



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208300345 U

(45)授权公告日 2019.01.01

(21)申请号 201820921825.0

(22)申请日 2018.06.14

(73)专利权人 王昊男

地址 410012 湖南省长沙市岳麓区湖南大学天马学生公寓

(72)发明人 王昊男 周世超 尹冲 刘骛  
郑乃仁

(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403

代理人 曾志鹏

(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

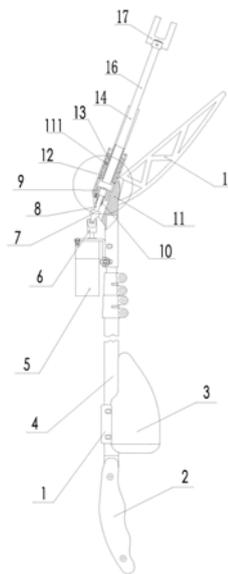
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)实用新型名称

一种抓紧件、果实抓取装置和采摘装置

(57)摘要

本实用新型涉及到一种抓紧件、果实抓取装置和采摘装置,包括限位管和套装在限位管内的连杆,还包括2块内柔性片、2块外柔性片和2个夹头,内柔性片的两端分别固定连杆和夹头,外柔性片的两端分别固定限位管和夹头,2块内柔性片位于2块外柔性片之间,本实用新型能避免夹紧力过大损伤果实。占用空间小,适于果实生长密集、枝叶干涉采摘的环境,结构简单可靠,制造成本、使用成本低。可适应精品果实采摘;采用两点式夹持果实,有效减小了作业空间,能适应果实生长密度高的情况。



1. 一种抓紧件,其特征是,包括限位管和套装在限位管内的连杆(14),还包括2块内柔性片(162)、2块外柔性片(161)和2个夹头(17),内柔性片(162)的两端分别固定连杆(14)和夹头(17),外柔性片(161)的两端分别固定限位管和夹头(17),2块内柔性片(162)位于2块外柔性片(161)之间。

2. 如权利要求1所述的抓紧件,其特征是,所述夹头(17)包括固定板(171)、弹性片(172)和缓冲槽(173),所述固定板(171)上设置有缓冲槽(173)和弹性片(172),弹性片(172)覆盖在缓冲槽(173)上。

3. 一种果实抓取装置,其特征是,还包括电机(5)、丝杆(8)、连杆(14)和如权利要求1或2所述的抓紧件,所述连杆(14)的两端分别设置有丝杆安装槽和抓紧件;所述丝杆(8)的一端连接在电机(5)的转轴上并随着转轴的转动而转动,丝杆(8)的另一端位于丝杆安装槽内,丝杆(8)和丝杆安装槽螺纹连接,丝杆(8)端部和丝杆安装槽端部之间留有供丝杆(8)移动的空间;2块夹头(17)之间的距离随着连杆(14)向丝杆(8)方向移动而减少。

4. 如权利要求3所述的果实抓取装置,其特征是,所述电机(5)的转轴上连接有联轴器(6),联轴器(6)的另一端设置有丝杆接头(7),丝杆接头(7)的另一端连接有丝杆(8)。

5. 如权利要求3所述的果实抓取装置,其特征是,所述连杆(14)的端部固定有连杆接头(9),连杆接头(9)内设置有凹槽(91);所述连杆接头(9)的端部固定有丝杆螺母(10),丝杆螺母(10)和丝杆(8)螺纹连接。

6. 如权利要求3所述的果实抓取装置,其特征是,所述限位管套装在套筒(111)内,套筒(111)固定在安装座(11)上,连杆(14)能自由的在限位管内移动,不能自由在限位管内转动。

7. 如权利要求6所述的果实抓取装置,其特征是,所述连杆(14)的最长横截面宽度小于限位管内空腔的最长横截面宽度,限位管内空腔的最小横截面宽度小于连杆(14)的最长横截面宽度。

8. 如权利要求6或7所述的果实抓取装置,其特征是,所述套筒(111)内设置有限位件(1111),限位管的端部和限位件(1111)接触,限位管和限位件(1111)之间的摩擦力大于丝杆(8)和丝杆安装槽的螺纹连接的摩擦力。

9. 如权利要求3-7任一项所述的果实抓取装置,其特征是,所述限位管包括内部套装有连杆(14)的中间管(13)以及套装有中间管(13)的套管(12),中间管(13)和套管(12)固定连接。

10. 一种采摘装置,其特征是,包括如权利要求3-9任一项所述的果实抓取装置,还包括固定电机(5)的安装座(11),固定在安装座(11)上的抓杆(4)和支架(15),支架(15)上设置有用以承接果实的承接网。

## 一种抓紧件、果实抓取装置和采摘装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于一种果实采摘机器,具体是涉及到一种抓紧件、果实抓取装置和采摘装置。

### 背景技术

[0002] 现代农业向着机械化的时代发展,机械正在逐渐代替人们原始的劳动工具和原始的劳动方法,呈现着前所未有的发展潜力。但现代的大型采摘机器很昂贵,人们在考虑自己的经济利益的同时不得不放弃机械采摘的高效率,使用着原始的人工采摘方法。苹果、桃、梨等水果树木高大,树高普遍为3-4m,高空水果不易采摘,手工采摘效率很低。

