



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114616986 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(21) 申请号 202210311630.5

(22) 申请日 2022.03.28

(71) 申请人 农业农村部南京农业机械化研究所
地址 210000 江苏省南京市玄武区中山门
外柳营100号

(72) 发明人 张敏 王刚 金梅 江涛 李港
吴崇友 关卓怀

(74) 专利代理机构 无锡松禾知识产权代理事务
所(普通合伙) 32316
专利代理师 蔡赵

(51) Int. Cl.
A01D 57/02 (2006.01)

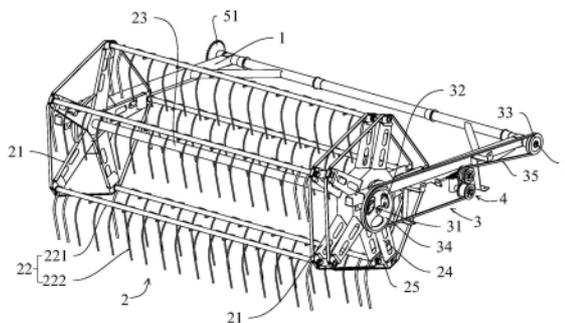
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种油菜变速柔性拨禾轮装置

(57) 摘要

本发明公开了一种油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其包括机架、拨禾轮与驱动机构;拨禾轮包括辐轮板、拨齿组件及偏心回转架;辐轮板通过主轴转动安装在机架上;拨齿组件包括拨齿轴与拨齿;偏心回转架与辐轮板偏心设置,每个拨齿轴上均固定有摇杆,摇杆相对于偏心回转架转动连接;驱动机构包括非圆齿轮传动机构,非圆齿轮传动机构包括转动安装在机架上的驱动齿轮以及固连在主轴上的从动齿轮,驱动齿轮与从动齿轮均为非圆齿轮。本发明在驱动机构中增加非圆齿轮传动机构,实现拨禾轮动力输入匀速不变的情况下,使拨禾轮在入禾拨禾过程降低拨禾轮转速,在拨齿推送以及不拨禾阶段,提高拨禾轮拨齿转动速度,解决了拨禾转速与拨禾速比无法兼顾的难题。



1. 一种油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其包括机架(1)以及安装在所述机架(1)上的拨禾轮(2)与驱动机构(3);

所述拨禾轮(2)包括两个对置的辐轮板(21),两个所述辐轮板(21)之间转动安装有多组拨齿组件(22);所述辐轮板(21)通过主轴(23)转动安装在所述机架(1)上;所述拨齿组件(22)包括拨齿轴(221)与直线阵列固定在所述拨齿轴(221)上的拨齿(222);

所述拨禾轮(2)还包括偏心回转架(24),所述偏心回转架(24)的转动轴与所述辐轮板(21)的转动轴两者平行且不重合;每个所述拨齿轴(221)上均固定有摇杆(25),所述摇杆(25)相对于所述偏心回转架(24)转动连接;

其特征在于:

所述驱动机构(3)包括非圆齿轮传动机构,所述非圆齿轮传动机构包括转动安装在所述机架(1)上的驱动齿轮(31)以及固连在所述主轴(23)上的从动齿轮(32);所述驱动齿轮(31)与所述从动齿轮(32)均为非圆齿轮,且两者相互啮合。

2. 根据权利要求1所述的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其特征在于,所述驱动齿轮(31)及所述从动齿轮(32)为椭圆齿轮、变性椭圆齿轮或偏心齿轮。

3. 根据权利要求1所述的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其特征在于,所述驱动机构(3)还包括连接动力源的第一传动轮(33)、相对于所述驱动齿轮(31)固定的第二传动轮(34)以及建立两个传动轮之间动力传动关系的环形传动单元(35);

所述机架(1)上安装有用于对所述环形传动单元(35)进行张紧的张紧机构(4)。

4. 根据权利要求3所述的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其特征在于,所述环形传动单元(35)为传送带,所述传动轮为带轮。

