



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111238341 A

(43)申请公布日 2020.06.05

(21)申请号 202010060553.1

B64C 27/08(2006.01)

(22)申请日 2020.01.19

(71)申请人 国网山东省电力公司济南供电公司

地址 250012 山东省济南市市中区泺源大街238号

申请人 国家电网有限公司

(72)发明人 王浩之 陈显达 李丹丹 韩显芳

刘宁 勾建磊 刘功庆 杨杰

邵帅 王顺浦

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有

限公司 37105

代理人 王敏

(51)Int.Cl.

G01B 5/14(2006.01)

B64D 47/00(2006.01)

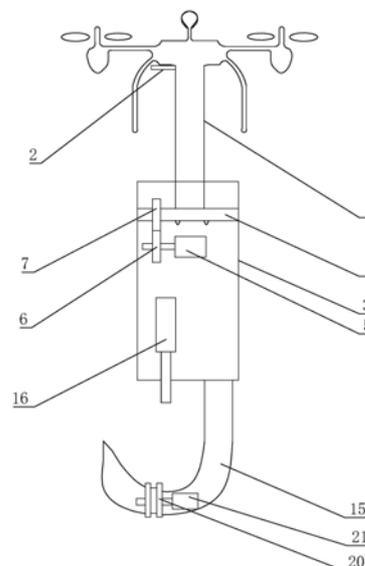
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置

(57)摘要

本发明公开了一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,主要涉及输电线间距测量领域。包括悬吊装置、调节装置、扣锁装置,其特征在于:所述悬吊装置与调节装置之间连接有长度可调的测量标尺,所述调节装置上设有配合测量标尺使用的标记装置,所述悬吊装置、扣锁装置分别位于调节装置的两端,所述扣锁装置与需要测量间距的其中一条线路连接,所述悬吊装置上设有与需要测量间距的另外一条线路连接的卡板,所述调节装置上设有驱动测量标尺的长度调节变化的第一驱动装置,所述标记装置包括进行标记操作的第二驱动装置。本发明的有益效果在于:它结构简单,能够便捷的对输电线间距进行准确的测量。



1. 一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,包括悬吊装置、调节装置、扣锁装置,其特征在于:所述悬吊装置与调节装置之间连接有长度可调的测量标尺(1),所述调节装置上设有配合测量标尺(1)使用的标记装置,所述悬吊装置、扣锁装置分别位于调节装置的两端,所述扣锁装置与需要测量间距的其中一条线路连接,所述悬吊装置上设有与需要测量间距的另外一条线路连接的卡板(2),所述调节装置上设有驱动测量标尺(1)的长度调节变化的第一驱动装置,所述标记装置包括进行标记操作的第二驱动装置。

2. 根据权利要求1所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述悬吊装置为无人机或者高空斗臂。

3. 根据权利要求1所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述调节装置包括机体(3),所述机体(3)上转动连接有转轴(4),所述第一驱动装置用于驱动转轴(4)转动,所述测量标尺(1)的一端与悬吊装置连接,所述测量标尺(1)的另外一端缠绕在转轴(4)上。

4. 根据权利要求3所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述第一驱动装置包括第一电机(5)、第一齿轮(6)、第二齿轮(7),所述第一电机(5)固定在机体(3)上,所述第一齿轮(6)固定在第一电机(5)的输出轴上,所述第二齿轮(7)固定在转轴(4)上,所述第一齿轮(6)与第二齿轮(7)啮合。

5. 根据权利要求3所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述标记装置包括两个滑动连接在机体(3)上的标记板(8),两个所述标记板(8)分别位于测量标尺(1)的两侧,所述第二驱动装置用于驱动两个标记板(8)相对或者相背运动。

6. 根据权利要求5所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述第二驱动装置包括第二电机(9),所述第二电机(9)的输出轴上固定有螺杆(10),所述螺杆(10)上设有两个螺纹区(11),两个所述螺纹区(11)上的螺纹旋向相反,两个所述标记板(8)分别与两个螺纹区(11)螺纹连接。

7. 根据权利要求5所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:其中一个所述标记板(8)上设有打孔针(12),另外一个标记板(8)上设有配合打孔针(12)使用的打孔槽(13),所述打孔针(12)和打孔槽(13)分别位于两个标记板(8)相对的一侧上。

