



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114633268 A

(43) 申请公布日 2022.06.17

(21) 申请号 202210399806.7

(22) 申请日 2022.04.15

(71) 申请人 西安外事学院

地址 710077 陕西省西安市雁塔区鱼斗路
18号

(72) 发明人 朱海明 李峰泉

(74) 专利代理机构 重庆百润洪知识产权代理有
限公司 50219

专利代理师 陈万江

(51) Int. Cl.

B25J 11/00 (2006.01)

A01D 46/30 (2006.01)

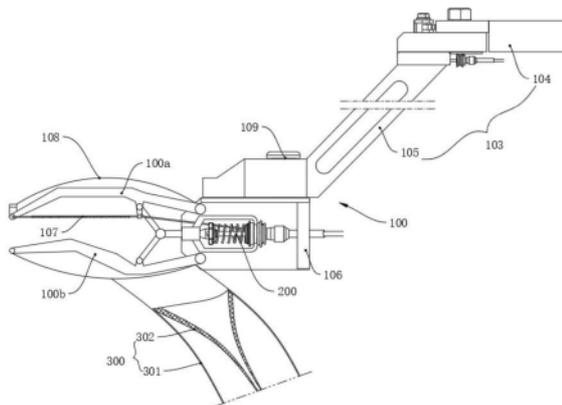
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

农业机器人的采摘执行机构

(57) 摘要

本发明涉及智能农业机械技术领域,具体涉及一种农业机器人的采摘执行机构,包括骨架与蒙皮,所述骨架包括上颌骨架、下颌骨架以及叉架,所述上颌骨架与下颌骨架互嵌且均包括两节咬合件,两节所述咬合件呈V型铰接,所述上颌骨架与下颌骨架的端部被共同铰接在两侧的连接座上,所述蒙皮分别设置在上颌骨架、下颌骨架上,且在蒙皮后端连接有掉落管道;所述叉架包括一连接臂以及两个叉臂,所述连接臂的一个端部设置有另一连接座;两个叉臂的一个端部共同铰接于所述连接臂端部的连接座上,另一端部连接两侧的连接座;三个所述连接座上均设置有开合机构;本发明具有灵活可变的结构,可进入到狭小、复杂的环境中进行采摘。



1. 农业机器人的采摘执行机构,其特征在于,包括:
骨架,所述骨架包括:
上颌骨架,包括两节呈V型铰接的咬合件;
下颌骨架,同样包括两节呈V型铰接的咬合件,所述上颌骨架与下颌骨架的端部被共同铰接在两侧的连接座上;
叉架,包括一连接臂以及两个叉臂,所述连接臂的一个端部设置有另一连接座;两个叉臂的一个端部共同铰接于所述连接臂端部的连接座上,另一端部连接两侧的连接座;
开合机构,设置于三个所述连接座上,各开合机构的输出端对应连接至上颌骨架与下颌骨架、两个叉臂;
蒙皮,分别设置在上颌骨架、下颌骨架上,且蒙皮后端连接有掉落管道。
2. 根据权利要求1所述的农业机器人的采摘执行机构,其特征在于:所述开合机构包括作为输入的开合拉绳以及作为输出的至少一对连杆,所述连杆呈V形铰接,所述连接座上在上颌中心线上设置导向孔,所述开合拉绳经导向孔后与连杆的铰接点相连;还设置有用于复位连杆的弹簧。
3. 根据权利要求2所述的农业机器人的采摘执行机构,其特征在于:所述开合拉绳通过一定向杆与所述连杆连接,且定向杆始终被限制在导向孔中沿开合中心线移动。
4. 根据权利要求1所述的农业机器人的采摘执行机构,其特征在于:所述叉臂与上颌骨架、下颌骨架所连连接座通过万向结构连接。
5. 根据权利要求1所述的农业机器人的采摘执行机构,其特征在于:所述上颌骨架与下颌骨架的两个所述咬合件通过一中间件铰接。
6. 根据权利要求5所述的农业机器人的采摘执行机构,其特征在于:所述上颌骨架所采用的咬合件以及中间件均为上拱的弓形,所述上颌骨架咬合件与中间件上穿设有作为弓弦的绳锯,所述绳锯的两个端部分别连接在两条往复拉绳上。
7. 根据权利要求1-6中任意一项所述的农业机器人的采摘执行机构,其特征在于:所述掉落管道包括外层管与内层弹性布,所述外层管与内层弹性布之间形成气囊结构,所述内层弹性布在远离骨架的方向上厚度变薄,所述内层弹性布藉由胶层与外层管结合并形成气体通道。

