



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209047052 U

(45)授权公告日 2019.07.02

(21)申请号 201821559715.0

(22)申请日 2018.09.25

(66)本国优先权数据

201810428440.5 2018.05.07 CN

(73)专利权人 余传佩

地址 332000 江西省九江市濂溪区慧龙新城14栋401室

(72)发明人 余传佩 邹凛浩

(74)专利代理机构 北京市维诗律师事务所
11393

代理人 李翔 徐永浩

(51)Int.Cl.

A01D 46/253(2006.01)

A01D 46/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

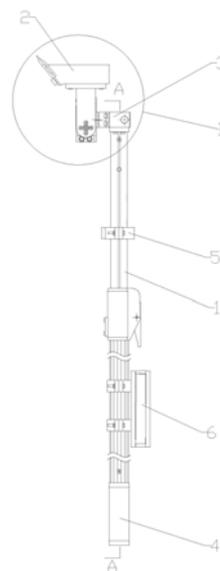
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

推剪式采摘器

(57)摘要

本申请公开了一种推剪式采摘器,所述推剪式采摘器包括支杆(1)和安装在所述支杆上端的推剪装置(2),推剪装置包括安装在支杆上的第一支架(21)、固定安装在第一支架上的静刀片(22)、可相对静刀片滑动的动刀片(23)和驱动机构,静刀片上设置有多个第一剪切齿(221),相邻的两个第一剪切齿的相对的端面呈V字形布置,动刀片上设置有多个第二剪切齿(231),动刀片位于静刀片的一侧,第一剪切齿和第二剪切齿能够形成剪切刃,驱动机构能够驱动动刀片(23)往复运动,使得剪切刃在打开与闭合状态之间来回转换。本申请提供的推剪式采摘器成本低、使用方便,并且可以有效提高采摘效率。



1. 一种推剪式采摘器,所述推剪式采摘器包括支杆(1)和安装在所述支杆(1)上端的推剪装置(2),其特征在于,所述推剪装置(2)包括安装在所述支杆(1)上的第一支架(21)、固定安装在所述第一支架(21)上的静刀片(22)、可相对所述静刀片(22)滑动的动刀片(23)和驱动机构,所述静刀片(22)上设置有多个第一剪切齿(221),相邻的两个所述第一剪切齿(221)的相对的端面呈V字形布置,所述动刀片(23)上设置有多个第二剪切齿(231),所述动刀片(23)位于所述静刀片(22)的一侧,所述第一剪切齿(221)和第二剪切齿(231)能够形成剪切刃,所述驱动机构能够驱动所述动刀片(23)往复运动,使得所述剪切刃在打开与闭合状态之间来回转换。

2. 根据权利要求1所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述第一剪切齿(221)和第二剪切齿(231)均为三角形齿。

3. 根据权利要求2所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述第一剪切齿(221)的齿尖位于第二剪切齿(231)的齿尖的上方或下方。

4. 根据权利要求2-3中任意一项所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述第一剪切齿(221)的齿数为10-30个;和/或两两相邻的第一剪切齿(221)的齿距为2-5毫米;和/或第一剪切齿(221)的齿顶角为10-45度;和/或所述第二剪切齿(231)的齿数为10-30个;和/或两两相邻的第二剪切齿(231)的齿距为1.5-4毫米;和/或第二剪切齿(231)的齿顶角为10-45度;和/或所述动刀片(23)往复运动的频率为50-100赫兹。

5. 根据权利要求1所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述驱动机构包括固定在所述第一支架(21)上的电机(24)和用于把所述电机(24)输出的动力传递给所述动刀片(23)以驱动所述动刀片(23)往复运动的传动结构。

6. 根据权利要求5所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述传动结构包括安装在所述电机(24)的输出轴上的偏心轴(25)、与所述偏心轴(25)的输出端滑动连接的第一滑块(26)、安装在所述第一滑块(26)上的连接杆(27)、以及与所述连接杆(27)固定连接的第二滑块(28),所述第二滑块(28)能够在所述第一支架(21)上滑动,所述第二滑块(28)与所述动刀片(23)连接,所述偏心轴(25)的输出端可以在所述第一滑块(26)内转动。

7. 根据权利要求6所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述偏心轴(25)的偏心距为2-5毫米。

8. 根据权利要求1所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述推剪装置(2)通过二自由度调节机构(3)安装在所述支杆(1)的上端,所述二自由度调节机构(3)包括固定在支杆(1)上的第二支架(31)、固定安装在所述第二支架(31)上的第一驱动件、固定安装在所述第一驱动件的输出端上的第三支架(32)和固定安装在所述第三支架(32)内的第二驱动件,所述第二驱动件的输出端与所述第一支架(21)固定连接,所述第一驱动件能够驱动所述第三支架(32)在第一平面上往复摆动,所述第二驱动件能够驱动所述第一支架(21)在第二平面上往复摆动,所述第二平面垂直于所述第一平面。