5. 根据权利要求3所述的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其特征在于,所述张紧机构(4)包括轮座(41),所述轮座(41)上转动安装有两个张紧轮(42);所述环形传动单元(35)绕过两个所述张紧轮(42);

所述轮座(41)相对于所述机架(1)转动安装,且所述轮座(41)与所述机架(1)之间连接有张紧弹簧(43)。

6. 根据权利要求3所述的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其特征在于,所述机架(1)的后侧转动安装有传动轴(5);所述第一传动轮(33)固定在所述传动轴(5)上,且所述传动轴(5)上还固定有动力接入轮(51)。

7. 根据权利要求1所述的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其特征在于,所述拨禾轮(2)通过调节座(11)安装在所述机架(1)上,所述调节座(11)相对于所述机架(1)的前后位置能够被调节。

一种油菜变速柔性拨禾轮装置

技术领域

[0001] 本发明涉及农业机械技术领域,特别是涉及一种油菜收获变速柔性拨禾轮装置。

背景技术

[0002] 油菜是我国最主要的油料作物,提供了50%以上的国产食用油,全国常年种植面积约1亿亩。油菜机械化收获难度大、水平低,2020年全国油菜收获机械化率仅为48.5%,油菜收获损失率普遍较高,其中割台损失约占收获总损失的40%,损失率高产量低,导致油菜机械化收获推广应用缓慢,严重制约了油菜产业的发展。

[0003] 拨禾轮是油菜联合收割机和割晒机上的一个重要工作部件,其作用是把待割油菜向切割器引导或对倒伏油菜在引导过程中扶正,在切割时扶持茎秆并把割断的茎秆向后推送,防止已割的茎秆在割刀上堆积造成堵刀和拥堵。油菜角果在成熟期,受到外力碰撞易炸荚造成收获损失,减少拨禾时拨齿对油菜角果的打击作用可显著降低拨禾损失。

[0004] 目前,国内研发的油菜联合收割机和割晒机均采用偏心式拨禾轮,如专利CN205884032U所示的拨禾轮是一种典型的偏心式拨禾轮,为减少偏心拨禾拨齿对油菜角果打击作用,常采用减少拨齿个数以及降低拨禾轮转速方式,但受拨禾轮转速以及机具前进速度的拨禾速比关系影响,当拨禾轮转速降低时同是也导致机具作业速度降低,影响作业效率提高。现有油菜联合收割机或割晒机的拨禾轮多采用多连杆(如专利CN108738712A、CN108738712A、CN103975694A所示)与滑道式(如专利CN207201374U、CN105123093A、CN205071717U所示)等类型,通过多连杆机构或曲柄滑道机构实现拨禾轮拨齿在一个转动周期转速非匀速变化,但多连杆机构存在机构结构复杂、故障率高的问题,滑道式方案存在对材料要求高、成本昂贵等问题。

发明内容

[0005] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种结构简单、成本低、拨禾损失小的油菜收获变速柔性拨禾轮装置。

[0006] 技术方案:为实现上述目的,本发明的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其包括机架以及安装在所述机架上的拨禾轮与驱动机构;

[0007] 所述拨禾轮包括两个对置的辐轮板,两个所述辐轮板之间转动安装有多组拨齿组件;所述辐轮板通过主轴转动安装在所述机架上;所述拨齿组件包括拨齿轴与直线阵列固定在所述拨齿轴上的拨齿;

[0008] 所述拨禾轮还包括偏心回转架,所述偏心回转架的转动轴与所述辐轮板的转动轴两者平行且不重合;每个所述拨齿轴上均固定有摇杆,所述摇杆相对于所述偏心回转架转动连接;

[0009] 所述驱动机构包括非圆齿轮传动机构,所述非圆齿轮传动机构包括转动安装在所述机架上的驱动齿轮以及固连在所述主轴上的从动齿轮;所述驱动齿轮与所述从动齿轮均为非圆齿轮,且两者相互啮合。

