



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119637726 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 18

(21) 申请号 202510068860.7

(22) 申请日 2025.01.16

(71) 申请人 中国安能集团第一工程局有限公司

地址 530000 广西壮族自治区南宁市青秀区汇春路北一里5号

申请人 安能集团第一工程局云南投资建设有限公司

(72) 发明人 尚立珍 卓战伟

(51) Int. Cl.

B66C 13/08 (2006.01)

B66C 13/06 (2006.01)

B66C 15/06 (2006.01)

B66C 13/18 (2006.01)

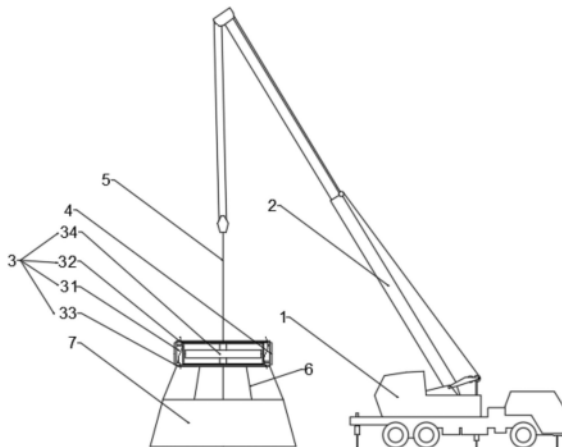
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

塔架段的吊装设备

(57) 摘要

本发明涉及吊装设备技术领域,具体公开了塔架段的吊装设备,包括支撑架、提升机、动态平衡固定装置、防旋转装置,其中支撑架安装固定在地面,提升机的固定端安装固定在支撑架上,动态平衡固定装置安装固定在提升机的提升端下方,防旋转装置安装固定在动态平衡固定装置的外侧,塔吊段装置通过动态平衡固定装置安装固定。通过引入动态平衡固定装置和防旋转装置,有效解决了塔架段吊装过程中常见的倾斜、旋转等问题。此外,采用远程操控和实时监控系统,使得整个吊装过程更加智能化、安全化,并大大提高了吊装效率和精度。



1. 塔架段的吊装设备,其特征在于,包括支撑架(1)、提升机(2)、动态平衡固定装置(3)、防旋转装置(4),其中支撑架(1)安装固定在地面,提升机(2)的固定端安装固定在支撑架(1)上,动态平衡固定装置(3)安装固定在提升机(2)的提升端下方,防旋转装置(4)安装固定在动态平衡固定装置(3)的外侧,塔吊段装置(7)通过动态平衡固定装置(3)安装固定。

2. 根据权利要求1所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,所述的动态平衡固定装置(3)包括壳体(31)、上安装部(32)、下安装部(33)和阻尼平衡装置(34),其中上安装部(32)安装固定在壳体(31)的上面,下安装部(33)安装固定在壳体(31)的下面,阻尼平衡装置(34)安装固定在壳体(31)之中;

所述的上安装部(32)上面与提升机(2)的提升绳索(5)连接固定,所述的下安装部(33)与塔吊段装置(7)连接固定;

上安装部(32)至少设置一条绳索,用于与提升机(2)的提升绳索(5)连接固定,下安装部(33)设置有至少三条安装绳索(6),用于与塔吊段装置(7)的连接固定,且任意相邻绳索之间的夹角均相等,所有相邻绳索的夹角之和为360度。

3. 根据权利要求2所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,阻尼平衡装置(34)包括固定框体(341)、驱动控制器和飞轮阻尼器(342),所述的固定框体(341)安装固定在壳体(31)内部,所述的飞轮阻尼器(342)安装固定在固定框体(341)内,驱动控制器与飞轮阻尼器(342)电连接,控制飞轮阻尼器(342)的转速;

所述的飞轮阻尼器(342)的旋转轴与固定框体(341)连接固定,当固定框体(341)受力倾斜时,飞轮阻尼器(342)的旋转轴会产生阻碍倾斜的力,并传递到固定框体(341)上。

4. 根据权利要求3所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,防旋转装置(4)包括迎风板(41)、旋转装置(42)、移动装置(43)和控制装置,所述的迎风板(41)通过旋转装置(42)和移动装置(43)安装在壳体(31)外表面,其中迎风板(41)安装固定在旋转装置(42)的旋转部(422)上,旋转装置(42)的固定部(421)安装固定在移动装置(43)的移动部上,移动装置(43)的轨道安装固定在壳体(31)的外侧面上,控制装置与旋转装置(42)和移动装置(43)电连接,对旋转装置(42)和移动装置(43)进行控制;

所述的移动装置(43)的移动轨迹所在平面与壳体(31)的横截面平行,所述的移动轨迹为圆形;

所述的旋转装置(42)的旋转部(422)的旋转轴与移动轨迹的所在平面垂直,所述的旋转装置(42)至少有两个,两个旋转装置(42)对称设置,所述的移动装置(43)也至少为两个,其位置与旋转装置(42)对应。

5. 根据权利要求4所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,移动装置(43)包括上轨道(431)、下轨道(432)、上移动部(433)、下移动部(434)和驱动电机(8),其中上轨道(431)安装固定在壳体(31)外侧面的上侧,下轨道(432)安装固定在壳体(31)外侧面的下侧,上移动部(433)安装在上轨道(431)上,下移动部(434)安装在下轨道(432)上,驱动电机(8)与上移动部(433)或下移动部(434)的任意一个连接固定;

旋转装置(42)包括驱动电机(8)、固定部(421)和旋转部(422),其中所述的固定部(421)安装固定在上移动部(433)与下移动部(434)上,固定部(421)、上移动部(433)与下移动部(434)在同一直线上,旋转部(422)安装在固定部(421)中,驱动电机(8)与旋转部(422)连接,为旋转部(422)提供旋转动力;

控制装置分别与移动装置(43)的驱动电机(8)以及旋转装置(42)的驱动电机(8)电连接,控制驱动电机(8)的动作参数。

6. 根据权利要求5所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,迎风板(41)包括伸缩电机(411)、伸缩板(412)和固定板(413),其中固定板(413)为空心面板,伸缩板(412)安装在固定板(413)中,伸缩电机(411)的固定端安装固定在固定板(413)上,伸缩电机(411)的伸缩端安装固定在伸缩板(412)上,当伸缩电机(411)工作时,伸缩板(412)从固定板(413)中伸出或缩进;

