



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113896575 A

(43) 申请公布日 2022.01.07

(21) 申请号 202111058053.5

(22) 申请日 2021.09.09

(71) 申请人 浙江华东工程建设管理有限公司

地址 310000 浙江省杭州市余杭区高教路
201号1幢

申请人 中国电建集团华东勘测设计研究院
有限公司

(72) 发明人 毕峰

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

代理人 黄文娟 刘晓春

(51) Int. Cl.

C05F 9/04 (2006.01)

C05F 9/02 (2006.01)

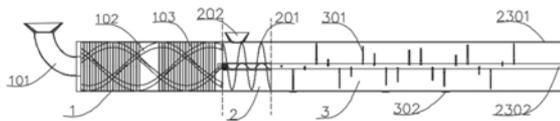
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 发明名称

一种易腐垃圾机器成肥设备及成肥方法

(57) 摘要

本发明公开了一种易腐垃圾机器成肥设备及成肥方法,包括沥水单元、输送调节单元、发酵单元和曝气通风模块,沥水单元包括进料口和滚筒格栅,进料口与滚筒格栅连通,输送调节单元和发酵单元共用筒体,滚筒格栅与筒体连通,沿筒体轴线方向设有中心转轴,输送调节单元包括输送螺旋,输送螺旋与中心转轴棘齿连接,作单向转动,发酵单元包括搅拌棒,搅拌棒设于中心转轴,作双向转动,曝气通风模块包括用于压缩空气的高压风机和曝气管道,高压风机与曝气管道连接,曝气管道通向发酵单元。通过滚筒格栅沥水、输送螺旋与中心转轴间的棘齿连接、发酵单元曝气通风分区,实现物料快速脱水、高效通风与稳定发酵的目的,提高易腐垃圾机器成肥产品品质。



1. 一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,包括沥水单元、输送调节单元、发酵单元和曝气通风模块,沥水单元包括进料口和与进料口连通的滚筒格栅,输送调节单元和发酵单元共用筒体,滚筒格栅与筒体连通,沿筒体轴线方向设有中心转轴,输送调节单元包括输送螺旋,输送螺旋与中心转轴棘齿连接,作单向转动,发酵单元包括搅拌棒,搅拌棒设于中心转轴,作双向转动,曝气通风模块包括高压风机、曝气管道、排风管道和除雾器,高压风机包括第一高压风机和第二高压风机,曝气管道分别通向发酵单元前中部和发酵单元后部,第一高压风机与位于发酵单元前中部的曝气管道连接,排风管道一端连通发酵单元,排风管道另一端、除雾器、第二高压风机、位于发酵单元后部的曝气管道顺次连接。

2. 如权利要求1所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,进料口设于设备外骨架,进料口包括料斗和导料管,料斗在上,导料管在下,导料管与滚筒格栅通过预制槽转动连接。

3. 如权利要求1所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,滚筒格栅内壁焊接有多个提升筋,提升筋呈螺旋状。

4. 如权利要求1所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,输送调节单元包括加料口,加料口与筒体连通并位于筒体上方。

5. 如权利要求1所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,搅拌棒垂直焊接于中心转轴上,多个搅拌棒呈螺旋状布置于中心转轴。

6. 如权利要求5所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,搅拌棒与中心转轴固定的端部为方形,头部为梅花状。

7. 如权利要求1所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,发酵单元包括辅助加热模块,辅助加热模块设于发酵单元所在的筒体外壁。

8. 如权利要求1所述的一种易腐垃圾机器成肥设备,其特征在于,除雾器由折流板、鲍尔环填料、玻璃纤维丝网中的一种或多种组成。

9. 一种易腐垃圾机器成肥方法,其特征在于:包括权利要求1-8所述的沥水单元、输送调节单元、发酵单元和曝气通风模块,成肥方法包括以下步骤:

步骤1、易腐垃圾进入沥水单元的滚筒格栅,滚筒格栅转动进行沥水,浆状易腐垃圾从滚筒格栅间隙流出;

