



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116421906 A

(43) 申请公布日 2023.07.14

(21) 申请号 202310562073.9

(22) 申请日 2023.05.17

(71) 申请人 南京问度智能物联有限公司

地址 210046 江苏省南京市栖霞区马群街
道紫东路2号27栋

(72) 发明人 侍尧 石伟伟 陈乐 何建东

吕立志 张睿

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 刘曾

(51) Int. Cl.

A62B 35/00 (2006.01)

H02G 1/02 (2006.01)

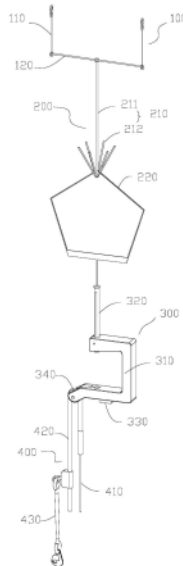
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

无人机防坠绳布设工装

(57) 摘要

本申请提供一种无人机防坠绳布设工装,涉及高空作业技术领域,无人机防坠绳布设工装包括吊装附件、拆装附件、安全锁和防坠落绳组件。吊装附件用于与无人机连接,拆装附件具有相互切换的分离状态和结合状态。安全锁包括锁体、锁杆和锁组件,锁体设置有具有开口的锁孔,锁杆与锁体可滑动地配合,锁杆用于在打开开口的第一位置和关闭开口的第二位置之间切换,当处于第二位置时,锁杆与锁体通过锁组件可解锁地连接;拆装附件处于结合状态时,吊装附件和锁杆通过拆装附件连接。通过遥控无人机实现安全带的布设,降低作业人员劳动强度,提高作业安全性,提高作业效率。



1. 一种无人机防坠绳布设工装,其特征在于,包括:

吊装附件、拆装附件、安全锁和防坠落绳组件,所述吊装附件用于与无人机连接,所述拆装附件具有相互切换的分离状态和结合状态;

所述安全锁包括锁体、锁杆和锁组件,所述锁体设置有具有开口的锁孔,所述锁杆与所述锁体可滑动地配合,所述锁杆用于在打开所述开口的第一位置和关闭所述开口的第二位置之间切换,当处于所述第二位置时,所述锁杆与所述锁体通过所述锁组件可解锁地连接;所述拆装附件处于所述结合状态时,所述吊装附件和所述锁杆通过所述拆装附件连接。

2. 根据权利要求1所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述锁体上设置有第一滑动孔和第二滑动孔,所述锁杆上设置有第一限位结构和第二限位结构;

当处于所述第一位置时,所述锁杆穿设于所述第一滑动孔内且离开所述第二滑动孔,所述第二限位结构与所述锁体抵接,以限制所述锁杆滑离所述第一滑动孔;

当处于所述第二位置时,所述锁杆同时穿设于所述第一滑动孔和第二滑动孔内,且所述第一限位结构与所述锁体抵接,以限制所述锁杆插入所述第二滑动孔内的位置。

3. 根据权利要求1所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述锁杆上设置有插孔,所述锁组件包括伸缩器和插销,所述伸缩器与所述锁体连接,所述插销与所述伸缩器连接,且所述插销与所述锁体可滑动地配合;所述伸缩器用于带动所述插销相对于所述锁体滑动,且能在所述锁杆处于所述第二位置时使所述插销插入所述插孔内。

4. 根据权利要求3所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述伸缩器设置为气缸、液压缸或电动推杆。

5. 根据权利要求1所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述拆装附件包括挂钩和挂环,所述挂钩与所述吊装附件连接,所述挂环与所述锁杆连接,所述挂钩与挂环能够在分离状态和结合状态之间切换。

6. 根据权利要求5所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述挂钩包括杆体和多个钩体,所述杆体的一端与所述吊装附件连接,所述杆体的另一端同时与所述多个钩体连接,所述多个钩体在所述杆体的周向上间隔排布,每个所述钩体均与所述杆体配合限定出钩槽。

7. 根据权利要求5所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述吊装附件包括吊绳,所述吊绳的一端用于与无人机连接,所述吊绳的另一端与所述挂钩连接。

