



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112798208 A

(43) 申请公布日 2021.05.14

(21) 申请号 202110101486.8

(22) 申请日 2021.01.25

(71) 申请人 上海应用技术大学

地址 200235 上海市徐汇区漕宝路120-121号

(72) 发明人 李培刚 李俊奇 兰才昊 宣淦清
赵雄 吴梦笛 韩慧

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 胡晶

(51) Int.Cl.

G01M 5/00 (2006.01)

H04N 7/18 (2006.01)

E01D 19/04 (2006.01)

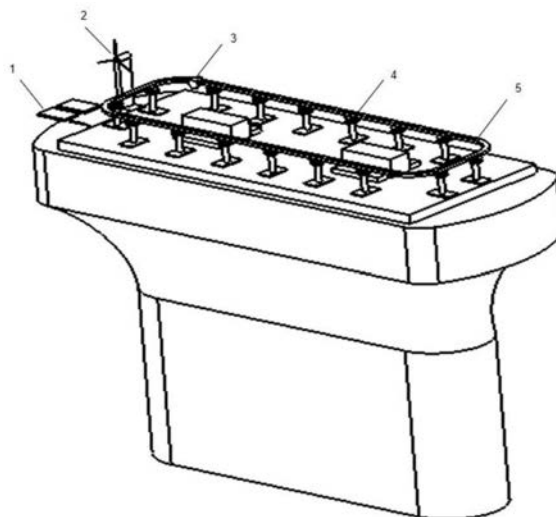
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种桥梁支座的智能遥控监测系统

(57) 摘要

本发明涉及一种桥梁支座的智能遥控监测系统,包括旋转式监测装置和云监测平台,所述旋转式监测装置与所述云监测平台无线电连接;所述旋转式监测装置包括环形支撑座、环形轨道和摄像装置,所述环形支撑座固定在桥墩顶面并绕桥梁支座一周;环形轨道设置在所述环形支撑座上;摄像装置设置在所述环形轨道上;所述云监测平台对所述摄像装置进行远程控制;在工作时,所述摄像装置沿着所述环形轨道移动,并将采集到的所述桥梁支座的图像数据发送至所述云检测平台,所述云检测平台分析所述桥梁支座是否发生损伤。本发明将现有的人工监测转化为智能监测,大大降低劳动成本和安全风险,并提高了工作效率,具备实时性等特点。



1. 一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,包括旋转式监测装置和云监测平台,所述旋转式监测装置与所述云监测平台无线电连接;所述旋转式监测装置包括:

环形支撑座,固定在桥墩顶面并绕桥梁支座一周;

环形轨道,设置在所述环形支撑座上;

摄像装置,设置在所述环形轨道上;所述云监测平台对所述摄像装置进行远程控制;在工作时,所述摄像装置沿着所述环形轨道移动,并将采集到的所述桥梁支座的图像数据发送至所述云检测平台,所述云检测平台分析所述桥梁支座是否发生损伤。

2. 如权利要求1所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述摄像装置自带动力机构,所述动力机构驱动所述摄像装置沿着所述环形轨道移动。

3. 如权利要求1所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述环形支撑座内设有动力机构,所述动力机构通过传送带机构驱动所述摄像装置沿着所述环形轨道移动。

4. 如权利要求3所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述环形支撑座包括若干间隔固设在所述桥墩顶面的立柱,若干所述立柱围设在所述桥梁支座一周;

所述传送带机构包括若干皮带齿轮和齿轮皮带;

所述动力机构设置所述立柱内,若干皮带齿轮分别转动设置在若干所述立柱上,所述皮带齿轮与其所在立柱内的所述动力机构驱动连接;所述齿轮皮带绕设在若干所述皮带齿轮上;所述摄像装置与所述齿轮皮带固定连接。

5. 如权利要求4所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述立柱内设有蓄电池,所述蓄电池分别对所述动力机构和所述摄像装置供电。

6. 如权利要求5所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述桥梁边缘架设有为所述蓄电池充电的太阳能电池板或风力发电装置。

