



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107416627 A

(43)申请公布日 2017. 12. 01

(21)申请号 201710697062.6

(22)申请日 2017.08.15

(71)申请人 广东省特种设备检测研究院珠海检测院

地址 519000 广东省珠海市香洲区人民西路133号

申请人 珠海市安粤科技有限公司

(72)发明人 戚政武 梁敏健 黄永坚 苏宇航
陈英红 杨宁祥 刘登科 朱历平
汤景升

(74)专利代理机构 北京连城创新知识产权代理有限公司 11254

代理人 郝学江

(51)Int.Cl.

B66B 5/00(2006.01)

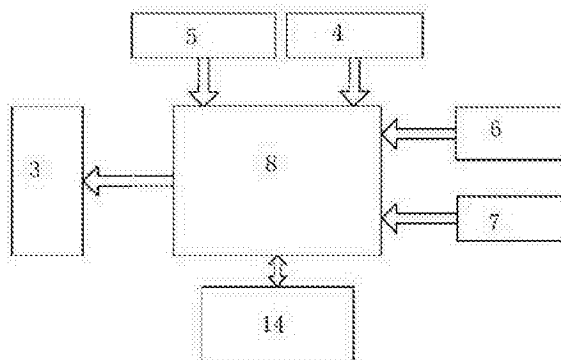
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种电梯T型导轨多参数检测系统与方法

(57)摘要

本发明提出了一种电梯T型导轨多参数检测系统与方法,其中,系统包括:电梯导轨攀爬机器人、无线传输模块、激光铅垂仪、便携式工控机以及由攀爬机器人进行搭载的多种检测模块,分别对电梯导轨长度、电梯导轨支架及压板位置、电梯导轨轨距和电梯导轨垂直度进行检测;能在很大程度上提高对电梯导轨的多个参数进行检验的检验效率和检测准确度,而且可以在井道底坑或井道外实现无线控制和数据传输,实时描绘导轨垂直度偏差、轨距偏差、导轨接头与支架位置随导轨高度变化的曲线,帮助检测和维修人员快速发现和定位隐患位置。



1. 一种电梯T型导轨多参数检测系统,其特征在于,包括:电梯导轨攀爬机器人,所述电梯导轨攀爬机器人包括:控制系统、接近传感器、导轨接头检测传感器、激光测距传感器和二维位置敏感探测器,其中,

所述导轨接头检测传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的顶部,且与所述控制系统相连,用于检测电梯导轨长度;

所述接近传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的顶部,并位于电梯轨道压板的上方,且与所述控制系统相连,用于测量电梯导轨支架及压板位置;

所述激光测距传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的中部,且与所述控制系统相连,用于测量电梯导轨轨距;

所述二维位置敏感探测器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的尾部,且与所述控制系统相连,用于测量电梯导轨垂直度。

2. 根据权利要求1所述的电梯T型导轨多参数检测系统,其特征在于,还包括:无线传输模块和便携式工控机,所述便携式工控机通过所述无线传输模块与所述控制系统相连,实现与所述电梯导轨攀爬机器人的信息交互。

3. 根据权利要求2所述的电梯T型导轨多参数检测系统,其特征在于,还包括:与所述二维位置敏感探测器相匹配的激光铅垂仪,所述激光铅垂仪设置于电梯的井道底坑,用于发射激光铅垂线。

4. 根据权利要求1所述的电梯T型导轨多参数检测系统,其特征在于,所述电梯导轨攀爬机器人还包括:电机和编码器,所述电机设置于所述电梯导轨攀爬机器人的中部,所述编码器分别与所述电机和所述控制系统相连,用于采集电梯导轨攀爬机器人的爬行速度信号和高度信号。

5. 一种利用权利要求1-4中任一项所述的电梯T型导轨多参数检测系统进行多参数检测的方法,其特征在于,包括:

(1) 电梯导轨长度检测:当所述导轨接头检测传感器检测到导轨接头时,触发所述控制系统对所述编码器采集的电梯导轨攀爬机器人的高度信号进行计算,根据相邻两个高度值,计算高度差,得到当前导轨的长度,并得到此段导轨的高度位置;

(2) 电梯导轨支架及压板位置检测:当所述接近传感器感应到电梯导轨压板位于所述接近传感器的下方时,触发所述控制系统对所述编码器采集的电梯导轨攀爬机器人的高度信号进行计算,得到电梯导轨支架及压板的位置;

