



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105091795 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201510511565. 0

G01M 17/013(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 08. 19

(71) 申请人 深圳科澳汽车科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市光明新区光明街
道高新园区7号路侨德科技园C栋一层

(72) 发明人 韦晨浩 张广渊 王朋 李克峰
朱振方 武华 潘为刚 刘洋

(74) 专利代理机构 广州番禺容大专利代理事务
所(普通合伙) 44326

代理人 刘新年

(51) Int. Cl.

G01B 11/26(2006. 01)

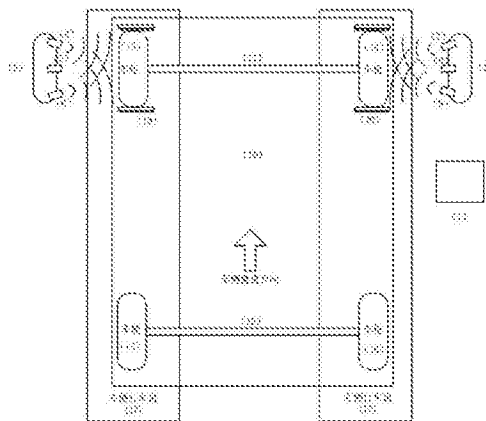
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置及方法

(57) 摘要

本发明提供了一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置及方法,该检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置包括:对称设置在两个行车道外侧的检测台,每个检测台位于所述检测台朝向所述行车道一面设置有两个结构光发射器,以及设置在所述两个结构光发射器之间并用于照取所述结构光发射器照射到车轮上的图像的相机;处理单元,分别接收所述两个检测台上的相机采集的图像。本发明的有益效果是:采用分体式设计,极大的减小了设备的体积。采用固定式安装,安装后相机位置不再移动,只需在安装时标定一次,即可长时间多次使用,提高了检测精度和减少系统维护。车辆为非接触式通过式检测,车辆上不需要安装传统的反光板等附属装置,极大提高了检测速度,降低了人工劳动强度。



1. 一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,其特征在于,包括:

对称设置在两个行车道外侧的检测台,每个检测台位于所述检测台朝向所述行车道一面设置有两个结构光发射器,以及设置在所述两个结构光发射器之间并用于照取所述结构光发射器照射到车轮上的图像的相机;

处理单元,分别接收所述两个检测台上的相机采集的图像。

2. 根据权利要求 1 所述的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,其特征在于,所述处理单元为 PC 机、平板电脑、手机或单片机。

3. 根据权利要求 2 所述的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,其特征在于,所述两个检测台分别通过附属固定装置固定在所述两个行车道的两侧,所述附属固定装置为膨胀螺栓。

4. 根据权利要求 2 所述的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,其特征在于,所述结构光发射器为向被测物体表面投射可控制的光点、光条或光面结构的发射器。

5. 根据权利要求 1 所述的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,其特征在于,所述两个结构光发射器朝向所述相机倾斜设置。

6. 一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

确定两个检测台中的相机的坐标变换关系;且每个检测台中的两个相机的视角范围在被检测车轮位置处有交叠区域;

每个检测台中的两个结构光发射器按照相机的帧频交替向被该检测台检测的车轮投射检测光;且该检测台中的相机接收所述检测光照射到所述被检测的车轮的图像;

处理单元接收每个相机中图像,并根据每个相机中的图像形成双目视觉序列图像,在双目视觉序列图像记录过程中,处理单元按照设定的标准对生成的图像质量进行评价,并筛选出至少一组质量好的图像用于计算并获得被检测的轮胎的前束角和外倾角。

一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及到汽车的技术领域,尤其涉及到一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,通常采用四轮定位检测装置检测汽车的主销后倾角、主销内倾角、前轮外倾角、前轮前束、车轮外倾角和后轮前束,来保证汽车出厂或维修保养的质量。但是,由于四轮定位检测装置安装不便,且在使用中不能及时校准,使得汽车检测质量受到很大影响。因此需要一种结构简单、节省空间、安装使用方便的四轮定位检测装置快速检测轮胎外倾角与前束角,适用于汽车制造和维修中的四轮定位。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术的不足,提供了一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置及方法。

[0004] 本发明是通过以上技术方案实现:

[0005] 本发明提供了一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,该检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置包括:对称设置在两个行车道外侧的检测台,每个检测台位于所述检测台朝向所述行车道一面设置有两个结构光发射器,以及设置在所述两个结构光发射器之间并用于照取所述结构光发射器照射到车轮上的图像的相机;

