



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108781754 B

(45)授权公告日 2019.12.24

(21)申请号 201810529956.9

A01D 46/22(2006.01)

(22)申请日 2018.05.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108781754 A

CN 102318473 A,2012.01.18,  
CN 103004374 A,2013.04.03,  
WO 2007094517 A1,2007.08.23,  
CN 102656997 A,2012.09.12,  
CN 206596391 U,2017.10.31,

(43)申请公布日 2018.11.13

(73)专利权人 杭州电子科技大学  
地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区2  
号大街

审查员 陈鑫

(72)发明人 叶红仙 林宇豪 杨子钰 冯仓  
王超

(74)专利代理机构 杭州君度专利代理事务所  
(特殊普通合伙) 33240  
代理人 黄前泽

(51)Int.Cl.

A01D 46/247(2006.01)

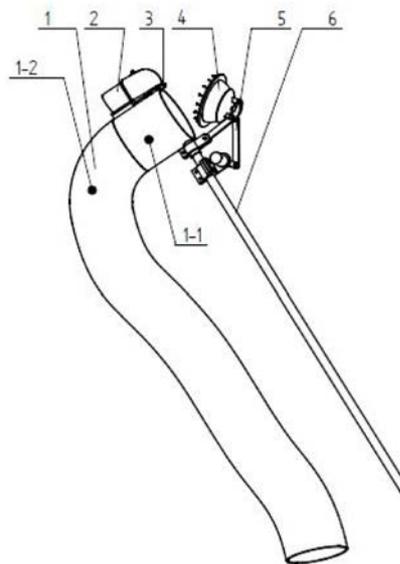
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

柑橘辅助采摘器及其采摘方法

(57)摘要

本发明公开了柑橘辅助采摘器及其采摘方法。柑橘人工采摘效率低,采摘人员易受伤。本发明的主体电机经齿轮啮合传动驱动环形刀片;杆位电机经曲柄连杆机构驱动连接罩;活动罩与连接罩构成转动副;连接罩带动活动罩相对收集筒开闭运动;当活动罩相对收集筒打开时,手持伸缩杆使柑橘进入活动罩与收集桶之间,随后在杆位电机驱动下活动罩相对收集筒闭合,柑橘梗处在活动罩上其中两个限位柱之间;此时,向下拉动伸缩杆,使得活动罩相对连接罩转动,从而使柑橘梗运动到环形刀片处受到环形刀片剪切;剪切掉的柑橘滑入收集桶,进而滑入收集管道。本发明实现定向和不同朝向柑橘的快速切割。



1. 柑橘辅助采摘器,包括收集装置、动力装置、环形刀片、抓果装置、传动装置和伸缩杆,其特征在于:所述的收集装置包括收集筒和收集管道;收集管道顶端固定在收集筒底端;所述的动力装置包括主体电机、主动圆齿轮、从动圆齿轮、主动锥齿轮、从动锥齿轮和刀片轴;第一电机架固定在收集装置的收集筒侧壁上;主体电机的底座固定在第一电机架上,主体电机的输出轴与主动圆齿轮固定;主动圆齿轮与从动圆齿轮啮合,从动圆齿轮和主动锥齿轮均固定在齿轮安装轴上;齿轮安装轴与第一电机架构成转动副;主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合,从动锥齿轮固定在刀片轴上;刀片轴与收集装置的收集筒侧壁构成转动副;环形刀片固定在动力装置的刀片轴上;所述的抓果装置包括活动罩和连接罩;活动罩上固定设有沿周向均布的多个限位柱;活动罩与连接罩构成转动副;

所述的传动装置包括曲形连杆、从动连杆、曲柄、杆位电机、第二电机架和连杆支架;杆位电机的底座固定在第二电机架上;曲柄的一端与杆位电机的输出轴固定,另一端与从动连杆一端铰接;连杆铰接轴与从动连杆另一端及曲形连杆中部均构成转动副,且固定在第一铰支座上;曲形连杆一端与第二铰支座铰接,另一端与连杆支架铰接;第一铰支座和第二铰支座间距固定在抓果装置的连接罩上;第二电机架和连杆支架间距固定在伸缩杆上;伸缩杆的顶端固定在收集装置的收集筒侧壁,且伸缩杆与动力装置位于收集筒的不同侧。

2. 根据权利要求1所述的柑橘辅助采摘器,其特征在于:所述的主体电机由电池供电。

3. 根据权利要求1所述的柑橘辅助采摘器的采摘方法,其特征在于:该方法具体如下:

启动主体电机和杆位电机;主体电机带动主动圆齿轮匀速转动;主动圆齿轮与从动圆齿轮啮合转动将动力传给齿轮安装轴和主动锥齿轮;主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合转动,将动力传给刀片轴和环形刀片,环形刀片匀速转动;杆位电机的动力依次经曲柄、从动连杆和曲形连杆传给连接罩;连接罩带动活动罩实现相对收集筒的开闭运动;当活动罩相对收集筒打开时,手持伸缩杆使柑橘进入活动罩与收集筒之间,随后在杆位电机驱动下活动罩相对收集筒闭合,柑橘梗处在活动罩上其中两个限位柱之间;此时,向下拉动伸缩杆,使得活动罩相对连接罩转动,从而使柑橘梗运动到环形刀片处受到环形刀片剪切;剪切掉的柑橘滑入收集筒,进而滑入收集管道,一个柑橘采摘完成;活动罩相对收集筒重复开闭过程中,结合伸缩杆下拉动作,实现柑橘的连续采摘。

4. 根据权利要求3所述的柑橘辅助采摘器的采摘方法,其特征在于:所述滑入收集管道的柑橘掉入背篓中。

## 柑橘辅助采摘器及其采摘方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于水果采摘装置领域,具体涉及一种生长地形复杂、生长高度不同、长势不同的柑橘辅助采摘器及其采摘方法。

### 背景技术

[0002] 我国是柑橘的重要原产地之一,柑橘资源丰富,优良品种繁多,有4000多年的栽培历史。早在夏朝,中国的江苏、安徽、江西、湖南、湖北等地生产的柑桔,已列为贡税之物。经过长期栽培、选择,柑桔成了人类的珍贵果品。柑橘果实营养丰富,色香味兼优,既可鲜食,又可加工成以果汁为主的各种加工制品。而且柑橘长寿、丰产稳产、经济效益高,是我国南方果树的最主要的树种,对果农脱贫致富,农村经济发展起着重大的作用。

[0003] 近几年我国柑橘产业更是持续发展,柑橘产量和种植面积逐年递增,自2012年开始我国柑橘种植面积和年产量均跃居世界第一,全国柑橘种植面积达3432万亩,总产量达2944.04万吨,成为我国出口优势农产品。目前国内有关柑桔采摘主要还是人工采摘,靠传统的剪刀、采果篮、采摘梯等工具进行采摘。在整个采摘的过程当中,由于橘子的果树带刺,人们很容易受伤。通常人们在采摘柑橘时,习惯用剪刀将柑橘果实处的茎干剪掉即可,但是,用剪刀剪的方式,必须人手辅助操作,因此,操作比较麻烦;另外,用剪刀剪的柑橘通常果实的茎干处过长,当果实堆积过多时,果实之间互相碰撞,若果实留的茎干过长,则易将与其靠近的柑橘戳伤,从而导致汁液流出,缩短保存时间。随着人口老龄化及农村青壮年劳动力人口向城市转移,迫切需要机械化设备辅助采摘。但果蔬的生长随时空环境的变化而变化,存在非结构性和不确定性,果实娇嫩,果梗坚硬,且枝叶茂密,工作环境十分复杂。

[0004] 国外也有些大型采摘农机,但大多数也是在采摘前几天喷一遍脱落酸,然后摇树。其缺点是果实易损、效率不高,特别是无法进行选择性的收获,在采摘柔软、新鲜的果蔬方面还存在很大的局限性。何况这种方法在我国多数地区并不适用,我国种植柑橘的地区多为山地地形,大型农机不适宜作业,因此设计一款辅助人工的柑橘辅助采摘器极为重要。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于针对现有技术的不足,提供一种可自动采摘任意长势柑橘的装置及其采摘方法,适用于果园里大多数柑橘品种,且具有操作简单、稳定可靠、高效等特点。

[0006] 本发明柑橘辅助采摘器,包括收集装置、动力装置、环形刀片、抓果装置、传动装置和伸缩杆。所述的收集装置包括收集筒和收集管道;收集管道顶端固定在收集筒底端。所述的动力装置包括主体电机、主动圆齿轮、从动圆齿轮、主动锥齿轮、从动锥齿轮和刀片轴;第一电机架固定在收集装置的收集筒侧壁上;主体电机的底座固定在第一电机架上,主体电机的输出轴与主动圆齿轮固定;主动圆齿轮与从动圆齿轮啮合,从动圆齿轮和主动锥齿轮均固定在齿轮安装轴上;齿轮安装轴与第一电机架构成转动副;主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合,从动锥齿轮固定在刀片轴上;刀片轴与收集装置的收集筒侧壁构成转动副;环形刀片固定在动力装置的刀片轴上。所述的抓果装置包括活动罩和连接罩;活动罩上固定设有沿