步骤2、剩下的物料进入输送调节单元,中心转轴正转,带动输送螺旋和搅拌棒转动,输送螺旋将剩下的物料送入发酵单元,搅拌棒对其搅拌;

步骤3、中心转轴反转,输送螺旋停止转动,物料停止输送,搅拌棒继续转动,对发酵单元内的物料继续搅拌;

步骤4、第一高压风机将新鲜空气压缩后通过曝气管道通入发酵单元前中部;

步骤5、发酵单元内的废气通过排风管道排出,进入除雾器去除水分,剩下湿热尾气混掺新鲜空气通过第二高压风机通入发酵单元后部。

一种易腐垃圾机器成肥设备及成肥方法

技术领域

[0001] 本发明涉及垃圾堆肥技术领域,具体涉及一种易腐垃圾机器成肥设备及成肥方法。

背景技术

[0002] 随着经济的不断发展,人民的生活水平得到了显著提高,环境保护日益得到重视,作为污染性强、范围广的生活垃圾的分类工作逐渐被提上日程,垃圾分类已经成为了新时尚。在城乡生活垃圾分类快速推进的背景下,生活垃圾中占比达50%以上的易腐垃圾的收集量剧增与现有处理能力严重不足之间的矛盾日益尖锐,严重制约了垃圾分类工作的进一步开展,以往的集中处理模式已经难以满足现实要求,亟待寻求新的出路。分散式的易腐垃圾堆肥处理已被江浙沪等东部经济发达地区证明是一条可行的道路,易腐垃圾收集就地进行堆肥资源化处理,垃圾减量效果显著,一方面可以大幅度减少末端处置压力,另一方面可以实现垃圾的资源化利用。

[0003] 在现有的分散式易腐垃圾堆肥处理技术中,以机械辅助生物强化堆肥(简称“机器成肥”)为主,通过添加微生物菌剂、机械搅拌配合强制通风供氧,加快好氧发酵过程,在7~15d周期内实现物料发酵腐熟。但现有的处理技术主要是基于畜禽粪便、园林绿化垃圾的堆肥工艺,与易腐垃圾高含水率高且以结合水为主的特性极不匹配。现有的机器成肥设备以12~48h的烘干工艺为主,产品腐熟度极低,难以满足农田施用要求;其他少数指标相对正常的机器成肥设备,也因为易腐垃圾含水率高、组成变化大的特性而产品品质不稳定,难以满足现实要求。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种易腐垃圾机器成肥设备及成肥方法,通过滚筒格栅沥水、输送螺旋与中心转轴间的棘齿设计、发酵单元曝气通风分区的差异化设计,实现物料快速脱水、高效通风与稳定发酵的目的,以此解决易腐垃圾机器成肥产品品质差的问题。

[0005] 本发明提供了一种易腐垃圾机器成肥设备,包括沥水单元、输送调节单元、发酵单元和曝气通风模块,沥水单元包括进料口和与进料口连通的滚筒格栅,输送调节单元和发酵单元共用筒体,滚筒格栅与筒体连通,沿筒体轴线方向设有中心转轴,输送调节单元包括输送螺旋,输送螺旋与中心转轴棘齿连接,作单向转动,发酵单元包括搅拌棒,搅拌棒设于中心转轴,作双向转动,曝气通风模块包括高压风机、曝气管道、排风管道和除雾器,高压风机包括第一高压风机和第二高压风机,曝气管道分别通向发酵单元前中部和发酵单元后部,第一高压风机与位于发酵单元前中部的曝气管道连接,排风管道一端连通发酵单元,排风管道另一端、除雾器、第二高压风机、位于发酵单元后部的曝气管道顺次连接。