(3) 电梯导轨轨距检测:所述激光测距传感器分别测得其发射面与两列导轨的顶面之间的距离,并将其发送给所述控制系统进行计算,得到电梯导轨的轨距;

(4) 电梯导轨垂直度检测:当所述二维位置敏感探测器检测到所述激光铅垂仪发射的激光铅垂线时,所述控制系统根据所述二维位置敏感探测器发送的位置信号进行计算得到二维坐标,根据多个二维坐标,计算二维坐标偏差,得到电梯导轨的垂直度偏差。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述步骤(4)中,所述二维坐标偏差的计算包括:选取一个二维坐标为参考基准点坐标,计算其与当前检测的二维坐标的差值。

一种电梯T型导轨多参数检测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明属于电梯导轨参数测量的技术领域,具体涉及一种电梯T型导轨多参数检测系统及方法。

背景技术

[0002] 电梯导轨作为电梯重要组成部分,与列车导轨性质类似,是影响安全性和舒适性的重要因素。电梯导轨具有可靠性高、刚性强、廉价等特点,现代电梯常用T型导轨。电梯导轨对平面要求很高,必须保证平面光滑性(电梯速度越高,要求越苛刻)才能保证轿厢平稳运行。但电梯导轨在制造和安装过程中难免会带来尺寸偏差,若偏差超过规定范围可能会对电梯正常运行带来安全威胁,甚至引发安全事故。因此,在电梯导轨安装后电梯投入使用前,或日后的维护检查中对导轨进行检测是十分必要的。

[0003] 影响电梯安全运行的导轨偏差因素主要有导轨垂直度偏差和轨距偏差。导轨垂直度偏差过大会造成电梯运行摆动颠簸,导轨顶面间距偏差过大会引起轿厢水平晃动,过小会使轿厢垂直振动。TSG7001-2009《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》要求每列导轨工作面每5m铅垂线测量值间最大偏差:轿厢导轨和设安全钳的T型对重导轨不大于1.2mm,不设安全钳的T型对重导轨不大于2mm;两列导轨顶面距离(轨距)偏差:轿厢导轨为0~+2mm,对重导轨为0~+3mm;每根导轨至少有两个导轨支架,两个支架之间距离一般不超过2.5m。

[0004] 长期以来对电梯导轨垂直度的检测一直采用吊垂线的方法,这种方法费时费力,而且每测量一个位置都要重新固定基准,测量效率低,误差很大。尤其是电梯投入使用以后的维护阶段,由于没有脚手架,更加无法操作。近年来,虽然出现了激光铅垂线代替传统拉线,但是需要每一个测量点安装接受光靶,然后人工读数,没有脚手架使得作业很不安全,效率也低。针对导轨顶面距离的测量,目前检测人员常用卷尺或激光测距传感器进行多点测量,并人工一一记录,效率低,劳动强度大。目前针对导轨支架设置及距离检测方法是检测人员在站在轿顶拉卷尺测量。假设一台高层电梯(提升高度超100米)需要对导轨进行垂直度、轨距、支架距离进行检测,如采用人工检测将是十分费时费力,且不能做到精确测量。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,提出了一种电梯T型导轨多参数检测系统及方法,能在很大程度上提高对电梯导轨的多个参数进行检验的检验效率和检测准确度,而且可以在井道底坑或井道外实现无线控制和数据传输,实时描绘导轨垂直度偏差、轨距偏差、导轨接头与支架位置随导轨高度变化的曲线,帮助检测和维修人员快速发现和定位隐患位置。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采取的技术方案为:

本发明提出了一种电梯T型导轨多参数检测系统,其特征在于,包括:电梯导轨攀爬机器人,所述电梯导轨攀爬机器人包括:控制系统、接近传感器、导轨接头检测传感器、激光测距传感器和二维位置敏感探测器,其中,所述导轨接头检测传感器设置于所述电梯导轨攀

爬机器人的顶部,且与所述控制系统相连,用于检测电梯导轨长度;所述接近传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的顶部,并位于电梯轨道压板的上方,且与所述控制系统相连,用于测量电梯导轨支架及压板位置;所述激光测距传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的中部,且与所述控制系统相连,用于测量电梯导轨轨距;所述二维位置敏感探测器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的尾部,且与所述控制系统相连,用于测量电梯导轨垂直度。