伸缩电机(411)与控制装置电连接,控制装置控制伸缩电机(411)的伸缩量。

7. 根据权利要求6所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,控制装置包括风向测量仪、风速测量仪、陀螺仪和中央处理器,其中所述的风向测量仪用于实时测量风向,所述的风速测量仪用于实时测量风速,所述的陀螺仪用于实时测量动态平衡固定装置(3)的倾斜度和转动角度,所述的中央处理器接受测量仪、风速测量仪、陀螺仪以及旋转装置(42)和移动装置(43)中,驱动电机(8)的驱动反馈,实时生成对旋转装置(42)和移动装置(43)的驱动电机(8)的控制参数。

8. 根据权利要求7所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,控制装置还包括气象数据接收器,气象数据接收器用于接收外部气象站的实时气象数据,并将实时气象数据传递给中央处理器,以实时调整迎风板(41)的迎风面积。

9. 根据权利要求8所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,塔架段的吊装设备还包括远程操控装置,所述远程操控装置包括无线通信装置和远程操作终端,无线通信装置与控制装置的中央处理器电连接,远程操作终端通过无线通信装置与中央处理器通信,操作人员通过远程操作终端实时监控和控制吊装设备的运作。

10. 根据权利要求9所述的塔架段的吊装设备,其特征在于,吊装设备还包括视频监控装置,所述的视频监控装置安装在支撑架(1)和提升机(2)上,用于实时监控吊装过程中的塔架段的位置以及动态平衡固定装置(3)和防旋转装置(4)设备状态,所述的视频监控装置与中央处理器电连接,将监控数据传输至中央处理器,中央处理器根据监控数据实时生成安全报警信号,并通过无线通信装置发送至操作人员。

## 塔架段的吊装设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及吊装设备技术领域,尤其涉及塔架段的吊装设备。

### 背景技术

[0002] 风力发电场通常位于风速较高的地区,如沿海、山地和高原等。这些地区具有丰富的风能资源,但同时也面临着复杂的气象条件。风速和风向的频繁变化是这些地区的主要特征之一。风速的不稳定性会对风力发电场的建设和运营产生重要影响,尤其是在塔架的吊装过程中。

[0003] 在风力发电场的塔架吊装过程中,风速的变化会导致塔架在空中发生晃动,影响其定位精度和稳定性。具体来说,风速的增加会使得塔架受到更大的风载荷,从而增加吊装设备的负担。这种风载荷不仅包括垂直于塔架表面的压力,还包括由于风速变化引起的动态载荷。此外,风向的变化也会导致塔架在吊装过程中产生旋转或偏移,增加了吊装的难度和风险。

[0004] 在现有技术中,通常是通过预测风速较低的时间段,然后快速进行安装,但这样不但存在很大的不稳定性,还使得安装的效率非常低,一旦预测出现错误,会在施工时造成极大的安全隐患。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有技术中存在的上述技术问题,本发明提供塔架段的吊装设备,包括支撑架、提升机、动态平衡固定装置、防旋转装置,其中支撑架安装固定在地面,提升机的固定端安装固定在支撑架上,动态平衡固定装置安装固定在提升机的提升端下方,防旋转装置安装固定在动态平衡固定装置的外侧,塔吊段装置通过动态平衡固定装置安装固定。

[0006] 优选的,所述的动态平衡固定装置包括壳体、上安装部、下安装部和阻尼平衡装置,其中上安装部安装固定在壳体的上面,下安装部安装固定在壳体的下面,阻尼平衡装置安装固定在壳体之中;

[0007] 所述的上安装部上面与提升机的提升绳索连接固定,所述的下安装部与塔吊段装置连接固定;

[0008] 上安装部至少设置一条绳索,用于与提升机的提升绳索连接固定,下安装部设置有至少三条安装绳索,用于与塔吊段装置的连接固定,且任意相邻绳索之间的夹角均相等,所有相邻绳索的夹角之和为360度;

[0009] 优选的,阻尼平衡装置包括固定框体、驱动控制器和飞轮阻尼器,所述的固定框体安装固定在壳体内部,所述的飞轮阻尼器安装固定在固定框体内,驱动控制器与飞轮阻尼器电连接,控制飞轮阻尼器的转速;

[0010] 所述的飞轮阻尼器的旋转轴与固定框体连接固定,当固定框体受力倾斜时,飞轮阻尼器的旋转轴会产生阻碍倾斜的力,并传递到固定框体上。

[0011] 优选的,防旋转装置包括迎风板、旋转装置、移动装置和控制装置,所述的迎风板

通过旋转装置和移动装置安装在壳体外表面,其中迎风板安装固定在旋转装置的旋转部上,旋转装置的固定部安装固定在移动装置的移动部上,移动装置的轨道安装固定在壳体的外侧面上,控制装置与旋转装置和移动装置电连接,对旋转装置和移动装置进行控制;

[0012] 所述的移动装置的移动轨迹所在平面与壳体的横截面平行,所述的移动轨迹为圆形;

[0013] 所述的旋转装置的旋转部的旋转轴与移动轨迹的所在平面垂直,所述的旋转装置至少有两个,两个旋转装置对称设置,所述的移动装置也至少为两个,其位置与旋转装置对应。

[0014] 优选的,移动装置包括上轨道、下轨道、上移动部、下移动部和驱动电机,其中上轨道安装固定在壳体外侧面的上侧,下轨道安装固定在壳体外侧面的下侧,上移动部安装在上轨道上,下移动部安装在下轨道上,驱动电机与上移动部或下移动部的任意一个连接固定;

[0015] 旋转装置包括驱动电机、固定部和旋转部,其中所述的固定部安装固定在上移动部与下移动部上,固定部、上移动部与下移动部在同一直线上,旋转部安装在固定部中,驱动电机与旋转部连接,为旋转部提供旋转动力;

[0016] 控制装置分别与移动装置的驱动电机以及旋转装置的驱动电机电连接,控制驱动电机的动作参数。

[0017] 优选的,迎风板包括伸缩电机、伸缩板和固定板,其中固定板为空心面板,伸缩板安装在固定板中,伸缩电机的固定端安装固定在固定板上,伸缩电机的伸缩端安装固定在伸缩板上,当伸缩电机工作时,伸缩板从固定板中伸出或缩进;

[0018] 伸缩电机与控制装置电连接,控制装置控制伸缩电机的伸缩量。

[0019] 优选的,控制装置包括风向测量仪、风速测量仪、陀螺仪和中央处理器,其中所述的风向测量仪用于实时测量风向,所述的风速测量仪用于实时测量风速,所述的陀螺仪用于实时测量动态平衡固定装置的倾斜度和转动角度,所述的中央处理器接受测量仪、风速测量仪、陀螺仪以及旋转装置和移动装置中,驱动电机的驱动反馈,实时生成对旋转装置和移动装置的驱动电机的控制参数。

