



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107087475 A

(43)申请公布日 2017.08.25

(21)申请号 201710314765.6

(22)申请日 2017.05.07

(71)申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 王俊 王博

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务有限公司 33200

代理人 林松海

(51) Int. Cl.

A01F 11/06(2006.01)

A01F 12/22(2006.01)

A01F 12/20(2006.01)

A01F 12/26(2006.01)

A01F 12/44(2006.01)

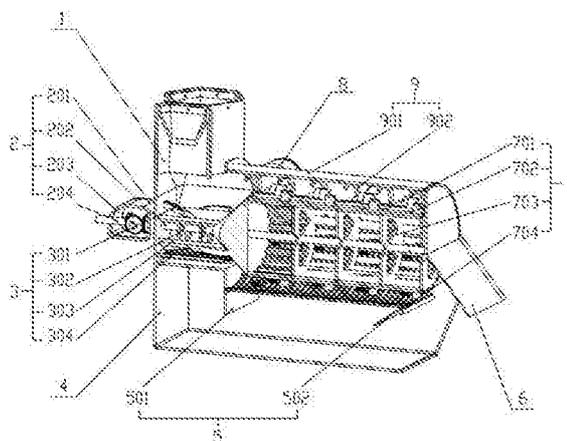
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

## (54)发明名称

一种差速柔性玉米脱粒分离装置

## (57)摘要

本发明公开了一种差速柔性玉米脱粒分离装置,包括入料斗、传动机构、揉搓初脱机构、机架、柔性脱粒分离机构、上盖板;入料斗固定在机架上部,揉搓初脱机构安装在机架上,位于入料斗下端,柔性脱粒分离机构安装在揉搓初脱机构后部的机架上,上盖板位于柔性脱粒分离机构上方。本发明通过低线速大间隙揉搓、高转速小间隙柔性冲击,可以将经过碎芯工序的条状、块状的玉米籽粒-芯部结合物进行脱粒和初步清选,大大提高脱离机械对玉米含水率的适应性,脱净率高、损伤率小、效率高。



1. 一种差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:包括入料斗(1)、传动机构(2)、揉搓初脱机构(3)、机架(4)、柔性脱粒分离机构(7)、上盖板(9);入料斗(1)固定在机架(4)上部,揉搓初脱机构(3)安装在机架(4)上,位于入料斗(1)下端,柔性脱粒分离机构(7)安装在揉搓初脱机构(3)后部的机架(4)上,上盖板(9)位于柔性脱粒分离机构(7)上方;

所述揉搓初脱机构(3)包括斜纹杆(301)、小幅板(302)、小滚筒(303)和小凹板(304),小幅板(302)固定在心轴(202)上,小滚筒(303)为闭式轴流滚筒,固定在2块或2块以上的小幅板(302)上,斜纹杆(301)以4头螺旋的形式固定在小滚筒(303)上,为揉搓初脱机构(3)的脱粒元件,小凹板(304)是工作表面具有凸起的无孔凹板,位于小滚筒(303)的下方,两者中心线重合;

所述柔性脱粒分离机构(7)包括柔性板齿(701)、大滚筒(702)、大幅板(703)和大凹板(704),大幅板(703)固定在心轴(202)上,大滚筒(702)为开式轴流滚筒,固定在2块或2块以上的大幅板(703)上,柔性板齿(701)的材料为橡胶或聚氨酯,为柔性脱粒分离机构(7)的脱粒元件,工作表面为齿形,呈4头螺旋的形式排列形式安装在大滚筒(702)上,所述大滚筒(702)静止时,柔性板齿(701)与大滚筒(702)连接处的切线与柔性板齿所成角度为 $75-85^{\circ}$ ,大凹板(704)为栅格式凹板,其中心线与大滚筒(702)重合。

2. 根据权利要求1所述差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:所述揉搓初脱机构(3)中的斜纹杆(301)末端回转半径为100-120 mm,柔性脱粒分离机构(7)中的柔性板齿(701)的末端回转半径为220-240 mm,小滚筒(303)与大滚筒(702)通过圆台状回转体过渡,斜纹杆(301)底面与小凹板顶面距离大于柔性板齿底面与大凹板顶面的距离。