9. 根据权利要求8所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述支杆(1)的底部固定安装有用于容纳电池的电池盒(4),所述电池盒(4)内安装有用于给所述推剪装置(2)和二自由度调节机构提供能量的电池。

10. 根据权利要求1所述的推剪式采摘器,其特征在于,所述支杆(1)为伸缩杆,所述支杆(1)上可拆卸地安装有收集袋,所述收集袋位于所述动刀片(23)和静刀片(22)下方。

推剪式采摘器

技术领域

[0001] 本申请涉及一种采摘装置,尤其涉及一种可以方便、高效采摘如樱桃果实的推剪式采摘器。

背景技术

[0002] 樱桃是某些李属类植物的统称,樱桃树属于乔木,高2-6米,树皮灰白色。由于樱桃果实的采摘期比较短,采摘工作必须在短时间内完成,否则会果实容易过熟或者遇到恶劣天气而导致掉落腐烂,所以采摘效率非常重要。在采摘樱桃的时候,不能直接从樱桃果柄上往下摘樱桃,也不能掰断树丫,要掐断樱桃的果柄,否则不利于保存并且可能会伤树。现有的大部分果农采摘樱桃的方式为人工采摘,此举存在效率低,耗时耗力等弊端。

[0003] 为了解决这一问题,现有技术中出现了一些樱桃采摘装置。例如拉拽式采果器,该采果器利用夹口将果实茎部先卡住然后拉断;大型器械震动式采果器,该采果器将大型机械套在树上开动机器以一个合适的频率震动,将樱桃果子通过震动,摇晃下来;剪切式摘果器,该摘果器是利用刀片或弧形剪刀对准水果的茎部,通过操动手柄,将水果茎部切断。

[0004] 这些采摘器虽然可以提高采摘樱桃的效率,但是或者价格昂贵,或者得到的果实都不带果柄,不利于果实的保存,甚至损伤果实和果树。因此设计一款能够辅助采摘樱桃的装置十分有必要。该装置不仅要能为樱桃的种植户减轻人工负担带来实际的效益,还需要价格亲民,接地气。

实用新型内容

[0005] 本申请的目的是提供一种推剪式采摘器,成本低、使用方便,并且可以有效提高采摘效率。

[0006] 为了实现上述目的,本申请提供了一种推剪式采摘器,所述推剪式采摘器包括支杆和安装在所述支杆上端的推剪装置,所述推剪装置包括安装在所述支杆上端的第一支架、固定安装在所述第一支架上的静刀片、可相对所述静刀片滑动的动刀片和驱动机构,所述静刀片上设置有多个第一剪切齿,相邻的两个所述第一剪切齿的相对的端面呈V字形布置,所述动刀片上设置有多个第二剪切齿,所述动刀片位于所述静刀片的一侧,所述第一剪切齿和第二剪切齿能够形成剪切刃,所述驱动机构能够驱动所述动刀片往复运动,使得所述剪切刃在打开与闭合状态之间来回转换。

[0007] 优选地,所述第一剪切齿和第二剪切齿均为三角形齿。

[0008] 优选地,所述第一剪切齿的齿尖位于第二剪切齿的齿尖的上方或下方。

[0009] 优选地,所述第一剪切齿的齿数为10-30个;和/或两两相邻的第一剪切齿的齿距为2-5毫米;和/或第一剪切齿的齿顶角为10-45度;和/或所述第二剪切齿的齿数为10-30个;和/或两两相邻的第二剪切齿的齿距为1.5-4毫米;和/或第二剪切齿的齿顶角为10-45度;和/或所述动刀片往复运动的频率为 50-100赫兹。

[0010] 优选地,所述驱动机构包括固定在所述第一支架上的电机和用于把所述电机输出

的动力传递给所述动刀片以驱动所述动刀片往复运动的传动结构。

[0011] 优选地,所述传动结构包括安装在所述电机的输出轴上的偏心轴、与所述偏心轴的输出端滑动连接的第一滑块、安装在所述第一滑块上的连接杆、以及与所述连接杆固定连接的第二滑块,所述第二滑块能够在第一支架上滑动,所述第二滑块与所述动刀片连接,所述偏心轴的输出端可以在所述第一滑块内转动。

[0012] 优选地,所述偏心轴的偏心距为2-5毫米。

[0013] 优选地,所述推剪装置通过二自由度调节机构安装在所述支杆的上端,所述二自由度调节机构包括固定在支杆上的第二支架、固定安装在所述第二支架上的第一驱动件、固定安装在所述第一驱动件的输出端上的第三支架和固定安装在所述第三支架内的第二驱动件,所述第二驱动件的输出端与所述第一支架固定连接,所述第一驱动件能够驱动所述第三支架在第一平面上往复摆动,所述第二驱动件能够驱动所述第一支架在第二平面上往复摆动,所述第二平面垂直于所述第一平面。