[0007] 进一步的,还包括:无线传输模块和便携式工控机,所述便携式工控机通过所述无线传输模块与所述控制系统相连,实现与所述电梯导轨攀爬机器人的信息交互。

[0008] 进一步的,还包括:与所述二维位置敏感探测器相匹配的激光铅垂仪,所述激光铅垂仪设置于电梯的井道底坑,用于发射激光铅垂线。

[0009] 进一步的,所述电梯导轨攀爬机器人还包括:电机和编码器,所述电机设置于所述电梯导轨攀爬机器人的中部,所述编码器分别与所述电机和所述控制系统相连,用于采集电梯导轨攀爬机器人的爬行速度信号和高度信号。

[0010] 在本发明的另一方面,提出了一种利用前面所述的电梯T型导轨多参数检测系统进行多参数检测的方法,其特征在于,包括:

(1) 电梯导轨长度检测:当所述导轨接头检测传感器检测到导轨接头时,触发所述控制系统对所述编码器采集的电梯导轨攀爬机器人的高度信号进行计算,根据相邻两个高度值,计算高度差,得到当前导轨的长度,并得到此段导轨的高度位置;

(2) 电梯导轨支架及压板位置检测:当所述接近传感器感应到电梯导轨压板位于所述接近传感器的下方时,触发所述控制系统对所述编码器采集的电梯导轨攀爬机器人的高度信号进行计算,得到电梯导轨支架及压板的位置;

(3) 电梯导轨轨距检测:所述激光测距传感器分别测得其发射面与两列导轨的顶面之间的距离,并将其发送给所述控制系统进行计算,得到电梯导轨的轨距;

(4) 电梯导轨垂直度检测:当所述二维位置敏感探测器检测到所述激光铅垂仪发射的激光铅垂线时,所述控制系统根据所述二维位置敏感探测器发送的位置信号进行计算得到二维坐标,根据多个二维坐标,计算二维坐标偏差,得到电梯导轨的垂直度偏差。

[0011] 进一步的,所述步骤(4)中,所述二维坐标偏差的计算包括:选取一个二维坐标为参考基准点坐标,计算其与当前检测的二维坐标的差值。

[0012] 本发明的有益效果为:本发明所述的一种电梯T型导轨多参数检测系统及方法,能在很大程度上提高对电梯导轨多参数检验的检验效率和检测准确度,而且可以在井道底坑或井道外实现无线控制和数据传输,实时描绘导轨垂直度偏差、轨距偏差、导轨接头与支架位置随导轨高度变化的曲线,帮助检测和维修人员快速发现和定位隐患位置,同时本发明可提高电梯行业检测装备的科技水平,降低劳动强度,提升检测准确度,为电梯使用安全提供保障。

附图说明

[0013] 图1是本发明的轴测图。

[0014] 图2是本发明的顶部视图。

[0015] 图3是本发明的结构框图。

[0016] 图4是本发明在电梯导轨上巡检时的示意图。

[0017] 图5是本发明导轨X轴垂直度偏差随导轨高度变化的曲线图。

[0018] 图6是本发明导轨Y轴垂直度偏差随导轨高度变化的曲线图。

[0019] 图7是本发明导轨轨距偏差随导轨高度变化的曲线图。

[0020] 图8是本发明导轨接头、导轨支架及压板的位置示意图。

[0021] 其中,电梯导轨攀爬机器人1,编码器2,电机3,激光测距传感器4,二维位置敏感探测器5,接近传感器6,导轨接头检测传感器7,控制系统8,电梯导轨9,电梯导轨接头10,电梯导轨支架及压板11,电梯井道壁12,激光铅垂仪13和便携式工控机14。

具体实施方式

[0022] 为了使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合具体实施例对本发明作进一步的详细说明。下面描述的实施例是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。实施例中未注明具体技术或条件的,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。

[0023] 根据本发明的一些实施例,图4是本发明在电梯导轨上巡检时的示意图,参照图4所示,电梯导轨9由多段导轨通过导轨接头10进行连接,通过轨道支架及压板11进行固定在电梯井道壁12上,两者配合使用,处于同一高度位置,并且导轨压板置设于电梯导轨的上部,便于接近传感器进行检测,根据检规和标准要求,每根导轨至少有两个导轨支架,两个导轨支架之间距离一般不超过2.5m。

[0024] 根据本发明的实施例,图4是本发明在电梯导轨上巡检时的示意图,参照图4所示,本发明所述电梯T型导轨多参数检测系统包括:电梯导轨攀爬机器人1、无线传输模块、激光铅垂仪14、便携式工控机13以及由攀爬机器人进行搭载的多种检测模块。