[0006] 优选的,进料口设于设备外骨架,进料口包括料斗和导料管,料斗在上,导料管在下,导料管与滚筒格栅通过预制槽转动连接。

[0007] 优选的,滚筒格栅内壁焊接有多个提升筋,提升筋呈螺旋状,

- [0008] 优选的,输送调节单元包括加料口,加料口与筒体连通并位于筒体上方。
- [0009] 优选的,搅拌棒垂直焊接于中心转轴上,多个搅拌棒呈螺旋状布置于中心转轴。
- [0010] 优选的,搅拌棒与中心转轴固定的端部为方形,头部为梅花状。
- [0011] 优选的,发酵单元包括辅助加热模块,辅助加热模块设于发酵单元所在的筒体外壁。
- [0012] 一种易腐垃圾机器成肥方法,包括以下步骤:
- [0013] 步骤1、易腐垃圾进入沥水单元的滚筒格栅,滚筒格栅转动进行沥水,浆状易腐垃圾从滚筒格栅间隙流出;
- [0014] 步骤2、剩下的物料进入输送调节单元,中心转轴正转,带动输送螺旋和搅拌棒转动,输送螺旋将剩下的物料送入发酵单元,搅拌棒对其搅拌;
- [0015] 步骤3、中心转轴反转,输送螺旋停止转动,物料停止输送,搅拌棒继续转动,对发酵单元内的物料继续搅拌;
- [0016] 步骤4、第一高压风机将新鲜空气压缩后通过曝气管道通入发酵单元前中部;
- [0017] 步骤5、发酵单元内的废气通过排风管道排出,进入除雾器去除水分,剩下湿热尾气混掺新鲜空气通过第二高压风机通入发酵单元后部。
- [0018] 本发明的有益效果:
- [0019] 1) 易腐垃圾在进入发酵单元前采用滚筒格栅沥水处理,呈浆状的物料可从格栅沥出,相对于挤压脱水,物料间隙更大,后续曝气供氧效率更高。
- [0020] 2) 输送调节单元的输送螺旋与发酵单元的搅拌棒共用中心转轴,输送螺旋与中心转轴通过棘齿连接,通过中心转轴正反转实现物料输送与物料搅拌两大功能分离,频繁物料搅拌过程中不会通过输送螺旋源源不断带入未完成沥水的物料。
- [0021] 3) 发酵单元曝气通风分区差异化设计,给发酵剧烈的前中部物料供给新鲜空气,满足其氧气消耗量巨大的需求,给发酵渐缓的后部物料供给掺杂湿热废气的空气,缓解其因水分损失过快而造成的发酵抑制问题,同时气体携带热量也有利于维持后部物料温度,如此设计与现实需求更加贴合。

附图说明

- [0022] 图1是本发明的沥水单元、输送调节单元和发酵单元的示意图。
- [0023] 图2为本发明的曝气通风模块的示意图。
- [0024] 图3为本发明的沥水单元的俯视图。
- [0025] 图4为图3中A-A向的剖面视图。
- [0026] 图5为本发明的沥水单元的左视图。
- [0027] 图6为本发明的输送调节单元和发酵单元的轴侧图。
- [0028] 图7为本发明的输送调节单元和发酵单元的俯视图。
- [0029] 图8为本发明的发酵单元的右视图。
- [0030] 图9为本发明的输送调节单元的左视图。
- [0031] 图10为图9中A的局部放大图。
- [0032] 图中标识:沥水单元1,进料口101,料斗1011,导料管1012,提升筋102,滚筒格栅103;输送调节单元2,输送螺旋201,加料口202,棘齿203,筒体2301,中心转轴2302,输送调

节段23021,发酵段23022;发酵单元3,搅拌棒301,辅助加热模块302;曝气通风模块4,第一高压风机4011,第二高压风机4012,曝气管道402,排风管道403,除雾器404。

具体实施方式

[0033] 下面对本发明涉及的结构或这些所使用的技术术语做进一步的说明。这些说明仅仅是采用举例的方式进行说明本发明的方式是如何实现的,并不能对本发明构成任何的限制。

[0034] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”和“右”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的位置或元件必须具有特定方位、以特定的方位构成和操作,因此不能理解为本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0035] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,属于“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是直接连接,也可以通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的具体含义。