- [0010] 进一步地,所述驱动齿轮及所述从动齿轮为椭圆齿轮、变性椭圆齿轮或偏心齿轮。
- [0011] 进一步地,所述驱动机构还包括连接动力源的第一传动轮、相对于所述驱动齿轮固定的第二传动轮以及建立两个传动轮之间动力传动关系的环形传动单元;
- [0012] 所述机架上安装有用于对所述环形传动单元进行张紧的张紧机构。
- [0013] 进一步地,所述环形传动单元为传送带,所述传动轮为带轮。
- [0014] 进一步地,所述张紧机构包括轮座,所述轮座上转动安装有两个张紧轮;所述环形传动单元绕过两个所述张紧轮;
- [0015] 所述轮座相对于所述机架转动安装,且所述轮座与所述机架之间连接有张紧弹簧。
- [0016] 进一步地,所述机架的后侧转动安装有传动轴;所述第一传动轮固定在所述传动轴上,且所述传动轴上还固定有动力接入轮。
- [0017] 进一步地,所述拨禾轮通过调节座安装在所述机架上,所述调节座相对于所述机架的前后位置能够被调节。
- [0018] 有益效果:本发明的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,在不改变拨禾轮传动方式条件下,在驱动机构中增加一组非圆齿轮传动机构,实现拨禾轮动力输入匀速不变的情况下,拨禾轮转速在一个转动周期非匀速变化,在入禾拨禾过程降低拨禾轮转速,在拨齿推送以及不拨禾阶段,提高拨禾轮拨齿转动速度,解决了拨禾转速与拨禾速比无法兼顾的难题。

附图说明

- [0019] 图1为油菜变速柔性拨禾轮装置的立体结构图;
- [0020] 图2为油菜变速柔性拨禾轮装置的侧视结构图;
- [0021] 图3为机架、驱动机构及张紧机构的组合图;
- [0022] 图4为驱动机构及张紧机构的组合图;
- [0023] 图5为拨禾轮的静态轨迹与动态轨迹的拟合图;
- [0024] 图6为传统匀速拨禾轮装置的静态轨迹与动态轨迹的参数图;
- [0025] 图7为优选实施例中拨禾轮的局部图。
- [0026] 图中:1-机架;11-调节座;2-拨禾轮;21-辐轮板;22-拨齿组件;221-拨齿轴;a-接触端;222-拨齿;23-主轴;24-偏心回转架;25-摇杆;26-块体;3-驱动机构;31-驱动齿轮;32-从动齿轮;33-第一传动轮;34-第二传动轮;35-环形传动单元;4-张紧机构;41-轮座;42-张紧轮;43-张紧弹簧;44-螺杆;5-传动轴;51-动力接入轮。

具体实施方式

- [0027] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。
- [0028] 如图1-2所示的油菜收获变速柔性拨禾轮装置,其包括机架1以及安装在所述机架1上的拨禾轮2与驱动机构3。
- [0029] 本实施例中,拨禾轮2的两侧均通过调节座11安装在所述机架1上,所述调节座11相对于所述机架1的前后位置能够被调节,如此可以根据需要调节拨禾轮2相对于机架1的位置。
- [0030] 其中,所述拨禾轮2包括两个对置的辐轮板21,两个所述辐轮板21之间转动安装有

多组拨齿组件22;所述辐轮板21通过主轴23转动安装在所述机架1上;所述拨齿组件22包括拨齿轴221与直线阵列固定在所述拨齿轴221上的拨齿222。

[0031] 所述拨禾轮2还包括偏心回转架24,所述偏心回转架24的转动轴与所述辐轮板21的转动轴两者平行且不重合;每个所述拨齿轴221上均固定有摇杆25,所述摇杆25相对于所述偏心回转架24转动连接。

[0032] 如图4所示,所述驱动机构3包括非圆齿轮传动机构,所述非圆齿轮传动机构包括转动安装在所述机架1上的驱动齿轮31以及固连在所述主轴23上的从动齿轮32;所述驱动齿轮31与所述从动齿轮32均为非圆齿轮,且两者相互啮合。