8. 根据权利要求1所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述防坠落绳组件包括牵引绳和安全绳,所述牵引绳的一端与所述安全绳的一端连接,所述牵引绳的重量轻于所述安全绳的重量;所述牵引绳与所述锁体可滑动地配合。

9. 根据权利要求8所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述锁体上设置有定滑轮,所述牵引绳绕设于所述定滑轮外。

10. 根据权利要求8所述的无人机防坠绳布设工装,其特征在于:

所述防坠落绳组件还包括防坠落保护器,所述防坠落保护器安装于所述安全绳上。

无人机防坠绳布设工装

技术领域

[0001] 本发明涉及高空作业技术领域,具体而言,涉及一种无人机防坠绳布设工装。

背景技术

[0002] 目前,架空输电线路作为电能输送的主要动脉,须具备极高的运行可靠性,需要登塔作业以消除架空输电线路故障,然而,在登塔作业过程中存在着现有输电线路防坠导轨覆盖率不高、供应商质量参差不齐以及交替使用安全带费时、费力等问题,严重影响登塔人员的作业安全。现有技术中,在架空输电线路检修或维修时,采用的杆塔防坠装置包括脚钉、安全带和防坠挂钩,在使用过程中,登塔作业人员通过交替使用防坠安全带,逐级攀登铁塔。

[0003] 经发明人研究发现,现有的高空作业防坠装置至少存在如下缺点:

[0004] 由于需要作业人员携带安全绳利用防坠挂钩逐级攀登,费时费力,劳动强度高,攀登速度缓慢,消耗作业人员较多的体力,严重影响作业安全和工作效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种无人机防坠绳布设工装,其能够简化安全绳布设操作,降低作业人员劳动强度,提高作业安全性和工作效率。

[0006] 本发明的实施例是这样实现的:

[0007] 本发明提供一种无人机防坠绳布设工装,包括:

[0008] 吊装附件、拆装附件、安全锁和防坠落绳组件,所述吊装附件用于与无人机连接,所述拆装附件具有相互切换的分离状态和结合状态;

[0009] 所述安全锁包括锁体、锁杆和锁组件,所述锁体设置有具有开口的锁孔,所述锁杆与所述锁体可滑动地配合,所述锁杆用于在打开所述开口的第一位置和关闭所述开口的第二位置之间切换,当处于所述第二位置时,所述锁杆与所述锁体通过所述锁组件可解锁地连接;所述拆装附件处于所述结合状态时,所述吊装附件和所述锁杆通过所述拆装附件连接。

[0010] 在可选的实施方式中,所述锁体上设置有第一滑动孔和第二滑动孔,所述锁杆上设置有第一限位结构和第二限位结构;

[0011] 当处于所述第一位置时,所述锁杆穿设于所述第一滑动孔内且离开所述第二滑动孔,所述第二限位结构与所述锁体抵接,以限制所述锁杆滑离所述第一滑动孔;

[0012] 当处于所述第二位置时,所述锁杆同时穿设于所述第一滑动孔和第二滑动孔内,且所述第一限位结构与所述锁体抵接,以限制所述锁杆插入所述第二滑动孔内的位置。

[0013] 在可选的实施方式中,所述锁杆上设置有插孔,所述锁组件包括伸缩器和插销,所述伸缩器与所述锁体连接,所述插销与所述伸缩器连接,且所述插销与所述锁体可滑动地配合;所述伸缩器用于带动所述插销相对于所述锁体滑动,且能在所述锁杆处于所述第二位置时使所述插销插入所述插孔内。

[0014] 在可选的实施方式中,所述伸缩器设置为气缸、液压缸或电动推杆。

[0015] 在可选的实施方式中,所述拆装附件包括挂钩和挂环,所述挂钩与所述吊装附件连接,所述挂环与所述锁杆连接,所述挂钩与挂环能够在分离状态和结合状态之间切换。

[0016] 在可选的实施方式中,所述挂钩包括杆体和多个钩体,所述杆体的一端与所述吊装附件连接,所述杆体的另一端同时与所述多个钩体连接,所述多个钩体在所述杆体的周向上间隔排布,每个所述钩体均与所述杆体配合限定出钩槽。

