



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111155438 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 26

(21) 申请号 202010049739.7

E04H 12/34 (2006.01)

(22) 申请日 2020.01.16

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 212128860 U, 2020.12.11

申请公布号 CN 111155438 A

审查员 周明

(43) 申请公布日 2020.05.15

(73) 专利权人 中交武汉港湾工程设计研究院有
限公司

地址 430048 湖北省武汉市东西湖区金银
湖路11号

(72) 发明人 文定旭 薛帆 薛志武 李阳

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理
有限公司 11369

专利代理师 刘艺玮

(51) Int. Cl.

E01D 21/00 (2006.01)

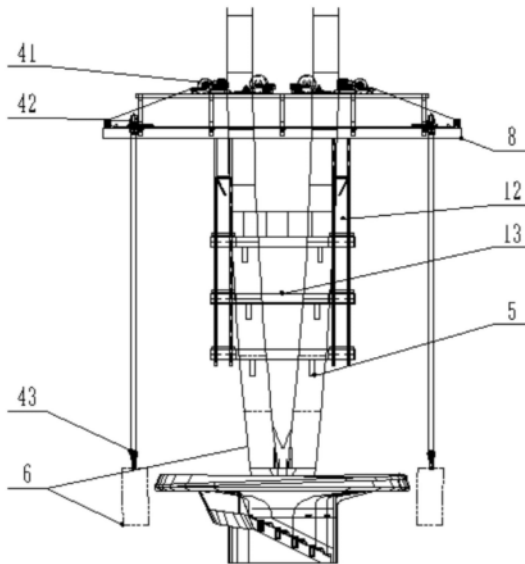
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

应用于钢塔柱的施工装备及其施工工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于钢塔柱的施工装备及其施工工艺,包括步骤S1、采用汽车吊完成钢塔柱前几个节段的安装;步骤S2、施工装备的搭设;步骤S3、剩余节段钢塔柱安装工艺。本发明有效避免传统施工过程中占地面积大、施工时间长、成本高的问题。



1. 一种应用于钢塔柱的施工装备,其特征在于,包括:架体、移动系统和提升系统;

所述架体呈框架结构,所述架体的上方连接有承载梁,为移动系统提供工作空间;所述提升系统安装于承载梁上,用于钢塔柱节段的吊装与移动;

所述移动系统包括滑道和移动装置;滑道竖直固定于所述架体上,所述滑道为具有多个间隔设置的横杆的梯子状结构;所述移动装置设置于支撑锚固上;所述移动装置包括第一箱体、第二箱体、移动支座和可伸缩的驱动装置,所述移动支座的下端与支撑锚固固定,所述移动支座的上端与第二箱体的下端固定,所述第二箱体的上端与驱动装置的底面固定,所述驱动装置的上端与第二箱体固定;所述第一箱体与所述第二箱体结构相同;

所述第一箱体包括:箱本体、挂抓、连杆和弹簧;所述挂抓通过轴杆可转动的固定于箱本体内部,且挂抓的头部凸出于所述箱本体的侧面,所述挂抓的头部为逐渐收敛状,所述挂抓的头部的上表面由水平面和逐渐向下倾斜的斜面构成,所述挂抓的头部的下表面为圆弧过渡的曲面,所述挂抓的中部与所述连杆的一端固定连接,所述箱本体远离挂抓头部的一侧固定有上方敞口的壳体,所述壳体上方的四周设置有挡板,所述壳体内设置有弹簧,所述弹簧的底端和壳体内底面固定,所述弹簧的顶端固定连接一限位板,所述挡板限制所述限位板,所述连杆的另一端与所述限位板铰接,所述壳体相对的两侧设置有限制连杆向下运动的开口;其中,挂抓的头部顶住滑道的横杆以承载所述滑道;

所述提升系统包括变幅行走机构,变幅行走机构控制起升机构沿承载梁方向移动,用于将钢塔柱节段移动至待安装位置;变幅行走机构包括设置于承载梁上的轨道、两组夹轨器和油缸,其中通过钢丝绳与吊具连接的滑轮可滑动的设置于轨道上,滑轮的一侧与一组夹轨器连接,该组夹轨器通过油缸与另一组夹轨器连接,通过夹轨器来带动该滑轮在轨道上移动。

2. 如权利要求1所述的应用于钢塔柱的施工装备,其特征在于,所述架体由若干横梁、竖向架体和桁架搭设形成框架结构。

3. 如权利要求1或2所述的应用于钢塔柱的施工装备,其特征在于,所述提升系统包括:起升机构,其安装于承载梁上;

变幅行走机构,其控制起升机构沿承载梁方向移动;

吊具,其与起升机构连接,用于钢塔柱节段的吊装。

4. 一种利用权利要求1所述的施工装备的钢塔柱施工工艺,其特征在于,包括以下步骤:

步骤S1、完成钢塔柱至少前三个节段的安装,从下一节段开始采用施工装备安装;

步骤S2、施工装备的搭设;

步骤S21、在已安装完成的钢塔柱节段上的至少两个节段上固定安装支撑锚固;

步骤S23、安装至少四组竖直设置的滑道和至少八组移动装置,通过支撑锚固承载对应移动装置的移动支座,通过挂抓承载对应滑道的重量;

步骤S24、沿已安装完成的钢塔柱的外围搭设架体,所述架体与滑道固定连接;

