



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110235926 B

(45)授权公告日 2020.05.22

(21)申请号 201910481701.4

(22)申请日 2019.06.04

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110235926 A

(43)申请公布日 2019.09.17

(73)专利权人 中国农业机械化科学研究院  
地址 100083 北京市朝阳区德胜门外北沙滩1号

(72)发明人 熊师 苑严伟 方宪法 牛康  
周利明 赵博 白慧娟 樊学谦  
范宝新 高瑞遥

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006  
代理人 梁挥 尚群

(51)Int.Cl.

A22C 29/02(2006.01)

(56)对比文件

- CN 203575511 U, 2014.05.07, 全文.
- CN 102699941 A, 2012.10.03, 全文.
- US 3018510 A, 1962.01.30, 全文.
- KR 101640396 B1, 2016.07.18, 全文.
- EP 0743010 A1, 1996.11.20, 全文.
- CN 108887366 A, 2018.11.27, 全文.
- JP H0998712 A, 1997.04.15, 全文.

审查员 杨保铨

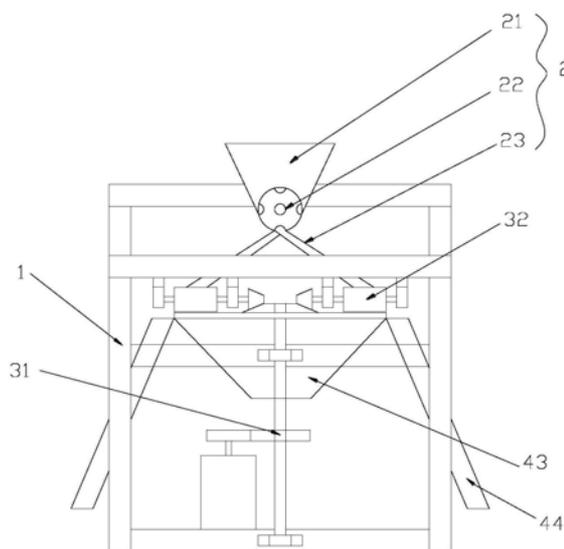
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种转盘式对虾剥壳装置

(57)摘要

一种转盘式对虾剥壳装置,包括机架;送料机构位于机架顶部,包括喂料斗、分料滚筒和排料管,分料滚筒位于喂料斗底部,排料管与分料滚筒底部连接;剥壳机构,包括转盘机构和剥壳辊机构,转盘机构包括大锥齿轮、轮盘、电机和主动轴,主动轴垂直安装在机架上并与电机连接,轮盘和大锥齿轮安装在主动轴上部;剥壳辊机构包括小锥齿轮、剥壳辊和从动轴,从动轴水平安装在机架上,小锥齿轮安装在从动轴并与大锥齿轮垂直啮合,剥壳辊安装在从动轴中部;分离机构位于剥壳辊一侧,包括毛刷辊、小电机、虾仁收集斗和虾皮排出管,小电机安装在机架上,毛刷辊安装在小电机上,毛刷辊与剥壳辊轴向垂直,虾仁收集斗位于轮盘正下方,虾皮排出管入口正对毛刷辊。



1. 一种转盘式对虾剥壳装置,包括机架、送料机构、剥壳机构和分离机构,其特征在于,所述送料机构包括喂料斗、分料滚筒和排料管,所述喂料斗安装在所述机架的顶部,所述分料滚筒位于所述喂料斗的底部,所述排料管的入口与所述分料滚筒的底部连接;

所述剥壳机构包括转盘机构和剥壳辊机构,所述转盘机构包括大锥齿轮、轮盘、电机和主动轴,所述主动轴垂直安装在所述机架上并与所述电机连接,所述轮盘和大锥齿轮分别安装在所述主动轴上部;所述剥壳辊机构包括小锥齿轮、剥壳辊和从动轴,所述从动轴水平安装在所述机架上,所述小锥齿轮安装在所述从动轴的一端并与所述大锥齿轮垂直啮合,所述剥壳辊安装在所述从动轴中部;以及

