



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206136687 U

(45)授权公告日 2017. 05. 03

(21)申请号 201620975222.X

(22)申请日 2016.08.30

(73)专利权人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253号

(72)发明人 何邦贵 李乾 史方

(51)Int.Cl.

A01D 46/253(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

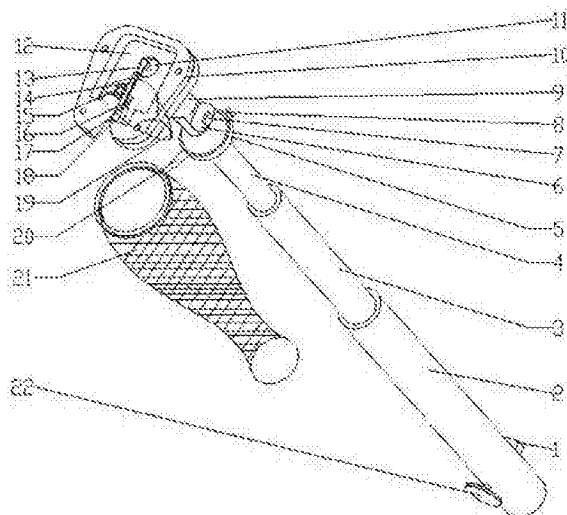
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)实用新型名称

一种电动珠梨采摘器

(57)摘要

本实用新型涉及电动珠梨采摘器,属农林器械领域。本实用新型包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;采摘装置包括采摘头支撑杆、微型电动机、四杆机构、齿刀、四杆机构安装板、导轨、固定件,所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体、网兜支撑架、网兜;辅助装置包括电机启动按钮、电机供电蓄电池、时间继电器、收线盘。本实用新型减小人的劳动强度;伸缩杆长度可以调节,便于采集不同高度的珠梨;该网兜支撑件能在一定范围移动或转动,通过调节采摘头的角度和网兜的位置,适合复杂低洼地形珠梨树的采摘;通透的网兜下端可以设置系带,保证水果不会砸伤人和对水果的损害;采摘头部的V型槽加上珠梨外形仿造曲线,能轻松寻找到珠梨果柄的位置。



1. 一种电动珠梨采摘器,其特征在于:包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;

所述采摘装置包括采摘头支撑杆(9)、微型电动机(11)、四杆机构、齿刀(17)、四杆机构安装板(12)、导轨(16)、固定件(15);所述四杆机构安装板(12)固定在采摘头支撑杆(9)上面,固定件(15)固定在四杆机构安装板(12)上,四杆机构安装板(12)上设有导轨(16),微型电动机(11)固定在采摘头支撑杆(9)轴线中心槽内,并驱动四杆机构中的移动件(18)沿着导轨(16)往复移动,该四杆机构中移动件(18)上固定有齿刀(17),与带有齿刀的固定件(15)相对运动;

所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体(5)、网兜支撑架(20)、网兜(21);所述采摘头支撑杆(9)与自由伸缩杆上端连接,球体(5)设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架(20)形成球副,网兜(21)固定在网兜支撑架(20)上;

所述辅助装置包括电机启动按钮(1)、电机供电蓄电池(24)、时间继电器(23)、收线盘(22);其中电机启动按钮(1)与收线盘(22)固定在自由伸缩杆的底部,电机供电蓄电池(24)与时间继电器(23)固定在四杆机构安装板(12)上。

2. 根据权利要求1所述的电动珠梨采摘器,其特征在于:所述自由伸缩杆采用三级自由伸缩杆,三级自由伸缩杆包括第一级伸缩杆(2)、第二级伸缩杆(3)、第三级伸缩杆(4);所述采摘头支撑杆(9)与第三级伸缩杆(4)通过铰制孔螺栓(7)连接,并通过调节旋转螺母(6)调节采摘装置工作角度,球体(5)固定在第三级伸缩杆(4)中间偏上位置,与网兜支撑架(20)形成球副,并通过紧固螺栓(8)固定其相对位置,网兜(21)固定在网兜支撑架(20)上;电机启动按钮(1)与收线盘(22)固定在第一级伸缩杆(2)的底部,电机供电蓄电池(24)与时间继电器(23)固定在四杆机构安装板(12)的下部,并分布在采摘头支撑杆(9)的两侧。

