



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107616010 A

(43)申请公布日 2018.01.23

(21)申请号 201710994221.9

(22)申请日 2017.10.23

(71)申请人 河北农业大学

地址 071000 河北省保定市灵雨寺街289号

申请人 衡水学院

(72)发明人 李辉 刘俊峰 杨欣 杨爱茜

王建平 王鹏飞 刘洪杰

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务

所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int.Cl.

A01G 3/00(2006.01)

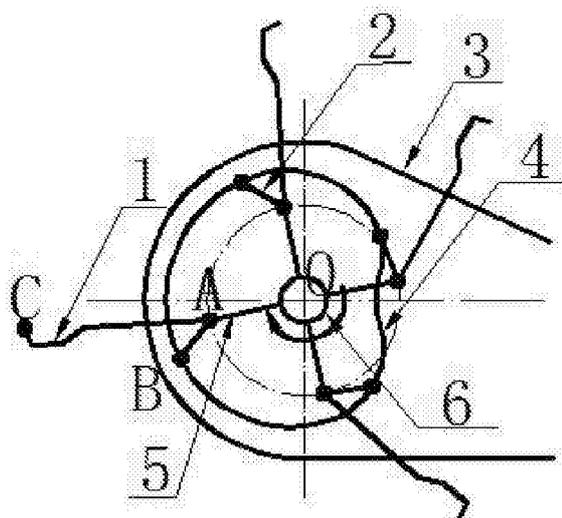
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器

(57)摘要

本发明公开了一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,包括与机车的动力传动轴相连接的旋转中心轴,旋转中心轴上连接有旋转杆,旋转杆的外端连接有曲柄和钩型弹齿,旋转杆、曲柄和钩型弹齿在A点形成旋转副连接,曲柄与钩型弹齿之间的角度保持不变,曲柄的外侧端头B点在滑道内滑动,护板在旋转中心轴轴向上呈栅栏式结构等距分布,钩型弹齿在相邻栅栏之间分布且转动;钩型弹齿的尖端C点从I点、J点、K点、G点、H点顺时针循环运动依次完成钩型弹齿对树枝的脱离、放齿、捡拾、抬升和拉拽喂入的动作。本发明根据树枝的生物机械特性,形成多段曲线拟合滑道中心曲线,改变钩型弹齿在空间的运动姿态及C点的运动轨迹,提高了处理机的工作效率。



1. 一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:包括旋转中心轴(6),所述旋转中心轴(6)的一端通过链轮传动机构与机车的动力传动轴相连接,所述旋转中心轴(6)上连接有旋转杆(5),所述旋转杆(5)的外端连接有曲柄(2)和钩型弹齿(1),所述旋转杆(5)、曲柄(2)和钩型弹齿(1)在A点形成旋转副连接,曲柄(2)与钩型弹齿(1)之间的角度保持不变,所述曲柄(2)的外侧端头B点在滑道(4)内滑动,护板(3)在旋转中心轴(6)轴向上呈栅栏式结构等距分布,钩型弹齿(1)在相邻栅栏之间分布且转动;

通过机车的动力传动轴带动所述旋转中心轴(6)高速旋转,遂带动所述旋转杆(5)转动,所述旋转杆(5)通过所述曲柄(2)带动其末端的B点在所述滑道(4)内同向旋转;所述钩型弹齿(1)受到B点在滑道(4)内运行位置的限制在空间内围绕中心位置的O点进行旋转运动,同时所述钩型弹齿(1)以A点为旋转中心进行摆动,所述钩型弹齿(1)的尖端C点形成特殊的运动轨迹,完成树枝捡拾器动作要求。

2. 根据权利要求1所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述钩型弹齿(1)包括水平设置的连接段(1-1),所述连接段(1-1)的一端连接在所述旋转杆(5)上,连接段(1-1)的另一端通过连接斜边(1-2)与水平段(1-3)连接,所述水平段(1-3)的末端连接有钩边(1-4)。

3. 根据权利要求2所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述连接段(1-1)、连接斜边(1-2)、水平段(1-3)和钩边(1-4)固定连接在一起,且所述连接斜边(1-2)、水平段(1-3)和钩边(1-4)组成U字型的结构。