[0033] 如图3-4所示,所述驱动机构3还包括连接动力源的第一传动轮33、相对于所述驱动齿轮31固定的第二传动轮34以及建立两个传动轮之间动力传动关系的环形传动单元35;所述机架1上安装有用于对所述环形传动单元35进行张紧的张紧机构4。

[0034] 本实施例中,所述环形传动单元35为传送带,所述传动轮为带轮,在其他实施中,环形传动单元35还可以是链条,对应地,传动轮均为链轮。

[0035] 通过上述结构,在驱动机构中增加一组非圆齿轮传动机构,实现拨禾轮动力输入匀速不变的情况下,拨禾轮转速在一个转动周期非匀速变化,在入禾拨禾过程降低拨禾轮转速,在拨齿推送以及不拨禾阶段,提高拨禾轮拨齿转动速度,解决了拨禾转速与拨禾速比无法兼顾的难题。

[0036] 图5为变速柔性拨禾轮装置工作时,拨齿222顶端的静态轨迹与动态轨迹拟合图,其中,可见,拨齿222顶端的静态轨迹仍为圆形,增加了非圆齿轮传动机构后,对比图5中传统匀速拨禾轮中拨齿顶端的动态轨迹(图5中实线动态轨迹)与本发明中非匀速拨禾轮中拨齿222顶端的动态轨迹(图5中虚线动态轨迹)后,可见在相同机具前进速度下,本发明的拨齿222的绕扣更宽,能满足高速作业拨禾速比要求。

[0037] 具体地,一般匀速转动偏心式拨禾轮(如专利CN205884032U所示的拨禾轮)拨齿工作时的运动轨迹可用如下方程表示,如图6所示,设拨禾轮轴向为 O_0 ,对地面的投影坐标原点为0,以地面先沿前进方向为x轴,以过原点向上垂线为y轴建立坐标系。拨禾轮拨齿顶端上一点有水平位置开始逆时针旋转,则轨迹方程为:

$$[0038] \quad \begin{cases} x = v_m t + R \cos \omega t \\ y = H - R \sin \omega t + h \end{cases};$$

[0039] 式中: R -拨禾轮半径(m); ω -拨禾轮角速度(rad/s)(对于匀速转动偏心式拨禾轮该角速度为匀速); H -拨禾轮轴与割刀的垂直高度(m); h -割刀离地高度(m); t -拨禾轮运动时间(s); v_m -机具前进速度(m/s)。

[0040] 本发明中,增加非圆齿轮传动后,拨禾轮2的输入角速度仍为 ω ,在非圆齿轮传动作用下,经过增加非圆齿轮传动,与驱动齿轮31固定的带轮输入的角速度- ω (常规匀速偏心式拨禾轮是带轮直接与拨禾轮轴固连,本发明是带轮带动驱动齿轮31运转,驱动齿轮31驱动从动齿轮32转动,从动齿轮32与主轴23固连,因为本申请中分析对象是拨禾轮2,因此带轮的输入角速度为- ω),设非圆齿轮传动比为- i_{12} ,则实际加载在变速拨禾轮上的输入速度为 ω_1 。

$$[0041] \quad \omega_1 = \frac{\omega}{i_{12}};$$

[0042] 式中： ω - 带轮输送角速度。

[0043] 则变速拨禾的拨禾轮拨齿端点方程变为：

$$[0044] \quad \begin{cases} x = v_m t + R \cos \frac{\omega}{i_{12}} t & ; \\ y = H - R \sin \frac{\omega}{i_{12}} t + h \end{cases}$$

[0045] 优选地，本实施例中非圆齿轮采用一阶椭圆齿轮，椭圆齿轮具有传动相对平稳，齿轮加工容易等特点，也可以根据对拨齿轨迹速度要求，选择变性椭圆齿轮、偏心齿轮等其他非圆齿轮。