[0020] 优选的,控制装置还包括气象数据接收器,气象数据接收器用于接收外部气象站的实时气象数据,并将实时气象数据传递给中央处理器,以实时调整迎风板的迎风面积;

[0021] 优选的,塔架段的吊装设备还包括远程操控装置,所述远程操控装置包括无线通信装置和远程操作终端,无线通信装置与控制装置的中央处理器电连接,远程操作终端通过无线通信装置与中央处理器通信,操作人员通过远程操作终端实时监控和控制吊装设备的运作。

[0022] 优选的,吊装设备还包括视频监控装置,所述的视频监控装置安装在支撑架和提升机上,用于实时监控吊装过程中的塔架段的位置以及动态平衡固定装置和防旋转装置设备状态,所述的视频监控装置与中央处理器电连接,将监控数据传输至中央处理器,中央处理器根据监控数据实时生成安全报警信号,并通过无线通信装置发送至操作人员。

[0023] 通过本发明提供的技术方案,本发明至少具有如下技术效果:

[0024] 1、动态平衡固定装置确保塔架段在提升过程中的稳定性,防止吊装过程中的不平衡力导致塔架段倾斜或失稳。

[0025] 2、防旋转装置有效减少了风力等外部因素对塔架段吊装过程的干扰,尤其是在恶劣天气条件下,仍能保证吊装设备稳定运行。

[0026] 3、通过合理设计绳索夹角,确保了在吊装过程中塔架段所承受的力均匀分布,避免了局部受力过大,导致吊装过程中的偏移或不均衡。

[0027] 4、阻尼平衡装置的设计通过固定框体、飞轮阻尼器与驱动控制器的有效连接,能够在吊装过程中精确调节塔架段的倾斜度,显著提升吊装作业的安全性、稳定性和效率。

[0028] 5、防旋转装置通过迎风板、旋转装置、移动装置和控制装置的有机结合,不仅有效防止了塔架段在吊装过程中的旋转,提升了吊装作业的安全性和稳定性,还通过自动调节和精准控制,减少了人工干预,优化了操作效率和维护成本。

[0029] 本发明实施例的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0030] 附图是用来提供对本发明实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本发明实施例,但并不构成对本发明实施例的限制。在附图中:

[0031] 图1是本发明设备的结构示意图;

[0032] 图2为本发明动态平衡固定装置的结构示意图;

[0033] 图3为本发明防旋转装置的结构示意图;

[0034] 图4为本发明迎风板的结构示意图。

[0035] 图中,1-支撑架、2-提升机、3-动态平衡固定装置、31-壳体、32-上安装部、33-下安装部、34-阻尼平衡装置、341-固定框体、342-飞轮阻尼器、4-防旋转装置、41-迎风板、411-伸缩电机、412-伸缩板、413-固定板、42-旋转装置、421-固定部、422-旋转部、43-移动装置、431-上轨道、432-下轨道、433-上移动部、434-下移动部、5-提升绳索、6-安装绳索、7-塔吊段装置、8-驱动电机。

## 具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本发明实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明实施例,并不用于限制本发明实施例。

[0037] 请参见图1-4,本发明实施例提供塔架段的吊装设备,包括支撑架1、提升机2、动态平衡固定装置3、防旋转装置4,其中支撑架1安装固定在地面,提升机2的固定端安装固定在支撑架1上,动态平衡固定装置3安装固定在提升机2的提升端下方,防旋转装置4安装固定在动态平衡固定装置3的外侧,塔吊段装置7通过动态平衡固定装置3安装固定。

[0038] 在一种可能的实施方式中,支撑架1是整个吊装设备的基础部分,通常固定在地面上,承担了吊装系统的全部重量和外部载荷。支撑架1的一端与提升机2的固定端连接,提升机2固定在支撑架1上,形成稳定的支持基础。支撑架1需要能够承受提升机2的工作负荷,因此通常采用钢结构或其他高强度材料来制造。该连接确保了提升机2的垂直提升力能够通过支撑架1传递到地面,维持吊装设备的稳定性。

[0039] 进一步的,提升机2的提升端与动态平衡固定装置3的上安装部32连接,形成了吊装塔架段的基本工作单元。提升机2通过绳索或者链条等传动系统,将垂直的提升力传递到

动态平衡固定装置3上。动态平衡固定装置3的作用是通过三条安装绳索6与塔架段装置连接,保持塔架段的平衡性。每条安装绳索6的夹角通常为 $120^{\circ}$ ,这保证了塔架段吊装过程中各个方向的力均匀分布,防止塔架段发生倾斜或不稳定。

[0040] 进一步的,动态平衡固定装置3的外侧安装有防旋转装置4,防旋转装置4通过迎风板41、旋转装置42、移动装置43和控制装置等组成。防旋转装置4的作用是控制风力和其他外部因素对塔架段吊装过程中的旋转影响,避免塔架段因风力或者吊装过程中其他原因产生不必要的旋转。防旋转装置4的迎风板41可通过旋转和调整位置来优化塔架段在风力作用下的姿态,并通过控制系统实时调节迎风板41的角度和方位,从而达到平衡风力影响的效果。

[0041] 进一步的,塔架段通过三条安装绳索6固定在动态平衡固定装置3的下安装部33。为了保证塔架段的稳定吊装,这三条安装绳索6的夹角保持在 $120^{\circ}$ ,确保吊装过程中塔架段不倾斜。动态平衡固定装置3的阻尼平衡装置34,特别是飞轮阻尼器342,能够在塔架段产生倾斜时通过控制飞轮的转速来产生反向力,从而有效地减缓塔架段的倾斜,进一步保障吊装过程中的安全性和稳定性。

[0042] 在本发明实施例中,所述的动态平衡固定装置3包括壳体31、上安装部32、下安装部33和阻尼平衡装置34,其中上安装部32安装固定在壳体31的上面,下安装部33安装固定在壳体31的下面,阻尼平衡装置34安装固定在壳体31之中;

[0043] 所述的上安装部32上面与提升机2的提升绳索5连接固定,所述的下安装部33与塔吊段装置7连接固定;

[0044] 上安装部32至少设置一条绳索,用于与提升机2的提升绳索5连接固定,下安装部33设置有至少三条安装绳索6,用于与塔吊段装置7的连接固定,且任意相邻绳索之间的夹角均相等,所有相邻绳索的夹角之和为 $360^{\circ}$ 度。

[0045] 在一种可能的实施方式中,动态平衡固定装置3的结构包括壳体31、上安装部32、下安装部33和阻尼平衡装置34。壳体31作为整个装置的承载主体,承接和传递来自提升机2和塔架段装置的力量。上安装部32安装在壳体31的上部,下安装部33安装在壳体31的下部。阻尼平衡装置34则安装在壳体31内部,通过机械或液压方式对塔架段的动态变化进行平衡调节。