步骤S25、在架体上方连接承载梁,并将提升系统安装于承载梁上;

步骤S3、剩余节段钢塔柱安装工艺;

步骤S31、利用提升系统吊装并移动待安装的钢塔柱节段,在架体上搭设工作平台,利用工作平台将吊装完成的钢塔柱节段焊接;

步骤S32、当已完成安装的钢塔柱节段高度高于提升系统的吊装高度时,控制移动装置的驱动装置同步顶推滑道向上运动,并保证至少有一节钢塔柱上的所有移动装置的驱动装置不顶推;其中,所述驱动装置的顶推长度设定为:不顶推的移动装置的挂抓由顶推滑道的当前横杆相对运动至顶推当前横杆下方的横杆,使不顶推的移动装置承载滑道,剩余移动装置的驱动装置缩回,完成架体的上移;

步骤S33、将位于钢塔柱节段最下方的移动装置和支撑锚固拆除,并将其安装于上方新安装的钢塔柱节段上;

步骤S34、架体上移至提升系统的吊装高度高于已完成安装的钢塔柱节段高度后,重复步骤S31~S33,完成剩余钢塔柱节段的吊装和安装,直到钢塔柱安装完成。

5. 如权利要求4所述的利用施工装备的钢塔柱施工工艺,其特征在于,还包括步骤S4、钢塔柱安装完成后,将应用于钢塔柱的施工装备拆除,通过塔吊将部件吊装下来。

6. 如权利要求4所述的利用施工装备的钢塔柱施工工艺,其特征在于,还包括步骤S4、钢塔柱安装完成后,控制架体下移,具体包括以下步骤:

S41、将第二箱体的壳体与第二箱体解除固定,之后将壳体掉转180°后再与第二箱体固定,使挂抓的头部的上下表面调换位置,即挂抓头部的曲面朝上;

S42、控制驱动装置同步缩回,从而通过第一箱体的挂抓顶着滑道向下运动;

S43、将第二箱体的壳体掉转180°,使对应挂抓的头部的水平面朝上;将第一箱体的壳体掉转180°,使对应挂抓的头部的曲面朝上;控制驱动装置顶升第一箱体;

S44、将第二箱体的壳体掉转180°,使对应挂抓的头部的曲面朝上;将第一箱体的壳体掉转180°,是对应挂抓的头部的水平面朝上,从而达到步骤S41之后的状态,如此往复实现架体的下移。

7. 如权利要求4所述的利用施工装备的钢塔柱施工工艺,其特征在于,随着钢塔柱安装高度的上升,在钢塔柱之间连接辅助横撑。

应用于钢塔柱的施工装备及其施工工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及输电塔、桥梁主塔等钢塔柱的施工方法领域。更具体地说,本发明涉及一种应用于钢塔柱的施工装备及其施工工艺。

背景技术

[0002] 目前,随着世界各国城市化进程的加快,城市对电力的需求显得尤为明显,输电线路和输电塔在城市日益增多与城市土地可占用面积缩小的矛盾日益突出。传统的输电塔钢塔柱吊装方式中,悬浮式拉线抱杆组塔时出现占地面积大,施工时间长,效率低下的情况,严重影响施工质量以及施工进度;采用汽车吊进行节段吊装时,输电塔拼装高度和节段重量受到吊车最大提升能力的限制,对建造高度较大的输电塔,该方法优势并不明显;采用直升机吊装时,虽然占地面积小,吊装高度不受限制,但是施工成本大幅增加,在高楼林立的城市中,直升机通行也受到限制。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有施工技术的不足,提供一种安全可靠的钢塔柱施工工艺及装备,有效避免传统施工过程中占地面积大、施工时间长、成本高的问题。

[0004] 为了实现根据本发明的这些目的和其它优点,提供了一种应用于钢塔柱的施工装备,包括:架体、移动系统和提升系统;

[0005] 所述架体呈框架结构,所述架体的上方连接有承载梁,为移动系统提供工作空间;所述提升系统安装于承载梁上,用于钢塔柱节段的吊装与移动;

[0006] 所述移动系统包括滑道和移动装置;滑道竖直固定于所述架体上,所述滑道为具有多个间隔设置的横杆的梯子状结构;所述移动装置设置于支撑锚固上;所述移动装置包括第一箱体、第二箱体、移动支座和可伸缩的驱动装置,所述移动支座的下端与支撑锚固固定,所述移动支座的上端与第二箱体的下端固定,所述第二箱体的上端与驱动装置的底面固定,所述驱动装置的上端与第二箱体固定;所述第一箱体与所述第二箱体结构相同;

[0007] 所述第一箱体包括:箱本体、挂抓、连杆和弹簧;所述挂抓通过轴杆可转动的固定于箱本体内,且挂抓的头部凸出于所述箱本体的侧面,所述挂抓的头部为逐渐收敛状,所述挂抓的头部的上表面由水平面和逐渐向下倾斜的斜面构成,所述挂抓的头部的下表面为圆弧过渡的曲面,所述挂抓的中部与所述连杆的一端固定连接,所述箱本体远离挂抓头部的一侧固定有上方敞口的壳体,所述壳体上方的四周设置有挡板,所述壳体内设置有弹簧,所述弹簧的底端和壳体内底面固定,所述弹簧的顶端固定连接一限位板,所述挡板限制所述限位板,所述连杆的另一端与所述限位板铰接,所述壳体相对的两侧设置有限制连杆向下运动的开口;其中,挂抓的头部顶住滑道的横杆以承载所述滑道。