[0036] 如图1-10所示,本发明公开了一种易腐垃圾机器成肥设备,包括顺次连接的沥水单元1、输送调节单元2、发酵单元3和曝气通风模块4,沥水单元1包括进料口101和滚筒格栅103,进料口101与滚筒格栅103连通,输送调节单元2和发酵单元3共用筒体2301,滚筒格栅103与筒体2301连通,沿筒体2301轴线方向设有中心转轴2302,中心转轴2302分为输送调节段23021和发酵段23022,输送调节单元2包括输送螺旋201,输送螺旋201与中心转轴输送调节段棘齿203连接,作单向转动,发酵单元3包括搅拌棒,搅拌棒3011设于中心转轴发酵段23022,作双向转动,曝气通风模块4包括高压风机、曝气管道402、排风管道403和除雾器404,高压风机包括第一高压风机4011和第二高压风机4012,曝气管道402分别通向发酵单元3前中部和发酵单元3后部,第一高压风机4011与位于发酵单元3前中部的曝气管道402连接,排风管道403另一端、除雾器404、第二高压风机4012、位于发酵单元3后部的曝气管道402顺次连接。

[0037] 易腐垃圾在高曝气量和频繁搅拌的机器成肥发酵过程中不会因含水率高而受到显著抑制,采用沥水预处理手段去除游离水即可满足进料要求。沥水单元1采用无轴驱动方式。滚筒格栅103置于台架上,可通过电机驱动转动。进料口101设于设备外骨架,进料口101包括料斗1011和导料管1012,料斗1011在上,导料管1012在下,导料管1012与滚筒格栅103通过预制槽转动连接。

[0038] 作为一个具体的实施例,滚筒格栅103内壁焊接有多个提升筋102,提升筋102呈螺旋状,起到加强结构与提升抛洒物料的作用。滚筒格栅103间隙较大,浆状易腐垃圾可从格栅间隙流出,在经输送调节单元2进入发酵单元3后,相比于挤压脱水物料间隙更大,更有利于曝气供氧。

[0039] 简单破碎后的易腐垃圾倒入料斗1011,顺着导料管1012进入滚筒格栅103,在滚筒格栅103转动过程中,提升筋102将易腐垃圾提升抛洒,强化固液分离,同时提升筋102会在

沥水过程中将易腐垃圾送至沥水单元1后端,后通过输送调节单元2送至发酵单元3。

[0040] 作为一个具体的实施例,输送调节单元2包括加料口202,加料口202与筒体2301连通并位于筒体2301上方。用于调节物料含水率的辅料及强化生物发酵的菌剂均从输送调节单元2的加料口202加入,输送螺旋201将沥水后的易腐垃圾、辅料和菌剂混合送入发酵单元3。

[0041] 作为一个具体的实施例,输送螺旋201与中心转轴的输送调节段23021通过棘齿连接,只可单向转动。而搅拌棒3011设于中心转轴2302,若中心转轴2302正转时可带动输送螺旋201转动,此时可通过输送螺旋201将沥水单元1后部沥水后的易腐垃圾送入发酵单元3内;在中心转轴2302反转时,输送螺旋201不会转动,只有搅拌棒3011随着中心转轴2302转动,由此螺旋输送进料与物料搅拌不会冲突,机器成肥过程中可以频繁地进行搅拌。通过中心转轴2302正反转实现物料输送与物料搅拌两大功能分离,频繁的物质搅拌过程中不会通过输送螺旋201源源不断带入未完成沥水的物料。

[0042] 作为一个具体的实施例,搅拌棒3011垂直焊接于中心转轴的发酵段23022上,多个搅拌棒3011呈螺旋状布置于发酵段23022。搅拌棒3011与中心转轴2302固定的端部为方形,头部为梅花状,便于深入物料进行搅拌。

[0043] 作为一个具体的实施例,发酵单元3包括辅助加热模块302,辅助加热模块302设于发酵单元3所在的筒体外壁。在外界温度过低、发酵单元3内的物料温度难以维持时启动,确保物料发酵稳定。辅助加热模块302采用加热元件加热,如电阻丝。