农业机器人的采摘执行机构

技术领域

[0001] 本发明涉及智能农业机械技术领域,具体涉及一种农业机器人的采摘执行机构。

背景技术

[0002] 随着计算机和自动控制技术的迅速发展,农业机械将迈入高度自动化与智能化时期。机器人已经逐步渗入到农业生产中,机器人的使用将成为农业向自动化和智能化发展的重要标志。在果蔬生产作业中,收获采摘约占整个作业量的40%。采摘质量的好坏直接影响果蔬的存储、加工和销售,从而最终影响市场价格和经济效益。由于采摘的复杂性,自动化程度仍然很低,目前国内果蔬采摘基本上还是手工完成,工作环境差,收获作业劳动强度大。

[0003] 在较多的果蔬种类中,其果实隐藏在复杂的环境中,在进行人工采摘时尚且需要将藤蔓、茎秆撇开,对于农业机器人来说这一灵活复杂的操作很难执行,对于一般拥有体积较大机械手的机器人来说,如何深入到复杂环境对瓜果进行采摘一直是个问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的是克服现有技术中的缺陷,提供一种农业机器人的采摘执行机构,具有灵活可变的结构,可进入到狭小、复杂的环境中进行采摘。

[0005] 本发明的农业机器人的采摘执行机构,包括骨架与蒙皮,所述骨架包括上颌骨架、下颌骨架以及叉架,所述上颌骨架与下颌骨架互嵌且均包括两节咬合件,两节所述咬合件呈V型铰接,所述上颌骨架与下颌骨架的端部被共同铰接在两侧的连接座上,所述蒙皮分别设置在上颌骨架、下颌骨架上并呈蛇口形,且在蒙皮后端连接有掉落管道;所述叉架包括一连接臂以及两个叉臂,所述连接臂的一个端部设置有另一连接座;两个叉臂的一个端部共同铰接于所述连接臂端部的连接座上,另一端部连接两侧的连接座;三个所述连接座上均设置有开合机构,所述开合机构的输出端连接至上颌骨架与下颌骨架、两个叉臂。

[0006] 进一步,所述开合机构包括作为输入的开合拉绳以及作为输出的至少一对连杆,所述连杆呈V形铰接,所述连接座上在开合中心线上设置导向孔,所述开合拉绳经导向孔后与连杆的铰接点相连;还设置有用于复位连杆的弹簧。

[0007] 进一步,所述开合拉绳通过一定向杆与所述连杆连接,且定向杆始终被限制在导向孔中沿开合中心线移动。

[0008] 进一步,所述叉臂与上颌骨架、下颌骨架所连连接座通过万向结构连接。

[0009] 进一步,所述上颌骨架与下颌骨架的两个所述咬合件通过一中间件铰接。

[0010] 进一步,所述上颌骨架所采用的咬合件以及中间件均为上拱的弓形,所述上颌骨架咬合件与中间件上穿设有作为弓弦的绳锯,所述绳锯的两个端部分别连接在两条往复拉绳上。

[0011] 进一步,所述掉落管道包括外层管与内层弹性布,所述外层管与内层弹性布之间形成气囊,所述内层弹性布在远离骨架的方向上厚度变薄,所述内层弹性布藉由胶层与外

层管结合并形成气体通道。。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明公开的一种农业机器人的采摘执行机构，通过V型结构的上颌骨架和下颌骨架共同构成蛇口形结构，可通过上下咬合件的咬合对果蒂进行截断，同时骨架还具有连接蛇口形结构的叉架，叉架整体呈Y形，通过调整两个连接臂的开合夹角，即可调整上颌骨架、下颌骨架的锥度，使得采摘执行机构得以进入到狭小空间进行采摘。

附图说明

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述：

[0014] 图1为本发明的主视结构示意图；

[0015] 图2为本发明的局部结构示意图；

[0016] 图3为本发明的俯视结构示意图；

[0017] 图4为本发明中掉落管道的结构示意图。

[0018] 附图标记说明：骨架100、上颌骨架100a、下颌骨架100b、咬合件101、中间件102、叉架103、连接臂104、叉臂105、连接座106、绳锯107、蒙皮108、万向结构109、开合机构200、开合拉绳201、连杆202、导向孔203、弹簧204、定向杆205、掉落管道300、外层管301、内层弹性布302、气体通道303。

具体实施方式

[0019] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0020] 如图1-4所示，本实施例中的农业机器人的采摘执行机构，包括骨架100与蒙皮108，所述骨架100包括两个用于咬合包容果实的咬合支架，分别为上颌骨架100a和下颌骨架100b。