[0014] 优选地,所述支杆的底部固定安装有用于容纳电池的电池盒,所述电池盒内安装有用于给所述推剪装置和二自由度调节机构提供能量的电池。

[0015] 优选地,所述支杆为伸缩杆,所述支杆上可拆卸地安装有收集袋,所述收集袋位于所述动刀片和静刀片下方。

[0016] 本申请与现有技术不同之处在于,本申请提供的推剪式采摘器通过在支杆的上端安装推剪装置,当需要采摘樱桃时,通过支杆将推剪装置靠近需要被采摘的樱桃的果柄,然后使得驱动机构驱动动刀片往复运动,动刀片上的多个第二剪切齿与静刀片上的多个第一剪切齿形成多组不断开合的剪切刃,接着通过支杆推动剪切装置,使得樱桃果柄进入静刀片的相邻的两个第一剪切齿之间,并被不断开合的剪切刃剪断。上述的推剪式采摘器通过“一推”的方式使得樱桃果柄进入静刀片的第一剪切齿之间,通过两刀片的相对往复运动剪切樱桃果柄,即通过“一推一剪”可以方便地采下樱桃果实。由于具有多个第一剪切齿和第二剪切齿,在向前推动的过程中,可以剪下邻近的多个樱桃,具有较高的工作效率。因此,本申请提供的推剪式采摘器结构简单、成本低、使用方便,并且可以有效提高采摘效率。

附图说明

[0017] 图1是本申请提供的一种实施方式的推剪式采摘器的结构示意图;

[0018] 图2是图1所示的推剪式采摘器的沿A-A方向剖视图;

[0019] 图3是图1中B处的放大视图;

[0020] 图4是图1所示的推剪式采摘器的推剪装置的结构示意图;

[0021] 图5是图4所示的推剪装置的剖视图;

[0022] 图6是图4所示的推剪装置的传动结构的结构原理图;

[0023] 图7是偏心轴的结构示意图;

[0024] 附图标记说明:

[0025] 1-支杆;2-推剪装置;21-第一支架;22-静刀片;221-第一剪切齿;23-动刀片;231-第二剪切齿;24-电机;25-偏心轴;26-第一滑块;27-连接杆;28-第二滑块;3-二自由度调节机构;31-第二支架;32-第三支架;4-电池盒;5-收集袋安装座;6-电路板盒。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施方式对本申请进一步说明。但这些例举性实施方式的用途和目的仅用来例举本申请,并非对本申请的实际保护范围构成任何形式的任何限定,更非将本申请的保护范围局限于此。

[0027] 在本申请中限定了一些方位词,在未作出相反说明的情况下,所使用的方位词如“上、下、左、右”是指本申请提供的推剪式采摘器在正常使用情况下定义的,并与附图2中所示的上下左右方向一致。“内、外”是指相对于各零部件本身轮廓的内外。这些方位词是为了便于理解而采用的,因而不构成对本申请保护范围的限制。

[0028] 在本申请中,当零部件被称为“固定”在另一个零部件上,它可以直接固定在另一个零部件上,或者也可以存在居中的零部件。当一个零部件被认为是“连接”另一个零部件,它可以是直接连接到另一个零部件或者可能同时存在居中零部件。

[0029] 首先需要说明的是,樱桃果实有着特有的生长方式:一个树枝上不规律的分布着几个果蒂,一个蒂上常常有好几个果实,并且长着长长纤细的果柄。在樱桃成熟的季节里,果农们都是用手掐,或者剪果柄的方法采果,因为带有果柄的樱桃才能保存的好,蛮力拉拽、摇晃的果实放不了多久就会坏掉,而本申请提供的推剪式采摘器从人工剪切方式吸取了经验,可以保证对果实、树没有损伤,并且能解决樱桃果实过高难以采摘的问题。

[0030] 基于樱桃果实的生长特点,本申请提供了适于樱桃采摘的推剪式采摘器。适当参考图1、图2所示,本申请提供的基本实施方式的推剪式采摘器包括支杆1和安装在所述支杆1上端的推剪装置2。所述支杆1用于将推剪装置2输送至待采摘的樱桃附近。所述支杆1可以采用现有的各种杆状构件,为了减轻推剪式采摘器的自重,所述支杆1优选采用管状件。进一步地,所述支杆1优选为伸缩杆,采摘员能够方便地调整支杆1的长度,以采摘处于不同高度的樱桃果实。所述支杆1可以为两节伸缩杆设计,采用铝合金材料,既能达到重量轻的目的又能达到强度要求。通过采用卡扣设计,能单手收缩杆子,操作方便。

