



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106856832 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710215632.3

(22)申请日 2017.04.04

(71)申请人 淄博职业学院

地址 255086 山东省淄博市高新技术产业  
开发区高创园A座313室

(72)发明人 聂海燕 郭志东

(51)Int.Cl.

A01D 46/247(2006.01)

A01D 46/22(2006.01)

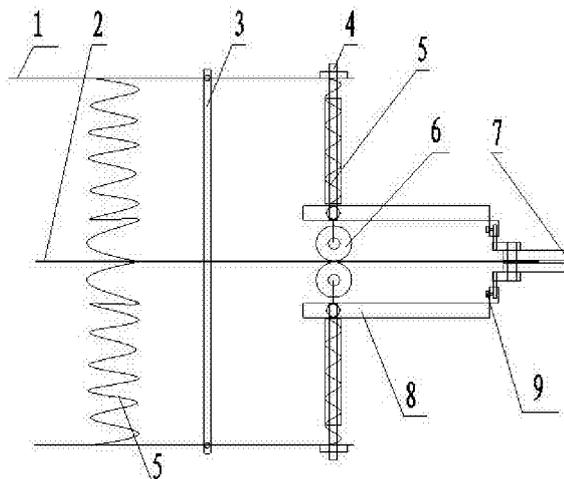
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器

## (57)摘要

本发明提供一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,包括手柄、支撑杆、弹簧、采摘器和收集袋,在手柄上固定安装弹簧、支撑杆和采摘器,支撑杆安装在手柄上,且与手柄铰接,采摘器由滚轮、伸缩杆、弹簧和切刀组成,弹簧为压簧,伸缩杆的一端与滚轮联接,另一端贯穿弹簧和手柄上设置的通孔并与手柄联接,连杆的一端通过螺栓固定在伸缩杆上,连杆的另一端通过螺栓与电机上的联接板联接,切刀的刀刃呈多个内凹的小圆弧,在滚轮的外圆面上设有U形的凹槽,人工辅助手柄,打开电源开关,电机旋转,带动切刀往复运动,滚轮在杏枝条上转动,切刀将杏的果柄切断,杏落入收集袋中。



1. 一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,包括手柄(1)、支撑杆(3)、弹簧(5)、采摘器和收集袋,其特征在于:在手柄(1)上固定安装弹簧(5)、支撑杆(3)和采摘器,支撑杆(3)安装在手柄(1)上,且与手柄(1)铰接,采摘器由滚轮(6)、伸缩杆(4)、弹簧(5)和切刀(7)和收集袋组成,弹簧(5)为压簧,伸缩杆(4)的一端与滚轮(6)联接,另一端贯穿弹簧(5)和手柄(1)上设置的通孔并与手柄(1)联接,连杆(8)的一端通过螺栓(9)固定在伸缩杆(4)上,连杆(8)的另一端通过螺栓(9)与电机上的联接板联接,切刀(7)的刀刃呈多个内凹的小圆弧,贴近杏枝条(2)的表面,松开螺栓(9)调节切刀(7)与杏枝条(2)的相对位置,在滚轮(6)的外圆面上设有U形的凹槽,杏枝条(2)的置于U形的凹槽中,田间作业时,一只手握住要采摘的杏枝条(2),另一只手对采摘器的手柄(1)施加压力,手柄(1)克服弹簧(5)的压力绕支撑杆(3)上的铰接点转动,带动滚轮(6)和切刀(7)张开,将滚轮(6)置于杏的枝条上,杏枝条(2)的嵌入滚轮(6)的凹槽内,滚轮(6)在杏枝条(2)上滚动,当杏的枝条直径变化时,对滚轮(6)施加作用力,滚轮(6)具有浮动仿形功能,压缩伸缩杆(4)上设置的弹簧(5),进而带动切刀(7)运动,切刀(7)始终贴近杏枝条(2)的表面运动,解除对手柄(1)的施加压力,弹簧(5)的作用力将滚轮(6)固定在杏枝条(2)上,打开电源开关,电机旋转,带动切刀(7)往复运动,人工辅助手柄(1),滚轮(6)在杏枝条(2)上转动,切刀(7)将杏的果柄切断,杏落入收集袋中。