[0006] 处理单元,分别接收所述两个检测台上的相机采集的图像。

[0007] 优选的,所述处理单元为PC机、平板电脑、手机或单片机。

[0008] 优选的,所述两个检测台分别通过附属固定装置固定在所述两个行车道的两侧,所述附属固定装置为膨胀螺栓。

[0009] 优选的,所述结构光发射器为向被测物体表面投射可控制的光点、光条或光面结构的发射器。

[0010] 优选的,所述两个结构光发射器朝向所述相机倾斜设置。

[0011] 本发明还提供了一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测方法,该方法包括以下步骤:

[0012] 确定两个检测台中的相机的坐标变换关系;且每个检测台中的两个相机的视角范围在被检测车轮位置处有交叠区域;

[0013] 每个检测台中的两个结构光发射器按照相机的帧频交替向被该检测台检测的车轮投射检测光;且该检测台中的相机接收所述检测光照射到所述被检测的车轮的图像;

[0014] 处理单元接收每个相机中图像,并根据每个相机中的图像形成双目视觉序列图像,在双目视觉序列图像记录过程中,处理单元按照设定的标准对生成的图像质量进行评价,并筛选出至少一组质量好的图像用于计算并获得被检测的轮胎的前束角和外倾角。

[0015] 本发明的有益效果是:采用分体式设计,极大的减小了设备的体积。采用固定式安

装,安装后相机位置不再移动,只需在安装时标定一次,即可长时间多次使用,提高了检测精度和减少系统维护。车辆为通过式检测,并且车辆上不需要安装传统的反光板等附属装置,极大提高了检测速度,降低了人工劳动强度。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明实施例提供的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置的结构示意图;

[0017] 图 2 是本发明实施例提供的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置中的检测台的结构示意图;

[0018] 图 3 是本发明实施例提供的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置中的检测台的顶视图;

[0019] 图 4 是本发明实施例提供的结构光发射器发射的结构光示意图;

[0020] 图 5 是本发明实施例提供的结构光发射器发射的另一种结构光示意图。

具体实施方式

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 本发明实施例提供了一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置,该检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置包括:对称设置在两个行车道外侧的检测台,每个检测台位于检测台朝向行车道一面设置有两个结构光发射器,以及设置在两个结构光发射器之间并用于照取结构光发射器照射到车轮上的图像的相机;且在具体设置时,两个结构光发射器朝向相机倾斜设置。

[0023] 处理单元,分别接收两个检测台上的相机采集的图像。

[0024] 其中的处理单元为 PC 机、平板电脑、手机或单片机。

[0025] 在具体安装时,两个检测台分别通过附属固定装置固定在两个行车道的两侧,附属固定装置为膨胀螺栓。

[0026] 其中的结构光发射器为向被测物体表面投射可控制的光点、光条或光面结构的发射器。

[0027] 在本实施例中,通过采用分体式设计,极大的减小了设备的体积。采用固定式安装,安装后相机位置不再移动,只需在安装时标定一次,即可长时间多次使用,提高了检测精度和减少系统维护。车辆为通过式检测,并且车辆上不需要安装传统的反光板等附属装置,极大提高了检测速度,降低了人工劳动强度。

[0028] 为了方便对本实施例提供的检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测装置的理解,下面结合附图对其进行详细的说明。

[0029] 在本实施例中,首先说明几个原理:

[0030] 单结构光是指每个检测台含有一个结构光发射器。

[0031] 双目相机是指每个检测台含有两台不同视角的相机形成双目视觉测量系统。本装置亦适用于三目相机视觉系统检测及多目相机视觉系统检测。

[0032] 如图 1 所示,装置结构组成:处理单元 1,左检测台 2,右检测台 3。

[0033] 其中处理单元 1 通过数据线缆或无线数据传输装置与左检测台 2 及右检测台 3 相连。即:左检测台 2、右检测台 3 需要和处理单元 1 进行数据传输,数据传输方式可以是网线、USB 线、蓝牙或其它有线或无线的数据传输方式。