[0025] 根据本发明的实施例,图1是本发明的轴测图,图2是本发明的顶部视图,图3是本发明的结构框图,参照图1、2和3所示,本发明所述电梯导轨攀爬机器人搭载的多种检测模块包括:控制系统8、接近传感器6、导轨接头检测传感器7、激光测距传感器4、二维位置敏感探测器5、电机3和编码器2。

[0026] 根据本发明的一些实施例,所述控制系统包括:MCU及外围电路。

[0027] 根据本发明的一些实施例,参照图1、2和3所示,所述导轨接头检测传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的顶部,且与所述MCU相连,用于检测电梯导轨长度;所述接近传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的顶部,并位于电梯轨道压板的上方,且与所述MCU相连,用于测量电梯导轨支架及压板位置;所述激光测距传感器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的中部,且与所述MCU相连,用于测量电梯导轨轨距;所述二维位置敏感探测器设置于所述电梯导轨攀爬机器人的尾部,且与所述MCU相连,用于测量电梯导轨垂直度。

[0028] 根据本发明的一些实施例,参照图1、2和3所示,所述电机设置于所述电梯导轨攀爬机器人的中部,通过所述MCU对电机进行控制,实现所述电梯攀爬机器人在电梯导轨上的上下行以及调速;所述编码器设置于所述电机上,且与所述MCU相连,用于采集所述电梯导轨攀爬机器人的爬行速度和高度信号,并将该信号发送至所述MCU进行处理,得到所述攀爬机器人的爬行速度与高度位置。

[0029] 根据本发明的实施例,参照图3和图4所示,本发明所述便携式工控机通过所述无线传输模块与所述控制系统相连,所述攀爬机器人在井道内对电梯导轨进行检测,所述便

携式工控机在井道底坑或者井道外对所述机器人进行数据传输并控制,实现与所述电梯导轨攀爬机器人的信息交互,具体的,所述MCU将二维位置敏感探测器、激光测距传感器、导轨接头检测传感器和接近传感器检测得到的数据以及机器人的系统信息通过无线传输模块传送到便携式工控机。

[0030] 根据本发明的实施例,参照图4所示,所述激光铅垂仪设置于电梯的井道底坑,与所述二维位置敏感探测器进行配合使用,发射激光铅垂线至所述二维位置敏感探测器进行检测。

[0031] 根据本发明的另一方面,提出了一种利用前面所述的电梯T型导轨多参数检测系统进行多参数检测的方法,具体包括:

(1) 电梯导轨长度检测:导轨接头检测传感器7安装在电梯导轨攀爬机器人1顶部,正对着电梯导轨的顶面设置,当所述导轨接头检测传感器检测到导轨接头时,触发所述MCU对所述编码器采集的电梯导轨攀爬机器人当前行驶的高度信号进行计算,根据相邻两个高度值,计算高度差,得到当前导轨的长度,并得到此段导轨的高度位置。

[0032] 根据本发明的一些实施例,所述电梯导轨长度检测的方法,更具体的,包括:当导轨接头检测传感器检测到导轨接头时,所述MCU根据编码器采集的电梯导轨攀爬机器人当前行驶的高度信号,计算得出电梯导轨攀爬机器人1的当前高度 h_i (其中, i 为自然数),即导轨其中一端接头的所在高度;然后电梯导轨攀爬机器人继续巡检,当检测到下一个导轨接头时,所述MCU根据编码器采集的电梯导轨攀爬机器人当前行驶的高度信号,计算得到当前高度 h_{i+1} (其中, i 为自然数),即导轨另外一端接头的高度,根据两个高度值,计算高度差,得出当前导轨的长度为 $h_{i+1}-h_i$ (其中, i 为自然数),并得出此段导轨所在高度位置。

[0033] (2) 电梯导轨支架及压板位置检测:接近传感器6安装在电梯导轨攀爬机器人1顶部,机器人在电梯导轨上行驶时,接近传感器位于导轨压板的上方,当所述接近传感器感应到电梯导轨压板位于所述接近传感器的下方时,触发所述MCU对所述编码器采集的电梯导轨攀爬机器人的高度信号进行计算,得到电梯导轨支架及压板的高度位置。

[0034] 根据本发明的一些实施例,根据检规和标准要求,每根导轨至少有两个导轨支架,两个支架之间距离一般不超过2.5m,所述MCU结合所述导轨接头检测传感器7和接近传感器6的检测数据,计算得出每根电梯导轨上的导轨支架及压板11的设置高度,并将所述数据传输给所述便携式工控机,所述便携式工控机存储所检测数据并描绘出导轨接头、导轨支架及压板的位置图,检测是否符合要求,并在图中标示出不符合要求的导轨、导轨支架及压板,图8是本发明导轨接头、导轨支架及压板的位置示意图,如图8所示。

