



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211353148 U

(45)授权公告日 2020.08.28

(21)申请号 201921969435.1

(22)申请日 2019.11.15

(73)专利权人 沈阳农业大学

地址 110000 辽宁省沈阳市沈河区东陵路
120号

(72)发明人 田素博 宁晓峰 梁旭升 韩娜
宋镇芮 曹峰 汪剑波

(74)专利代理机构 沈阳维特专利商标事务所
(普通合伙) 21229

代理人 甄玉荃

(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

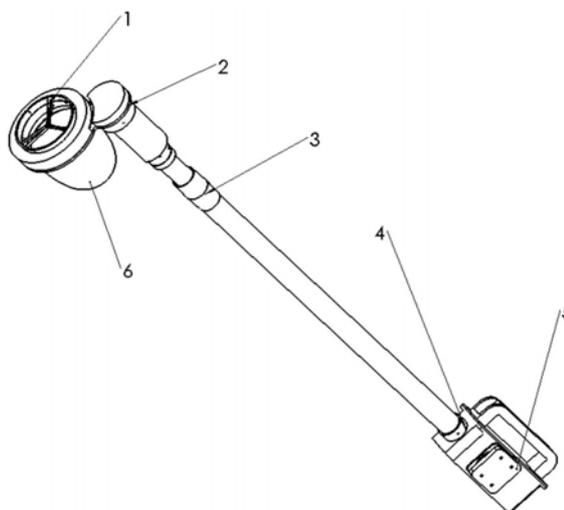
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)实用新型名称

一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种便携式樱桃自动采摘装置,采用背负式结构和可拆卸调向机构设计,由柔性定位采摘机构、分步传动机构、伸缩机构、收集袋、背负装置、电机及控制电路组成。其中,背负装置的可拆卸卡槽与控制箱连接,控制箱与伸缩杆连接;伸缩杆上下两端为控制装置,伸缩杆上端电机增速旋转,带动分步传动机构运动,下端连接控制箱,控制开关启动电机;分步传动机构与柔性定位采摘机构连接,实现柔性抓取定位和偏心扭转采摘作业过程;收集袋负责收集樱桃。本装置以柔性抓取代机械采摘,保护果柄不受机械损伤;通过编程控制自动抓取采摘;以伸缩采摘杆代替人工登梯高空作业,克服高处作业的不便性,具备智能辅助采摘的功能,提高作业效率。



1. 一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,包括柔性定位采摘机构(1)、分步传动机构(2)、伸缩机构(3)、控制装置(4)、背负装置(5)和收集装置(6);所述柔性定位采摘机构(1)与分步传动机构(2)连接;所述分步传动机构(2)下端与所述伸缩机构(3)连接;所述控制装置(4)包括直流电机增速装置(41)、控制箱(42);所述伸缩机构(3)上端装配有直流电机增速装置(41),下端连接控制箱(42);所述控制装置(4)外侧壁装配有卡槽装置;所述背负装置(5)通过卡槽与所述控制装置(4)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述柔性定位采摘机构(1)包括定位辅助圆环(11)、支撑圆环(12)、转动圆环(13)、固定柔绳(14)、主动齿轮(15)、从动齿轮(16)、固定架(17)、支撑架(18);所述支撑架(18)的上表面外缘处一体成型设有支撑圆环(12),且支撑圆环(12)与支撑架(18)上表面形成槽体,所述槽体内装配有从动齿轮(16)和转动圆环(13),转动圆环(13)固定装配于从动齿轮(16)的上表面,固定架(17)内部转动装配有主动齿轮(15),且主动齿轮(15)分别与一个从动齿轮(16)相互啮合,主动齿轮(15)的底端装配有分步传动机构(2);所述固定柔绳(14)为三段,每段的一端固定于转动圆环(13),另一端固定于支撑圆环(12)。

