



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105366565 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201510933980. 5

(22) 申请日 2015. 12. 11

(71) 申请人 安徽理工大学

地址 232001 安徽省淮南市舜耕中路 168 号

(72) 发明人 王成军 苗冠南 郑艳 赵荣兴

(51) Int. Cl.

B66C 23/20(2006. 01)

B66C 23/62(2006. 01)

E04H 12/34(2006. 01)

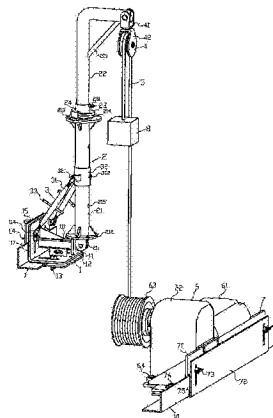
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

高压线塔用辅助提升装置

(57) 摘要

本发明公开了一种高压线塔用辅助提升装置,包括提升底座、可调伸缩杆、调姿机构、万向滑轮组件、吊绳、动力装置和动力底座。提升底座固定在高压线塔的顶部塔材上,可调伸缩杆与提升底座通过可限位的铰链相连接,并通过调姿机构调节可调伸缩杆的倾角;动力装置通过动力底座固定在高压线塔的底部塔材上;动力装置通过螺钉固定安装在动力底座上;吊绳的一端缠绕在动力装置的卷筒上,其另一端穿过万向滑轮组件的定滑轮后固定在提升物上。本发明能解决现有简易提升装置工作效率低、容易损坏高压线塔防腐层的问题,可降低高压线塔上设备与材料提升的难度,降低工人的劳动强度,具有结构简单、安装及操作方便、安全性高、适应性强等特点。



1. 一种高压线塔用辅助提升装置,包括提升底座、可调伸缩杆、调姿机构、万向滑轮组件、吊绳、动力装置和动力底座,其特征在于:所述的可调伸缩杆与提升底座通过铰链相连接;所述的调姿机构的上端套接在可调伸缩杆的下端,所述的调姿机构的下端与提升底座通过两个铰链相连接;所述的万向滑轮组件位于可调伸缩杆的顶部,且与可调伸缩杆通过铰链相连接;所述的万向滑轮组件包括吊耳和定滑轮,所述的吊耳安装在可调伸缩杆的顶部且与可调伸缩杆通过铰链相连接,所述的定滑轮位于吊耳的下方且与吊耳通过铰链相连接;所述的动力装置通过螺钉固定安装在动力底座上;所述的吊绳的一端缠绕在动力装置的输出端,其另一端穿过万向滑轮组件的定滑轮后固定在提升物上;

所述的提升底座包括上安装座和下安装座,在所述的上安装座上设有支撑梁、第一连接孔、第二连接孔、连接耳、第一圆孔和第二圆孔,所述的第一连接孔、第二连接孔和连接耳的数量均为二,且所述的连接耳位于第二连接孔的外侧;在所述的支撑梁的末端设有铰接耳板和L形限位板,且所述的铰接耳板位于L形限位板的外侧;所述的上安装座和下安装座通过第一元宝螺栓、第二元宝螺栓相连接;

所述的可调伸缩杆包括外套杆、内套杆、组合轴承和限位端盖,所述的外套杆的下端设有双连接耳和下法兰,所述的双连接耳通过铰链与上安装座上的铰接耳板相连接,在外套杆的顶部设有上法兰和圆环孔,在外套杆的一侧设有不少于三个连接销孔;所述的组合轴承的下端固定安装在外套杆的上法兰上,所述的内套杆安装在组合轴承内且与组合轴承通过锁紧螺钉相连接;所述的限位端盖呈半圆筒形结构,限位端盖的底部通过螺钉固定在上法兰的顶部;在所述的内套杆的顶部设有斜支撑杆;

所述的调姿机构包括花篮螺栓、滑套和调节手柄,所述的花篮螺栓与调节手柄的数量均为二,所述的花篮螺栓的一端与滑套通过铰链相连接,花篮螺栓的另一端与上安装座上的连接耳通过铰链相连接;所述的滑套套装在可调伸缩杆的外套杆上,且与外套杆通过圆柱销轴相连接;所述的调节手柄安装在花篮螺栓的中部;

所述的动力底座包括安装底板和直角夹板,所述的安装底板和直角夹板通过第三元宝螺栓、第四元宝螺栓相连接。

2. 根据权利要求1所述的高压线塔用辅助提升装置,其特征在于:所述的动力装置包括电机、减速器和卷筒,所述的电机的输出轴与减速器的输入端相连接;所述的减速器为蜗轮蜗杆减速器,所述的减速器通过螺钉固定安装在动力底座的安装底板上;所述的卷筒安装在减速器的输出轴上,且与减速器的输出轴通过平键相连接。