[0003] 目前常采用刚性机械手夹住果实,实现对果实的稳固抓取。或者采用定位罩套住果实,将果实整个固定在定位罩中。刚性机械手夹紧力不容易控制,且容易损伤果实;对于不同大小的果实,刚性机械手末端位移量同样不容易控制,需增加压力传感器及负反馈控制才可实现夹紧功能。对不同水果适应性差,制造成本高。采用定位罩可比较轻松对果实定位,容错度高。但占用空间大,在采摘时非常容易碰伤旁边的果实,不适果实生长密集、枝叶干涉采摘的环境。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种抓紧件、果实抓取装置和采摘装置。

[0005] 本实用新型的内容为一种抓紧件,包括限位管和套装在限位管内的连杆,还包括2块内柔性片、2块外柔性片和2个夹头,内柔性片的两端分别固定连杆和夹头,外柔性片的两端分别固定限位管和夹头,2块内柔性片位于2块外柔性片之间。

[0006] 所述夹头包括固定板、弹性片和缓冲槽,所述固定板上设置有缓冲槽和弹性片,弹性片覆盖在缓冲槽上。

[0007] 一种果实抓取装置,还包括电机、丝杆、连杆和抓紧件,所述连杆的两端分别设置有丝杆安装槽和抓紧件;所述丝杆的一端连接在电机的转轴上并随着转轴的转动而转动,丝杆的另一端位于丝杆安装槽内,丝杆和丝杆安装槽螺纹连接,丝杆端部和丝杆安装槽端部之间留有供丝杆移动的空间;所述抓紧件包括2块夹头,2块夹头之间的距离随着连杆向丝杆方向移动而减少。

[0008] 所述电机的转轴上连接有联轴器,联轴器的另一端设置有丝杆接头,丝杆接头的另一端连接有丝杆。

[0009] 所述连杆的端部固定有连杆接头,连杆接头内设置有凹槽;所述连杆接头的端部固定有丝杆螺母,丝杆螺母和丝杆螺纹连接。连杆接头上设置有螺栓连接槽,丝杆螺母和连杆接头通过设置在螺栓连接槽内的螺栓固定连接。

[0010] 所述连杆套装在限位管内,限位管套装在套筒内,套筒固定在安装座上,连杆能自由的在限位管内移动,不能自由在限位管内转动。

[0011] 所述连杆的最长横截面宽度小于限位管内空腔的最长横截面宽度,限位管内空腔

的最小横截面宽度小于连杆的最长横截面宽度。

[0012] 所述套筒内设置有限位件,限位管的端部和限位件接触,限位管和限位件之间的摩擦力大于丝杆和丝杆安装槽的螺纹连接的摩擦力。

[0013] 所述限位管包括内部套装有连杆的中间管以及套装有中间管的套管,中间管和套管固定连接。

[0014] 本实用新型还公开了一种采摘装置,包括所述果实抓取装置,还包括固定电机的安装座,固定在安装座上的抓杆和支架,支架上设置有用以承接果实的承接网。

[0015] 本实用新型的有益效果是,本实用新型巧妙地采用柔顺夹持机构,柔性机械手不需要压力传感器和反馈控制,仅通过自身形变便可适应不同大小的果实并且能避免夹紧力过大损伤果实。占用空间小,适于果实生长密集、枝叶干涉采摘的环境,结构简单可靠,制造成本、使用成本低。可适应精品果实采摘;采用两点式夹持果实,有效减小了作业空间,能适应果实生长密度高的情况。本实用新型通过限制螺旋机构中螺母的行程,只采用一个动力源,实现了采摘头的张合和旋转运动。

[0016] 本实用新型体积小、携带方便、操作简单、成本低、安全性高、可靠性高,并且能有效提高高空水果采摘效率的采摘设备。本实用新型是一款能够辅助人工灵巧采摘高空水果的装置。其结构由采摘部分、收集部分以及辅助承载部分三部分组成。该装置采用内置电源,具有结构简单、成本低、质量轻、携带方便等优点,使人工采摘的范围轻松扩大到高空,有效地提高采摘效率与安全性,降低劳动强度,可广泛应用于中小型果农和农家乐等休闲场合的水果采摘项目。

[0017] 本实用新型采用螺旋机构和一个动力源,实现夹头闭合与扭断果柄两个动作,果柄扭断后,果实落入通道即弹性纤维滑道与橡胶管道平稳滚落至夹地面容器中。

## 附图说明

[0018] 图1为本实用新型的侧面结构示意图。

[0019] 图2为图1的局部放大图。

[0020] 图3为本实用新型处于张开状态的结构示意图。

[0021] 图4为本实用新型处于夹紧状态的结构示意图。

[0022] 图5为本实用新型的连杆的剖面结构示意图。

[0023] 图6为本实用新型的连杆的结构示意图。

[0024] 图7为本实用新型的抓紧件的结构示意图。

[0025] 图8为本实用新型的夹头的结构示意图。

[0026] 在图中,1固定座、2手柄、3电源盒、4抓杆、5电机、6联轴器、7丝杆接头、8丝杆、9连杆接头、91凹槽、92螺栓连接槽、10丝杆螺母、11安装座、111套筒、1111限位件、12套管、13中间管、14连杆、141端板、142连接板、143容纳槽、15支架、16柔性片、161外柔性片、162内柔性片、17夹头、171固定板、172弹性片、173缓冲槽。

