



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107664480 A

(43)申请公布日 2018.02.06

(21)申请号 201610601800.8

(22)申请日 2016.07.28

(71)申请人 大陆汽车电子(连云港)有限公司

地址 222006 江苏省连云港市宋跳工业区
高新四路17号

(72)发明人 南明

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 杨晓光 于静

(51)Int.Cl.

G01B 11/02(2006.01)

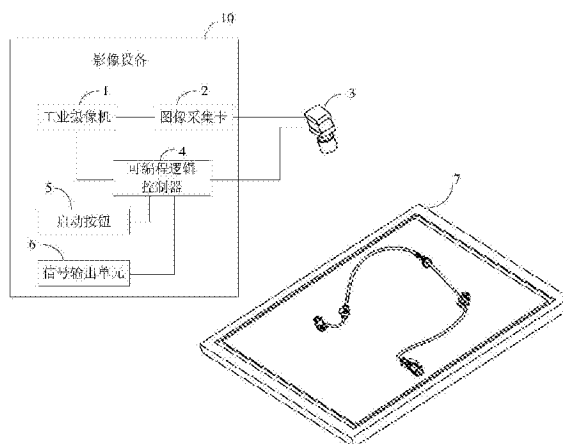
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统

(57)摘要

本发明公开一种基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其相较于传统的人工手动测量,有较高的效率和准确性。所述系统包括影像设备、数据处理器以及拍摄平台,其中影像设备与数据处理器电性连接。所述影像设备包括工业摄像机、图像采集卡、可编程逻辑控制器、启动按钮及信号输出单元。工业摄像机的输出端通过图像采集卡与数据处理器相连接,可编程逻辑控制器的输入端与数据处理器和启动按钮相连接。可编程逻辑控制器的输出端与工业摄像机和信号输出单元相连接,拍摄平台正对工业摄像机设置。



1. 一种基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述系统包括影像设备、数据处理器以及拍摄平台,其中影像设备与数据处理器电性连接;所述影像设备包括工业摄像机、图像采集卡、可编程逻辑控制器、启动按钮及信号输出单元;工业摄像机的输出端通过图像采集卡与数据处理器相连接,可编程逻辑控制器的输入端与数据处理器和启动按钮相连接,可编程逻辑控制器的输出端与工业摄像机和信号输出单元相连接,拍摄平台正对工业摄像机设置。

2. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述数据处理器为台式计算机、平板电脑、笔记本电脑、工控机中的一种。

3. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述拍摄平台置于工业摄像机下方。

4. 根据权利要求1所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述影像设备进一步包括一外壳,所述工业摄像机、启动按钮及信号输出单元设置在外壳上,所述图像采集卡、可编程逻辑控制器设置在外壳内的空间里。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述拍摄平台用于放置待测量的汽车传感器电缆线,所述汽车传感器电缆线呈自然的弯曲的状态;所述启动按钮用于触发可编程逻辑控制器,可编程逻辑控制器用于控制工业摄像机和信号输出单元;当按下启动按钮,可编程逻辑控制器接收到启动信号,并启动工业摄像机对汽车传感器电缆进行拍摄;图像采集卡用以将工业摄像机拍摄到的图像传输至数据处理器。

6. 根据权利要求5所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述数据处理器包括分析运算模块和存储模块,所述分析运算模块用以对接收到的图像信息进行分析运算;所述存储模块用以存储分析运算模块运算出的测量结果、预先存储的设计尺寸及预先存储的合格设计尺寸范围。

7. 根据权利要求6所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述数据处理器分析运算模块内部的软件对接收到的图像信息进行分析运算,将运算出的测量结果保存到数据处理器存储模块;分析运算模块将运算出的测量结果与预先存储的设计尺寸进行自动比对,如果确定测量结果在预定的合格设计尺寸范围内,则由可编程逻辑控制器控制信号输出单元输出合格信号;如果测量结果不在设计尺寸范围内,则由可编程逻辑控制器控制信号输出单元输出不合格信号。

8. 根据权利要求7所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述信号输出单元为输出信号灯、语音输出模块或蜂鸣器;所述合格信号和不合格信号为输出信号灯发出的不同颜色的信号灯信号或不同频率的灯光闪烁信号,或语音输出模块或蜂鸣器发出的不同的声音提示。

9. 根据权利要求7所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在于,所述数据处理器分析运算模块获取经由工业摄像机、图像采集卡获取到的传感器电缆图像,对该图像进行自动识别,提取出传感器电缆的边缘投影图像,其包括第一边缘曲线和第二边缘曲线;将第一边缘曲线分成 n 段弧线,并沿每段弧线的边缘做法线,并与第二边缘曲线相交,把边缘投影图像转化成由 n 个单元体组成的图形;其中 n 为大于1的整数。