3. 根据权利要求1所述的高压线塔用辅助提升装置,其特征在于:在所述的上安装座、下安装座的夹紧接触面上均设有尼龙保护层,在所述的安装底板、直角夹板的夹紧接触面上均设有橡胶保护层。

高压线塔用辅助提升装置

技术领域

[0001] 本发明属于高压线塔辅助提升设备技术领域,特别涉及一种高压线塔用辅助提升装置。

背景技术

[0002] 在远程送电的过程中,常常需要建造大型的高压线塔。在高压线塔改建、扩建、设备或结构件更换及维修时,经常需要从地面往高压线塔顶部提升工具、设备或结构件。角钢塔是最常见的一类高压线塔,角钢塔大部分由角钢和螺栓组成。角钢铁塔因其板压降小、安全性能高、造价便宜而被广泛应用于高压电网输送。但高压电网需要远离人群,所以角钢铁塔等高压线塔经常建在郊区、农田、山坡这些交通环境恶劣的偏僻地区。

[0003] 高压线塔的塔材包括主材与辅材,无论是主材上还是辅材上均未设置专用的吊装挂点,由于缺乏专用设备及工具,安装及维修工人只能依靠人工用绳索吊运。为了减少绳索与高压线塔的主材或辅材之间的摩擦力,供电部门技术人员也采用在高压线塔的主材或辅材上固定一个定滑轮来提升安装材料或设备。在没有其起重车和吊车的情况下,吊装长达 3m 的角钢和质量达 220kg 的绝缘子以及耐张瓷瓶等器件全部要靠人力实现,这就对塔架吊装运输装置有很多的限制,要求装置不仅能固定在任意角度的角钢上还要具有易运送、重量轻、可拆卸、安全可靠、组装周期短等特性。随着吊运物品安装位置的变化需要反复调整定滑轮的位置,不仅给施工带来困难,而且操作不便,耗费工时。同时,由于反复调整定滑轮的固定位置,一次施工中出现多处定滑轮固定点,在高压线塔的主材和辅材上留下多个螺钉挤压和摩擦痕迹,这些挤压和摩擦痕迹会破坏高压线塔的主材和辅材上的防腐层,缩短高压线塔的主材或辅材的寿命。

[0004] 专利申请号为 ZL200720085186.0 的中国实用新型专利公开了一种塔头多分裂导线提升装置,该装置包括有两个支撑座,其特征在于两个支撑座之间由可调节长度的丝杠组件连接,两个支撑座上分别装有竖丝杠,竖丝杠的下端可与绝缘吊杆相连接,上部与置于座体上方的丝杠套筒相连接。该多分裂导线提升装置与六分裂导线钩配合使用,可将通电导线提起,无需停电便能进行更换绝缘子串的操作。然而该多分裂导线提升装置需要与六分裂导线钩配合使用,其连接与操作过程比较复杂,对于架空线路的高空作业而言,仍然属于操作不便。

[0005] 角钢塔的主材与辅材绝大部分是角钢,由于角钢的边宽和边厚尺寸小但长度较大,从而导致滑轮装夹固定难度高。申请号为 201120497208.0 的中国专利公开了一种架空地线提升器,由滑轮、支架、固定夹板、螺栓组成。该提升器直接用夹板固定在塔架横梁上,虽然结构简单,但只固定在横梁角钢一边,容易使角钢受力不均匀而发生形变,而且装夹在 V 面斜材上时容易沿斜材位移,无法承受较重的载荷。申请号为 89219011.6 的中国专利公开了一种多用磁力悬挂器,由半封闭磁路的永磁元件与有挂钩柄的 C 形钢框或装有挂钩柄凸轮的 L 形钢件相结合形成的旋转式杠杆结构能将悬挂重量化为悬挂器对钢件的夹紧摩擦力。其结构简单可以在垂直、水平、倾斜的角钢上悬挂重物或吊装,是轻巧廉价的手工工

具。但由于无法伸出横梁,受到角钢铁塔上小下大的形状限制,只适用于角钢铁塔横担处和抱杆形成的内部空间,作用范围较小。申请号为 201310416155.9 的中国专利公开了一种通信塔架的吊装方法,其实施装置由基座、绞架、牵引绳和固定在横担上的定滑轮组组成,在吊装时两个绞架分别控制竖直位移和水平位移,此方法容易执行,但更换吊装方向时必须爬上铁塔重新固定定滑轮所在的位置,执行效率较低。因次,设计出一种可伸缩和旋转的辅助提升装置十分必要。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种高压线塔用辅助提升装置,以解决现有技术利用定滑轮配合吊装带或钢丝绳进行提升工作效率低、容易损坏高压线塔塔材防腐层的问题,降低高压线塔安装、维修时设备与材料提升的难度,降低工人的劳动强度,提高工作效率。