[0017] 在可选的实施方式中,所述吊装附件包括吊绳,所述吊绳的一端用于与无人机连接,所述吊绳的另一端与所述挂钩连接。

[0018] 在可选的实施方式中,所述防坠落绳组件包括牵引绳和安全绳,所述牵引绳的一端与所述安全绳的一端连接,所述牵引绳的重量轻于所述安全绳的重量;所述牵引绳与所述锁体可滑动地配合。

[0019] 在可选的实施方式中,所述锁体上设置有定滑轮,所述牵引绳绕设于所述定滑轮外。

[0020] 在可选的实施方式中,所述防坠落绳组件还包括防坠落保护器,所述防坠落保护器安装于所述安全绳上。

[0021] 本发明实施例的有益效果是:

[0022] 综上所述,本实施例提供的无人机防坠绳布设工装,在使用时,拆装附件处于结合状态,吊装附件与安全锁通过拆装附件连接在一起。将吊装附件与无人机连接,并且,锁组件处于解锁状态,锁杆未被锁组件锁定在锁体上。无人机起飞,带着吊装附件、拆装附件、安全锁以及防坠落绳组件一起上升,在重力作用下,锁体和防坠落绳组件相对于锁杆下降一定距离,锁杆处于打开开口的第一位置。当无人机到达设定高度时,此时,开口位置基本与待悬挂的横担处于同一高度,且横担处于锁体设有开口的一侧。此时,无人机横向飞行,靠近横担,并且利用锁体上的开口使横担从开口进入锁孔内。而后,无人机下降,锁体与横担接触,锁体以及防坠落绳组件的重力被横担承载,锁体和防坠落绳组件不会随着无人机一起下降,而锁杆与锁体可滑动地配合,锁杆随无人机一起下降。当无人机下降至锁杆关闭开口的位置时,启动锁组件,利用锁组件将锁杆锁定在锁体上,此时,横担位于锁体和锁杆构成的闭合环结构内,完成防坠落绳组件的悬吊位置的固定。防坠落绳组件的定位安装依靠无人机实现,无需工作人员逐级攀爬安装,降低了作业人员劳动强度,省时省力,提高作业人员作业效率,提高作业人员作业安全性。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0024] 图1为本发明实施例的无人机防坠绳布设工装的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例的无人机防坠绳布设工装的部分结构示意图;

[0026] 图3为本发明实施例的安全锁的剖视结构示意图。

[0027] 图标:

[0028] 100-吊装附件;110-吊绳;120-横杆;200-拆装附件;210-挂钩;211-杆体;212-钩体;220-挂环;300-安全锁;310-锁体;311-开口;312-锁孔;313-底臂;314-连接臂;315-顶臂;3151-斜面;316-第一滑动孔;317-第二滑动孔;318-安装槽;319-限位杆;320-锁杆;321-条形孔;322-第一孔壁;323-第二孔壁;324-插孔;330-锁组件;331-伸缩器;332-插销;340-定滑轮;400-防坠落绳组件;410-牵引绳;420-安全绳;430-防坠落保护器。

具体实施方式

[0029] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0030] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0031] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0032] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0033] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完全水平,而是可以稍微倾斜。

[0034] 在本发明的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0035] 现有技术中,在架空输电线路区域进行作业时,需要作业人员携带安全绳420,作业人员通过交替使用防坠安全带,逐级攀登铁塔。如此一来,作业人员需要克服自身重力以及安全带等结构件的重力,劳动强度高,耗费作业人员大量体力,安全性低,作业效率低。

[0036] 鉴于此,设计者提供了一种无人机防坠绳布设工装,通过遥控无人机实现安全带的布设,降低作业人员劳动强度,提高作业安全性,提高作业效率。

[0037] 请结合图1-图3,本实施例中,无人机防坠绳布设工装包括吊装附件100、拆装附件200、安全锁300和防坠落绳组件400。吊装附件100用于与无人机连接,拆装附件200具有相互切换的分离状态和结合状态。安全锁300包括锁体310、锁杆320和锁组件330,锁体310设

置有具有开口311的锁孔312,锁杆320与锁体310可滑动地配合,锁杆320用于在打开开口311的第一位置和关闭开口311的第二位置之间切换,当处于第二位置时,锁杆320与锁体310通过锁组件330可解锁地连接;拆装附件200处于结合状态时,吊装附件100和锁杆320通过拆装附件200连接。