3. 根据权利要求1所述差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:所述的传动机构(2)位于机架(4)外部的前端,包括外壳(201)、动力输入轴(204)、动力输出轴(203)、心轴(202),各轴通过锥齿轮啮合。

4. 根据权利要求1所述差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:进一步,设有导向板(5),位于柔性脱粒分离机构(7)下部,包括前导向板(501)和后导向板(502)。

5. 根据权利要求1所述差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:所述上盖板(9)用螺栓固定在机架(4)上,包括引导条(902)和盖板(901)。

6. 根据权利要求1所述差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:进一步,在整机后部设有一个排杂板(6)。

7. 根据权利要求1所述差速柔性玉米脱粒分离装置,其特征在于:进一步,在上盖板(9)的前端设有一个复脱口(8)。

## 一种差速柔性玉米脱粒分离装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械,尤其是涉及一种差速柔性玉米脱粒分离装置,主要适用于高、低含水率的玉米碎芯后的脱粒过程,为内脱式玉米脱粒机中的关键部件。

### 技术背景

[0002] 玉米是我国主要的粮食作物,也是重要的饲料和工业原料,玉米的人工收获过程劳动强度大、效率低,随着城镇化程度的不断加深、农村劳动力不断减少,人工采摘玉米的方式存在极大的应用局限性。机械化收获玉米不仅省时省力,而且能够有效的降低收获过程中的损失,是提高玉米生产效率、节约生产成本、提高玉米产量的捷径。

[0003] 脱粒是玉米机械化收获的重要工序,我国大部分地区种植的玉米在收获时含水率为25%~35%甚至更高,该含水率下的玉米芯部韧性高、籽粒之间间隙小,直接使用传统脱粒方式脱净率低、损伤率高,不能利用传统机械进行籽粒直接收获。因此,亟需一种能够对我国高含水率玉米进行籽粒直脱收获、脱净率高、损伤率低的玉米脱粒机械。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决在我国玉米收获时,含水率过高,芯部韧性高、籽粒之间间隙小,不能在收获时直接使用传统外脱的方式进行籽粒直脱收获,现行收获玉米棒一晾晒一脱粒的分段收获模式浪费人力物力,收获效率低,玉米霉变和脱粒损伤造成巨大损失的问题,提供一种能将碎芯加工后的玉米进行揉搓、脱粒、初步分离并且功耗低、籽粒损伤率低、效率高的一种差速柔性玉米脱粒分离装置和方法。

[0005] 本发明解决技术问题所采取的技术方案是:

一种差速柔性玉米脱粒分离装置,包括入料斗、传动机构、揉搓初脱机构、机架、柔性脱粒分离机构、上盖板;入料斗固定在机架上部,揉搓初脱机构安装在机架上,位于入料斗下端,柔性脱粒分离机构安装在揉搓初脱机构后部的机架上,上盖板位于柔性脱粒分离机构上方;

所述揉搓初脱机构包括斜纹杆、小幅板、小滚筒和小凹板,小幅板固定在心轴上,小滚筒为闭式轴流滚筒,固定在2块或2块以上的小幅板上,斜纹杆以4头螺旋的形式固定在小滚筒上,为揉搓初脱机构的脱粒元件,小凹板是工作表面具有凸起的无孔凹板,位于小滚筒的下方,两者中心线重合;

所述柔性脱粒分离机构包括柔性板齿、大滚筒、大幅板和大凹板,大幅板固定在心轴上,大滚筒为开式轴流滚筒,固定在2块或2块以上的大幅板上,柔性板齿的材料为橡胶或聚氨酯,为柔性脱粒分离机构的脱粒元件,工作表面为齿形,呈4头螺旋的形式排列形式安装在大滚筒上,所述大滚筒静止时,柔性板齿与大滚筒连接处的切线与柔性板齿所成角度为75-85°,大凹板为栅格式凹板,其中心线与大滚筒重合;

所述揉搓初脱机构中的斜纹杆末端回转半径为100-120 mm,柔性脱粒分离机构中的柔性板齿的末端回转半径为220-240 mm,小滚筒与大滚筒通过圆台状回转体过渡,斜纹杆底