## 具体实施方式

[0027] 如图1-8所示,本实用新型公开了一种抓紧件,包括柔性片16和夹头17,具体是包括2块内柔性片162、2块外柔性片161和2个夹头17,内柔性片162的两端分别固定连杆14和

夹头17,外柔性片161的两端分别固定限位管和夹头17,2块内柔性片162位于2块外柔性片161之间。

[0028] 人工手动拉动连杆14,由于限位管不动,2块内柔性片162会相互靠近,夹头17夹紧果实,然后通过人工的方式扯下果实。推动连杆14往上时,果实松开,掉落。

[0029] 本实用新型的果实抓取装置,还包括电机5、丝杆8、连杆14和抓紧件,所述连杆14的两端分别设置有丝杆安装槽和抓紧件;所述丝杆8的一端连接在电机5的转轴上并随着转轴的转动而转动,丝杆8的另一端位于丝杆安装槽内,丝杆8和丝杆安装槽螺纹连接,丝杆8端部和丝杆安装槽端部之间留有供丝杆8移动的空间;所述抓紧件包括2块夹头17,2块夹头17之间的距离随着连杆14向丝杆8方向移动而减少。

[0030] 本实用新型的电机5启动后,转轴转动,带动丝杆8转动,由于丝杆8和丝杆安装槽螺纹连接,螺纹连接的双方之间的摩擦力可以非常小,连杆14连接有抓紧件,连杆14的转动会存在一定的阻力,这个阻力的来源可以是连杆14本身和其他部件的摩擦力,也可以是抓紧件本身的重力,或者其他方面的阻力,这个阻力会大于螺纹连接之间的摩擦力,当丝杆8转动时,连杆14不会随着转动,因此,连杆14会随着丝杆8的转动而向丝杆8的方向移动,2块夹头17之间的距离减少,夹紧果实。当连杆14前进,致使丝杆安装槽的底部和丝杆8接触,或者连杆14被阻挡不能再移动时,丝杆8和连杆14形成一个整体,连杆14不能移动,只能转动,具体表现为:连杆14前进致使与连杆14固结的丝杆螺母10与联轴器6接触,丝杆螺母10不能再移动,和丝杆8形成一个整体转动。最终带动果实转动,将果实从枝头拧下,从而实现果实的夹紧和拧下,实现果实抓取。

[0031] 本实用新型的电机5优选为直流电机,担当驱动执行机构夹持和旋转两个动作的动力源,考虑到执行装置夹持旋转果实时的效率与稳定性,将旋转速度初步定为60r/min。由于执行机构旋转动作由电机直接驱动,根据电机常用转速选择转速为50r/min的直流减速电机。经实测,苹果,梨等水果成熟时,将其果柄扭断所需扭矩一般不大于0.5Nm。对于小型支流减速电机来说,电机质量与电机最大扭矩成正相关。综合考虑装置重量与所需扭矩,选择电机额定力矩为0.7Nm。

[0032] 已知电机转速 $n=50\text{r/min}$ ,丝杆工作行程 $L=10\text{mm}$ 。考虑到装置运行效率,设计单次夹持动作所需时间 $t<2\text{s}$ 。根据丝杠工作行程 $L$ 、电机转速 $n$ 、单次时间 $t$ 与丝杠导程 $s$ 之间的关系,计算导程 $s$ :

$$[0033] \quad t = \frac{L}{s} \cdot \frac{60}{n} < 2s$$

$$[0034] \quad \text{故而: } s > \frac{L_1}{\frac{t_1}{60} \cdot n} = \frac{10}{\frac{2}{60} \cdot 50} = 6\text{mm}$$

[0035] 确定最接近的导程 $s=8\text{mm}$ 。

[0036] 所述电机5的转轴上连接有联轴器6,联轴器6的另一端设置有丝杆接头7,丝杆接头7的另一端连接有丝杆8。所述联轴器6优选为万向联轴器。所述联轴器6包括两块相对设置的安装板,设置在两块安装板之间的销轴,销轴优选为能转动的销轴,销轴的侧壁上铰接有丝杆接头7,所述丝杆接头7包括2块相对设置的安装板,安装板之间设置有贯穿销轴的连接杆。因此,丝杆接头7和转轴可以成一定的角度,当转轴转动时,丝杆接头7转动,丝杆8转动,拉动连杆14和转动连杆14。

[0037] 所述电机5固定在安装座11上。

[0038] 所述连杆14的端部固定有连杆接头9,连杆接头9内设置有凹槽91。

[0039] 所述连杆接头9的端部固定有丝杆螺母10,丝杆螺母10和丝杆8螺纹连接。凹槽91和丝杆螺母10内的空腔共同构成丝杆安装槽。

[0040] 丝杆安装槽部分设置有螺纹,优选为内螺纹,部分没有螺纹,尽可能的减少丝杆安装槽和丝杆8之间的摩擦力。

[0041] 所述连杆14套装在限位管内,限位管套装在套筒111内,套筒111固定在安装座11上,连杆14能自由的在限位管内移动,不能自由在限位管内转动。当连杆14移动时,限位管不移动也不转动,当连杆14转动时,限位管随着转动。限位管能在套筒111内自由转动。