7. 如权利要求5所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述摄像装置包括底座、电动云台和摄像头,所述摄像头通过所述电动云台转动设置在所述底座上;所述底座通过轮对设置在所述环形轨道上,所述齿轮皮带通过皮带扣固定在所述底座上。

8. 如权利要求7所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述摄像头包括第一控制模块和与所述第一控制模块电连接的拍照模块、图像传输模块和遥控接收模块,所述第一控制模块还与所述电动云台电连接。

9. 如权利要求8所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述云监测平台包括第二控制模块和分别与所述第二控制模块电连接的图像存储模块、图像处理模块和遥控发射模块,所述遥控发射模块与所述遥控接收模块无线电连接。

10. 如权利要求9所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述云检测平台还包括人工操作模块,所述人工操作模块与所述第二控制模块电连接。

11. 如权利要求1所述的一种桥梁支座的智能遥控监测系统,其特征在于,所述环形轨道为可拼接轨道。

一种桥梁支座的智能遥控监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及桥梁支座监测技术领域,特别涉及一种桥梁支座的智能遥控监测系统。

背景技术

[0002] 桥梁支座是连接桥梁上部结构和下部结构的重要结构部分。它可将桥梁上部结构的反力和变形(位移和转角)可靠的传递给桥梁下部结构,从而使结构的实际受力情况与计算的理论图式相符合,对整个桥梁系统安全服役具有重要作用。

[0003] 常见的桥梁支座损伤有剪切变形、老化开裂、脱空、错位等,剪切变形使支座滑动受阻,限制了桥梁上部结构伸缩,在桥墩或盖梁上产生水平拉力,严重时会导致墩台帽开裂。橡胶支座局部或整体脱空后会改变桥梁上部结构受力状态,在梁体内部产生扭矩等附加应力,甚至引起梁体裂缝;局部脱空会使支座承受偏心荷载,局部承压过大而导致支座开裂。所以监测是桥梁支座服役期间必要的要求。

[0004] 目前,桥梁支座的监测以人工监测为主,即人工攀爬至桥梁支座处进行查看与检测,具有人工劳动强度大,效率低,安全风险高,存在漏检,不具备实时性等缺点。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种桥梁支座的智能遥控监测系统,将现有的人工监测转化为智能监测,大大降低劳动成本和安全风险,并提高了工作效率,具备实时性等特点。

[0006] 为了解决上述问题,本发明提供了一种桥梁支座的智能遥控监测系统,包括旋转式监测装置和云监测平台,所述旋转式监测装置与所述云监测平台无线电连接;所述旋转式监测装置包括:

[0007] 环形支撑座,固定在桥墩顶面并绕桥梁支座一周;

[0008] 环形轨道,设置在所述环形支撑座上;

[0009] 摄像装置,设置在所述环形轨道上;所述云监测平台对所述摄像装置进行远程控制;在工作时,所述摄像装置沿着所述环形轨道移动,并将采集到的所述桥梁支座的图像数据发送至所述云检测平台,所述云检测平台分析所述桥梁支座是否发生损伤。

[0010] 较佳地,所述摄像装置自带动力机构,所述动力机构驱动所述摄像装置沿着所述环形轨道移动。

[0011] 较佳地,所述环形支撑座内设有动力机构,所述动力机构通过传送带机构驱动所述摄像装置沿着所述环形轨道移动。

[0012] 较佳地,所述环形支撑座包括若干间隔固设在所述桥墩顶面的立柱,若干所述立柱围设在所述桥梁支座一周;

[0013] 所述传送带机构包括若干皮带齿轮和齿轮皮带;

[0014] 所述动力机构设置于所述立柱内,若干皮带齿轮分别转动设置在若干所述立柱上,所述皮带齿轮与其所在立柱内的所述动力机构驱动连接;所述齿轮皮带绕设在若干所

述皮带齿轮上;所述摄像装置与所述齿轮皮带固定连接。

[0015] 较佳地,所述立柱内设有蓄电池,所述蓄电池分别对所述动力机构和所述摄像装置供电。

[0016] 较佳地,所述桥梁边缘架设有为所述蓄电池充电的太阳能电池板或风力发电装置。

[0017] 较佳地,所述摄像装置包括底座、电动云台和摄像头,所述摄像头通过所述电动云台转动设置在所述底座上;所述底座通过轮对设置在所述环形轨道上,所述齿轮皮带通过皮带扣固定在所述底座上。