[0046] 进一步的,上安装部32的上面与提升机2的提升绳索5连接固定,承担了提升机2传来的垂直力。提升机2的绳索通过上安装部32的固定点与动态平衡固定装置3相连,确保吊装过程中力的传递稳定且垂直。

[0047] 进一步的,下安装部33与塔架段装置连接固定,主要作用是将来自动态平衡固定装置3的力量传递给塔架段。在这个连接中,下安装部33上设置至少三条绳索,它们分别与塔架段的不同连接点固定。三条绳索的布置角度设计为相等,每条绳索之间的夹角相等,确保力的均匀分布,防止塔架段出现倾斜或不稳定的情况。

[0048] 进一步的,上安装部32与提升机2的绳索连接固定后,下安装部33通过至少三条绳索与塔架段固定连接。为了确保吊装过程的稳定性,所有绳索之间的夹角设定为相等且和为 $360^{\circ}$ 度。通常情况下,这三条绳索的夹角为 $120^{\circ}$ 度,确保了在吊装过程中力的分布均匀,避免任何一条绳索过度承受负荷,导致塔架段失衡。

[0049] 进一步的,阻尼平衡装置34安装在壳体31内部,通过调整内部的飞轮、液压系统或

其他阻尼元件来实时调节塔架段的姿态。当塔架段在吊装过程中发生小幅度的倾斜或动态变化时,阻尼平衡装置34能够提供及时的调整,减少摇摆或过度倾斜的风险。其作用是通过机械方式产生反向力,抵消不平衡的力,从而保持塔架段的垂直稳定。

[0050] 在本发明实施例中,阻尼平衡装置34包括固定框体341、驱动控制器和飞轮阻尼器342,所述的固定框体341安装固定在壳体31内部,所述的飞轮阻尼器342安装固定在固定框体341内,驱动控制器与飞轮阻尼器342电连接,控制飞轮阻尼器342的转速;

[0051] 所述的飞轮阻尼器342的旋转轴与固定框体341连接固定,当固定框体341受力倾斜时,飞轮阻尼器342的旋转轴会产生阻碍倾斜的力,并传递到固定框体341上。

[0052] 在一种可能的实施方式中,固定框体341作为阻尼平衡装置34的承载基础,安装固定在壳体31内部。该连接确保固定框体341在整个吊装过程中能够稳定地承载来自塔架段和其它部件的力。固定框体341与壳体31的连接方式采用螺栓、焊接或其他固定结构,确保其在操作过程中不会产生松动或移位。

[0053] 进一步的,飞轮阻尼器342通过其旋转轴与固定框体341连接。飞轮阻尼器342通常由一个重型飞轮组成,该飞轮通过轴承连接于固定框体341内部。当塔架段吊装过程中产生力或倾斜时,飞轮阻尼器342的旋转轴会随着固定框体341的运动而发生相应的旋转或阻力变化。飞轮的重量和转速会产生阻碍倾斜的力,减缓或抵消塔架段的不平衡动作。

[0054] 进一步的,驱动控制器通过电气连接与飞轮阻尼器342的控制系统相连。驱动控制器负责调节飞轮阻尼器342的转速,以应对吊装过程中不同的负荷情况。驱动控制器通常包含一个传感器,用于检测固定框体341的倾斜程度和动态变化,并根据实时数据调节飞轮的转速,从而提供必要的阻力来抵消倾斜。

[0055] 具体的,当塔架段开始吊装并发生倾斜时,固定框体341受到力的作用发生变化,导致飞轮阻尼器342的旋转轴随之变化。驱动控制器接收来自传感器的倾斜数据,实时调整飞轮阻尼器342的转速。飞轮阻尼器342的转速变化导致飞轮产生相应的阻力,飞轮的惯性力抵消或减缓固定框体341的倾斜,保持吊装过程中的平衡。阻尼平衡装置34的设计通过固定框体341、飞轮阻尼器342与驱动控制器的有效连接,能够在吊装过程中精确调节塔架段的倾斜度,显著提升吊装作业的安全性、稳定性和效率。

[0056] 在本发明实施例中,防旋转装置4包括迎风板41、旋转装置42、移动装置43和控制装置,所述的迎风板41通过旋转装置42和移动装置43安装在壳体31外表面,其中迎风板41安装固定在旋转装置42的旋转部422上,旋转装置42的固定部421安装固定在移动装置43的移动部上,移动装置43的轨道安装固定在壳体31的外侧面上,控制装置与旋转装置42和移动装置43电连接,对旋转装置42和移动装置43进行控制;

[0057] 所述的移动装置43的移动轨迹所在平面与壳体31的横截面平行,所述的移动轨迹为圆形;

[0058] 所述的旋转装置42的旋转部422的旋转轴与移动轨迹的所在平面垂直,所述的旋转装置42至少有两个,两个旋转装置42对称设置,所述的移动装置43也至少为两个,其位置与旋转装置42对应。

[0059] 在一种可能的实施方式中,迎风板41是防止塔架段在吊装过程中发生旋转的关键部件,其通过旋转装置42与移动装置43连接。迎风板41安装固定在旋转装置42的旋转部422上。旋转部422通常由轴承支撑,能够围绕旋转轴自由旋转。当塔架段受到外力作用(如风力

或其他方向力)时,迎风板41通过旋转部422调整角度,达到有效防止塔架段旋转的目的。

[0060] 进一步的,旋转装置42的固定部421安装在移动装置43的移动部上。旋转装置42的固定部421通常通过机械连接或焊接与移动装置43的移动部连接,确保旋转装置42可以在移动装置43上自由旋转或固定。而移动装置43的轨道则固定在壳体31的外侧面上,这样可以使得旋转装置42在轨道上沿着圆形轨迹进行移动。

[0061] 进一步的,移动装置43的轨道安装在壳体31的外侧面上,并与旋转装置42连接。移动装置43的设计使得其可以在轨道上沿圆形轨迹进行移动。圆形轨迹的设置保证了迎风板41可以在任何时候始终维持在合适的角度,以防止塔架段的旋转,特别是在吊装过程中遇到外部风力或扭矩时。

[0062] 进一步的,控制装置通过电气连接对旋转装置42和移动装置43进行控制。控制装置一般包含传感器和控制系统,用于实时监测塔架段的位置、迎风板41的角度以及塔架段的倾斜或旋转情况。控制装置可以根据实时数据,自动调整旋转装置42的角度和移动装置43的位置,以确保防旋转装置4的有效工作。