[0007] 本发明所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现。

[0008] 一种高压线塔用辅助提升装置,包括提升底座、可调伸缩杆、调姿机构、万向滑轮组件、吊绳、动力装置和动力底座。其中,其特征在于:所述的提升底座固定安装在高压线塔的顶部塔材上,所述的可调伸缩杆与提升底座通过铰链相连接;所述的调姿机构的上端套接在可调伸缩杆的下端,所述的调姿机构的下端与提升底座通过两个铰链相连接;所述的万向滑轮组件位于可调伸缩杆的顶部,且与可调伸缩杆通过铰链相连接;所述的万向滑轮组件包括吊耳和定滑轮,所述的吊耳安装在可调伸缩杆的顶部且与可调伸缩杆通过铰链相连接,所述的定滑轮位于吊耳的下方且与吊耳通过铰链相连接;所述的动力装置通过螺钉固定安装在动力底座上;所述的吊绳的一端缠绕在动力装置的输出端,其另一端穿过万向滑轮组件的定滑轮后固定在提升物上。

[0009] 所述的提升底座用于安装、支撑可调伸缩杆与调姿机构,所述的提升底座包括上安装座和下安装座。其中,在所述的上安装座上设有支撑梁、第一连接孔、第二连接孔、连接耳、第一圆孔和第二圆孔。在支撑梁的两侧各设一条加强筋;所述的第一连接孔、第二连接孔和连接耳的数量均为二,且所述的连接耳位于第二连接孔的外侧;在所述的支撑梁的末端设有铰接耳板和 L 形限位板,用于限定可调伸缩杆的摆角;所述的铰接耳板位于 L 形限位板的外侧。所述的第一圆孔和第二圆孔用于安装吊环螺栓。所述的上安装座和下安装座通过第一元宝螺栓、第二元宝螺栓相连接。所述的第一连接孔、第二连接孔为长腰形孔。在所述的上安装座、下安装座的夹紧接触面上均设有尼龙保护层,以避免提升底座在高压线塔架顶部固定安装时对顶部塔材表面的防腐层造成损伤。

[0010] 所述的可调伸缩杆包括外套杆、内套杆、组合轴承和限位端盖。所述的外套杆的下端设有双连接耳和下法兰,所述的双连接耳通过铰链与上安装座上的铰接耳板相连接,在外套杆的顶部设有上法兰和圆环孔,在外套杆的一侧设有不少于三个连接销孔。所述的外套杆通过其下端的双连接耳、下法兰与上安装座上的铰接耳板构成具有限位功能的连接铰链,加上调姿机构的制约作用,使得外套杆相对上安装座的支撑梁轴线的夹角限制在 0° - 90° 之间。所述的组合轴承为径向轴承与止推轴承的合体,可同时承受来自内套杆的轴向与径向载荷并有效减少摩擦,所述的组合轴承的下端固定安装在外套杆的上法兰上,所述的内套杆安装在组合轴承内且与组合轴承通过锁紧螺钉相连接,内套杆可相对外

套杆转动；在松开锁紧螺钉后，可调节内套杆的高度；所述的限位端盖呈半圆筒形结构，限位端盖的底部通过螺钉固定在上法兰的顶部，限位端盖的顶部与组合轴承的下端面之间的间隙保持在 0.3mm-0.8mm 的范围之内；在所述的内套杆的顶部设有斜支撑杆，用于增加内套杆的末端强度。为减轻重量，外套杆、内套杆的毛坯件可采用空心的不锈钢管或高强度航空铝合金管材。

[0011] 所述的调姿机构包括花篮螺栓、滑套和调节手柄。其中，所述的花篮螺栓与调节手柄的数量均为二，所述的花篮螺栓的一端与滑套通过铰链相连接，花篮螺栓的另一端与上安装座上的连接耳通过铰链相连接；所述的滑套套装在可调伸缩杆的外套杆上，且与外套杆通过圆柱销轴相连接；所述的调节手柄安装在花篮螺栓的中部，并可在垂直花篮螺栓轴线的方向上相对花篮螺栓滑移，以避免在调节花篮螺栓的长度时候产生位置干涉。

[0012] 所述的动力底座在高压线塔架上的装夹原理与提升底座在高压线塔架上的装夹原理完全相同。所述的动力底座包括安装底板和直角夹板。安装底板和直角夹板装夹在高压线塔架的底部塔材的两个直角面上，所述的安装底板和直角夹板通过第三元宝螺栓、第四元宝螺栓相连接，并牢牢的固定在高压线塔架的底部塔材上。在所述的安装底板、直角夹板的夹紧接触面上均设有橡胶保护层，以避免动力底座安装时损伤高压线塔架的底部塔材的表面防腐层。