2. 如权利要求1 所述的一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,其特征在于:滚轮(6)和切刀(7)成对设置。

## 一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,属于农业机械技术领域。

### 背景技术

[0002] 杏是一种半浆果,果肉多汁,外表皮碰伤和摔伤后表面氧化变黑,采摘时尽量避免损伤外表皮,国内外的杏采摘由多种方式,第一种方式是人工用手直接抓取杏,杏与果柄分离,每次抓取1-3个杏,采摘效率低,劳动强度大,第二种方式是梳齿式,采摘时杏位于采摘梳的两梳齿之间,采摘梳的梳齿与杏面面接触,梳齿与杏表面产生相互挤压力,且杏在梳齿表面运动,损伤杏表面,损伤的杏表面氧化变黑,影响采摘质量和杏的商品品质,第三种方式是气吸震动式,高强度气流作用于果树之上,气流使果树摇动,果实通过自身的重量以及空气的冲击下落,在下落过程中,产生加速度,落地时相互碰撞,损伤外表皮,第四种方式是摇晃式,通过偏心四杆机构的往复运动,强行使杏脱落,第五种方式是震动敲击式,是一种破坏性的采摘,对杏树损伤严重,影响数木下一年的生长和产量,偏心块摇晃采摘,是震动敲击式的一种变形。

### 发明内容

[0003] 一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,适合于浆果采摘,包括手柄、支撑杆、弹簧、采摘器和收集袋,手柄上设有弹簧、支撑杆和采摘器,支撑杆与手柄铰接,切刀在动力的带动下往复运动,切刀在贴近杏枝条的外表面运动,切断杏的果柄和枝条上针刺,杏的枝条直径变化时,通过滚轮压缩弹簧,进而带动切刀沿杏枝条表面的直线平行方向运动,但切刀的切割角度不变,通过切刀的刀刃将杏的果柄切断,残留的果柄附着在杏果上,无养分流失,对杏的表面无挤压作用力。

[0004] 其技术方案为:一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,包括手柄、支撑杆、弹簧、采摘器和收集袋,在手柄上固定安装弹簧、支撑杆和采摘器,支撑杆安装在手柄上,且与手柄铰接,采摘器由滚轮、伸缩杆、弹簧和切刀和收集袋组成,弹簧为压簧,伸缩杆的一端与滚轮联接,另一端贯穿弹簧和手柄上设置的通孔并与手柄联接,连杆的一端通过螺栓固定在伸缩杆上,连杆的另一端通过螺栓与电机上的联接板联接,切刀的刀刃呈多个内凹的小圆弧,贴近杏枝条的表面,松开螺栓调节切刀与杏枝条的相对位置,在滚轮的外圆面上设有U形的凹槽,杏枝条的置于U形的凹槽中,田间作业时,一只手握住要采摘的杏枝条,另一只手对采摘器的手柄施加压力,手柄克服弹簧的压力绕支撑杆上的铰接点转动,带动滚轮和切刀张开,将滚轮置于杏的枝条上,杏枝条的嵌入滚轮的凹槽内,滚轮在杏枝条上滚动,当杏的枝条直径变化时,对滚轮施加作用力,滚轮具有浮动仿形功能,压缩伸缩杆上设置的弹簧,进而带动切刀运动,切刀的始终贴近杏枝条的表面运动,与杏非接触,只与杏的果柄和杏枝条表面接触,解除对手柄的施加压力,弹簧的作用力将滚轮固定在杏枝条上,打开电源开关,电机为微型直流调速电机,电机输出轴与旋转盘联接,电机旋转带动旋转盘