[0035] (3) 电梯导轨轨距检测:电梯导轨攀爬机器人1安装到导轨后,手动测量激光测距传感器4发射面到电梯导轨攀爬机器人1所在导轨顶面的距离,将测量得数据输入到便携式工控机。然后所述激光测距传感器测得其发射面与对面导轨顶面之间的距离,并将其发送给所述MCU进行计算,得到电梯导轨的轨距;更具体的,参照图4所示,所述电梯导轨攀爬机器人1安装到导轨上后,手动测量激光测距传感器4发射面到电梯导轨攀爬机器人1所在导轨顶面的距离 B_2 ,将测量得数据输入到便携式工控机。 B_2 为固定值,不随电梯导轨攀爬机器人1在导轨上运动而变化;电梯导轨攀爬机器人1的中部安装有激光测距传感器4,电梯导轨攀爬机器人1在巡检过程中测量其发射面与对面导轨顶面的距离为 B_1 ,并将距离 B_1 发送给所述MCU进行计算,得到导轨轨距 B_1+B_2 ,将该数据传输给所述便携式工控机,当导轨轨距的

图纸标准设计值为 A_0 ,所以两列导轨轨距偏差为 $B_1+B_2-A_0$,随着机器人的巡检,便携式工控机上会存储所检测数据并描绘出导轨轨距偏差随导轨高度变化的曲线,图7是本发明导轨轨距偏差随导轨高度变化的曲线图,如图7所示,根据曲线图可得知电梯导轨的设置是否符合要求。

[0036] 根据本发明的一些实施例,所述距离 B_2 根据机器人制造及激光测距传感器具体的安装尺寸决定。

[0037] (4) 电梯导轨垂直度检测:当所述二维位置敏感探测器检测到所述激光铅垂仪发射的激光铅垂线时,所述MCU根据所述二维位置敏感探测器发送的位置信号进行计算得到二维坐标,通过与基准点对比,计算出当前二维坐标偏差,得到电梯导轨的垂直度偏差。

[0038] 根据本发明的一些实施例,所述电梯导轨垂直度检测的方法,更具体的,包括:所述电梯攀爬机器人1尾部安装有二维位置敏感探测器5,检测时,电梯导轨攀爬机器人1紧贴电梯导轨9攀爬,电梯导轨攀爬机器人1的运动轨迹充分反映了电梯导轨上的参数信息,参照图4所示,在底坑地面放平的所述激光铅垂仪13发出一束激光铅垂线,垂直射入电梯攀爬机器人1尾部的二维位置敏感探测器5,二维位置敏感探测器5会感应到光斑中心,并将光斑的位置信号发送给所述MCU并计算出X、Y二维坐标。当电梯导轨攀爬机器人1安装到导轨后,记录一个二维坐标作为参考基准点坐标并记为 (X_0, Y_0) ,当电梯导轨攀爬机器人1开始巡检时,MCU每隔一段距离就记录一个二维坐标,当前检测点光斑的二维坐标记为 (X_i, Y_i) ,其中, $i \neq 0$ 且为自然数,因此可计算出当前测量点与基准点的坐标偏差为 $(X_i - X_0, Y_i - Y_0)$,得到电梯导轨的垂直度偏差,并将该数据实时发送至所述便携式工控机,随着电梯导轨攀爬机器人1的巡检,所述便携式工控机14上会存储所检测数据并分别描绘出两列导轨的垂直度偏差随导轨高度变化的曲线图,图5是本发明导轨X轴垂直度偏差随导轨高度变化的曲线图,图6是本发明导轨Y轴垂直度偏差随导轨高度变化的曲线图,如图5和6所示,根据曲线图判断电梯导轨是否符合要求。

[0039] 根据本发明的一些实施例,本发明所述攀爬机器人的具体操作步骤包括以下五个步骤。

[0040] 第一步,将电梯导轨攀爬机器人1安装到电梯导轨上,开启电梯导轨攀爬机器人1和便携式工控机14,检测无线传输连接是否成功;调整激光测距传感器4,令激光光斑照射在对面导轨的顶面中间,并且使得激光垂直于导轨顶面;调整接近传感器6,使接近传感器与电梯导轨压板在同一铅垂面上,并调整接近传感器6与导轨压板的距离和触发阈值,使接近传感器6能有效识别电梯导轨支架及压板的存在与否;调整导轨接头检测传感器7,使传感器对着导轨顶面中心,并调整传感器与导轨顶面的距离,使传感器能有效识别导轨接头。