[0013] 所述的动力装置包括电机、减速器和卷筒，所述的电机的输出轴与减速器的输入端相连接；所述的减速器为涡轮蜗杆减速器，不仅具有体积小、重量轻的优点，还可利用其自锁功能防止提升物在提升过程中因电机故障而滑落，所述的减速器通过螺钉固定安装在动力底座的安装底板上；所述的卷筒安装在减速器的输出轴上，且与减速器的输出轴通过平键相连接。动力底座在高压线塔架上的固定与安装，需使动力装置置于高压线塔架的外侧，以便于吊绳的运动。

[0014] 使用时，先根据高压线塔架上塔材安装的方向确定动力底座和提升底座的安装姿态。为减少设备搬运工作量，可将动力底座固定安装在高压线塔架的底部或直接固定在地面上。动力底座在高压线塔架底部塔材上固定时，将安装底板和直角夹板通过第三元宝螺栓、第四元宝螺栓装夹在高压线塔架底部塔材上，且确保动力装置中的卷筒置于高压线塔架的外侧。接着，根据提升工作的需要，确定可调伸缩杆中外套杆相对上安装座的支撑梁轴线的夹角，选择滑套在外套杆上的位置并通过圆柱销轴将滑套固定在外套杆上，接着调节调姿机构中花篮螺栓的工作行程，进而确定可调伸缩杆中外套杆和内套杆的倾角。然后，将提升底座固定安装在高压线塔架的顶部塔材上，完成提升底座的安装。将吊绳的一端固定并缠绕在动力装置的卷筒上，将吊绳的另一端穿过万向滑轮组件的定滑轮后固定在提升物上。最后，启动电机，通过控制电机的正反转进而实现吊绳及提升物的上下提升运动。通过锁紧螺钉还可调节内套杆的高度。在实际提升工作中，为了增加可调伸缩杆的稳定性，可在外套杆顶部的圆环孔内栓上绳索，并将绳索的另一端固定在高压线塔架上。

[0015] 本发明的有益效果是：与现有的技术相比，本发明能解决现有简易提升装置工作效率低、容易损坏高压线塔防腐层的问题，可降低高压线塔上设备与材料提升的难度，降低工人的劳动强度，具有结构简单，安装、操作方便、适应性强、安全性高等特点。

附图说明

- [0016] 图 1 为本发明的总体结构示意图；
- [0017] 图 2 为本发明的调姿机构与提升底座、可调伸缩杆的装配关系示意图；
- [0018] 图 3 为本发明的外套杆与内套杆、组合轴承、限位端盖之间的装配示意图；
- [0019] 图 4 为本发明的提升底座的结构示意图；
- [0020] 图 5 为本发明的动力装置与动力底座之间的装配关系示意图；
- [0021] 图 6 为本发明的可调伸缩杆调姿后的工作状态示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本发明所实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，下面结合具体实施例和图示，进一步阐述本发明。

[0023] 如图 1、图 2、图 5 和图 6 所示，一种高压线塔用辅助提升装置，包括提升底座 1、可调伸缩杆 2、调姿机构 3、万向滑轮组件 4、吊绳 5、动力装置 6 和动力底座 7。其中，其特征在于：所述的提升底座 1 固定安装在高压线塔的顶部塔材 9 上，所述的可调伸缩杆 2 与提升底座 1 通过铰链相连接；所述的调姿机构 3 的上端套接在可调伸缩杆 2 的下端，所述的调姿机构 3 的下端与提升底座 1 通过两个铰链相连接；所述的万向滑轮组件 4 位于可调伸缩杆 2 的顶部，且与可调伸缩杆 2 通过铰链相连接；所述的万向滑轮组件 4 包括吊耳 41 和定滑轮 42，所述的吊耳 41 安装在可调伸缩杆 2 的顶部且与可调伸缩杆 2 通过铰链相连接，所述的定滑轮 42 位于吊耳 41 的下方且与吊耳 41 通过铰链相连接；所述的动力装置 6 通过螺钉固定安装在动力底座 7 上；所述的吊绳 5 的一端缠绕在动力装置 6 的输出端，其另一端穿过万向滑轮组件 4 的定滑轮 42 后固定在提升物 8 上。

[0024] 如图 1、图 2、图 4 和图 6 所示，所述的提升底座 1 用于安装、支撑可调伸缩杆 2 与调姿机构 3，所述的提升底座 1 包括上安装座 11 和下安装座 12。其中，在所述的上安装座 11 上设有支撑梁 111、第一连接孔 112、第二连接孔 113、连接耳 114、第一圆孔 115 和第二圆孔 116。在支撑梁 111 的两侧各设一条加强筋；所述的第一连接孔 112、第二连接孔 113 和连接耳 114 的数量均为二，且所述的连接耳 114 位于第二连接孔 113 的外侧；在所述的支撑梁 111 的末端设有铰接耳板 117 和 L 形限位板 118，用于限定可调伸缩杆 2 的摆角；所述的铰接耳板 117 位于 L 形限位板 118 的外侧。所述的第一圆孔 115 和第二圆孔 116 用于安装吊环螺栓 15。所述的上安装座 11 和下安装座 12 通过第一元宝螺栓 13、第二元宝螺栓 14 相连接。所述的第一连接孔 112、第二连接孔 113 为长腰形孔。在所述的上安装座 11、下安装座 12 的夹紧接触面上均设有尼龙保护层 17，以避免提升底座 1 在高压线塔架顶部固定安装时对顶部塔材 9 表面的防腐层造成损伤。

