



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108116521 A

(43)申请公布日 2018.06.05

(21)申请号 201711344357.1

(22)申请日 2017.12.15

(71)申请人 中国矿业大学

地址 221008 江苏省徐州市铜山区大学路  
中国矿业大学科研院

(72)发明人 曹国华 姜振华 朱真才 蔡翔  
花纯利 彭维红 周公博 李伟  
彭玉兴

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所  
(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51) Int. Cl.

B62D 57/024(2006.01)

G01N 21/952(2006.01)

G01N 27/82(2006.01)

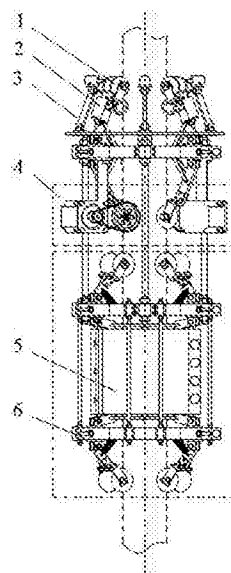
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种钢丝绳缺陷巡检机构

(57)摘要

本发明公开了一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,包括主体、摄像系统、上部爬行机构、安全制动系统、驱动系统、电磁检测装置和下部爬行机构;所述上部爬行机构设置在主体上;所述摄像系统设置在主体的上方,包括固定在上部爬行机构上的圆形框架和通过铰接连杆固定在圆形框架上的若干个摄像头;所述安全制动系统和驱动系统分别设置在上部爬行机构的两端。本发明解决了传统人工检测效率低,误差大和目前钢丝绳巡检机器人结构复杂,安全制动性能差等问题,而且实现了多电机同步驱动,全方位检测,且检测性能好,安全性更高。不仅能够高效率的检测钢丝绳,而且结合摄像系统与电磁检测装置对钢丝绳进行全方位的检查,误差小。



1. 一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,包括主体、摄像系统、上部爬行机构、安全制动系统、驱动系统、电磁检测装置和下部爬行机构;

所述上部爬行机构设置在主体上;所述摄像系统设置在主体的上方,包括固定在上部爬行机构上的圆形框架和通过铰接连杆固定在圆形框架上的若干个摄像头;

所述安全制动系统和驱动系统分别设置在上部爬行机构的两端;所述安全制动系统和摄像系统位于同一侧;所述下部爬行机构与上部爬行机构相连接;所述驱动系统位于下部爬行机构与上部爬行机构之间,用于提供爬行的动力;

所述电磁检测装置设置在主体的下方,位于下部爬行机构内;

所述摄像系统中的摄像头会随着上部爬行机构向上爬行的过程中,拍摄记录钢丝绳的表面情况,并将采集到的图像传输给上位机;

所述下部爬行机构中的电磁检测装置会随着下部爬行机构向上爬行的过程中,将检测的信息传输上位机,实现钢丝绳的巡检;

所述安全制动系统用于紧急制动,防止在遇到故障时设备发生滑动。

2. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述上部爬行机构包括支撑架、连接轮组、连杆和压紧螺杆;

所述支撑架设置在主体上方,采用正六边形;

所述连接轮组包括设置在所述支撑架上的滚动轮组和压紧轮组,均呈正三角形分布;

所述压紧螺杆用于连接滚动轮组和压紧轮组;所述连杆用于调节连接轮组机构之间的张角,实现攀爬不同直径的钢丝绳。

3. 根据权利要求2所述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述安全制动系统设置在压紧轮组上,包括依次连接的制动片、制动电磁铁和拉杆;所述制动片位于对应的压紧轮组旁。

4. 根据权利要求1所述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述下部爬行机构包括轮组机构、支撑架、拉紧弹簧、支撑架连接螺杆和压紧螺杆;所述支撑架设置有两个,通过支撑架连接螺杆相连接;两个所述支撑架的另一侧均设置有轮组机构;所述轮组机构与支撑架之间还设置有拉紧弹簧。

5. 根据权利要求2所述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述驱动系统包括设置在支撑架正下方的电机座、固定在电机座上的驱动电机、分别设置在滚动轮组两侧的带轮机构和编码器。