[0044] 作为一个具体的实施例,除雾器404由折流板、鲍尔环填料、玻璃纤维丝网中的一种或多种组成。发酵单元3的前、中、后部可以是均分。第一高压风机4011将新鲜空气压缩后通过曝气管道402通入发酵单元3前中部,给物料供给氧气、降低物料的含水率,同时维持物料的温度(防止温度过高),水分近饱和的废气通过排风管道403排出仓体,进入除雾器404,经除雾器404去除大部分水分,湿热的尾气混掺新鲜空气通过第二高压风机4012通入发酵单元3后部,以解决大风量曝气造成物料水分损失过快,后端物料发酵受到抑制、温度快速下降的问题,同时偏酸性的气体也能有效缓和发酵单元后部氨气过度逸散氮素损失严重的问题。

[0045] 本发明还公开了一种易腐垃圾机器成肥方法,包括以下步骤:

[0046] 步骤1、易腐垃圾进入沥水单元的滚筒格栅,滚筒格栅转动进行沥水,浆状易腐垃圾从滚筒格栅间隙流出;

[0047] 步骤2、剩下的物料进入输送调节单元,中心转轴正转,带动输送螺旋和搅拌棒转动,输送螺旋将剩下的物料送入发酵单元,搅拌棒对其搅拌;

[0048] 步骤3、中心转轴反转,输送螺旋停止转动,物料停止输送,搅拌棒继续转动,对发酵单元内的物料继续搅拌;

[0049] 步骤4、第一高压风机将新鲜空气压缩后通过曝气管道通入发酵单元前中部;