[0008] 优选的是,所述架体由若干横梁、竖向架体和桁架搭设形成框架结构。

[0009] 优选的是,所述提升系统包括:

[0010] 起升机构,其安装于承载梁上;

- [0011] 变幅行走机构,其控制起升机构沿承载梁方向移动;
- [0012] 吊具,其与起升机构连接,用于钢塔柱节段的吊装。
- [0013] 本发明还提供了一种利用所述的施工装备的钢塔柱施工工艺,包括以下步骤:
- [0014] 步骤S1、完成钢塔柱至少前三个节段的安装,从下一节段开始采用施工装备安装;
- [0015] 步骤S2、施工装备的搭设;
- [0016] 步骤S21、在已安装完成的钢塔柱节段上的至少两个节段上固定安装支撑锚固;
- [0017] 步骤S23、安装至少四组竖直设置的滑道和至少八组移动装置,通过支撑锚固承载对应移动装置的移动支座,通过挂抓承载对应滑道的重量;
- [0018] 步骤S24、沿已安装完成的钢塔柱的外围搭设架体,所述架体与滑道固定连接;
- [0019] 步骤S25、在架体上方连接承载梁,并将提升系统安装于承载梁上;
- [0020] 步骤S3、剩余节段钢塔柱安装工艺;
- [0021] 步骤S31、利用提升系统吊装并移动待安装的钢塔柱节段,在架体上搭设工作平台,利用工作平台将吊装完成的钢塔柱节段焊接;
- [0022] 步骤S32、当已完成安装的钢塔柱节段高度高于提升系统的吊装高度时,控制移动装置的驱动装置同步顶推滑道向上运动,并保证至少有一节钢塔柱上的所有移动装置的驱动装置不顶推;其中,所述驱动装置的顶推长度设定为:不顶推的移动装置的挂抓由顶推滑道的当前横杆相对运动至顶推当前横杆下方的横杆,使不顶推的移动装置承载滑道,剩余移动装置的驱动装置缩回,完成架体的上移;
- [0023] 步骤S33、将位于钢塔柱节段最下方的移动装置和支撑锚固拆除,并将其安装于上方新安装的钢塔柱节段上;
- [0024] 步骤S34、架体上移至提升系统的吊装高度高于已完成安装的钢塔柱节段高度后,重复步骤S31~S33,完成剩余钢塔柱节段的吊装和安装,直到钢塔柱安装完成。
- [0025] 优选的是,还包括步骤S4、钢塔柱安装完成后,将应用于钢塔柱的施工装备拆除,通过塔吊将部件吊装下来。
- [0026] 优选的是,还包括步骤S4、钢塔柱安装完成后,控制架体下移,具体包括以下步骤:
- [0027] S41、将第二箱体的壳体与第二箱体解除固定,之后将壳体掉转180°后再与第二箱体固定,使挂抓的头部的上下表面调换位置,即挂抓头部的曲面朝上;
- [0028] S42、控制驱动装置同步缩回,从而通过第一箱体的挂抓顶着滑道向下运动;
- [0029] S43、将第二箱体的壳体掉转180°,使对应挂抓的头部的水平面朝上;将第一箱体的壳体掉转180°,使对应挂抓的头部的曲面朝上;控制驱动装置顶升第一箱体;
- [0030] S44、将第二箱体的壳体掉转180°,使对应挂抓的头部的曲面朝上;将第一箱体的壳体掉转180°,是对应挂抓的头部的水平面朝上,从而达到步骤S41之后的状态,如此往复实现架体的下移。
- [0031] 优选的是,随着钢塔柱安装高度的上升,在钢塔柱之间连接辅助横撑。
- [0032] 本发明至少包括以下有益效果:将本申请的施工装备运用在钢塔柱安装施工中,以钢塔柱自身结构为依托,采用施工装备在钢塔柱上一边爬升一边进行节段安装的方法,完成塔柱安装施工。
- [0033] 本发明的其它优点、目标和特征将部分通过下面的说明体现,部分还将通过对本发明的研究和实践而为本领域的技术人员所理解。

附图说明

- [0034] 图1是本发明应用于钢塔柱的施工装备的正视图；
[0035] 图2是本发明应用于钢塔柱的施工装备的俯视图；
[0036] 图3是本发明应用于钢塔柱的施工装备的侧视图；
[0037] 图4是本发明移动装置的结构示意图；
[0038] 图5是本发明起升机构和变幅行走机构的结构示意图；
[0039] 图6是本发明实施例1中钢塔柱安装工艺的步骤S31示意图；
[0040] 图7是本发明实施例1中安装至钢塔柱上部的示意图；
[0041] 图8是本发明实施例1中安装至钢塔柱顶部的示意图；
[0042] 图9是本发明实施例1中钢塔柱安装完成后架体下移示意图；
[0043] 图10是本发明实施例1中架体下移时的原理图；
[0044] 图11是本发明挂抓细节图。