## 一种钢丝绳缺陷巡检机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢丝绳缺陷巡检机构,尤其适用于斜拉索桥和矿井提升中钢丝绳的检测和维护。

### 背景技术

[0002] 在实际的生产生活中,钢丝绳在很多领域都有较广泛的使用,而在斜拉索桥和矿井提升中运用的较为普遍,且钢丝绳长时间裸露在外界大气中,遭到风吹日晒、雨水淋湿等环境的影响以及大气中污染气体的侵蚀时,其外表层将遭到比较严峻的考验,极易发生锈蚀。因此对钢丝绳的检测和维护尤其重要。目前国内外对钢丝绳的检测方法有人工目测法,但检测效率低,而且误差大;还有各种钢丝绳巡检机器人,但结构复杂,重量较大,攀爬速度慢,控制性能也较差。

### 发明内容

[0003] 为解决现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种钢丝绳缺陷巡检机构,不仅能够高效率的检测钢丝绳,而且结合摄像系统与电磁检测装置对钢丝绳进行全方位的检查,误差小。

[0004] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0005] 一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,包括主体、摄像系统、上部爬行机构、安全制动系统、驱动系统、电磁检测装置和下部爬行机构;

[0006] 所述上部爬行机构设置在主体上;所述摄像系统设置在主体的上方,包括固定在上部爬行机构上的圆形框架和通过铰接连杆固定在圆形框架上的若干个摄像头;

[0007] 所述安全制动系统和驱动系统分别设置在上部爬行机构的两端;所述安全制动系统和摄像系统位于同一侧;所述下部爬行机构与上部爬行机构相连接;所述驱动系统位于下部爬行机构与上部爬行机构之间;

[0008] 所述电磁检测装置设置在主体的下方,位于下部爬行机构内;

[0009] 所述摄像系统中的摄像头会随着上部爬行机构向上爬行的过程中,拍摄记录钢丝绳的表面情况,并将采集到的图像传输给上位机;

[0010] 所述下部爬行机构中的电磁检测装置会随着下部爬行机构向上爬行的过程中,将检测的信息传输上位机,实现钢丝绳的巡检;

[0011] 所述安全制动系统用于紧急制动,防止在遇到故障时设备发生滑动。

[0012] 前述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述上部爬行机构包括支撑架、连接轮组、连杆和压紧螺杆;

[0013] 所述支撑架设置在主体上方,采用正六边形;

[0014] 所述连接轮组包括设置在所述支撑架上的滚动轮组和压紧轮组,均呈正三角形分布;

[0015] 所述压紧螺杆用于连接滚动轮组和压紧轮组;所述连杆用于调节连接轮组机构之

间的张角,实现攀爬不同直径的钢丝绳。

[0016] 前述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述安全制动系统设置在压紧轮组上,包括依次连接的制动片、制动电磁铁和拉杆;所述制动片位于对应的压紧轮组旁。

[0017] 前述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述电磁检测装置设置在主体的下方,包括磁传感器、支撑架和连接杆。

[0018] 前述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述下部爬行机构包括轮组机构、支撑架、拉紧弹簧、支撑架连接螺杆和压紧螺杆;所述支撑架设置有两个,通过支撑架连接螺杆相连接;两个所述支撑架的另一侧均设置有轮组机构;所述轮组机构与支撑架之间还设置有拉紧弹簧。

[0019] 前述的一种钢丝绳缺陷巡检机构,其特征是,所述驱动系统包括设置在支撑架正下方的电机座、固定在电机座上的驱动电机、分别设置在滚动轮组两侧的带轮机构和编码器。

[0020] 本发明所达到的有益效果:本发明解决了传统人工检测效率低,误差大和目前钢丝绳巡检机器人结构复杂,安全制动性能差等问题,而且实现了多电机同步驱动,全方位检测,且检测性能好,安全性更高。不仅能够高效率的检测钢丝绳,而且结合摄像系统与电磁检测装置对钢丝绳进行全方位的检查,误差小。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明的钢丝绳缺陷巡检机构结构图;

[0022] 图2是本发明的钢丝绳缺陷巡检机构主体上部结构图;

[0023] 图3是本发明的部分上部爬行机构和制动系统结构图;

[0024] 图4是本发明的摄像系统结构图;

[0025] 图5是本发明的下部爬行结构图。

[0026] 图中附图标记的含义:

