



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201437247 U

(45) 授权公告日 2010.04.14

(21) 申请号 200920126204.4

(22) 申请日 2009.01.21

(73) 专利权人 重庆大学

地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号

专利权人 重庆路桥股份有限公司

(72) 发明人 周忆 罗丽蓉 严波 张世龙

张军伟 祖正华

(74) 专利代理机构 重庆市恒信知识产权代理有

限公司 50102

代理人 刘小红

(51) Int. Cl.

B25J 15/00 (2006.01)

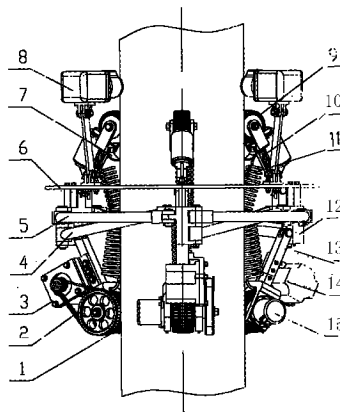
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

缆索爬行机器人

(57) 摘要

一种缆索爬行机器人,其中:包括由三对直连接杆和斜连接杆与三根连接支架连接构成的三角架,所述三角架在三个顶点处的连接支架的上下端分别与上推杆和下推杆的一端铰接,上推杆和下推杆的另一端分别安装有从动轮和驱动轮,上推杆与三角架之间分别连接有上推杆拉簧,使三只从动轮形成对缆索的弹性夹持;下推杆与三角架之间分别连接有下推杆拉簧,使分别由驱动电机驱动三只驱动轮紧贴缆索爬行。本实用新型由于所述结构,结构简单、安全性能高、实现了对缆索的维护并提高了工作效率。



1. 一种缆索爬行机器人,其特征是:包括由三对直连接杆(5)和斜连接杆(4)与三根连接支架(12)连接构成的三角架,所述三角架在三个顶点处的连接支架的上下端分别与上推杆(10)和下推杆(13)的一端铰接,上推杆(10)和下推杆(13)的另一端分别安装有从动轮(9)和驱动轮(1),上推杆(10)与三角架之间分别连接有上推杆拉簧(11),使三只从动轮(9)形成对缆索的弹性夹持;下推杆(13)与三角架之间分别连接有下推杆拉簧(14),使分别由驱动电机(3)驱动的三只驱动轮(1)紧贴缆索爬行。

2. 根据权利要求1所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述三角架为可开合式结构,至少一个边可以打开、合拢并固定。

3. 根据权利要求1所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述直连接杆(5)、斜连接杆(4)、上推杆(10)、下推杆(13)均采用轻质金属管,或高强度工程塑料管。

4. 根据权利要求1所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述驱动电机(3)为步进电机或伺服电机,安装在下推杆(13)上,驱动电机通过同步皮带(2)与驱动轮同轴固定的皮带轮连接。

5. 根据权利要求1所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述三角架上围绕缆索的位置均布有图像传感器(8),所述驱动轮的一侧安装有转角测量装置(15);所述图像传感器采用CCD或CMOS图像传感器。

6. 根据权利要求1所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述三角架的连接支架(12)的上端或/和下端与托盘(6)连接,所述托盘(6)为可开、合的环状体,由至少两截圆弧段组合构成。

7. 根据权利要求6所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述托盘(6)上围绕缆索的位置均布有图像传感器(8),所述驱动轮的一侧安装有转角测量装置(15);所述图像传感器采用CCD或CMOS图像传感器。

8. 根据权利要求1所述的机器人,其特征是:在上推杆(10)安装有安全保护装置(7),所述安全保护装置包括制动电磁铁、制动弹簧钢板和安全回收缆绳。

9. 根据权利要求5所述的缆索爬行机器人,其特征是:所述三角架或托盘(6)上安装有由控制器控制的清洗、喷涂或彩装作业装置。

10. 根据权利要求7所述的缆索爬行机器人,其特征是:托盘(6)上安装有由控制器控制的清洗、喷涂或彩装作业装置。

缆索爬行机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机器人,尤其是能够对缆索进行维护、喷涂等相关作业的缆索爬行机器人。