8. 根据权利要求7所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述测量标尺(1)的一侧可拆卸连接有标记带(14),所述标记带(14)上设有与测量标尺(1)一致的刻度线,所述打孔针(12)、标记带(14)、打孔槽(13)位于同一直线上。

9. 根据权利要求3所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述扣锁装置包括挂钩(15)、伸缩杆(16),所述挂钩(15)、伸缩杆(16)均固定在机体(3)上,所述伸缩杆(16)的活动端相对于挂钩(15)做往复直线运动。

10. 根据权利要求9所述一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,其特征在于:所述伸缩杆(16)的活动端上滑动套接有伸缩外壳(17),所述伸缩外壳(17)上设有配合伸缩杆(16)使用的固定螺丝(18),所述伸缩外壳(17)的末端设有滚轮(19),所述滚轮(19)位于伸缩外壳(17)朝向挂钩(15)的一端,所述挂钩(15)上转动连接有动力轮(20),所述挂钩(15)上设有第三电机(21),所述动力轮(20)固定在第三电机(21)的输出轴上。

## 一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及输电线间距测量领域,具体是一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置。

### 背景技术

[0002] 输电线路电压等级较高,线路之间要保持一定的安全距离才能保证线路安全稳定运行,电力行业规程中明确规定了不同电压等级下线路之间的最小安全距离,因此在线路施工完成后,测量线间距离是否达标成为了检验施工质量的重要标准。目前,测量线间距离的方法主要有两种:一种是人工测量的方法,利用高空斗臂将人运送至高空,通过米尺实现精确测量,该方法费时费力且存在一定的安全隐患;另一种是通过测距仪实现线间距离的测量,但由于导线较细,且在交叉跨域情况下肉眼难以找到导线之间距离最小的位置,从而导致测量误差较大。若能够找到一种操作方便快捷而且精确度较高的测量方法,将对掌控线间距离带来极大好处。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,它结构简单,能够便捷的对输电线间距进行准确的测量。

[0004] 本发明为实现上述目的,通过以下技术方案实现:

[0005] 一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,包括悬吊装置、调节装置、扣锁装置,所述悬吊装置与调节装置之间连接有长度可调的测量标尺,所述调节装置上设有配合测量标尺使用的标记装置,所述悬吊装置、扣锁装置分别位于调节装置的两端,所述扣锁装置与需要测量间距的其中一条线路连接,所述悬吊装置上设有与需要测量间距的另外一条线路连接的卡板,所述调节装置上设有驱动测量标尺的长度调节变化的第一驱动装置,所述标记装置包括进行标记操作的第二驱动装置。

[0006] 进一步的,所述悬吊装置为无人机或者高空斗臂。

[0007] 进一步的,所述调节装置包括机体,所述机体上转动连接有转轴,所述第一驱动装置用于驱动转轴转动,所述测量标尺的一端与悬吊装置连接,所述测量标尺的另外一端缠绕在转轴上。

[0008] 进一步的,所述第一驱动装置包括第一电机、第一齿轮、第二齿轮,所述第一电机固定在机体上,所述第一齿轮固定在第一电机的输出轴上,所述第二齿轮固定在转轴上,所述第一齿轮与第二齿轮啮合。

[0009] 进一步的,所述标记装置包括两个滑动连接在机体上的标记板,两个所述标记板分别位于测量标尺的两侧,所述第二驱动装置用于驱动两个标记板相对或者相背运动。

[0010] 进一步的,所述第二驱动装置包括第二电机,所述第二电机的输出轴上固定有螺杆,所述螺杆上设有两个螺纹区,两个所述螺纹区上的螺纹旋向相反,两个所述标记板分别与两个螺纹区螺纹连接。

[0011] 进一步的,其中一个所述标记板上设有打孔针,另外一个标记板上设有配合打孔针使用的打孔槽,所述打孔针和打孔槽分别位于两个标记板相对的一侧上。

[0012] 进一步的,所述测量标尺的一侧可拆卸连接有标记带,所述标记带上设有与测量标尺一致的刻度线,所述打孔针、标记带、打孔槽位于同一直线上。

[0013] 进一步的,所述扣锁装置包括挂钩、伸缩杆,所述挂钩、伸缩杆均固定在机体上,所述伸缩杆的活动端相对于挂钩做往复直线运动。

[0014] 进一步的,所述伸缩杆的活动端上滑动套接有伸缩外壳,所述伸缩外壳上设有配合伸缩杆使用的固定螺丝,所述伸缩外壳的末端设有滚轮,所述滚轮位于伸缩外壳朝向挂钩的一端。