10. 根据权利要求9所述的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其特征在

于,所述单元体的边缘近似为扇形,所述电缆的直径已知,根据图像的比例关系拟合分别求得扇形内弧和外弧的长度,位于内弧和外弧中间位置的中心线的弧长为内外弧长的平均值,电缆的总长度为n个单元体的中心线弧长累加之和。

基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统

技术领域

[0001] 本发明是关于新型汽车制造技术,具体而言,涉及一种基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统。

背景技术

[0002] 目前,车辆的传感器电缆的长度在生产过程中还没有较好的测量方法。因为设计图纸中的电缆通常是呈直线或规则的几何形状,但在实际情况中,受材料以及功能需要的影响,导致传感器电缆是一个柔性很大的零件,在自然状态下不会按照设计图中的方式布置,这样就给测量带来了很大的难度。然而,汽车传感器电缆同时又是精度要求相对较高的零件,过长或过短都会导致在实际车辆装配生产过程中无法安装。所以,如何快速有效地对传感器电缆的长度进行高精度地测量,将是对车辆生产工艺的一个提高。

[0003] 现有的对传感器电缆的测量方法为,由工人工手动将电缆拉直,进行人工测量。由于电缆是弹性模量较高的零件,由人工拉直会导致电缆延轴向伸长,测量结果偏离真实值,还有可能造成电缆的损伤,而且,人工测量的结果往往受工人的工作状态、工作经验影响,其结果有一定的波动性。另一方面,车辆传感器的电缆上往往都戴着注塑橡胶套、钣金安装件等零件,工人在进行人工测量时会难以测量图纸中的尺寸,所以往往需要对设计图纸进行修改,以方便测量,这样就会导致实际生产的尺寸与理想中的尺寸不符。

发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的问题,本发明的主要目的在于提供一种基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其相较于传统的人工手动测量,有较高的效率和准确性。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统,其包括影像设备、数据处理器以及拍摄平台,其中影像设备与数据处理器电性连接。所述影像设备包括工业摄像机、图像采集卡、可编程逻辑控制器、启动按钮及信号输出单元。工业摄像机的输出端通过图像采集卡与数据处理器相连接,可编程逻辑控制器的输入端与数据处理器和启动按钮相连接。可编程逻辑控制器的输出端与工业摄像机和信号输出单元相连接,拍摄平台正对工业摄像机设置。

[0006] 作为一种可选的实现方案,所述数据处理器为台式计算机、平板电脑、笔记本电脑、工控机中的一种。

[0007] 作为一种可选的实现方案,所述拍摄平台置于工业摄像机下方。

[0008] 作为一种可选的实现方案,所述影像设备进一步包括一外壳,所述工业摄像机、启动按钮及信号输出单元设置在外壳上,所述图像采集卡、可编程逻辑控制器设置在外壳内的空间里。

[0009] 作为一种可选的实现方案,所述拍摄平台用于放置待测量的汽车传感器电缆线,所述汽车传感器电缆线呈自然的弯曲的状态;所述启动按钮用于触发可编程逻辑控制器,可编程逻辑控制器用于控制工业摄像机和信号输出单元;当按下启动按钮,可编程逻辑控

制器接收到启动信号,并启动工业摄像机对汽车传感器电缆进行拍摄;图像采集卡用以将工业摄像机拍摄到的图像传输至数据处理器。

[0010] 作为一种可选的实现方案,所述数据处理器包括分析运算模块和存储模块,所述分析运算模块用以对接收到的图像信息进行分析运算;所述存储模块用以存储分析运算模块运算出的测量结果、预先存储的设计尺寸及预先存储的合格设计尺寸范围。

[0011] 作为一种可选的实现方案,所述数据处理器的分析运算模块内部的软件对接收到的图像信息进行分析运算,将运算出的测量结果保存到数据处理器的存储模块;分析运算模块将运算出的测量结果与预先存储的设计尺寸进行自动比对,如果确定测量结果在预定的合格设计尺寸范围内,则由可编程逻辑控制器控制信号输出单元输出合格信号;如果测量结果不在设计尺寸范围内,则由可编程逻辑控制器控制信号输出单元输出不合格信号。

[0012] 作为一种可选的实现方案,所述信号输出单元为输出信号灯、语音输出模块或蜂鸣器;所述合格信号和不合格信号为输出信号灯发出的不同颜色的信号灯信号或不同频率的灯光闪烁信号,或语音输出模块或蜂鸣器发出的不同的声音提示。