背景技术

[0002] 目前,随着斜拉桥施工工艺方案的改善和一些诸如大跨径桥难点问题被慢慢的解决,斜拉桥这种新型桥型正越来越多的被应用于桥梁建设中。斜拉桥的主要受力构件是缆索,但其长期暴露在大气之中,受到风吹、日晒、雨淋和环境污染的侵蚀,表面容易受到较严重的破坏。缆索是斜拉桥的主要承重部分,其造价约占全桥造价的 25%~30%,缆索表面的破坏也就意味着斜拉桥的使用安全性将受到极大的影响。为了降低由于缆索的破坏而造成的损失和改善大桥的外观形象,定期对斜拉桥缆索进行检测和维护是非常必要的,但是至今对斜拉桥缆索的检测和维护方式还较为落后,一般仍需施工人员手工作业。其主要方式是在塔顶设立定滑轮吊点,用卷扬机经钢丝绳带动小车及载人的吊篮由人工在高空对缆索进行作业,不仅效率低和存在安全隐患,而且成本非常高。

[0003] 因此迫切需要开发一种能自动沿缆索爬升并能完成一定作业任务的机器人。在现有技术当中,虽有类似机器人的试验样机,但其结构复杂、体积大、重量重、成本高,还不能进行广泛使用。

[0004] 综上所述,现有技术的机器人还不能够对缆索进行维护、喷涂等相关作业,也不能够代替施工人员进行相关作业。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种能够代替施工人员对缆索进行维护、喷涂等相关作业的缆索爬行机器人。

[0006] 本实用新型是通过以下技术方案实现的,即一种缆索爬行机器人,其特征是:包括由三对直连接杆和斜连接杆与三根连接支架连接构成的三角架,所述三角架在三个顶点处的连接支架的上下端分别与上推杆和下推杆的一端铰接,上推杆和下推杆的另一端分别安装有从动轮和驱动轮,上推杆与三角架之间分别连接有上推杆拉簧,使三只从动轮形成对缆索的弹性夹持;下推杆与三角架之间分别连接有下推杆拉簧,使分别由驱动电机驱动三只驱动轮紧贴缆索爬行。

[0007] 本实用新型由于上述结构而具有的优点是:结构简单和能够快速、平稳地攀爬斜拉桥缆索或类似结构,并且能够携带检测设备检测斜拉桥缆索表面缺陷的大小和位置;还能安装对缆索清洗、喷涂、彩装等其他相关作业的装置达到对缆索的维护。

附图说明

[0008] 本实用新型上述结构可以通过附图给出的非限定性的实例进一步说明。

[0009] 图 1 是本实用新型的主视图;

[0010] 图 2 是本实用新型的俯视图。

[0011] 图中 :1、驱动轮,2、同步皮带,3、驱动电机,4、斜连接杆,5、直连接杆,6、托盘,7、安全保护装置,8、图像传感器,9、从动轮,10、上推杆,11、上推杆拉簧,12、连接支架,13、下推杆,14、下推杆拉簧,15、转角测量装置。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实例对本实用新型作进一步说明 :

[0013] 参见附图 1 和 2,图中的缆索爬行机器人,其特征是 :包括由三对直连接杆 5 和斜连接杆 4 与三根连接支架 12 连接构成的三角架,所述三角架在三个顶点处的连接支架的上下端分别与上推杆 10 和下推杆 13 的一端铰接,上推杆 10 和下推杆 13 的另一端分别安装有从动轮 9 和驱动轮 1,上推杆 10 与三角架之间分别连接有上推杆拉簧 11,使三只从动轮 9 形成对缆索的弹性夹持 ;下推杆 13 与三角架之间分别连接有下推杆拉簧 14,使分别由驱动电机 3 驱动的三只驱动轮 1 紧贴缆索爬行。