[0045] 附图标记说明：1架体，11横梁，12竖向架体，13桁架，2滑道，3移动装置，31第一箱体，32第二箱体，33移动支座，34驱动装置，311箱本体，312挂抓，313连杆，314弹簧，315壳体，316挡板，317限位板，312a水平面，312b斜面，312c曲面，41起升机构，411滑轮组，412钢丝绳，413卷扬机，42变幅行走机构，421轨道，422夹轨器，423油缸，43吊具，5支撑锚固，6钢塔柱节段，7辅助横撑，8承载梁。

具体实施方式

[0046] 下面结合实施例对本发明做进一步的详细说明，以令本领域技术人员参照说明书文字能够据以实施。

[0047] 在本发明的描述中，术语“横向”、“纵向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“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，仅是为了便于描述本发明和简化描述，并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。

[0048] 如图1~3所示，本发明提供一种应用于钢塔柱的施工装备，包括：架体1、移动系统和提升系统；

[0049] 所述架体1沿钢塔柱的外围搭设呈框架结构，所述架体1的上方连接有承载梁8，为移动系统提供工作空间；所述提升系统安装于承载梁8上，用于钢塔柱节段6的吊装与移动；

[0050] 所述移动系统包括滑道2和移动装置3；滑道2竖直固定于所述架体1上，所述滑道2为具有多个间隔设置的横杆的梯子状结构；所述移动装置设置于支撑锚固5上，所述支撑锚固5与已搭设的钢塔柱固定，所述支撑锚固5用于支撑所述移动装置3；所述移动装置3包括第一箱体31、第二箱体32、移动支座33和可伸缩的驱动装置34（所述驱动装置34在本实施例中为油缸），所述移动支座33的下端与支撑锚固5固定，所述移动支座33的上端与第二箱体32的下端固定，所述第二箱体32的上端与驱动装置34的底面固定，所述驱动装置34的上端与第二箱体32固定；所述第一箱体31与所述第二箱体32结构相同。

[0051] 如图4和图11所示，所述第一箱体31包括：箱本体311、挂抓312、连杆313和弹簧314；所述挂抓312通过轴杆可转动的固定于箱本体311内部，且挂抓312的头部凸出于所述箱本体311的侧面，所述挂抓312的头部为逐渐收敛状，所述挂抓312的头部的上表面由水平

面312a和逐渐向下倾斜的斜面312b构成,所述挂抓312的头部的下表面为圆弧过渡的曲面312c,所述挂抓312的中部与所述连杆313的一端固定连接,所述箱体311远离挂抓312头部的一侧固定有上方敞口的壳体315,所述壳体315上方的四周设置有挡板316,所述壳体315内设置有弹簧314,所述弹簧314的底端和壳体315内底面固定,所述弹簧314的顶端固定连接一限位板317,所述挡板316限制所述限位板317,所述连杆313的另一端通过轴杆与所述限位板317铰接,所述壳体315相对的两侧设置有限制连杆313向下运动的开口;其中,挂抓312的头部顶住滑道2的横杆以承载所述滑道2。

[0052] 本申请的应用于钢塔柱的施工装备的一优选实施例中,所述架体1由若干横梁11、竖向架体12和桁架13搭设形成框架结构。所述横梁11与桁架13连接,起到增加结构刚度的目的,所述承载梁8位于竖向架体12之上,为起升机构41提供工作空间。

[0053] 本申请的应用于钢塔柱的施工装备的一优选实施例中,如图1和图5所示,所述提升系统包括:

[0054] 起升机构41,其安装于承载梁8上,用于将地面上钢塔柱节段6提升至待安装高度,起升机构41包括卷扬机413、滑轮组411和钢丝绳412,通过卷扬机413和钢丝绳412来提升吊具43,通过滑轮组411来调整钢丝绳412的方向;

[0055] 变幅行走机构42,其控制起升机构41沿承载梁8方向移动,用于将钢塔柱节段6移动至待安装位置;变幅行走机构42包括设置于承载梁8上的轨道421、两组夹轨器422和油缸423,其中通过钢丝绳412与吊具43连接的滑轮可滑动的设置于轨道421上,滑轮的一侧与一组夹轨器(前夹轨器)连接,该组夹轨器通过油缸423与另一组夹轨器(后夹轨器)连接,通过夹轨器422来带动该滑轮在轨道421上移动,具体为:当前夹轨器夹紧轨道421时,后夹轨器松开轨道421,油缸423推动后夹轨器移动,移动到位后,后夹轨器夹紧轨道421,前夹轨器松开,油缸423收回,则油缸423带动前夹轨器移动,以此往复运动完成滑轮的移位。

[0056] 吊具43,其与起升机构41的一组滑轮通过钢丝绳412连接,用于钢塔柱节段6的吊装。

[0057] 实施例1

[0058] 一种利用所述施工装备的钢塔柱施工工艺,包括以下步骤:

[0059] 步骤S1、采用汽车吊进行完成钢塔柱前三个节段的安装,从下一节段开始采用施工装备安装。

[0060] 步骤S2、施工装备的搭设;

[0061] 步骤S21、支撑锚固5的安装:在已安装完成的钢塔柱节段6上的至少两个节段上固定安装支撑锚固5。

[0062] 步骤S23、移动系统的安装:安装四组竖直设置的滑道2和十二组移动装置3,通过支撑锚固5承载对应移动装置3的移动支座33,通过挂抓312承载对应滑道2的重量。