[0041] 第二步,在电梯井道底坑放置激光铅垂仪13,并将激光光斑对准二维位置敏感探测器5中心,在便携式工控机人机交互界面上点击按钮,记录二维位置敏感探测器的基准点坐标 (X_0, Y_0) ;然后,在人机交互界面中填入导轨轨距的图纸设计值 A_0 ;然后,手动测量激光测距传感器发射面到电梯导轨攀爬机器人所在导轨顶面的距离 B_2 ,并输入到人机交互界面。

[0042] 第三步,在井道底坑或井道外用便携式工控机对攀爬机器人进行无线控制,通过便携式工控机控制电机正反转,实现往上爬或往下降;攀爬机器人可以通过无线传输模块将机器人的高度位置以及上述检测数据实时传送到便携式工控机上,并在便携式工控机人

机交互界面实时显示。

[0043] 第四步,控制电梯导轨攀爬机器人1向上巡检,并对导轨垂直度、导轨轨距、每根导轨长度,每根电梯导轨上的导轨支架及压板设置是否符合TSG7001-2009《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》要求进行检测。TSG7001-2009《电梯监督检验和定期检验规则——曳引与强制驱动电梯》要求每列导轨工作面每5m铅垂线测量值间最大偏差:轿厢导轨和设安全钳的T型对重导轨不大于1.2mm,不设安全钳的T型对重导轨不大于2mm;两列导轨顶面距离(轨距)偏差:轿厢导轨为0~+2mm,对重导轨为0~+3mm;每根导轨至少有两个导轨支架,两个支架之间距离一般不超过2.5m。便携式工控机上实时显示导轨垂直度偏差随导轨高度变化曲线图、导轨轨距偏差随导轨高度变化曲线图和导轨接头、导轨支架及压板的位置图。

[0044] 第五步,电梯导轨攀爬机器人1完成检测工作,下降到起始位置,关闭电梯导轨攀爬机器人1电源,将攀爬机器人从导轨上卸下,将机器人、激光铅垂仪及便携式工控机摆放好,整个检测过程完成。

[0045] 发明人发现,根据本发明所述的一种电梯T型导轨多参数检测系统及方法,能在很大程度上提高对电梯导轨多参数检验的检验效率和检测准确度,而且可以在井道底坑或井道外实现无线控制和数据传输,实时描绘导轨垂直度偏差、轨距偏差、导轨接头与支架位置随导轨高度变化的曲线,帮助检测和维修人员快速发现和定位隐患位置,同时本发明可提高电梯行业检测装备的科技水平,降低劳动强度,提升检测准确度,为电梯使用安全提供保障。

[0046] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”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,而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。

[0047] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0048] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0049] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型,同时,对于本领域的一般技术人员,依据本申请的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。

