



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103548494 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201310530961. 9

CN 202565756 U, 2012. 12. 05,

(22) 申请日 2013. 10. 31

CN 203027738 U, 2013. 07. 03,

(73) 专利权人 詹博锦

CN 203608576 U, 2014. 05. 28,

地址 515800 广东省汕头市澄海区凤翔街道
城东文冠路宁冠园 A7 幢 601 房

JP 2012110255 A, 2012. 06. 14,

WO 2006013593 A1, 2006. 02. 09,

(72) 发明人 詹博锦

审查员 何婷婷

(74) 专利代理机构 北京金智普华知识产权代理
有限公司 11401

代理人 齐健

(51) Int. Cl.

A01D 46/253(2006. 01)

A01D 46/22(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103168561 A, 2013. 06. 26,

CN 103222372 A, 2013. 07. 31,

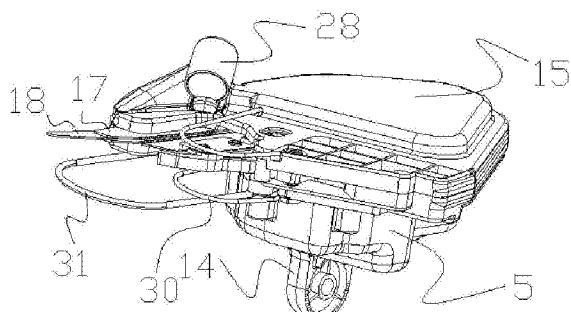
权利要求书3页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于机器视觉的果实采摘方法及其手提
式移动采摘设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于机器视觉的果实采摘
方法，其特征在于：其包括如下步骤：(1) 设置一
手提式移动采摘设备，所述手提式移动采摘设备，
其包括一伸缩杆、一采摘装置，一控制装置；(2)
打开电源，上述的手提式移动采摘设备处于工作
状态，操作者通过伸缩杆将采摘装置送到待采摘
的果实附近，采摘装置上的摄像头摄取采摘头与
待采摘的果实的相对位置的图像，传送给控制装
置的智能图像处理芯片进行处理后，于显示屏进
行显示，操作者通过调节伸缩杆使得待采摘的果
实进入采摘头的采摘范围，按下控制开关，采摘头
在传动机构的带动下完成果实的采摘动作，待采
摘的果实进入采果网袋中。本发明还公开一种实
现上述方法的手提式移动采摘设备。



1. 一种基于机器视觉的果实采摘方法,其特征在于 :其包括如下步骤 :

(1) 设置一手提式移动采摘设备,所述手提式移动采摘设备,其包括一伸缩杆、一设置于伸缩杆顶端的采摘装置,一设置于伸缩杆中部的控制装置 ;所述的采摘装置,其包括一动力源、一摄像头、一传动机构、一采摘头、以及一采果网袋,所述的动力源为电源,所述电源通过导线与传动机构相连接,所述传动机构与采摘头连接 ;所述控制装置,其包括一智能图像处理芯片、以及分别与智能图像处理芯片连接的一显示屏,以及一控制开关,所述智能图像处理芯片通过导线分别与动力源、摄像头、传动机构连接 ;所述采摘装置的传动机构,其包括一支架底座,所述支架底座上设有一伸缩杆活动连接的连接环、一用于排出剪切后的残渣的第一定向排渣口、以及一供电线穿出的电线出线口,一波箱上壳、一波箱下壳 ;所述的连接环上设有多个调节采摘头的角度卡槽 ;所述波箱上壳与波箱下壳连接,构成一波箱外壳,所述波箱外壳容置于所述支架底座内 ;所述的传动机构,其还包括一设置于波箱外壳内部一电机、一齿轮组、以及一窝轮组,所述电机与齿轮组连接,所述齿轮组与窝轮组连接 ;所述的齿轮组包括相互连接的一主动轮、以及一减速齿轮,所述窝轮组,其包括相互连接的一窝杆、一窝轮、以及一窝轮凸轮,所述主动轮与电机连接,所述减速齿轮与窝杆连接,所述的窝杆,其上下两端分别设有一起到稳定、固定作用的轴承 ;

(2) 打开电源,上述的手提式移动采摘设备处于工作状态,操作者通过伸缩杆将采摘装置送到待采摘的果实附近,采摘装置上的摄像头摄取采摘头与待采摘的果实的相对位置的图像,传送给控制装置的智能图像处理芯片进行处理后,于显示屏进行显示,操作者通过调节伸缩杆使得待采摘的果实进入采摘头的采摘范围,按下控制开关,采摘头在传动机构的带动下完成果实的采摘动作,待采摘的果实进入采果网袋中。

2. 根据权利要求 1 所述的基于机器视觉的果实采摘方法,其特征在于 :所述步骤 (1) 中的采摘装置的采摘头,其包括一支架上盖、以及一支架下盖,两者配合构成一“V”字形外壳,所述“V”字形外壳,其为一中空结构,其前端设有一“U”形刀口,所述“U”形刀口的左臂上设有两片齿形防滑静刀,所述齿形防滑静刀之间夹设有一切割导向片,所述“U”形刀口的右臂上设有一运动功能扇形刀把,所述运动功能扇形刀把的前部设有一主动刀片、以及一固定连接主动刀片与运动功能扇形刀把的动刀压片,所述运动功能扇形刀把上还设有一凸轮传动槽、一释放滑块带动卡槽、以及一支点,所述凸轮传动槽与窝轮凸轮连接。

3. 根据权利要求 2 所述的基于机器视觉的果实采摘方法,其特征在于 :所述“V”字形外壳内还设有依次连接的一蓄能释放滑块、一击发弹簧卡片、一蓄能释放撞击栓,以及一套设在蓄能释放撞击栓上的弹簧 ;所述蓄能释放滑块,其前端设有一凸块,所述蓄能释放滑块的凸块与释放滑块带动卡槽连接 ;所述蓄能释放滑块上还设有多个卡位 ;所述的卡位与击发弹簧卡片连接 ;所述的蓄能释放撞击栓上设有一栓头 ;所述的“V”字形外壳内还设有容置蓄能释放滑块的滑块槽、一容置蓄能释放撞击栓的条形槽、以及用于排放剪切后的残渣的第二定向排渣口,所述的第一定向排渣口与第二定向排渣口相通,构成一排渣口。

4. 根据权利要求 3 所述的基于机器视觉的果实采摘方法,其特征在于 :所述支架下盖上设有一摄像头安装座,所述摄像安装座内设置有一摄像头,所述摄像安装座与支架下盖之间的设置角度范围为 $20^\circ \sim 80^\circ$;所述支架下盖内还设有一控制电路板、一运动定位控制开关,所述运动定位控制开关与控制电路板连接 ;所述运动定位控制开关与控制装置连接,所述控制电路板与电机连接 ;所述支架上盖的前端设有一动刀保护导向圈、以及一接果

网袋“U”形圈，所述接果网袋“U”形圈与采果网袋连接。

5. 根据权利要求4所述的基于机器视觉的果实采摘方法，其特征在于：所述伸缩杆，其上套设有两个用来保证采摘装置处于当前调节的高度正常工作的固定管套，其顶端设有一与采摘装置的连接环相适配的连接套结构。