[0063] 步骤S24、沿已安装完成的钢塔柱的外围搭设架体1,所述架体1与滑道2固定连接,通过置于支撑锚固5上的移动装置3承担滑道2上的负载。

[0064] 步骤S25、在架体1上方连接承载梁8,并将提升系统安装于承载梁8上。

[0065] 步骤S3、剩余节段钢塔柱安装工艺;

[0066] 步骤S31、如图6所示,利用提升系统吊装并移动待安装的钢塔柱节段6,在架体1上搭设工作平台,利用工作平台将吊装完成的钢塔柱节段6焊接和其他作业,所述工作平台架

设于横梁11之上,施工人员利用工作平台进行钢塔柱的节段焊接和其他作业。

[0067] 步骤S32、控制架体1向上爬升:当已完成安装的钢塔柱节段6高度高于提升系统的吊装高度时,控制移动装置3的驱动装置34同步顶推滑道2向上运动,并保证至少有一节钢塔柱上的所有移动装置3的驱动装置34不顶推;其中,所述驱动装置34的顶推长度设定为:不顶推的移动装置3的挂抓312由顶推滑道2的当前横杆相对运动至顶推当前横杆下方的横杆,使不顶推的移动装置3承载滑道2,剩余移动装置3的驱动装置34缩回,完成架体1的上移。

[0068] 步骤S33、将位于钢塔柱节段6最下方的移动装置3和支撑锚固5拆除,并将其安装于上方新安装的钢塔柱节段6上。

[0069] 步骤S34、如图7、8所示,架体1上移至提升系统的吊装高度高于已完成安装的钢塔柱节段6高度后,重复步骤S31~S33,完成剩余钢塔柱节段6的吊装和安装,直到钢塔柱安装完成。随着钢塔柱安装高度的上升,在钢塔柱之间连接辅助横撑7,增加整体结构的稳定性,当钢塔柱安装完成后可拆除辅助横撑7。

[0070] 本申请的利用所述施工装备的钢塔柱施工工艺的一优选实施例中,还包括步骤S4、钢塔柱安装完成后,将应用于钢塔柱的施工装备拆除,通过塔吊将部件吊装下来。该施工步骤适用于具有塔吊的桥梁施工中。

[0071] 本申请的利用所述施工装备的钢塔柱施工工艺的一优选实施例中,该施工步骤适用于输电塔类型的施工,安装完成后由于无法将施工装备吊装下来,仅能控制架体1下移将施工装备运送下来,如图9~10所示,还包括步骤S4、钢塔柱安装完成后,控制架体1下移,具体包括以下步骤:

[0072] S41、将第二箱体32的壳体315与第二箱体32解除固定,之后将壳体315掉转180°后再与第二箱体32固定,使挂抓312的头部的上下表面调换位置,即挂抓312头部的曲面312c朝上;

[0073] S42、控制驱动装置34同步缩回,从而通过第一箱体31的挂抓312顶着滑道2向下运动。

[0074] S43、将第二箱体32的壳体315掉转180°,使对应挂抓312的头部的水平面312a朝上;将第一箱体31的壳体315掉转180°,使对应挂抓312的头部的曲面312c朝上;控制驱动装置34顶升第一箱体31,此时滑道2是不动的。

[0075] S44、将第二箱体32的壳体315掉转180°,使对应挂抓312的头部的曲面312c朝上;将第一箱体31的壳体315掉转180°,是对应挂抓312的头部的水平面312a朝上,从而达到步骤S41之后的状态,如此往复实现架体1的下移。

[0076] 本工艺及装备可用于施工领域包括但不限于输电钢塔,桥梁主塔钢塔柱的施工。

[0077] 尽管本发明的实施方案已公开如上,但其并不仅仅限于说明书和实施方式中所列运用,它完全可以被适用于各种适合本发明的领域,对于熟悉本领域的人员而言,可容易地实现另外的修改,因此在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念下,本发明并不限于特定的细节和这里示出与描述的实施例。