[0038] 承上述,本实施例提供的无人机防坠绳布设工装的作业方法如下:

[0039] 先调整拆装附件200使其处于结合状态,吊装附件100与安全锁300通过拆装附件200连接在一起。将吊装附件100与无人机连接,并且,锁组件330处于解锁状态,锁杆320未被锁组件330锁定在锁体310上。无人机起飞,带着吊装附件100、拆装附件200、安全锁300以及防坠落绳组件400一起上升,在重力作用下,锁体310和防坠落绳组件400相对于锁杆320下降一定距离,锁杆320处于打开开口311的第一位置。当无人机到达设定高度时,此时,开口311位置基本与待悬挂的横担处于同一高度,且横担处于锁体310设有开口311的一侧。此时,无人机横向飞行,靠近横担,并且利用锁体310上的开口311使横担从开口311进入锁孔312内。而后,无人机下降,锁体310与横担接触,锁体310以及防坠落绳组件400的重力被横担承载,锁体310和防坠落绳组件400不会随着无人机一起下降,而锁杆320与锁体310可滑动地配合,锁杆320随无人机一起下降。当无人机下降至锁杆320关闭开口311的位置时,启动锁组件330,利用锁组件330将锁杆320锁定在锁体310上,此时,横担位于锁体310和锁杆320构成的闭合环结构内,完成防坠落绳组件400的悬吊位置的固定。防坠落绳组件400的定位安装依靠无人机实现,无需工作人员逐级攀爬安装,降低了作业人员劳动强度,省时省力,提高作业人员作业效率,提高作业人员作业安全性。

[0040] 应当理解,无人机作业时,可以通过设于无人机上的摄像器实时获取无人机周围图像并对无人机进行远程操控,降低无人机与外界物体产生碰撞等概率,从而提高无人机作业过程的安全性,也能够缩短将锁体310与横担结合的时间,提高布设效率。

[0041] 以下实施例对本申请的无人机防坠绳布设工装的细节结构进行举例说明。

[0042] 请结合图1,本实施例中,可选的,吊装附件100包括吊绳110,吊绳110可以为金属材料制成,吊绳110的一端设置有连接环,吊绳110可以利用连接环与无人机连接。吊绳110的另一端与拆装附件200固定连接,例如,吊绳110可以与锁杆320焊接或者通过螺栓等固定连接。

[0043] 在其他实施例中,可选的,吊装附件100包括横杆120和两根吊绳110,两根吊绳110间隔设置,每根吊绳110的一端设置有连接环,两根吊绳110上的连接环用于与无人机连接。两根吊绳110的另一端分别与横杆120的两端固定连接。横杆120可以为金属杆,横杆120与拆装附件200焊接或者通过螺栓等固定连接。

[0044] 应当理解,在其他实施例中,吊绳110的数量不限于是一根或两根,本实施例中不进行穷举。

[0045] 请结合图1,本实施例中,可选的,拆装附件200包括挂钩210和挂环220,挂钩210与吊装附件100的横杆120固定连接,挂环220与锁杆320连接,挂钩210与挂环220能够在分离状态和结合状态之间切换。也就是说,当挂钩210钩在挂环220上时,此时,拆装附件200处于结合状态,无人机升起能通过挂钩210带动挂环220一起上升,从而带动安全锁300等部件一起上升。当挂钩210与挂环220分离时,此时,拆装附件200处于分离状态,无人机带动挂钩210运动时,不会带动挂环220以及安全锁300等部件一起运动。

[0046] 可选的,挂钩210包括杆体211和多个钩体212。杆体211的一端与吊装附件100的横杆120连接,例如,杆体211与横杆120的长度方向上的中部位置通过焊接的方式固定连接,能提高稳定性。同时,杆体211与横杆120还可以通过螺栓等紧固件固定连接。杆体211的另一端同时与多个钩体212连接,多个钩体212在杆体211的周向上间隔排布,每个钩体212均与杆体211配合限定出钩槽。每个钩体212与杆体211的夹角为锐角,钩体212与杆体211配合形成的钩槽大致为“V”形槽。通过多个钩槽的结构设计,便于利用挂钩210将挂环220钩住,提高拆装附件200从分离状态切换至结合状态的便捷性和灵活性。也就是说,当高空作业完成后,需要利用无人机回收安全锁300以及防坠落绳组件400,此时,无人机带动挂钩210上升至设定位置,挂钩210勾住与锁杆320连接的挂环220,且使锁组件330处于解锁状态,锁杆320上升打开开口311,无人机横飞,使横担从开口311处脱离锁孔312即可。