3. 根据权利要求1所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述分步传动机构(2)包括主动块(21)、从动块(22)、弹片(23)、垫圈(24)、第一限位块(25)、第二限位块(26)、第三限位块(27)、第四限位块(28);所述分步传动机构(2)第一壳体内部同轴装配主动块(21)和从动块(22);主动块(21)上面有第一斜面顶块,从动块(22)上面有第二斜面顶块;主动块(21)底部连接伸缩杆(31),主动块(21)顶部连接主动齿轮(15);从动块(22)的顶部连接固定架(17)的底部。

4. 根据权利要求1所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述伸缩机构(3)包括伸缩杆(31)、内外锁扣(32)、控制开关(33),且伸缩杆(31)上端装配有直流电机增速装置(41),伸缩杆(31)下端连接所述控制装置(4);伸缩杆(31)内部穿过连接线,用于连接直流电机、控制开关及控制装置(4),所述内外锁扣(32)利用螺旋机构可进行伸缩调节。

5. 根据权利要求1所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述控制箱(42)内部装配Arduino Uno控制板、PWM调速器、电池、电池电量显示器;控制箱(42)外壁分为四面,第一面为顶部,设有手握把手(421),便于持拿;第二面为右侧面,设有电池充电口(422)、电池电量显示器(423)、电源按钮(424);第三面为左侧面,装配有转动卡盘的卡槽部位(425)。

6. 根据权利要求1所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述背负装置(5)包括双肩马甲、带调节扣、背部调节扣、腰带平滑扣,所述腰带侧面安装转动卡盘的滑块部分。

7. 根据权利要求6所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述转动卡盘由卡槽与滑块构成,对准安装后能够相对滑动,且为可拆卸调向结构。

8. 根据权利要求1所述的一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,其特征在于,所述收集装置(6)包括收集袋(51),收集装置安装于支撑架(18)下端,装配有收集袋,可拆卸更换。

一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于采摘机械技术领域,涉及一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置。

背景技术

[0002] 我国拥有大面积种植的大樱桃果园,且樱桃种植面积与产量逐年递增,但我国水果机械化生产较为落后,樱桃采摘一直是困扰果农采摘的一大问题,樱桃果实易破碎,需要人工小心摘取,并且采摘期较短需要短时间内完成,否则果实过熟而腐烂,劳动力短缺而导致劳动强度过大;外加樱桃树较高,采摘过程需要登梯作业,极大增加了作业的危险性。目前国内樱桃采摘收获主要为人工,国内已研制的采摘机械生产效率低,多为刚性导致果实破损,难以满足实际生产需求;国外研制的自动化采摘机器人成本较大,对操作人员专业素质要求高。综合考虑我国果农实际经济实力和专业素质,急需一种操作简单、成本较低的人工采摘辅助自动化装置。

[0003] 一般人工采摘时采摘人员大拇指和食指轻轻夹住果柄,然后大拇指与食指相对搓动,施加扭矩给果柄,使得果柄与树枝分离,此种采摘方式保证了采摘过程中不破损樱桃果实表面,也保留果柄在樱桃果实上,以延长樱桃的保鲜时间,便于长途运输,同时避免了果柄残留在树枝上影响下一年的开花结果。便携式樱桃自动采摘装置可以模拟人工采摘时动作,不破损果实,无需登梯高处作业,满足实际生产需求。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,采用背负式结构和可拆卸调向机构设计,能够高效地进行樱桃的采摘及收集。

[0005] 本实用新型的目的可以通过以下技术方案实现:

[0006] 一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,包括柔性定位采摘机构1、分步传动机构2、伸缩机构3、控制装置4、背负装置5和收集装置6;所述柔性定位采摘机构1与分步传动机构2连接;所述分步传动机构2下端与所述伸缩机构3连接;所述控制装置4包括直流电机增速装置41、控制箱42;所述伸缩机构3上端装配有直流电机增速装置41,下端连接控制箱42;所述控制装置4外侧壁装配有卡槽装置;所述背负装置5通过卡槽部位425与所述控制装置4连接。