3. 根据权利要求1所述的电动珠梨采摘器,其特征在于:所述网兜支撑架(20)为一个在一定范围内可调的转动或自由伸缩的网兜支撑架。

4. 根据权利要求1所述的电动珠梨采摘器,其特征在于:所述微型电动机(11)旋转运动驱动四杆机构中的曲柄(13)、连杆(14),带动移动件(18)上的齿刀(17)沿着导轨(16)往复移动,其中,微型电动机(11)的转轴与曲柄(13)的一端相连,曲柄(13)的另一端与连杆(14)的一端相连,连杆(14)的另一端与移动件(18)相连。

5. 根据权利要求1所述的电动珠梨采摘器,其特征在于:所述采摘装置还包括珠梨外形仿造曲面(19)、工程塑料防护板(10);珠梨外形仿造曲面(19)安装在四杆机构安装钢板(12)一侧,并与四杆机构安装钢板(12)形成的曲面可以罩住规则外形的珠梨,工程塑料防护板(10)通过内六角螺栓固定在四杆机构安装板(12)最上面,工程塑料防护板(10)、四杆机构安装板(12)形成采摘装置采摘头的V形槽,四杆机构安装板(12)的V形槽的两边分别安装导轨(16)、固定件(15),驱动四杆机构中的移动件(18)沿着导轨(16)往复移动,四杆机构中移动件(18)上固定有齿刀(17),与带有齿刀的固定件(15)相对运动,移动件(18)上固定的齿刀(17)与固定件(15)的齿刀形成V型刀槽。

一种电动珠梨采摘器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种电动珠梨采摘器,属于农林器械技术领域。

背景技术

[0002] 珠梨是云南众多梨果中的佼佼者,集中产自于昆明市呈贡县,由于该果园主要是分散栽培、分户管理的小农经济性的种植方式,生产规模小,园地处于丘陵山区地带致使果农工作环境复杂,大型机械式采摘器在此种植形式下难以适用,果农需要专用的、高效的、低成本的、省力的采摘技术。现有的高处水果采摘工具,有些工具实用方法繁琐,但不能提高工作效率的预期效果,甚至误伤水果;另有些采摘工具购买和使用价格较高,达不到降低收获作业成本的目的,传统的竹杠敲打和爬人形梯子去采摘水果,不仅会造成水果品质下降,而且会造成一定的人身安全。为了减少珠梨的整体采摘时间,满足珠梨果农实际需要,发明一种使用方便、效率高、专用性强的采摘器。

发明内容

[0003] 本实用新型要解决的技术问题是:本实用新型提供一种电动珠梨采摘器,目的在于克服现有技术的不足,提供一种安全高效、可操作性强、能为大众所普遍接受的高处珠梨采摘器,避免纯机械的操作繁琐、费力与电动圆形切割片采摘寻找果柄的难题。

[0004] 本实用新型技术方案是:一种电动珠梨采摘器,包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;

[0005] 所述采摘装置包括采摘头支撑杆9、微型电动机11、四杆机构、齿刀17、四杆机构安装板12、导轨16、固定件15;所述四杆机构安装板12固定在采摘头支撑杆9上面,固定件15固定在四杆机构安装板12上,四杆机构安装板12上设有导轨16,微型电动机11固定在采摘头支撑杆9轴线中心槽内,并驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动;

[0006] 所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体5、网兜支撑架20、网兜21;所述采摘头支撑杆9与自由伸缩杆上端连接,球体5设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架20形成球副,网兜21固定在网兜支撑架20上;

[0007] 所述辅助装置包括电机启动按钮1、电机供电 蓄电池24、时间继电器23、收线盘22;其中电机启动按钮1与收线盘22固定在自由伸缩杆的底部,电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12上。