[0015] 进一步的,所述挂钩上转动连接有动力轮,所述挂钩上设有第三电机,所述动力轮固定在第三电机的输出轴上。

[0016] 对比现有技术,本发明的有益效果在于:

[0017] 本发明利用悬吊装置将本发明的装置携带之空中的输电线处,然后利用扣锁装置将其一端连接在其中一条输电线上,另外一端通过调节装置的调节,使其上的测量标尺的长度与线间距调整到相同的长度,然后在测量标尺的对应位置利用标记装置进行标记,就能将线间距有效的记录下来,不需要工人升到高处进行操作,降低了安全风险,且与输电线实际接触后进行测量,测量的准确度更高,大大提高了对输电线间距进行测量的效率,具有很好的实用效果。

## 附图说明

[0018] 附图1是本发明的结构示意图。

[0019] 附图2是本发明的标记装置的结构示意图。

[0020] 附图3是本发明的伸缩外壳的结构示意图。

[0021] 附图4是本发明的使用状态示意图。

[0022] 附图中所示标号:

[0023] 1、测量标尺;2、卡板;3、机体;4、转轴;5、第一电机;6、第一齿轮;7、第二齿轮;8、标记板;9、第二电机;10、螺杆;11、螺纹区;12、打孔针;13、打孔槽;14、标记带;15、挂钩;16、伸缩杆;17、伸缩外壳;18、固定螺丝;19、滚轮;20、动力轮;21、第三电机。

## 具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所限定的范围。

[0025] 本发明所述是一种利用无人机进行远程遥控的线间距离测量装置,主体结构包括悬吊装置、调节装置、扣锁装置,所述悬吊装置用于将本发明悬吊至输电线路附近,所述悬吊装置与调节装置之间连接有长度可调的测量标尺1,所述测量标尺1上设有以毫米为最小计量单位的刻度线,所述测量标尺1位于悬吊装置与调节装置之间部分的长度可以调节,优选的所述测量标尺1的零刻线位于测量标尺1上靠近悬吊装置的一端,这样测量标尺1显示的长度就等于调节装置到悬吊装置之间的距离,使其通过调节能够与被测量的两个输电线

之间的间距形成对应关系,所述调节装置上设有配合测量标尺1使用的标记装置,待测量标尺1的长度调节到位后,利用标记装置对此时测量标尺1显示的长度进行标记,就能将线间距的数据保存下来,所述悬吊装置、扣锁装置分别位于调节装置的两端,所述扣锁装置与需要测量间距的其中一条线路连接,所述悬吊装置上设有与需要测量间距的另外一条线路连接的卡板2,使用时通过调节测量标尺1的长度,使卡板2紧贴在输电线的一侧,所述测量标尺1的零刻线的一端固定在卡板2上,所述调节装置上设有驱动测量标尺1的长度调节变化的第一驱动装置,所述标记装置包括进行标记操作的第二驱动装置,本发明中的驱动装置均可采用无线远程控制,具体的可使用ZJXED品牌的XEDGPRS-YK型号的无限遥控开关进行远程控制,使用时,利用悬吊装置将本发明悬吊升至空中,靠近输电线后将锁扣装置扣在其中一条线路上,然后利用第一驱动装置使悬吊装置与调节装置之间的距离变化,直至调节装置上的卡板2正好贴紧在另外一条输电线路的一侧上为止,此时利用标记装置对测量标尺1显示的刻度进行标记,将数据进行保存,此时两个输电线之间的线间距就等于锁扣装置与悬吊装置的长度之和,加上测量标尺1显示的刻度值之和,锁扣装置与悬吊装置的长度固定不变,只要记录下测量标尺1的长度就能确定输电线之间的线间距,测量起来不需要将工人升至空中,降低了安全隐患,测量时是实际与输电线进行接触的测量,测量的结果更加准确,测量的效率大大提高,使对线间距有了更好的把控。

[0026] 优选的,所述悬吊装置为无人机或者高空斗臂,当前无人机的技术较为成熟,许多商用或者自用型的无人机数量很多,操控较为简单,利用其进行测量,充分发挥了无人机的灵活性能,具备好的实用性,也可使用现有装置的高空斗臂用于悬吊本发明,只要能将其升到空中即可。