旋转,在旋转盘上设有偏心的曲柄,旋转盘做圆周运动,而曲柄做直线往复运动,曲柄运动带动切刀往复运动,人工辅助手柄,滚轮在杏枝条上转动,切刀将杏的果柄切断,杏落入收集袋中。

[0005] 所述的一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,滚轮和切刀成对设置,滚轮可错位设置,不在同一条铅垂线上排列。

[0006] 专利2014104860098、论文《杏震动采收关键因素研究与实验分析》,采摘时杏位于采摘梳的两梳齿之间,采摘梳的梳齿与杏面面接触,梳齿与杏表面产生相互挤压力,且杏在梳齿表面运动,损伤杏表面,损伤的杏表面氧化变黑,影响采摘质量和杏的商品品质,其次,杏果柄的抗拉力远远大于杏的抗拉力,杏果柄从杏上脱落过程中,会对杏产生撕拉力,导致杏与杏果柄连接处的果肉脱落,因杏是浆果,杏果实中浆液流失,果肉收缩,失去光泽,重量减轻,最理想的采摘是果柄部分留在杏的果实上,一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,能够实现变径采摘,切刀在杏枝条的外表面运动,切断杏的果柄,果柄绝大部分留在果实上,杏果实不与切刀接触,两者之间无相对运动,对杏表面无损伤,且果柄部分留在杏上,现有的采摘技术无法实现,杏的枝条直径变化时,通过滚轮压缩弹簧,进而带动切刀沿杏枝条表面的直线平行方向运动,但切刀的切割角度不变,只能通过切刀的尖端的刀刃将杏的果柄切断,对杏果的表面无挤压作用力,在杏枝条上的一种滚动非接触式采摘,结构不同,原理上不同,滚轮和切刀也可采用单个设置,也可以两个组合在一起使用,灵活方便,另外,机械采摘精确定位难度较大,人工采摘效率低,本申请采摘刀沿枝条表面平行运动,将果柄切断,滚轮在枝条上运动,实现变径采摘,其它形式的梳摘、柔性采摘、夹持采摘,均对杏的表面施加挤压力,产生相对运动,只能在一个平面上采摘,而气吸式采摘,气流不能进入簇拥丛生的果实之间、即使气流量加大,气吸式根本无法实现采摘,气流难以将杏从坚韧的果柄上脱离,气流式决定着杏的采摘不能实现,夹持式采摘,用手高举采摘杆,杆的重心位于中上部,手长时间高举采摘杆产生抖动,视线出现偏差,定位不准确,采摘效率低,杏在枝条生长角度各不相同,通过旋转夹持,动态的旋转指去夹持静态且角度不同和不同形状的杏,难以顺利夹持,手举式电动剪刀,使杏果柄位于两个剪刀之间,杏的果实丛生,每一个生长的角度不同,每次只能剪切一个,存在精准定位技术问题,劳动强度大,气吸震动式,高强度气流作用于果树之上,气流使果树摇动,果实通过自身的重量以及空气的冲击下落,在下落过程中,产生加速度,落地时相互碰撞,损伤外表皮,摇震式,通过偏心四杆机构的往复运动,强行使杏脱落,震动敲击式,是一种破坏性的采摘,对杏树损伤严重,影响数木下一年的生长和产量,偏心块摇震采摘,是震动敲击式的一种变形,而本申请在向前运动的同时,滚轮也同时能实现在枝条上旋转,所有的杏都生长在枝条上,不管是侧枝还是侧枝上的,由果柄与枝条联接,实现360度切刀的旋转采摘,由于杏在枝条的生长角度不一致,机器人的手指在采摘方面无论如何也代替不了人,机器人的手指是由金属材料制成的多关节机构,没有形象思维,只是执行机械动作,而果实的采摘没有规律的,不可能沿规定的程序执行,而人是有思维和感知的动物,杏的生长年限不同,其果柄的抗拉强度不相同,机器人采摘无法辨别杏树生长年龄,杏的生长位置,机器人手与杏总会表面接触,产生夹持力,夹持部位不同,出现滑移,夹持不紧,这一点不容置疑,人工采摘可以用剪刀剪断杏的果柄,不直接与杏果实的表面接触,采摘效率低,单个采摘,杏在枝条上的生长没有规律可循,不可能生长同一个平面上,高低错落不一,杏在枝条上的生长位置不同,每个果穗的杏数量