[0018] 较佳地,所述摄像头包括第一控制模块和与所述第一控制模块电连接的拍照模块、图像传输模块和遥控接收模块,所述第一控制模块还与所述电动云台电连接。

[0019] 较佳地,所述云监测平台包括第二控制模块和分别与所述第二控制模块电连接的图像存储模块、图像处理模块和遥控发射模块,所述遥控发射模块与所述遥控接收模块无线电连接。

[0020] 较佳地,所述云检测平台还包括人工操作模块,所述人工操作模块与所述第二控制模块电连接。

[0021] 较佳地,所述环形轨道为可拼接轨道。

[0022] 与现有技术相比,本发明存在以下技术效果:

[0023] 本发明代替人工去观察桥梁支座的状态,摄像头的拍照功能将桥梁支座拍下来传到云监测平台上经过分析确认支座是否需要更换,大大降低劳动成本和安全风险,并提高了工作效率,具备实时性等特点。

附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,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的附图。附图中:

[0025] 图1为本发明的优选实施例提供的旋转式监测装置的结构示意图;

[0026] 图2为本发明的优选实施例提供的摄像装置的结构示意图;

[0027] 图3为本发明的优选实施例提供的摄像装置与动力机构的连接结构示意图;

[0028] 图4为本发明的优选实施例提供的摄像装置位于位置一的结构示意图;

[0029] 图5为本发明的优选实施例提供的摄像装置位于位置二的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 以下将结合图1至图5对本发明提供的一种桥梁支座的智能遥控监测系统进行详细的描述,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例,本领域技术人员在不改变本发明精神和内容的范围内,能够对其进行修改和润色。

[0031] 请参考图1至图5,一种桥梁支座的智能遥控监测系统,包括旋转式监测装置和云监测平台,所述旋转式监测装置与所述云监测平台无线电连接;所述旋转式监测装置包括:

[0032] 环形支撑座4,所述环形支撑座4固定在桥墩顶面并绕桥梁支座一周;

[0033] 环形轨道5,设置在所述环形支撑座4上;环形轨道5为可拼接轨道,由多股轨道段组合而成,轨道段之间以螺栓进行固定,可确保装置的稳定性。本发明对环形轨道5的形状不做具体限制,可根据桥梁支座的大小和形状进行调节。

[0034] 摄像装置3,设置在所述环形轨道5上,并可沿着环形轨道5移动,在移动过程中,可对着桥梁支座进行拍照;所述云监测平台对所述摄像装置3进行远程控制;

[0035] 在工作时,所述摄像装置3沿着所述环形轨道5移动,并将采集到的所述桥梁支座的图像数据发送至所述云检测平台,所述云检测平台分析所述桥梁支座是否发生损伤。

[0036] 所述摄像装置3沿着环形轨道5运行,可选的,旋转摄像的运行动力有两种方式:

[0037] 第一种方式,所述摄像装置3自带动力机构,所述动力机构驱动所述摄像装置3沿着所述环形轨道5移动。

[0038] 第二种方式,所述环形支撑座4内设有动力机构,所述动力机构通过传送带机构驱动所述摄像装置3沿着所述环形轨道5移动。上述的动力机构可为电动机等。目前因桥墩与支座间空间限制及现有技术水平,因此,本发明优选第二种方式,具体的,所述环形支撑座4包括若干间隔固设在所述桥墩顶面的立柱41,若干所述立柱41围设在所述桥梁支座一周;

[0039] 所述传送带机构包括若干皮带齿轮6和齿轮皮带;

[0040] 所述动力机构设置有所述立柱41内,若干所述皮带齿轮6分别转动设置在若干所述立柱41上,所述皮带齿轮6与其所在立柱41内的所述动力机构驱动连接(立柱41和动力机构组成动力支撑);所述齿轮皮带绕设在若干所述皮带齿轮6上;