4. 根据权利要求3所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述水平段(1-3)和钩边(1-4)的夹角为 $\alpha$ ,所述 $\alpha$ 的度数为 $100^{\circ}\sim 160^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求3所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述钩型弹齿(1)的所述连接段(1-1)、连接斜边(1-2)、水平段(1-3)和钩边(1-4)的具体结构可通过一根圆钢直接弯折而成。

6. 根据权利要求1所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述钩型弹齿(1)的尖端C点运行轨迹为顺时针旋转,所述轨迹依次按照H点、I点、J点、K点、G点和H点循环运动,其中,所述钩型弹齿(1)与树枝的脱离动作段为I点到J点,放齿搂树枝的动作段为J点到K点,捡拾树枝的动作段为K点到G点,抬升树枝的动作段为G点到H点,拉拽喂入树枝的动作段为H点到I点。

7. 根据权利要求1所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述旋转中心轴(6)和所述旋转杆(5)通过连接键定位连接在一起。

8. 根据权利要求1所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述旋转杆(5)、曲柄(2)和钩型弹齿(1)连接组成一个完整的捡拾爪,所述捡拾爪在所述旋转中心轴(6)的一个圆周面上设置有多个且呈圆周均布,所述捡拾爪沿所述旋转中心轴(6)轴向等间距布置有多组。

9. 根据权利要求1所述的多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,其特征在于:所述滑道(4)的中心曲线包括树枝拉拽喂入动作滑道曲线(4-1)、树枝脱离动作滑道曲线(4-2)、树枝放齿搂住动作滑道曲线(4-3)、树枝捡拾动作滑道曲线(4-4)和树枝抬升动作滑道曲线(4-5),所述树枝拉拽喂入动作滑道曲线(4-1)、树枝脱离动作滑道曲线(4-2)、树枝放齿搂住动作滑道曲线(4-3)、树枝捡拾动作滑道曲线(4-4)和树枝抬升动作滑道曲线(4-

5) 首尾相结组成整条滑道曲线。

## 一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及现代农业产业果树修剪树枝处理设备技术领域,尤其涉及一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器。

### 背景技术

[0002] 目前,市场上已经具有玉米秸秆、棉秆、残膜和花生等多种捡拾器,由于树枝具有特殊的生物机械特性,因此用于果园树枝捡拾的设备与其它农作物捡拾设备并不相同,现有的农作物捡拾设备不适用于果园树枝的捡拾,大多采用人工捡拾后运输出去集中处理,该处理方式工人工作量大,费时费力。随着现代果园规模化种植的推广,为了满足广大园主对大量弃枝处理的要求,如何开发一种针对树枝的捡拾喂入机构,实现矮砧密植现代果园行间移动式处理弃枝的农业要求,成为本领域技术人员亟待解决的技术难题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,解决现有技术无合适的树枝捡拾设备,果园内通过人工捡拾树枝,工人工作量大,费时费力的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

[0005] 本发明一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,包括旋转中心轴,所述旋转中心轴的一端通过链轮传动机构与机车的动力传动轴相连接,所述旋转中心轴上连接有旋转杆,所述旋转杆的外端连接有曲柄和钩型弹齿,所述旋转杆、曲柄和钩型弹齿在A点形成旋转副连接,曲柄与钩型弹齿之间的角度保持不变,所述曲柄的外侧端头B点在滑道内滑动,护板在旋转中心轴轴向上呈栅栏式结构等距分布,钩型弹齿在相邻栅栏之间分布且转动;

[0006] 通过机车的动力传动轴带动所述旋转中心轴高速旋转,遂带动所述旋转杆转动,所述旋转杆通过所述曲柄带动其末端的B点在所述滑道内同向旋转;所述钩型弹齿受到B点在滑道内运行位置的限制在空间内围绕中心位置的O点进行旋转运动,同时所述钩型弹齿以A点为旋转中心进行摆动,所述钩型弹齿的尖端C点形成特殊的运动轨迹,完成树枝捡拾器动作要求。

[0007] 进一步的,所述钩型弹齿包括水平设置的连接段,所述连接段的一端连接在所述旋转杆上,连接段的另一端通过连接斜边与水平段连接,所述水平段的末端连接有钩边。