[0063] 在本发明实施例中,移动装置43包括上轨道431、下轨道432、上移动部433、下移动部434和驱动电机8,其中上轨道431安装固定在壳体31外侧面的上侧,下轨道432安装固定在壳体31外侧面的下侧,上移动部433安装在上轨道431上,下移动部434安装在下轨道432上,驱动电机8与上移动部433或下移动部434的任意一个连接固定;

[0064] 旋转装置42包括驱动电机8、固定部421和旋转部422,其中所述的固定部421安装固定在上移动部433与下移动部434上,固定部421、上移动部433与下移动部434在同一直线上,旋转部422安装在固定部421中,驱动电机8与旋转部422连接,为旋转部422提供旋转动力;

[0065] 控制装置分别与移动装置43的驱动电机8以及旋转装置42的驱动电机8电连接,控制驱动电机8的动作参数。

[0066] 在一种可能的实施方式中,移动装置43由上轨道431、下轨道432、上移动部433、下移动部434和驱动电机8构成。上轨道431和下轨道432分别固定在壳体31的外侧面上,确保轨道的稳定性与承载能力。上轨道431安装在壳体31外侧面的上侧,下轨道432安装在下侧,形成一对平行轨道。

[0067] 具体的,上移动部433安装在上轨道431上,下移动部434安装在下轨道432上。两个移动部能够沿轨道方向滑动,承载旋转装置42的旋转部422。上移动部433与下移动部434之间的连接关系通过固定部421进行连接,确保整个结构的稳定性和承载力。驱动电机8固定在上移动部433或下移动部434上,并通过机械连接提供动力,使移动部在轨道上进行移动。驱动电机8的动力源可以通过电气信号进行调节,控制移动部的运动方向和速度。

[0068] 进一步的,旋转装置42包括驱动电机8、固定部421和旋转部422。固定部421固定在上移动部433和下移动部434的连接点上,使其成为旋转装置42的核心支撑部件。固定部421、上移动部433和下移动部434在同一直线上,确保旋转装置42的稳定性。旋转部422安装在固定部421内部,并通过旋转轴与固定部421连接。驱动电机8与旋转部422连接,提供旋转动力,使旋转部422能够进行旋转运动,从而带动迎风板41等部件在吊装过程中进行必要的角度调整。

[0069] 进一步的,控制装置与移动装置43的驱动电机8及旋转装置42的驱动电机8电连

接,实时监控和控制驱动电机8的工作状态。控制装置接收来自传感器的信号,反馈塔架段和迎风板41的位置、角度信息。根据这些数据,控制装置对电机进行精确调节,控制上移动部433、下移动部434以及旋转装置42的驱动电机8的动作参数,确保吊装过程中防旋转装置4的稳定和高效运行。

[0070] 在本发明实施例中,迎风板41包括伸缩电机411、伸缩板412和固定板413,其中固定板413为空心面板,伸缩板412安装在固定板413中,伸缩电机411的固定端安装固定在固定板413上,伸缩电机411的伸缩端安装固定在伸缩板412上,当伸缩电机411工作时,伸缩板412从固定板413中伸出或缩进;

[0071] 伸缩电机411与控制装置电连接,控制装置控制伸缩电机411的伸缩量。

[0072] 在一种可能的实施方式中,固定板413为空心面板,具有较强的结构支撑能力。伸缩电机411的固定端安装在固定板413上,确保伸缩电机411能够稳定地进行伸缩运动。固定板413通过紧固装置将伸缩电机411固定在其表面上,使伸缩电机411的伸缩轴能够与伸缩板412相连,并实现精准的伸缩控制。

[0073] 进一步的,伸缩板412安装在固定板413内,并通过导轨或滑槽等装置与固定板413连接,确保伸缩板412在伸缩时沿固定轨迹运动,避免偏离预定方向。当伸缩电机411启动时,伸缩电机411的伸缩端通过机械连接固定在伸缩板412的一端,从而带动伸缩板412沿固定板413的方向伸出或缩进。伸缩板412的设计通常是滑动式的,能够灵活地收缩进固定板413内部,或者从固定板413中伸出,以改变迎风板41的有效面积。

[0074] 进一步的,伸缩电机411与控制装置通过电气信号连接,控制装置负责精确调节伸缩电机411的伸缩量。控制装置通过接收来自传感器的反馈信息来判断伸缩板412的实时位置和状态,并根据需要发出指令,控制伸缩电机411的运动。电连接通过电缆或无线传输系统进行,确保控制装置能够精准地控制伸缩电机411的工作,实现伸缩板412在吊装过程中所需的调整。

[0075] 在本发明实施例中,控制装置包括风向测量仪、风速测量仪、陀螺仪和中央处理器,其中所述的风向测量仪用于实时测量风向,所述的风速测量仪用于实时测量风速,所述的陀螺仪用于实时测量动态平衡固定装置3的倾斜度和转动角度,所述的中央处理器接受测量仪、风速测量仪、陀螺仪以及旋转装置42和移动装置43中,驱动电机8的驱动反馈,实时生成对旋转装置42和移动装置43的驱动电机8的控制参数。

[0076] 在一种可能的实施方式中,风向测量仪通过电气信号或数据线与中央处理器连接。风向测量仪实时测量塔架吊装设备周围的风向,并将测量结果传输至中央处理器。中央处理器根据风向的变化情况,调整迎风板41的角度和方向,以确保设备在吊装过程中能够最大限度地利用或抵御风力。

[0077] 进一步的,风速测量仪用于实时测量当前环境中的风速,同样通过电气信号或数据线与中央处理器连接。风速的变化直接影响吊装设备的安全性,因此,中央处理器根据风速的实时变化动态调整迎风板41和其他相关部件的工作状态。如果风速超出安全范围,中央处理器可以发出指令,调节设备的运行状态,或暂停吊装作业,确保操作的安全。

[0078] 进一步的,陀螺仪用于实时测量吊装设备的动态平衡,监测吊装设备的倾斜度和转动角度。通过陀螺仪,中央处理器能够实时掌握设备的姿态变化,确保吊装过程中设备保持稳定,避免因倾斜或转动过大导致设备失稳。陀螺仪的反馈信号通过传感器与中央处理

器连接,后者根据实时的倾斜度数据调整设备的各个方向和位置。

[0079] 进一步的,中央处理器不仅接收来自各测量仪器(风向测量仪、风速测量仪、陀螺仪)的反馈信息,还能够实时接收到旋转装置42和移动装置43中驱动电机8的驱动反馈。驱动电机8的反馈信号传输至中央处理器后,中央处理器结合环境数据(如风向、风速、设备倾斜度等),实时计算并生成控制参数。通过这些控制参数,中央处理器可以精确调整旋转装置42和移动装置43中的驱动电机8,调节塔架段的旋转角度、移动速度和稳定性,确保吊装作业的顺利进行。