6. 根据权利要求5所述的基于机器视觉的果实采摘方法，其特征在于：所述步骤(2)具体包括如下步骤：

(21) 打开电源，手提式移动采摘设备处于工作状态，所述手提式移动采摘设备处于静止状态，所述的与释放滑块带动卡槽连接的蓄能释放滑块处于滑块槽的最底端，所述的蓄能释放撞击栓处于卡槽的最底端；所述的蓄能释放撞击栓上的弹簧处于变形挤压的状态，所述的蓄能释放撞击栓抵住运动功能扇形刀把的支点，使得手提式移动采摘设备进入到采摘的准备阶段；

(22) 操作者通过调节伸缩杆，并通过上下设置的固定管套保证采摘装置于当前的伸缩杆的高度下进行工作，即将采摘装置送到待采摘的果实附近，采摘装置上的摄像头摄取采摘头与待采摘的果实的相对位置的图像，传送给控制装置的智能图像处理芯片进行处理后，于显示屏进行显示，操作者再通过调节伸缩杆使得待采摘的果实进入采摘头的采摘范围，按下控制开关；

(23) 所述智能图像处理芯片接收到控制开关按下的控制信息后，发送控制命令给运动定位控制开关，所述运动定位控制开关将命令转送给控制电路板，所述控制电路板接收到控制命令之后，发送启动命令给传动结构的电机，电机依次带动主动轮、减速齿轮、窝杆、窝轮、以及窝轮凸轮，所述窝轮凸轮通过凸轮传动槽，旋转带动运动功能扇形刀把，所述运动功能扇形刀把通过释放滑块带动卡槽，带动蓄能释放滑块，所述击发弹簧卡片通过卡位与蓄能释放滑块进行卡接，所述蓄能释放撞击栓的栓头抵住击发弹簧卡片的底部，所述“U”形刀口卡住待剪切水果的果枝或果柄，使得手提式移动采摘设备进入到采摘前的弹簧待释放阶段；

(24) 所述蓄能释放撞击栓上弹簧瞬间释放弹性势能，所述蓄能释放撞击栓的栓头直接撞击到运动功能扇形刀把的支点上，使得运动功能扇形刀把瞬间带动主动刀片，完成当前的待采摘的果实的采摘动作，待采摘的果实被剪切后，自然滑落到采果网袋中，剪切过程中产生的残渣通过由第一排渣口与第二排渣口构成的排渣口排出；

(25) 操作者松开控制开关，所述的手提式移动采摘设备的智能图像处理芯片接收到控制开关松开的控制信息后，发送控制命令给运动定位控制开关，所述运动定位控制开关将命令转送给控制电路板，所述控制电路板接收到控制命令之后，发送停止命令给传动结构的电机，电机依次带动主动轮、减速齿轮、窝杆、窝轮、以及窝轮凸轮，所述窝轮凸轮通过凸轮传动槽旋转带动运动功能扇形刀把，与运动功能扇形刀把的释放滑块带动卡槽连接的蓄能释放滑块被带动至滑块槽的最底端，所述运动功能扇形刀把通过顶住蓄能释放撞击栓的栓头，被带动至卡槽的最底端，实现手提式移动采摘设备的再次蓄能；

(26) 重复操作步骤(22)～(25)，实现多个果实的采摘。

7. 实现权利要求1～6之一所述的基于机器视觉的果实采摘方法的手提式移动采摘设备，其特征在于：其包括一伸缩杆、一设置于伸缩杆顶端的采摘装置，一设置于伸缩杆中部的控制装置；所述的采摘装置，其包括一动力源、一摄像头、一传动机构、一采摘头、以及一

采果网袋，所述的动力源为电源，所述电源通过导线与传动机构相连接，所述传动机构与采摘头连接；所述控制装置，其包括一智能图像处理芯片、以及分别与智能图像处理芯片连接的一显示屏，以及一控制开关，所述智能图像处理芯片通过导线分别与动力源、摄像头、传动机构连接；所述采摘装置的传动机构，其包括一支架底座，所述支架底座上设有一伸缩杆活动连接的连接环、一用于排出剪切后的残渣的第一定向排渣口、以及一电线穿出的电线出线口，一波箱上壳、一波箱下壳；所述的连接环上设有多个调节采摘头的角度卡槽；所述波箱上壳与波箱下壳连接，构成一波箱外壳，所述波箱外壳容置于所述支架底座内；所述的传动机构，其还包括一设置于波箱外壳内部一电机、一齿轮组、以及一窝轮组，所述电机与齿轮组连接，所述齿轮组与窝轮组连接；所述的齿轮组包括相互连接的一主动轮、以及一减速齿轮，所述窝轮组，其包括相互连接的一窝杆、一窝轮、以及一窝轮凸轮，所述主动轮与电机连接，所述减速齿轮与窝杆连接，所述的窝杆，其上下两端分别设有一起到稳定、固定作用的轴承。

8. 根据权利要求 7 所述的手提式移动采摘设备，其特征在于：所述采摘装置的采摘头，其包括一支架上盖、以及一支架下盖，两者配合构成一“V”字形外壳，所述“V”字形外壳，其为一中空结构，其前端设有一“U”形刀口，所述“U”形刀口的左臂上设有两片齿形防滑静刀，所述齿形防滑静刀之间夹设有一切割导向片，所述“U”形刀口的右臂上设有一运动功能扇形刀把，所述运动功能扇形刀把的前部设有一主动刀片、以及一固定连接主动刀片与运动功能扇形刀把的动刀压片，所述运动功能扇形刀把上还设有一凸轮传动槽、一释放滑块带动卡槽、以及一支点，所述凸轮传动槽与窝轮凸轮连接；所述“V”字形外壳内还设有依次连接的一蓄能释放滑块、一击发弹簧卡片、一蓄能释放撞击栓，以及一套设在蓄能释放撞击栓上的弹簧；所述蓄能释放滑块，其前端设有一凸块，所述蓄能释放滑块的凸块与释放滑块带动卡槽连接；所述蓄能释放滑块上还设有多个卡位；所述的卡位与击发弹簧卡片连接；所述的蓄能释放撞击栓上设有一栓头；所述的“V”字形外壳内还设有容置蓄能释放滑块的滑块槽、一容置蓄能释放撞击栓的条形槽、以及用于排放剪切后的残渣的第二定向排渣口，所述的第一定向排渣口与第二定向排渣口相通，构成一排渣口。

9. 根据权利要求 8 所述的手提式移动采摘设备，其特征在于：所述支架下盖上设有一摄像头安装座，所述摄像安装座内设置有一摄像头，所述摄像安装座与支架下盖之间的设置角度范围为 $20^\circ \sim 80^\circ$ ；所述支架下盖内还设有一控制电路板、一运动定位控制开关，所述运动定位控制开关与控制电路板连接；所述运动定位控制开关与控制装置连接，所述控制电路板与电机连接；所述支架上盖的前端设有一动刀保护导向圈、以及一接果网袋“U”形圈，所述接果网袋“U”形圈与采果网袋连接；所述伸缩杆，其上套设有两个用来保证采摘装置处于当前调节的高度正常工作的固定管套，其顶端设有一与采摘装置的连接环相适配的连接套结构。