不同,且簇拥成穗,导致每个果穗的杏生长不在同一个平面上,即使实施机械修剪,机械采摘也难以实现,机械采摘无非采用剪刀或旋转刀直接切断杏的枝条,机械采摘只能沿同一个平面采摘,机器人目前做不到,而本申请恰恰利用这一点,通过滚轮在枝条滚动,直接剪断果柄,非接触机械手一次实现多个果穗的采摘,即两个以上的果穗采摘,对称的切刀,切刀与杏果实表面无接触,滚轮具有浮动仿形功能,变径采摘,克服了对杏的挤压现象,机器人目前做不到,现有的技术方案与本申请的技术方案原理上、结构上不同,细节决定技术方案的成败。

[0007] 本发明具有以下优点。

[0008] 1、体积小、重量轻,既适应于主干采摘,也适应于侧枝侧枝,操作方便。

[0009] 2、采摘速度快,效率高,切刀沿杏枝条的表面运动,切断杏的果柄,滚轮具有浮动仿形功能,实现变径运动,切刀切断杏的果柄,对杏果不产生挤压作用。

## 附图说明

[0010] 图1 是本发明实施例的滚轮滑块变径枝条人工辅助非接触式电动杏采摘器结构示意图。

[0011] 其中图中1、手柄 2、杏枝条 3、支撑杆 4、伸缩杆 5、弹簧 6、滚轮 7、切刀 8、连杆 9、螺栓。

## 具体实施方式

[0012] 实施例。

[0013] 一种滚轮滑块人工辅助非接触式机械手电动杏采摘器,包括手柄1、支撑杆3、弹簧5、采摘器和收集袋,在手柄1上固定安装弹簧5、支撑杆3和采摘器,支撑杆3安装在手柄1上,且与手柄1铰接,采摘器由滚轮6、伸缩杆4、弹簧5和切刀7和收集袋组成,弹簧5为压簧,伸缩杆4一端与滚轮6联接,另一端贯穿弹簧5和手柄1上设置的通孔并与手柄1联接,连杆8一端通过螺栓9固定在伸缩杆4上,连杆8的另一端通过螺栓9与电机上的联接板联接,切刀7的刀刃呈多个小圆弧,贴近杏枝条2的表面,松开螺栓9调节切刀7与杏枝条2的相对位置,在滚轮6的外圆面上设有U形的凹槽,杏枝条2的置于U形的凹槽中,田间作业时,一只手握住要采摘的杏枝条2,另一只手对采摘器的手柄1施加压力,手柄1克服弹簧5的压力绕支撑杆3上的铰接点转动,带动滚轮6和切刀7张开,将滚轮6置于杏的枝条上,杏枝条2嵌入滚轮6的凹槽内,滚轮6在杏枝条2上滚动,当杏的枝条直径变化时,对滚轮6施加作用力,滚轮6具有浮动仿形功能,压缩伸缩杆4上设置的弹簧5,进而带动切刀7运动,切刀7的始终贴近杏枝条2的表面运动,解除对手柄1的施加压力,弹簧5的作用力将滚轮6固定在杏枝条2上,打开电源开关,电机旋转,带动切刀7往复运动,人工辅助手柄1,滚轮6在杏枝条2上转动,切刀7将杏的果柄切断,杏落入收集袋中,一个杏枝条采摘完成后,对手柄1施加压力,手柄1克服弹簧5的压力绕支撑杆3上的铰接点转动,带动滚轮6和切刀7张开,将杏采摘器从采摘完成的枝条拿走,重复上述工作过程,依次对其它杏枝条2的采摘。