所述分离机构位于所述剥壳辊一侧,所述分离机构包括毛刷辊、小电机、虾仁收集斗和虾皮排出管,所述小电机安装在所述机架上,所述毛刷辊安装在所述小电机的转轴上,所述毛刷辊的轴线与所述剥壳辊的轴线垂直,所述虾仁收集斗安装在所述机架上,并位于所述轮盘正下方,所述虾皮排出管安装在所述机架上并位于所述轮盘外侧,所述虾皮排出管的入口正对所述毛刷辊。

2. 根据权利要求1所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述主动轴中部安装有圆柱齿轮,所述电机的输出轴通过齿轮与所述圆柱齿轮啮合,所述主动轴通过齿轮传动实现所述轮盘和大锥齿轮的转动。

3. 根据权利要求1或2所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述分料滚筒包括滚筒、滚筒轴、皮带轮和电动机,所述滚筒安装在所述滚筒轴的中部,所述滚筒轴的两端分别设置有带座轴承,所述带座轴承安装在所述喂料斗的两侧,所述皮带轮安装在所述滚筒轴的一端并与所述电动机连接。

4. 根据权利要求3所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述滚筒侧面均匀分布有多排凹槽,每排所述凹槽包括顺序排列的多个月牙槽,每个所述月牙槽分别对应设置一个所述排料管,多个所述排料管顺序设置于所述滚筒的底部。

5. 根据权利要求4所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,每个所述月牙槽的深度为20mm,每个所述月牙槽的弯曲面与对虾腹部的自然弯曲度适配,所述弯曲面的弯曲线为半径为40mm且夹角为 $129^\circ$ 所对应的圆弧弧线。

6. 根据权利要求4所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,多个所述剥壳辊机构沿所述大锥齿轮圆周水平均匀分布,所述剥壳辊与所述轮盘的盘面相距2mm,所述排料管的出口位于所述剥壳辊前方,所述排料管排出的对虾在所述轮盘和剥壳辊的转动下进入所述轮盘与剥壳辊的夹持间隙进行擦搓剥壳。

7. 根据权利要求4所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述轮盘包括多个交替分布的剥壳区和排仁区,所述剥壳区为扇形区域,所述剥壳区的扇形张角 $\theta$ 为:

$$\theta = \frac{180(a+2l)}{\pi(2r-b)} \quad ;$$

所述排仁区的扇形张角 $\alpha$ 为:

$$\alpha = 90 - \theta;$$

其中, $a$ 为所述剥壳辊的直径, $b$ 为所述剥壳辊的长度, $l$ 为对虾有效剥壳行程, $r$ 为所述轮盘的半径。

8. 根据权利要求7所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述剥壳辊和轮盘同向转

动,所述剥壳辊和轮盘接触的中心位置的线速度一致,所述大锥齿轮和小锥齿轮的传动比n满足:

$$n = \frac{2r-b}{a}$$

其中,a为所述剥壳辊的直径,b为所述剥壳辊的长度,r为所述轮盘的半径。

9. 根据权利要求4所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述分料滚筒的转动角速度与所述轮盘的角速度大小相等,所述分料滚筒的初始相位为所述月牙槽位于所述滚筒底部正对所述排料管的入口时,所述轮盘的剥壳区正对所述排料管的出口。

10. 根据权利要求3所述的转盘式对虾剥壳装置,其特征在于,所述剥壳辊和轮盘分别为尼龙材料件,所述滚筒为聚氨酯材料件。

## 一种转盘式对虾剥壳装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水产机械,特别是一种转盘式对虾剥壳装置。

### 背景技术

[0002] 对虾壳薄体肥,含肉率高,肉质鲜美,营养丰富,是烹制多种佳肴及制作多种休闲、风味食品的优质食材,深受国内外消费者喜爱。对虾是全球需求量最大的水产品之一,2016年全球对虾总产量约400万吨,中国、印度、泰国、印尼、越南和厄瓜多尔六国总产量超过全球对虾总产量的75%。中国是世界上最大的对虾生产国,也是对虾主要贸易国之一。对虾虾仁是对虾收获后粗加工的重要产品,中国出口的对虾产品中,虾仁总量占了约一半。