[0013] 作为一种可选的实现方案,所述数据处理器的分析运算模块获取经由工业摄像机、图像采集卡获取到的传感器电缆图像,对该图像进行自动识别,提取出传感器电缆的边缘投影图像,其包括第一边缘曲线和第二边缘曲线;将第一边缘曲线分成 n 段弧线,并沿每段弧线的边缘做法线,并与第二边缘曲线相交,把边缘投影图像转化成由 n 个单元体组成的图形;其中 n 为大于1的整数。

[0014] 作为一种可选的实现方案,所述单元体的边缘近似为扇形,所述电缆的直径已知,根据图像的比例关系拟合分别求得扇形内弧和外弧的长度,位于内弧和外弧中间位置的中心线的弧长为内外弧长的平均值,电缆的总长度为 n 个单元体的中心线弧长累加之和。

[0015] 在本发明的可选技术方案中,通过使用先进的机器视觉测量技术,相较于传统的人工手动测量,有较高的效率和准确性,又因为采用非接触式测量,可以精确测得电缆线在自然状态下的尺寸,并且可以对人工难以测量的部位进行测量,操作简便。因为使用可编程逻辑控制器,工业相机等对恶劣环境抵抗性高的部件,使得本发明可以适用于工厂内任何环境。

附图说明

[0016] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0017] 图1是根据本发明较佳实施例的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统的构成图;

[0018] 图2是本发明较佳实施例的数据处理器的分析运算模块提取的电缆边缘投影图;

[0019] 图3是图2的电缆划分单元体示意图;及

[0020] 图4是图3所示的单元体个体示意图。

具体实施方式

[0021] 下文中将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0022] 本发明提供一种基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统。如图1所示,为本发明较佳实施例的基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统的构成图。

[0023] 在本实施例中,基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统包括影像设备10、数据处理器3以及拍摄平台7,其中影像设备10与数据处理器3电性连接。数据处理器3可以为台式计算机、平板电脑、笔记本电脑、工控机等的一种。影像设备10包括工业摄像机1、图像采集卡2、可编程逻辑控制器4、启动按钮5及信号输出单元6。工业摄像机1的输出端通过图像采集卡2与数据处理器3相连接,可编程逻辑控制器4的输入端与数据处理器3和启动按钮5相连接,可编程逻辑控制器4的输出端与工业摄像机1和信号输出单元6相连接。平台7正对工业摄像机1设置,例如,拍摄平台7置于工业摄像机1下方。影像设备10还包括一外壳(图未示),所述工业摄像机1、启动按钮5及信号输出单元6设置在外壳上,所述图像采集卡2、可编程逻辑控制器4设置在外壳内的空间里。

[0024] 所述拍摄平台7用于放置待测量的汽车传感器电缆线,所述汽车传感器电缆线呈自然的弯曲的状态。所述启动按钮5用于触发可编程逻辑控制器4,可编程逻辑控制器4用于控制工业摄像机1和信号输出单元6。图像采集卡2用以将工业摄像机1拍摄到的图像传输至数据处理器3。

[0025] 基于机器视觉的汽车传感器电缆长度测量系统的工作原理如下:

[0026] 首先,将汽车传感器电缆线置于拍摄平台7上,呈自然的弯曲的状态,然后按下启动按钮5,可编程逻辑控制器4接收到启动信号,启动工业摄像机1,对汽车传感器电缆进行拍摄。由图像采集卡2将工业摄像机1拍摄到的图像传输至数据处理器3。

[0027] 数据处理器3包括分析运算模块和存储模块(图未示)。所述数据处理器包括分析运算模块和存储模块,所述分析运算模块用以对接收到的图像信息进行分析运算;所述存储模块用以存储分析运算模块运算出的测量结果、预先存储的设计尺寸及预先存储的合格设计尺寸范围。

[0028] 数据处理器3的分析运算模块内部的软件对接收到的图像信息进行分析运算,将运算出的测量结果保存到数据处理器3的存储模块。分析运算模块将运算出的测量结果与预先存储的设计尺寸进行自动比对,如果确定测量结果在预定的合格设计尺寸范围内,则由可编程逻辑控制器4控制信号输出单元6输出合格信号;如果测量结果不在设计尺寸范围内,则由可编程逻辑控制器4控制信号输出单元6输出不合格信号。

[0029] 信号输出单元6例如为输出信号灯、语音输出模块、蜂鸣器。合格信号和不合格信号可以为输出信号灯发出的不同颜色的信号灯信号或不同频率的灯光闪烁信号,也可以为语音输出模块或蜂鸣器发出的不同的声音提示。