[0027] 优选的,所述调节装置包括机体3,所述机体3为金属或者塑料材质,一般为长方体或者圆柱体形状,所述机体3上转动连接有转轴4,优选的所述转轴4的两端通过轴承转动连接在机体3上,所述转轴位于机体3的一端,所述第一驱动装置用于驱动转轴4转动,所述测量标尺1的一端与悬吊装置焊接或者螺钉固定连接,所述测量标尺1的另外一端缠绕在转轴4上,通过转轴4的转动,可是使测量标尺1显示出的长度产生变化,从而起到调节长度的效果,这种调节方式结构简单,使用起来更加方便。

[0028] 优选的,所述第一驱动装置包括第一电机5、第一齿轮6、第二齿轮7,所述第一电机5焊接固定在机体3上,所述第一齿轮6焊接或者粘接固定在第一电机5的输出轴上,所述第二齿轮7焊接或者粘接固定在转轴4上,所述第一齿轮6与第二齿轮7啮合,通过第一电机5的转动,带动转轴4的转动,所述第一电机5具备锁止功能,在不需要转动时其输出轴不能转动,保证了装置的稳定性,在使用时将锁扣装置固定在其中一个输电线上之后,继续利用悬吊装置移动本装置吗,同时启动第一电机5,使测量标尺1的长度变化,直至卡板2贴合在另外一条输电线上为止,调节起来非常方便,所述第一电机5通过遥控器进行远程控制,优选的可是使用现有技术中的DCS系统进行远程控制,技术较为成熟,控制更加准确。

[0029] 优选的,所述标记装置包括两个滑动连接在机体3上的标记板8,具体的在机体3上设置滑轨,所述标记板8滑动连接在滑轨上,两个所述标记板8分别位于测量标尺1的两侧,具体的所述标记板8与转轴4位于机体3的同一侧面上,所述测量标尺1与调节装置的连接处和标记板8对其,所述第二驱动装置用于驱动两个标记板8相对或者相背运动。两个标记板8相对运动时,两个标记版8分别与测量标尺1的两侧相接触之后就能够对此时显示的刻度进

行标记,结构简单,标记起来比较方便,相应的不需要标记时使两个标记板8相背运动的远离测量标尺1,使测量标尺1长度调节起来没有阻碍。

[0030] 优选的,所述第二驱动装置包括第二电机9,所述第二电机9焊接固定在机体3上,所述第二电机9的输出轴上通过联轴器固定有螺杆10,所述螺杆10上设有两个螺纹区11,两个所述螺纹区11上的螺纹旋向相反,两个所述标记板8分别与两个螺纹区11螺纹连接,所述螺杆10转动时,能够同时使与其螺纹连接的两个标记板8相向或者相背运动,使用一个装置就能同时实现两个标记板8的运动调节,降低了装置的复杂性,提高了实用性。

[0031] 优选的,其中一个所述标记板8上设有打孔针12,另外一个标记板8上设有配合打孔针12使用的打孔槽13,所述打孔针12和打孔槽13分别位于两个标记板8相对的一侧上,所述打孔针12所对的位置位于测量标尺1与调节装置的连接处,即测量标尺1伸出转轴4的位置,两个标记板8相对运动时,所述打孔针与打孔槽13相对运动,能够对两者之间的测量标尺1的对应刻度进行打孔标记,优选的所述打孔针12的直径与测量标尺1的最小刻度线相同,能够使打孔标记更加精确。

[0032] 优选的,所述测量标尺1的一侧可拆卸连接有标记带14,具体的可以使标记带14粘贴在测量标尺1的一侧,所述标记带14上设有与测量标尺1一致的刻度线,所述打孔针12、标记带14、打孔槽13位于同一直线上,这样打孔针12就与标记带14的刻度相对应,在标记时只需要对标记带14进行打孔标记,使用完毕只需要更换标记带14即可,对测量标尺1提供了保护,使装置能够多次循环使用,进一步提高了其实用性。