面与小凹板顶面距离大于柔性板齿底面与大凹板顶面的距离。

[0006] 所述的传动机构位于机架外部的前端,包括外壳、动力输入轴、动力输出轴、心轴,各轴通过锥齿轮啮合。

[0007] 进一步,设有导向板,位于柔性脱粒分离机构下部,包括前导向板和后导向板。

[0008] 所述上盖板用螺栓固定在机架上,包括引导条和盖板。

[0009] 进一步,在整机后部设有一个排杂板。

[0010] 进一步,在上盖板的前端设有一个复脱口。

[0011] 本发明带来的有益效果是:通过低线速大间隙揉搓、高转速小间隙柔性冲击,可以将经过碎芯工序的条状、块状的玉米籽粒-芯部结合物进行脱粒和初步清选,大大提高脱离机械对玉米含水率的适应性,脱净率高、损伤率小、效率高。

## 附图说明

[0012] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0013] 图1是本发明差速柔性玉米脱粒分离装置实施例的一种轴测示意图;

图2是本发明差速柔性玉米脱粒分离装置实施例的一种侧剖视及回转半径示意图;

图3是本发明实施例的一种小凹板轴侧示意图;

图4是本发明实施例的一种大凹板轴侧及栅格尺寸要求示意图;

图5是本发明实施例的一种顶盖轴侧示意图;

图6是本发明实施例的一种脱粒元件安装尺寸示意图;

图7是本发明实施例的一种脱粒滚筒的轴侧示意图;

图中,入料斗1、传动机构2、揉搓初脱机构3、机架4、导向板5、排杂板6、柔性脱粒分离机构7、复脱口8、上盖板9、外壳201、心轴202、动力输出轴203、动力输入轴204、斜纹杆301、小幅板302、小滚筒303、小凹板304、前导向板501、后导向板502、柔性板齿701、大滚筒702、大幅板703、大凹板704、引导条902、盖板901。

## 具体实施方式

[0014] 下面将结合附图和实例对本发明进一步说明。

[0015] 如图1-2所示,一种差速柔性玉米脱粒分离装置,包括入料斗1、传动机构2、揉搓初脱机构3、机架4、导向板5、排杂板6、柔性脱粒分离机构7、上盖板9(如图5所示)、复脱口8;入料斗1固定在机架4上部,传动机构2位于机架4外部的末端,揉搓初脱机构3安装在机架4上,位于入料斗1下端,柔性脱粒分离机构7位于揉搓初脱机构3后部,导向板5位于柔性脱粒分离机构7下部,上盖板9位于柔性脱粒分离机构7上方,排杂板6位于整机后部,复脱口8位于上盖板9前端,与柔性脱粒分离机构7连通。

[0016] 如图1、图6、图7所示,所述揉搓初脱机构3包括斜纹杆301、小幅板302、小滚筒303和小凹板304(如图3所示),小幅板302固定在心轴202上,小滚筒303为闭式轴流滚筒,固定在2块或2块以上的小幅板302上,斜纹杆301以4头螺旋的形式固定在小滚筒303上,为揉搓初脱机构3的脱粒元件,小凹板304是工作表面具有凸起的无孔凹板,位于小滚筒303的下方,两者中心线重合,斜纹杆301底面与小凹板304表面凸起顶部的距离a为16-24 mm;经过碎芯工序的条状、块状玉米籽粒-芯部结合物在小凹板304和斜纹杆301组成的大脱粒间隙

中受到低线速度的揉搓和挤压,容易脱粒的籽粒脱下、物料芯部进一步破碎,被螺旋向后输送。

[0017] 如图1、图5、图6、图7所示,所述柔性脱粒分离机构7包括柔性板齿701、大滚筒702、大幅板703和大凹板704(如图4所示),大幅板703固定在心轴202上,大滚筒702为开式轴流滚筒,固定在2块或2块以上的大幅板703上,柔性板齿701的材料为橡胶或聚氨酯,为柔性脱粒分离机构7的脱粒元件,其工作表面为齿形,呈4头螺旋的形式排列形式安装在大滚筒702上,所述大滚筒702静止时,柔性板齿701与大滚筒702连接处的切线与柔性板齿所成角度为 $75-85^{\circ}$ ,大凹板704为栅格式凹板,其中心线与大滚筒702重合,栅条之间的间距为16-22 mm,柔性板齿701工作状态下末端与凹板表面的距离为10-15mm;前方揉搓初脱机构3输送来的物料在柔性脱粒分离机构7中通过柔性板齿701和大凹板704组成的小脱粒间隙,受到柔性板齿701高线速度的柔性打击,反向弯曲的柔性板齿701所受离心力、回复反力和齿形工作面增强脱粒作用,柔性材料减小损伤率。