一种基于机器视觉的果实采摘方法及其手提式移动采摘设备

技术领域

[0001] 本发明涉及农业设备技术领域，尤其涉及一种基于机器视觉的果实采摘方法及其手提式移动采摘设备。

背景技术

[0002] 传统的瓜果采收通常采用人工采摘的方式，劳动者的劳动强度大，工作效率低下，需要耗费大量的时间和体力。研制瓜果采摘机器人可以将大量的劳动力从这些繁杂、单调的工作中解放出来。瓜果采摘机器人属于农业机器人的一种，随着农业装备智能化的发展与相关科学技术的普及，采摘机器人必将拥有更加广阔前景。

[0003] 采摘林木果实，是多年来困扰果农的难题，它客观上成为了制约经济林业发展的一个重要因素。为了解决上述难题，国内外先后出现的采摘机械大致可分为两大类——大型设备和手持设备。大型设备如液压升降采摘设备等，适合在平地的大片果园使用，这种设备投资大，成本高，难以适应各种复杂的地形，在山丘地带则无能为力。手持设备如无动力采果剪、手动拧断式采果剪等，其全靠人力操作、劳动强度大、工作效率低，难以满足果农的需求，此外，因为林木果实所处的位置较高，采摘时，操作者常常很难看清果柄的位置，这无疑将影响工作效率和增加劳动强度，还有，采摘头的剪切力度不够，造成剪切出现难以剪断的问题，降低了采摘速度。

[0004] 因此，一种可适用于任何地形，且可清楚、明了的知道待剪切的果实的附近的具体情况，可减少伤害林木枝叶或果实的风险，同时，采摘速度快的采摘装置具有很好的市场前景。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种解决上述问题的基于机器视觉的果实采摘方法及其手提式移动采摘设备。

[0006] 本发明为实现上述目的而采用的技术方案为：

[0007] 一种基于机器视觉的果实采摘方法，其包括如下步骤：

[0008] (1) 设置一手提式移动采摘设备，所述手提式移动采摘设备，其包括一伸缩杆、一设置于伸缩杆顶端的采摘装置，一设置于伸缩杆中部的控制装置；所述的采摘装置，其包括一动力源、一摄像头、一传动机构、一采摘头、以及一采果网袋，所述的动力源为电源，所述电源通过导线与传动机构相连接，所述传动机构与采摘头连接；所述控制装置，其包括一智能图像处理芯片、以及分别与智能图像处理芯片连接的一显示屏，以及一控制开关，所述智能图像处理芯片通过导线分别与动力源、摄像头、传动机构连接；

[0009] (2) 打开电源，上述的手提式移动采摘设备处于工作状态，操作者通过伸缩杆将采摘装置送到待采摘的果实附近，采摘装置上的摄像头摄取采摘头与待采摘的果实的相对位置的图像，传送给控制装置的智能图像处理芯片进行处理后，于显示屏进行显示，操作者

通过调节伸缩杆使得待采摘的果实进入采摘头的采摘范围,按下控制开关,采摘头在传动机构的带动下完成果实的采摘动作,待采摘的果实进入采果网袋中。

[0010] 所述步骤(1)中的采摘装置的传动机构,其包括一支架底座,所述支架底座上设有一伸缩杆活动连接的连接环、一用于排出剪切后的残渣的第一定向排渣口、以及一供电线穿出的电线出线口,一波箱上壳、一波箱下壳;所述的连接环上设有多个调节采摘头的角度卡槽;所述波箱上壳与波箱下壳连接,构成一波箱外壳,所述波箱外壳容置于所述支架底座内;所述的传动机构,其还包括一设置于波箱外壳内部一电机、一齿轮组、以及一窝轮组,所述电机与齿轮组连接,所述齿轮组与窝轮组连接;所述的齿轮组包括相互连接的一主动轮、以及一减速齿轮,所述窝轮组,其包括相互连接的一窝杆、一窝轮、以及一窝轮凸轮,所述主动轮与电机连接,所述减速齿轮与窝杆连接,所述的窝杆,其上下两端分别设有一起到稳定、固定作用的轴承。

[0011] 所述步骤(1)中的采摘装置的采摘头,其包括一支架上盖、以及一支架下盖,两者配合构成一“V”字形外壳,所述“V”字形外壳,其为一中空结构,其前端设有一“U”形刀口,所述“U”形刀口的左臂上设有两片齿形防滑静刀,所述齿形防滑静刀之间夹设有一切割导向片,所述“U”形刀口的右臂上设有一运动功能扇形刀把,所述运动功能扇形刀把的前部设有一主动刀片、以及一固定连接主动刀片与运动功能扇形刀把的动刀压片,所述运动功能扇形刀把上还设有一凸轮传动槽、一释放滑块带动卡槽、以及一支点,所述凸轮传动槽与窝轮凸轮连接。

[0012] 所述“V”字形外壳内还设有依次连接的一蓄能释放滑块、一击发弹簧卡片、一蓄能释放撞击栓,以及一套设在蓄能释放撞击栓上的弹簧;所述蓄能释放滑块,其前端设有一凸块,所述蓄能释放滑块的凸块与释放滑块带动卡槽连接;所述蓄能释放滑块上还设有多个卡位;所述的卡位与击发弹簧卡连接;所述的蓄能释放撞击栓上设有一栓头;所述的“V”字形外壳内还设有容置蓄能释放滑块的滑块槽、一容置蓄能释放撞击栓的条形槽、以及用于排放剪切后的残渣的第二定向排渣口,所述的第一定向排渣口与第二定向排渣口相通,构成一排渣口。

[0013] 所述支架下盖上设有一摄像头安装座,所述摄像安装座内设置有一摄像头,所述摄像安装座与支架下盖之间的设置角度范围为 $20^\circ \sim 80^\circ$;所述支架下盖内还设有一控制电路板、一运动定位控制开关,所述运动定位控制开关与控制电路板连接;所述运动定位控制开关与控制装置连接,所述控制电路板与电机连接;所述支架上盖的前端设有一动刀保护导向圈、以及一接果网袋“U”形圈,所述接果网袋“U”形圈与采果网袋连接。

[0014] 所述伸缩杆,其上套设有两个用来保证采摘装置处于当前调节的高度正常工作的固定管套,其顶端设有一与采摘装置的连接环相适配的连接套结构。

[0015] 所述步骤(2)具体包括如下步骤:

[0016] (21) 打开电源,手提式移动采摘设备处于工作状态,所述手提式移动采摘设备处于静止状态,所述的与释放滑块带动卡槽连接的蓄能释放滑块处于滑块槽的最底端,所述的蓄能释放撞击栓的处于卡槽的最底端;所述的蓄能释放撞击栓上的弹簧处于变形挤压的状态,所述的蓄能释放撞击栓抵住运动功能扇形刀把的支点,使得手提式移动采摘设备进入到采摘的准备阶段;

[0017] (22) 操作者通过调节伸缩杆,并通过上下设置的固定管套保证采摘装置于当前的

伸缩杆的高度下进行工作，即将采摘装置送到待采摘的果实附近，采摘装置上的摄像头摄取采摘头与待采摘的果实的相对位置的图像，传送给控制装置的智能图像处理芯片进行处理后，于显示屏进行显示，操作者再通过调节伸缩杆使得待采摘的果实进入采摘头的采摘范围，按下控制开关；