[0021] 两个咬合支架均包括两节咬合件101，咬合件101呈V型铰接，其前端部形成一个尖角结构，因而得以插入到茎秆之间的缝隙中。

[0022] 上颌骨架100a和下颌骨架100b的端部通过两侧的连接座106铰接，形成类似蛇口形状的结构，该连接座106上设置相应的开合机构200，用以直接带动两个咬合支架进行互嵌咬合，从而切断一些不那么坚韧的果蒂，例如樱桃、草莓等植物的果蒂。

[0023] 通过控制两侧的连接座106相互靠近或相互远离，即可调整两个咬合支架前端的锥度，也可以看做调整咬合支架的宽度，用于应对不同的情况。

[0024] 本实施例利用一叉架103完成锥度的调节，具体的，叉架103包括一条用于连接机器人主体的连接臂104以及用于连接两侧连接座106的叉臂105，连接臂104的端部同样设置有一连接座106，用以铰接叉臂105，该连接座106上同样设置有开合机构200，这一开合机构200控制两个叉臂105的开合程度，即控制上颌骨架100a和下颌骨架100b的锥度。

[0025] 所述的蒙皮108分为两半，分别设置在上颌骨架100a和下颌骨架100b上，蒙皮108采用柔性材料，优选的具有一定的弹性，在上颌骨架100a和下颌骨架100b开合截断果蒂后，

蒙皮108可包容果实,本实施例中采摘执行机构在采摘后并不返回放置果实,而是采用连通蛇口形状结构内部的掉落管道300输送采摘下来的果实。

[0026] 以下对上述结构中的的开合结构进行介绍:

[0027] 本发明中采摘执行机构应用在复杂环境中,需要尽量地减少前端执行部分的体积。所以开合机构200需要尽可能简化,本实施例中,所述开合机构200包括作为输入的开合拉绳201以及作为输出的一对连杆202,所述连杆202同样呈V形铰接,所述连接座106上在开合中心线上设置导向孔203,所述开合拉绳201经导向孔203后与连杆202的铰接点相连;连接座106上还设置有用于复位连杆202的弹簧204,开合拉绳201的结构可采用传统的刹车线,且表面套设塑胶套,且塑胶套端部固定在连接座106上,通过农业机器人主体部分的牵拉机构直接带动开合拉绳201,进而拉动连杆202,促使上颌骨架100a和下颌骨架100b闭合或者减小两个叉臂105的角度,而上颌骨架100a和下颌骨架100b、两个叉臂105的扩张皆可通过复位弹簧204进行。

[0028] 优选的一种方式,所述开合拉绳201通过一定向杆205与所述连杆202连接,且定向杆205始终被限制在导向孔203中沿开合中心线移动,以上颌骨架100a和下颌骨架100b的开合为例解释定向杆205的作用,在实际情况中,上颌骨架100a和下颌骨架100b均采用铰接的方式连接在铰接座用,上颌骨架100a和下颌骨架100b相对连接座106如何保持直挺是一个必然需要解决的问题,本发明采用设置定向杆205的方式,定向杆205无法相对于连接座106发生转动。

[0029] 实际实施时,连杆202的对数可根据实际需求而定。

[0030] 通过对上述结构的采摘执行机构进行分析,在进行锥度调整时,叉臂105与上颌骨架100a、下颌骨架100b的咬合件101之间存在水平面上的角度改变,这一角度改变可通过连接座106自身的弹性改变来适应,但是优选通过结构的改进使其可控。

[0031] 具体的,所述叉臂105与上颌骨架100a、下颌骨架100b所连连接座106通过万向结构109连接,该万向结构109至少具有一竖向转动轴,连接座106可绕这一竖向转动轴进行偏转,同时利用一弹簧进行弹性紧固。

[0032] 其次,该转动轴被设置在一水平转动轴上,另外设置一关节电机用于驱动该水平转动轴,使得本发明具有俯仰角度的调整变化。

[0033] 上颌骨架100a与下颌骨架100b的前端并不是完全的尖锥形状,所述上颌骨架100a与下颌骨架100b的两个所述咬合件101通过一中间件102铰接,防止果实被正面戳伤。

[0034] 在更多的实施方式中,单纯依靠咬合并不能切断果蒂,因此较多的农业机器人采用剪切的方式进行切断,但是剪切机构同样具有较大的体积,并不适用于本发明。

[0035] 作为一个优选实施方式,采用柔软的绳锯107截断果蒂更为合适,具体的,所述上颌骨架100a所采用的咬合件101以及中间件102均为上拱的弓形,所述上颌骨架100a咬合件101与中间件102上穿设有作为弓弦的绳锯107,所述绳锯107的两个端部分别连接在两条往复拉绳上,而优选地下颌骨架100b具有一定的上拱弧度,但是需要避开绳锯107设置。