[0034] 处理单元 1 可以是 PC 机、平板电脑、手机、单片机或其它具有数据运算处理功能的单元,并具备输出检测结果的功能,包括但不限于屏幕、打印机、文件。

[0035] 处理单元 1、左检测台 2 和右检测台 3 均包含电子设备,需要供电,供电可以通过供电电缆或电池等供电方式实现。

[0036] 检测台 2、3 本身应包含附属固定装置用于将其安装在车道 17、18 两侧,附属固定装置包括但不限于螺栓孔、弹簧夹具等。例如,在检测台背板和相机孔板相对的板设置安装孔,在车道 17、18 两侧需要安装检测台的固定物上钻孔,安置膨胀螺栓,并用螺钉连接检测台背板的安装孔与膨胀螺栓相连,达到固定安装检测台到车道两侧的目的。

[0037] 如图 2 及图 3 所示,检测台 2 主要包括一台单目相机 5 和两台结构光发射器 4、6 刚性连接构成。刚性连接是指所连接的设备使用螺丝等装置安装在一起,安装后整体固定为一体,设备之间不会产生相对位移。

[0038] 右检测台 3 与左检测台 2 结构对称,主要包括一台单目相机 8 和两台结构光发射器 7、9 刚性连接构成。

[0039] 结构光发射器 4、6、7、9 用于生成结构光,结构光发射器向被测物体表面投射可控制的光点、光条或光面结构,如图 4 和图 5 所示,图 4 和图 5 示出了典型的两种光条结构光。每个检测台包含两个结构光发射器,以左检测台 2 为例,两台结构光发射器 4、6 以单目相机 5 为中心,分列在单目相机 5 的两侧,当要检测的车轮 13 进入单目相机 5 的视野后,两台结构光发射器分别发射两种不同类型的结构光,例如结构光发射器 4 发射如图 4 中所示的结构光,结构光发射器 5 发射如图 5 中所示的结构光。右检测台 3 与左检测台 2 相对称,工作机制相同。

[0040] 在左右行车道上相机拍摄所对应的位置上安置有两个车轮限位停止装置 19、20,限位停止装置使司机能准确感知并将车轮停止到确定位置并停车保持静止,限位停止装置可以是凹形槽、波浪槽等剖面形状路面或可升降挡板等装置。

[0041] 结构光发射器 4、6 分列在单目相机 5 的前后位置,结构光发射器 4、6 可投射结构光到通过限位停止装置 19 停止在左侧行车道 17 的车轮 13 上,单目相机 5 的视角和焦距设置为可清晰捕捉到车辆轮胎 13 上的结构光图像。

[0042] 结构光发射器 7、9 分列在单目相机 8 的前后位置,结构光发射器 7、9 可投射结构光到通过限位停止装置 20 停止在左侧行车道 18 的车轮 14 上,单目相机 8 的视角和焦距设置为可清晰捕捉到车辆轮胎 14 上的结构光图像。

[0043] 在工作时,左检测台 2 和右检测台 3 分别安装在车道 17 和车道 18 的两侧,如图 1 所示,相机和结构光发射器指向车道方向。处理单元可以单独为一个设备,也可以集成在左检测台或右检测台内部。

[0044] 为了检测四轮参数,首先需要确定 2 台相机 5、8 之间的坐标变换关系。由于主检测台 2 和副检测台 3 为独立安装,每次安装进行测量时,相机 5 和相机 8 之间的坐标变换关系是变化的。可以通过一种双面反光板测量的方法获得相机 5 和相机 8 之间的坐标变换

关系的变化。在获得相机 5 和相机 8 之间的坐标变换关系后,即可建立统一的基于基准相机的例如相机 5,也可以是相机 8 坐标系。

[0045] 如图 1 所示,以左检测台 2 为例说明工作过程和检测原理,右检测台 3 的工作过程和检测原理与之相同。当车轮 13 通过限位停止装置 19 静止后,检测系统开始工作。结构光发射器 4、6 以单目相机 5 的帧频为频率交叉向轮胎 13 发射相同图案的结构光,结构光图案可以为但不限于如图 4 或图 5 所示图案,相机 5 所获得的图像按奇偶帧的不同获得相同图案结构光在不同视角发射到轮胎 13 上的成像。即可以获得这样的图像序列,该图像序列为单目相机 5 的成像序列,第 1 帧为结构光发射器 4 投影到轮胎 13 上的结构光成像,第 2 帧为结构光发射器 6 投影到轮胎 13 上的结构光成像,第 3 帧为结构光发射器 4 投影到轮胎 13 上的结构光成像,第 4 帧为结构光发射器 6 投影到轮胎 13 上的结构光成像,以此类推。检测到的结构光成像构成轮胎 13 表面的光点点集,单目相机 5 成像序列中相邻的两帧图像可以视为不同视角的双目图像,这样相邻两帧图像形成一个双目视觉结构,基于双目视觉原理,这些点集可以通过相机检测成二维点集并利用相机参数通过计算形成轮胎 13 的三维点集。基于同样机制可获得轮胎 14 的三维点集。