[0080] 进一步的,旋转装置42和移动装置43共同配合塔架段的吊装。中央处理器根据实时测量的数据动态调整旋转装置42和移动装置43的驱动电机8,通过反馈控制系统保证吊装过程中的每一步精确到位。例如,风速和风向变化时,中央处理器会指挥旋转装置42微调吊装塔架的方向,避免受到风力影响而导致操作不稳定。与此同时,陀螺仪提供的动态平衡数据确保吊装设备始终保持在合适的角度和姿态。

[0081] 在本发明实施方式中,控制装置还包括气象数据接收器,气象数据接收器用于接收外部气象站的实时气象数据,并将实时气象数据传递给中央处理器,以实时调整迎风板41的迎风面积。

[0082] 在一种可能的实施方式中,气象数据接收器通过无线信号、数据线或其他通信协议(如Wi-Fi、蓝牙、4G/5G网络等)将接收到的外部气象数据传输至中央处理器。气象数据接收器能够接收来自外部气象站的实时天气数据,包括风速、风向、温度、湿度、气压等重要参数。中央处理器接收到这些数据后,能够快速对比和分析实时天气变化,并据此做出吊装操作的调整。

[0083] 进一步的,在接收到实时气象数据后,中央处理器会根据风速、风向等气象信息自动调整迎风板41的迎风面积。具体来说,若实时监测到风速增大或风向发生改变,中央处理器会计算出最佳迎风面积并指挥迎风板41进行相应调整。通过改变迎风板41的迎风面积,吊装设备可以更好地应对外部风力的变化,避免因迎风面积过大或过小导致的不稳定因素。

[0084] 进一步的,气象数据接收器实时监控外部环境的变化,并通过中央处理器指挥迎风板41、吊装设备的其他部件进行必要的调整。这些调整能够确保塔架吊装设备在作业过程中始终处于稳定状态,避免因天气因素引起的操作风险。中央处理器会根据实时气象数据判断是否需要停止吊装作业,尤其是风速过大或风力变化较大时,可以立即发出暂停命令,以保障作业人员和设备的安全。

[0085] 在本发明实施例中,塔架段的吊装设备还包括远程操控装置,所述远程操控装置包括无线通信装置和远程操作终端,无线通信装置与控制装置的中央处理器电连接,远程操作终端通过无线通信装置与中央处理器通信,操作人员通过远程操作终端实时监控和控制吊装设备的运作。

[0086] 在一种可能的实施方式中,远程操控装置由无线通信装置和远程操作终端组成。无线通信装置通过无线信号(如Wi-Fi、蓝牙、4G/5G等网络)与吊装设备的控制系统中的中央处理器进行电连接。无线通信装置负责将远程操作终端的操作指令转化为中央处理器可以理解的信号,并将来自中央处理器的状态信息返回至远程操作终端。远程操作终端则通过此信号与设备实时交互,进行远程监控和控制。

[0087] 进一步的,远程操作终端通常是一个便携式设备,如平板电脑、智能手机或专用控制终端,它集成了监控界面和控制功能。操作人员通过远程操作终端,能够查看吊装设备的实时运行状态、设备参数、环境数据(如风速、温度等)及其他相关信息。此外,操作人员可以通过该终端发送指令,控制吊装设备的各项功能(如启动、停止、调整速度、调整迎风板41角度等)。

[0088] 进一步的,当操作人员通过远程操作终端发送指令时,无线通信装置将这些指令传输给中央处理器,中央处理器根据指令对设备进行相应操作。同时,中央处理器会持续监控设备的工作状态,将相关数据(如设备运行状态、故障报警等)反馈至远程操作终端,确保操作人员可以及时掌握设备的实时情况。

[0089] 在本发明实施例中,吊装设备还包括视频监控装置,所述的视频监控装置安装在支撑架1和提升机2上,用于实时监控吊装过程中的塔架段的位置以及动态平衡固定装置3和防旋转装置4设备状态,所述的视频监控装置与中央处理器电连接,将监控数据传输至中央处理器,中央处理器根据监控数据实时生成安全报警信号,并通过无线通信装置发送至操作人员。

[0090] 在一种可能的实施方式中,视频监控装置安装在支撑架1和提升机2上,这些安装位置确保了能够对塔架段吊装过程中各个关键部位(如吊装位置、动态平衡固定装置3、以及防旋转装置4)进行实时监控。支撑架1和提升机2作为吊装设备的重要组成部分,它们的状态和操作动作对吊装过程中的安全至关重要,因此视频监控装置安装在这些位置能够全面监控吊装过程的情况。

[0091] 进一步的,视频监控装置通过数据传输接口(如有线或无线信号)与吊装设备的中央处理器进行电连接,确保监控画面能够实时传输到中央处理器。中央处理器根据视频信号进行图像处理,提取吊装过程中的关键数据,监控塔架段的位置、平衡固定装置的状态、以及防旋转装置4的动作。

[0092] 进一步的,视频监控装置实时捕捉吊装过程中的图像或视频数据,并将数据传输给中央处理器。中央处理器根据图像数据判断设备各项功能是否正常工作,是否存在任何潜在危险,如塔架段的偏离、平衡固定装置的失效,或防旋转装置4的异常。如果检测到任何异常,中央处理器会生成相应的安全报警信号。

[0093] 进一步的,中央处理器生成的安全报警信号通过无线通信装置发送至操作人员的远程操作终端(如平板电脑、手机等)。操作人员在接收到报警信号后,可以立即作出响应,采取相应的应急措施,确保吊装作业安全进行。

[0094] 工作过程:

[0095] 塔架段吊装设备的工作过程包括多个关键步骤,主要依赖于支撑架1、提升机2、动态平衡固定装置3、防旋转装置4和控制装置的协同工作。具体的:

[0096] 吊装设备的支撑架1首先安装固定在地面上,支撑架1为整个吊装过程提供稳定的基础。提升机2的固定端被安装到支撑架1上,提供提升动力。动态平衡固定装置3的下安装部33与塔架段装置连接固定,形成吊装点,保证塔架段吊装过程中不会产生偏移。进一步的,提升机2开始运行,提升绳索5通过上安装部32与动态平衡固定装置3的上部连接,开始提升塔架段装置。提升过程中的力通过动态平衡固定装置3传递给塔架段装置,保持其平衡。动态平衡固定装置3中的阻尼平衡装置34发挥作用,通过飞轮阻尼器342的控制,减少或

