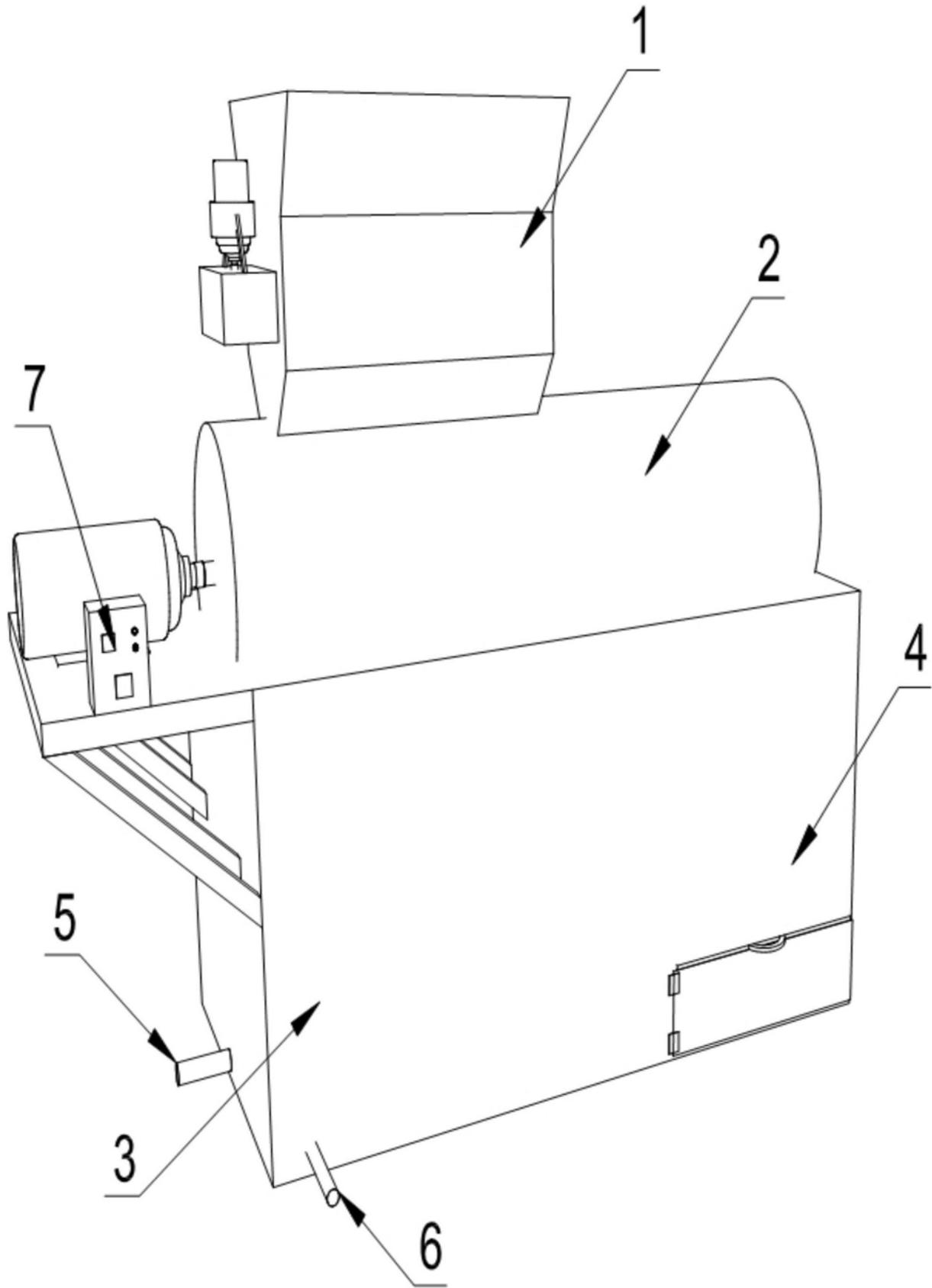


图1