[0003] 目前普遍使用的对虾脱壳方法是将虾速冻之后解冻再进行人工剥壳,人工脱壳不仅效率较低而且会对虾仁品质造成破坏。随着对虾加工产业的快速发展以及劳动力成本的上升,以手工剥制为主要方式的生产模式已经不能满足对虾剥制生产的要求。因此实现机械化的自动生产取代人工剥制是解决当前对虾加工困境、提高对虾剥壳水平的必要途径。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的上述问题,提供一种转盘式对虾剥壳装置,能够完成对虾的送料、逐个剥壳和壳仁分离,实现对虾的机械化自动剥壳。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种转盘式对虾剥壳装置,其中,包括:

[0006] 机架;

[0007] 送料机构,包括喂料斗、分料滚筒和排料管,所述喂料斗安装在所述机架的顶部,所述分料滚筒位于所述喂料斗的底部,所述排料管的入口与所述分料滚筒的底部连接;

[0008] 剥壳机构,包括转盘机构和剥壳辊机构,所述转盘机构包括大锥齿轮、轮盘、电机和主动轴,所述主动轴垂直安装在所述机架上并与所述电机连接,所述轮盘和大锥齿轮分别安装在所述主动轴上部;所述剥壳辊机构包括小锥齿轮、剥壳辊和从动轴,所述从动轴水平安装在所述机架上,所述小锥齿轮安装在所述从动轴的一端并与所述大锥齿轮垂直啮合,所述剥壳辊安装在所述从动轴中部;以及

[0009] 分离机构,位于所述剥壳辊一侧,所述分离机构包括毛刷辊、小电机、虾仁收集斗和虾皮排出管,所述小电机安装在所述机架上,所述毛刷辊安装在所述小电机的转轴上,所述毛刷辊的轴线与所述剥壳辊的轴线垂直,所述虾仁收集斗安装在所述机架上,并位于所述轮盘正下方,所述虾皮排出管安装在所述机架上并位于所述轮盘外侧,所述虾皮排出管的入口正对所述毛刷辊。

[0010] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述主动轴中部安装有圆柱齿轮,所述电机的输出轴通过齿轮与所述圆柱齿轮啮合,所述主动轴通过齿轮传动实现所述轮盘和大锥齿轮的转动。

[0011] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述分料滚筒包括滚筒、滚筒轴、皮带轮和电动机,所述滚筒安装在所述滚筒轴的中部,所述滚筒轴的两端分别设置有带座轴承,所述带

座轴承安装在所述喂料斗的两侧,所述皮带轮安装在所述滚筒轴的一端并与所述电动机连接。

[0012] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述滚筒侧面均匀分布有多排凹槽,每排所述凹槽包括顺序排列的多个月牙槽,每个所述月牙槽分别对应设置一个所述排料管,多个所述排料管顺序设置于所述滚筒的底部。

[0013] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,每个所述月牙槽的深度为20mm,每个所述月牙槽的弯曲面与对虾腹部的自然弯曲度适配,所述弯曲面的弯曲线为半径为40mm且夹角为 $129^\circ$ 所对应的圆弧弧线。

[0014] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,多个所述剥壳辊机构沿所述大锥齿轮圆周水平均匀分布,所述剥壳辊与所述轮盘的盘面相距2mm,所述排料管的出口位于所述剥壳辊前方,所述排料管排出的对虾在所述轮盘和剥壳辊的转动下进入所述轮盘与剥壳辊的夹持间隙进行擦搓剥壳。

[0015] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述轮盘包括多个交替分布的剥壳区和排仁区,所述剥壳区为扇形区域,所述剥壳区的扇形张角 $\theta$ 为:

$$[0016] \quad \theta = \frac{180(a+2l)}{\pi(2r-b)} \quad ;$$

[0017] 所述排仁区的扇形张角 $\alpha$ 为:

$$[0018] \quad \alpha = 90 - \theta;$$

[0019] 其中, $a$ 为所述剥壳辊的直径, $b$ 为所述剥壳辊的长度, $l$ 为对虾有效剥壳行程, $r$ 为所述轮盘的半径。

[0020] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述剥壳辊和轮盘同向转动,所述剥壳辊和轮盘接触的中心位置的线速度一致,所述大锥齿轮和小锥齿轮的传动比 $n$ 满足:

$$[0021] \quad n = \frac{2r-b}{a}$$

[0022] 其中, $a$ 为所述剥壳辊的直径, $b$ 为所述剥壳辊的长度, $r$ 为所述轮盘的半径。

[0023] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述分料滚筒的转动角速度与所述轮盘的角速度大小相等,所述分料滚筒的初始相位为所述月牙槽位于所述滚筒底部正对所述排料管的入口时,所述轮盘的剥壳区正对所述排料管的出口。

[0024] 上述的转盘式对虾剥壳装置,其中,所述剥壳辊和轮盘分别为尼龙材料件,所述滚筒为聚氨酯材料件。

[0025] 本发明的技术效果在于:

[0026] 1、本发明的送料机构可实现每次逐个分送四只对虾。聚氨酯材料制成的滚筒可极大降低分离过程中对虾的损伤,与对虾体型弯曲程度适配的月牙槽可容纳单只对虾又可防止两只对虾同时进入槽内;

[0027] 2、本发明的剥壳机构通过剥壳辊和轮盘的转动配合可实现对虾的高效剥壳。利用辊面和盘面对虾壳的摩擦和揉搓使壳肉分离,四个剥壳辊可同时剥四只对虾,轮盘的剥壳区和排仁区的交替循环可实现对虾剥壳和排仁一体,提高了剥壳和壳仁分离的效率;

[0028] 3、本发明结构简单,剥壳效率高,能够完全实现对虾的分送、剥壳、分离和收集的机械化。

[0029] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

#### 附图说明

[0030] 图1为本发明一实施例的结构示意图;

[0031] 图2为本发明一实施例的剥壳机构结构示意图;

[0032] 图3为本发明一实施例的转盘机构结构示意图;

[0033] 图4为本发明一实施例的轮盘结构示意图;

[0034] 图5为本发明一实施例的滚筒结构示意图;

[0035] 图6为本发明一实施例的轮盘区域分割原理图。

[0036] 其中,图中标记

[0037] 1 机架

[0038] 2 送料机构

[0039] 21 喂料斗

[0040] 22 分料滚筒

[0041] 221 月牙槽

[0042] 222 弯曲线

[0043] 23 排料管

[0044] 3 剥壳机构

[0045] 31 转盘机构

[0046] 311 大锥齿轮

[0047] 312 轮盘

[0048] 313 主动轴

[0049] 314 带座轴承

[0050] 315 圆柱齿轮

[0051] 316 电机

[0052] 317 齿轮

[0053] 318 剥壳区

[0054] 319 排仁区

[0055] 32 剥壳辊机构

[0056] 321 小锥齿轮

[0057] 322 带座轴承

[0058] 323 剥壳辊

[0059] 324 从动轴

[0060] 4 分离机构

[0061] 41 毛刷辊

[0062] 42 小电机

[0063] 43 虾仁收集斗

[0064] 44 虾皮排出管

## 具体实施方式

[0065] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作具体的描述：

[0066] 参见图1,图1为本发明一实施例的结构示意图。本发明的转盘式对虾剥壳装置,包括:机架1、送料机构2、剥壳机构3和分离机构4。其中,送料机构2包括喂料斗21、分料滚筒22和排料管23,所述喂料斗21固定于所述机架1的顶部,所述分料滚筒22位于所述喂料斗21的底部,所述排料管23的入口与所述分料滚筒22的底部连接。剥壳机构3由转盘机构31和剥壳辊机构32组成。剥壳机构3的工作原理为,剥壳辊323和轮盘312同向转动,利用辊面和盘面对虾壳的摩擦和揉搓使壳肉分离。分离机构4位于所述剥壳辊323一侧,所述分离机构4包括毛刷辊41、小电机42、虾仁收集斗43和虾皮排出管44,所述小电机42固定在所述机架1上,所述毛刷辊41安装在所述小电机42的转轴上,所述毛刷辊41的轴线与所述剥壳辊323的轴线垂直并置于剥壳辊323后方,所述虾仁收集斗43安装固定在所述机架1上,并位于所述轮盘312正下方,所述虾皮排出管44倾斜固定安装在所述机架1上并位于所述轮盘312外侧,所述虾皮排出管44的入口正对所述毛刷辊41。本实施例虾皮排出管44共有四个,均匀分布在轮盘312周围。剥完壳后的虾仁直接落进分离机构4的虾仁收集斗43内,虾皮被扫出轮盘312落入对应的虾皮排出管44,然后虾皮沿虾皮排出管44排出。