[0018] 如图1-7所示,所述揉搓初脱机构3中的斜纹杆301末端回转半径为100-120 mm,柔性脱粒分离机构7中的柔性板齿701的末端回转半径为220-240 mm,小滚筒303与大滚筒702通过圆台状回转体过渡,以此形成纹杆301和柔性板齿701线速度的差异,对大块籽粒-芯部结合物在大脱粒间隙施加低速揉搓、对小块物料在小脱粒间隙施加高速柔性冲击。

[0019] 如图1所示,所述传动机构2位于整机外部的前端,包括外壳201、动力输入轴204、动力输出轴203、心轴202,各轴通过锥齿轮啮合,将动力传入差速柔性脱粒分离装置中。

[0020] 如图1、图7所示,所述导向板5位于柔性脱粒分离机构7下部,包括前导向板501和后导向板502,将完成脱粒和初步清选的物料导入下方清选装置中。

[0021] 如图1、图5所示,所述上盖板9位于柔性脱粒分离机构7上方并用螺栓固定在机架4上,包括引导条902和盖板901,对柔性脱粒分离机构7的物料进行导向对防止其飞溅。

[0022] 如图1所示,所述排杂板6位于整机后部,防止柔性脱粒分离机构7排出的杂余飞溅。

[0023] 如图1、图5所示,所述复脱口8位于上盖板9前端,与柔性脱粒分离机构7连通,清选效果不符合要求的物料在复脱口8进入柔性脱粒分离机构7进行复脱。

[0024] 本发明的一个工作过程:

工作时,动力装置将动力传入动力输入轴204,经过传动机构2使心轴202转动,经过碎芯的条状、块状玉米籽粒-芯部结合物经入料斗1进入揉搓初脱机构3前端,并由斜纹杆301螺旋向后端输送,物料在输送过程中经过小滚筒303与小凹板304构成的较大的脱粒间隙,在低线速度的斜纹杆301的揉搓作用下进行初步脱粒,此时容易脱粒的玉米先脱下,玉米芯部进一步破碎,大部分籽粒和芯部仍有连接,随后物料被螺旋输送进入柔性脱粒分离机构7,在柔性板齿701的螺旋输送和引导条902作用下向整机后部运动,在此运动过程中通过柔性板齿701和大凹板704组成的较小的脱粒间隙,在所述间隙中物料受到高线速度的柔性板齿701的冲击、大凹板704上栅格的碰撞,发生受迫振动和自激振动,强度较小的籽粒-芯部连接处断裂,脱粒完成,玉米籽粒和尺寸较小的芯部通过大凹板704的栅格间隙落入下方清选装置中,前后的脱出物由导向板5导向落入清选装置,不能通过大凹板704的栅格间隙的大块芯部在整机后部配合排杂板6排出,经清选后仍不符合要求的物料由复脱口8再次进入柔性脱粒分离装置。本发明通过揉搓初脱机构2的低线速、大间隙揉搓和柔性脱粒分离机构