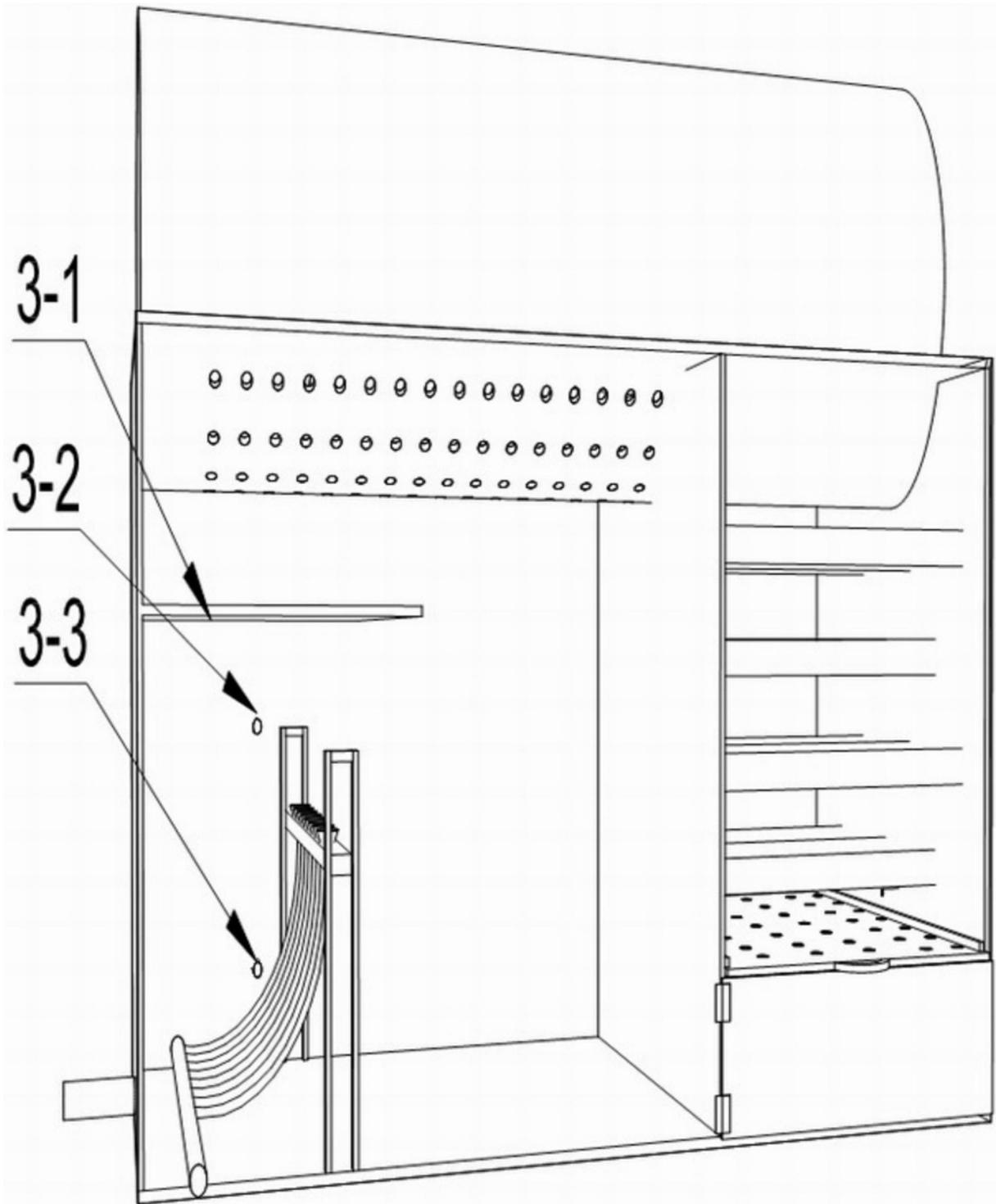


图2

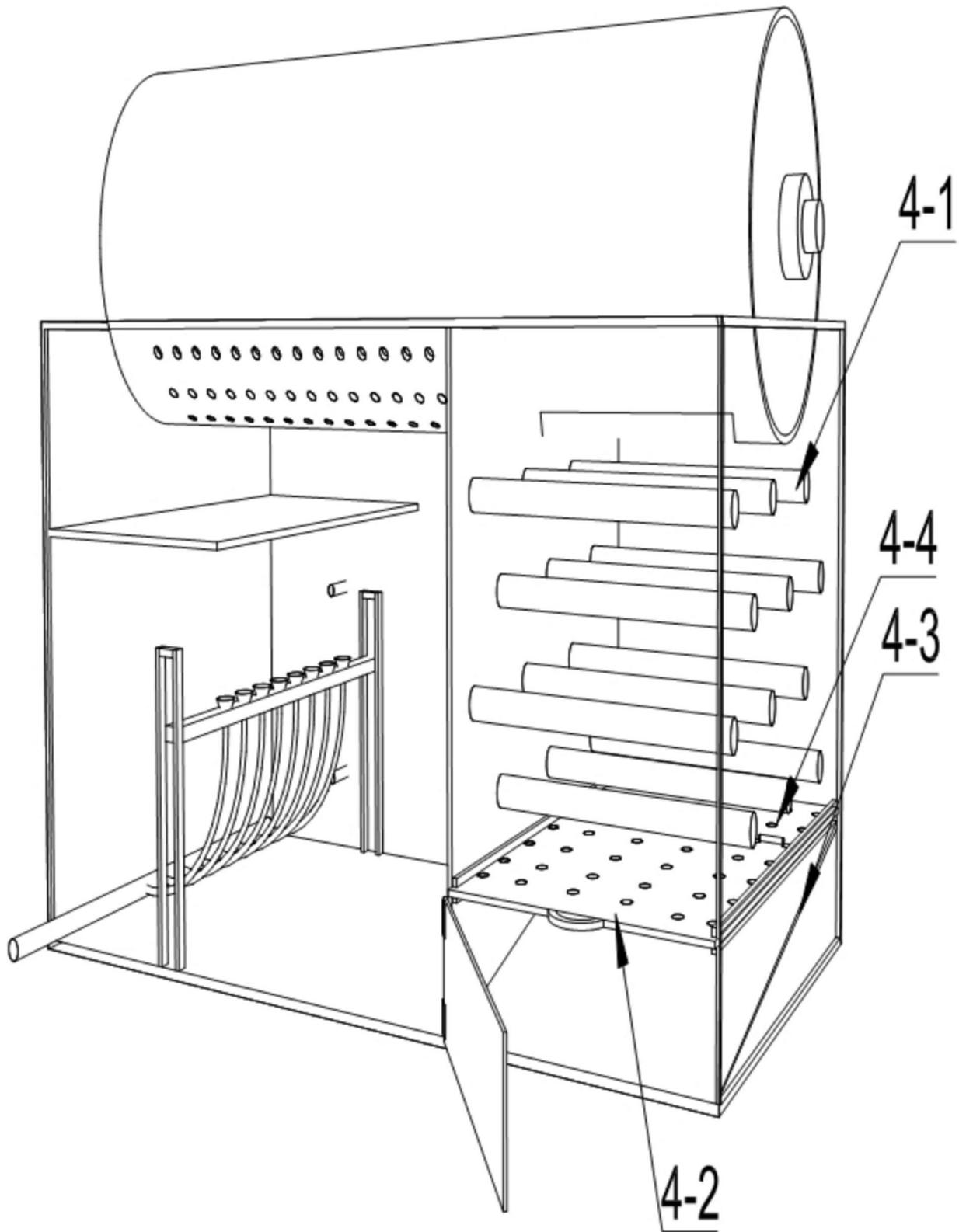