[0025] 如图 1、图 2、图 3 和图 6 所示，所述的可调伸缩杆 2 包括外套杆 21、内套杆 22、组合轴承 23 和限位端盖 24。所述的外套杆 21 的下端设有双连接耳 211 和下法兰 212，所述的双连接耳 211 通过铰链与上安装座 11 上的铰接耳板 117 相连接，在外套杆 21 的顶部设有上法兰 213 和圆环孔 214，在外套杆 21 的一侧设有不少于三个连接销孔 215。所述的外套杆 21 通过其下端的双连接耳 211、下法兰 212 与上安装座 11 上的铰接耳板 117 构成具有限位功能的连接铰链，加上调姿机构 3 的制约作用，使得外套杆 21 相对上安装座 11 的支撑梁 111 轴线的夹角限制在 0° - 90° 之间。所述的组合轴承 23 的下端固定安装在外套杆 21 的上法兰 213 上，所述的内套杆 22 安装在组合轴承 23 内且与组合轴承 23 通过锁紧螺钉

231 相连接,内套杆 22 可相对外套杆 21 转动;在松开锁紧螺钉 231 后,可调节内套杆 22 的高度;所述的限位端盖 24 呈半圆筒形结构,限位端盖 24 的底部通过螺钉固定在上法兰 213 的顶部,限位端盖 24 的顶部与组合轴承 23 的下端面之间的间隙保持在 0.3mm-0.8mm 的范围之内;在所述的内套杆 22 的顶部设有斜支撑杆 221,用于增加内套杆 22 的末端强度。

[0026] 如图 1、图 2 和图 6 所示,所述的调姿机构 3 包括花篮螺栓 31、滑套 32 和调节手柄 33。其中,所述的花篮螺栓 31 与调节手柄 32 的数量均为二,所述的花篮螺栓 31 的一端与滑套 32 通过铰链相连接,花篮螺栓 31 的另一端与上安装座 11 上的连接耳 114 通过铰链相连接;所述的滑套 32 套装在可调伸缩杆 2 的外套杆 21 上,且与外套杆 21 通过圆柱销轴 322 相连接;所述的调节手柄 33 安装在花篮螺栓 31 的中部,并可在垂直花篮螺栓 31 轴线的方向上相对花篮螺栓 31 滑移,以避免在调节花篮螺栓 31 的长度时候产生位置干涉。

[0027] 如图 1 和图 5 所示,所述的动力底座 7 在高压线塔架上的装夹原理与提升底座 1 在高压线塔架上的装夹原理完全相同。所述的动力底座 7 包括安装底板 71 和直角夹板 72。安装底板 71 和直角夹板 72 装夹在高压线塔架的底部塔材 10 的两个直角面上,所述的安装底板 71 和直角夹板 72 通过第三元宝螺栓 73、第四元宝螺栓 74 相连接,并牢牢的固定在高压线塔架的底部塔材 10 上。在所述的安装底板 71、直角夹板 72 的夹紧接触面上均设有橡胶保护层 75,以避免动力底座 7 安装时损伤高压线塔架的底部塔材 10 的表面防腐层。

[0028] 如图 1 和图 5 所示,所述的动力装置 6 包括电机 61、减速器 62 和卷筒 63,所述的电机 61 的输出轴与减速器 62 的输入端相连接;所述的减速器 62 为涡轮蜗杆减速器,所述的减速器 62 通过螺钉固定安装在动力底座 7 的安装底板 71 上;所述的卷筒 63 安装在减速器 62 的输出轴上,且与减速器 62 的输出轴通过平键相连接。动力底座 7 在高压线塔架上的固定与安装,需使动力装置 6 置于高压线塔架的外侧,以便于吊绳 5 的运动。