[0047] 此外,应当理解,在利用无人机将锁体310悬挂于横担上后,无人机下降一定高度,由于挂环220与锁杆320连接,且锁杆320不会相对于锁体310运动,挂环220不会随无人机下降,无人机上的挂钩210下降,从而脱离挂环220,实现拆装附件200从结合状态切换至分离状态。

[0048] 需要说明的是,挂环220可以设置为正五边形,挂钩210能够钩住挂环220的一个顶角,提高稳定性。

[0049] 请结合图2和图3,本实施例中,可选的,锁体310包括依次连接的底臂313、连接臂314和顶臂315,其中,底臂313和顶臂315分别连接在连接臂314的两端,底臂313、连接臂314和顶臂315大致为“C”形,底臂313远离连接臂314的一端和顶臂315远离连接臂314的一端之间具有间距以形成开口311。顶臂315的面向底臂313的侧面设置为斜面3151,该斜面3151与连接臂314呈锐角设置,并且,在横担承载锁体310的重量时,横担与斜面3151接触,如此,在利用无人机将锁体310卡入横担时,在锁体310自身重力作用下,锁体310能够沿斜面3151相对于横担滑动,使横担滑动至顶臂315和连接臂314的夹角处,缩短锁体310与横担定位所需时间,提高布设作业的效率,提高锁体310与横担结合的可靠性和安全性。

[0050] 同时,顶臂315上设置有第一滑动孔316,第一滑动孔316内设有限位杆319。底臂313上设置有第二滑动孔317,第一滑动孔316和第二滑动孔317为同轴设置。并且,在底臂313上设置有安装槽318,安装槽318内安装有定滑轮340。安装槽318的槽口位于底臂313远离连接臂314的端面上,且安装槽318位于第二滑动孔317远离连接臂314的一侧。

[0051] 可选的,锁杆320设置为圆柱体结构,锁杆320上设置有条形孔321和插孔324。条形孔321具有在锁杆320的长度方向上间隔排布的第一孔壁322和第二孔壁323,锁杆320与挂环220可以焊接固定,且第一孔壁322位于第二孔壁323靠近挂环220的一侧,也即,在无人机作业过程中,第一孔壁322位于第二孔壁323上方。插孔324位于第二孔壁323远离第一孔壁322的一侧。锁杆320可滑动地穿设在第一滑动孔316内,限位杆319穿设于条形孔321内。设定,初始位置时,锁杆320处于打开锁体310上的开口311的第一位置,此时,锁杆320上的第二孔壁323与限位杆319接触,锁体310的重量通过限位杆319传递给锁杆320,避免锁杆320脱离第一滑动孔316。当锁体310利用其上的开口311与横担配合后,此时,无人机下降,锁杆320相对于锁体310向下滑动并插接在第二滑动孔317内,同时,在锁杆320下滑过程中,锁杆320上的第一孔壁322能够与限位杆319抵接,此时,锁杆320处于关闭开口311的第二位置。而由于第一孔壁322与限位杆319抵接,能够限制锁杆320插入第二滑动孔317内的深度,从

而确保锁杆320能够被锁组件330锁定。

[0052] 应当理解,第一孔壁322可以称作第一限位结构,第二孔壁323可以称作第二限位结构,第一限位结构和第二限位结构配合起到限制锁杆320相对于锁体310滑动范围的作用。

[0053] 请结合图2或图3,可选的,锁组件330包括伸缩器331和插销332,伸缩器331与锁体310连接,插销332与伸缩器331连接,且插销332与锁体310可滑动地配合;伸缩器331用于带动插销332相对于锁体310滑动,且能在锁杆320处于第二位置时使插销332插入插孔324内。也就是说,当锁杆320处于同时插接在第一滑动孔316和第二滑动孔317的位置时,锁杆320上的第一孔壁322与限位杆319抵接,锁杆320不能够继续向下滑动,此时,锁杆320上的插孔324正好暴露在插销332的运动路径上,伸缩器331启动,带动插销332插入插孔324中,锁杆320向上滑动脱离第二滑动孔317的运动被插销332限制,锁杆320能够稳定地保持在关闭开口311的第二位置,此时,横担不会从锁孔312中脱出,为高空作业提供安全保障。