[0042] 所述连杆14的最长横截面宽度小于限位管内空腔的最长横截面宽度,限位管内空腔的最小横截面宽度小于连杆14的最长横截面宽度。

[0043] 连杆14的横截面形状不规则,有多种形状,除了圆形,其他形状,比如矩形,椭圆形,正方形等等,基本都可以实现本实用新型的都上述目的,即:连杆14不能自由在限位管内转动,当连杆14移动时,限位管不移动也不转动,当连杆14转动时,限位管随着转动。限位管的内壁的横截面的形状可以和连杆14的横截面形状相同,也可以不同,只要其满足:限位管内空腔的最小横截面宽度小于连杆14的最长横截面宽度,即可。

[0044] 所述连杆14的至少一部分的横截面形状优选为“工”字型,包括2块端板141和固定连接2块端板141的连接板142,2块端板141和连接板142边缘形成的空腔为容纳槽143,抓紧件固定在连接板142的侧壁上或者连接板142内的空腔内。

[0045] 如图2和图5所示,所述限位管包括内部套装有连杆14的中间管13以及套装有中间管13的套管12,中间管13和套管12固定连接。

[0046] 所述中间管13的内部为矩形,外部为圆形或者矩形。

[0047] 所述套筒111内设置有限位件1111,限位件1111优选为固定在套筒111内壁的环状凸起,限位管的端部和限位件1111接触,限位管和限位件1111之间的摩擦力大于丝杆8和丝杆安装槽的螺纹连接的摩擦力。限位管和限位件1111之间的摩擦力小于丝杆8转动的扭力。因此,即使连杆14和其他部件没有摩擦力,当丝杆8转动时,带动了连杆14转动,由于连杆14不能在限位管内自由转动,会带动限位管转动,而由于限位管和限位件1111之间的摩擦力大于丝杆8和丝杆安装槽的螺纹连接的摩擦力,限位管不会转动,连杆14也不会转动,连杆14只能移动。连杆14不旋转的原因是被中间管13阻碍,中间管13与外面圆形的套管12固结,圆形的套管12因拉力压紧在套筒111内设置的限位件1111处,产生摩擦力而不能转动。

[0048] 如图3所示,所述抓紧件包括柔性片16和夹头17,具体是包括2块内柔性片162、2块外柔性片161和2个夹头17,内柔性片162的两端分别固定连杆14和夹头17,外柔性片161的两端分别固定限位管和夹头17,2块内柔性片162位于2块外柔性片161之间。

[0049] 当电机5启动时,电机转轴转动,带动丝杆8转动,从而将连杆14往丝杆8方向移动,2块夹头17之间的距离减少,夹紧果实,当丝杆8移动到丝杆安装槽底部,或者是,丝杆8和连杆14连为一体,丝杆8在转动时,由于此时是丝杆8的扭力直接作用到连杆14上,连杆14转动,带动果实转动,果实被从枝头拧断。

[0050] 所述夹头17包括固定板171、弹性片172和缓冲槽173,所述固定板171上设置有缓冲槽173和弹性片172,弹性片172覆盖在缓冲槽173上。所述弹性片优选为橡胶材质制成。橡

胶材料质软,且有着较高的摩擦系数,与果实接触时可通过变形自适应果实形状,增加接触面积,达到无损采摘的目的。

[0051] 本实用新型为了适应不同直径果实的需要,可以调整电机转轴和连杆14之间的初始距离,调整方式可以是直接改变电机5在安装座11上的位置,也可以调整丝杆接头7位于联轴器6的位置等等。

[0052] 本实用新型还公开了一种采摘装置,包括所述果实抓取装置,还包括固定电机5的安装座11,固定在安装座11上的抓杆4和支架15,支架15上设置有用于承接果实的承接网。

[0053] 所述承接网上连通有通向地面的通道。承接网上的通道入口位于承接网上的最低端。

[0054] 所述抓杆4优选为伸缩杆。所述通道优选为固定在抓杆4上。所述通道为编织网组成,或者为可压缩的材质制成。抓杆4采用三段式可伸缩杆,承载执行机构、传动机构与收集机构。收缩状态长度为1m,伸长状态长度为2.5m,以满足定位高度2-4m处果实的采摘。

[0055] 所述抓杆4的端部设置有固定座1,固定座1上固定有电源盒3和手柄2,电源盒3内安装有供电机5用电的电源。手柄2用于手部的握持。

[0056] 本实用新型还包括辅助承载件,包括穿戴在人体上的衣服,所述衣服和抓杆4或/和安装座11连接。

[0057] 本实用新型还公开了一种采摘方法,包括如下步骤,启动电机5,电机转轴转动,丝杆8转动,拉动连杆14往丝杆8方向移动,丝杆安装槽端部和丝杆8端部之间的距离逐渐减少,2块夹头17之间的距离减少,最终丝杆8和连杆14连为一体,果实被夹紧;连杆14在丝杆8的扭力下转动,带动连杆14转动,被夹紧的果实随着转动,果实旋转,拧断,和枝头分离。

[0058] 果实在电机转轴反转后,连杆14向远离丝杆8方向移动,2块夹头17之间的距离增大,果实掉落,优选掉落入承接网上,然后可以从承接网上取下,或者果实从承接网上通过通道掉落到地面。