[0036] 本实施例采用掉落管道300的方式承接果实,为防止掉落时果实的破损,掉落管道300内径是可控的。

[0037] 具体的,所述掉落管道300包括外层管301与内层弹性布302,外层管301在径向上无弹性,所述外层管301与内层弹性布302之间形成气囊,所述内层弹性布302在远离骨架

100的方向上厚度变薄,所述内层弹性布302藉由胶层与外层管301结合并形成气体通道303,气体通道303连通有农业机器人主体部分的空压机,在通入一定的压力时,因掉落管道300远端部分的内层弹性布302较薄,膨胀程度更大,从而首先封闭远端,缩短果实的掉落高度,避免其破碎,可根据掉落管道300内部设置的重量感应器获知已采摘的果实重量,根据重量推算掉落管道300中的剩余空间,或者直接设置光电传感器,在感应到剩余空间不足时,逐渐减小气囊中气体压力,开放更多的空间。

[0038] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

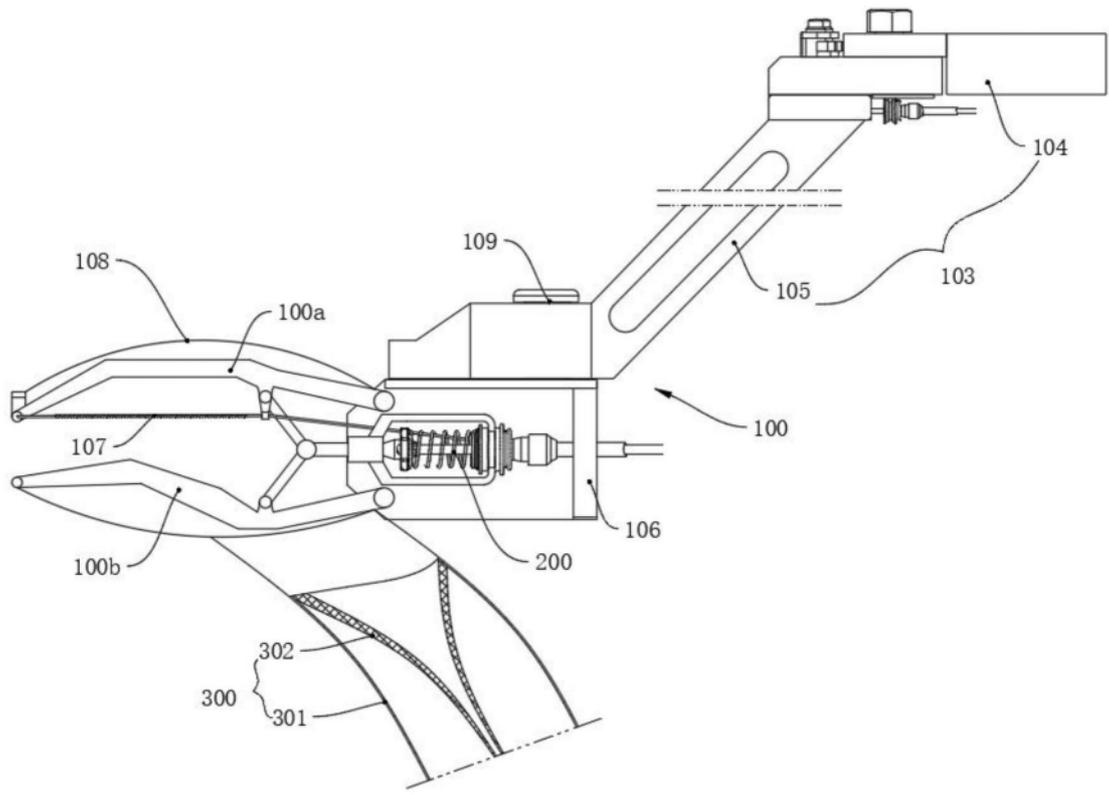


图1

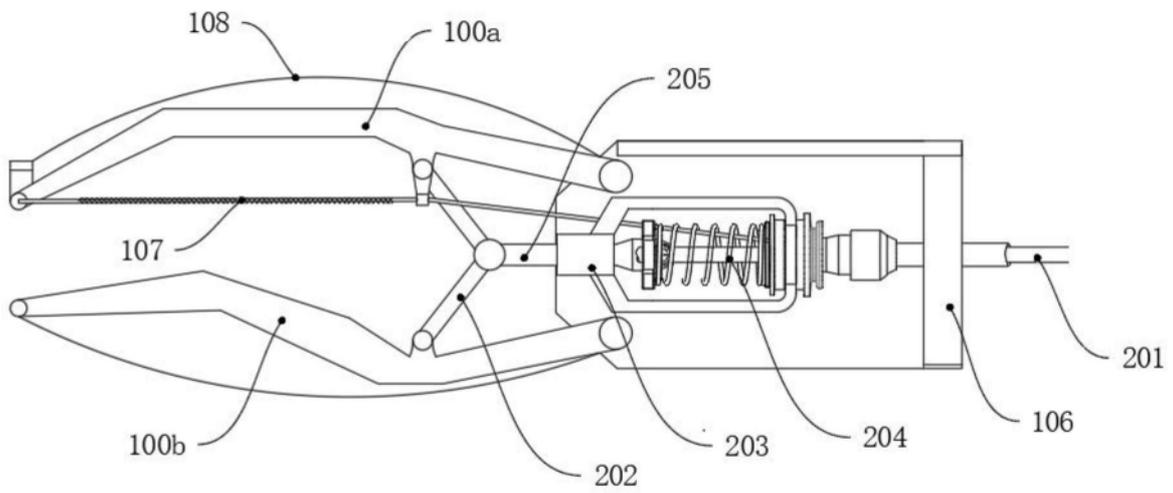


图2

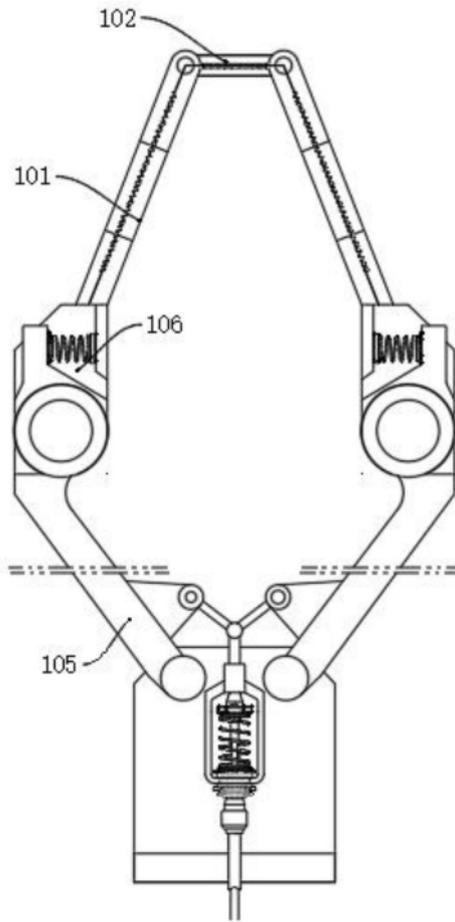


图3

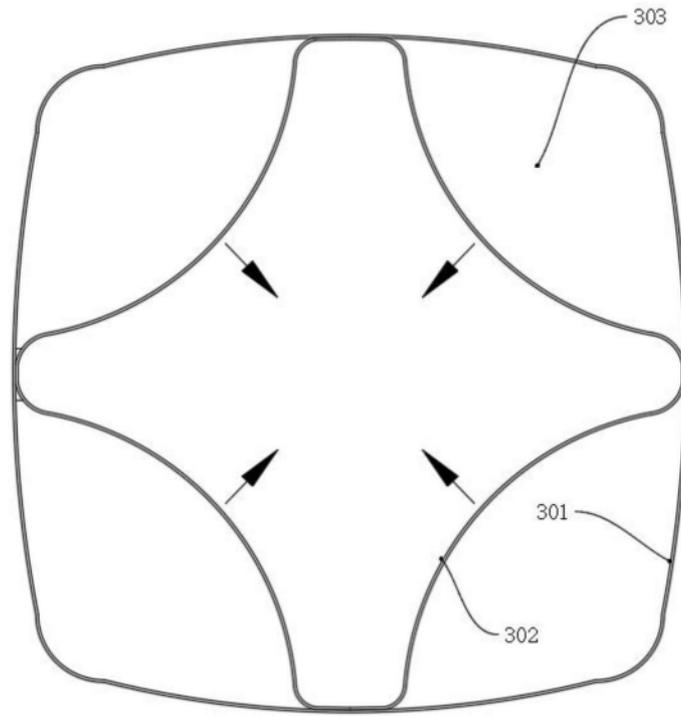


图4