[0046] 优选地，本实例一阶椭圆齿轮的传动比为：

$$[0047] \quad i_{12} = \frac{1 - 2k \cos \omega t + k^2}{1 - k^2} ;$$

[0048] 式中： k - 椭圆齿轮的偏心率。偏心率的优选范围为1.3-1.6，在此范围内，可取得最好的。

[0049] 上述张紧机构4包括轮座41，所述轮座41上转动安装有两个张紧轮42；所述环形传动单元35绕过两个所述张紧轮42；所述轮座41相对于所述机架1转动安装，且所述轮座41与所述机架1之间连接有张紧弹簧43。张紧机构4可保持环形传动单元35处于张紧状态，不会打滑。张紧弹簧43通过螺杆44连接机架1，通过调节螺杆44的轴向位置，可以实现对张紧程度的调节，此外，在调节座11相对于机架1的位置调节变动后，通过调节螺杆44的轴向位置可保持环形传动单元35的张紧状态。

[0050] 优选地，所述机架1的后侧转动安装有传动轴5；所述第一传动轮33固定在所述传动轴5上，且所述传动轴5上还固定有动力接入轮51。动力接入轮51接入动力，并通过驱动机构3驱动拨禾轮2运转。

[0051] 优选地，拨齿轴221相对于对应的摇杆25周向固定，但是拨齿轴221能相对于摇杆25轴向滑动，如图7所示，偏心回转架24上固定有对应于每个拨齿轴221的块体26，块体26为扇形，其上具有型面，型面由交错排列的凸起部与凹陷部组成，拨齿轴221与辐轮板21之间设置有弹簧，且拨齿轴221的一端为接触端a，弹簧使拨齿轴221具有靠近块体26的运动趋势。当拨齿组件22进入入禾阶段，拨齿轴221的接触端a与型面接触，并在型面的作用下左右小幅横移震动，如此，拨齿222能够向人作业时那样，一边入禾一边左右运动将作物稍微左右扒动，更好地入禾。