7的高转速小间隙柔性冲击,将经过碎芯工序的条状、块状的玉米籽粒-芯部结合物进行脱粒和初步清选,大大提高脱离机械对玉米含水率的适应性,脱净率高、损伤率小、效率高。

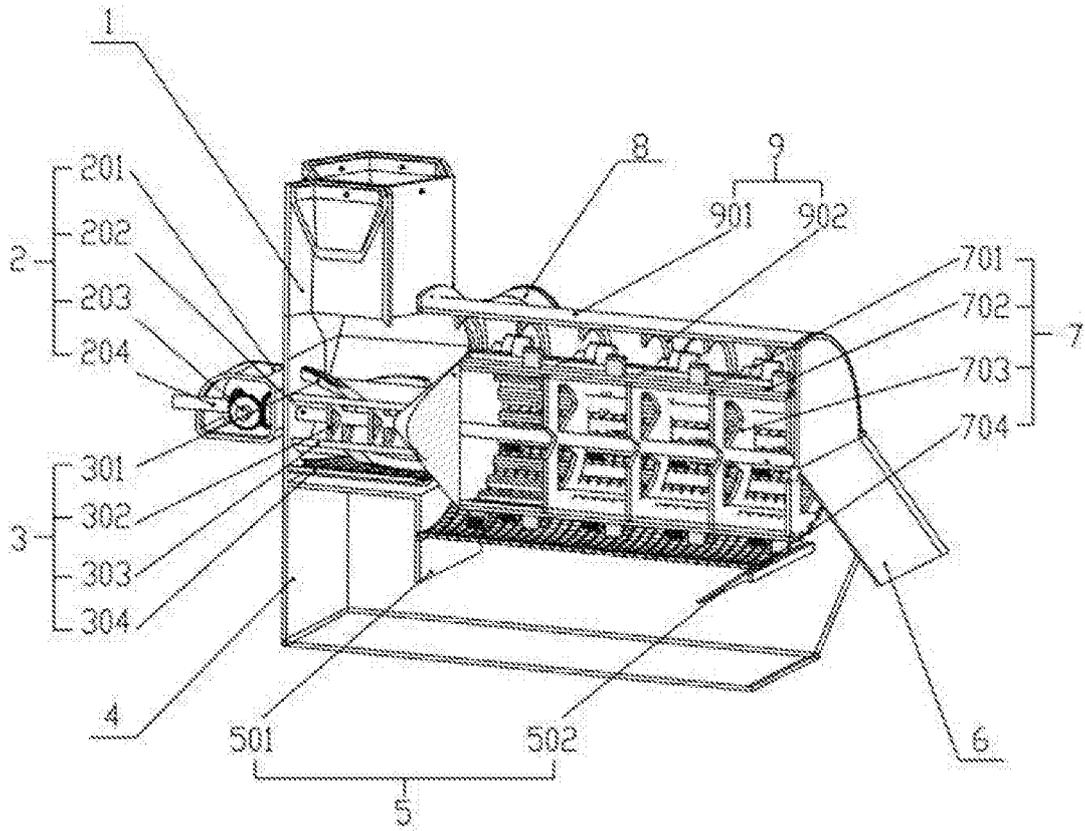


图1