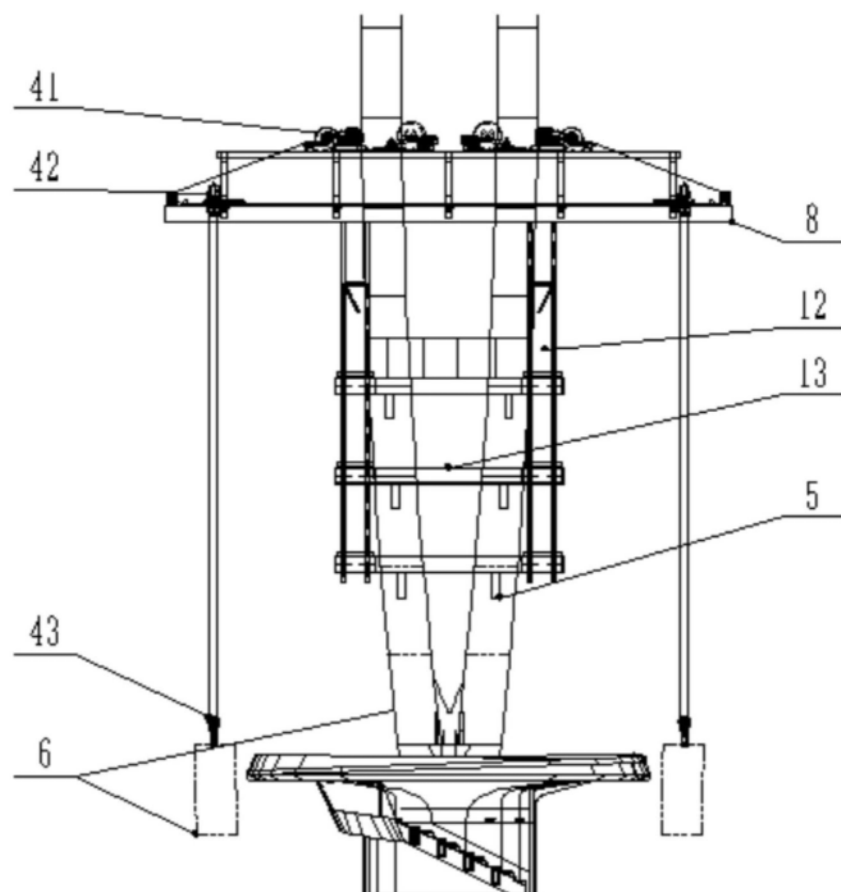


图1

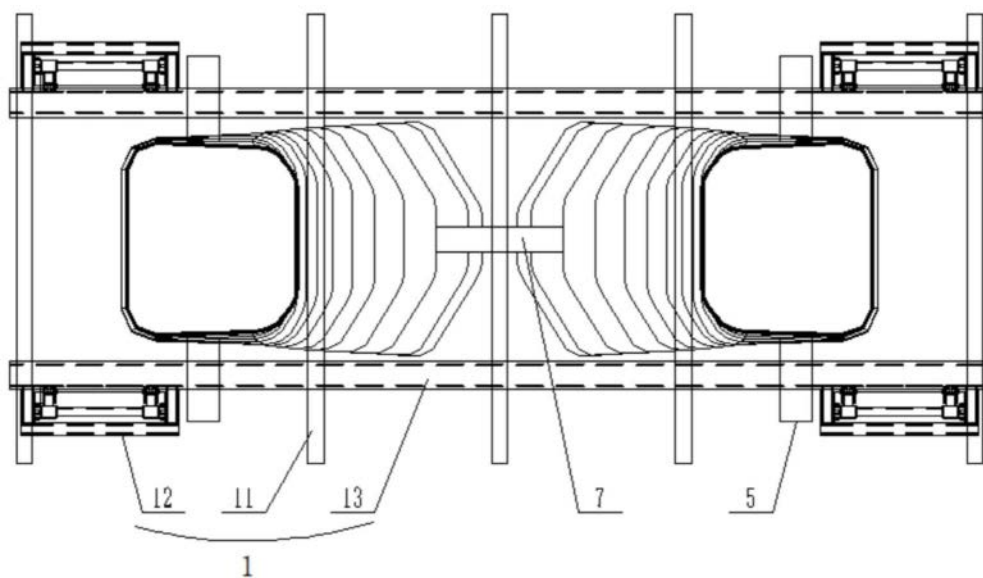


图2

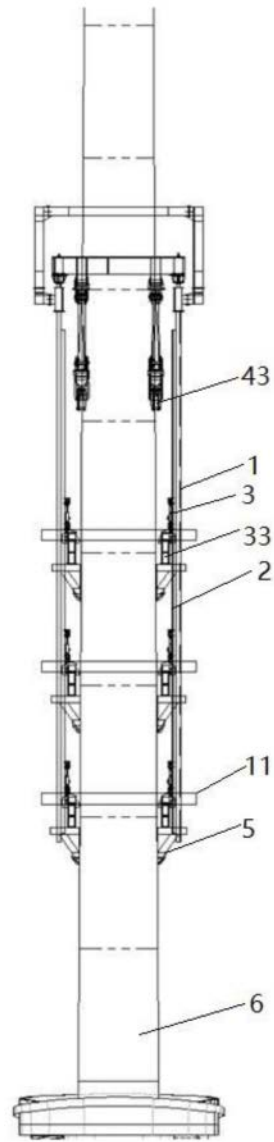


图3

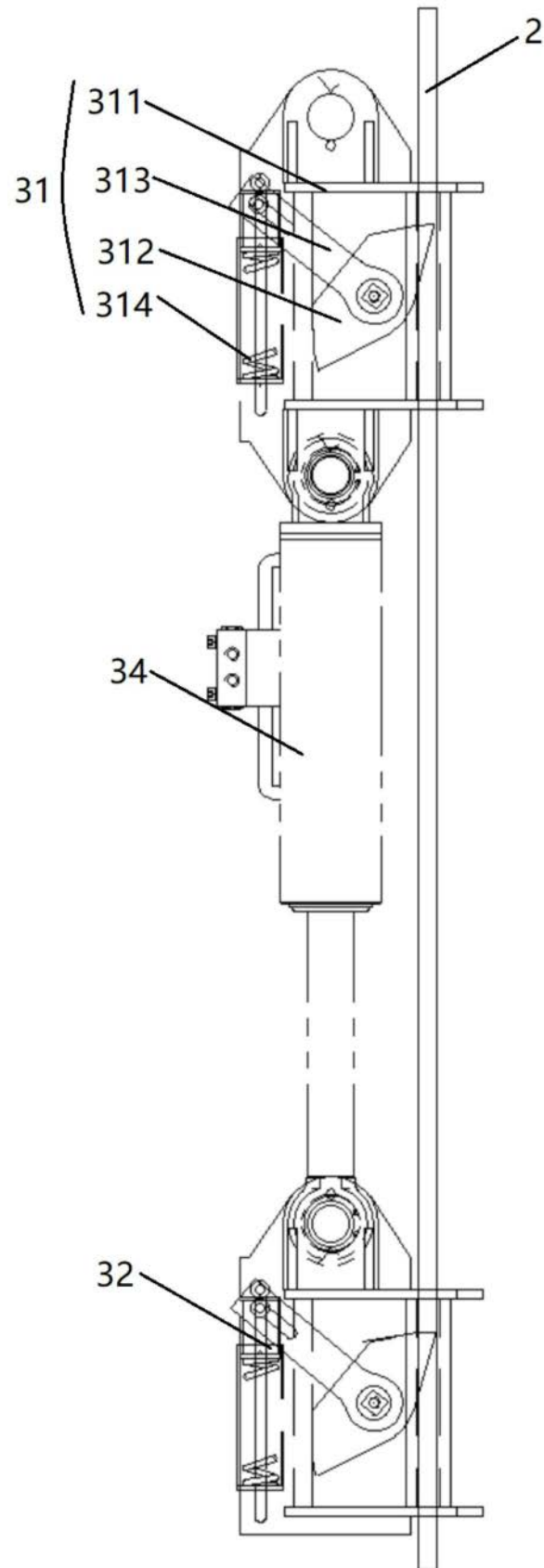