[0052] 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。

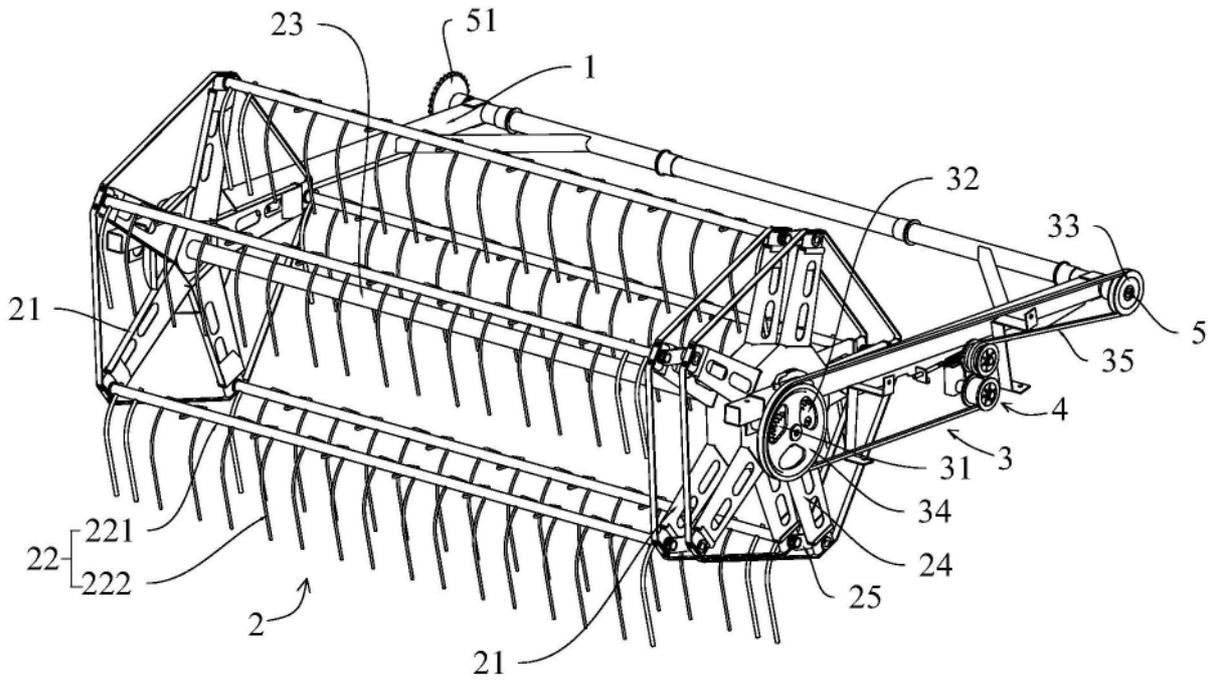


图1