周向均布的多个限位柱;活动罩与连接罩构成转动副。

[0007] 所述的传动装置包括曲形连杆、从动连杆、曲柄、杆位电机、第二电机架和连杆支架。杆位电机的底座固定在第二电机架上;曲柄的一端与杆位电机的输出轴固定,另一端与从动连杆一端铰接;连杆铰接轴与从动连杆另一端及曲形连杆中部均构成转动副,且固定在第一铰支座上;曲形连杆一端与第二铰支座铰接,另一端与连杆支架铰接;第一铰支座和第二铰支座间距固定在抓果装置的连接罩上;第二电机架和连杆支架间距固定在伸缩杆上。伸缩杆的顶端固定在收集装置的收集桶侧壁,且伸缩杆与动力装置位于收集桶的不同侧。

[0008] 所述的主体电机由电池供电。

[0009] 该柑橘辅助采摘器的采摘方法,具体如下:

[0010] 启动主体电机和杆位电机;主体电机带动主动圆齿轮匀速转动;主动圆齿轮与从动圆齿轮啮合转动将动力传给齿轮安装轴和主动锥齿轮;主动锥齿轮与从动锥齿轮啮合转动,将动力传给刀片轴和环形刀片,环形刀片匀速转动;杆位电机的动力依次经曲柄、从动连杆和曲形连杆传给连接罩;连接罩带动活动罩实现相对收集筒的开闭运动;当活动罩相对收集筒打开时,手持伸缩杆使柑橘进入活动罩与收集桶之间,随后在杆位电机驱动下活动罩相对收集筒闭合,柑橘梗处在活动罩上其中两个限位柱之间;此时,向下拉动伸缩杆,使得活动罩相对连接罩转动,从而使柑橘梗运动到环形刀片处受到环形刀片剪切;剪切掉的柑橘滑入收集桶,进而滑入收集管道,一个柑橘采摘完成;活动罩相对收集筒重复开闭过程中,结合伸缩杆下拉动作,实现柑橘的连续采摘。

[0011] 所述滑入收集管道的柑橘掉入背篓中。

[0012] 本发明的有益效果:

[0013] 1) 通过简单的平面多杆机构来控制活动罩的开合,便于连续工作和控制开闭速度;多杆机构的设计,造价低,可以实现高效采集,提高效率。

[0014] 2) 活动罩四周均匀设置限位柱,以便于收拢橘子根茎,防止切割时根茎跑偏,实现定向和不同朝向柑橘的快速切割。

[0015] 3) 独特的罩式收拢机构,可一次性收拢较多果实。

[0016] 4) 抓果装置和环形刀片一体化设计,减少了结构的复杂程度;

[0017] 5) 不受果园地形环境的约束。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的整体结构立体图;

[0019] 图2为本发明中动力装置的结构示意图;

[0020] 图3为本发明中抓果装置和传动装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步描述。

[0022] 如图1所示,柑橘辅助采摘器,包括收集装置1、动力装置2、环形刀片3、抓果装置4、传动装置5和伸缩杆6。收集装置1包括收集筒1-1和收集管道1-2;收集管道顶端固定在收集筒1-1底端。

[0023] 如图1、2和3所示,动力装置2包括主体电机2-2、主动圆齿轮2-4、从动圆齿轮2-5、主动锥齿轮2-7、从动锥齿轮2-9和刀片轴2-8;第一电机架2-1固定在收集装置的收集筒1-1侧壁上;主体电机2-2由电池供电;主体电机2-2的底座固定在第一电机架2-1上,主体电机的输出轴2-3与主动圆齿轮2-4固定;主动圆齿轮2-4与从动圆齿轮2-5啮合,从动圆齿轮2-5和主动锥齿轮2-7均固定在齿轮安装轴2-6上;齿轮安装轴2-6与第一电机架2-1构成转动副;主动锥齿轮2-7与从动锥齿轮2-9啮合,从动锥齿轮2-9固定在刀片轴2-8上;刀片轴2-8与收集装置的收集筒1-1侧壁构成转动副;环形刀片3固定在动力装置的刀片轴2-8上。