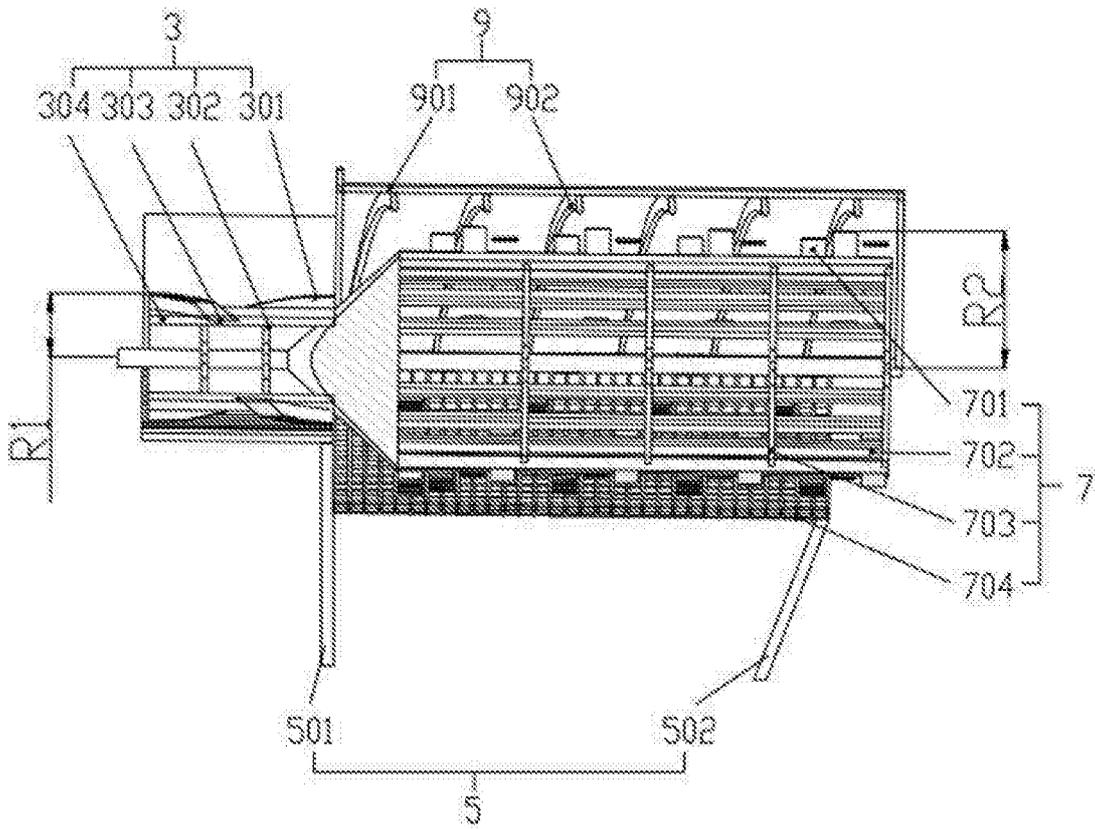


图2

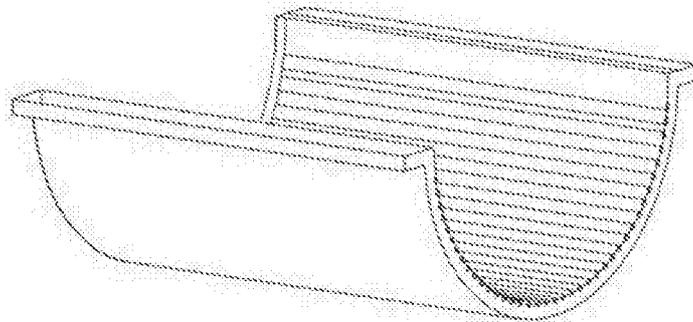


图3

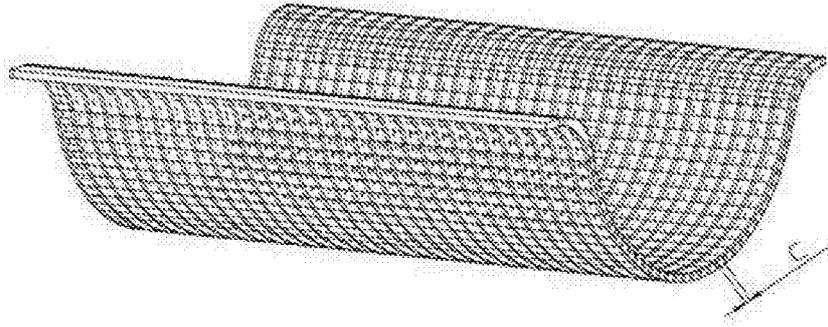


图4