[0008] 再进一步的,所述连接段、连接斜边、水平段和钩边固定连接在一起,且所述连接斜边、水平段和钩边组成U字型的结构。

[0009] 再进一步的,所述水平段和钩边的夹角为 $\alpha$ ,所述 $\alpha$ 的度数为 $100^{\circ}\sim 160^{\circ}$ 。

[0010] 再进一步的,所述钩型弹齿的所述连接段、连接斜边、水平段和钩边的具体结构可通过一根圆钢直接弯折而成。

[0011] 再进一步的,所述钩型弹齿的尖端C点运行轨迹为顺时针旋转,所述轨迹依次按照H点、I点、J点、K点、G点和H点循环运动,其中,所述钩型弹齿1与树枝的脱离动作段为I点到J

点,放齿搂树枝的动作段为J点到K点,捡拾树枝的动作段为K点到G点,抬升树枝的动作段为G点到H点,拉拽喂入树枝的动作段为H点到I点。

[0012] 再进一步的,所述旋转中心轴和所述旋转杆通过连接键定位连接在一起。

[0013] 再进一步的,所述旋转杆、曲柄和钩型弹齿连接组成一个完整的捡拾爪,所述捡拾爪在所述旋转中心轴的一个圆周面上设置有多个且呈圆周均布,所述捡拾爪沿所述旋转中心轴轴向等间距布置有多组。

[0014] 再进一步的,所述滑道的中心曲线包括树枝拉拽喂入动作滑道曲线、树枝脱离动作滑道曲线、树枝放齿搂住动作滑道曲线、树枝捡拾动作滑道曲线和树枝抬升动作滑道曲线,所述树枝拉拽喂入动作滑道曲线、树枝脱离动作滑道曲线、树枝放齿搂住动作滑道曲线、树枝捡拾动作滑道曲线和树枝抬升动作滑道曲线首尾相结组成整条滑道曲线。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益技术效果:

[0016] 本发明一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,包括旋转中心轴、旋转杆、曲柄和钩型弹齿,旋转中心轴与机车的动力传动轴相连接,旋转杆、曲柄和钩型弹齿在A点形成旋转副连接,曲柄与钩型弹齿之间的角度保持不变,曲柄的外侧端头B点在滑道内滑动,护板在旋转中心轴轴向上呈栅栏式结构等距分布,钩型弹齿在相邻栅栏之间分布且转动;工作时,通过机车的动力传动轴带动旋转中心轴高速旋转,遂带动旋转杆旋转并通过曲柄带动其末端的B点在滑道内同向旋转,带动钩型弹齿在空间内围绕O点进行旋转运动,同时钩型弹齿以A点为旋转中心进行摆动,其尖端C点形成特殊的运动轨迹,完成树枝的捡拾、抬升、拉拽喂入、脱离和放齿一系列动作。本发明构思巧妙,结构设计合理,根据树枝特有的生物机械特性,形成多段曲线拟合滑道中心曲线,改变钩型弹齿在空间的运动姿态及尖端C点的运动轨迹,适应树枝捡拾的特性,提高树枝处理机的捡拾喂入的效率。多段曲线拟合的树枝捡拾器与现有技术的其它作物的捡拾器设备相比较,具有适应钩型弹齿运动的特殊轨迹,采用钩型弹齿通过运行一种特殊的运动轨迹,依次完成捡拾、拉拽、喂入、钩型弹齿与树枝脱离、放齿的连贯性动作。

## 附图说明

[0017] 下面结合附图说明对本发明作进一步说明。

[0018] 图1为本发明多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器结构示意图;

[0019] 图2为本发明钩型弹齿式捡拾器C点运动轨迹图;

[0020] 图3为本发明钩型弹齿结构示意图;

[0021] 图4为本发明滑道中心线多段曲线拟合示意图;

[0022] 附图标记说明:1、钩型弹齿;1-1、连接段;1-2、连接斜边;1-3、水平段;1-4、钩边;2、曲柄;3、护板;4、滑道;4-1、树枝拉拽喂入动作滑道曲线;4-2、树枝脱离动作滑道曲线;4-3、树枝放齿搂住动作滑道曲线;4-4、树枝捡拾动作滑道曲线;4-5、树枝抬升动作滑道曲线;5、旋转杆;6、旋转中心轴。