[0008] 作为优选方案,所述自由伸缩杆采用三级自由伸缩杆,三级自由伸缩杆包括第一级伸缩杆2、第二级伸缩杆3、第三级伸缩杆4;所述采摘头支撑杆9与第三级伸缩杆4通过铰制孔螺栓7连接,并通过调节旋转螺母6调节采摘装置工作角度,球体5固定在第三级伸缩杆4中间偏上位置,与网兜支撑架20形成球副,并通过紧固螺栓8固定其相对位置,网兜21固定在网兜支撑架20上;电机启动按钮1与收线盘22固定在第一级伸缩杆2的底部,电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12的下部,并分布在采摘头支撑杆9的两侧。

[0009] 作为优选方案,所述网兜支撑架20为一个在一定范围内可调的转动或自由伸缩的网兜支撑架。

[0010] 作为优选方案,所述微型电动机11旋转运动驱动四杆机构中的曲柄13、连杆14,带动移动件18上的齿刀17沿着导轨16往复移动,其中,微型电动机11的转轴与曲柄13的一端相连,曲柄13的另一端与连杆14的一端相连,连杆14的另一端与移动件18相连。所述四杆机构中移动件18与固定件15的相对运动,带动齿刀17完成切去珠梨的果柄。

[0011] 作为优选方案,所述采摘装置还包括珠梨外形仿造曲面19、工程塑料防护板10;珠梨外形仿造曲面19安装在四杆机构安装钢板12一侧,并与四杆机构安装钢板12形成的曲面可以罩住规则外形的珠梨,工程塑料防护板10通过内六角螺栓固定在四杆机构安装板12最上面,工程塑料防护板10、四杆机构安装板12相连接后的一侧形成采摘装置采摘头的V形槽,四杆机构安装板12的V形槽的两边分别安装导轨16、固定件15,驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动,那么移动件18上固定的齿刀17与固定件15的齿刀形成V型刀槽。

[0012] 本实用新型的工作原理是:

[0013] 根据图1、图2、图3、图4所示,采摘头的V形槽进行引导珠梨果柄进入固定件15上的齿刀工作范围,通过珠梨外形仿造曲面19与待采摘珠梨的果面贴合,刚好使果柄进入固定齿刀V型刀槽内的位置,通过电动机启动按钮1,微型电动机11驱动曲柄13围绕着电机轴转动,并驱使连杆14运动,移动件18在连杆的14带动下,在沿着导轨16带动固定其上齿刀17移动,与固定件15上的齿刀相配合,轻松切除果柄,由于珠梨外形仿造曲面19的约束,以及利用在一定范围内可调的转动或自由伸缩的网兜支撑架20,使得珠梨自然会落入网兜21里,网兜21带有一定的缓冲作用,同时晃动自由伸缩杆,网兜是中空的,珠梨会顺着网兜21下落,在尾部可以收集珠梨。时间继电器23会定时断电,使移动件18沿着导轨16,与固定件15上的齿刀错开位置,回到最初的设计状态,便于下次果柄的再次固定。

[0014] 本实用新型的有益效果是:

[0015] 1、本实用新型对现有的高处摘取水果通用机械进行改进,把动力装置由手动变为电动,减轻人的劳动强度,省去重复操作动作的繁琐;

[0016] 2、珠梨仿形曲面与V型槽的结合,极大方便寻找珠梨的果柄位置,解决“剪刀”式与“刀片”式误伤水果外形,一直抬头设法固定果柄的麻烦;

[0017] 3、固定件上的齿刀利用V型刀面,可以固定果柄,移动齿刀与固定件上的齿刀配合移动就可完成轻松切除果柄,避免“剪刀”式动力不足,果柄会产生移动问题,“刀片”式,拉动拉杆会造成果树晃动等问题,甚至树枝折断问题;对于“一枝两果”的水果比较密集的问题,更适合;

[0018] 4、珠梨所处的环境是云南呈贡县,主要分散在山坡处、低洼处、山间上等,位置比较复杂。设计网兜支撑架的转动与移动,通过调节采摘头的角度和网兜的位置,适合复杂低洼地形珠梨树的采摘,加上采摘头的转动,可以根据珠梨所处的具体环境便于调节,适用的场所更多,专用性更强;