[0033] 优选的,所述扣锁装置包括挂钩15、伸缩杆16,所述伸缩杆16使用可远程控制电推杆,所述挂钩15、伸缩杆16均焊接或者螺栓固定在机体3上,所述伸缩杆16的活动端相对于挂钩15做往复直线运动,使用时利用悬吊装置将本发明的挂钩15挂在其中一个输电线上,待另一端挂好之后,启动伸缩杆16,使伸缩杆16的活动端朝向挂钩16的方向运动直至其与输电线相接触,将输电线牢固的固定在挂钩15上,避免测量过程中装置的移动,提高了装置使用过程中的稳定性,进一步提高测量的精确度。

[0034] 优选的,所述伸缩杆16的活动端上滑动套接有伸缩外壳17,所述伸缩外壳17上设有配合伸缩杆16使用的固定螺丝18,具体的所述固定螺丝18贯穿伸缩外壳17后与伸缩杆16的活动端相接触,起到对伸缩外壳17相对于伸缩杆16定位的功能,所述伸缩外壳17用于进一步调节伸缩杆16的长度,伸缩杆16都具备一定的最大行程,当伸缩杆16的最大行程不能满足需要时,可以调节伸缩外壳17相对伸缩杆16的长度,提高伸缩杆16的使用效果,所述伸缩外壳17的末端设有滚轮19,所述滚轮19位于伸缩外壳17朝向挂钩15的一端,使用时利用滚轮19与输电线相接触,避免测量过程中对输电线造成损毁,优选的所述滚轮19使用橡胶材质,进一步提高对输电线的保护。

[0035] 优选的,所述挂钩15上转动连接有动力轮20,所述挂钩15上焊接固定有第三电机21,所述动力轮20焊接固定在第三电机21的输出轴上,所述挂钩15挂在输电线上时,所述输电线卡在动力轮20上,这样就能利用第三电机21的转动带动主动轮20转动,从而驱动本装置的挂钩15一端在输电线上移动,从而更方便的寻找到两条输电线路之间的最短距离,进一步提高测量的精确度。

[0036] 使用方法:本发明的装置在使用时利用悬吊装置将本发明升至空中,使其靠近其中一条输电线,然后通过悬吊装置进行移动,利用扣锁装置将其固定在输电线上,然后利用

悬吊装置移动本装置的另外一端,同时利用调节装置调节测量标尺1的长度,一般使悬吊装置到扣锁装置的距离大于线间距,然后在反向调整测量标尺1的长度,直至卡板2贴合在另外一条输电线的一侧为止,这样就将两条输电线夹紧在锁扣装置与卡板2之间,在反向调整测量标尺1长度的过程中锁扣装置和卡板2逐渐调整在输电线上的位置,直至与最小的线间距相同为止,再利用标记装置对此时测量标尺1显示的刻度进行标记,此时线间距就等于锁扣装置与调节装置的长度之和,加上测量标尺1显示的长度,所述锁扣装置与调节装置的长度固定,因此只要记录了测量标尺1标记处显示的刻度就能知道准确的线间距,测量起来不需要将员工升至高处,降低了安全隐患,且测量时是与两个输电线实际接触,大大提高了测量的精度,提高了测量的效率,实际使用中效果显著。