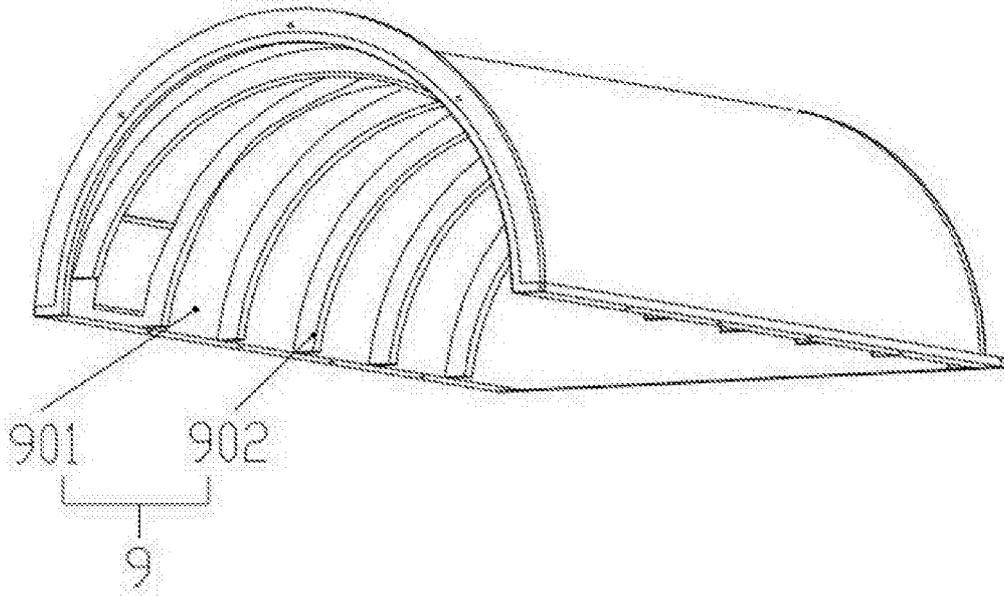


图5

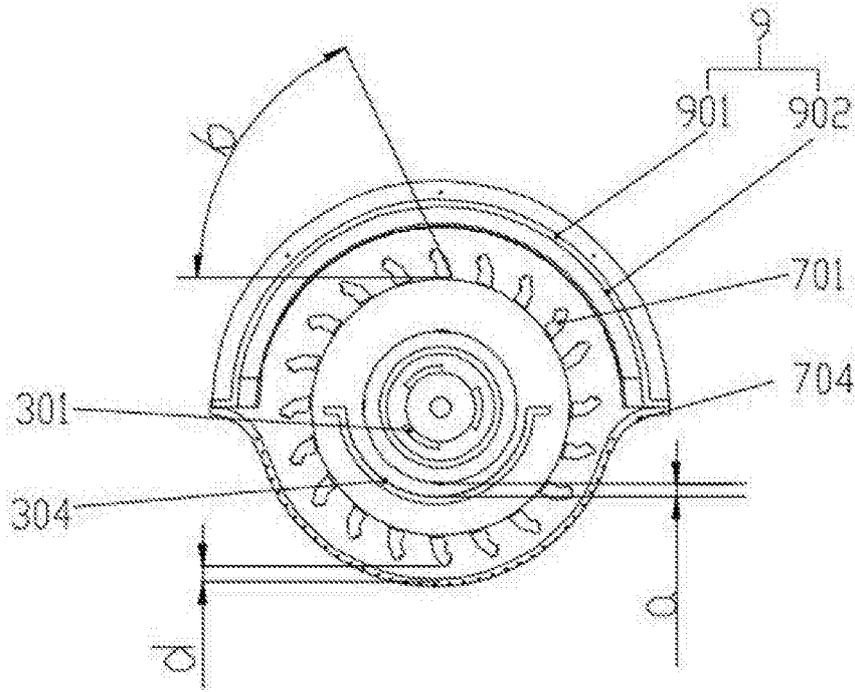


图6

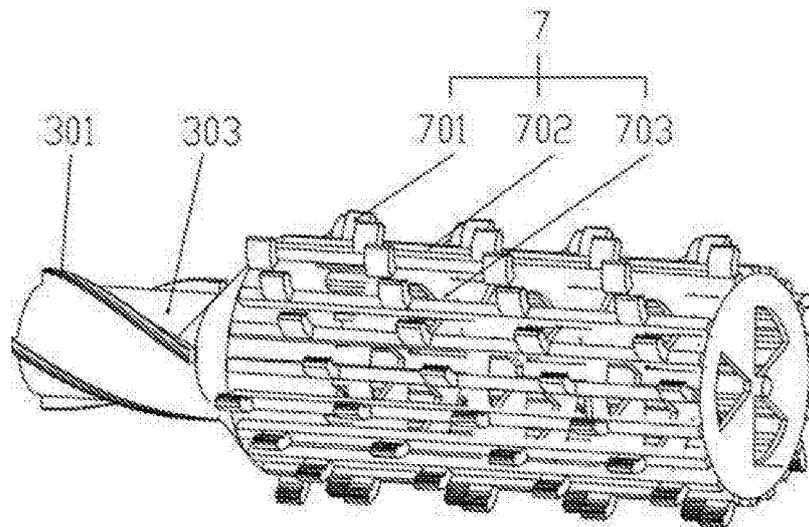


图7