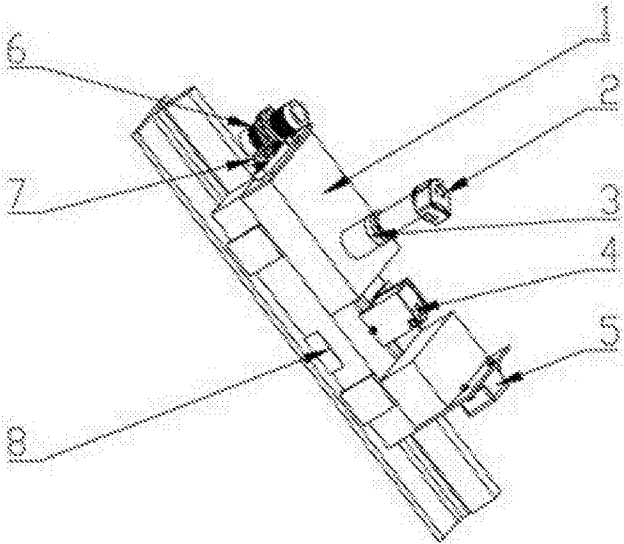


图1

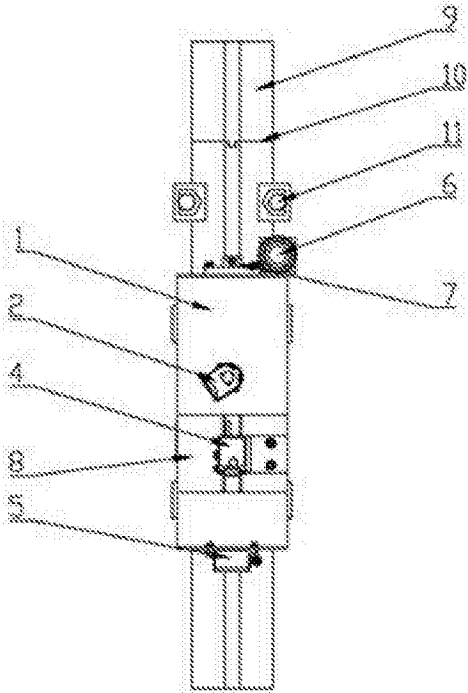


图2

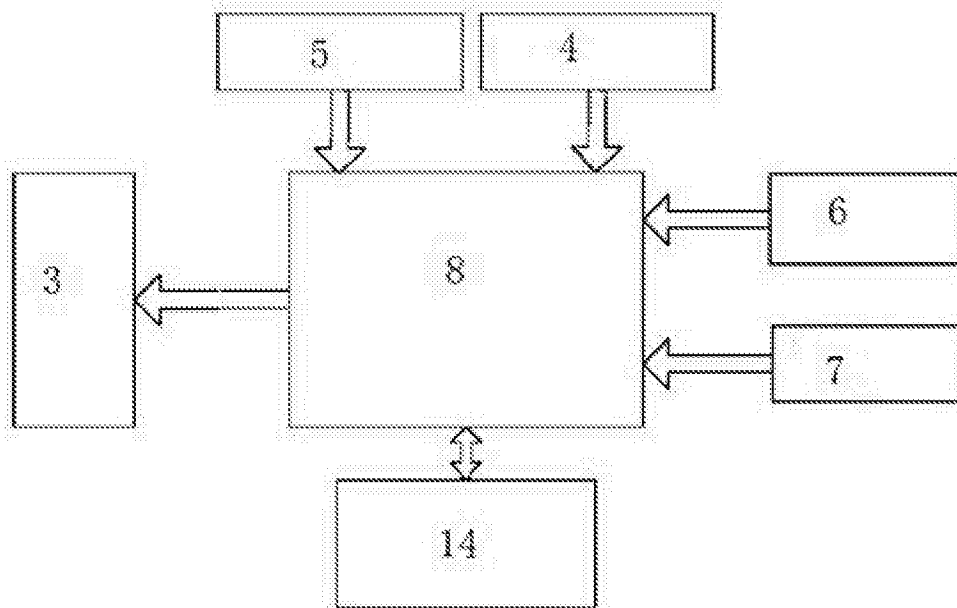


图3

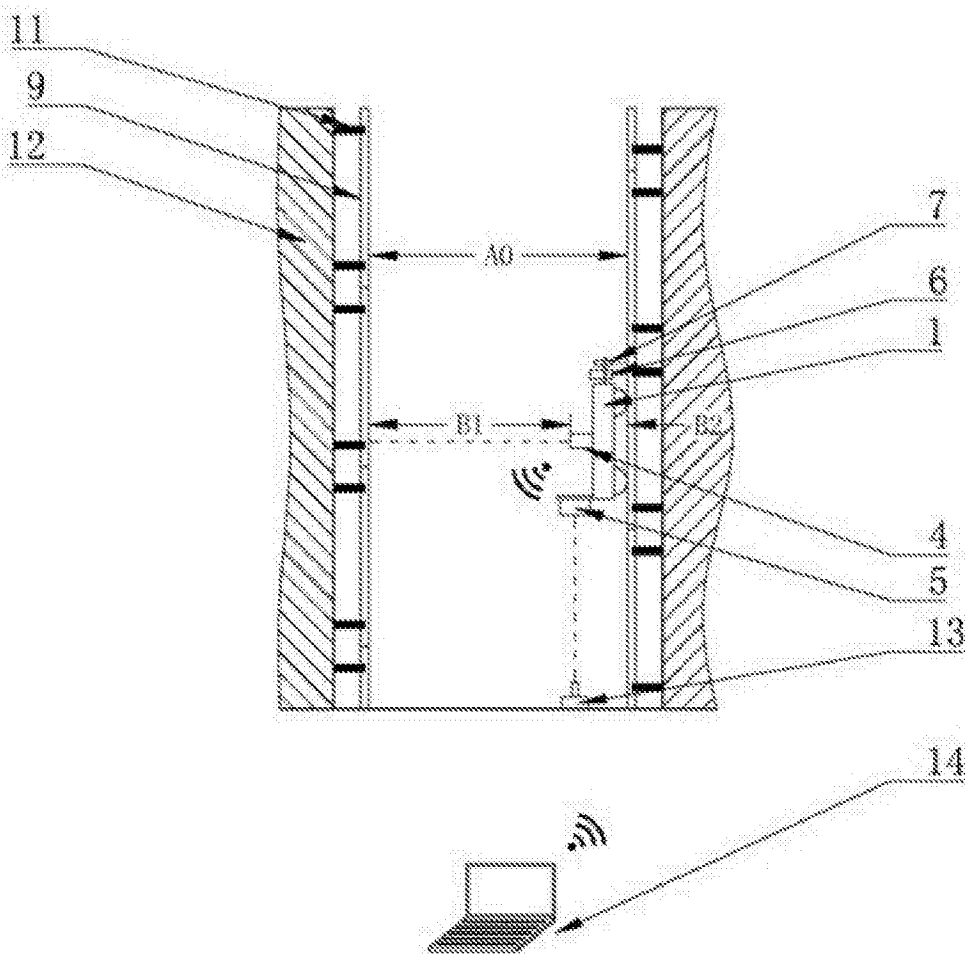


图4