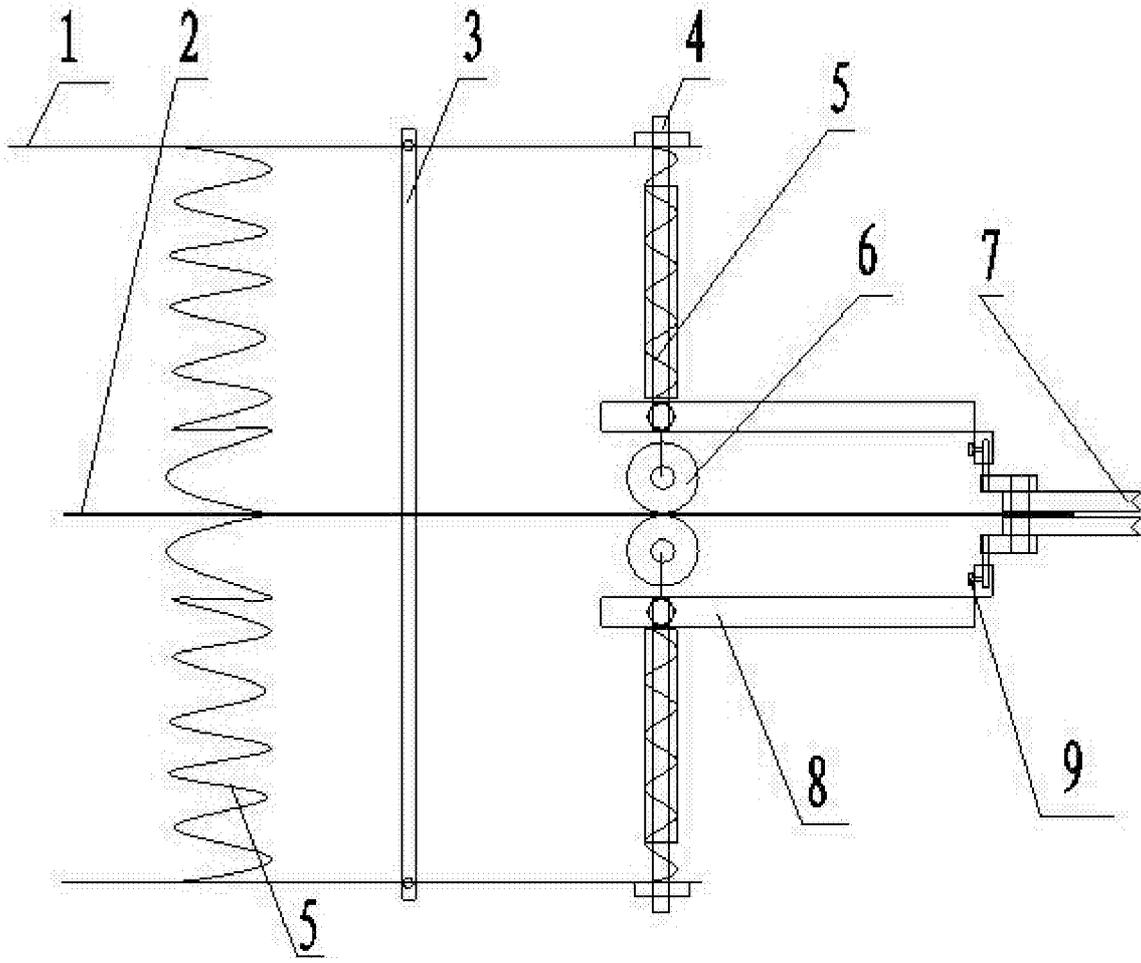


图1