## 具体实施方式

[0023] 如图1-3所示,一种多段曲线拟合的钩型弹齿式树枝捡拾器,包括旋转中心轴6,所述旋转中心轴6的一端通过链轮传动机构与机车的动力传动轴相连接,所述旋转中心轴6上

连接有旋转杆5,所述旋转杆5的外端连接有曲柄2和钩型弹齿1,所述旋转杆5、曲柄2和钩型弹齿1在A点形成旋转副连接,曲柄2与钩型弹齿1之间的角度保持不变,所述曲柄2的外侧端头B点在滑道4内滑动,护板3在旋转中心轴6轴向上呈栅栏式结构等距分布,钩型弹齿1在相邻栅栏之间分布且转动;

[0024] 通过机车的动力传动轴带动所述旋转中心轴6高速旋转,遂带动所述旋转杆5转动,所述旋转杆5通过所述曲柄2带动其末端的B点在所述滑道4内同向旋转;所述钩型弹齿1受到B点在滑道4内运行位置的限制在空间内围绕中心位置的O点进行旋转运动,同时所述钩型弹齿1以A点为旋转中心进行摆动,所述钩型弹齿1的尖端C点形成特殊的运动轨迹,完成树枝捡拾器动作要求。

[0025] 如图3所示,所述钩型弹齿1包括水平设置的连接段1-1,所述连接段1-1的一端连接在所述旋转杆5上,连接段1-1的另一端通过连接斜边1-2与水平段1-3连接,所述水平段1-3的末端连接有钩边1-4。所述连接段1-1、连接斜边1-2、水平段1-3和钩边1-4固定连接在一起,且所述连接斜边1-2、水平段1-3和钩边1-4组成U字型的结构。所述水平段1-3和钩边1-4的夹角为 $\alpha$ ,所述 $\alpha$ 的度数为 $100^{\circ}\sim 160^{\circ}$ 。所述钩型弹齿1的所述连接段1-1、连接斜边1-2、水平段1-3和钩边1-4的具体结构可通过一根圆钢直接弯折而成。钩型弹齿与普通弹齿比较具有捡拾性强、拉拽能力强的特点,适合交错繁杂的树枝特点,能够有效提高树枝的捡拾喂入率。

[0026] 如图2所示,所述钩型弹齿1的尖端C点运行轨迹为顺时针旋转,所述轨迹依次按照H点、I点、J点、K点、G点和H点循环运动,其中,所述钩型弹齿1与树枝的脱离动作段为I点到J点,放齿搂树枝的动作段为J点到K点,捡拾树枝的动作段为K点到G点,抬升树枝的动作段为G点到H点,拉拽喂入树枝的动作段为H点到I点。具体来说,钩型弹齿在空间内围绕O点进行旋转运动,同时钩型弹齿以A点为旋转中心进行摆动,其尖端C点形成特殊的运动轨迹,完成树枝的捡拾、抬升、拉拽喂入、脱离和放齿一系列动作。

[0027] 所述旋转中心轴6和所述旋转杆5通过连接键定位连接在一起。

[0028] 所述旋转杆5、曲柄2和钩型弹齿1连接组成一个完整的捡拾爪,所述捡拾爪在所述旋转中心轴6的一个圆周面上设置有多组且呈圆周均布,所述捡拾爪沿所述旋转中心轴6轴向等间距布置有多组。具体来说,所述旋转中心轴6的长度与机车的宽度相适应,以满足果园或树林种植行间宽度的需求,保证车辆能够实现机动作业。每个旋转中心轴6可以设置有多组捡拾爪,可以设计3-10组,每组捡拾爪圆周均匀布置有3、4或者5个旋转杆5,且旋转杆5上均布着多组钩型弹齿1,在曲柄2和滑道4的作用下,多组钩型弹齿1能够同时完成尖端C点的特殊运动轨迹。

[0029] 如图4所示,所述滑道4的中心曲线包括树枝拉拽喂入动作滑道曲线4-1、树枝脱离动作滑道曲线4-2、树枝放齿搂住动作滑道曲线4-3、树枝捡拾动作滑道曲线4-4和树枝抬升动作滑道曲线4-5,所述树枝拉拽喂入动作滑道曲线4-1、树枝脱离动作滑道曲线4-2、树枝放齿搂住动作滑道曲线4-3、树枝捡拾动作滑道曲线4-4和树枝抬升动作滑道曲线4-5首尾相结组成整条滑道曲线。整条滑道曲线从a-b-t-a顺次连接闭合而成,其中,b-t-a是由多段曲线拟合而成的一条曲线,a-b是一段圆弧曲线,即滑道中心曲线是由一条拟合曲线和一段圆弧曲线组成的。