[0018] (23) 所述智能图像处理芯片接收到控制开关按下的控制信息后，发送控制命令给运动定位控制开关，所述运动定位控制开关将命令转送给控制电路板，所述控制电路板接收到控制命令之后，发送启动命令给传动结构的电机，电机依次带动主动轮、减速齿轮、窝杆、窝轮、以及窝轮凸轮，所述窝轮凸轮通过凸轮传动槽，旋转带动运动功能扇形刀把，所述运动功能扇形刀把通过释放滑块带动卡槽，带动蓄能释放滑块，所述击发弹簧卡片通过卡位与蓄能释放滑块进行卡接，所述蓄能释放撞击栓的栓头抵住击发弹簧卡片的底部，所述“U”形刀口卡住待剪切水果的果枝或果柄，使得手提式移动采摘设备进入到采摘前的弹簧待释放阶段；

[0019] (24) 所述蓄能释放撞击栓上弹簧瞬间释放弹性势能，所述蓄能释放撞击栓的栓头直接撞击到运动功能扇形刀把的支点上，使得运动功能扇形刀把瞬间带动主动刀片，完成当前的待采摘的果实的采摘动作，待采摘的果实被剪切后，自然滑落到采果网袋中，剪切过程中产生的残渣通过由第一排渣口与第二排渣口构成的排渣口排出；

[0020] (25) 操作者松开控制开关，所述的手提式移动采摘设备的智能图像处理芯片接收到控制开关松开的控制信息后，发送控制命令给运动定位控制开关，所述运动定位控制开关将命令转送给控制电路板，所述控制电路板接收到控制命令之后，发送停止命令给传动结构的电机，电机依次带动主动轮、减速齿轮、窝杆、窝轮、以及窝轮凸轮，所述窝轮凸轮通过凸轮传动槽旋转带动运动功能扇形刀把，与运动功能扇形刀把的释放滑块带动卡槽连接的蓄能释放滑块被带动至滑块槽的最底端，所述运动功能扇形刀把通过顶住蓄能释放撞击栓的栓头，被带动至卡槽的最底端，实现手提式移动采摘设备的再次蓄能；

[0021] (26) 重复操作步骤(22)～(25)，实现多个果实的采摘。

[0022] 实现权利要求上述的基于机器视觉的果实采摘方法的手提式移动采摘设备，其包括一伸缩杆、一设置于伸缩杆顶端的采摘装置，一设置于伸缩杆中部的控制装置；所述的采摘装置，其包括一动力源、一摄像头、一传动机构、一采摘头、以及一采果网袋，所述的动力源为电源，所述电源通过导线与传动机构相连接，所述传动机构与采摘头连接；所述控制装置，其包括一智能图像处理芯片、以及分别与智能图像处理芯片连接的一显示屏，以及一控制开关，所述智能图像处理芯片通过导线分别与动力源、摄像头、传动机构连接；所述采摘装置的传动机构，其包括一支架底座，所述支架底座上设有一伸缩杆活动连接的连接环、一用于排出剪切后的残渣的第一定向排渣口、以及一电线穿出的电线出线口，一波箱上壳、一波箱下壳；所述的连接环上设有多个调节采摘头的角度卡槽；所述波箱上壳与波箱下壳连接，构成一波箱外壳，所述波箱外壳容置于所述支架底座内；所述的传动机构，其还包括一设置于波箱外壳内部一电机、一齿轮组、以及一窝轮组，所述电机与齿轮组连接，所述齿轮组与窝轮组连接；所述的齿轮组包括相互连接的一主动轮、以及一减速齿轮，所述窝轮组，其包括相互连接的一窝杆、一窝轮、以及一窝轮凸轮，所述主动轮与电机连接，所述减速齿轮与窝杆连接，所述的窝杆，其上下两端分别设有一起到稳定、固定作用的轴承。

[0023] 所述采摘装置的采摘头，其包括一支架上盖、以及一支架下盖，两者配合构成一

“V”字形外壳，所述“V”字形外壳，其为一中空结构，其前端设有一“U”形刀口，所述“U”形刀口的左臂上设有两片齿形防滑静刀，所述齿形防滑静刀之间夹设有一切割导向片，所述“U”形刀口的右臂上设有一运动功能扇形刀把，所述运动功能扇形刀把的前部设有一主动刀片、以及一固定连接主动刀片与运动功能扇形刀把的动刀压片，所述运动功能扇形刀把上还设有一凸轮传动槽、一释放滑块带动卡槽、以及一支点，所述凸轮传动槽与窝轮凸轮连接；所述“V”字形外壳内还设有依次连接的一蓄能释放滑块、一击发弹簧卡片、一蓄能释放撞击栓，以及一套设在蓄能释放撞击栓上的弹簧；所述蓄能释放滑块，其前端设有一凸块，所述蓄能释放滑块的凸块与释放滑块带动卡槽连接；所述蓄能释放滑块上还设有多个卡位；所述的卡位与击发弹簧卡连接；所述的蓄能释放撞击栓上设有一栓头；所述的“V”字形外壳内还设有容置蓄能释放滑块的滑块槽、一容置蓄能释放撞击栓的条形槽、以及用于排放剪切后的残渣的第二定向排渣口，所述的第一定向排渣口与第二定向排渣口相通，构成一排渣口。

[0024] 所述支架下盖上设有一摄像头安装座，所述摄像安装座内设置有一摄像头，所述摄像安装座与支架下盖之间的设置角度范围为 $20^\circ \sim 80^\circ$ ；所述支架下盖内还设有一控制电路板、一运动定位控制开关，所述运动定位控制开关与控制电路板连接；所述运动定位控制开关与控制装置连接，所述控制电路板与电机连接；所述支架上盖的前端设有一动刀保护导向圈、以及一接果网袋“U”形圈，所述接果网袋“U”形圈与采果网袋连接；所述伸缩杆，其上套设有两个用来保证采摘装置处于当前调节的高度正常工作的固定管套，其顶端设有一与采摘装置的连接环相适配的连接套结构。

[0025] 本发明的窝杆的上下端分别设有一轴承，使得本发明的手提式移动采摘设备具有更好的稳定性、牢固性，从而使其的使用寿命增长。

[0026] 本发明的连接环其下方设有角度卡槽，可以通过角度卡槽来调节采摘头的角度，使得本发明的手提式移动采摘设备使用更加灵活、方便。

[0027] 本发明所研发的手提式移动采摘设备，其可适用于任何地形，同时，其结构精简，重量轻，其采用轻质的塑料制备其外壳，所以，其具有设备投资小，成本低，通用各种复杂的地形的特性。

[0028] 本发明其采用摄像头，以及控制装置，两者结合使用，可达到清楚、明了的了解待采摘果实，以及其附近的环境，避免因为采摘造成的林木枝叶或果实伤害，影响来年的收成以及果实的外观。