[0067] 参见图2及图3,图2为本发明一实施例的剥壳机构结构示意图,图3为本发明一实施例的转盘机构结构示意图。本发明的剥壳机构3包括转盘机构31和剥壳辊机构32,所述转盘机构31包括大锥齿轮311、轮盘312、电机316和主动轴313,所述主动轴313垂直安装在所述机架1上并与所述电机316连接,主动轴313可通过两个带座轴承314竖直固定在机架1上,所述轮盘312和大锥齿轮311分别安装在所述主动轴313上部。本实施例中,所述主动轴313中部安装有圆柱齿轮315,所述电机316的输出轴通过齿轮317与所述圆柱齿轮315啮合,所述主动轴313通过齿轮传动实现所述轮盘312和大锥齿轮311的转动;所述剥壳辊机构32包括小锥齿轮321、剥壳辊323和从动轴324,所述从动轴324水平安装在所述机架1上,可通过两个带座轴承322水平固定在机架1上,所述小锥齿轮321安装在所述从动轴324的一端并与所述大锥齿轮311垂直啮合,所述剥壳辊323安装在所述从动轴324中部。剥壳辊323和轮盘312同向转动,利用辊面和盘面对虾壳的摩擦和揉搓使壳肉分离,虾壳随剥壳辊323的转动进入剥壳辊323与轮盘312间的间隙后移动到剥壳辊323的后方,虾仁则在轮盘312走完剥壳行程后落入排仁区319。

[0068] 本发明可设置多个所述剥壳辊机构32沿所述大锥齿轮311圆周水平均匀分布,本实施例优选为4个剥壳辊机构32,对应的排料管23共有4个,通过大锥齿轮311的转动带动四个剥壳辊323转动。所述剥壳辊323与所述轮盘312的盘面优选相距2mm左右,所述排料管23的出口位于所述剥壳辊323前方,可保证所述排料管23排出的对虾在所述轮盘312和剥壳辊323的转动下进入所述轮盘312与剥壳辊323的夹持间隙进行擦搓剥壳。所述剥壳辊323和轮盘312分别优选为尼龙材料件,所述剥壳辊323和轮盘312同向转动,为保证有效剥壳,需要使所述剥壳辊323和轮盘312接触的中心位置的线速度保持一致。为保持该线速度一致,所述大锥齿轮311和小锥齿轮321的传动比 $n$ 需满足:

$$[0069] \quad n = \frac{2r-b}{a} \quad (3)$$

[0070] 其中, $a$ 为所述剥壳辊323的直径, $b$ 为所述剥壳辊323的长度, $r$ 为所述轮盘312的半

径。

[0071] 参见图5,图5为本发明一实施例的滚筒结构示意图。其中,所述分料滚筒22可包括滚筒、滚筒轴、皮带轮和电动机,所述滚筒优选为聚氨酯材料件,所述滚筒套在所述滚筒轴的中部,所述滚筒轴的两端分别设置有带座轴承,两个带座轴承套在滚筒轴上,分别置于滚筒两侧,两个带座轴承安装在所述喂料斗21的前后两侧,从而实现分料滚筒22的固定,所述皮带轮安装在所述滚筒轴的一端并与所述电动机通过皮带连接实现传动。该滚筒轴、皮带轮和电动机的结构和连接关系及其功用等均为较成熟的现有技术,所述滚筒侧面均匀分布有多排凹槽,优选为4排,每排所述凹槽包括顺序排列的多个月牙槽221,优选每排凹槽内设置4个月牙槽221,每个所述月牙槽221分别对应设置一个所述排料管23,4个所述排料管23顺序设置于所述滚筒的底部。其中,每个所述月牙槽221的深度优选为20mm左右,每个所述月牙槽221的弯曲面与对虾腹部的自然弯曲度适配,所述弯曲面的弯曲线222优选为半径为40mm且夹角为 $129^\circ$ 所对应的圆弧弧线。每个月牙槽221能够容纳一只对虾,因此在滚筒转动过程中每排凹槽可以分离出四只对虾。分料滚筒22底部的四个排料管23分别对应四个月牙槽221,月牙槽221中的对虾可落入对应的排料管23中。所述分料滚筒22的转动角速度与所述轮盘312的角速度大小相等,同时所述分料滚筒22的初始相位为所述月牙槽221位于所述分料滚筒22底部正对所述排料管23的入口时,所述轮盘312的剥壳区318正对所述排料管23的出口,这样可以保证对虾每次从滚筒顺利落至剥壳区318。

[0072] 参见图4及图6,图4为本发明一实施例的轮盘结构示意图,图6为本发明一实施例的轮盘区域分割原理图。本实施例的轮盘312包括多个交替分布的剥壳区318和排仁区319,轮盘312优选采用尼龙材料制成,轮盘312逆时针转动。例如轮盘312上可分布有四块剥壳区318和四块排仁区319,剥壳区318和排仁区319交替分布。剥壳区318为扇形区域,剥壳区318的扇形张角反映剥壳区318大小。所述剥壳区318的扇形张角 $\theta$ 为:

$$[0073] \quad \theta = \frac{180(a+2l)}{\pi(2r-b)} \quad ; \quad (1)$$

[0074] 由式(1)可知,剥壳区318的扇形张角与剥壳辊323直径、剥壳辊323长度和轮盘312半径有关。所述排仁区319的扇形张角 $\alpha$ 为:

$$[0075] \quad \alpha = 90 - \theta; \quad (2)$$

[0076] 其中, $a$ 为所述剥壳辊323的直径, $b$ 为所述剥壳辊323的长度, $l$ 为对虾有效剥壳行程, $r$ 为所述轮盘312的半径。对虾有效剥壳行程可由前期对虾剥壳试验确定,为固定值。

[0077] 工作时,多只对虾倒入喂料斗21,分料滚筒22在转动过程中对虾进入滚筒上的月牙槽221内。月牙槽221向底部转动,月牙槽221上的其余对虾被喂料斗21的侧壁档开,每个月牙槽221内只留下一只对虾。当月牙槽221转动至分料滚筒22底部,四个月牙槽221内的对虾分别落入对应的排料管23中。对虾沿排料管23滑落至轮盘312的剥壳区318。剥壳辊323和轮盘312在电机316的带动下同向等线速度转动,轮盘312为逆时针转动。剥壳区318上的对虾同时受到剥壳辊323和轮盘312面对虾皮的摩擦和揉搓作用,虾皮和虾仁逐渐脱离。在对虾进行剥壳过程中,轮盘312逐渐转完剥壳行程,即轮盘312转动了 $\theta$ 度的角度,剥完壳后的虾仁接下来在轮盘312的转动下落入排仁区319,然后虾仁直接落进虾仁收集斗43内。虾皮逐渐进入剥壳辊323和轮盘312面的间隙中,并随轮盘312的转动逐步运动到剥壳辊323后方。在毛刷辊41向轮盘312外侧转动力的作用下,虾皮被扫出轮盘312落入对应的虾皮排出

