(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 109883166 A
(43)申请公布日 2019.06.14

(21)申请号 201910144671.8

(22)申请日 2019.02.27

(71)申请人 燕山大学
地址 066000 河北省秦皇岛市海港区河北大街西段438号

(72)发明人 王华山 王跃康 张歆悦 张天航 吴士宾 张鼎喆 王子晗

(74)专利代理机构 北京孚睿湾知识产权代理事务所(普通合伙) 11474
代理人 孙建

(51)Int.Cl.
F26B 11/14(2006.01)
F26B 21/00(2006.01)
F26B 25/00(2006.01)
F26B 25/02(2006.01)
F26B 25/04(2006.01)
F26B 25/12(2006.01)
F26B 25/16(2006.01)

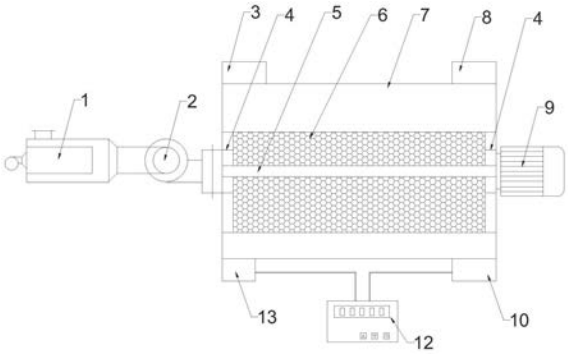
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,包括回转外滚筒、偏心内滚筒、偏心齿轮组、转轴、搅拌棍、高温热源、送风机、电机、生物质原料进口、干燥物料出口和排气口。生物质原料由生物质原料进口进入回转外滚筒,回转外滚筒内部有一偏心内滚筒做偏心运动。回转外滚筒内表面与偏心内滚筒外表面均设置有搅拌棍,搅拌棍可以将生物质原料进行粉碎、打散、搅拌。高温热源产生的高温热风通过送风机送入偏心内滚筒,经由偏心内滚筒表面设置的细微气孔进入到回转外滚筒内,与生物质原料充分接触混合,带走生物质原料内的水分,废气经由排气口排出。本发明结构简单,制作成本低,实用性强,并且干燥效率高,不会存在生物质粘结的现象。



CN 109883166 A

1.一种基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:其包括热源、风机、电机、回转外滚筒以及偏心内滚筒,所述偏心内滚筒设置在所述回转外滚筒内部;

所述偏心内滚筒内部设置有转轴,所述转轴的两个端部分别设置有一个偏心齿轮组,所述偏心内滚筒的入口端连接所述热源,所述偏心内滚筒的出口端连接所述电机,所述风机设置在所述热源与所述偏心内滚筒的入口端之间,

所述偏心内滚筒的内壁上设置有齿轮,所述齿轮与所述偏心齿轮组相互啮合,所述回转外滚筒的内壁上以及所述偏心内滚筒的外壁上均匀设置有搅拌棍,

所述转轴在电机的驱动下带动偏心内滚筒在回转外滚筒内部做偏心运动,以对生物质原料进行挤压。

2.根据权利要求1所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述回转外滚筒的入口端的上部设置有生物质原料进口,所述回转外滚筒的出口端的上部设置有排气口,所述回转外滚筒的出口端的下部设置有干燥物料出口。

3.根据权利要求2所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述偏心内滚筒表面设置有多个气孔,热源产生的热风经由送风机加压送入偏心内滚筒后经气孔送入回转外滚筒与偏心内滚筒之间。

4.根据权利要求3所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述热源为高温热源,所述高温热源连接有通气通道。

5.根据权利要求4所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述转轴、偏心齿轮组与所述偏心内滚筒之间相互焊接在一起。

6.根据权利要求5所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述偏心内滚筒横截面的圆心与同一平面内所述回转外滚筒横截面的圆心之间的距离为30-32cm。

7.根据权利要求5所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述偏心内滚筒横截面的圆心与同一平面内所述偏心齿轮组的圆心之间的距离为30-32cm。

8.根据权利要求5所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述搅拌棍倾斜设置,所述搅拌棍分别垂直于偏心内滚筒外表面与回转外滚筒内表面,所述搅拌棍的长度为24-26cm。

9.根据权利要求1所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述偏心内滚筒、所述回转外滚筒以及所述偏心齿轮组的半径的比例为4:2:1。