[0027] 1-上部爬行机构,1-1-压紧轮组,1-2-连杆机构,1-3、6-3-支撑架,1-4-压紧螺杆,1-5-滚轮轮组,2-安全制动系统,2-1-制动片,2-2-电磁铁,2-3-拉杆,3-摄像系统,3-1-摄像头,3-2-铰接连杆,3-3-铰接支座,3-4-圆形框架,3-5-固定支座,4-驱动系统,4-1-电机座,4-2-带轮机构,4-3-驱动电机,4-4-编码器,5-电磁检测装置,6-下部爬行机构,6-1-轮组机构,6-2-拉紧弹簧,6-4-支撑架连接螺杆,6-5-压紧螺杆。

## 具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0029] 本发明结构紧凑、稳定、牢固,避免了机构在受不平衡外力作用下引起的扭转变形现象,并解决了钢丝绳的检测与维护工作,同时对比传统的人工检测,具有更高的安全性和准确性。

[0030] 如图1所示,本发明公开了一种钢丝绳缺陷巡检机构,包括上部爬行机构1、驱动系统4、安全制动系统2、摄像系统3、电磁检测装置5和下部爬行机构6。上部爬行机构1设置在主体内侧,包括设置在主体上方的正六边形支撑架1-3、呈正三角形分布且设置在支撑架1-

3上的三组六轮式的滚动轮组1-5、压紧轮组1-1以及连接轮组机构的连杆机构1-2和压紧螺杆1-4,驱动系统4设置在上部爬行机构1的下方,包括设置在滚轮轮组1-5一侧的带轮机构4-2和设置在滚轮1-4另一侧的编码器4-4以及设置在支撑架正下方的电机座4-1和固定在电机座4-1上的驱动电机4-3。安全制动系统2设置在轮组机构1-1侧,由制动电磁铁2-3、制动片2-1以及拉杆2-2等组成。

[0031] 摄像系统3设置在主体的上方,包括固定在支撑架1-3上的圆形框架3-4和呈正三角形分布且通过铰接连杆3-2固定在圆形框架3-4上的三个摄像头3-1,其圆形框架3-4的底部还设置有固定支座3-5。

[0032] 电磁检测装置5设置在主体的下方,由磁传感器、支撑架和连接杆等组成。

[0033] 下部爬行机构6设置在上部爬行机构1的正下方,由轮组机构6-1、支撑架6-3、拉紧弹簧6-2、支撑架连接螺杆6-4和压紧螺杆6-5等组成。

[0034] 如图1至5所示,上述钢丝绳缺陷巡检机构的工作方法:

[0035] 当所述的钢丝绳巡检机构工作时,会吸附在钢丝绳上,驱动电机4-3正常工作,将动力传递给带轮机构4-2,带轮的转动会带动上部爬行机构1的滚轮轮组1-5转动,通过铰接的连杆机构1-2,动力会传递给压紧轮组1-1,同时压紧螺杆1-4会在传递力的作用下进行调节,使压紧轮1-1与钢丝绳表面相接触,并向上滚动,实现上部爬行机构1向上爬行,通过连接杆,带动设置在上部爬行机构1正下方的下部爬行机构6也向上爬行。

[0036] 安装在上部爬行机构1支撑架1-3上的摄像系统3中的呈正三角形布置的三个摄像头3-1会随着上部爬行机构1向上爬行的过程中,拍摄记录钢丝绳的表面情况,并将采集到的图像传输给上位机。

[0037] 设置在下部爬行机构6中的电磁检测装置5会随着下部爬行机构6向上爬行的过程中,利用磁传感器穿过钢丝绳,将检测的信息传输上位机,实现钢丝绳的巡检和维修。

[0038] 当钢丝绳巡检机构遇到故障,工作不正常时,设置在压紧轮组1-1机构侧的安全制动系统2开始工作,制动系统中的电磁铁2-3会断电,电磁铁的中心拉杆2-2不受吸引力,回到原位,这时制动片2-1随着拉杆2-2的移动也回到原位,与压紧轮组1-1接触,产生一定大小的制动力,在该力的作用下,巡检机构会抱紧钢丝绳,不会在自身重力的作用下加速下滑,起到安全保护作用。

[0039] 当钢丝绳巡检机构故障解除后,电磁铁2-3通电,产生一定的磁力,其中心拉杆2-2收缩,由于制动片2-1连接在拉杆2-2上,在拉杆2-2收缩的同时会向下拉制动片2-1,使其与压紧轮组1-1脱离,不起制动作用。