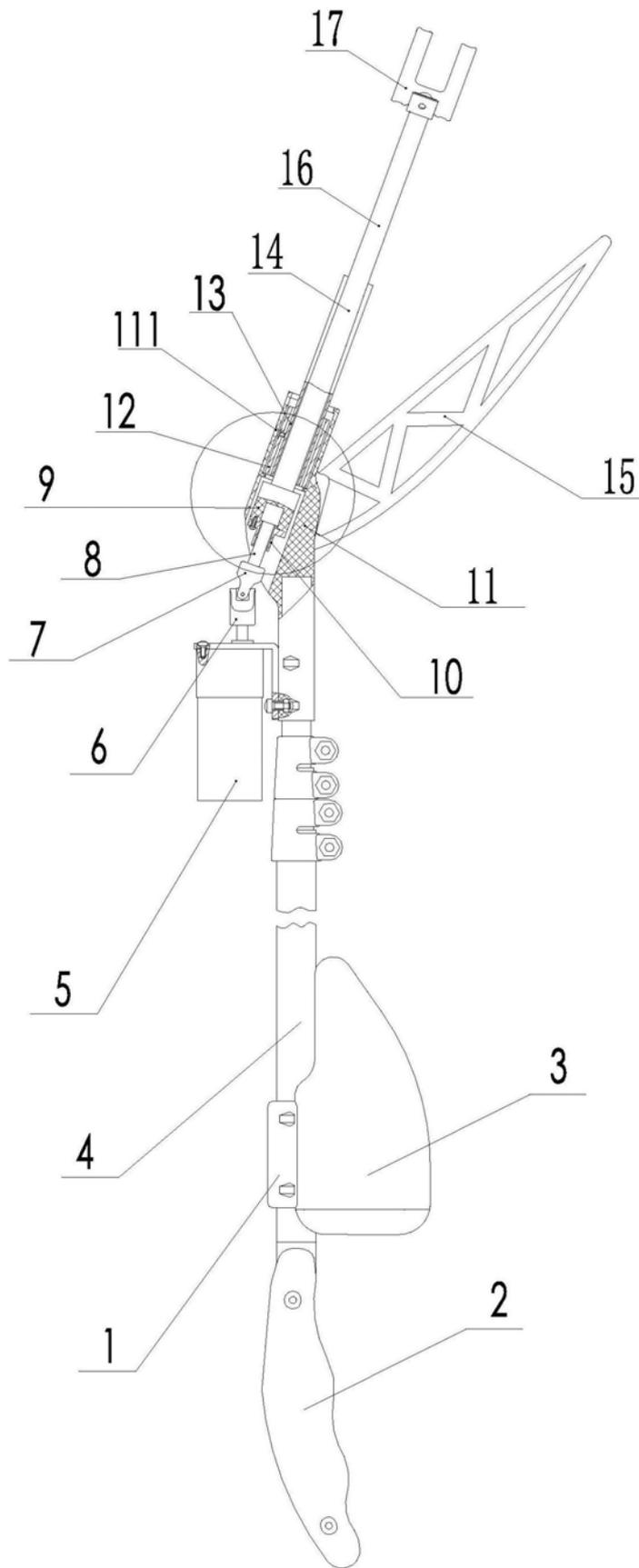


图1

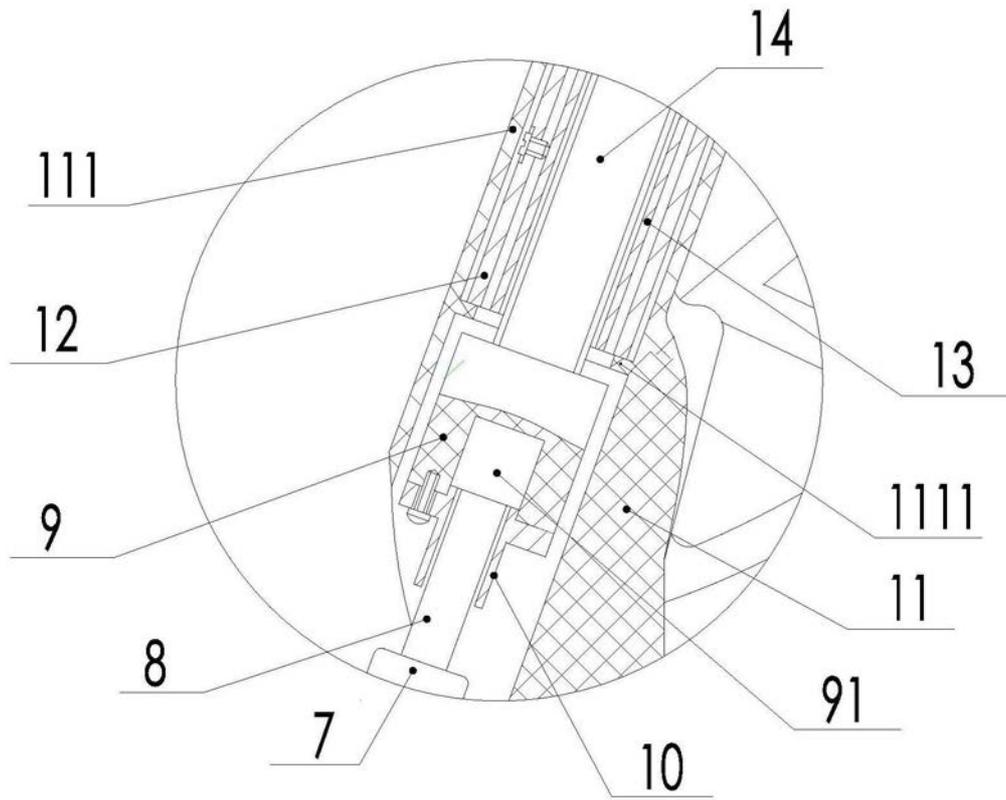


图2