图3

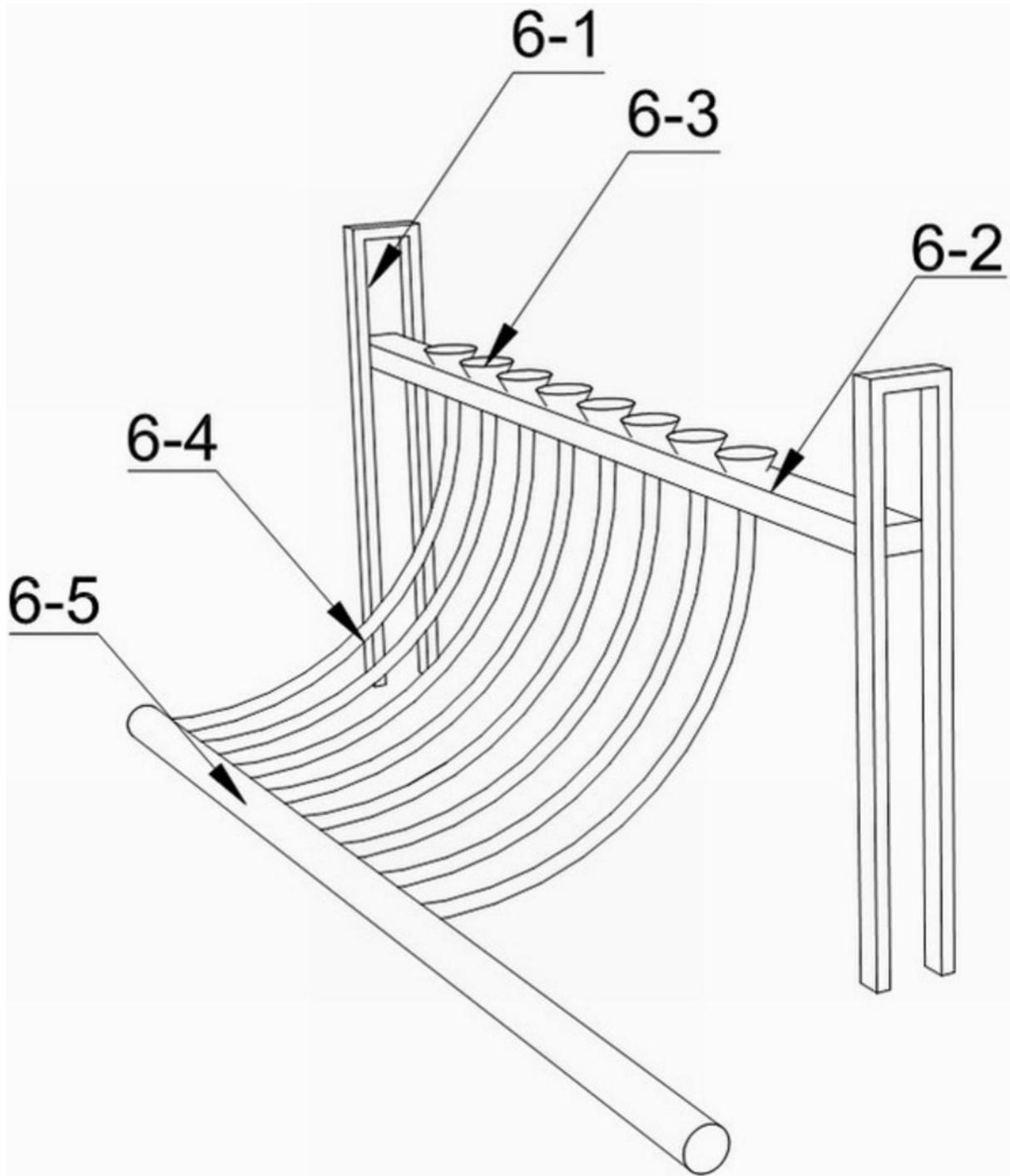