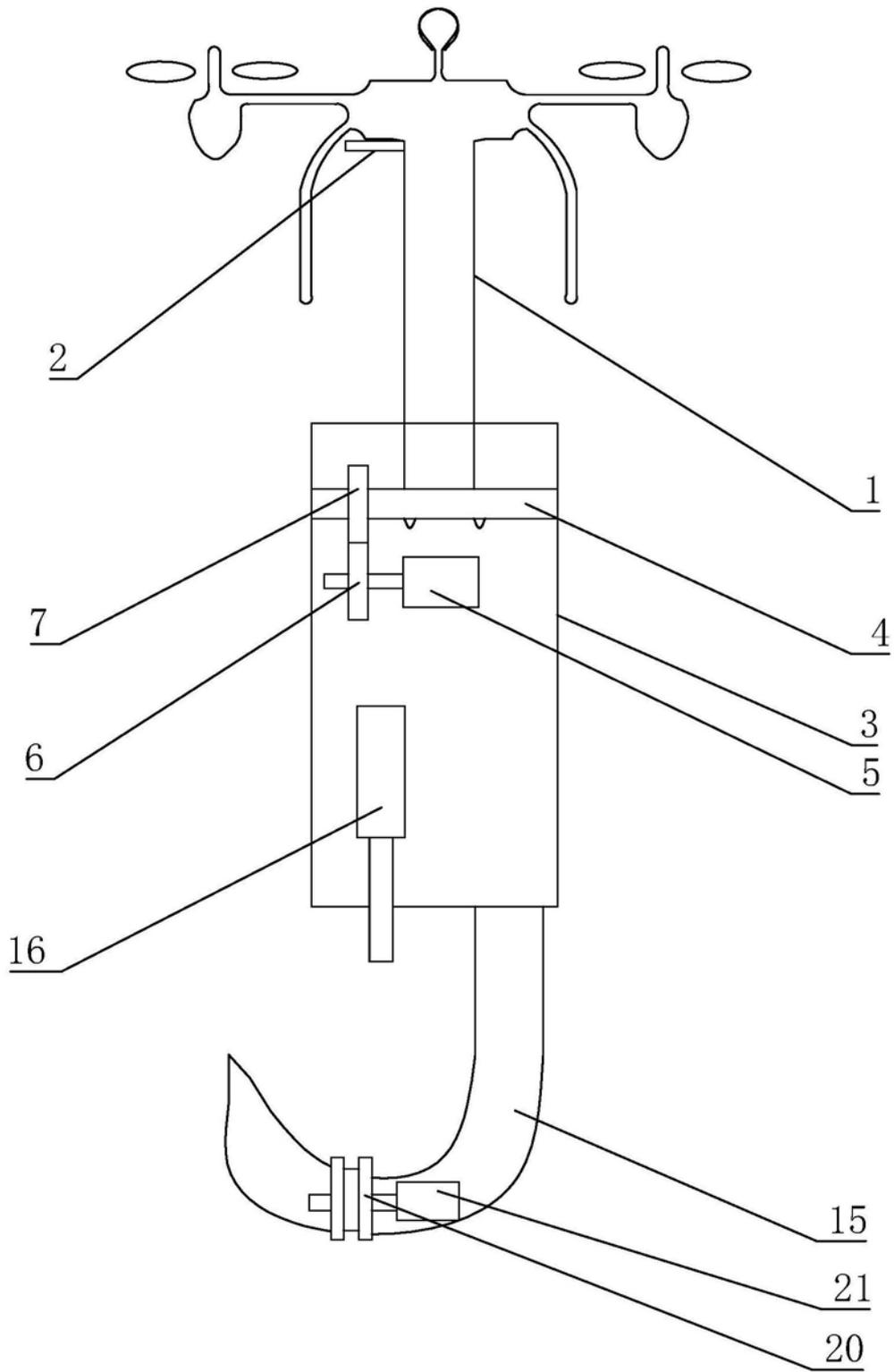


图1