[0029] 使用时,先根据高压线塔架上塔材安装的方向确定动力底座 7 和提升底座 1 的安装姿态。为减少设备搬运工作量,可将动力底座 7 固定安装在高压线塔架的底部或直接固定在地面上。动力底座 7 在高压线塔架底部塔材 10 上固定时,将安装底板 71 和直角夹板 72 通过第三元宝螺栓 73、第四元宝螺栓 74 装夹在高压线塔架底部塔材 10 上,且确保动力装置 6 中的卷筒 63 置于高压线塔架的外侧。接着,根据提升工作的需要,确定可调伸缩杆 2 中外套杆 21 相对上安装座 11 的支撑梁 111 轴线的夹角,选择滑套 32 在外套杆 21 上的位置并通过圆柱销轴 322 将滑套 32 固定在外套杆 21 上,接着调节调姿机构 3 中花篮螺栓 31 的工作行程,进而确定可调伸缩杆 2 中外套杆 21 和内套杆 22 的倾角。然后,将提升底座 1 固定安装在高压线塔架的顶部塔材 9 上,完成提升底座 1 的安装。将吊绳 5 的一端固定并缠绕在动力装置 6 的卷筒 63 上,将吊绳 5 的另一端穿过万向滑轮组件 4 的定滑轮 42 后固定在提升物 8 上。最后,启动电机 61,通过控制电机 61 的正反转进而实现吊绳 5 及提升物 8 的上下提升运动。通过锁紧螺钉 231 还可调节内套杆的高度。在实际提升工作中,为了增加可调伸缩杆 2 的稳定性,可在外套杆 21 顶部的圆环孔 214 内栓上绳索,并将绳索的另一端固定在高压线塔架上。

[0030] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入本发明要求保护的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界