图4

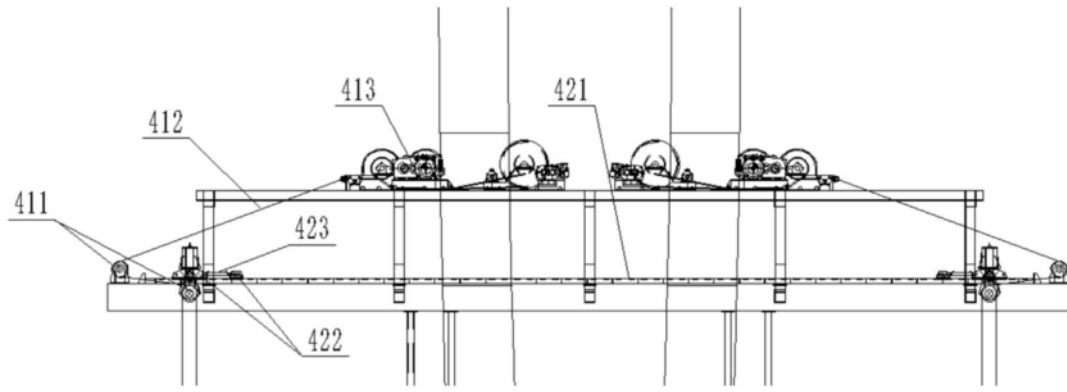


图5

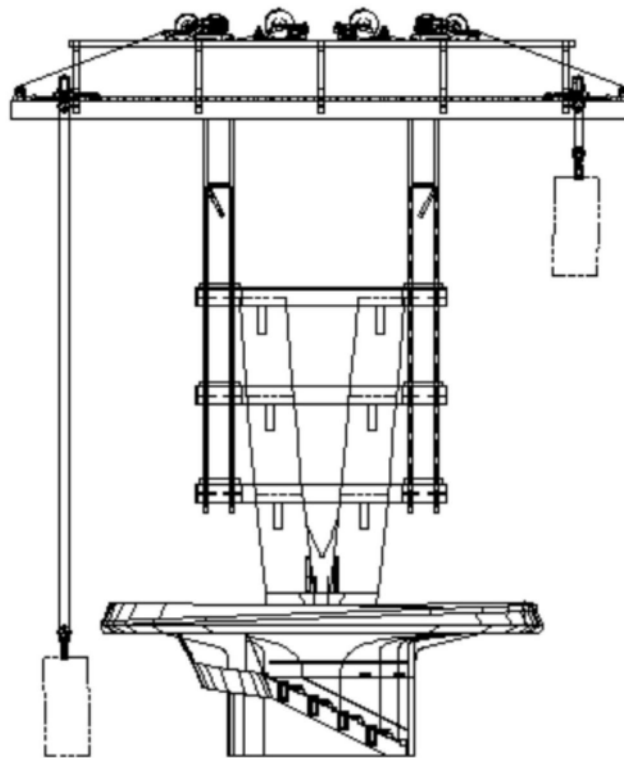


图6

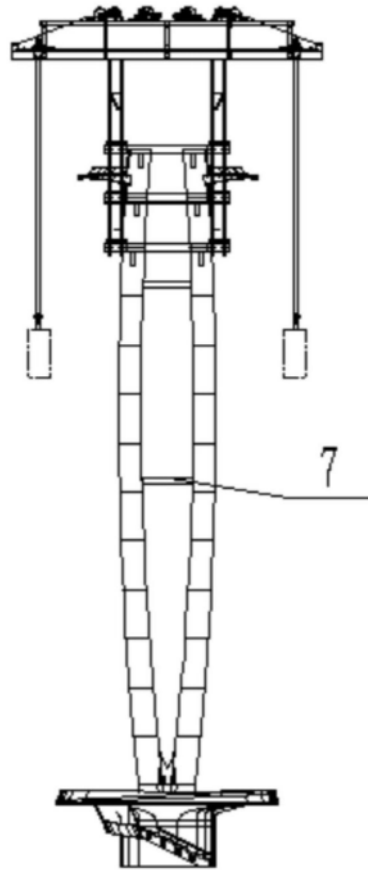


图7