管44,然后虾皮沿虾皮排出管44排出。至此一轮的四只对虾完成剥壳工序,分料滚筒22继续旋转进入下一轮剥壳循环。

[0078] 本发明结构简单,剥壳效率高,能够完全机械化地实现对虾的分送、剥壳、分离和收集工序。

[0079] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

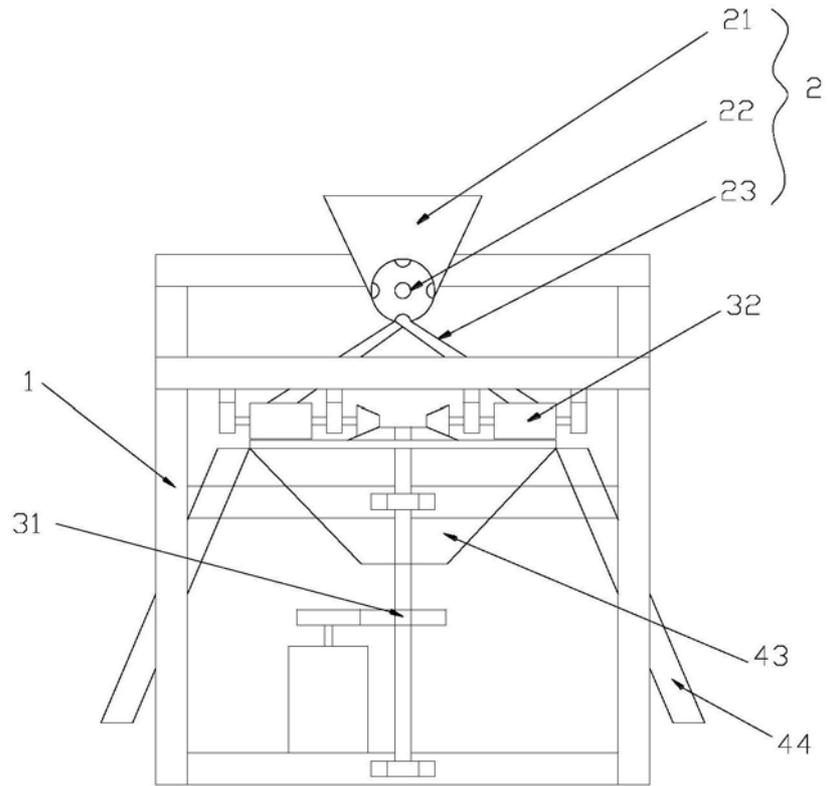


图1