[0030] 请进一步参考图2至图4,为数据处理器3的分析运算模块提取的电缆边缘投影图。图3为图2的电缆划分单元体示意图,图4为图3所示的单元体个体示意图。

[0031] 数据处理器3内部的分析运算模块例如在MATLAB环境下编程。数据处理器3的分析运算模块的工作原理如下:

[0032] 首先,获取经由工业摄像机1、图像采集卡2获取到的传感器电缆图像,对该图像进行自动识别,提取出传感器电缆的边缘投影图,该边缘投影图包括如图2中所示的第一边缘曲线a和第二边缘曲线b。再如图3所示,将第一边缘曲线a分成n段弧线,并沿每段弧线的边缘做法线,并与第二边缘曲线b相交,这样,就把边缘投影图像转化成由n个单元体组成的图

形,其中, n 为大于1的整数。

[0033] 如果取得的单元体足够小,可以将这个单元体的边缘近似为扇形,如图4所示。由于电缆的直径 ϕD 已知,可以根据图像的比例关系拟合求得扇形内弧和外弧的长度分别为 l_i 和 L_i ,并求得中心线的弧长 $S_i = (L_i + l_i) / 2$,即位于内弧和外弧中间位置的中心线的弧长为内外弧长的平均值。将 n 个单元体的中心线弧长进行累加,就可以得到所求电缆的总长度 $S = \sum_{i=1}^n S_i$,即电缆的总长度为 n 个单元体的中心线弧长累加之和,以实现传感器电缆线的机器视觉测量。

[0034] 本发明的优点在于使用先进的机器视觉测量技术,相较于传统的人工手动测量,有较高的效率和准确性,又因为采用非接触式测量,可以精确测得电缆线在自然状态下的尺寸,并且可以对人工难以测量的部位进行测量,操作简便。因为使用可编程逻辑控制器、工业相机、工控机等对恶劣环境抵抗性高的部件,使得本发明可以适用于工厂内任何环境。