避免塔架段装置在吊装过程中的不稳定或倾斜。飞轮阻尼器342的旋转轴和固定框体341连接,能提供抗倾斜的力,从而稳定塔架段的吊装状态。

[0097] 进一步的,防旋转装置4中的迎风板41通过旋转装置42和移动装置43安装在壳体31外表面,防止塔架段在吊装过程中出现旋转或不受控制的转动。迎风板41根据风向变化自动调节角度,以抵抗风力对塔架段的影响。移动装置43通过控制迎风板41的移动轨迹和角度,使其与风力方向对抗,减少旋转的可能性。旋转装置42控制迎风板41的转动,确保防止塔架段装置因外部干扰(如风力)而发生旋转。

[0098] 进一步的,控制装置包括多个测量仪器(如风速测量仪、风向测量仪、陀螺仪等)和中央处理器。风速和风向数据通过风速和风向测量仪实时采集,陀螺仪实时监测动态平衡固定装置3的倾斜度及转动角度。中央处理器根据这些数据动态调整旋转装置42和移动装置43的控制参数。控制装置通过气象数据接收器接收外部气象站的实时气象数据,并调整迎风板41的迎风面积,以最小化风力影响。此调整是自动的,确保在不同天气条件下,设备依然能够稳定工作。

[0099] 进一步的,操作人员可以通过远程操作终端实现对吊装设备的监控与控制。通过无线通信装置,远程操作终端与中央处理器进行通信,允许操作人员对设备的运行状态进行实时监控并进行必要的调整。吊装设备还配有视频监控装置,用于实时监控塔架段位置以及动态平衡固定装置3和防旋转装置4的工作状态。视频监控数据通过中央处理器分析,并在发现问题时发出安全警报,操作人员可及时做出反应。

[0100] 进一步的,当塔架段装置被安全地吊装到预定位置时,提升机2停止工作,吊装过程结束。动态平衡固定装置3继续维持塔架段的稳定,防旋转装置4确保装置不会在完成吊装后发生旋转。完成吊装后,所有的传感器数据和监控信息被反馈给中央处理器,进行最后的评估。设备状态、吊装过程的表现、可能出现的问题等数据都将被记录,便于后续维护和改进。

[0101] 以上结合附图详细描述了本发明实施例的可选实施方式,但是,本发明实施例并不限于上述实施方式中的具体细节,在本发明实施例的技术构思范围内,可以对本发明实施例的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本发明实施例的保护范围。

[0102] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本发明实施例对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0103] 此外,本发明实施例的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本发明实施例的思想,其同样应当视为本发明实施例所公开的内容。