[0029] 还有，本发明采用弹簧使得剪切力度倍增，通过弹簧的瞬间变形所释放的弹力，用于对果实的剪切，使得果实的剪切速度倍增，使得剪切效率更高。

[0030] 本发明的“U”形刀口左臂上设有两片齿形防滑静刀，所述齿形防滑静刀之间夹设有一切割导向片，通过齿形防滑静刀与切割导向片的结合使用，使得切割更快捷、切割效果更好。

[0031] 本发明的“U”形刀口的动刀保护圈与切割导向片，其两者结合，形成一“喇叭形”口，使得导向效果更佳。

[0032] 下面结合附图与具体实施方式，对本发明进一步说明。

附图说明

- [0033] 图 1 为本发明的整体结构示意图；
 [0034] 图 2 为本发明的采摘装置的整体结构示意图；
 [0035] 图 3 为本发明的采摘装置的采摘头的组装结构示意图；
 [0036] 图 4 为本发明的采摘装置的采摘头的爆炸结构示意图；
 [0037] 图 5 为本发明的传动机构的爆炸结构示意图；
 [0038] 其中：
 [0039] 1、伸缩杆 2、控制装置 3、采摘装置
 [0040] 4、采果网袋 5、支架底座 6、波箱上壳
 [0041] 7、波箱下壳 8、电机 9、主动轮
 [0042] 10、减速齿轮 11、窝杆 12、窝轮
 [0043] 13、窝轮凸轮 14、连接环 15、支架上盖
 [0044] 16、支架下盖 17、齿形防滑静刀 18、切割导向片
 [0045] 19、运动功能扇形刀把 20、主动刀片 21、动刀压片
 [0046] 22、凸轮传动槽 23、释放滑块带动卡槽
 [0047] 24、蓄能释放滑块 25、击发弹簧卡片 26、蓄能释放撞击栓 27、弹簧
 28、摄像头安装座 29、摄像头
 [0048] 30、动刀保护导向圈 31、接果网袋“U”形圈
 [0049] 32、控制电路板 33、运动定位控制开关 34、固定管套
 [0050] 35、第一定向排渣口 36、电线出线口 37、角度卡槽
 [0051] 38、支点 40、卡位 41、栓头
 [0052] 42、滑块槽 43、条形槽 44、第二定向排渣口。

具体实施方式

[0053] 参见图 1 ~ 图 5，本发明提供了一种基于机器视觉的果实采摘方法，其包括如下步骤：

[0054] (1) 设置一手提式移动采摘设备，所述手提式移动采摘设备，其包括一伸缩杆 1、一设置于伸缩杆 1 顶端的采摘装置 3、一设置于伸缩杆 1 中部的控制装置 2；所述的采摘装置 3，其包括一动力源、一摄像头 29、一传动机构、一采摘头、以及一采果网袋 4，所述的动力源为电源，所述电源通过导线与传动机构相连接，所述传动机构与采摘头连接；所述控制装置 2，其包括一智能图像处理芯片、以及分别与智能图像处理芯片连接的一显示屏，以及一控制开关，所述智能图像处理芯片通过导线分别与动力源、摄像头 29、传动机构连接；

[0055] (2) 打开电源，上述的手提式移动采摘设备处于工作状态，操作者通过伸缩杆 1 将采摘装置 3 送到待采摘的果实附近，采摘装置 3 上的摄像头 29 摄取采摘头与待采摘的果实的相对位置的图像，传送给控制装置 2 的智能图像处理芯片进行处理后，于显示屏进行显示，操作者通过调节伸缩杆 1 使得待采摘的果实进入采摘头的采摘范围，按下控制开关，采摘头在传动机构的带动下完成果实的采摘动作，待采摘的果实进入采果网袋 4 中。

[0056] 所述步骤(1)中的采摘装置 3 的传动机构，其包括一支架底座 5，所述支架底座 5 上设有一伸缩杆 1 活动连接的连接环 14、一用于排出剪切后的残渣的第一定向排渣口

35、以及一供电线穿出的电线出线口 36,一波箱上壳 6、一波箱下壳 6;所述的连接环 14 上设有多个调节采摘头的角度卡槽 37;所述波箱上壳 6 与波箱下壳 6 连接,构成一波箱外壳,所述波箱外壳容置于所述支架底座 5 内;所述的传动机构,其还包括一设置于波箱外壳内部一电机 8、一齿轮组、以及一窝轮组,所述电机 8 与齿轮组连接,所述齿轮组与窝轮组连接;所述的齿轮组包括相互连接的一主动轮 9、以及一减速齿轮 10,所述窝轮组,其包括相互连接的一窝杆 11、一窝轮 12、以及一窝轮凸轮 13,所述主动轮 9 与电机 8 连接,所述减速齿轮 10 与窝杆 11 连接,所述的窝杆 11,其上下两端分别设有一起到稳定、固定作用的轴承。

[0057] 所述步骤(1)中的采摘装置 3 的采摘头,其包括一支架上盖 15、以及一支架下盖 16,两者配合构成一“V”字形外壳,所述“V”字形外壳,其为一中空结构,其前端设有一“U”形刀口,所述“U”形刀口的左臂上设有两片齿形防滑静刀 17,所述齿形防滑静刀 17 之间夹设有一切割导向片 18,所述“U”形刀口的右臂上设有一运动功能扇形刀把 19,所述运动功能扇形刀把 19 的前部设有一主动刀片 20、以及一固定连接主动刀片 20 与运动功能扇形刀把 19 的动刀压片 21,所述运动功能扇形刀把 19 上还设有一凸轮传动槽 22、一释放滑块带动卡槽 23、以及一支点 38,所述凸轮传动槽 22 与窝轮凸轮 13 连接。

[0058] 所述“V”字形外壳内还设有依次连接的一蓄能释放滑块 24、一击发弹簧卡片 25、一蓄能释放撞击栓 26,以及一套设在蓄能释放撞击栓 26 上的弹簧 27;所述蓄能释放滑块 24,其前端设有一凸块,所述蓄能释放滑块 24 的凸块与释放滑块带动卡槽 23 连接;所述蓄能释放滑块 24 上还设有多个卡位 40;所述的卡位 40 与击发弹簧卡连接;所述的蓄能释放撞击栓 26 上设有一栓头 41;所述的“V”字形外壳内还设有容置蓄能释放滑块 24 的滑块槽 42、一容置蓄能释放撞击栓 26 的条形槽 43、以及用于排放剪切后的残渣的第二定向排渣口 44,所述的第一定向排渣口 35 与第二定向排渣口 44 相通,构成一排渣口。

[0059] 所述支架下盖 16 上设有一摄像头安装座 28,所述摄像安装座内设置有一摄像头 29,所述摄像安装座与支架下盖 16 之间的设置角度范围为 $20^\circ \sim 80^\circ$;所述支架下盖 16 内还设有一控制电路板 32、一运动定位控制开关 33,所述运动定位控制开关 33 与控制电路板 32 连接;所述运动定位控制开关 33 与控制装置 2 连接,所述控制电路板 32 与电机 8 连接;所述支架上盖 15 的前端设有一动刀保护导向圈 30、以及一接果网袋“U”形圈 31,所述接果网袋“U”形圈 31 与采摘装置 3 连接。