[0054] 应当理解,伸缩器331设置为气缸、液压缸或电动推杆等,或者伸缩器331设置为电磁结构,当伸缩器331通电时,产生磁性,通过调整电流方向能够调整磁极。对应的,在插销332上设置有磁体,伸缩器331产生的磁极能够与插销332上的磁体的磁极相同或相异。设定,当伸缩器331产生的磁极与插销332上磁体的磁极相同时,插销332靠近锁杆320并插入插孔324中。当伸缩器331产生的磁极与插销332上的磁体的磁极相异时,插销332回缩并离开插孔324。

[0055] 请结合图1,本实施例中,可选的,防坠落绳组件400包括牵引绳410、安全绳420和防坠落保护器430。牵引绳410的一端与安全绳420的一端连接,牵引绳410的重量轻于安全绳420的重量;牵引绳410绕设在锁体310上的定滑轮340上,以与锁体310可滑动地配合。如此设计,当利用无人机带着防坠落绳组件400上升时,先使牵引绳410悬挂在定滑轮340上,而安全绳420位于地面上,安全绳420的重力作用于地面而不作用于无人机,牵引绳410重量轻,带动牵引绳410上升设定高度时,所需能耗小,降低作业成本。当利用无人机将锁体310悬挂在横担上且锁杆320处于关闭开口311的第二位置时,拆装附件200调整为分离状态,锁体310被横担承载。此时,可以利用电葫芦或牵引设备拉动牵引绳410,使牵引绳410带动安全绳420上升,最终利用安全绳420代替牵引绳410,作为安全防护绳。

[0056] 应当理解,防坠落保护器430可以采用现有公知结构,防坠落保护器430安装于安全绳420上,作业人员可以配合防坠落保护器430进行攀爬作业,安全性高。

[0057] 本实施例提供的无人机防坠绳布设工装,通过无人机实现防坠绳的布设,无需人工携带绳索逐渐攀爬铁塔,降低劳动强度,减少作业人员体力消耗,提高作业效率,提高作业安全性。