10.根据权利要求1所述的基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置,其特征在于:所述干燥物料出口处设置有湿度传感器,所述湿度传感器与控制器通讯连接,所述控制器内部设置有湿度阈值,当所述湿度传感器监测到物料湿度小于湿度阈值时,控制器驱动干燥物料出口的挡板打开,物料通过干燥物料出口排出。

基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置

技术领域

[0001] 本发明属于生物质脱水干燥领域，具体涉及一种基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置。

背景技术

[0002] 随着国家对环保工作逐步重视，环保已经成为社会舆论中非常敏感的话题，尤其是对于能源型企业，环保压力越来越大，环保形势已经变得非常严峻。

[0003] 近年来能源短缺、环境污染等问题已经严重制约了我国的经济社会发展。生物质能源作为一种可再生、可持续发展且对环境友好的能源，可以明显改善我们目前的窘境。生物质是指利用大气、水、土壤等通过光合作用而产生的各种有机体，包括植物、动物和微生物。据调查，我国理论生物质能源大约有50亿吨标准煤，达到了我国目前总能耗的4倍左右。生物质资源的种类很多，包括农作物秸秆、林业废弃物以及稻壳等等，生物质能的利用，不但缓解了我国能源短缺的问题，同时解决了农作物秸秆焚烧带来的环境污染问题。由于化石燃料的短缺及环境污染的日益严重，可再生能源尤其是生物质能的开发利用逐渐受到人们的重视。

[0004] 但刚收获的生物质原料约含水60％，而对于大多数生物质气化系统而言，一般要求进入气化炉的原料含水量为10％-20％。原料过于潮湿可能阻塞送料设备，并且会降低最后产生燃气的热值。原料水分超过一定值(如20％)时，系统温度波动极大，将难以正常运行。因此，对于不满足要求的原料，在气化之前，需要针对燃料量、燃料特性、热源等选择适合的干燥方法。

[0005] 所以无论是经济、环境、社会以及公司发展角度考虑，生物质综合利用项目的建设势在必行。国家把资源综合利用作为经济建设中的一项重大经济技术政策。

发明内容

[0006] 基于上述现有技术的不足，本发明提供一种基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置，粉碎效率高，效果好，保证了生物质原料的充分粉碎。

[0007] 具体地，本发明提供一种基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置，其包括热源、风机、电机、回转外滚筒以及偏心内滚筒，所述偏心内滚筒设置在所述回转外滚筒内部，

[0008] 所述偏心内滚筒内部设置有转轴，所述转轴的两个端部分别设置有一个偏心齿轮组，所述偏心内滚筒的入口端连接所述热源，所述偏心内滚筒的出口端连接所述电机，所述风机设置在所述热源与所述偏心内滚筒的入口端之间，

[0009] 所述偏心内滚筒的内壁上设置有齿轮，所述齿轮与所述偏心齿轮组相互啮合，所述回转外滚筒的内壁上以及所述偏心内滚筒的外壁上均匀设置有搅拌棍，

[0010] 所述转轴在电机的驱动下带动偏心内滚筒在回转外滚筒内部做偏心运动，以对生物质原料进行挤压。

[0011] 优选地，所述回转外滚筒的入口端的上部设置有生物质原料进口，所述回转外滚

筒的出口端的上部设置有排气口，所述回转外滚筒的出口端的下部设置有干燥物料出口。

[0012] 优选地，所述偏心内滚筒表面设置有细微气孔，热源产生的热风经由送风机加压送入偏心内滚筒后经气孔送入回转外滚筒与偏心内滚筒之间。

[0013] 优选地，所述热源为高温热源，所述高温热源连接有通气通道。

[0014] 优选地，所述转轴、偏心齿轮组与所述偏心内滚筒之间相互焊接在一起。

[0015] 优选地，所述偏心内滚筒横截面的圆心与同一平面内所述回转外滚筒横截面的圆心之间的距离为30-32cm。

[0016] 优选地，所述偏心内滚筒横截面的圆心与同一平面内所述偏心齿轮组的圆心之间的距离为30-32cm。

[0017] 优选地，所述搅拌棍倾斜设置，所述搅拌棍分别垂直于偏心内滚筒外表面以及回转外滚筒内表面，所述搅拌棍的长度为24-26cm。

[0018] 优选地，所述偏心内滚筒、所述回转外滚筒以及所述偏心齿轮组的半径的比例为4:2:1。

[0019] 优选地，所述干燥物料出口处设置有湿度传感器，所述湿度传感器与控制器通讯连接，所述控制器内部设置有湿度阈值，当所述湿度传感器监测到物料湿度小于湿度阈值时，控制器驱动干燥物料出口的挡板打开，物料通过干燥物料出口排出。