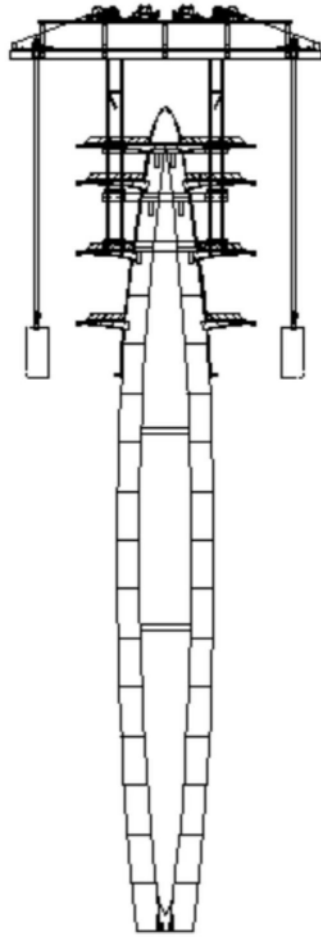


图8

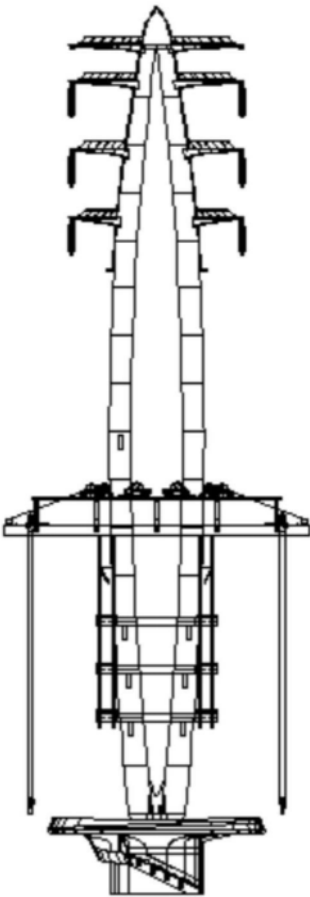


图9

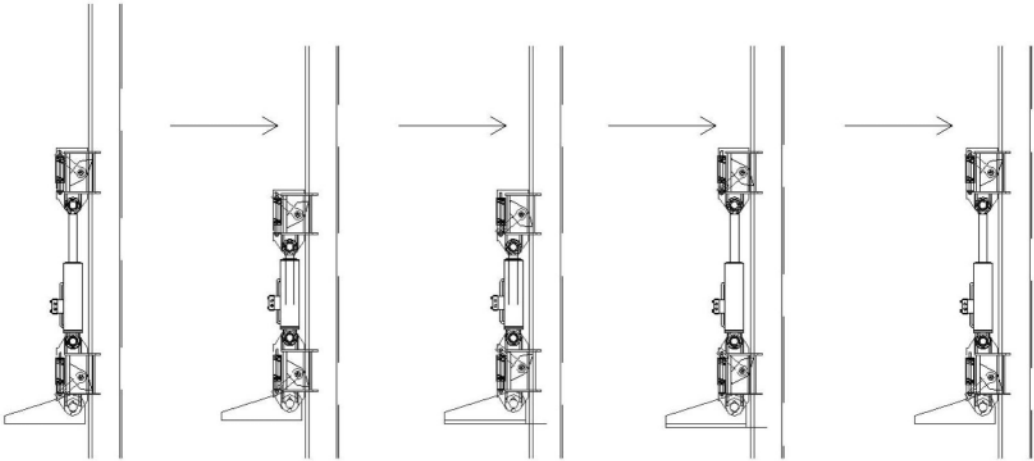


图10

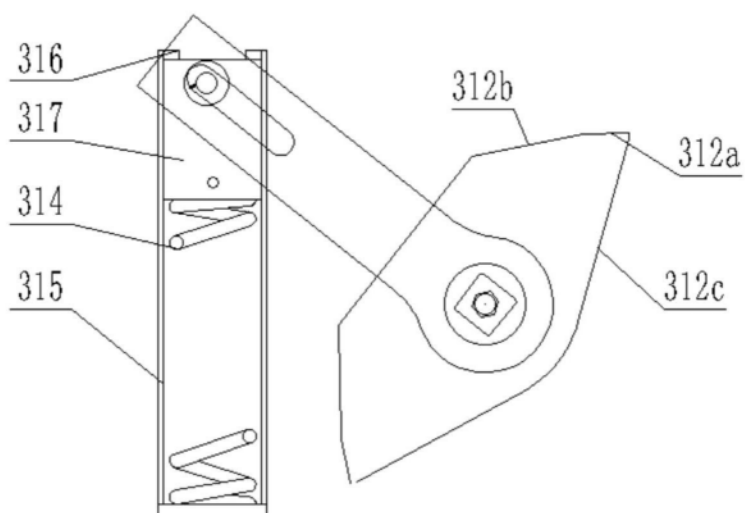


图11