[0050] 步骤5、发酵单元内的废气通过排风管道排出,进入除雾器去除水分,剩下湿热尾气混掺新鲜空气通过第二高压风机通入发酵单元后部。

[0051] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

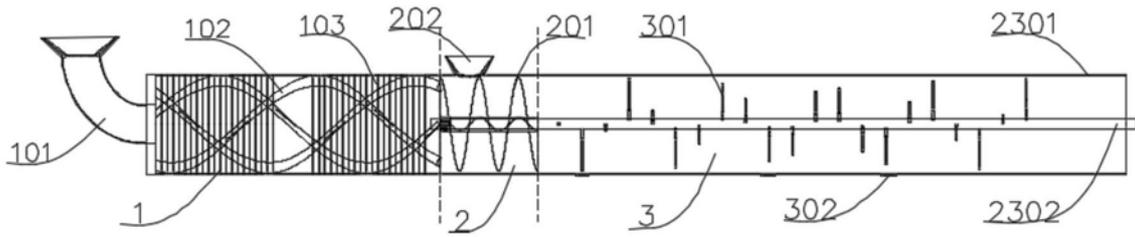


图1

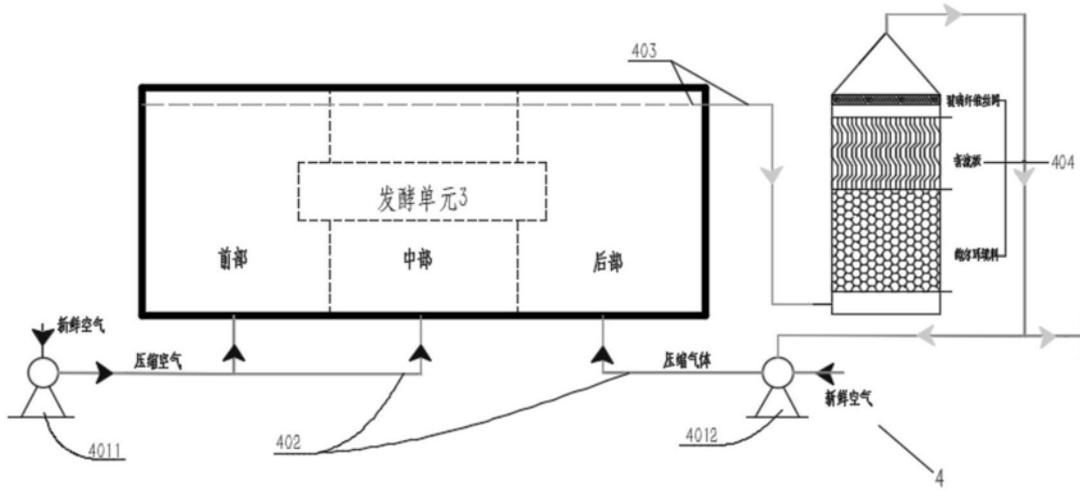