[0007] 进一步地,所述柔性定位采摘机构1包括定位辅助圆环11、支撑圆环12、转动圆环13、固定柔绳14、主动齿轮15、从动齿轮16、固定架17、支撑架18;所述支撑架18的上表面外缘处一体成型设有支撑圆环12,且支撑圆环12与支撑架18上表面形成槽体,所述槽体内装配有从动齿轮16和转动圆环13,转动圆环13固定装配于从动齿轮16的上表面,固定架17内部转动装配有主动齿轮15,且主动齿轮15分别与一个从动齿轮16相互啮合,主动齿轮15的底端装配有分步传动机构2;所述固定柔绳14为三段,每段的一端固定于转动圆环13,另一端固定于支撑圆环12。固定柔绳14与支撑圆环12、转动圆环13的连接点设置不同位置,不工

作时,使得每段固定柔绳自然下垂。

[0008] 进一步地,所述分步传动机构2包括主动块21、从动块22、弹片23、垫圈24、第一限位块25、第二限位块26、第三限位块27、第四限位块28;所述分步传动机构2第一壳体内部同轴装配主动块21和从动块22;主动块21上面有第一斜面顶块,从动块22上面有第二斜面顶块;主动块21底部连接伸缩杆31,主动块21顶部连接主动齿轮15;从动块22的顶部连接固定架17的底部。

[0009] 进一步地,所述伸缩机构3包括伸缩杆31、内外锁扣32、控制开关33,且伸缩杆31上端装配有直流电机增速装置41,伸缩杆31下端连接所述控制装置4;伸缩杆31内部穿过连接线,用于连接直流电机、控制开关及控制装置4,所述内外锁扣32利用螺旋机构可进行伸缩调节。

[0010] 进一步地,所述控制装置4包括直流电机增速装置41、控制箱42;所述控制箱42内部装配Arduino Uno控制板、PWM调速器、电池、电池电量显示器;控制箱42外壁分为四面,第一面为顶部,设有手握把手421,便于持拿;第二面为右侧面,设有电池充电口422、电池电量显示器423、电源按钮424;第三面为左侧面,装配有转动卡盘的卡槽部位425。

[0011] 进一步地,所述背负装置5包括双肩马甲、带调节扣、背部调节扣、腰带平滑扣,所述腰带侧面安装转动卡盘。

[0012] 进一步地,所述转动卡盘由卡槽与滑块构成,对准安装后能够相对滑动,且为可拆卸调向结构。

[0013] 进一步地,所述收集装置6包括收集袋51,收集装置安装于支撑架18下端,装配有收集袋,可拆卸更换。

[0014] 本实用新型的有益效果:

[0015] 与现有技术相比,该装置机械结构巧妙简单,采用背负式结构和可拆卸调向机构设计,通过分步传动机构实现柔性抓取定位和偏心扭转采摘作业过程,用柔性抓取代机械采摘;单片机编程控制电机实现“柔性抓取定位—偏心扭转采摘”,做到无损采摘;通过背负装置的背带长度、卡盘转动、伸缩装置三处调节高度、角度满足不同空间要求的采摘作业,克服樱桃采摘高处作业的不安全性;背负装置与采摘装置可通过卡槽装卸,使用便携;综上,该装置可提高樱桃采摘的人工效率,具备辅助人工智能采摘的功能。

附图说明

[0016] 为了便于本领域技术人员理解,下面结合附图对本实用新型作进一步的说明。

[0017] 图1是本实用新型的整体结构图;

[0018] 图2是本实用新型柔性定位采摘机构的结构图;

[0019] 图3是本实用新型分步传动机构的结构图;

[0020] 图4是本实用新型分步传动机构初始状态的横剖截面示意图;

[0021] 图5是本实用新型分步传动机构按压弹片时的横剖截面示意图;

[0022] 图6是本实用新型伸缩装置的结构图;

[0023] 图7是本实用新型控制装置的结构图;