[0058] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

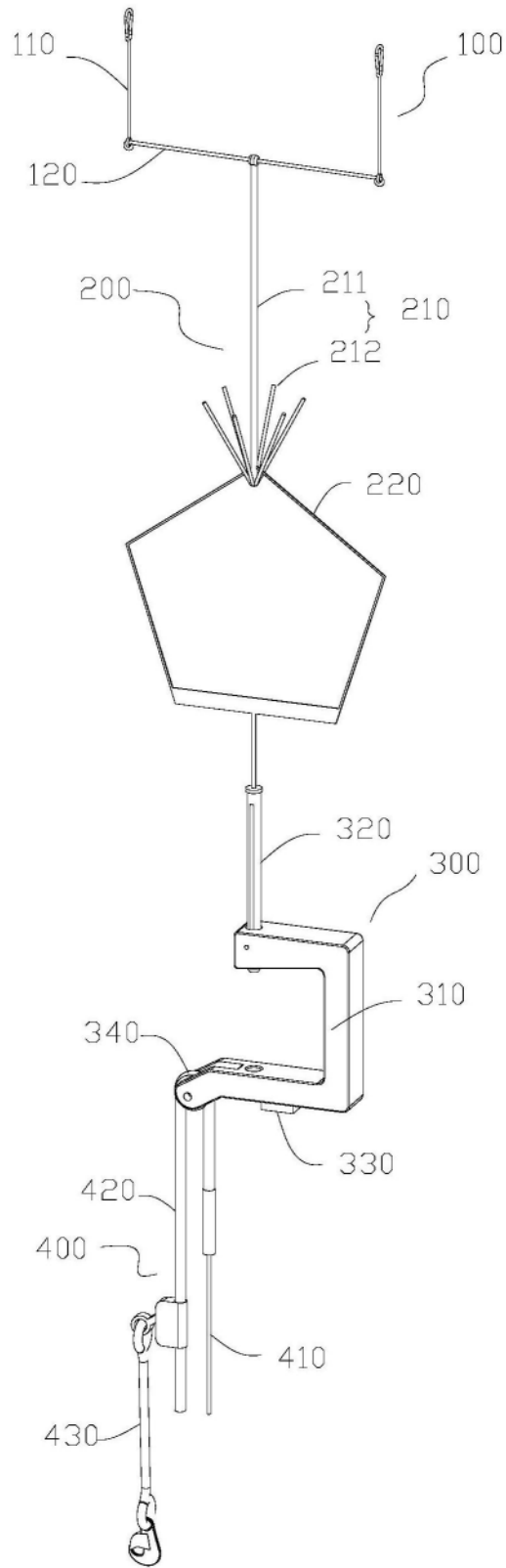