[0031] 参考图3所示,所述推剪装置2包括安装在所述支杆1上端的第一支架21、固定安装在所述第一支架21上的静刀片22、可相对所述静刀片22滑动的动刀片23和驱动机构。所述静刀片22和动刀片23均呈片状。结合图4所示,所述静刀片22上设置有多个第一剪切齿221,多个所述第一剪切齿221位于所述静刀片22的上端,并与沿着静刀片22的宽度方向均布。相邻的两个所述第一剪切齿221的相对的端面呈V字形布置,即相邻的两个第一剪切齿221之间形成上大下小的倒三角形的空间,以使得樱桃果柄能够容易地进入两个第一剪切齿221之间。所述动刀片23上设置有多个第二剪切齿231,多个第二剪切齿231位于动刀片23的上端,并且沿着动刀片23的宽度方向均布。

[0032] 所述动刀片23位于所述静刀片22的一侧,所述第一剪切齿221和第二剪切齿231能够形成剪切刃,即第一剪切齿221和第二剪切齿231能够相互切合,产生剪切力,以切断进入相邻的两个第一剪切齿221之间的樱桃果柄。所述驱动机构能够驱动所述动刀片23往复运动,使得所述剪切刃在打开与闭合状态之间来回转换。

[0033] 上述基本实施方式提供的推剪式采摘器在使用时,首先通过支杆1将推剪装置2靠近需要被采摘的樱桃的果柄,然后控制驱动机构驱动动刀片23往复运动,动刀片23上的多个第二剪切齿231与静刀片22上的多个第一剪切齿221形成多组不断开合的剪切刃,接着通过支杆1推动推剪装置2,使得樱桃果柄进入静刀片22的相邻的两个第一剪切齿221之间,并

被不断开合的剪切刃剪断。

[0034] 在本申请的优选实施方式中,参考图4所示,所述第一剪切齿221和第二剪切齿231均为三角形齿,动刀片23和静刀片22上端的剪切齿均呈锯齿状分布。所述三角形齿是指剪切齿的齿尖的左右两个侧面的长度均相等,剪切齿的截面形状为等腰三角形。剪切齿的齿尖是指三角形的顶端,剪切齿的齿根是指相邻的两个剪切齿的相对的端面相交处,剪切齿的齿顶角是指等腰三角形的顶角。

[0035] 将所述第一剪切齿221和第二剪切齿231均设置为三角形齿,即第一剪切齿221和第二剪切齿231的上端均为尖端,可以使得樱桃果柄更加容易进入第一剪切齿221的齿根处,从而方便樱桃果柄的剪断。如图3所示,进一步优选地,所述第一剪切齿221的齿尖位于第二剪切齿231的齿尖的上方或下方。

[0036] 根据收集的数据和不断的实地考察发现,樱桃果茎会随着果实的生长不断变细,成熟的樱桃果果实柄大直接约1-2mm,为了方便将樱桃果柄更好的推入齿根处,需要齿距设计的更大一些,但过大的齿距也会影响采摘效率,经过研究发现,刀片齿距、刀片行程、刀片移动频率(电机转速)对采摘樱桃的效率有着决定性的影响。

[0037] 基于上述发现,为了获得较好的樱桃果实采摘效率,在本申请的优选实施方式中,所述第一剪切齿221的齿数为10-30个;两两相邻的第一剪切齿 221的齿距(即第一剪切齿的齿尖之间的距离)为2-5毫米;第一剪切齿221 的齿顶角(即剪切齿的左右两个侧面的夹角)为10-45度;所述第二剪切齿 231的齿数为10-30个;两两相邻的第二剪切齿231的齿距(即第二剪切齿的齿尖之间的距离)为1.5-4毫米;第二剪切齿231的齿顶角(即剪切齿的左右两个侧面的夹角)为10-45度。所述动刀片23往复运动(即动刀片运动一个来回为一次)的频率为50-100赫兹。

[0038] 在一个较佳的实施例中,所述第一剪切齿221的齿数为18个,两两相邻的第一剪切齿221的齿距为3.5毫米,第一剪切齿221的高度(从齿尖到齿根的垂直距离)为14毫米,第一剪切齿221的齿顶角为13度,静刀片22 的总宽度为63毫米。所述第二剪切齿231的齿数为18个,两两相邻的第二剪切齿231的齿距为3毫米,第二剪切齿231的高度(从齿尖到齿根的垂直距离)为11毫米,第二剪切齿231的齿顶角为14度,动刀片23的总宽度为54毫米。所述动刀片23往复运动的频率为75赫兹。