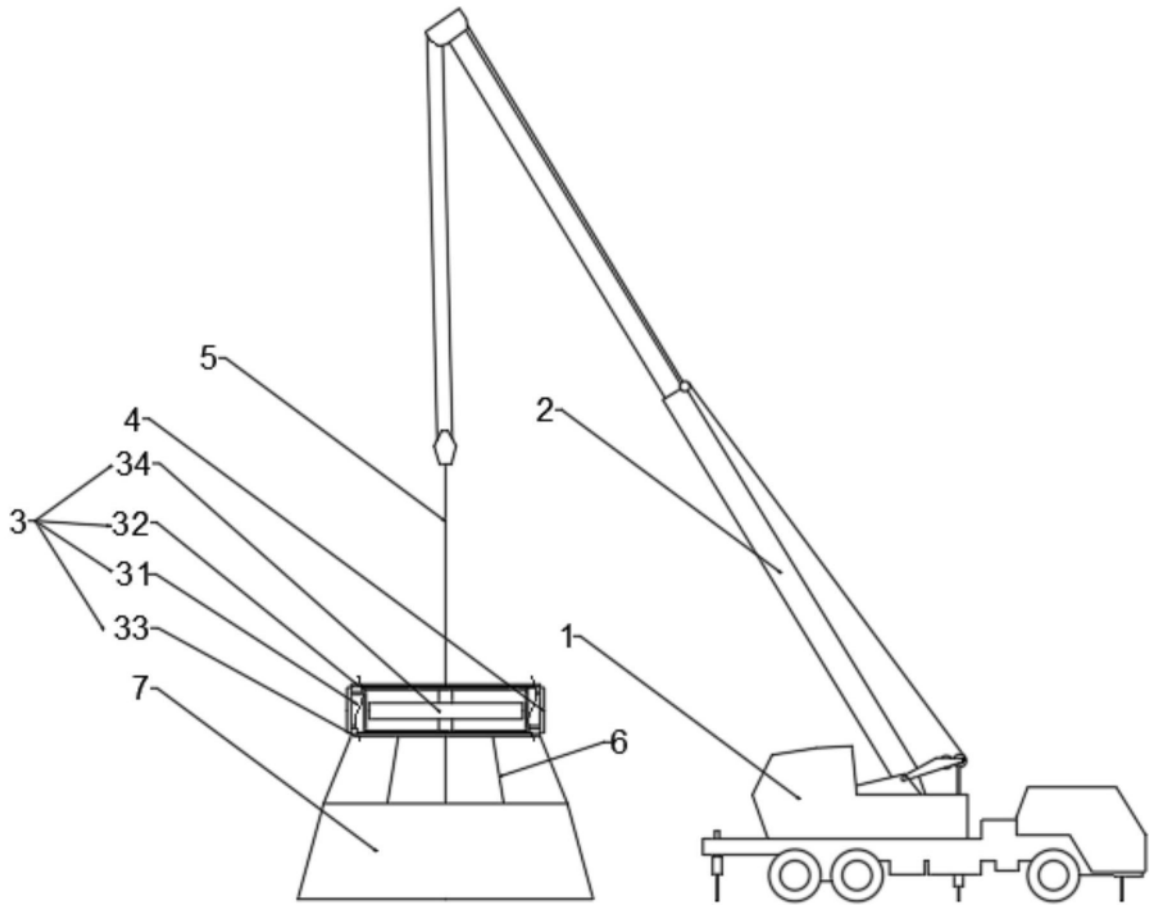


图1

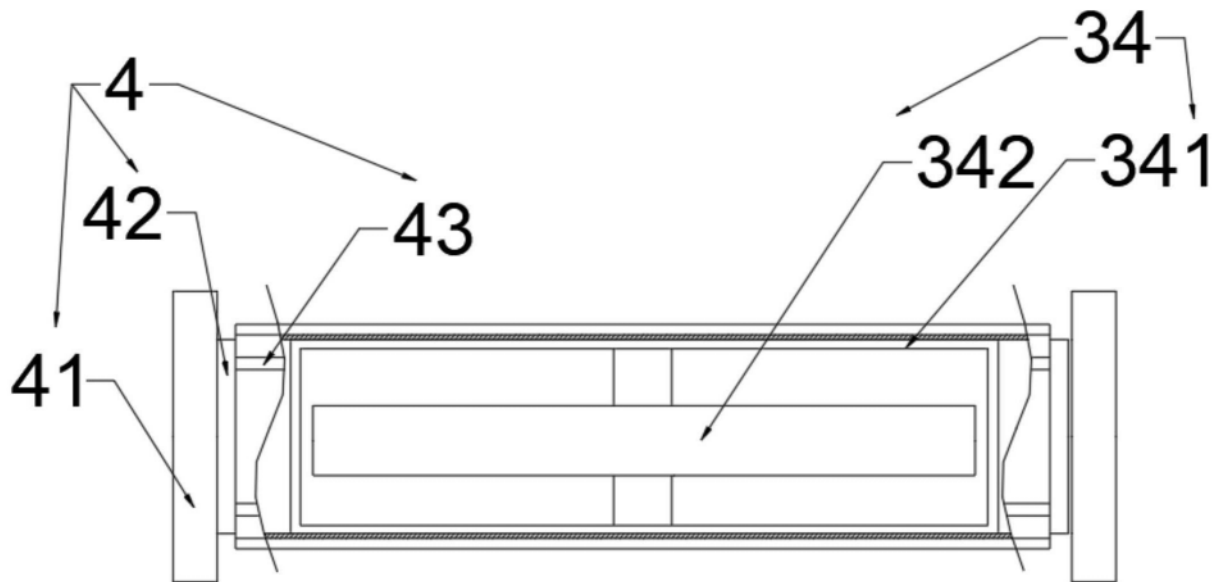


图2

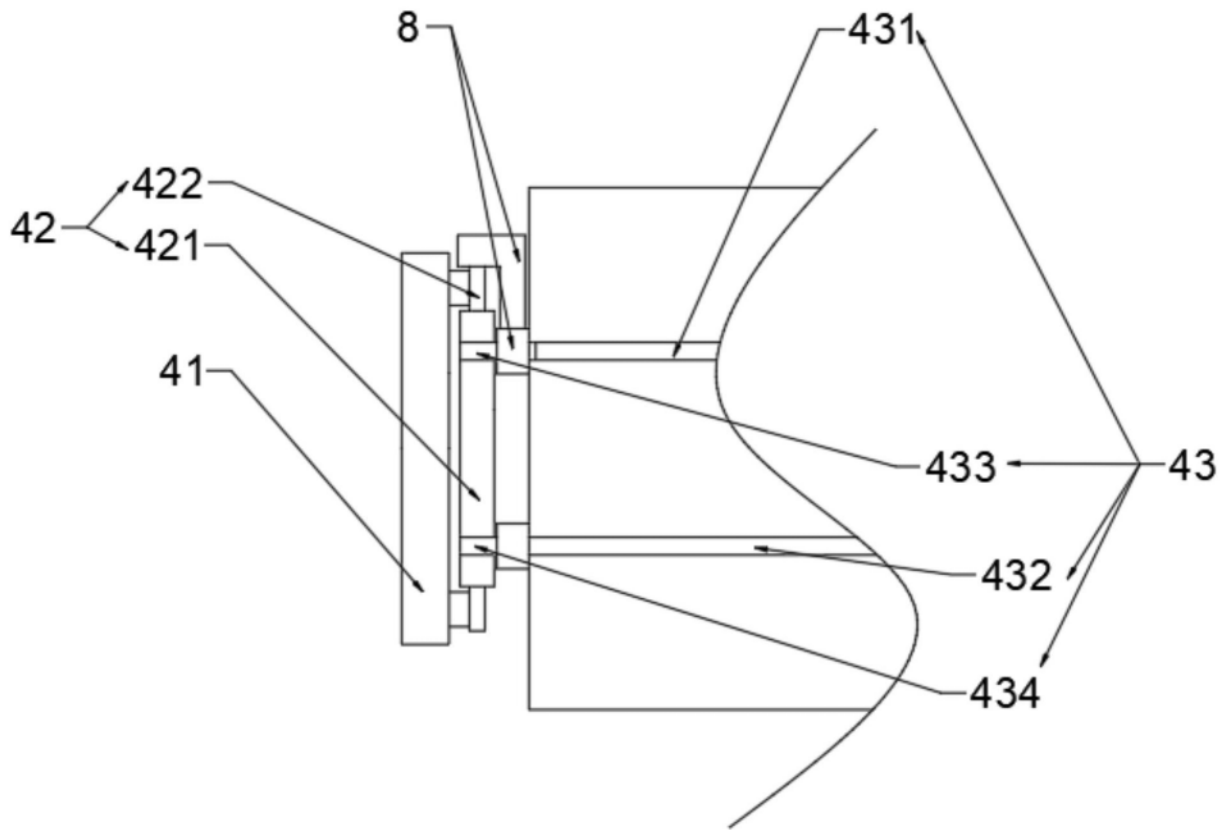


图3

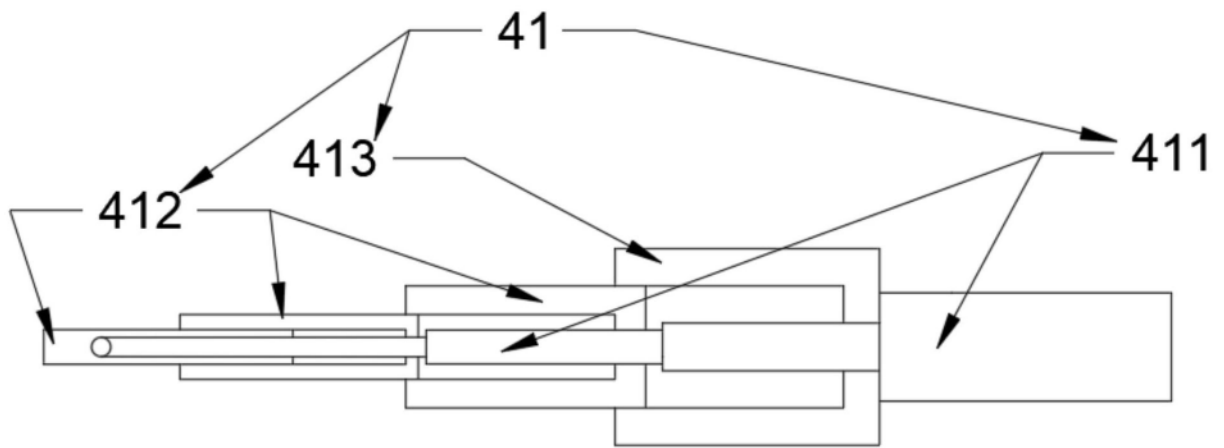


图4