[0019] 5、本实用新型所使用的是高速航模电机,该电机体积小,重量轻,工作电压低,具有大的转矩,提高更强的动力,同时珠梨外形仿造曲面采用工程塑料,该质量轻,强度高,与四杆机构安装钢板上涂有橡胶保护膜形成珠梨外形仿造曲面。不用担心对水果碰撞损伤而

影响其品质,通透的网兜下端可以设置系带,保证水果不会砸伤人和对水果的损害;

[0020] 6、本实用新型所使用的三级自由伸缩杆,可以根据待采摘珠梨具体所处的高度调整,便于采集不同高度的珠梨,同时网兜达到一定水果数量时候,收缩伸缩杆站在原处便于收集。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型轴测图正面;

[0022] 图2是本实用新型轴测图背面局部图;

[0023] 图3是本实用新型轴测图局部放大图;

[0024] 图4是本实用新型采摘装置俯视图。

[0025] 图1-4中各标号:1-电机启动按钮,2-第一级伸缩杆,3-第二级伸缩杆,4-第三级伸缩杆,5-球体,6-调节旋转螺母,7-铰制孔螺栓,8-紧固螺栓,9-采摘头支撑杆,10-工程塑料防护板,11-微型电动机,12-四杆机构安装板,13-曲柄,14-连杆,15-固定件,16-导轨,17-齿刀,18-移动件,19-珠梨外形仿造曲面,20-网兜支撑架,21-网兜,22-收线盘,23-时间继电器,24-电机供电蓄电池。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例,对本实用新型作进一步说明。

[0027] 实施例1:如图1-4所示,一种电动珠梨采摘器,包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;

[0028] 所述采摘装置包括采摘头支撑杆9、微型电动机11、四杆机构、齿刀17、四杆机构安装板12、导轨16、固定件15;所述四杆机构安装板12固定在采摘头支撑杆9上面,固定件15固定在四杆机构安装板12上,四杆机构安装板12上设有导轨16,微型电动机11固定在采摘头支撑杆9轴线中心槽内,并驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动;

[0029] 所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体5、网兜支撑架20、网兜21;所述采摘头支撑杆9与自由伸缩杆上端连接,球体5设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架20形成球副,网兜21固定在网兜支撑架20上;

[0030] 所述辅助装置包括电机启动按钮1、电机供电蓄电池24、时间继电器23、收线盘22;其中电机启动按钮1与收线盘22固定在自由伸缩杆的底部,电机供电蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12上。

[0031] 实施例2:如图1-4所示,一种电动珠梨采摘器,包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;

[0032] 所述采摘装置包括采摘头支撑杆9、微型电动机11、四杆机构、齿刀17、四杆机构安装板12、导轨16、固定件15;所述四杆机构安装板12固定在采摘头支撑杆9上面,固定件15固定在四杆机构安装板12上,四杆机构安装板12上设有导轨16,微型电动机11固定在采摘头支撑杆9轴线中心槽内,并驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动;

[0033] 所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体5、网兜支撑架20、网兜21;所述采摘头支

撑杆9与自由伸缩杆上端连接,球体5设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架20形成球副,网兜21固定在网兜支撑架20上;

[0034] 所述辅助装置包括电机启动按钮1、电机供电 蓄电池24、时间继电器23、收线盘22;其中电机启动按钮1与收线盘22固定在自由伸缩杆的底部,电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12上。

[0035] 作为优选方案,所述自由伸缩杆采用三级自由伸缩杆,三级自由伸缩杆包括第一级伸缩杆2、第二级伸缩杆3、第三级伸缩杆4;所述采摘头支撑杆9与第三级伸缩杆4通过铰制孔螺栓7连接,并通过调节旋转螺母6调节采摘装置工作角度,球体5固定在第三级伸缩杆4中间偏上位置,与网兜支撑架20形成球副,并通过紧固螺栓8固定其相对位置,网兜21固定在网兜支撑架20上;电机启动按钮1与收线盘22固定在第一级伸缩杆2的底部,电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12的下部,并分布在采摘头支撑杆9的两侧。

[0036] 实施例3:如图1-4所示,一种电动珠梨采摘器,包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;