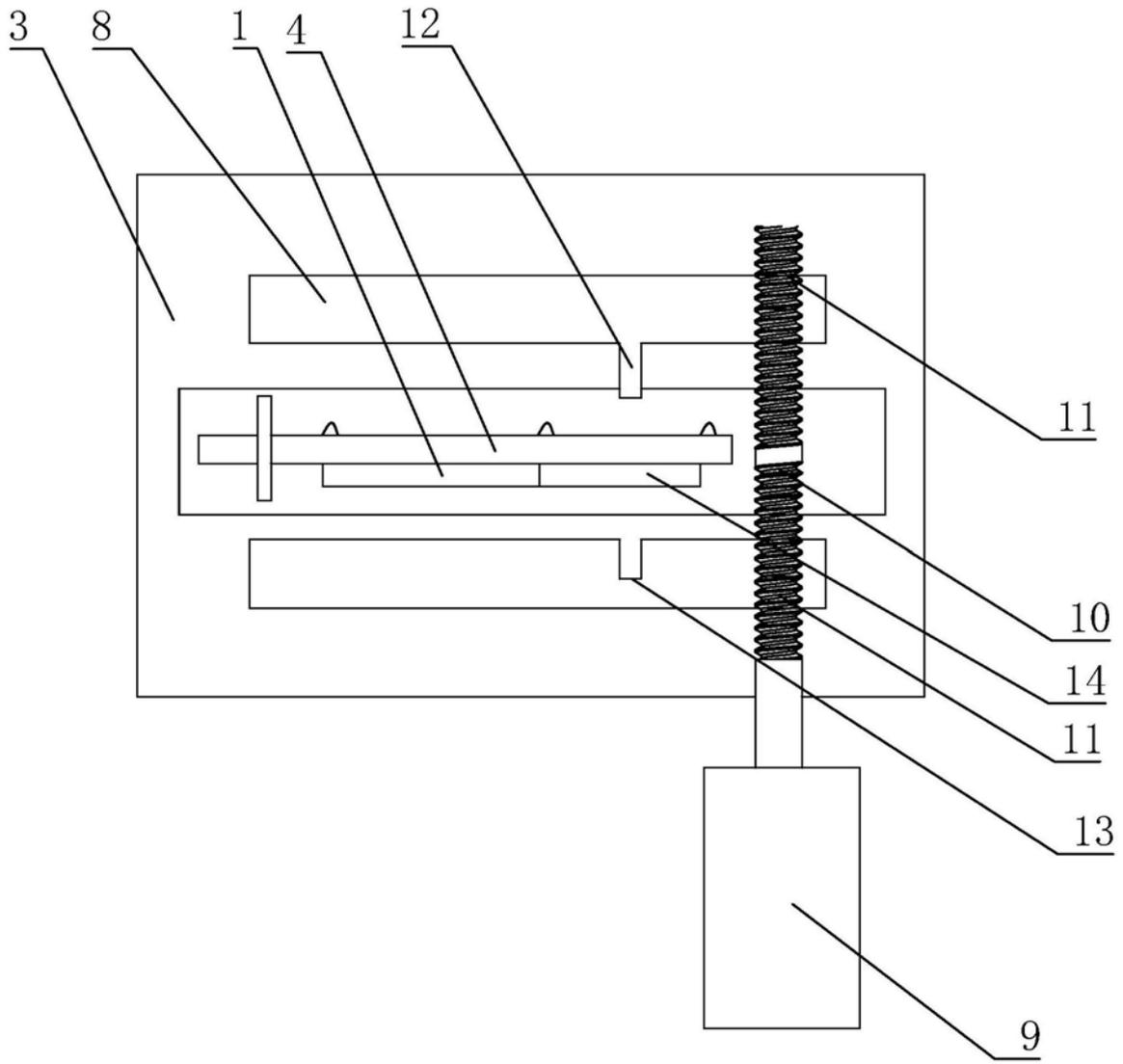


图2

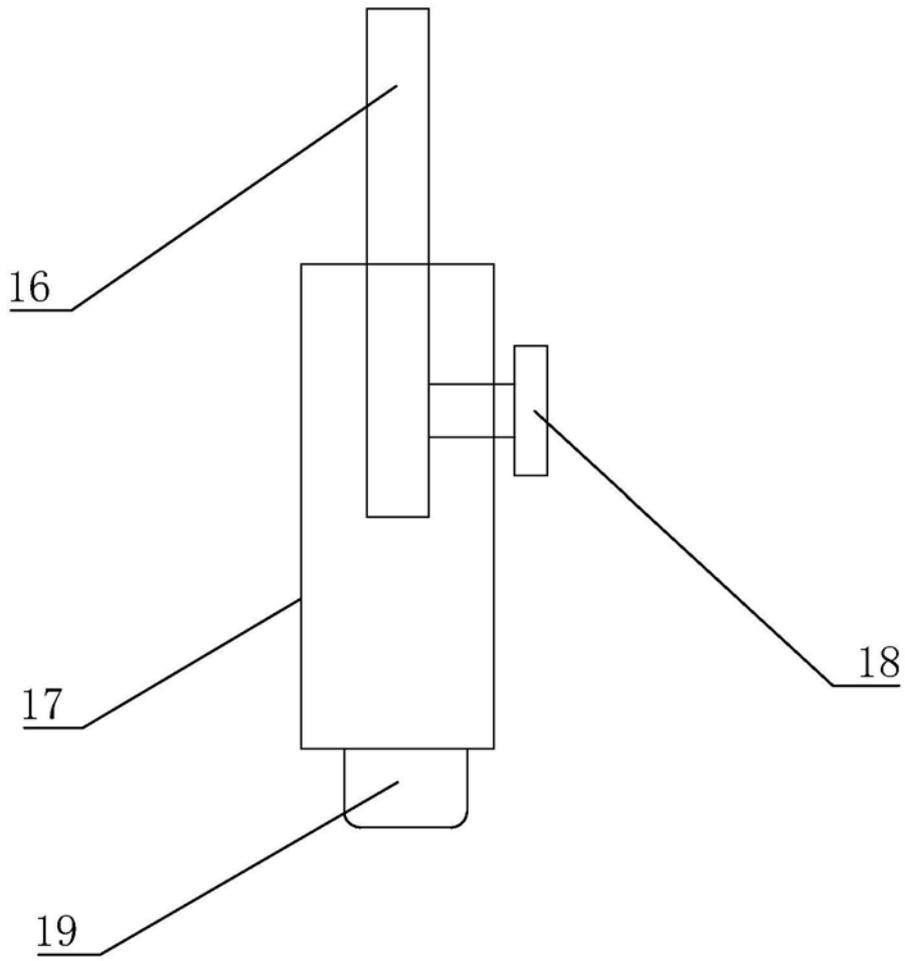