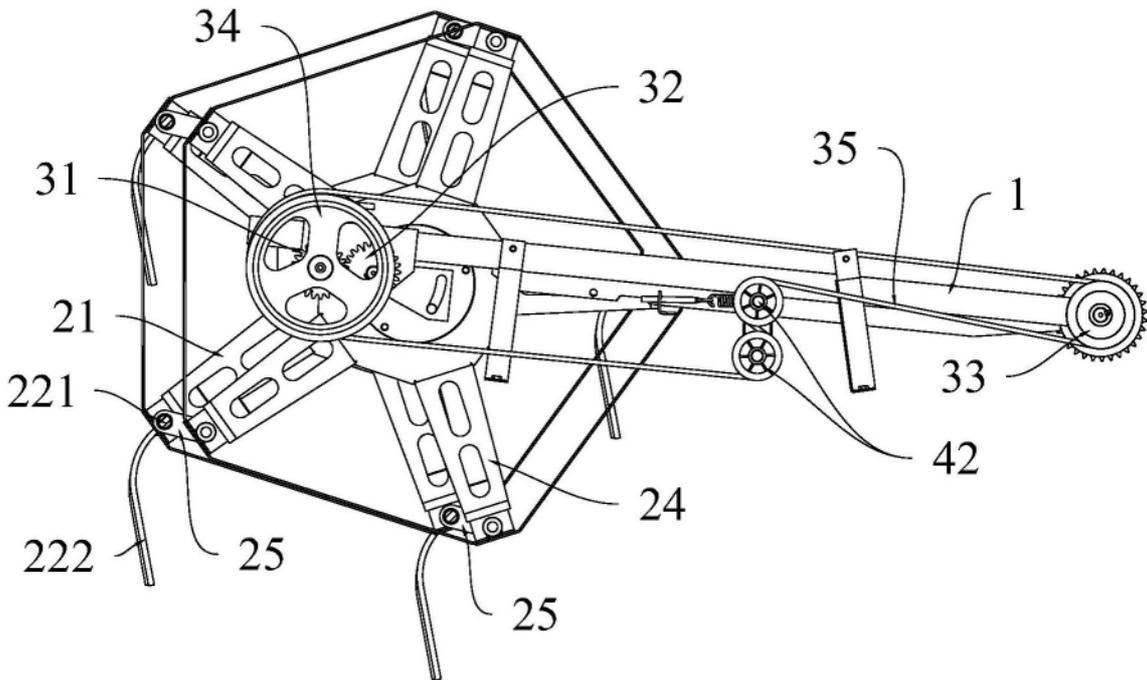


图2

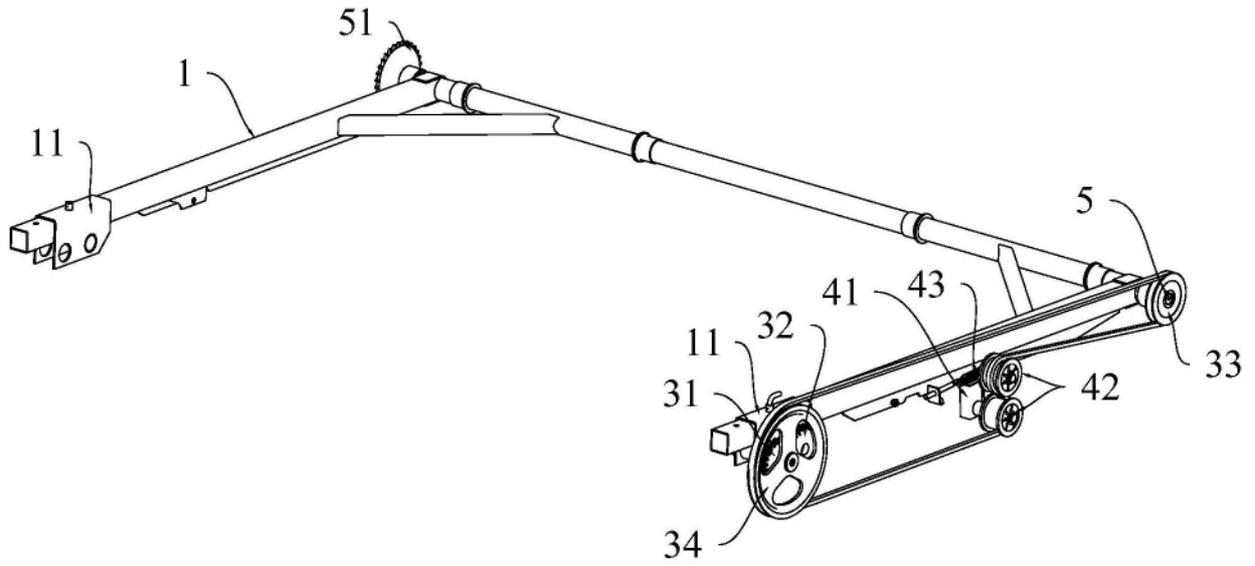


图3

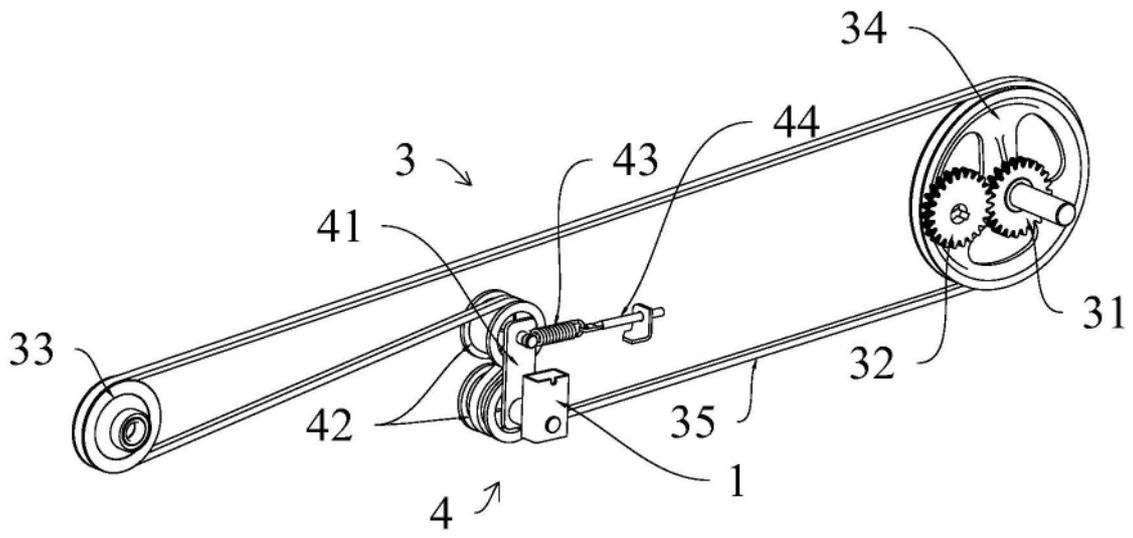


图4