[0040] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

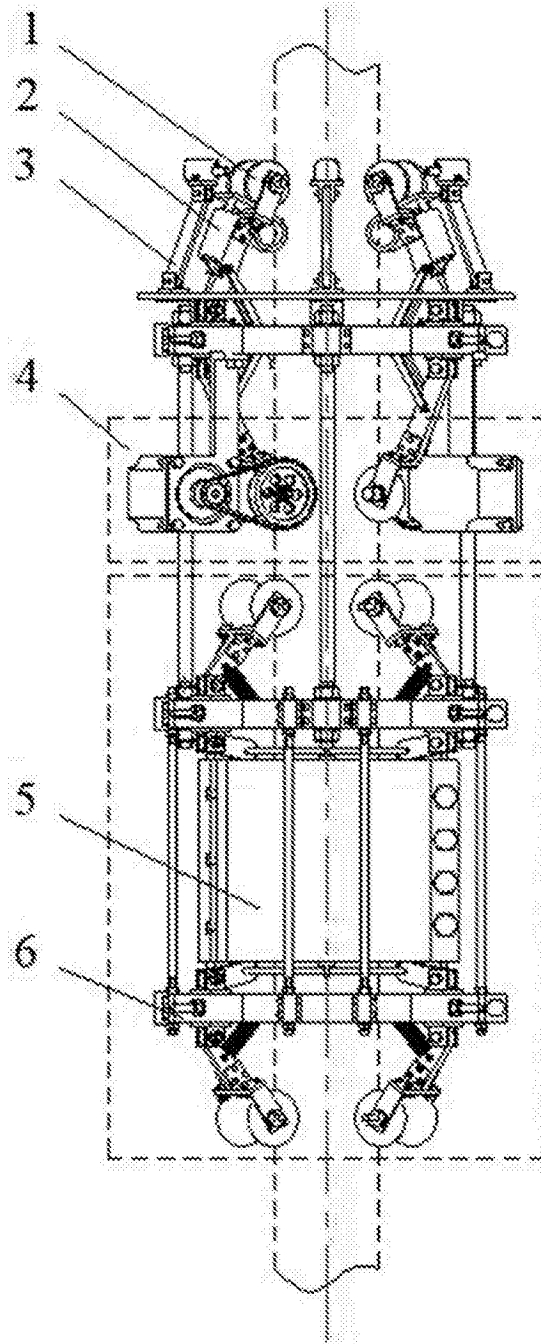