图4

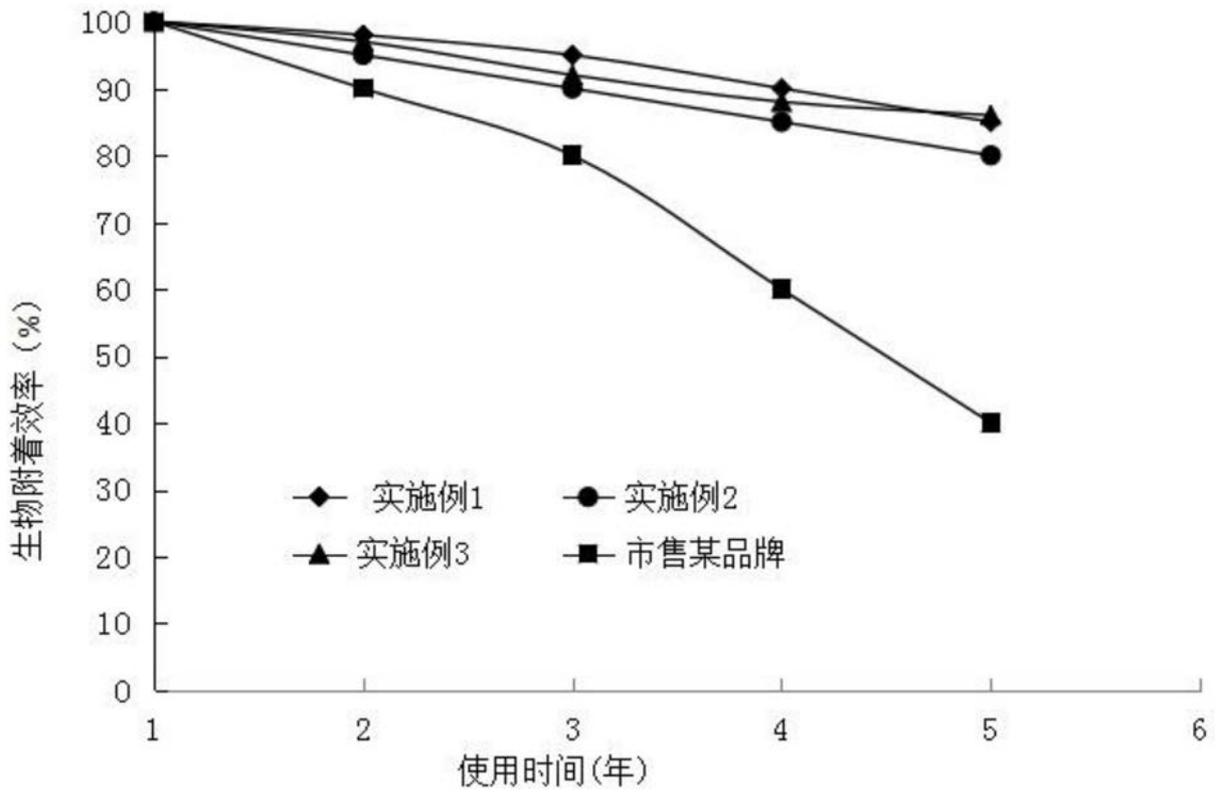


图5