图1

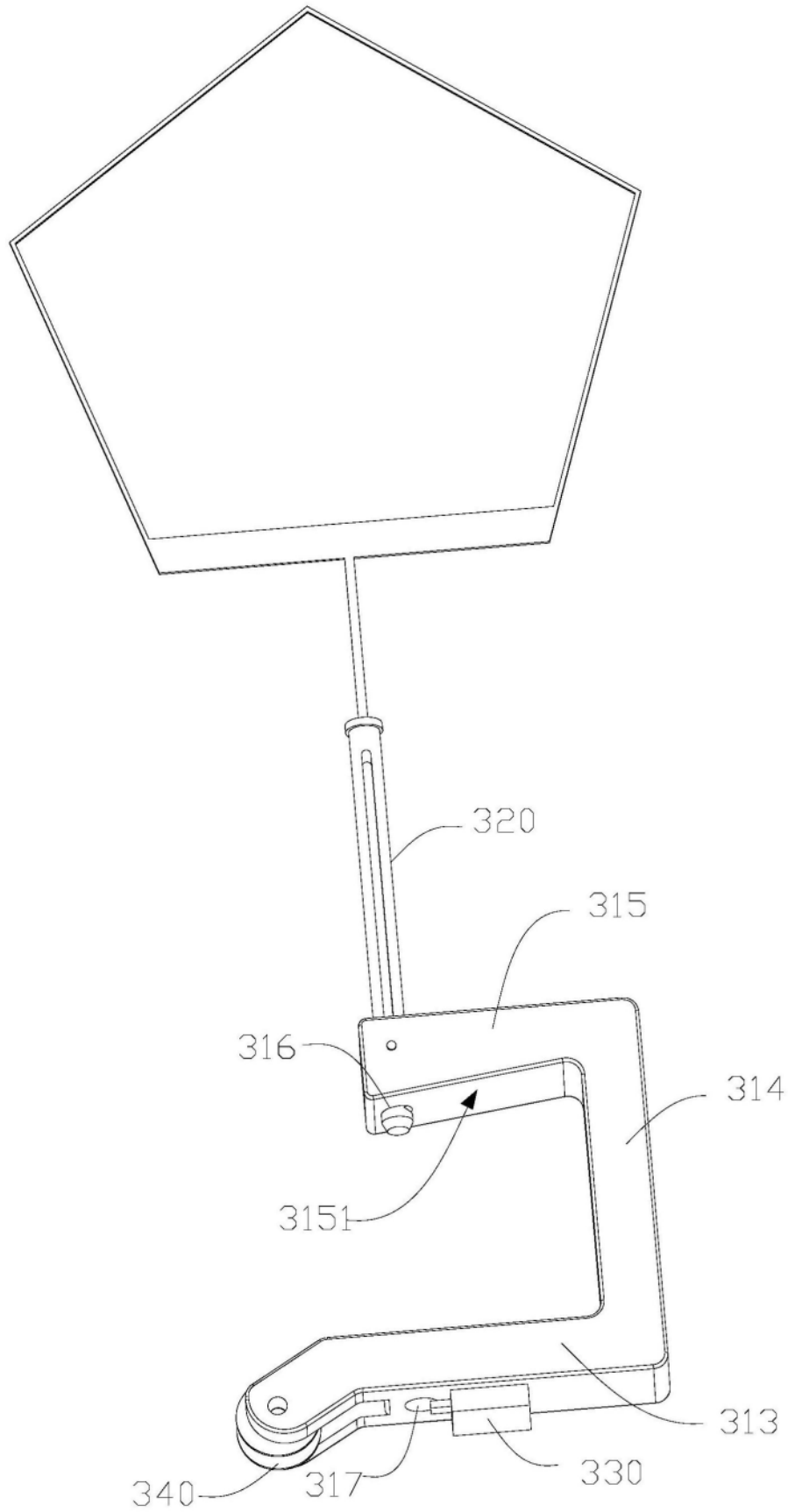


图2

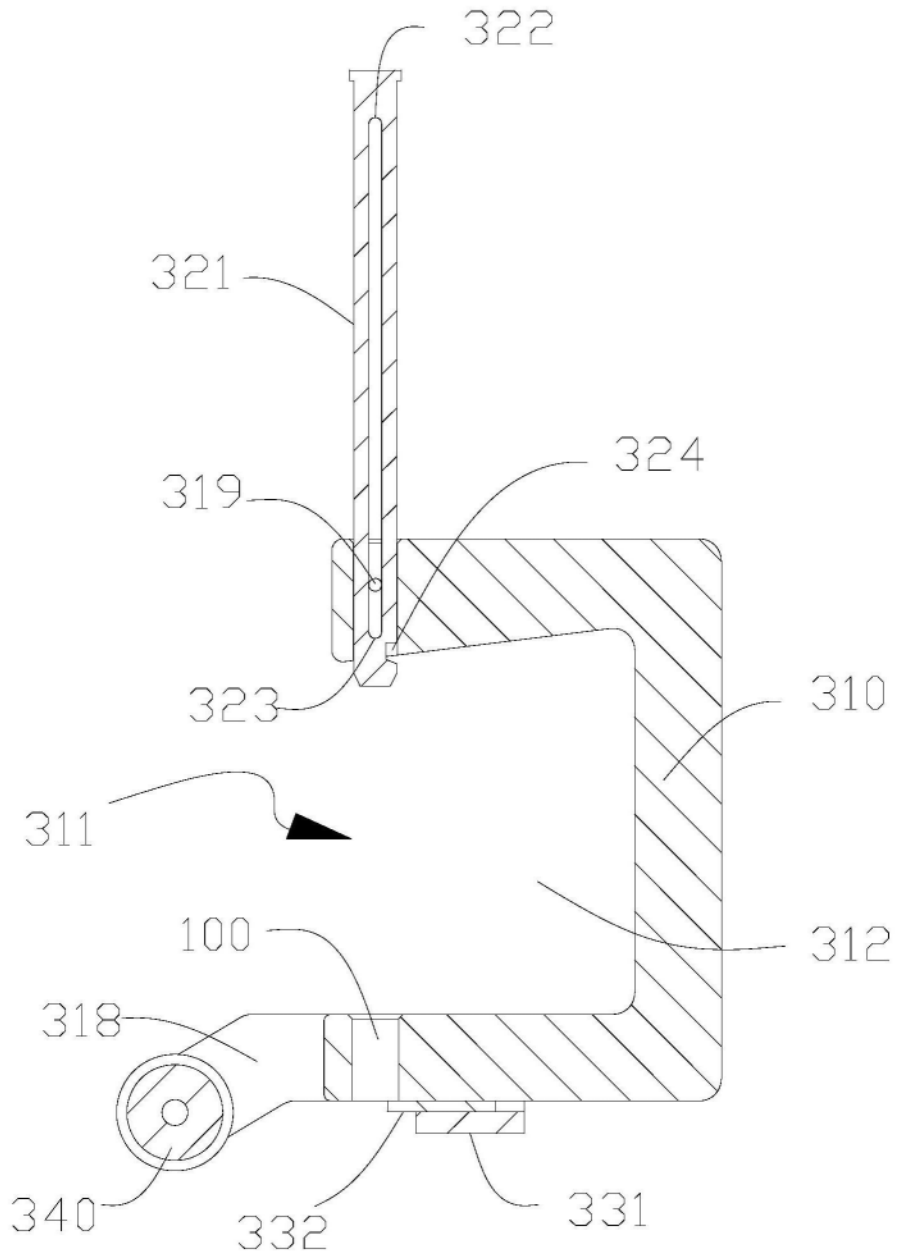


图3