图1

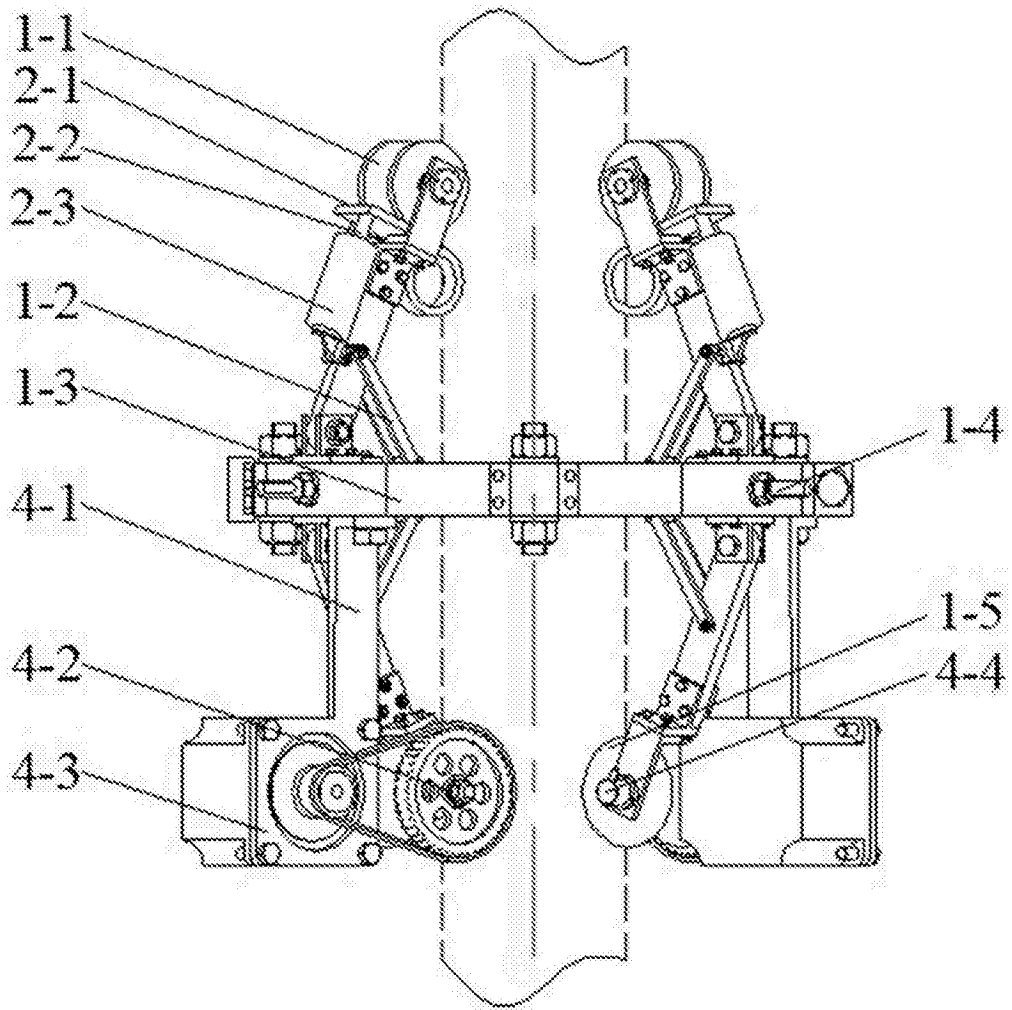


图2

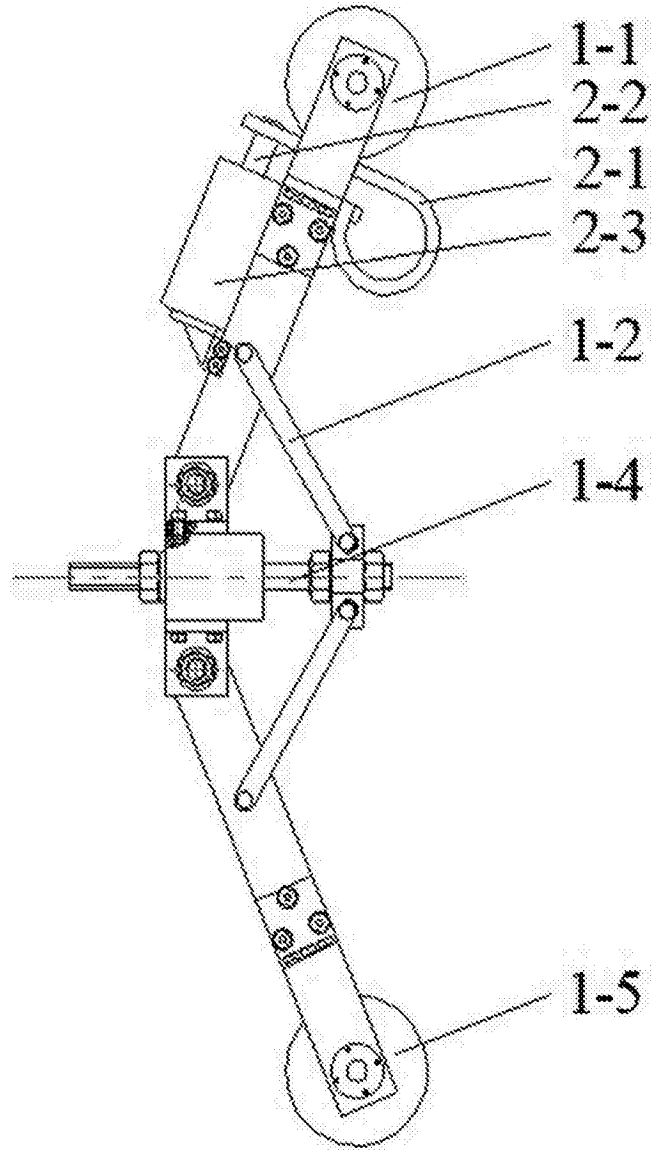