[0030] 本发明的过程如下:

[0031] 首先,将本发明的钩型弹齿式树枝捡拾器悬挂在拖拉机的后面,进入到果园内的两排树行间,其中,树枝捡拾器安装在树枝处理机的前端,且靠近土地表面以方便树枝的捡拾作业。树枝捡拾器工作时,因所述旋转中心轴6的一端通过链轮传动机构与机车的动力传动轴相连接,所以拖拉机启动后向前移动,拖拉机的动力传动轴带动旋转中心轴6顺时针旋转,遂带动旋转杆5同步同向旋转,旋转杆5、曲柄2与钩型弹齿1在A点通过旋转副连接,旋转杆5转动通过曲柄2带动B点在滑道4内同向旋转,钩型弹齿1因受到B点在滑道4内运行位置的限制,空间内围绕O点进行旋转运动,而且以A点为旋转中心进行摆动;滑道4是由多段曲线拟合而成,使得钩型弹齿1的尖端C点形成特殊的运动轨迹,其中C点运行轨迹顺时针运行,沿H-I-J-K-G-H几点循环运动,依次完成以下动作:钩形弹齿1对树枝的脱离动作段为I点到J点,放齿搂树枝的动作段为J点到K点,捡拾树枝的动作段为K点到G点,抬升树枝的动作段为G点到H点,拉拽喂入树枝的动作段为H点到I点,从而顺利完成树枝的捡拾、抬升、拉拽喂入、脱离和放齿一系列动作。

[0032] 该捡拾器结构简单,设计合理,运行稳定,钩型弹齿与普通弹齿比较具有捡拾性强、拉拽能力强的特点,适合交错繁杂的树枝特点,能够有效提高树枝的捡拾喂入率。

[0033] 以上所述的实施例仅是对本发明的优选方式进行描述,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书确定的保护范围内。