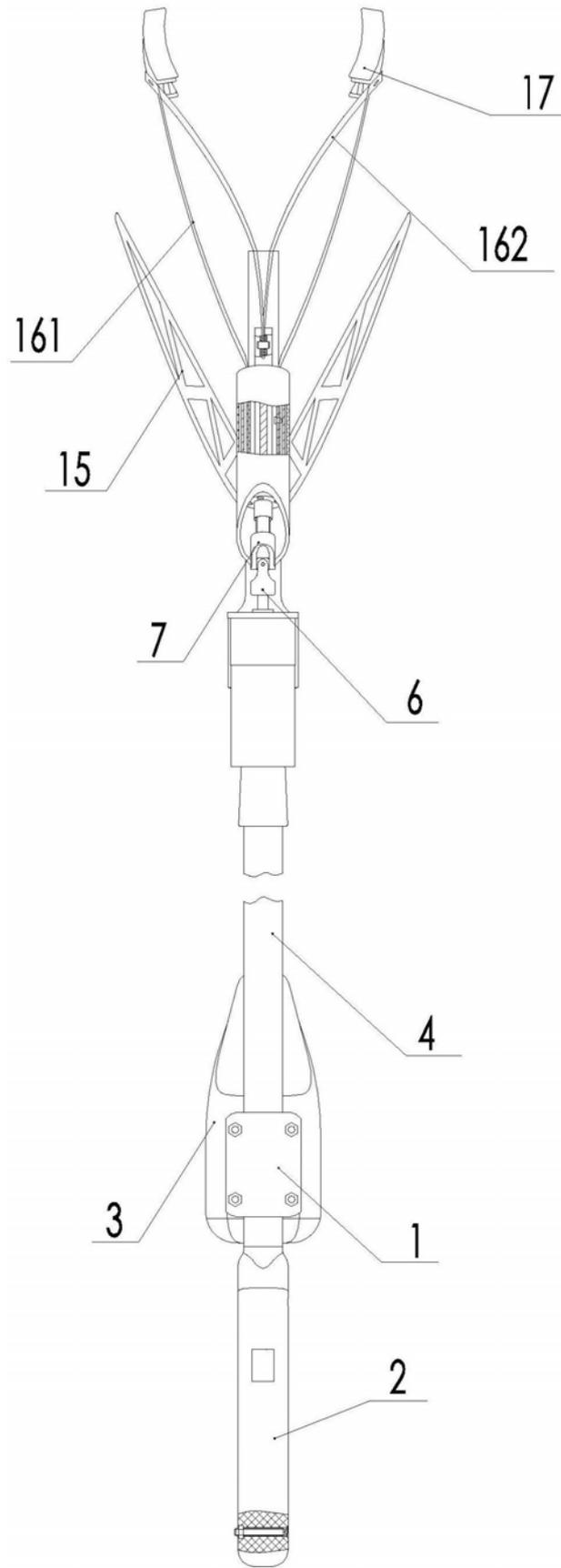


图3

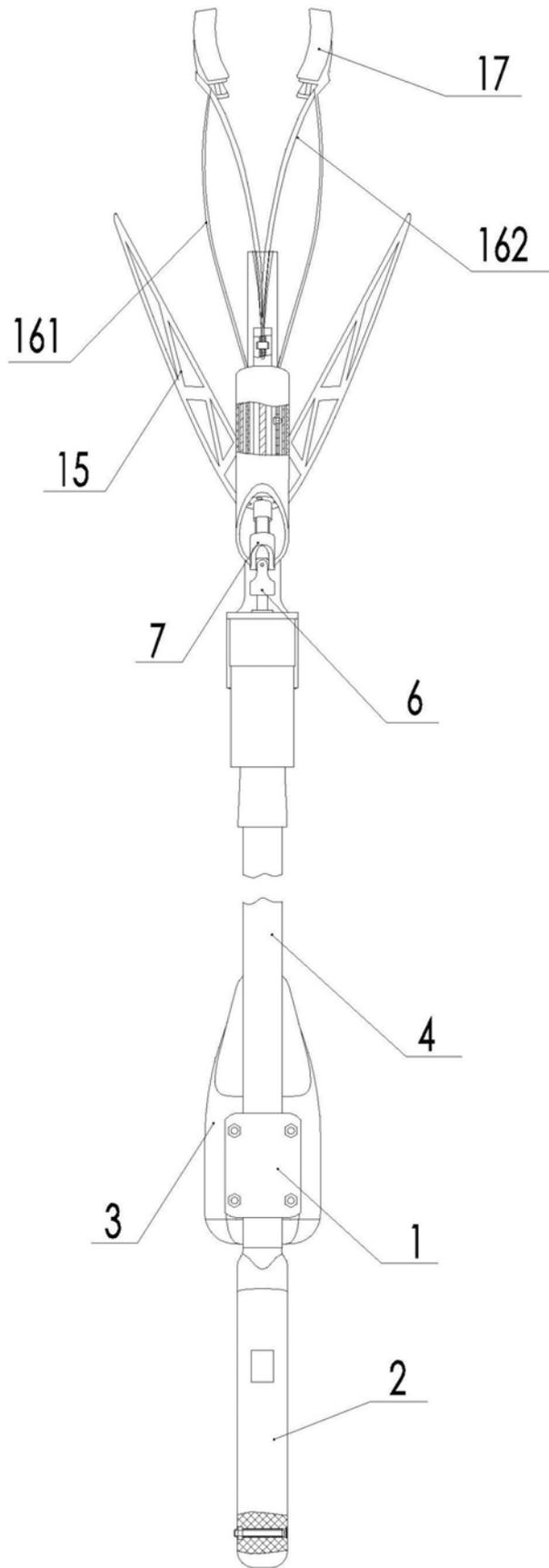


图4