[0014] 上述结构中,所述三角架为可开合式结构,至少一个边可以打开、合拢并固定,三角架上围绕缆索的位置均布有图像传感器 8,所述驱动轮的一侧安装有转角测量装置 15 ;所述图像传感器采用 CCD 或 CMOS 图像传感器,实时地采集缆索表面图像信息并传递给控制器,控制器对图像信息处理后区分出有效缺陷和无效缺陷 ;若为有效缺陷,则同时对转角测量装置 15 的反馈信号进行计算,确定有效缺陷的位置,并把它保存下来 ;所述每一对直连接杆 5、斜连接杆 4 的一端或两端分别与连接支架 12 铰接,并在铰接端锁定,满足连接杆一定角度的摆动,以改变三角架某一边的长度,适应不同缆索直径的需要 ;驱动电机 3 为步进电机或伺服电机,安装在下推杆 13 上,驱动电机通过同步皮带 2 与驱动轮同轴固定的皮带轮连接。

[0015] 上述结构中所述的三角架的连接支架 12 的上端或 / 和下端与托盘 6 连接,所述托盘 6 为可开、合的环状体,由至少两截圆弧段组合构成,三角架或托盘 6 上安装有由控制器控制的清洗、喷涂或彩装作业装置,托盘 6 上安装有由控制器控制的清洗、喷涂或彩装作业装置 ;在上推杆 10 安装有安全保护装置 7,所述安全保护装置包括制动电磁铁、制动弹簧钢板和安全回收缆绳 ;在正常工作时,电磁铁通电,依靠电磁吸力拉动制动弹簧板,使从动轮 9 摆脱制动弹簧板的束缚正常滚动 ;在断电情况下,电磁铁回位,使制动弹簧板给从动轮 9 一个制动力,防止机器人在重力作用下下滑,拉动安全回收缆绳将机器人回收。

[0016] 上述结构中所述直连接杆 5、斜连接杆 4、上推杆 10、下推杆 13 均采用轻质金属管,或高强度工程塑料管。

[0017] 上述实施例是这样工作的 —— 打开由直连接杆 5 和斜连接杆 4 与连接支架 12 构成的三角架的任意边后将其套在缆索上,根据缆索大小调节直连接杆 5 和斜连接杆 4 的角度,同时使三对上推杆 10 和下推杆 13 沿着缆索轴线四周均布,然后固定托盘 6,在上推杆拉簧 11 和下推杆拉簧 14 的拉力作用下,三对轮子都紧紧地依附于缆索表面,调试完毕后开启驱动电机 3,驱动轮 1 通过同步皮带 2 在驱动电机 3 的带动下转动,从动轮 9 就跟随转动达到平稳快速爬行缆索的目的 ;在爬行过程中,每一个驱动电机 3 上均连接有一个转角测量装置 15,反馈驱动电机 3 的转速信息,控制系统接收反馈信号,发出相应控制指令,调整驱动电机 3 的转速,使三个驱动轮 1 的转动速度一致,从而保证本机器人运动的平稳性。同

时图像传感器 8 实时地采集缆索表面图像信息并传递给控制器,控制器对图像信息处理后区分出有效缺陷和无效缺陷,若为有效缺陷,则同时对转角测量装置 15 的反馈信号进行计算,确定有效缺陷的位置,并把它保存下来达到检测的目的。在托盘 6 上安装的能够对缆索进行清洗、喷涂、彩装等装置对缆索进行维护作业。

[0018] 上述实施例中的安全保护装置 7 是这样工作的——当本机器人正常工作时,电磁铁通电,依靠电磁吸力拉动制动弹簧板,使从动轮 9 摆脱制动弹簧板的束缚正常滚动;在发生突发事件(如系统断电)的情况下,电磁铁回位,使得制动弹簧板给从动轮 9 一个制动力,防止机器人在重力作用下滑,然后由安全回收缆绳将机器人回收。

[0019] 显然,本实用新型由于所述结构,结构简单;能够快速、平稳地攀爬斜拉桥缆索或类似结构,安全性能高;并且能够携带检测设备检测斜拉桥缆索表面缺陷的大小和位置,提高了工作效率;还能安装对缆索清洗、喷涂、彩装等其他相关作业的装置达到对缆索的维护。