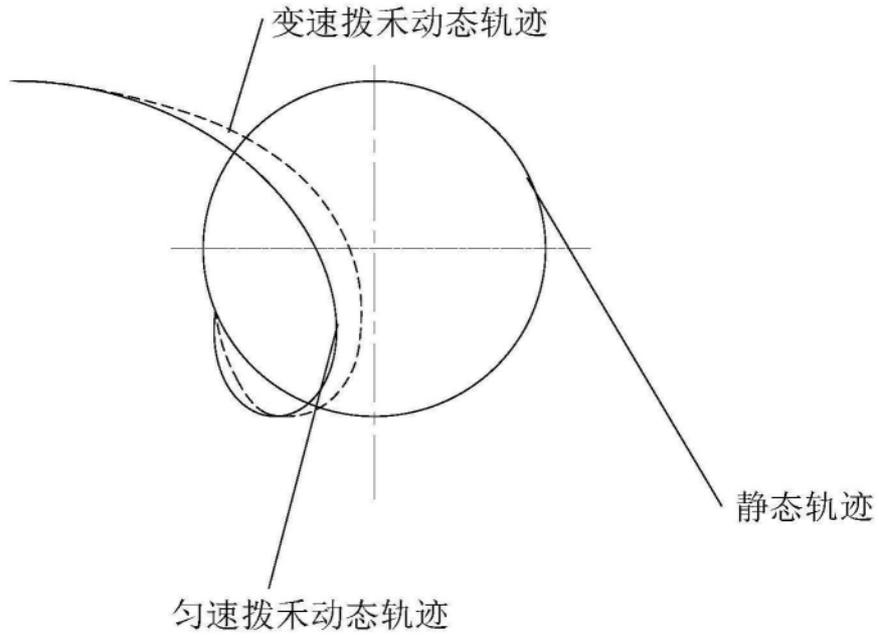


图5

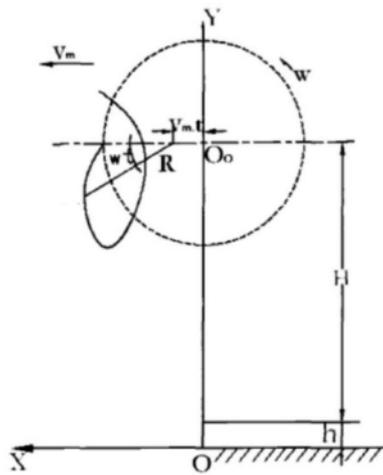


图6

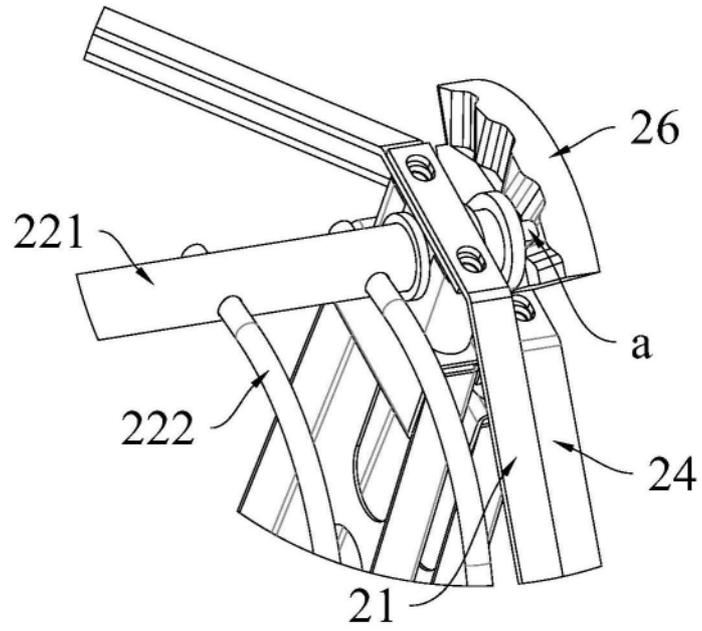


图7