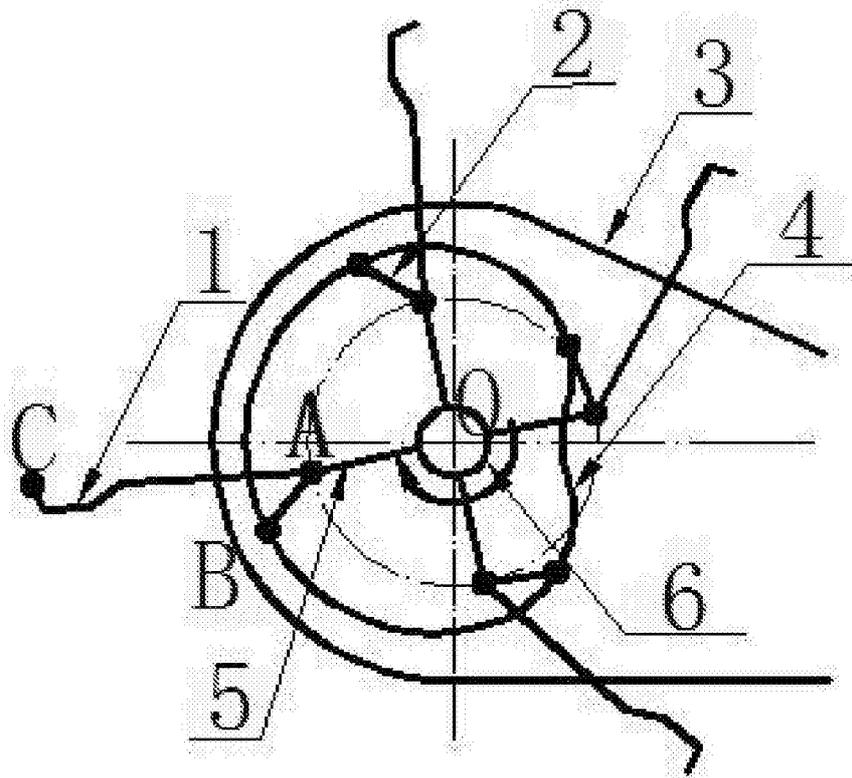


图1

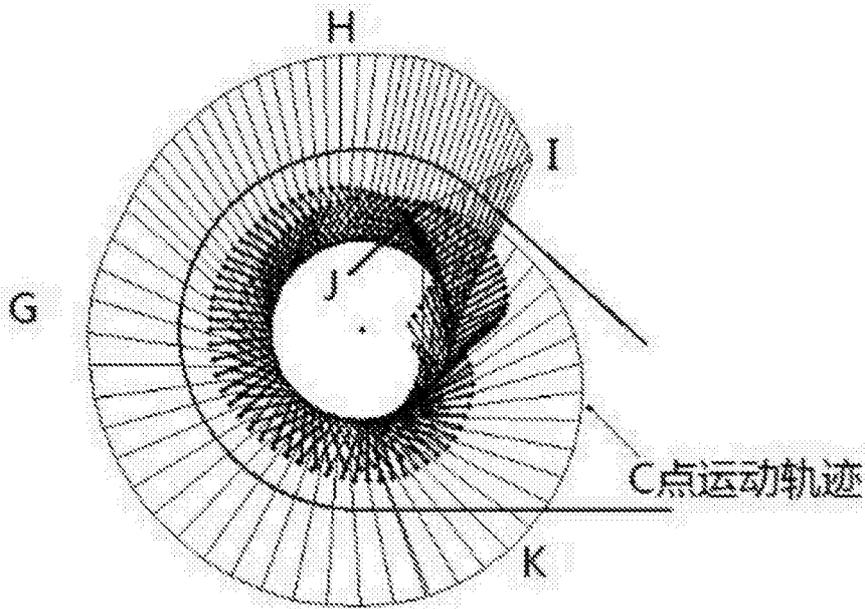


图2

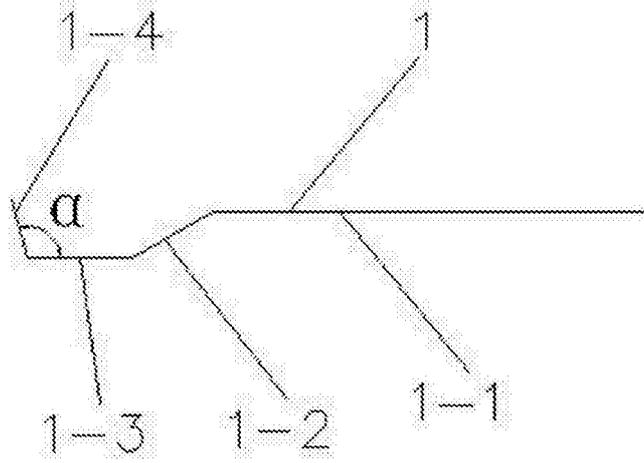


图3

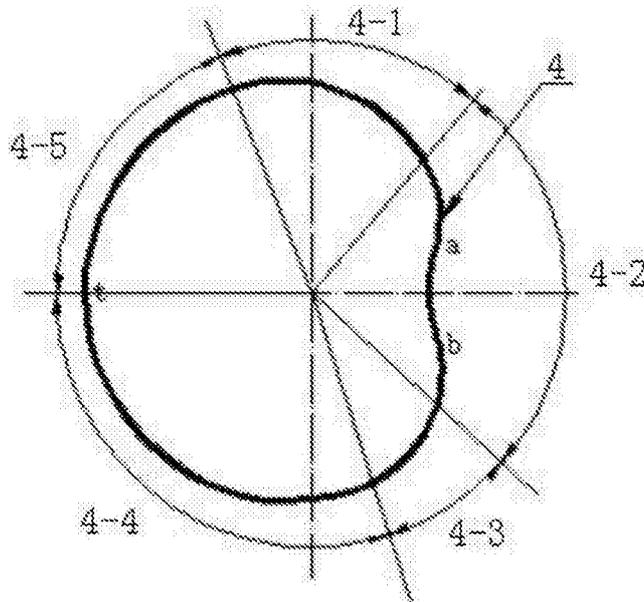


图4