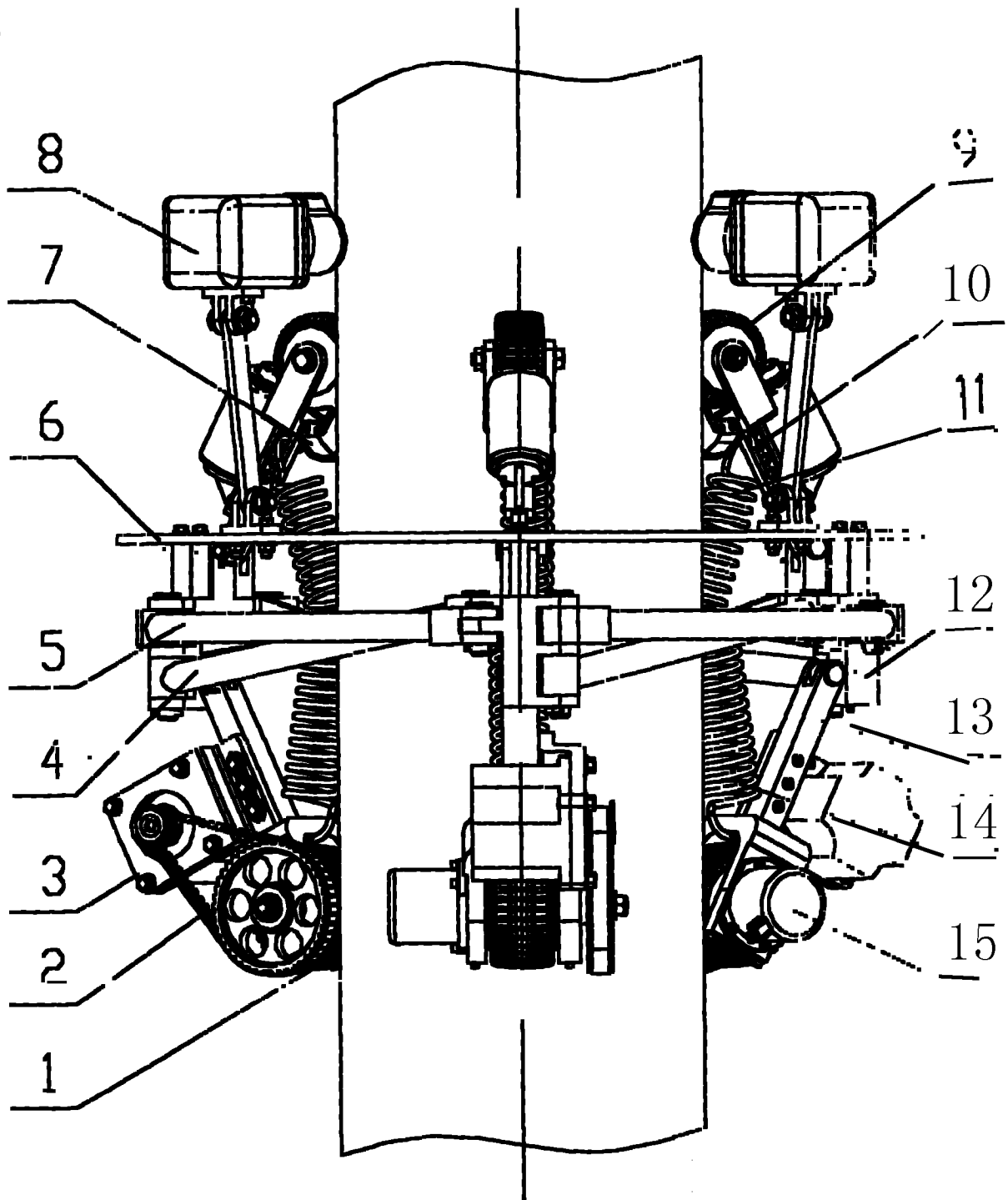


图 1