图3

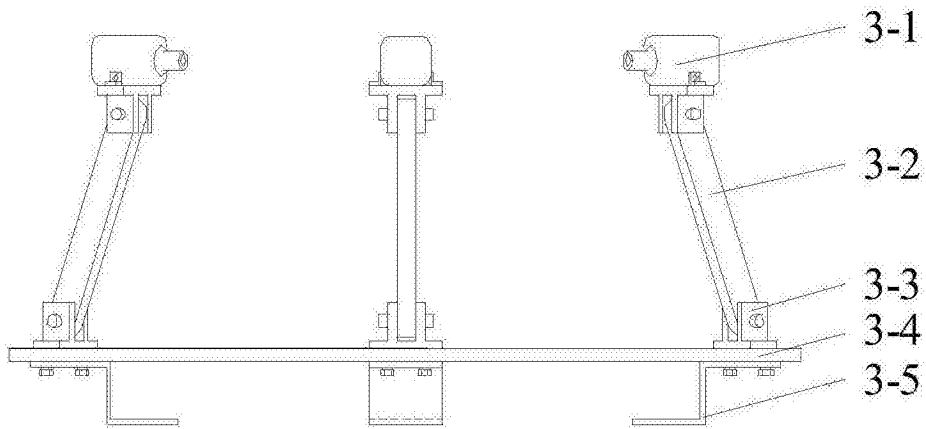


图4



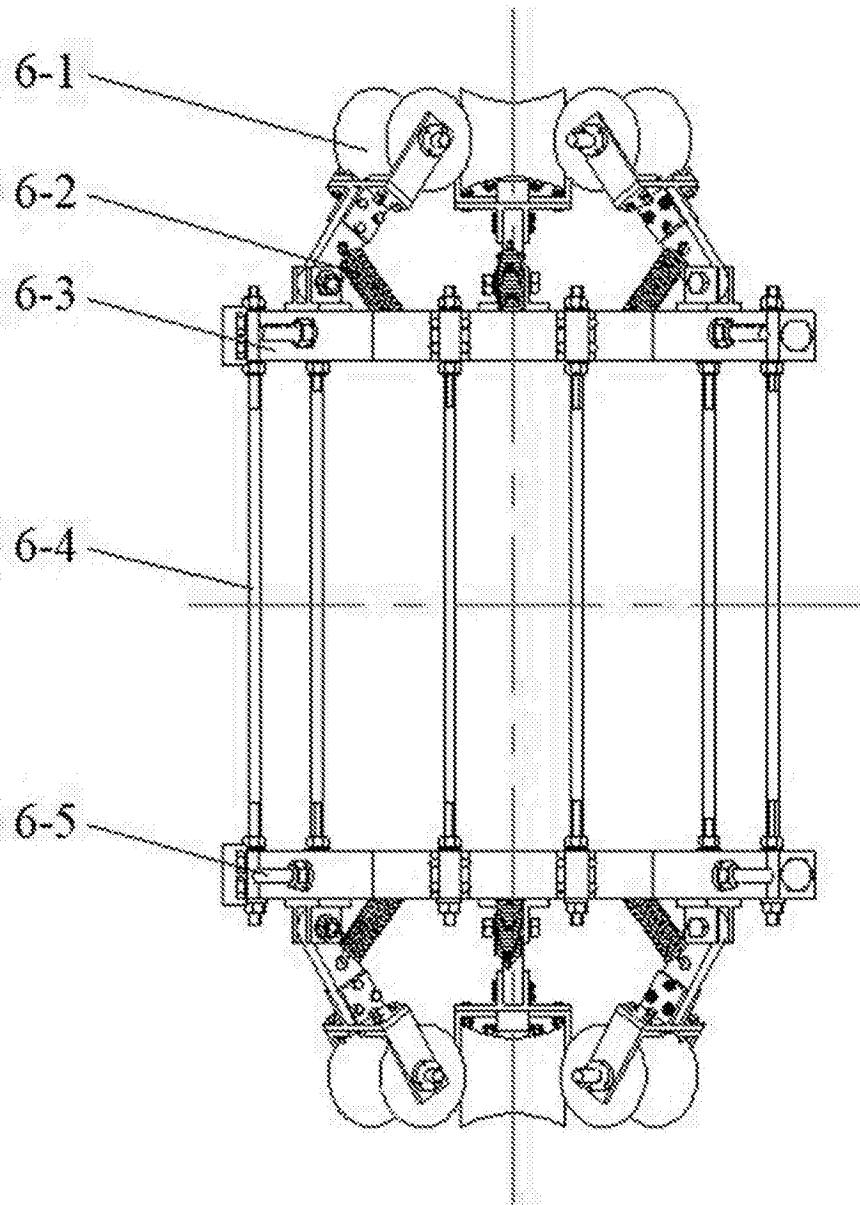


图5