[0024] 如图1、2和3所示,抓果装置4包括活动罩4-2和连接罩4-3;活动罩4-2上固定设有沿周向均布的 $n$ 个限位柱4-1, $n \geq 10$ ,本实施例中 $n = 16$ ;活动罩4-2与连接罩4-3构成转动副。

[0025] 如图1、2和3所示,传动装置5包括曲形连杆5-1、从动连杆5-2、曲柄5-3、杆位电机5-4、第二电机架5-6和连杆支架5-5。杆位电机5-4的底座固定在第二电机架5-6上;曲柄5-3的一端与杆位电机5-4的输出轴固定,另一端与从动连杆5-2一端铰接;连杆铰接轴与从动连杆5-2另一端及曲形连杆5-1中部均构成转动副,且固定在第一铰支座上,即曲形连杆5-1、从动连杆5-2和第一铰支座形成复合铰链;曲形连杆5-1一端与第二铰支座铰接,另一端与连杆支架5-5铰接;第一铰支座和第二铰支座间距固定在抓果装置4的连接罩4-3上;第二电机架5-6和连杆支架5-5间距固定在伸缩杆6上。伸缩杆6的顶端固定在收集装置1的收集桶1-1侧壁,且伸缩杆6与动力装置2位于收集桶1-1的不同侧。

[0026] 该柑橘辅助采摘器的采摘方法,具体如下:

[0027] 启动主体电机2-2和杆位电机5-4;主体电机2-2带动主动圆齿轮2-4匀速转动;主动圆齿轮2-4与从动圆齿轮2-5啮合转动将动力传给齿轮安装轴2-6和主动锥齿轮2-7;主动锥齿轮2-7与从动锥齿轮2-9啮合转动,将动力传给刀片轴2-8和环形刀片3,因而带动环形刀片3匀速转动;杆位电机5-4的动力依次经曲柄5-3、从动连杆5-2和曲形连杆5-1传给连接罩4-3;连接罩4-3带动活动罩4-2实现相对收集筒1-1的开闭运动;当活动罩4-2相对收集筒1-1打开时,手持伸缩杆6使柑橘进入活动罩4-2与收集桶1-1之间,随后在杆位电机5-4驱动下活动罩4-2相对收集筒1-1闭合,柑橘梗处在活动罩上其中两个限位柱4-1之间;此时,向下拉动伸缩杆6,使得活动罩4-2相对连接罩4-3转动,使柑橘梗运动到环形刀片3处受到环形刀片3剪切;剪切掉的柑橘滑入收集桶1-1,进而滑入收集管道1,最终掉入到事先准备好的背篓中;一个柑橘采摘完成;活动罩4-2相对收集筒1-1重复开闭过程中,结合伸缩杆6下拉动作,实现柑橘的连续采摘。