[0020] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：

[0021] 本发明通过偏心内滚筒在回转外滚筒内部做凸轮运动，通过挤压实现了生物质原料的快速脱水与干燥；通过在回转外滚筒内表面与偏心内滚筒外表面设置搅拌棍，保证了生物质原料的充分粉碎，粘连的生物质物料打散、搅拌；通过偏心内滚筒表面设置细微气孔，可以有效防止生物质原料粘结在偏心内滚筒表面；偏心内滚筒内部含有大量热空气，可作为蓄热体对生物质原材料进行干燥。

附图说明

[0022] 图1是本发明的搅拌式滚筒生物质干燥装置结构图；

[0023] 图2是本发明的搅拌式滚筒生物质干燥装置剖面结构图；

[0024] 图3是本发明的偏心齿轮组与转轴的主视图；

[0025] 图4是本发明的偏心齿轮组左视图；以及

[0026] 图5是本发明的偏心内滚筒的立体图。

[0027] 其中图中部分附图标记如下：1、高温热源，2、送风机，3、生物质原料进口，4、偏心齿轮组，5、转轴，6、偏心内滚筒，7、回转外滚筒，8、排气口，9、电机，10、干燥物料出口，11、搅拌棍。

具体实施方式

[0028] 本发明是一种基于偏心运动的搅拌式滚筒生物质干燥装置。通过偏心内滚筒在回转外滚筒内部做凸轮运动，实现了对生物质原料的挤压，保证了生物质原料的快速脱水与干燥；通过在回转外滚筒内表面与偏心内滚筒外表面设置搅拌棍，保证了生物质原料的充分粉碎，粘连的生物质物料打散、搅拌。

[0029] 通过偏心内滚筒表面设置细微气孔，可以有效防止生物质原料粘结在偏心内滚筒

表面;偏心内滚筒内部含有大量热空气,可作为蓄热体对生物质原材料进行干燥。

[0030] 下面结合附图以及具体实施例对本发明做进一步说明:

[0031] 如图1及图5所示,包括回转外滚筒7、偏心内滚筒6、两个偏心齿轮组4、转轴5、搅拌棍11、高温热源1、送风机2、电机9、生物质原料进口3、干燥物料出口10以及排气口8。

[0032] 偏心内滚筒6设置在回转外滚筒7内部。偏心内滚筒6能够相对于回转外滚筒7进行偏心运动,偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁距离较近的一侧形成对生物质原料进行挤压的空间。

[0033] 偏心内滚筒6内部设置有转轴5,转轴5的两个端部分别设置有一个偏心齿轮组4,偏心内滚筒6的入口端连接高温热源1,偏心内滚筒6的出口端连接电机9,送风机2设置在高温热源1与偏心内滚筒6的入口端之间,高温热源1产生的高温热源经过进气通道进入偏心内滚筒6内部,并通过偏心内滚筒6侧壁上的气孔进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间,对挤压粉碎后的生物质原料进行干燥。

[0034] 偏心内滚筒6的内壁上设置有齿轮,齿轮与偏心齿轮组4相互啮合,回转外滚筒7的内壁上以及偏心内滚筒6的外壁上均匀设置有搅拌棍11。通过在回转外滚筒7内表面与偏心内滚筒6外表面设置搅拌棍11,能够保证生物质原料的充分粉碎,对粘连的生物质物料进行打散、搅拌。

[0035] 转轴5在电机9的驱动下带动偏心内滚筒6在回转外滚筒7内部做偏心凸轮运动,以对生物质原料进行挤压。

[0036] 优选地,回转外滚筒7的入口端的上部设置有生物质原料进口3,回转外滚筒7的出口端的上部设置有排气口8,回转外滚筒7的出口端的下部设置有干燥物料出口10。

[0037] 如图1所示,生物质原料由生物质原料进口3进入回转外滚筒7。高温热源1产生的高温热风通过送风机2送入偏心内滚筒6,经由偏心内滚筒6表面设置的细微气孔进入到回转外滚筒7内,与生物质原料充分接触混合,带走生物质原料内的水分,废气经由排气口排出。干燥充分的干燥物料经干燥物料出口排出。