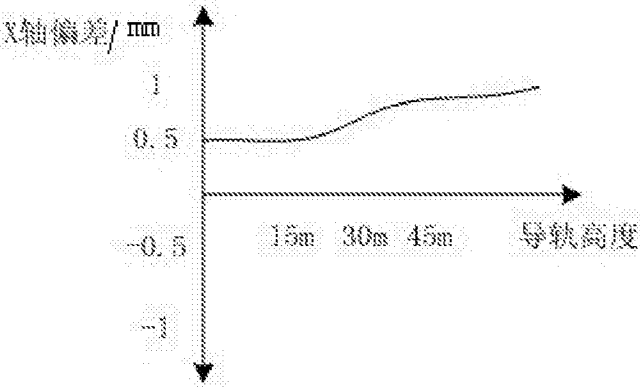


图5

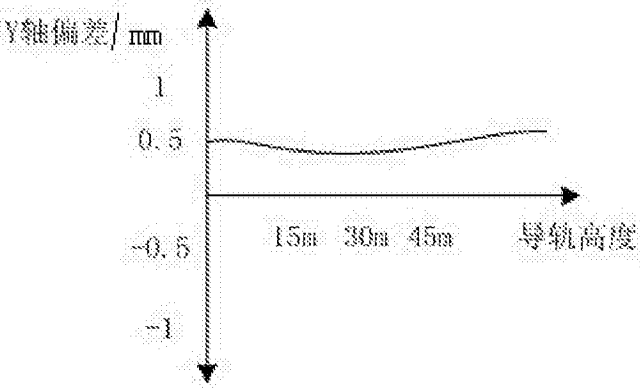


图6

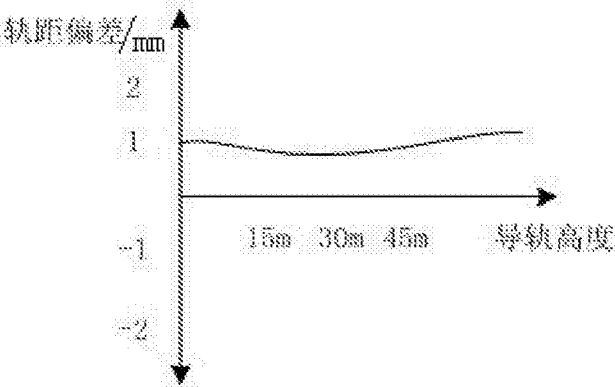


图7

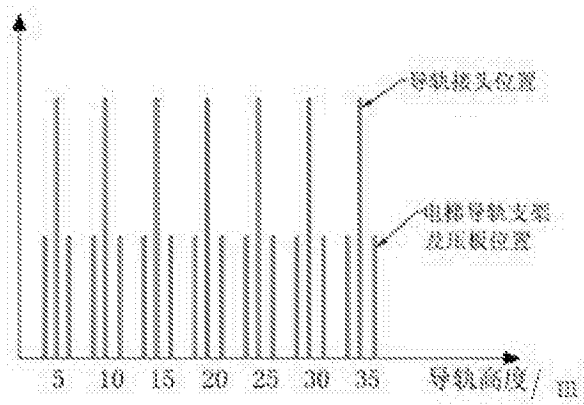


图8