[0039] 在本申请中,所述驱动机构用于驱动动刀片23相对于静刀片22实现往复运动,因此可以采用现有的可以输出直线运动的各种机构。

[0040] 为了使得本申请提供的推剪式采摘器的结构更加合理、稳定,优选地,如图4-图6所示,所述驱动机构包括固定在所述第一支架21上的电机24和用于把所述电机24输出的动力传递给所述动刀片23以驱动所述动刀片23 往复运动的传动结构。其中所述电机24可以采用现有的各种适当类型的电机,优选地,所述电机24为FF-390PA-2580型电机,3.7v供电能提高600RPM 的转速。

[0041] 所述传动结构包括安装在所述电机24的输出轴上的偏心轴25、与所述偏心轴25的输出端滑动连接的第一滑块26、安装在所述第一滑块26上的连接杆27、以及与所述连接杆27固定连接的所述第二滑块28,所述第二滑块28 能够在所述第一支架21上滑动,所述第二滑块28与所述动刀片23连接,所述偏心轴25的输出端可以在所述第一滑块26内转动。

[0042] 其中所述偏心轴25的结构如图7所示,所述电机24的输出轴固定插入所述偏心轴

25一端的安装孔内,偏心轴25的另一端插入第一滑块26上,并可以在第一滑块26上开设的滑槽内滑动并转动。所述偏心轴25的输出端为圆柱形(圆柱形输出端的轴线与安装孔的轴线平行),所述第一滑块26上的滑槽为长圆形滑槽。

[0043] 上述传动结构在工作时,参考图6所示,电机24的输出轴转动,带动偏心轴25随之转动,偏心轴25的输出端在第一滑块26的滑槽内转动并滑动,带动第一滑块26左右移动,第一滑块26通过连接杆27与第二滑块28 连接,从而左右滑动的第一滑块26可以带动第二滑块28左右往复运动,进而带动与第一滑块26连接的动刀片23往复运动。

[0044] 其中所述偏心轴25的偏心距为2-5毫米,优选为4毫米。如图7所示,所述偏心轴25的偏心距是指偏心轴25的安装孔的轴线与圆柱形输出端的轴线之间的垂直距离。

[0045] 为了便于收集采摘的樱桃,优选地,在所述支杆1上可拆卸地安装有收集袋,如图1、图2所示,所述收集袋可以通过螺栓安装在收集袋安装座5 上。所述收集袋位于所述动刀片23和静刀片22下方。

[0046] 由于樱桃果实在空间上不规则的生长方式,单单靠人的不断移动转动剪切机器,工作效率较低,为了进一步提高推剪式采摘器的工作效率。在本申请的优选实施方式中,所述推剪装置2通过二自由度调节机构3安装在所述支杆1的上端。

[0047] 如图3所示,所述二自由度调节机构3包括固定在支杆1上的第二支架31、固定安装在所述第二支架31上的第一驱动件、固定安装在所述第一驱动件的输出端上的第三支架32和固定安装在所述第三支架32内的第二驱动件。所述第二驱动件的输出端与所述第一支架21固定连接,所述第一驱动件能够驱动所述第三支架32在第一平面上往复摆动,所述第二驱动件能够驱动所述第一支架21在第二平面上往复摆动,所述第二平面垂直于所述第一平面。所述的第一驱动件和第二驱动件均优选使用舵机。

[0048] 通过第一驱动件驱动第三支架32往复摆动,通过第二驱动件驱动第一支架21往复摆动,通过支杆1的伸缩使得第二支架31上下移动,从而可以使得推剪式采摘器具有多个自由度,因此推剪装置2在空间上可以进行俯仰、侧倾和上下方向的调节,以采摘不同位置的樱桃果实。

[0049] 为了方便控制电机24、第一驱动件和第二驱动件,如图1所示,在所述支杆1上还安装有电路板盒6,在电路板盒6内安装控制电路板,以控制推剪式采摘器的电机24、第一驱动件和第二驱动件。

[0050] 本申请提供的推剪式采摘器的电源可以通过电线外接电源。为了使得推剪式采摘器使用更方便,所述推剪式采摘器还包括电池。如图1所示,所述支杆1的底部固定安装有用于容纳电池的电池盒4,所述电池盒4内安装有用于给所述推剪装置2和二自由度调节机构提供能量的电池。在本实施方式中,通过将电池盒4设置在支杆1的底部,可以起到平衡推剪装置2和二自由度调节机构重力的作用,使得推剪式采摘器操作更方便。

[0051] 本申请提供的推剪式采摘器,参考人工剪切采摘,并结合樱桃特有生长方式,仿照理发原理,设计锯齿状的动刀片23和静刀片22,动刀片23进行左右的往复移动剪切樱桃果柄,充分的利用了樱桃果实几颗几颗的分布在树枝侧边的生长方式,以及果柄细长的特性,相对于传统的剪刀剪切,不仅能够大大提高剪切效率,一次性剪下多颗;而且由于刀片具有一定的长度(多个剪切齿),有效剪切面积远远大于剪刀,不需要精准的对刀,提高了采摘效率,减轻了人工负担,同时这样采摘下来的樱桃都带有果柄便于果实的保存。