[0038] 如图2所示,转轴5与偏心内滚筒6焊接在一组偏心齿轮组4上,通过齿轮组啮合,电机9启动时,带动转轴5转动,进而带动偏心齿轮组4使偏心内滚筒6在回转外滚筒7内部做凸轮运动即偏心运动。偏心内滚筒6距离转轴5最远端与回转外滚筒7共同实现了对生物质原料的挤压,挤压出多余水分,实现了生物质原料的快速脱水,同时进行二次破碎,提高生物质原料的干燥效率与破碎率。

[0039] 如图2所示,回转外滚筒7内表面与偏心内滚筒外6表面均设置有搅拌棍11,搅拌棍11可以将两个滚筒挤压后的生物质原料进行粉碎,粘连的生物质物料打散、搅拌,使生物质原料与热风进行充分接触。

[0040] 优选地,搅拌棍11倾斜设置,搅拌棍11分别垂直于偏心内滚筒6外表面以及回转外滚筒7内表面,搅拌棍11的长度为24-26cm。在本实施例中,搅拌棍的长度为26cm。

[0041] 优选地,偏心内滚筒6、回转外滚筒7以及偏心齿轮组4的半径的比例为4:2:1。偏心内滚筒6横截面的圆心与同一平面内回转外滚筒7横截面的圆心之间的距离为30-32cm。

[0042] 偏心内滚筒6横截面的圆心与同一平面内偏心齿轮组4的圆心之间的距离为30-32cm。

[0043] 优选地,在实际应用中,干燥物料出口10处设置有湿度传感器,湿度传感器与控制

器通讯连接，控制器内部设置有湿度阈值，当湿度传感器监测到物料湿度小于湿度阈值时，达到目标干燥，此时控制器驱动干燥物料出口10的挡板打开，物料通过干燥物料出口10排出。

[0044] 下面对本发明的工作原理进行进一步描述：

[0045] 本发明使用时，通过转轴5与偏心内滚筒6之间的一对偏心齿轮组4啮合，使得电机9工作时带动偏心内滚筒6在回转外滚筒7内部做凸轮运动，凸轮运动可以使滚筒之间的生物质原材料挤压出多余水分。

[0046] 回转外滚筒7内表面与偏心内滚筒6外表面均设置有搅拌棍11，搅拌棍11可以将两个滚筒挤压后的生物质原料进行粉碎，将部分因滚筒挤压而粘连的生物质物料打散、搅拌，使生物质原料与热风进行充分接触。

[0047] 偏心内滚筒6表面设置细微气孔，高温热风可以将部分粘结在偏心内滚筒表面的生物质原料进行吹脱。

[0048] 偏心内滚筒6内部含有大量热空气，可作为蓄热体对生物质原材料进行干燥，进一步提高干燥效率。

[0049] 生物质挥发分含量高，且析出点温度较低，为保证燃料品质，减少物料燃烧时低位热值的损耗，温度不宜超过150℃。同时为保证干燥效率，本发明选择高温热源的热风温度分别为140℃。

[0050] 干燥物料出口10处设置有湿度传感器，湿度传感器与控制器通讯连接，控制器内部设置有湿度阈值，当湿度传感器监测到物料湿度小于湿度阈值时，控制器驱动干燥物料出口10的挡板打开，物料通过干燥物料出口10排出。

[0051] 具体实施例一：

[0052] 生物质原料在高温腔的停留时间约为120min，使初始的生物质原料失水率达到50％。

[0053] 首先，打开机器上的高温热源1和送风机2，调整温度，使高温热源1产生约140℃的高温热风，经由送风机2加压后经过进气通道进入偏心内滚筒6内部，并通过偏心内滚筒6侧壁上的气孔进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间，使机器内部产生一个相对高温的烘干腔，便于后续生物质原料的处理。

[0054] 然后启动电机9，调整转速，使偏心内滚筒6相对于回转外滚筒7进行偏心运动，偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁距离较近的一侧形成对生物质原料进行挤压的空间。

[0055] 初始的生物质原料从生物质原料进口3处，进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间，与通过偏心内滚筒6侧壁上的气孔进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间的约140℃高温热风进行充分的接触换热，带走生物质原料内的水分。偏心内滚筒6在回转外滚筒7内部做凸轮运动(偏心运动)。偏心内滚筒6距离转轴5最远端与回转外滚筒7共同实现了对生物质原料的挤压，挤压出多余水分，实现了生物质原料的快速脱水，同时进行二次破碎，提高生物质原料的干燥效率与破碎率。