[0024] 图8是本实用新型收集装置的结构图。

[0025] 柔性定位采摘机构1、分步传动机构2、伸缩机构3、控制装置4、背负装置5和收集装

置6;定位辅助圆环11、支撑圆环12、转动圆环13、固定柔绳14、主动齿轮15、从动齿轮16、固定架17、支撑架18;主动块21、从动块22、弹片23、垫圈24、第一限位块25、第二限位块26、第三限位块27、第四限位块28;伸缩杆31、内外锁扣设计32、控制开关33;直流电机增速装置41、控制箱42,其中,手握把手421,电池充电口422、电池电量显示器423、电源按钮424,转动卡盘的卡槽部位425,转动卡盘的滑块部位426;收集袋51。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0027] 如图1所示,一种基于柔性抓取定位的便携式樱桃自动采摘装置,该装置包括柔性定位采摘机构1、分步传动机构2、伸缩机构3、控制装置4、背负装置5和收集装置6。柔性抓取定位采摘机构1的底部与分步传动机构2连接;分步传动机构2的下端与伸缩机构3连接;伸缩机构3上端装配有直流电机增速装置41,下端连接控制箱42;控制装置4外侧壁装配有卡槽装置;背负装置5通过卡槽部位425与所述控制装置4连接。

[0028] 使用者背负采摘装置,通过调节背负装置的背带长度、伸缩杆31长度、卡盘转动角度三部分适应作业位置,将柔性定位采摘机构1中的定位辅助圆环11对准要采摘的樱桃;待樱桃沿圆环进入柔性定位装置1内部后,控制开关启动编程,直流电机增速装置41增速旋转一定角度,带动分步传动机构2进行第一步工作,使得装置内用于固定的固定柔绳14被拉紧,实现樱桃梗的抓取定位;直流电机增速装置41继续转动使分步传动机构2进入第二步工作,带动柔性采摘机构1整体偏心扭转,在樱桃梗部产生扭矩,将樱桃梗部与树枝分离,完成采摘工作。然后,直流电机增速装置41自动反向旋转复位,带动分步传动机构2恢复初始状态,柔绳14松开,樱桃轻落于收集袋51中,避免损伤樱桃表面,完成一次完整的樱桃自动采摘与收集作业。

[0029] 如图2,所述柔性定位采摘机构1包括定位辅助圆环11、支撑圆环12、转动圆环13、固定柔绳14、主动齿轮15、从动齿轮16、固定架17、支撑架18。支撑架18的上表面外缘处一体成型有支撑圆环12,且支撑圆环12与支撑架18上表面形成槽体,所述槽体内装配有从动齿轮16和转动圆环13,转动圆环13固定装配于从动齿轮16的上表面,支撑圆环12的上表面装配有环形的顺延漏斗,固定架17内部转动装配有主动齿轮15,且主动齿轮15分别与一个从动齿轮16相互啮合,主动齿轮15的底端装配有分步传动机构2。柔性定位采摘机构1包括三段固定柔绳14,且每段固定柔绳14的一端固定于转动圆环13,另一端固定于支撑圆环12,这里固定柔绳14与支撑圆环12、转动圆环13的连接点设置不同位置,不工作时,使得每段固定柔绳14自然下垂。

[0030] 其中,主动块21的旋转带动主动齿轮15旋转,进而主动齿轮15通过从动齿轮16带动转动圆环13自转,实现对樱桃梗部进行柔性抓取定位;转动圆环13旋转时,将固定柔绳14缠绕在樱桃的梗部,继续旋转主动块21,主动块21通过内部组件对从动块22进行限位,带动支撑架18整体旋转,完成樱桃果实进行偏心扭转采摘,而且不会损失樱桃的果实。

[0031] 如图3-5,所述分步传动机构2主要由主动块21、从动块22、弹片23、垫圈24、第一限

位块25、第二限位块26、第三限位块27、第四限位块28组成。分步传动机构第一壳体内部同轴装配主动块21和从动块22；主动块21上面有第一斜面顶块，从动块22上面有第二斜面顶块；整个分步传动机构位于分步传动机构内部。所述分步传动机构连接着所述柔性定位采摘机构1和伸缩机构3，主动块21底部连接可伸缩传动杆，主动块21顶部连接主动齿轮；从动块22的顶部连接固定架17的底部。