定。

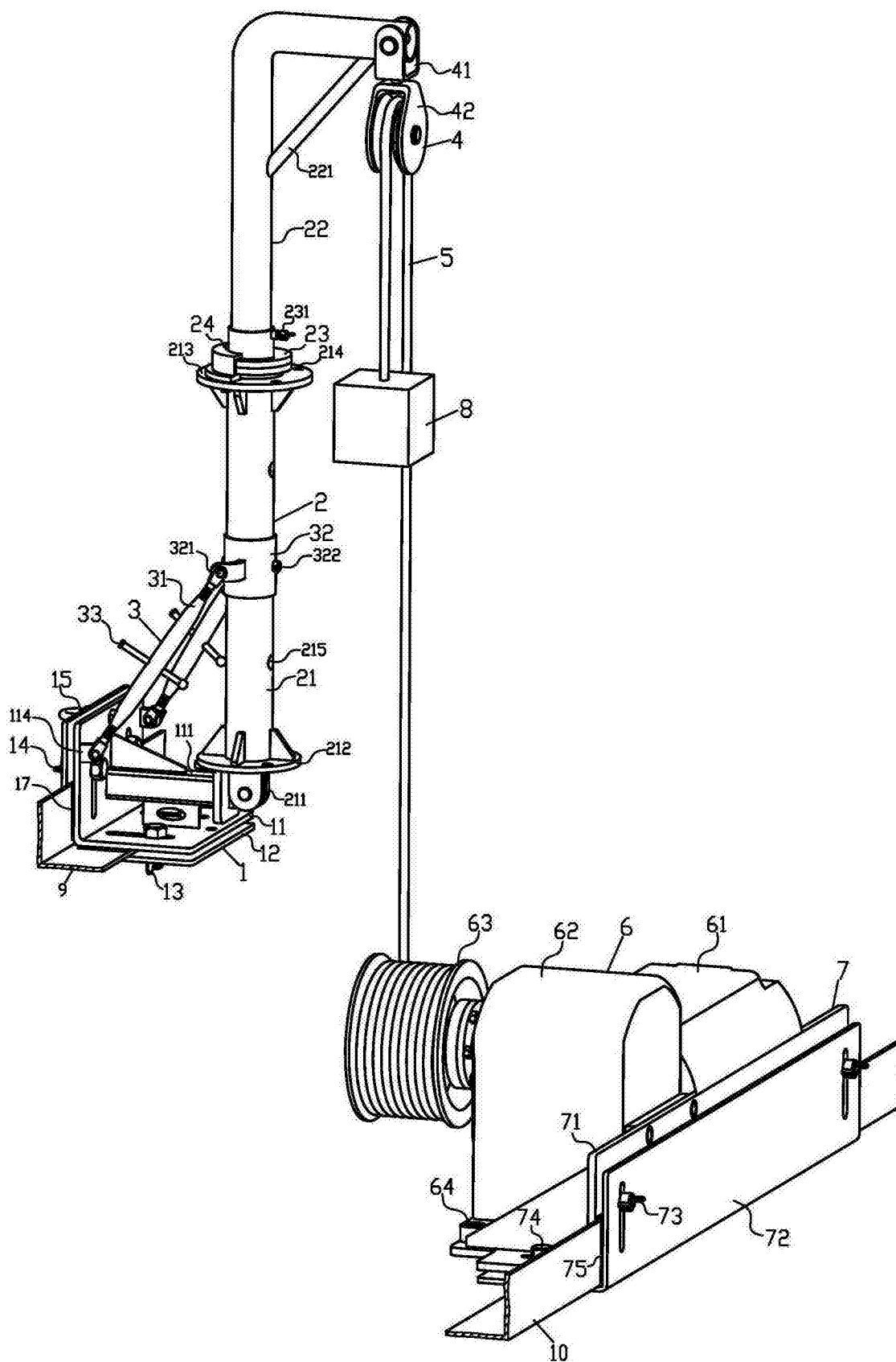


图 1

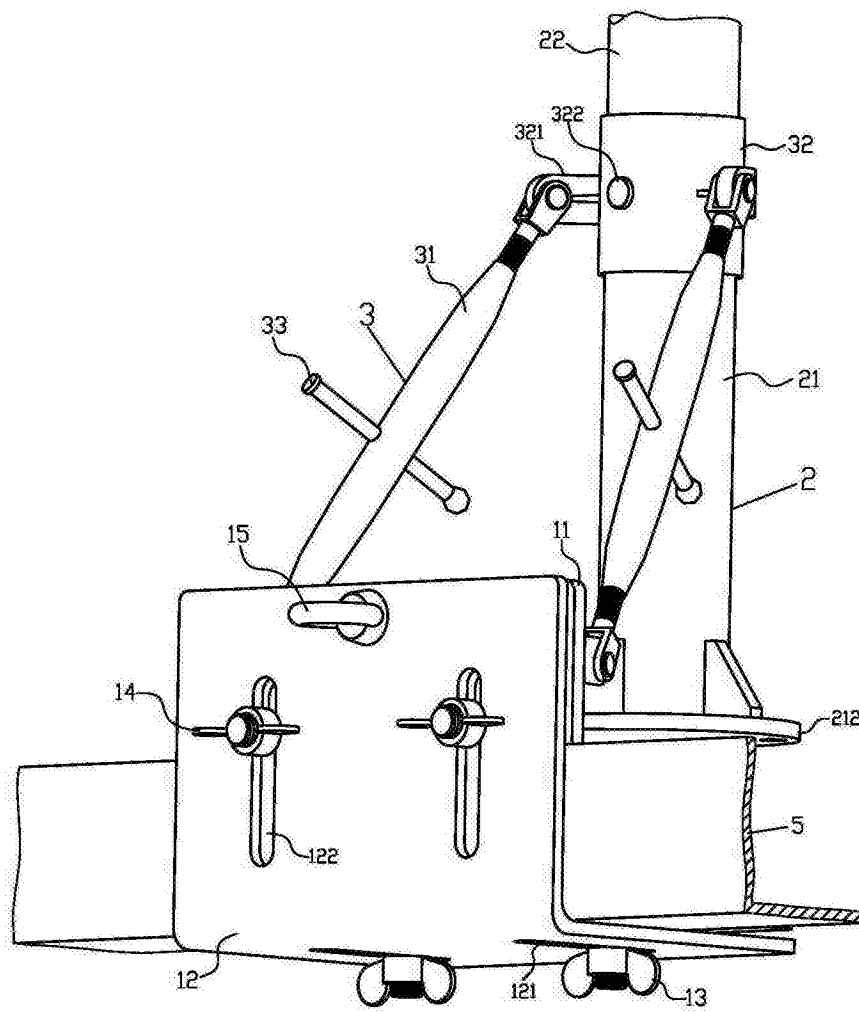


图 2

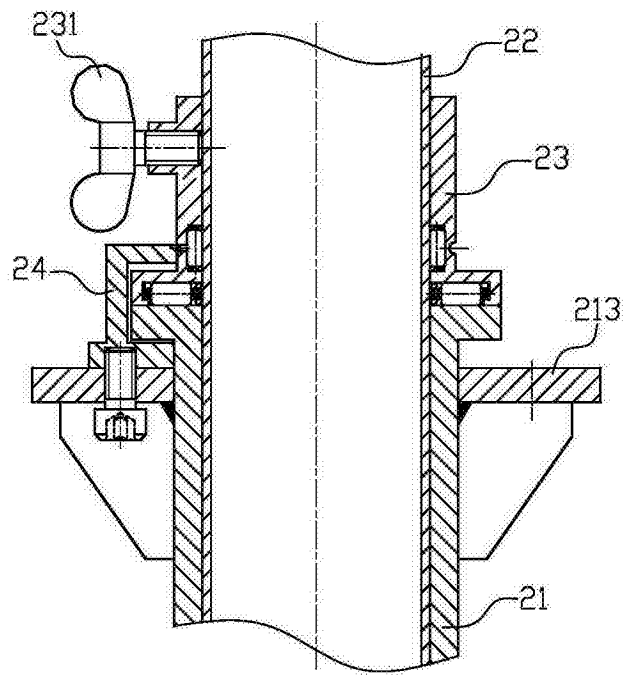