[0052] 同时,本申请的传动结构采用双滑块机构(正弦机构),将电机的回转运动转变为刀片的往复剪切运动,结构紧凑、传动高效,没有柔性冲击。

[0053] 另外,将支杆1设置为伸缩杆,与电路控制的两自由度舵机机构配合使用,简单实用,操作方便,成本低。在支杆1下方的电路板盒6内安装控制电路板,在支杆1底端的电池盒4内放置电源,结合降压模块整流模块,可以分别控制刀具的运动和舵机的自由度转向,使推剪装置2实现俯仰以及左右角度调节,方便采摘,而且保证了任意姿态果实的采摘,以提高采摘效率。通过安装有可拆卸收集袋(网袋),便于收集袋的放置以及安装使用。收集袋起到对水果的缓冲收集作用,可保持水果的完好,也便于最后的总体验收。

[0054] 以上实施方式的先后顺序仅为便于描述,不代表实施方式的优劣。另外,需要说明的是,虽然在本说明书中主要是以樱桃的采摘为例进行描述的,但本申请所要求保护的技术方案并不限于樱桃的应用工况,而是适用于类似的工况,如苹果、桃子、李子等果实的采摘工况。

[0055] 最后应说明的是:以上实施方式仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施方式对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施方式所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施方式技术方案的精神和范围。