[0032] 启动开关后，控制装置4的直流电机增速装置41增速旋转，带动分步传动机构2旋转，使得主动块21带动主动齿轮15旋转，主动块通过从动块22带动固定架17旋转，采用机械旋转对樱桃进行采摘。

[0033] 弹片23可转动，与第一限位块25、第二限位块26、第三限位块27、第四限位块28相互配合，可以限制限位组件移动，实现扭转采摘功能；弹片23的底部与固定架17的壳体内壁连接，方便弹片23复位。

[0034] 以上公开的本实用新型优选实施例只是用于帮助阐述本实用新型。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节，也不限制该实用新型仅为所述的具体实施方式。显然，根据本说明书的内容，可作很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例，是为了更好地解释本实用新型的原理和实际应用，从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本实用新型。本实用新型仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

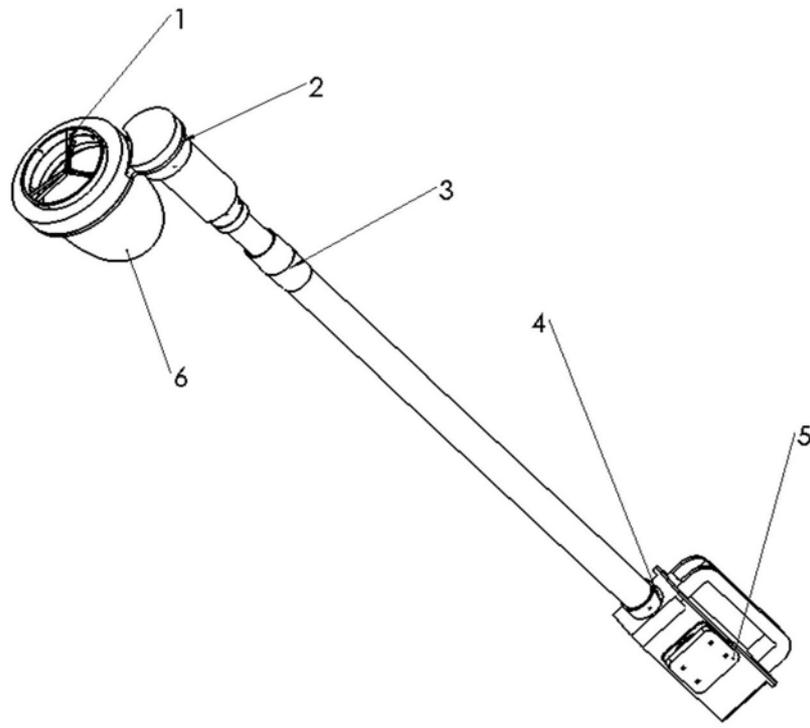


图1

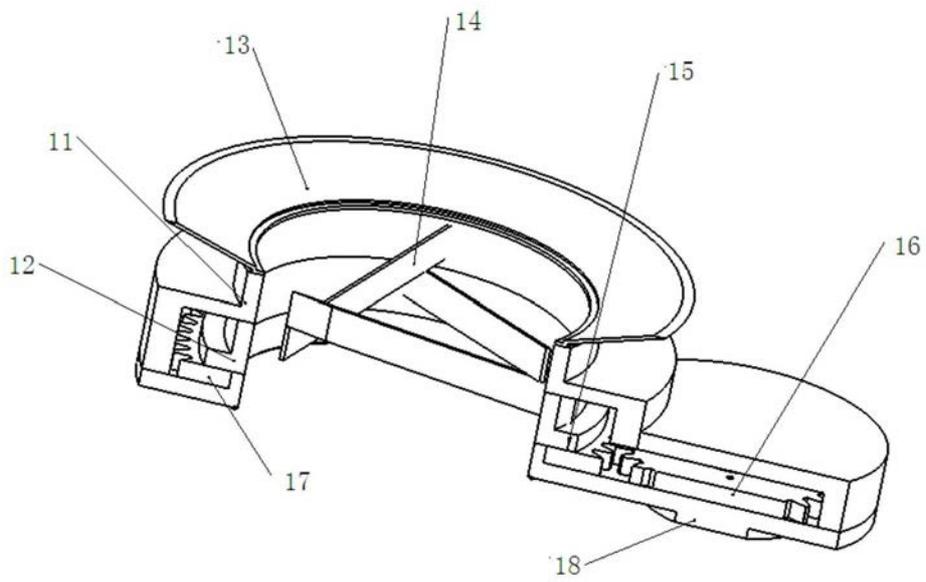


图2

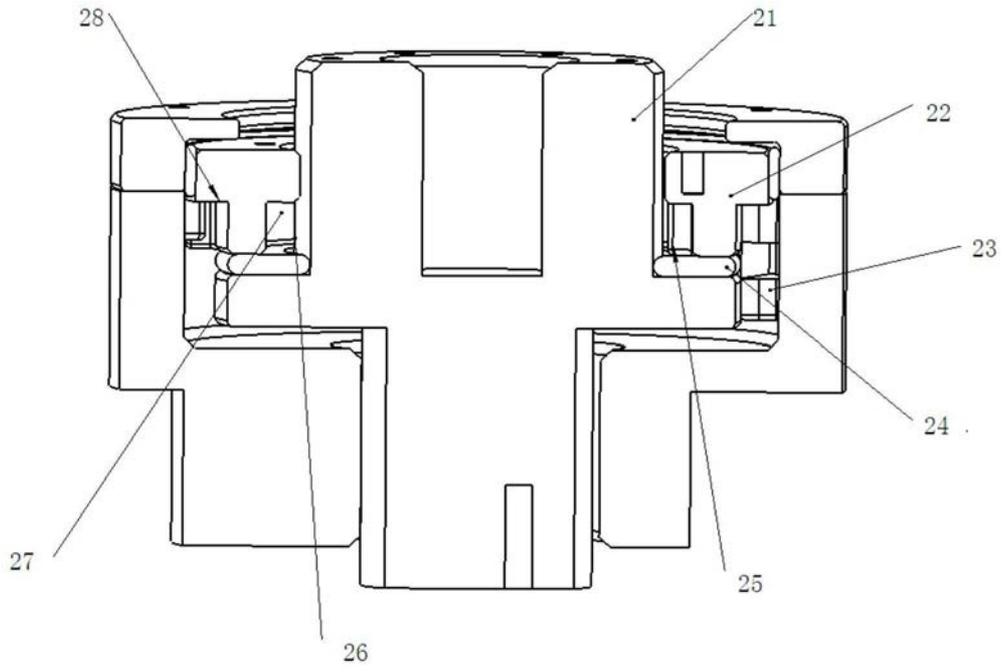


图3