图 3

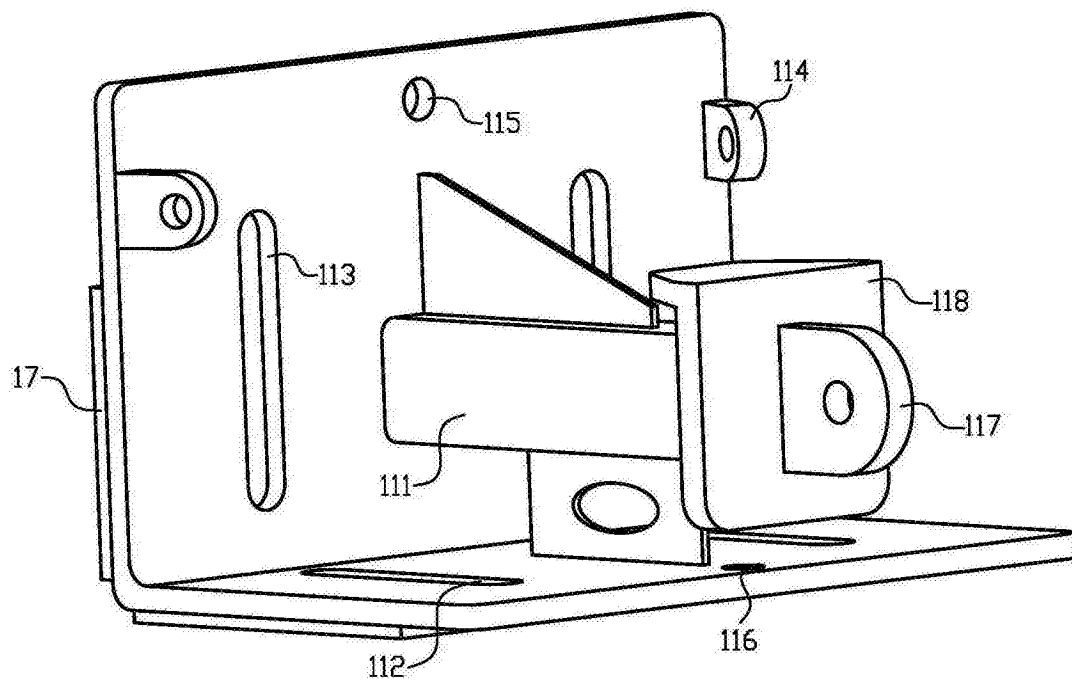


图 4

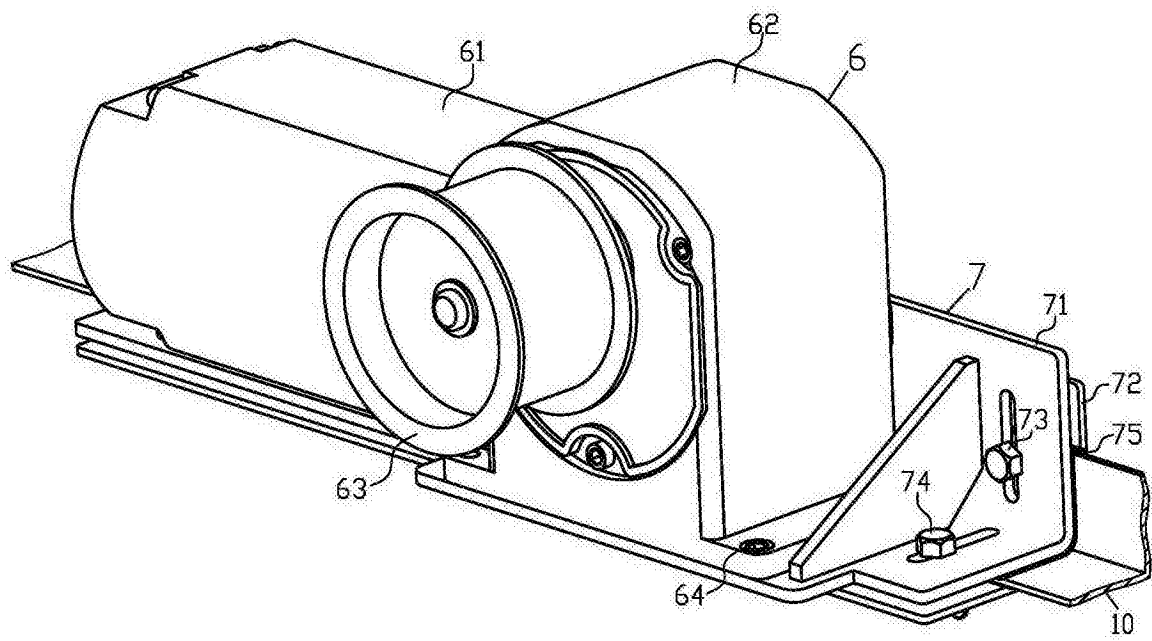


图 5