图2

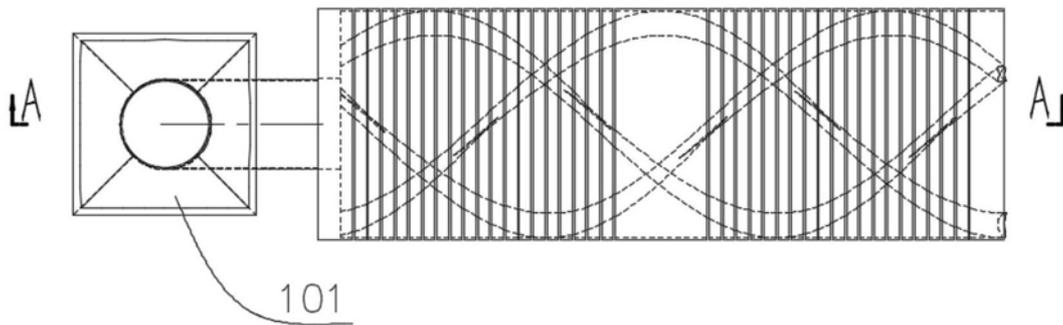


图3

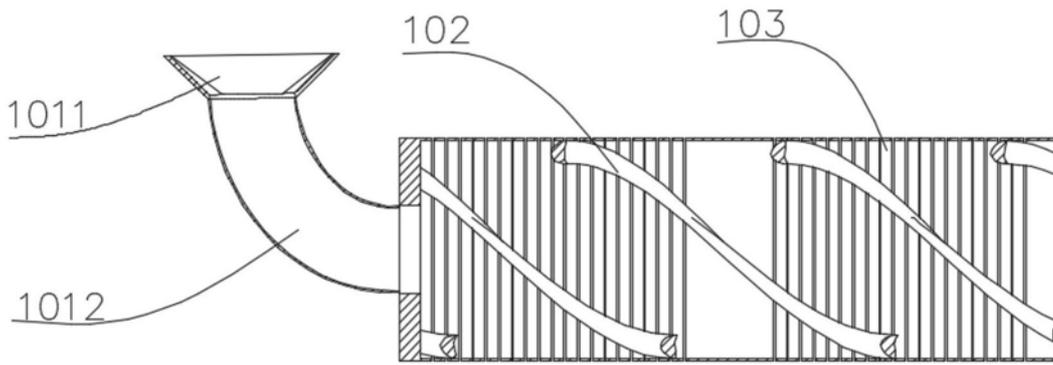


图4

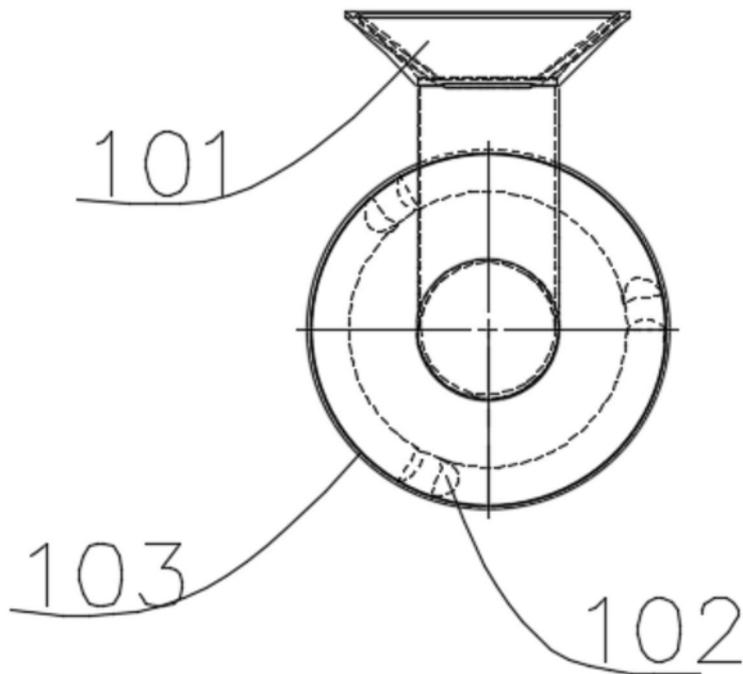


图5

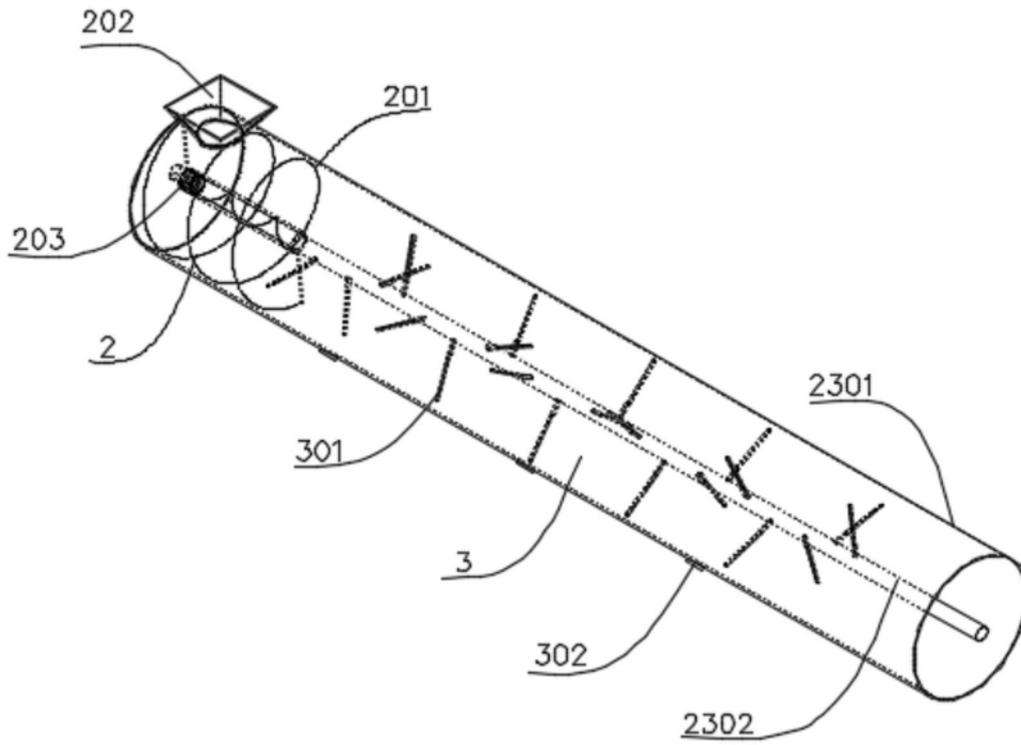