[0056] 高温热风带着生物质原料内蒸发的水分由排气口8排出。

[0057] 当生物质原料失水率达到50％时，达到控制器12内部设置的湿度阈值，安装在回转外滚筒7下部的湿度传感器13与控制器12通讯连接，控制器12驱动干燥物料出口10的挡

板打开，物料通过干燥物料出口10排出，完成干燥。

[0058] 具体实施例二：

[0059] 生物质原料在高温腔的停留时间约为120min，使初始的生物质原料失水率达到60％。

[0060] 首先，打开机器上的高温热源1和送风机2，调整温度，使高温热源1产生约140℃的高温热风，经由送风机2加压后经过进气通道进入偏心内滚筒6内部，并通过偏心内滚筒6侧壁上的气孔进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间，使机器内部产生一个相对高温的烘干腔，便于后续生物质原料的处理。

[0061] 然后启动电机9，调整转速，使偏心内滚筒6相对于回转外滚筒7进行偏心运动，偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁距离较近的一侧形成对生物质原料进行挤压的空间。

[0062] 初始的生物质原料从生物质原料进口3处，进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间，与通过偏心内滚筒6侧壁上的气孔进入偏心内滚筒6的外侧壁与回转外滚筒7内侧壁之间的约140℃高温热风进行充分的接触换热，带走生物质原料内的水分。偏心内滚筒6在回转外滚筒7内部做凸轮运动(偏心运动)。偏心内滚筒6距离转轴5最远端与回转外滚筒7共同实现了对生物质原料的挤压，挤压出多余水分，实现了生物质原料的快速脱水，同时进行二次破碎，提高生物质原料的干燥效率与破碎率。

[0063] 高温热风带着生物质原料内蒸发的水分由排气口8排出。

[0064] 当生物质原料失水率达到60％时，达到控制器12内部设置的湿度阈值，安装在回转外滚筒7下部的湿度传感器13与控制器12通讯连接，控制器12驱动干燥物料出口10的挡板打开，物料通过干燥物料出口10排出，完成干燥。

[0065] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：

[0066] 本发明通过偏心内滚筒在回转外滚筒内部做凸轮运动，通过挤压实现了生物质原料的快速脱水与干燥；通过在回转外滚筒内表面与偏心内滚筒外表面设置搅拌棍，保证了生物质原料的充分粉碎，粘连的生物质物料打散、搅拌；通过偏心内滚筒表面设置细微气孔，可以有效防止生物质原料粘结在偏心内滚筒表面；偏心内滚筒内部含有大量热空气，可作为蓄热体对生物质原材料进行干燥。

[0067] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述，并非对本发明的范围进行限定，在不脱离本发明设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本发明权利要求确定的保护范围内。