[0041] 所述摄像装置3包括底座31、电动云台33和摄像头32,所述摄像头32通过所述电动云台33转动设置在所述底座31上;所述底座31通过轮对34设置在所述环形轨道5上;所述齿轮皮带通过皮带扣36固定在所述底座31上。在本实施例中,所述底座31包括至少上下两个轮对34,这上下轮对34分布在环形轨道5的上下两端,起到滑动及固定作用。底座31和环形轨道5之间还设有侧边导向轮35,可降低摄像装置3与环形轨道5间的摩擦力,并起到辅助转向的作用。

[0042] 所述齿轮皮带通过皮带扣36固定在所述底座31上,实现以动力支撑控制摄像装置3的运行速度及位置。

[0043] 在本实施例中,齿轮皮带采用特质齿轮皮带,其内部含有细导线(齿轮皮带内部有钢丝,就像大货车的轮胎一样,橡胶内部有很多钢丝,设立一根独立的钢丝进行数据的传输)为摄像装置3与蓄电池之间进行供电及信号传输,立柱41中的蓄电池供电受摄像头32中的控制系统控制,可实现对整体装置的远程启动和关闭,降低系统非工作状态下的整体能耗。

[0044] 摄像装置3的供电方式可分为三种:

[0045] 第一种为设置在立柱41内的小型蓄电池,所述蓄电池分别对所述动力机构和所述摄像装置3供电;此供电方式适用于各种环境,可定期更换蓄电池;

[0046] 第二种供电方式为连接桥梁上铁路线路的供电系统为监测系统供电。

[0047] 第三种供电方式为在桥梁边缘架设太阳能电池板1或者小型风力发电机2,将太阳能或风能转为电能为摄像装置3内的蓄电池充电。

[0048] 在本实施例中,摄像装置3采用小型或微型高清摄像头32,摄像头32代替人去观察

桥梁支座的状态,摄像头32的拍照功能将支座的一周都能拍下来,并上传到云监测平台上经过分析确认桥梁支座是否需要更换。

[0049] 进一步的,摄像装置具有夜视功能,能够满足夜间拍摄与隧道内作业的需要。摄像头32为可控制旋转摄像,通过电动云台33可360度旋转,可对梁底及周围环境进行拍摄,监测运营量服役状态。

[0050] 在本实施例中,所述摄像头32包括第一控制模块和与所述第一控制模块电连接的拍照模块和遥控接收模块,所述第一控制模块还与所述电动云台33电连接。摄像装置的控制系統以4G无线网络传输、Python编写算法设置程序,程序功能有:(1)控制摄像头32进行旋转,将数据上传至云监测平台;(2)远程遥控启动时,将摄像装置转入工作状态,进行数据记录与传输,当远程遥控关闭时,将摄像装置转入休眠状态,以节省电量,起到节能环保的效果;(3)控制摄像头32的旋转角度及摄像装置的速度,确保摄像与精度。

[0051] 所述云监测平台包括第二控制模块和分别与所述第二控制模块电连接的图像存储模块、图像处理模块和遥控发射模块,所述遥控发射模块与所述遥控接收模块无线电连接,云监测平台采用远程遥控的方式对摄像装置3进行控制。

[0052] 进一步的,所述云检测平台还包括人工操作模块,所述人工操作模块与所述第二控制模块电连接。

[0053] 所述云监测平台以C++、Python等为基础构建系统平台,平台主要功能为:(1)一个或多个摄像装置3的远程遥控与功能监测;(2)图像数据与数据的自主分析,系统自动筛选有损伤的支座,系统识别支座损伤的不同病害与病害严重等级,根据相应的病害和不同等级给出相应的处理方法。(3)人工操作,控制摄像头32对梁底进行摄像查看,对摄像装置和装置传输回来的数据进行人工复核,主要针对损伤支座的图像与报告进行确认,并给出相应的解决措施,如更换支座等。