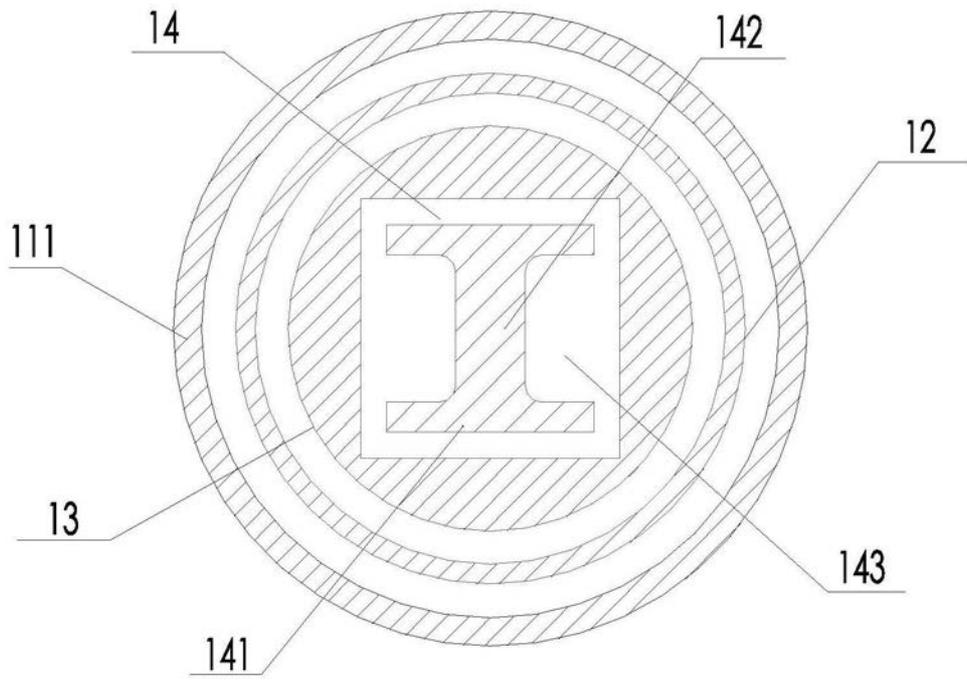


图5

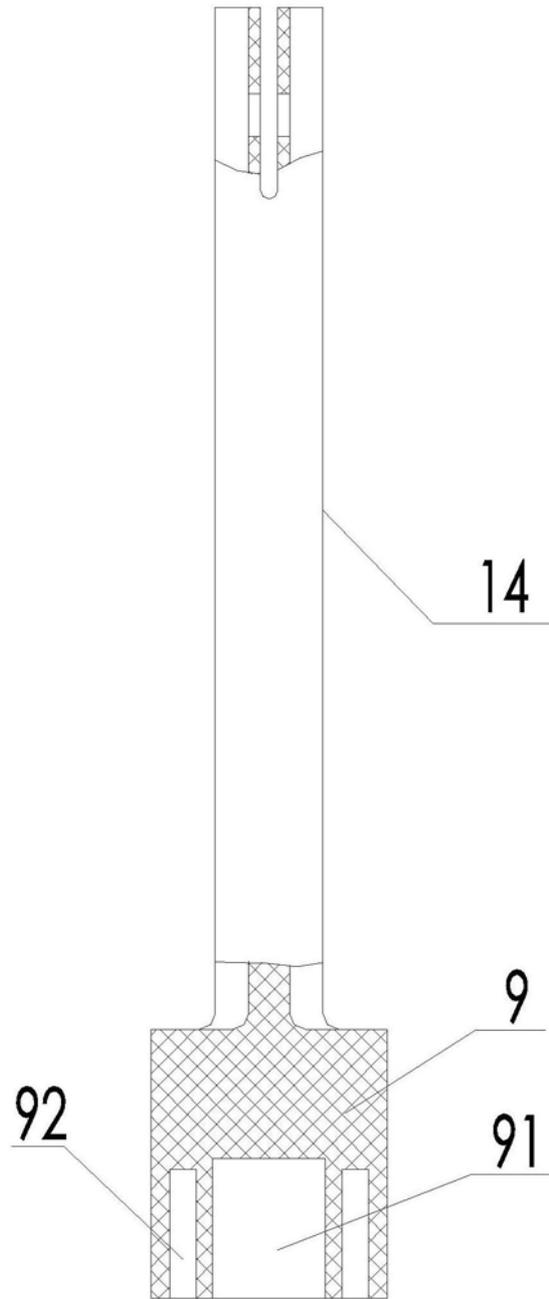


图6