[0037] 所述采摘装置包括采摘头支撑杆9、微型电动机11、四杆机构、齿刀17、四杆机构安装板12、导轨16、固定件15;所述四杆机构安装板12固定在采摘头支撑杆9上面,固定件15固定在四杆机构安装板12上,四杆机构安装板12上设有导轨16,微型电动机11固定在采摘头支撑杆9轴线中心槽内,并驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动;

[0038] 所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体5、网兜支撑架20、网兜21;所述采摘头支撑杆9与自由伸缩杆上端连接,球体5设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架20形成球副,网兜21固定在网兜支撑架20上;

[0039] 所述辅助装置包括电机启动按钮1、电机供电 蓄电池24、时间继电器23、收线盘22;其中电机启动按钮1与收线盘22固定在自由伸缩杆的底部,电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12上。

[0040] 作为优选方案,所述自由伸缩杆采用三级自由伸缩杆,三级自由伸缩杆包括第一级伸缩杆2、第二级伸缩杆3、第三级伸缩杆4;所述采摘头支撑杆9与第三级伸缩杆4通过铰制孔螺栓7连接,并通过调节旋转螺母6调节采摘装置工作角度,球体5固定在第三级伸缩杆4中间偏上位置,与网兜支撑架20形成球副,并通过紧固螺栓8固定其相对位置,网兜21固定在网兜支撑架20上;电机启动按钮1与收线盘22固定在第一级伸缩杆2的底部,电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12的下部,并分布在采摘头支撑杆9的两侧。

[0041] 作为优选方案,所述网兜支撑架20为一个在一定范围内可调的转动或自由伸缩的网兜支撑架。

[0042] 实施例4:如图1-4所示,一种电动珠梨采摘器,包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置;

[0043] 所述采摘装置包括采摘头支撑杆9、微型电动机11、四杆机构、齿刀17、四杆机构安装板12、导轨16、固定件15;所述四杆机构安装板12固定在采摘头支撑杆9上面,固定件15固定在四杆机构安装板12上,四杆机构安装板12上设有导轨16,微型电动机11固定在采摘头支撑杆9轴线中心槽内,并驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动;

[0044] 所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体5、网兜支撑架20、网兜21；所述采摘头支撑杆9与自由伸缩杆上端连接，球体5设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架20形成球副，网兜21固定在网兜支撑架20上；

[0045] 所述辅助装置包括电机启动按钮1、电机供电 蓄电池24、时间继电器23、收线盘22；其中电机启动按钮1与收线盘22固定在自由伸缩杆的底部，电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12上。

[0046] 作为优选方案，所述自由伸缩杆采用三级自由伸缩杆，三级自由伸缩杆包括第一级伸缩杆2、第二级伸缩杆3、第三级伸缩杆4；所述采摘头支撑杆9与第三级伸缩杆4通过铰制孔螺栓7连接，并通过调节旋转螺母6调节采摘装置工作角度，球体5固定在第三级伸缩杆4中间偏上位置，与网兜支撑架20形成球副，并通过紧固螺栓8固定其相对位置，网兜21固定在网兜支撑架20上；电机启动按钮1与收线盘22固定在第一级伸缩杆2的底部，电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12的下部，并分布在采摘头支撑杆9的两侧。

[0047] 作为优选方案，所述网兜支撑架20为一个在一定范围内可调的转动或自由伸缩的网兜支撑架。

[0048] 作为优选方案，所述微型电动机11旋转运动驱动四杆机构中的曲柄13、连杆14，带动移动件18上的齿刀17沿着导轨16往复移动，其中，微型电动机11的转轴与曲柄13的一端相连，曲柄13的另一端与连杆14的一端相连，连杆14的另一端与移动件18相连。所述四杆机构中移动件18与固定件15的相对运动，带动齿刀17完成切去珠梨的果柄。