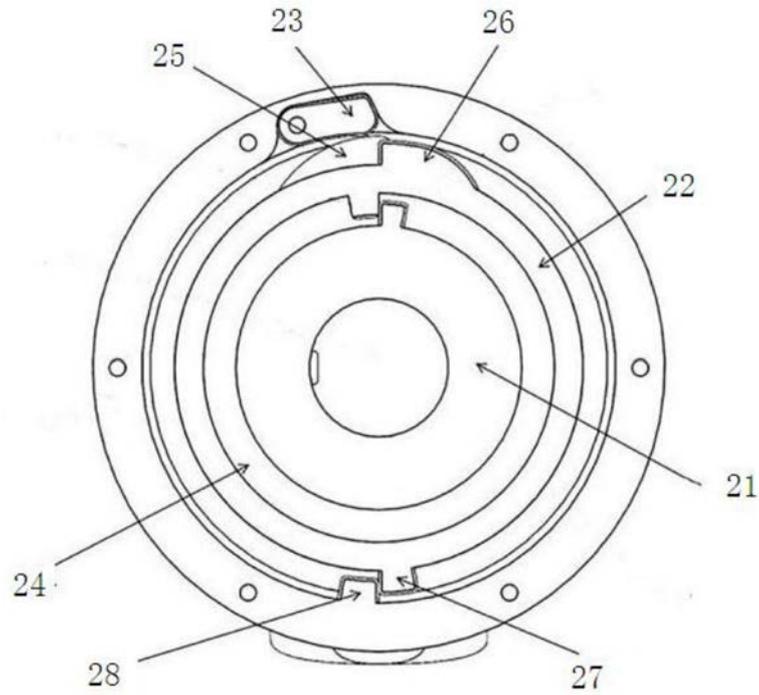


图4

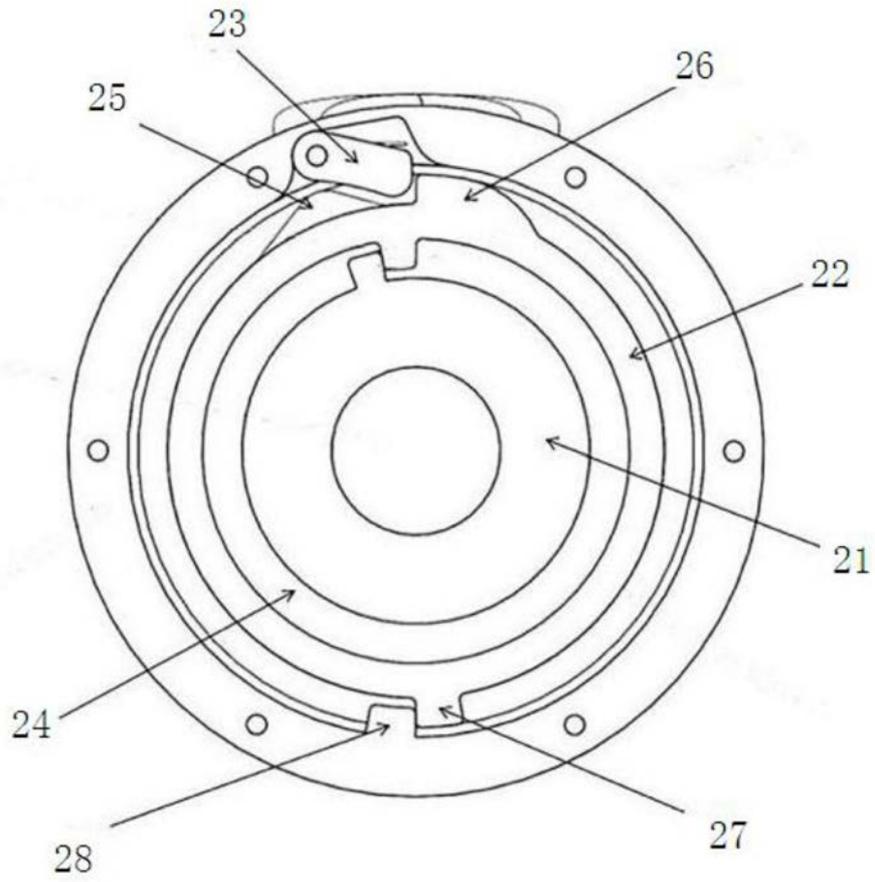


图5

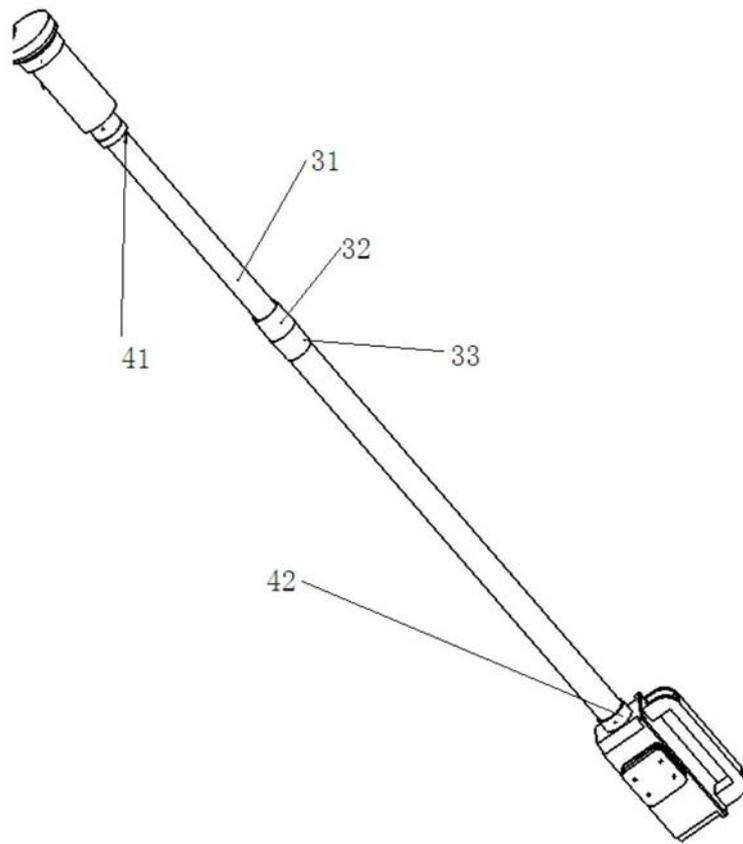


图6

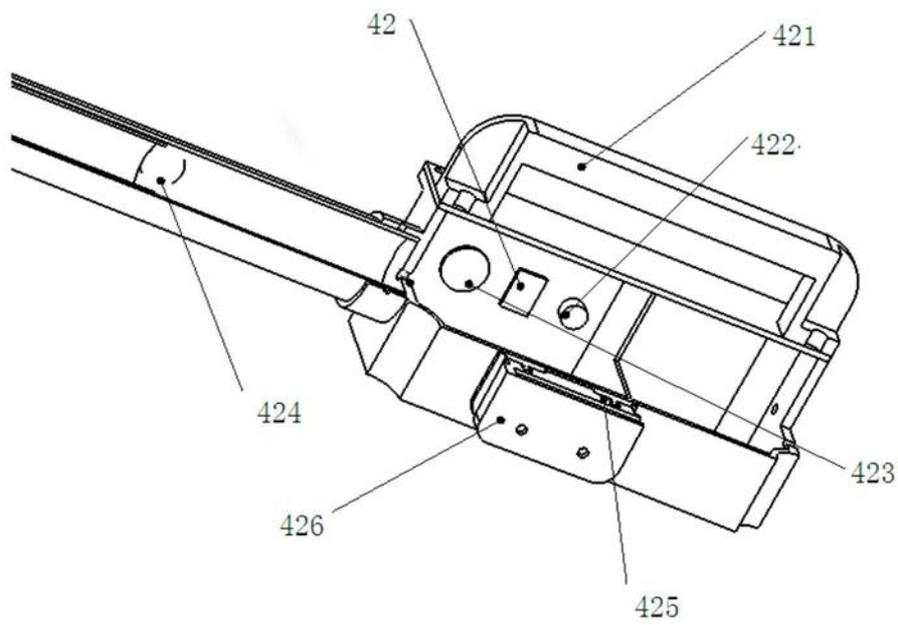


图7

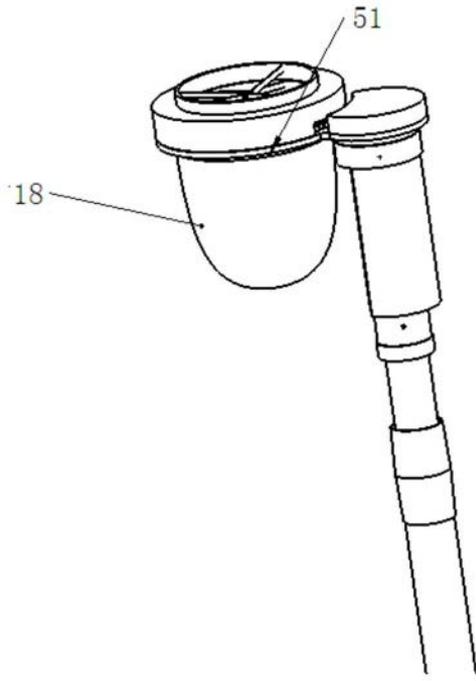


图8