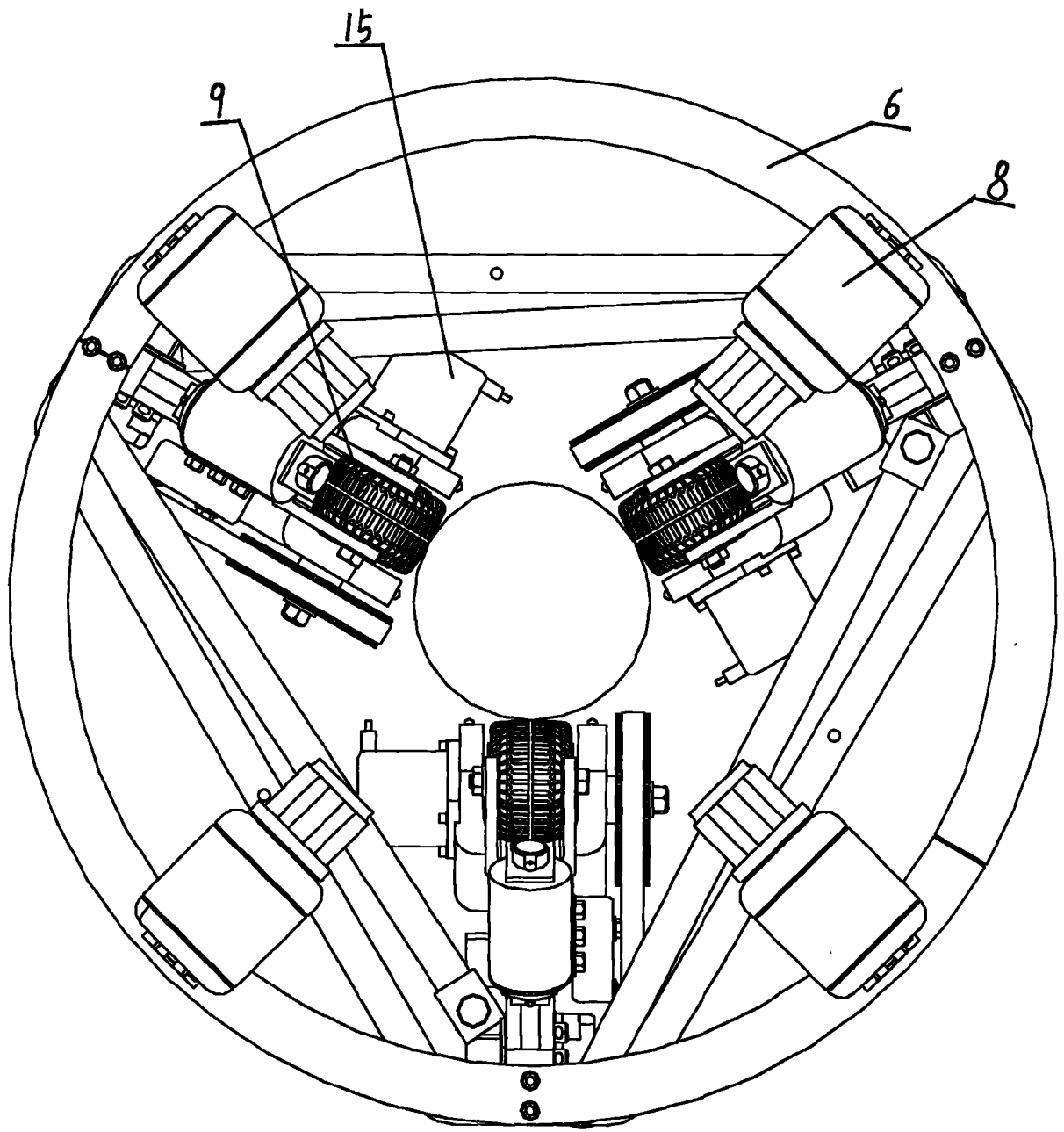


图 2