图6

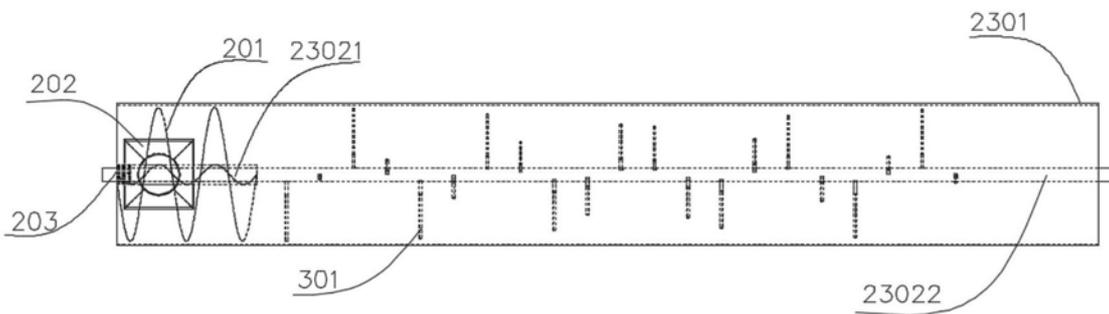


图7

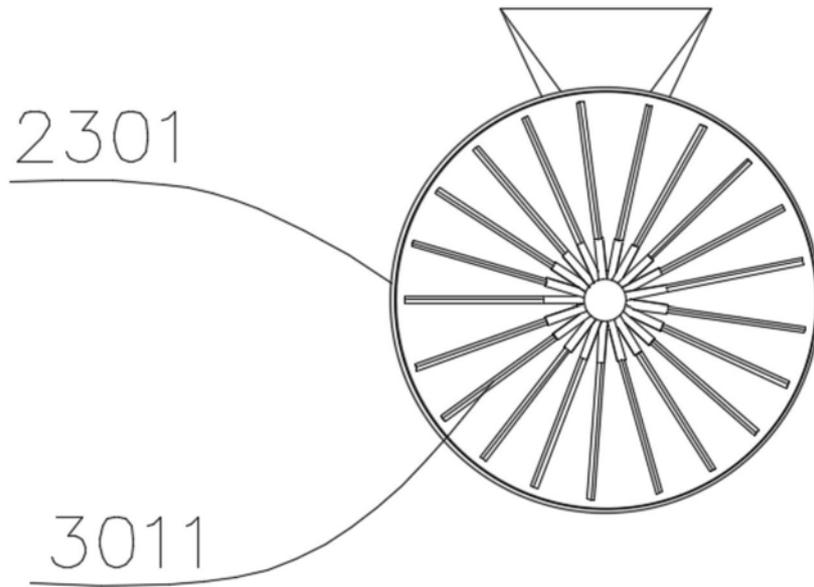


图8

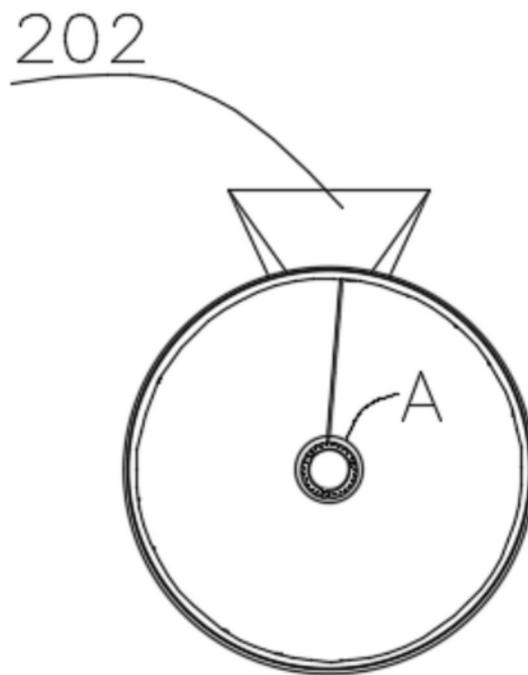


图9

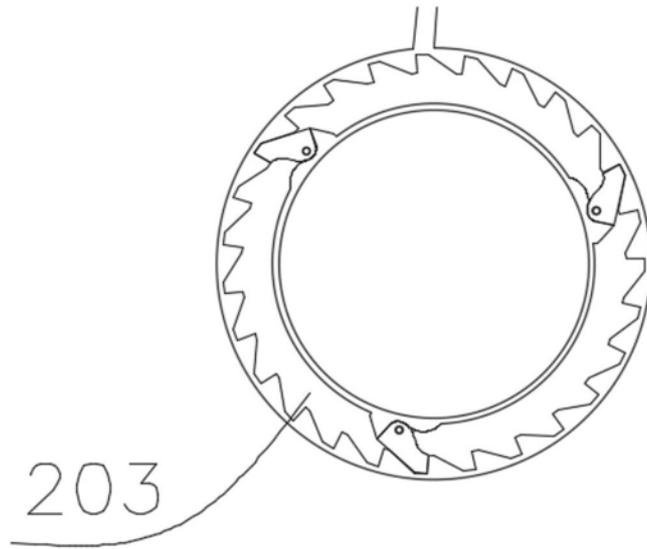


图10