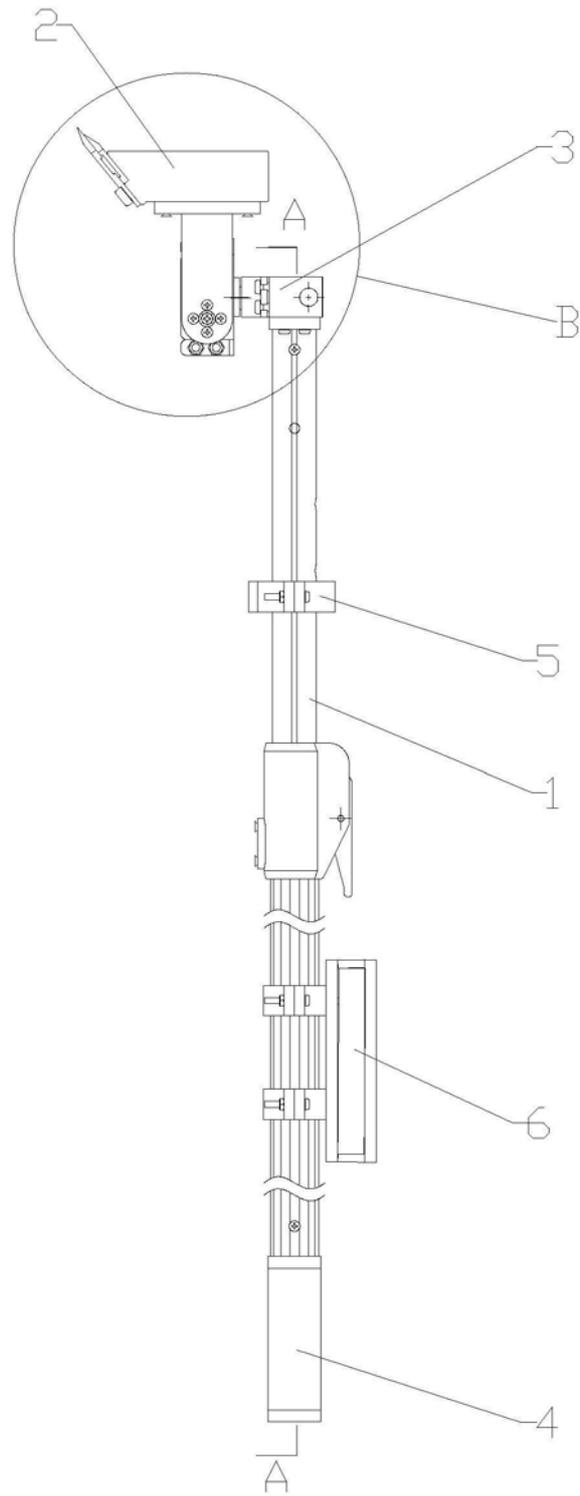


图1

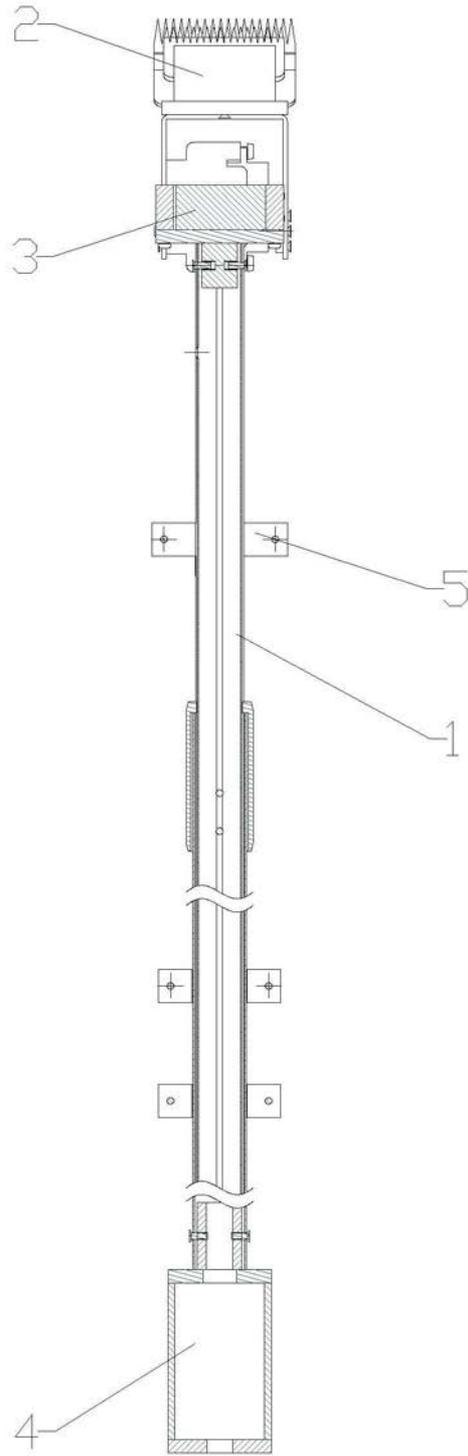


图2

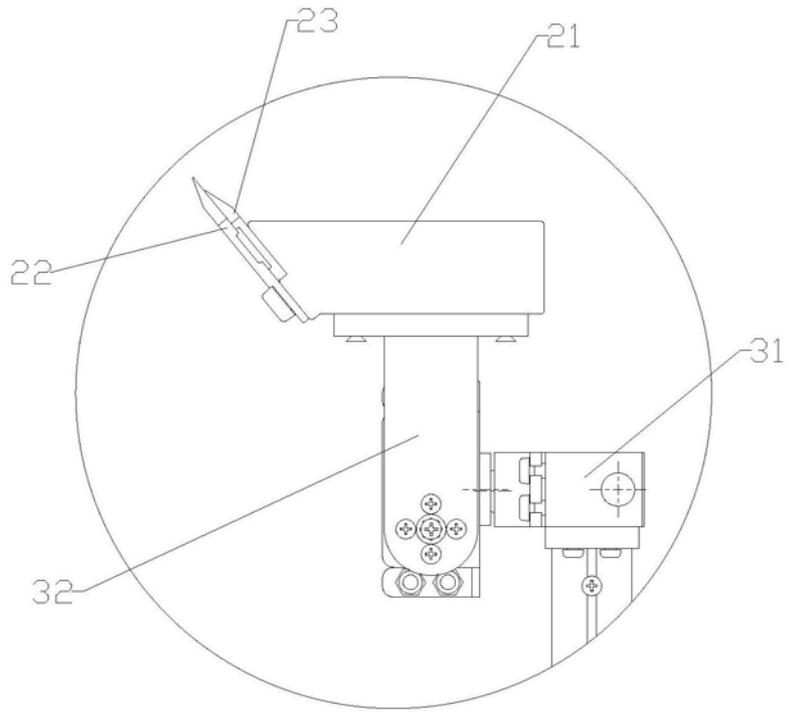


图3

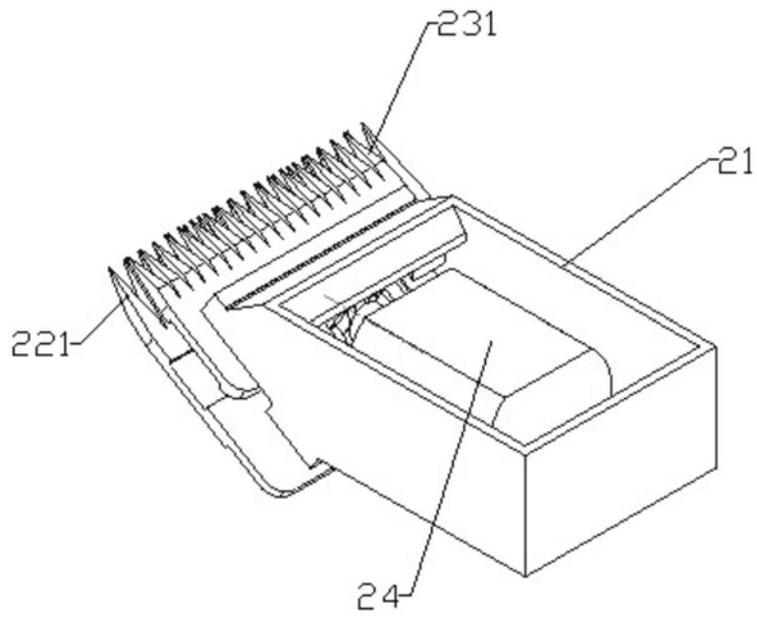