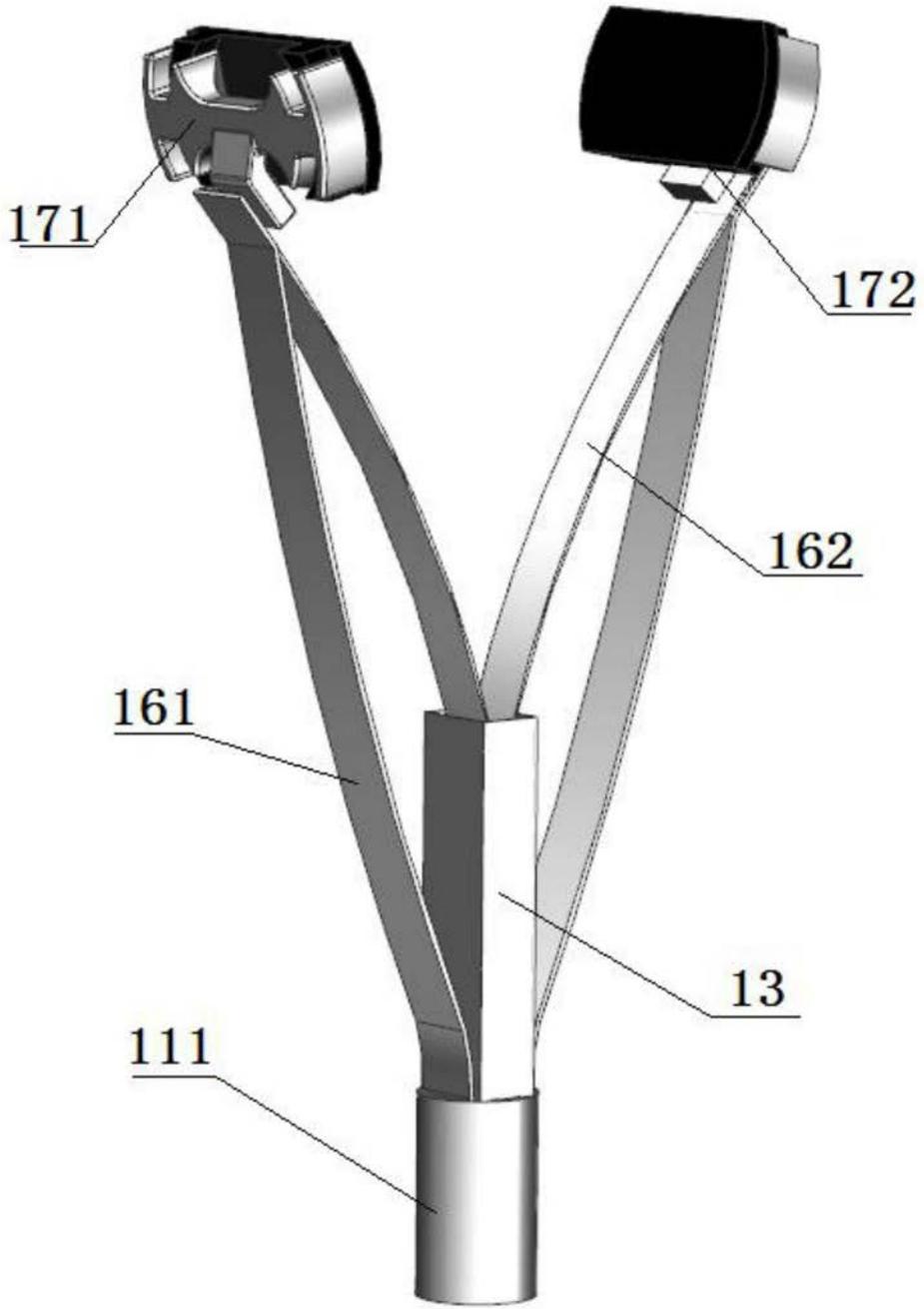


图7

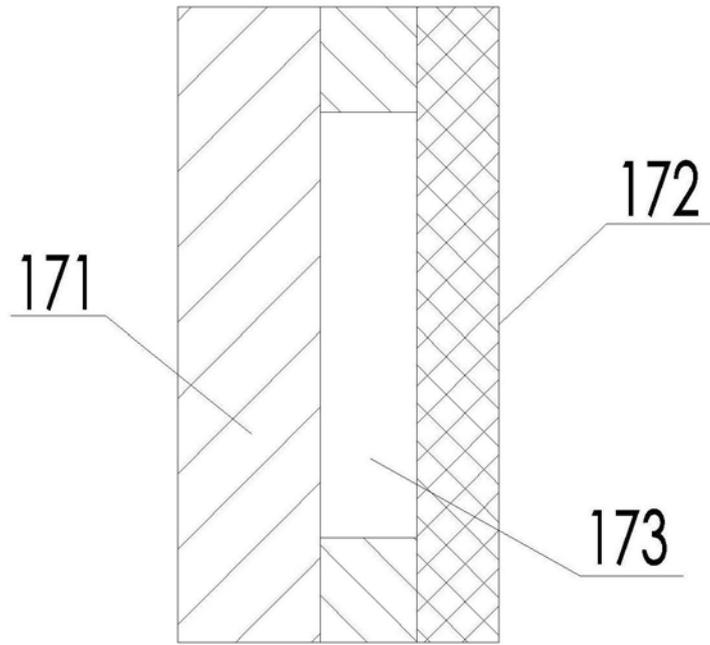


图8