图3

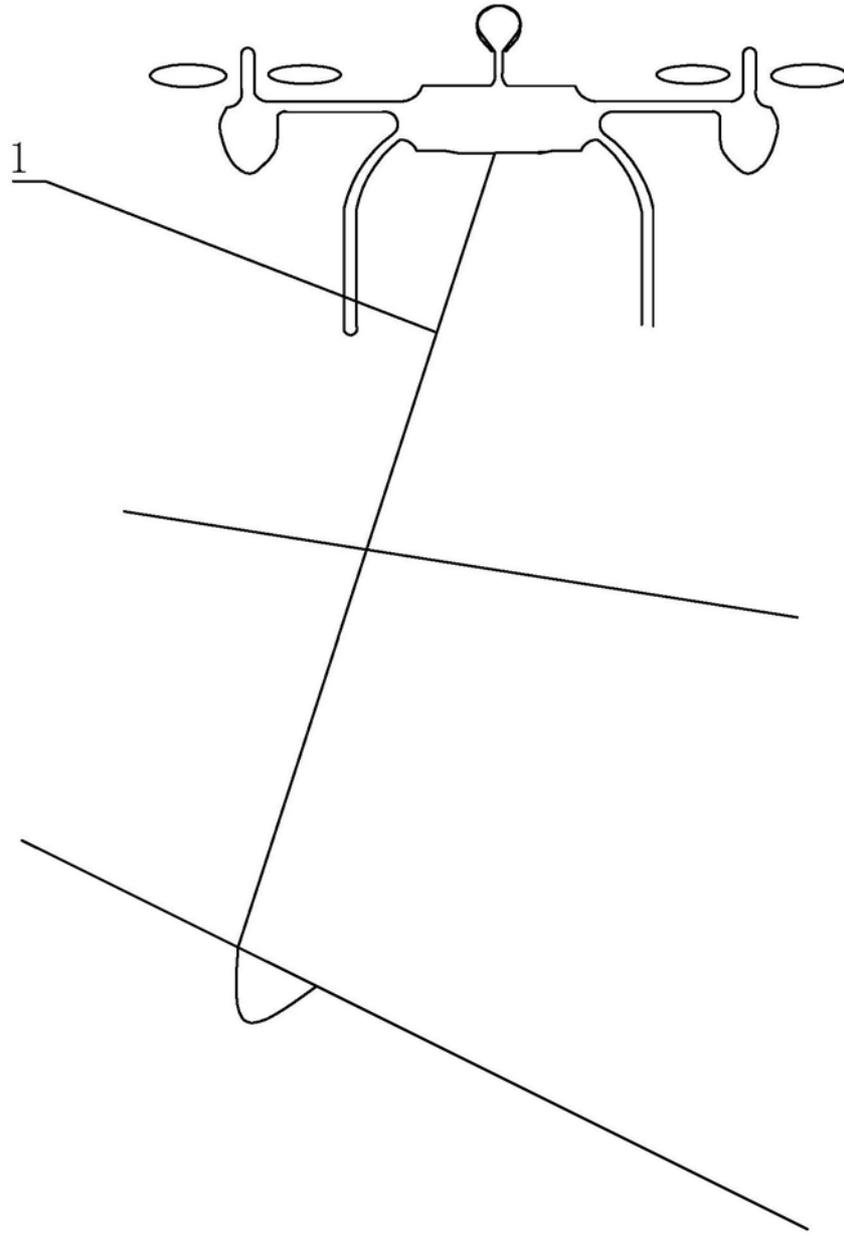


图4