图4

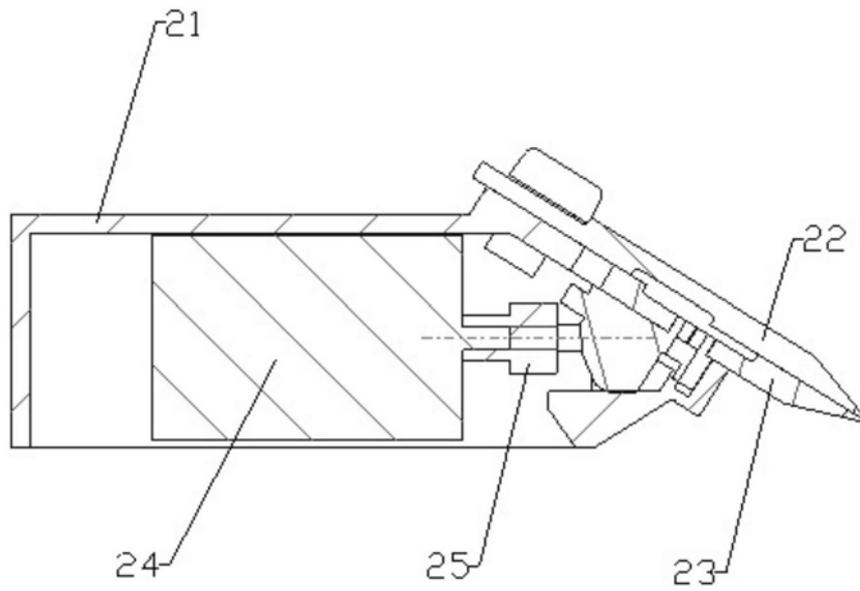


图5

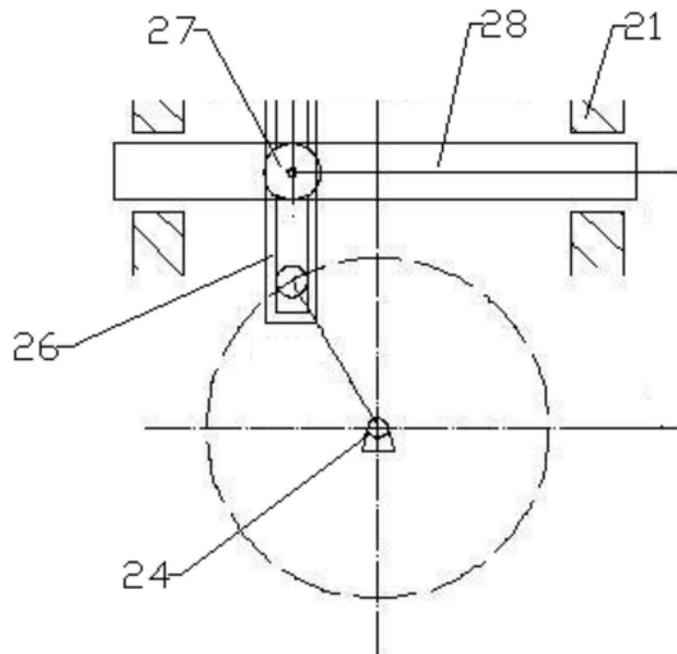


图6

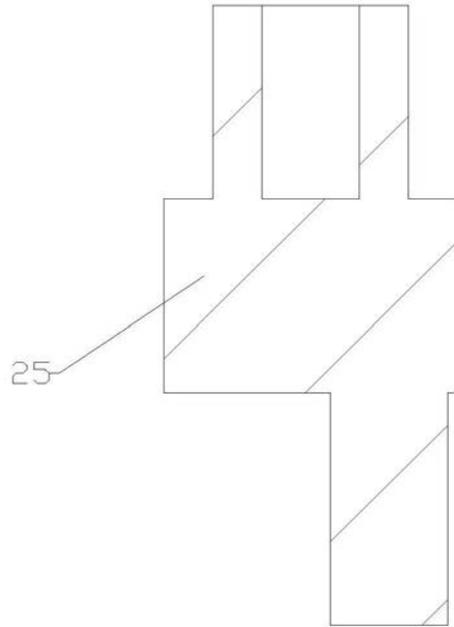


图7