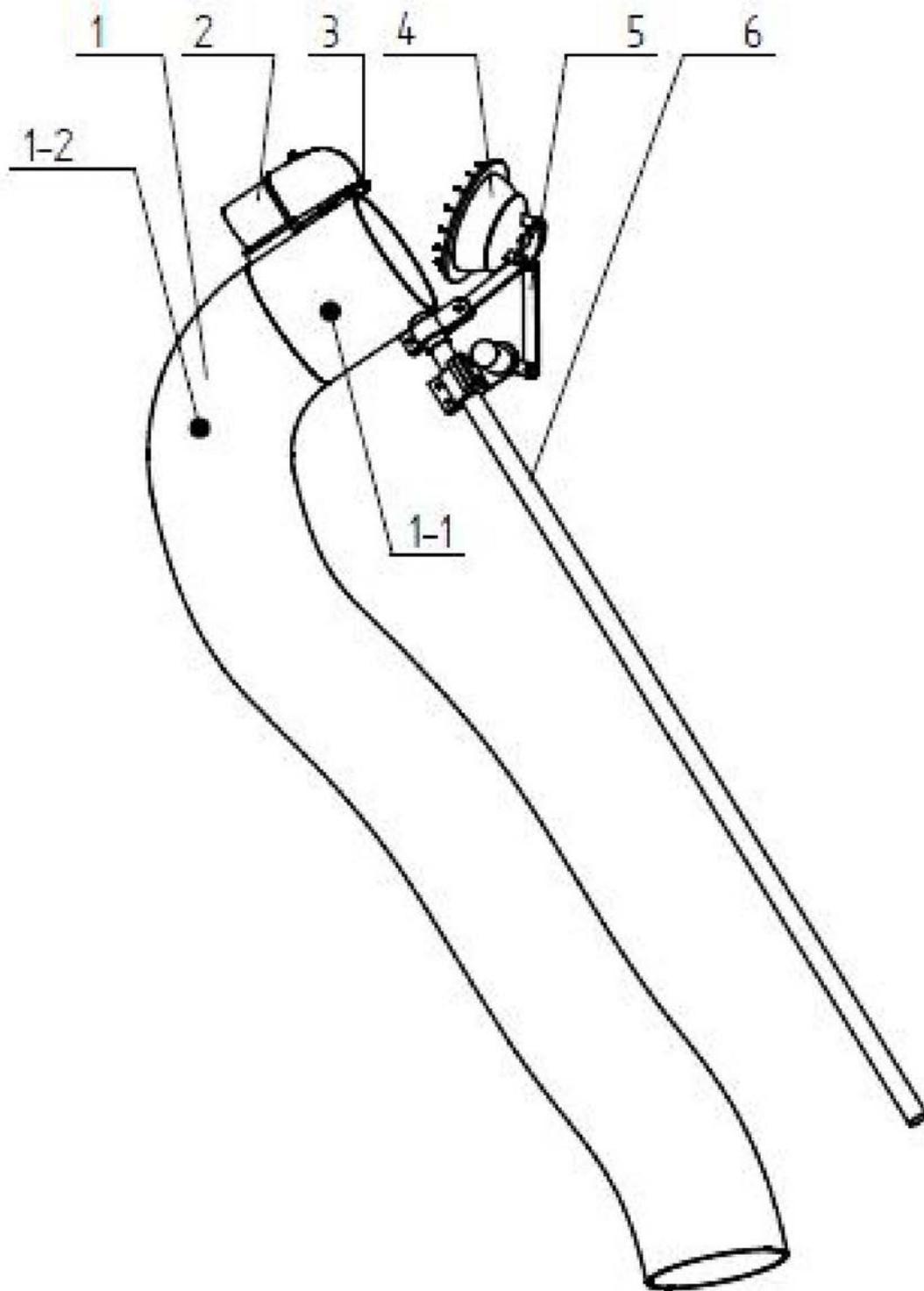


图1

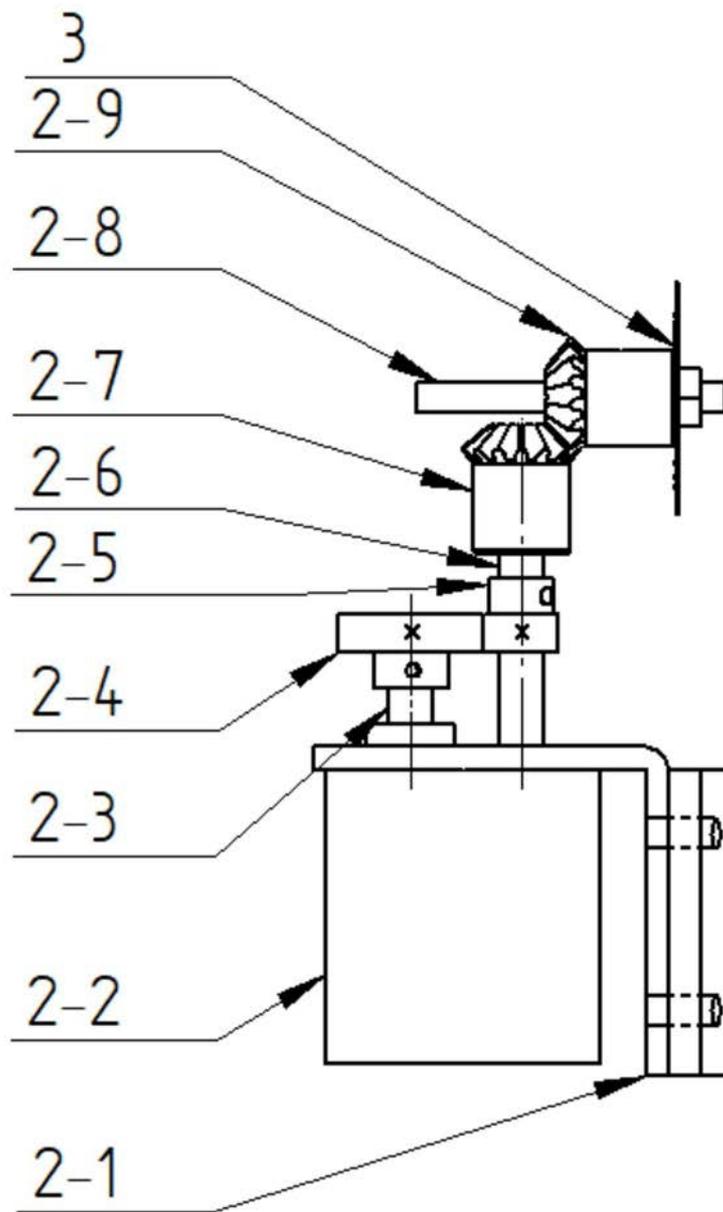