[0049] 实施例5：如图1-4所示，一种电动珠梨采摘器，包括采摘装置、珠梨收纳装置、辅助装置；

[0050] 所述采摘装置包括采摘头支撑杆9、微型电动机11、四杆机构、齿刀17、四杆机构安装板12、导轨16、固定件15；所述四杆机构安装板12固定在采摘头支撑杆9上面，固定件15固定在四杆机构安装板12上，四杆机构安装板12上设有导轨16，微型电动机11固定在采摘头支撑杆9轴线中心槽内，并驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动，该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17，与带有齿刀的固定件15相对运动；

[0051] 所述珠梨收纳装置包括自由伸缩杆、球体5、网兜支撑架20、网兜21；所述采摘头支撑杆9与自由伸缩杆上端连接，球体5设置在自由伸缩杆上与网兜支撑架20形成球副，网兜21固定在网兜支撑架20上；

[0052] 所述辅助装置包括电机启动按钮1、电机供电 蓄电池24、时间继电器23、收线盘22；其中电机启动按钮1与收线盘22固定在自由伸缩杆的底部，电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12上。

[0053] 作为优选方案，所述自由伸缩杆采用三级自由伸缩杆，三级自由伸缩杆包括第一级伸缩杆2、第二级伸缩杆3、第三级伸缩杆4；所述采摘头支撑杆9与第三级伸缩杆4通过铰制孔螺栓7连接，并通过调节旋转螺母6调节采摘装置工作角度，球体5固定在第三级伸缩杆4中间偏上位置，与网兜支撑架20形成球副，并通过紧固螺栓8固定其相对位置，网兜21固定在网兜支撑架20上；电机启动按钮1与收线盘22固定在第一级伸缩杆2的底部，电机供电 蓄电池24与时间继电器23固定在四杆机构安装板12的下部，并分布在采摘头支撑杆9的两侧。

[0054] 作为优选方案，所述网兜支撑架20为一个在一定范围内可调的转动或自由伸缩的网兜支撑架。

[0055] 作为优选方案,所述微型电动机11旋转运动驱动四杆机构中的曲柄13、连杆14,带动移动件18上的齿刀17沿着导轨16往复移动,其中,微型电动机11的转轴与曲柄13的一端相连,曲柄13的另一端与连杆14的一端相连,连杆14的另一端与移动件18相连。所述四杆机构中移动件18与固定件15的相对运动,带动齿刀17完成切去珠梨的果柄。

[0056] 作为优选方案,所述采摘装置还包括珠梨外形仿造曲面19、工程塑料防护板10;珠梨外形仿造曲面19安装在四杆机构安装钢板12一侧,并与四杆机构安装钢板12形成的曲面可以罩住规则外形的珠梨,工程塑料防护板10通过内六角螺栓固定在四杆机构安装板12最上面,工程塑料防护板10、四杆机构安装板12相连接后的一侧形成采摘装置采摘头的V形槽,四杆机构安装板12的V形槽的两边分别安装导轨16、固定件15,驱动四杆机构中的移动件18沿着导轨16往复移动,该四杆机构中移动件18上固定有齿刀17,与带有齿刀的固定件15相对运动,那么移动件18上固定的齿刀17与固定件15的齿刀形成V型刀槽。

[0057] 上面结合附图对本实用新型的具体实施例作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施例,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下作出各种变化。