[0035] 本发明可以用于任何工业领域内的电缆长度尺寸的测量,并且可以实现对电缆的在线检测以及车内装配尺寸测量。

[0036] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

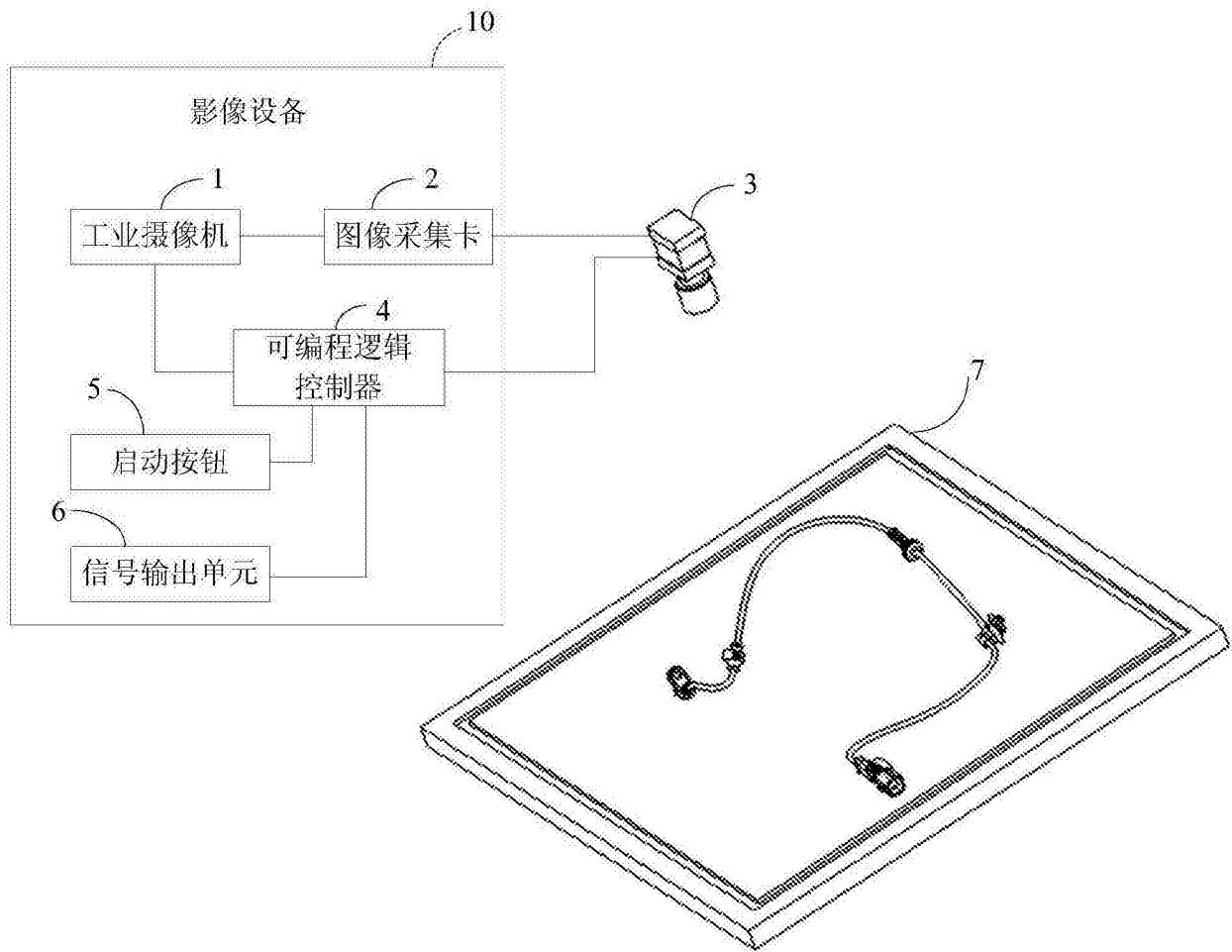


图1

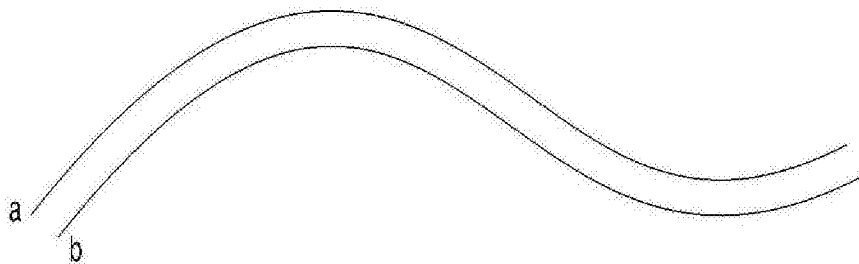


图2

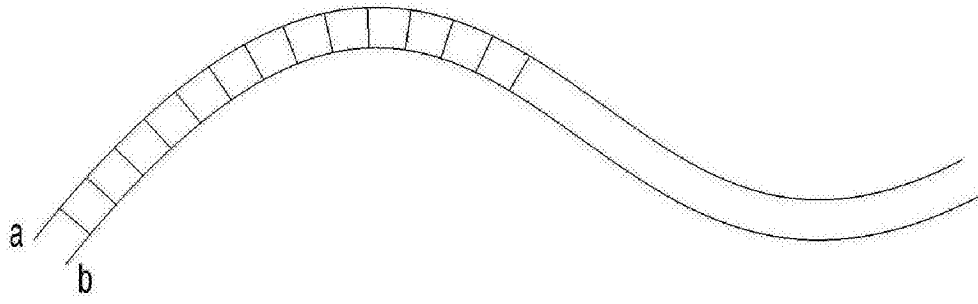


图3

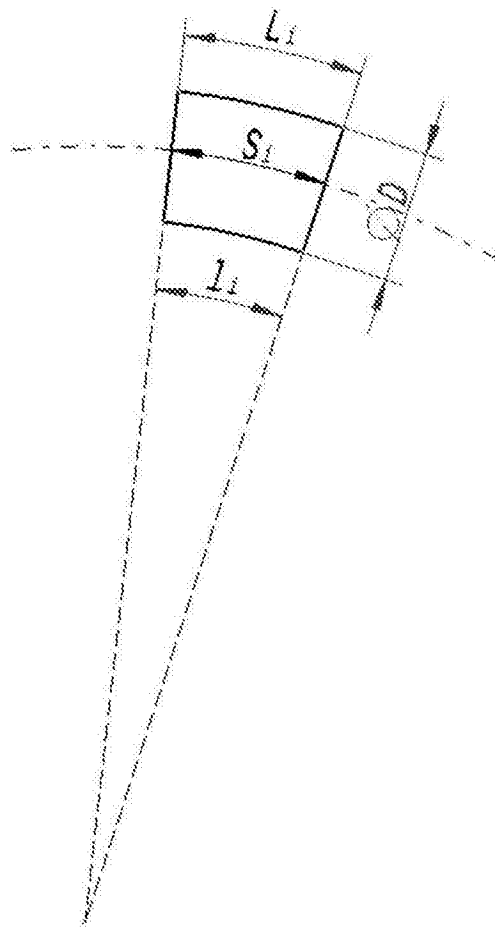


图4