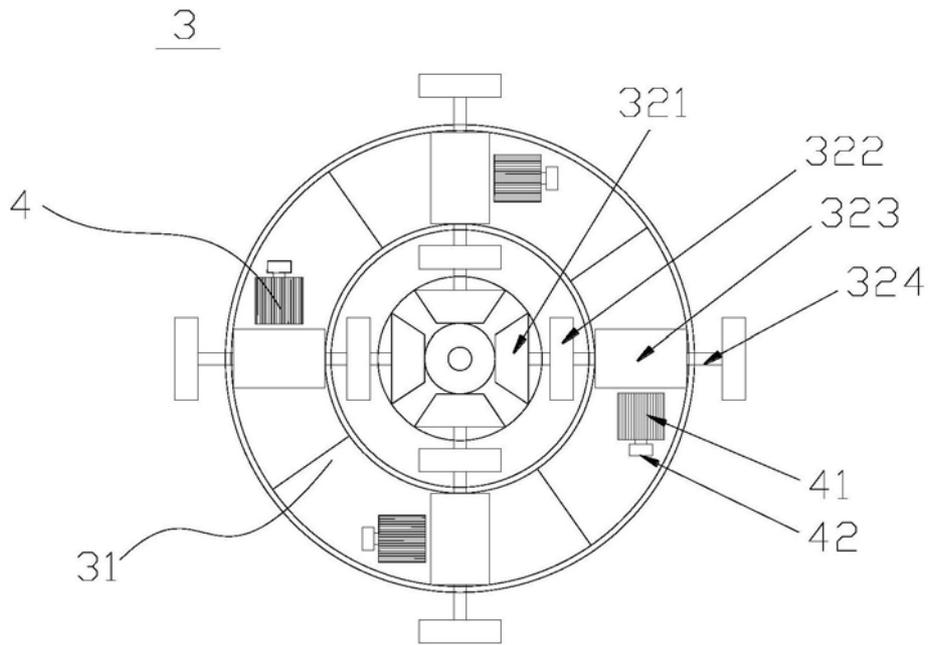


图2

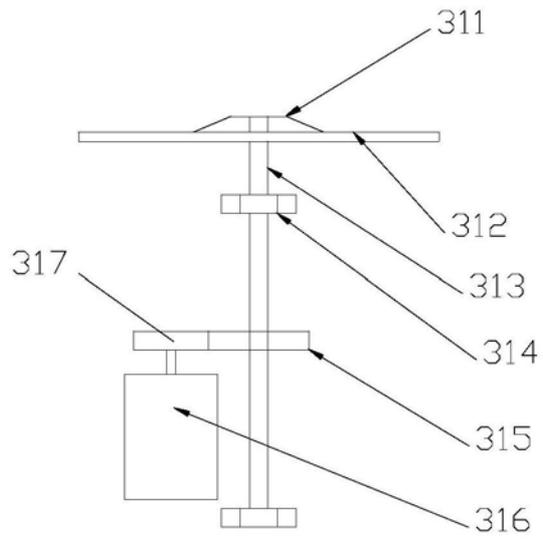


图3

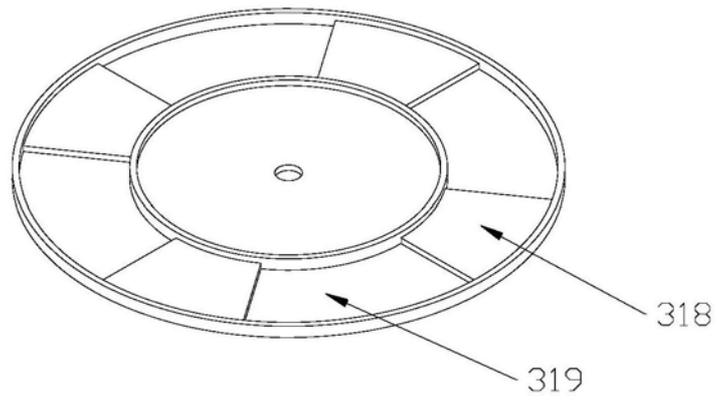


图4

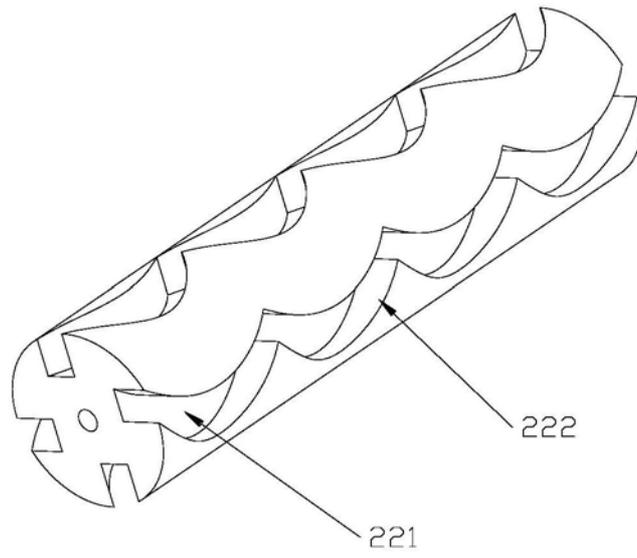


图5

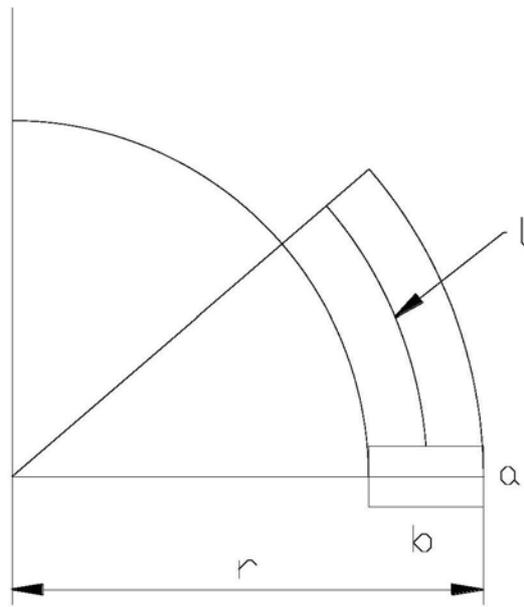


图6