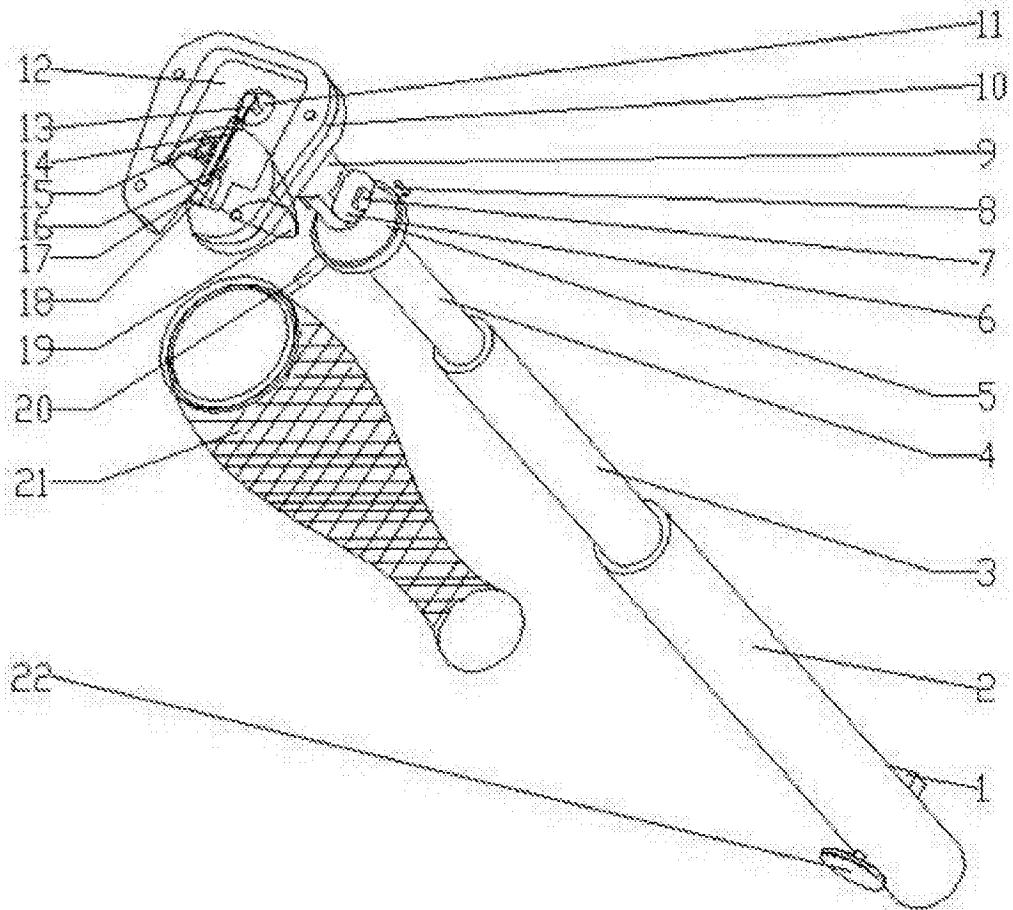


图 1

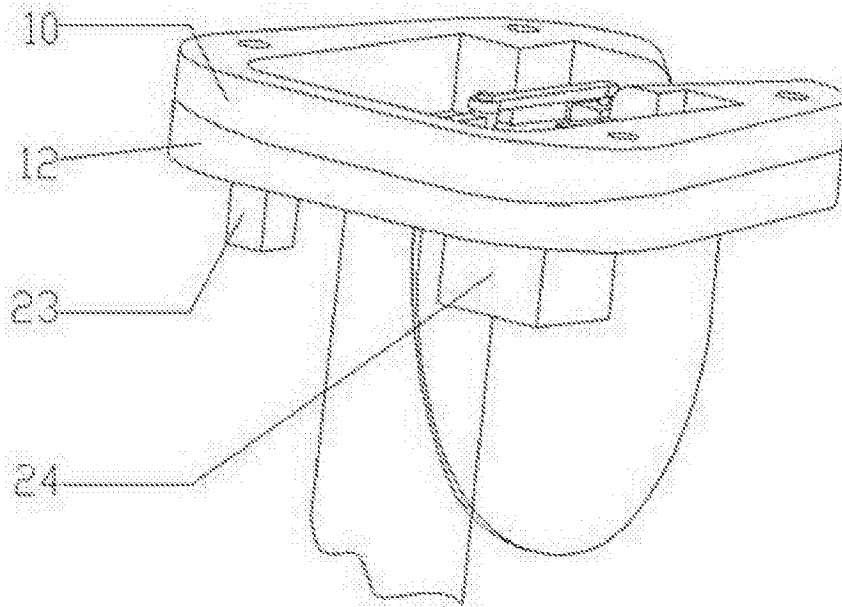


图 2