[0060] 所述伸缩杆 1,其上套设有两个用来保证采摘装置 3 处于当前调节的高度正常工作的固定管套 34,其顶端设有一与采摘装置 3 的连接环 14 相适配的连接套结构。

[0061] 所述步骤(2)具体包括如下步骤:

[0062] (21) 打开电源,手提式移动采摘设备处于工作状态,所述手提式移动采摘设备处于静止状态,所述的与释放滑块带动卡槽 23 连接的蓄能释放滑块 24 处于滑块槽 42 的最底端,所述的蓄能释放撞击栓 26 的处于卡槽的最底端;所述的蓄能释放撞击栓 26 上的弹簧 27 处于变形挤压的状态,所述的蓄能释放撞击栓 26 抵住运动功能扇形刀把 19 的支点 38,使得手提式移动采摘设备进入到采摘的准备阶段;

[0063] (22) 操作者通过调节伸缩杆 1,并通过上下设置的固定管套 34 保证采摘装置 3 于当前的伸缩杆 1 的高度下进行工作,即将采摘装置 3 送到待采摘的果实附近,采摘装

置 3 上的摄像头 29 摄取采摘头与待采摘的果实的相对位置的图像, 传送给控制装置 2 的智能图像处理芯片进行处理后, 于显示屏进行显示, 操作者再通过调节伸缩杆 1 使得待采摘的果实进入采摘头的采摘范围, 按下控制开关;

[0064] (23) 所述智能图像处理芯片接收到控制开关按下的控制信息后, 发送控制命令给运动定位控制开关 33, 所述运动定位控制开关 33 将命令转送给控制电路板 32, 所述控制电路板 32 接收到控制命令之后, 发送启动命令给传动结构的电机 8, 电机 8 依次带动主动轮 9、减速齿轮 10、窝杆 11、窝轮 12、以及窝轮凸轮 13, 所述窝轮凸轮 13 通过凸轮传动槽 22, 旋转带动运动功能扇形刀把 19, 所述运动功能扇形刀把 19 通过释放滑块带动卡槽 23, 带动蓄能释放滑块 24, 所述击发弹簧卡片 25 通过卡位 40 与蓄能释放滑块 24 进行卡接, 所述蓄能释放撞击栓 26 的栓头 41 抵住击发弹簧卡片 25 的底部, 所述“U”形刀口卡住待剪切水果的果枝或果柄, 使得手提式移动采摘设备进入到采摘前的弹簧 27 待释放阶段;

[0065] (24) 所述蓄能释放撞击栓 26 上弹簧 27 瞬间释放弹性势能, 所述蓄能释放撞击栓 26 的栓头 41 直接撞击到运动功能扇形刀把 19 的支点 38 上, 使得运动功能扇形刀把 19 瞬间带动主动刀片 20, 完成当前的待采摘的果实的采摘动作, 待采摘的果实被剪切后, 自然滑落到采果网袋 4 中, 剪切过程中产生的残渣通过由第一排渣口与第二排渣口构成的排渣口排出;

[0066] (25) 操作者松开控制开关, 所述的手提式移动采摘设备的智能图像处理芯片接收到控制开关松开的控制信息后, 发送控制命令给运动定位控制开关 33, 所述运动定位控制开关 33 将命令转送给控制电路板 32, 所述控制电路板 32 接收到控制命令之后, 发送停止命令给传动结构的电机 8, 电机 8 依次带动主动轮 9、减速齿轮 10、窝杆 11、窝轮 12、以及窝轮凸轮 13, 所述窝轮凸轮 13 通过凸轮传动槽 22 旋转带动运动功能扇形刀把 19, 与运动功能扇形刀把 19 的释放滑块带动卡槽 23 连接的蓄能释放滑块 24 被带动至滑块槽 42 的最底端, 所述运动功能扇形刀把 19 通过顶住蓄能释放撞击栓 26 的栓头 41, 被带动至卡槽的最底端, 实现手提式移动采摘设备的再次蓄能;

[0067] (26) 重复操作步骤(22)～(25), 实现多个果实的采摘。

[0068] 实现权利要求上述的基于机器视觉的果实采摘方法的手提式移动采摘设备, 其包括一伸缩杆 1、一设置于伸缩杆 1 顶端的采摘装置 3, 一设置于伸缩杆 1 中部的控制装置 2; 所述的采摘装置 3, 其包括一动力源、一摄像头 29、一传动机构、一采摘头、以及一采果网袋 4, 所述的动力源为电源, 所述电源通过导线与传动机构相连接, 所述传动机构与采摘头连接; 所述控制装置 2, 其包括一智能图像处理芯片、以及分别与智能图像处理芯片连接的一显示屏, 以及一控制开关, 所述智能图像处理芯片通过导线分别与动力源、摄像头 29、传动机构连接; 所述采摘装置 3 的传动机构, 其包括一支架底座 5, 所述支架底座 5 上设有一伸缩杆 1 活动连接的连接环 14、一用于排出剪切后的残渣的第一定向排渣口 35、以及一供电线穿出的电线出线口 36, 一波箱上壳 6、一波箱下壳 6; 所述的连接环 14 上设有多个调节采摘头的角度卡槽 37; 所述波箱上壳 6 与波箱下壳 6 连接, 构成一波箱外壳, 所述波箱外壳容置于所述支架底座 5 内; 所述的传动机构, 其还包括一设置于波箱外壳内部一电机 8、一齿轮组、以及一窝轮组, 所述电机 8 与齿轮组连接, 所述齿轮组与窝轮组连接; 所述的齿轮组包括相互连接的一主动轮 9、以及一减速齿轮 10, 所述窝轮组, 其包括相

互连接的一窝杆 11、一窝轮 12、以及一窝轮凸轮 13，所述主动轮 9 与电机 8 连接，所述减速齿轮 10 与窝杆 11 连接，所述的窝杆 11，其上下两端分别设有一起到稳定、固定作用的轴承。

[0069] 所述采摘装置 3 的采摘头，其包括一支架上盖 15、以及一支架下盖 16，两者配合构成一“V”字形外壳，所述“V”字形外壳，其为一中空结构，其前端设有一“U”形刀口，所述“U”形刀口的左臂上设有两片齿形防滑静刀 17，所述齿形防滑静刀 17 之间夹设有一切割导向片 18，所述“U”形刀口的右臂上设有一运动功能扇形刀把 19，所述运动功能扇形刀把 19 的前部设有一主动刀片 20、以及一固定连接主动刀片 20 与运动功能扇形刀把 19 的动刀压片 21，所述运动功能扇形刀把 19 上还设有一凸轮传动槽 22、一释放滑块带动卡槽 23、以及一支点 38，所述凸轮传动槽 22 与窝轮凸轮 13 连接；所述“V”字形外壳内还设有依次连接的一蓄能释放滑块 24、一击发弹簧卡片 25、一蓄能释放撞击栓 26，以及一套设在蓄能释放撞击栓 26 上的弹簧 27；所述蓄能释放滑块 24，其前端设有一凸块，所述蓄能释放滑块 24 的凸块与释放滑块带动卡槽 23 连接；所述蓄能释放滑块 24 上还设有多个卡位 40；所述的卡位 40 与击发弹簧卡连接；所述的蓄能释放撞击栓 26 上设有一栓头 41；所述的“V”字形外壳内还设有容置蓄能释放滑块 24 的滑块槽 42、一容置蓄能释放撞击栓 26 的条形槽 43、以及用于排放剪切后的残渣的第二定向排渣口 44，所述的第一定向排渣口 35 与第二定向排渣口 44 相通，构成一排渣口。