图2

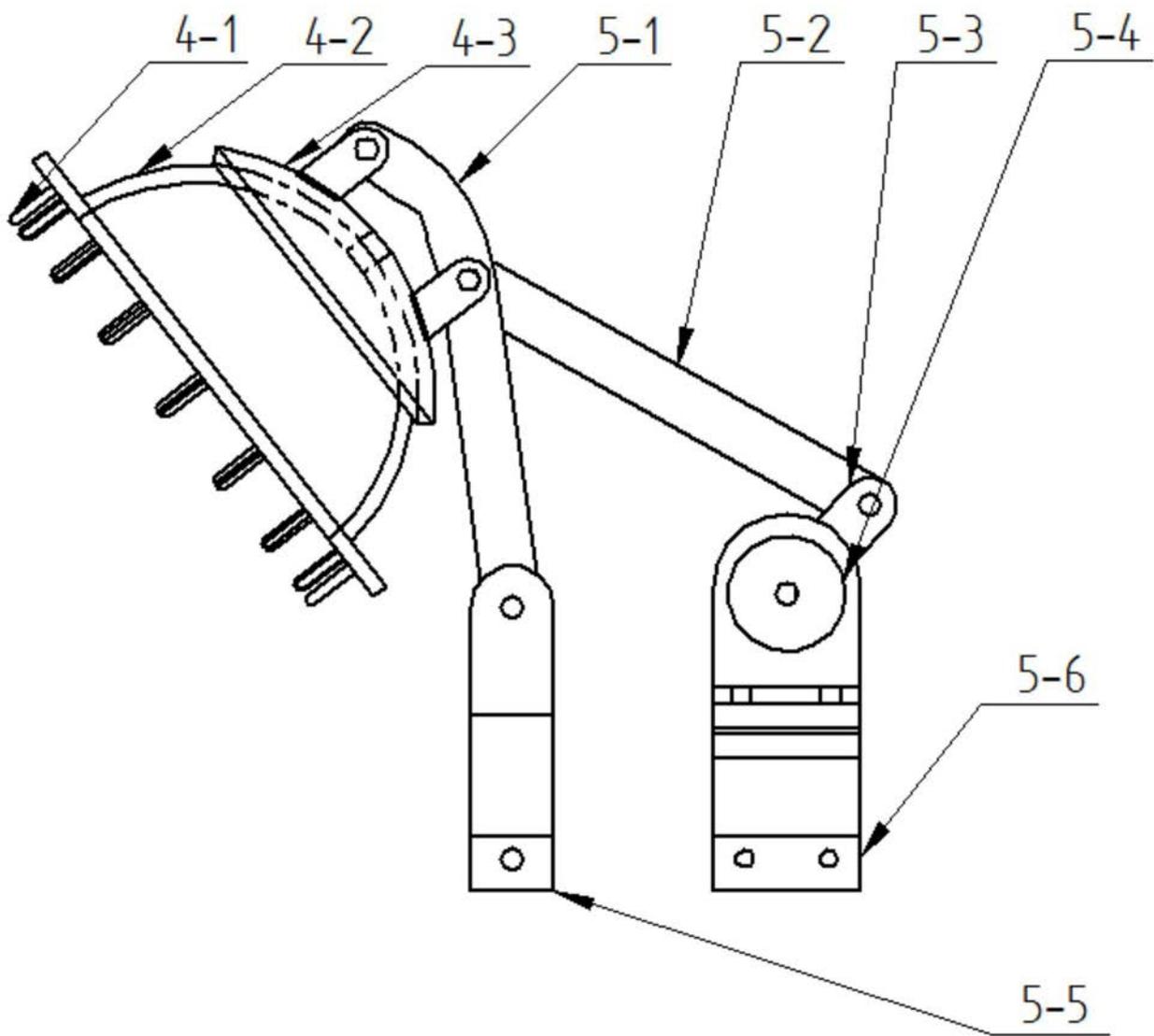


图3