[0054] 在本实施例中,摄像装置3整体的旋转与上部摄像头32的旋转都可远程操控,也可记录运行路线在初次设定路线后可按既定路线多次测量。

[0055] 因为铁路桥梁所处的环境的复杂性,本发明可根据不同的环境设计与环境形式相适应的功能,在确定使用环境和功能后,在实验室(工厂)中进行加工处理,然后进行现场安装。

[0056] 普通铁路桥梁,按照标准仪器设计,在工厂内将环形支撑座4按照桥梁支座尺寸进行设计加工。将装置带往现场,安装支撑动力装置及摄像装置,然后将轨道完成拼接,拼接完成后将轨道与支撑动力装置联接,最后将摄像装置3安装在轨道上,并固定皮带和联接导线,调试后完成安装。

[0057] 特殊铁路桥梁,在标准仪器设计的基础上,增加太阳能供电装置或风力发电装置,只需在供电装置的底部引出导线,连接在太阳能板或风力发电机上,风力发电机或太阳能板安装在桥面或风口处固定,装置其他部位安装方法不变。

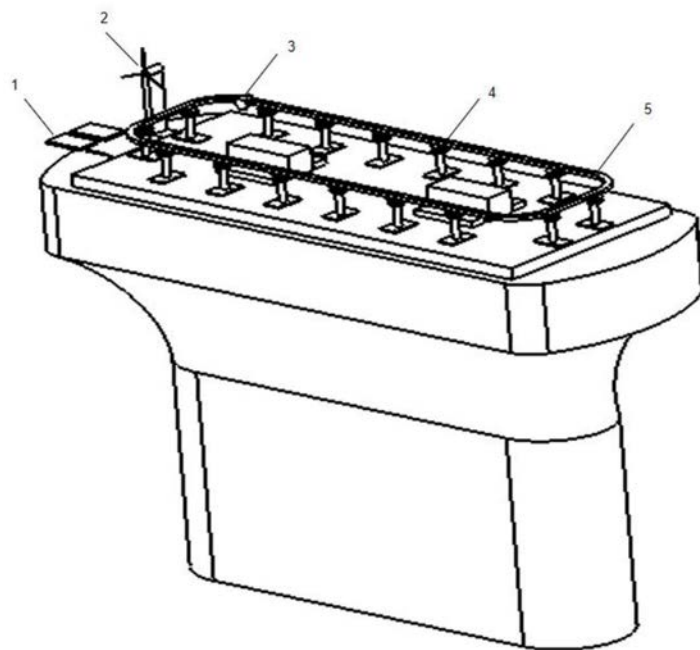


图1

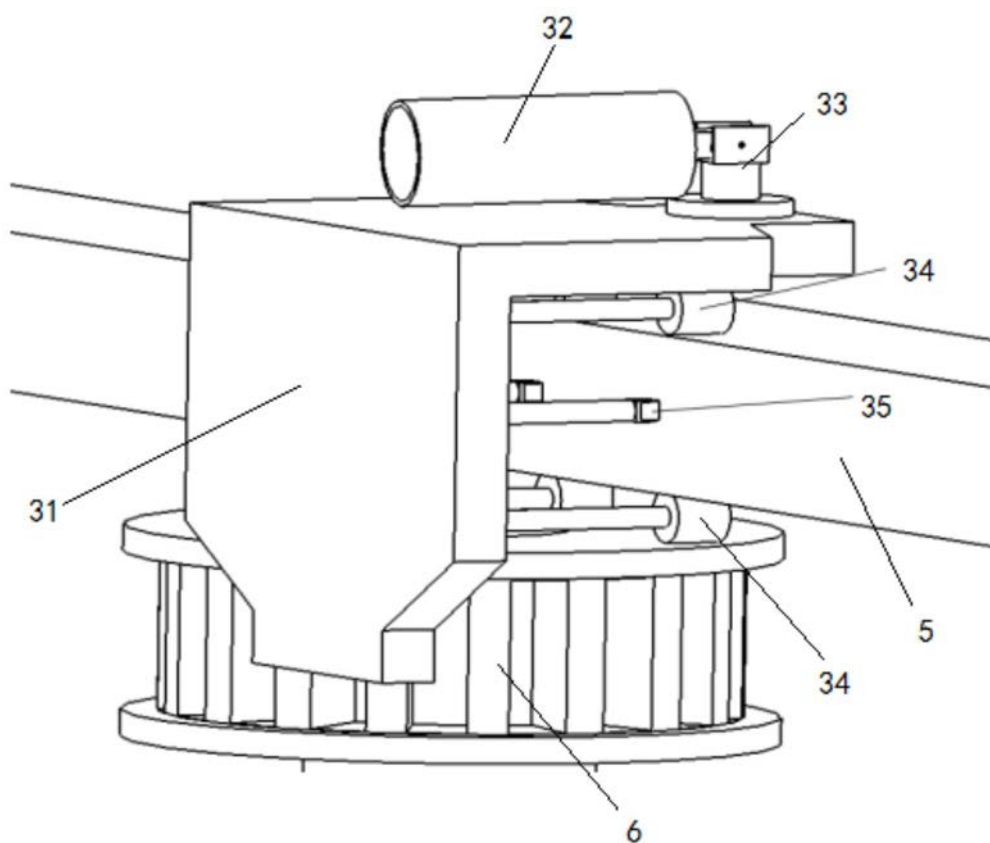


图2

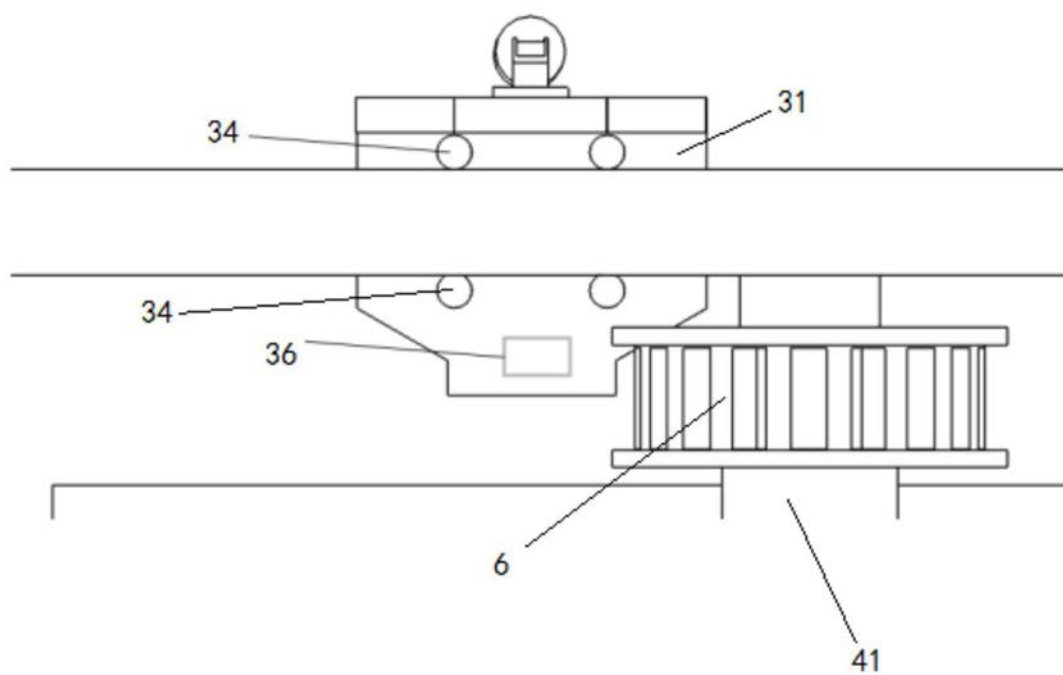


图3

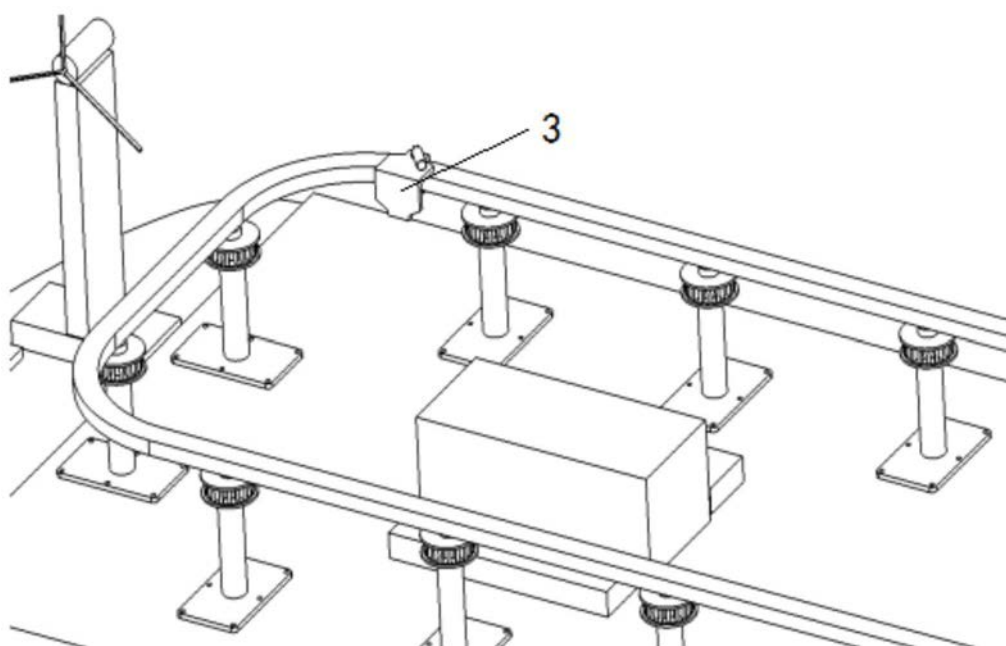


图4

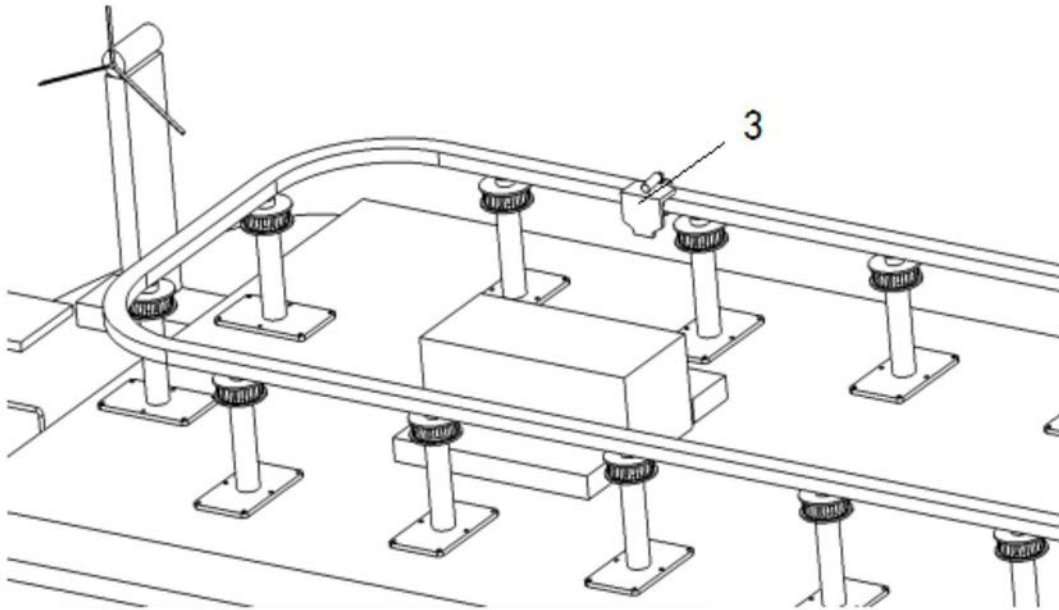


图5