[0070] 所述支架下盖 16 上设有一摄像头安装座 28，所述摄像安装座内设置有一摄像头 29，所述摄像安装座与支架下盖 16 之间的设置角度范围为 $20^\circ \sim 80^\circ$ ；所述支架下盖 16 内还设有一控制电路板 32、一运动定位控制开关 33，所述运动定位控制开关 33 与控制电路板 32 连接；所述运动定位控制开关 33 与控制装置 2 连接，所述控制电路板 32 与电机 8 连接；所述支架上盖 15 的前端设有一动刀保护导向圈 30、以及一接果网袋“U”形圈 31，所述接果网袋“U”形圈 31 与采果网袋 4 连接；所述伸缩杆 1，其上套设有两个用来保证采摘装置 3 处于当前调节的高度正常工作的固定管套 34，其顶端设有一与采摘装置 3 的连接环 14 相适配的连接套结构。

[0071] 本发明的窝杆的上下端分别设有一轴承，使得本发明的手提式移动采摘设备具有更好的稳定性、牢固性，从而使其的使用寿命增长。

[0072] 本发明的连接环其下方设有角度卡槽，可以通过角度卡槽来调节采摘头的角度，使得本发明的手提式移动采摘设备使用更加灵活、方便。

[0073] 本发明所研发的手提式移动采摘设备，其可适用于任何地形，同时，其结构精简，重量轻，其采用轻质的塑料制备其外壳，所以，其具有设备投资小，成本低，通用各种复杂的地形的特性。

[0074] 本发明其采用摄像头，以及控制装置，两者结合使用，可达到清楚、明了的了解待采摘果实，以及其附近的环境，避免因为采摘造成的林木枝叶或果实伤害，影响来年的收成以及果实的外观。

[0075] 还有，本发明采用弹簧使得剪切力度倍增，通过弹簧的瞬间变形所释放的弹力，用于对果实的剪切，使得果实的剪切速度倍增，使得剪切效率更高。

[0076] 本发明的“U”形刀口左臂上设有两片齿形防滑静刀，所述齿形防滑静刀之间夹设有一切割导向片，通过齿形防滑静刀与切割导向片的结合使用，使得切割更快捷、切割效果

更好。

[0077] 本发明的“U”形刀口的动刀保护圈与切割导向片，其两者结合，形成一“喇叭形”口，使得导向效果更佳。

[0078] 但以上所述仅为本发明的较佳可行实施例，并非用以局限本发明的专利范围，故凡运用本发明中记载的步骤、结构，及所作的等效变化，均包含在本发明的保护范围内。