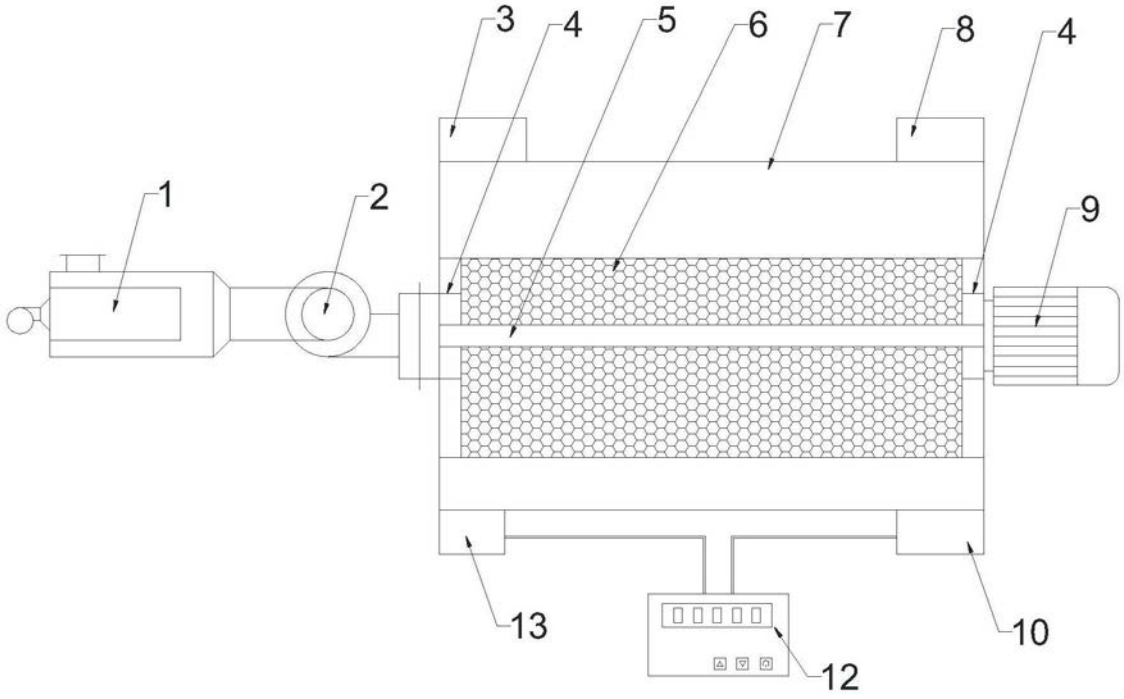


图1

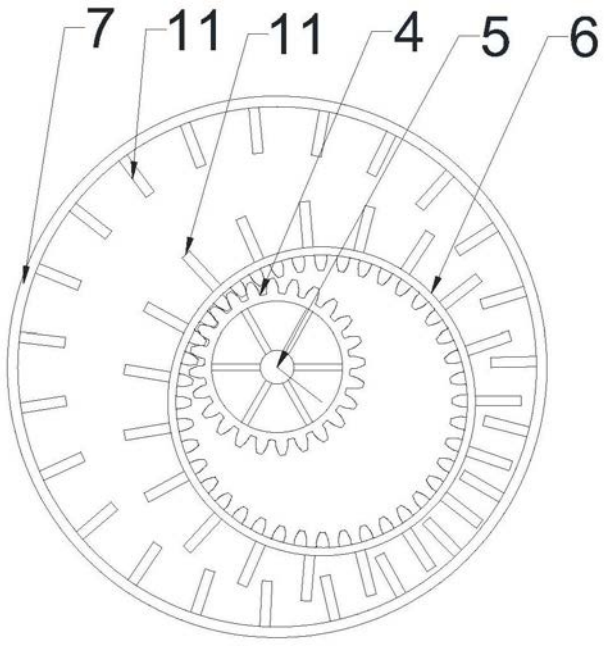


图2

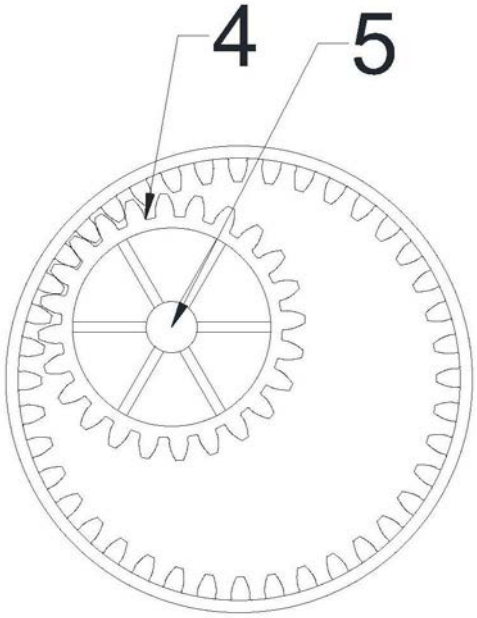


图3



图4

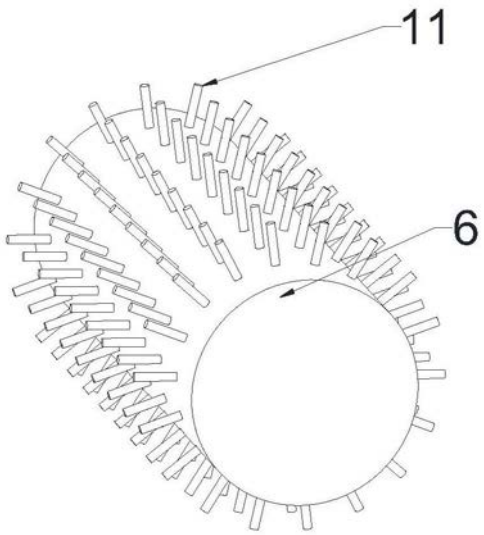


图5