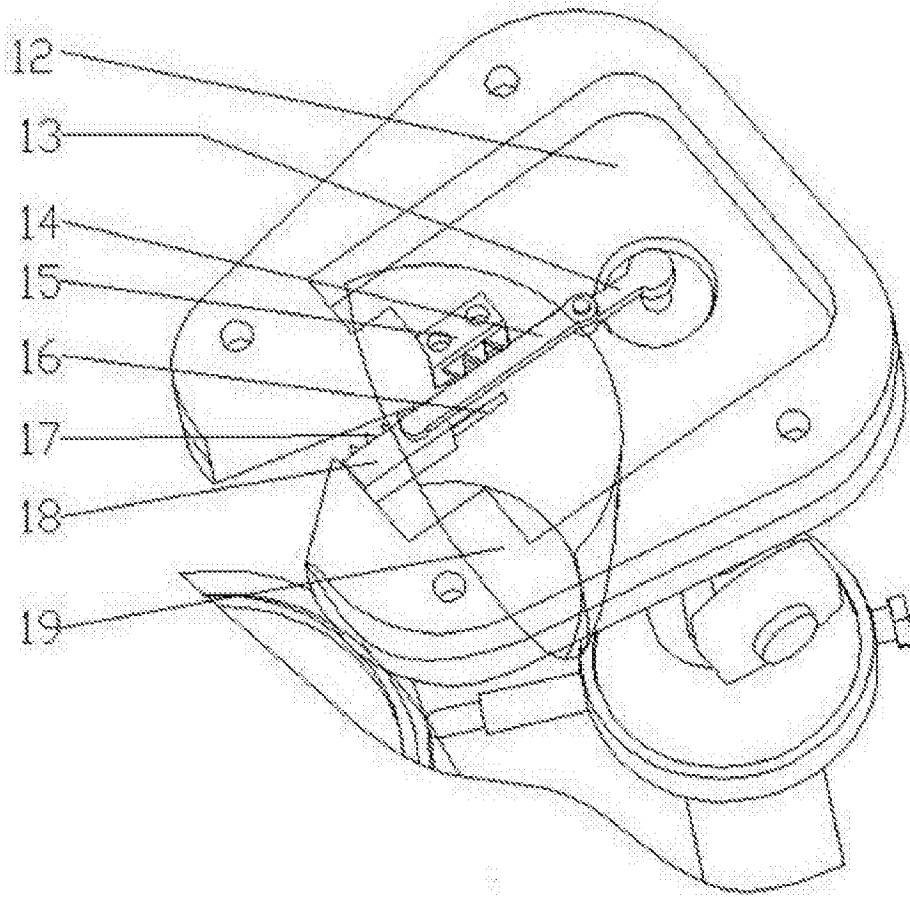


图 3

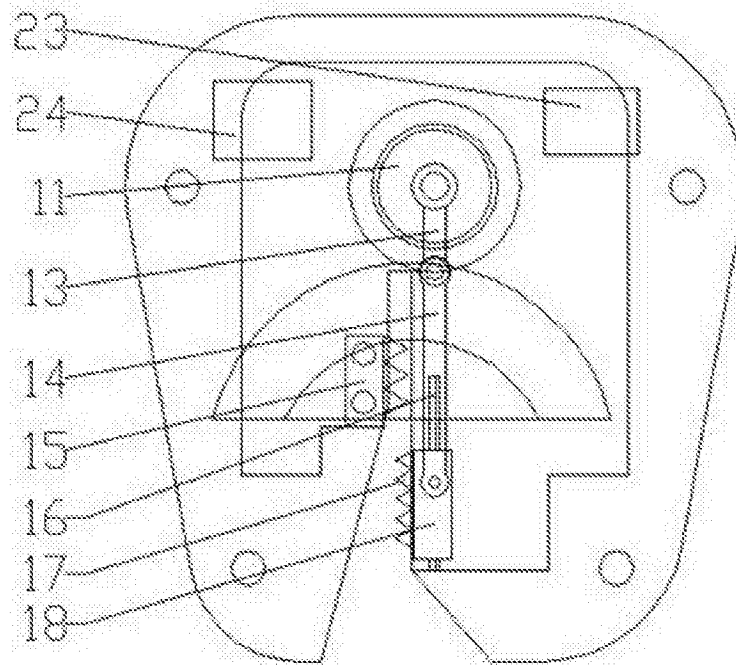


图 4