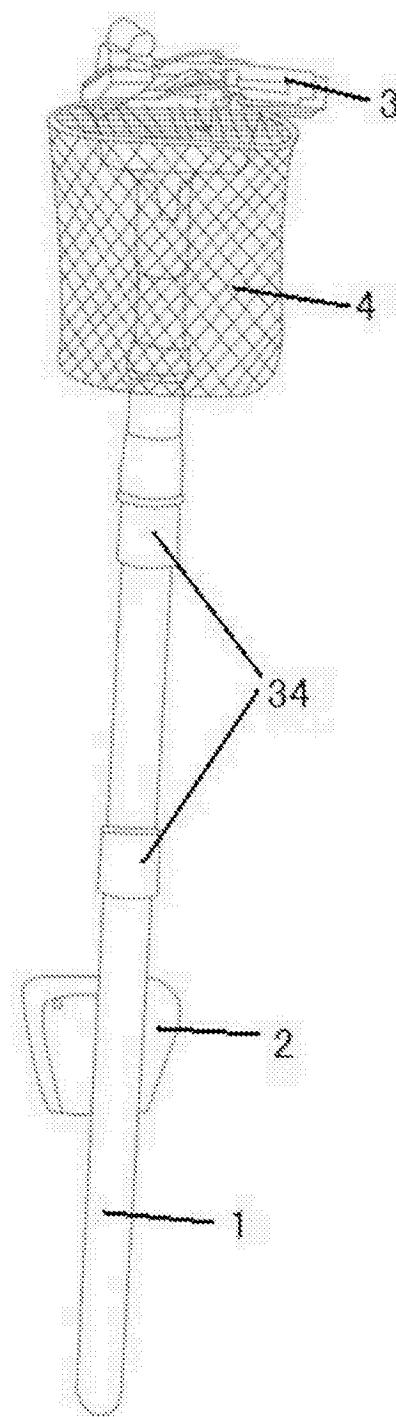


图 1

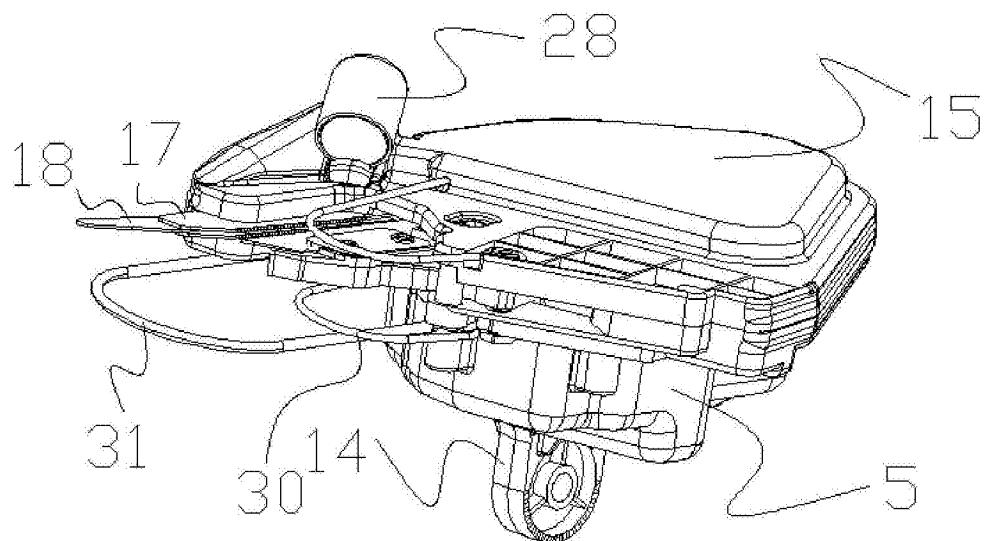


图 2

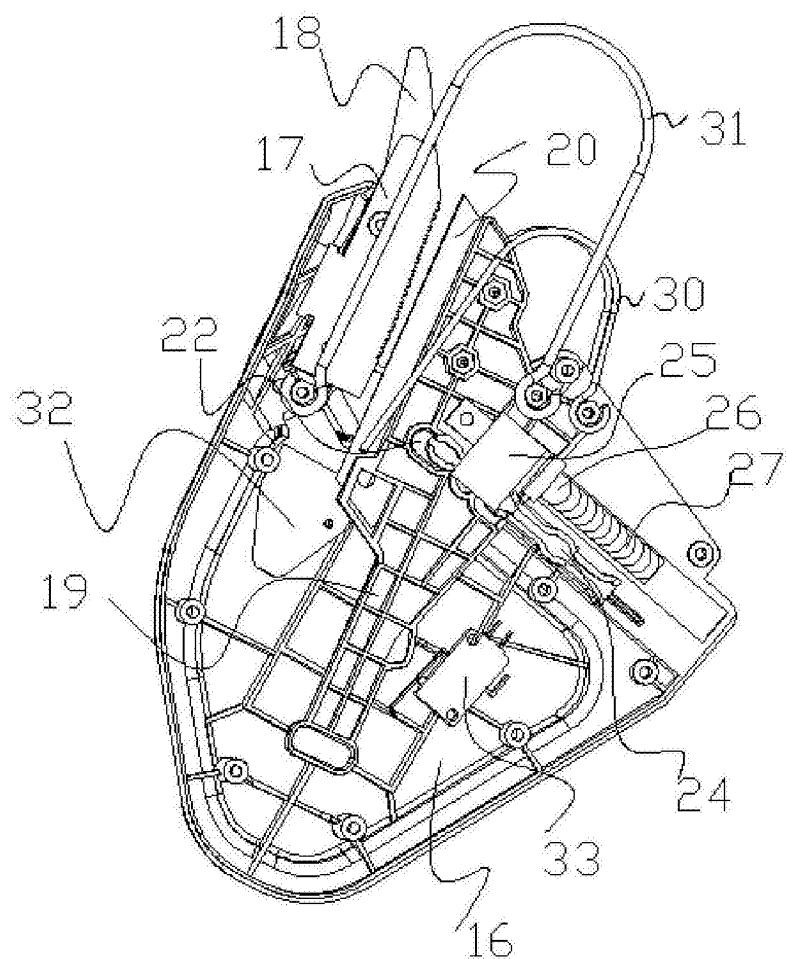


图 3

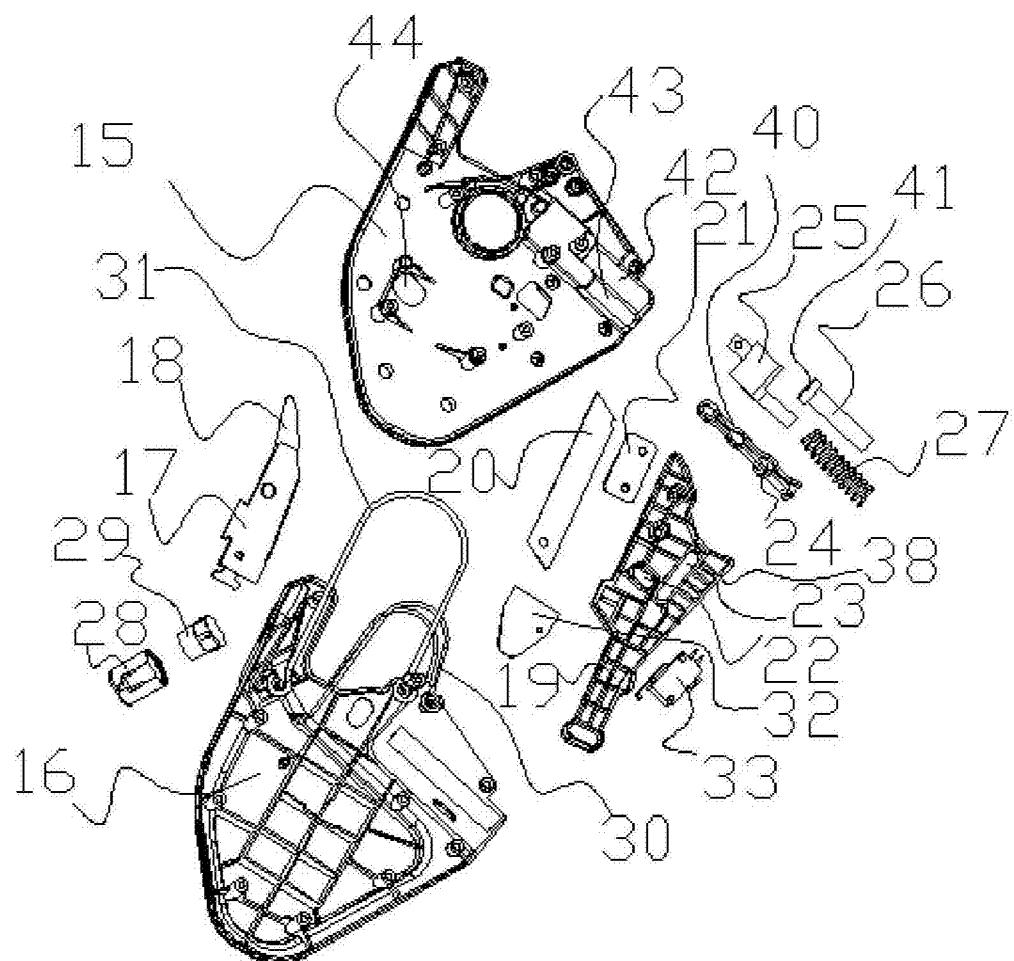


图 4

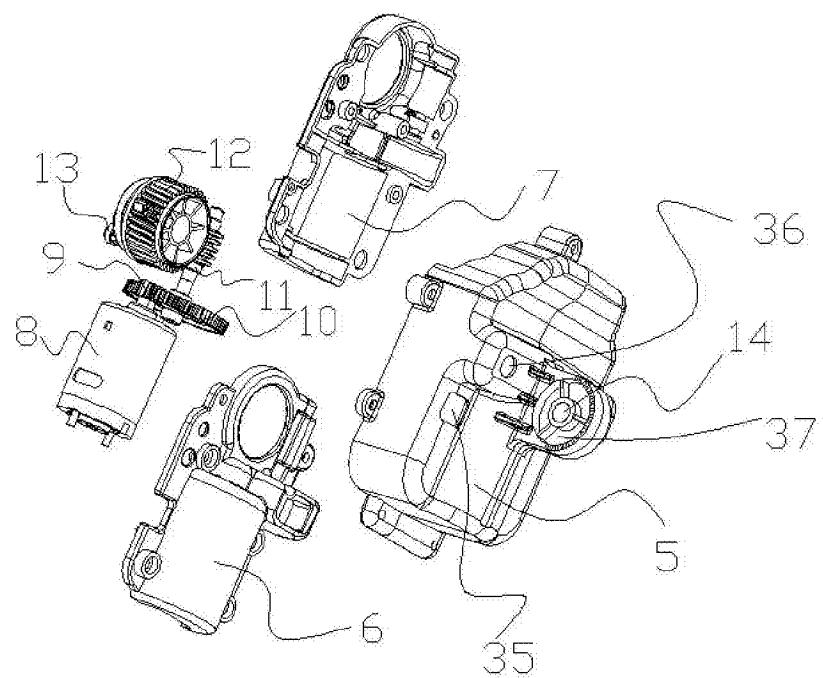


图 5