[0046] 由于相机 5 和相机 8 在一个基准相机坐标系中,左右轮胎 13、14 表面的三维点集可转换到一个统一的基准坐标系下并构建左右轮胎 13、14 表面平面。

[0047] 左右轮胎 13、14 中心点可通过左右轮胎 13、14 表面的三维点集获得,左右轮胎 13、14 中心点的连线可视为与车轴 11 方向重合,因此可构建出以车轴 11 为法线方向的左右轮胎 13、14 的理想平面。

[0048] 左右轮胎 13、14 表面实际平面与轮胎理想平面的夹角的水平分量即为需要检测的左右轮胎 13、14 的前束角,垂直分量即为需要检测的左右轮胎 13、14 的外倾角。

[0049] 本工作装置一次可测量车辆上一个车轴 11 的数据参数,如果需要对车轴 12 检测,则需要分次重复步骤进行。

[0050] 在检测时,车辆沿左右车道缓慢前行,限位停止装置使司机感知并停车,同时使车辆轮胎准确停止在指定位置,静止后,相机 5 和相机 8 分别开始记录在结构光交叉投射下左右轮胎 13、14 的成像,并形成双目视觉序列图像。在双目视觉序列图像记录过程中,系统会对生成的图像质量进行评价,并筛选出 1 组或几组例如 10 组质量好的图像用于计算并获得轮胎的前束角和外倾角,多组的图像可以更好地控制误差,提高精度。

[0051] 本发明实施例还提供了一种检测车辆轮胎外倾角与前束角的检测方法,该方法包括以下步骤:

[0052] 确定两个检测台中的相机的坐标变换关系;且每个检测台中的两个相机的视角范围在被检测车轮位置处有交叠区域;

[0053] 每个检测台中的两个结构光发射器按照相机的帧频交替向被该检测台检测的车轮投射检测光;且该检测台中的相机接收所述检测光照射到所述被检测的车轮的图像;

[0054] 处理单元接收每个相机中图像,并根据每个相机中的图像形成双目视觉序列图像,在双目视觉序列图像记录过程中,处理单元按照设定的标准对生成的图像质量进行评价,并筛选出至少一组质量好的图像用于计算并获得被检测的轮胎的前束角和外倾角。

[0055] 具体的,以左检测台 2 为例说明工作过程和检测原理,右检测台 3 的工作过程和检测原理与之相同。当车轮 13 通过限位停止装置 19 静止后,检测系统开始工作。结构光发射

器 4、6 以单目相机 5 的帧频为频率交叉向轮胎 13 发射相同图案的结构光, 结构光图案可以为但不限于如图 4 或图 5 所示图案, 相机 5 所获得的图像按奇偶帧的不同获得相同图案结构光在不同视角发射到轮胎 13 上的成像。即可以获得这样的图像序列, 该图像序列为单目相机 5 的成像序列, 第 1 帧为结构光发射器 4 投影到轮胎 13 上的结构光成像, 第 2 帧为结构光发射器 6 投影到轮胎 13 上的结构光成像, 第 3 帧为结构光发射器 4 投影到轮胎 13 上的结构光成像, 第 4 帧为结构光发射器 6 投影到轮胎 13 上的结构光成像, 以此类推。检测到的结构光成像构成轮胎 13 表面的光点点集, 单目相机 5 成像序列中相邻的两帧图像可以视为不同视角的双目图像, 这样相邻两帧图像形成一个双目视觉结构, 基于双目视觉原理, 这些点集可以通过相机检测成二维点集并利用相机参数通过计算形成轮胎 13 的三维点集。基于同样机制可获得轮胎 14 的三维点集。

[0056] 由于相机 5 和相机组 8 在一个基准相机坐标系中, 左右轮胎 13、14 表面的三维点集可转换到一个统一的基准坐标系下并构建左右轮胎 13、14 表面平面。

[0057] 左右轮胎 13、14 中心点可通过左右轮胎 13、14 表面的三维点集获得, 左右轮胎 13、14 中心点的连线可视为与车轴 11 方向重合, 因此可构建出以车轴 11 为法线方向的左右轮胎 13、14 的理想平面。

[0058] 左右轮胎 13、14 表面实际平面与轮胎理想平面的夹角的水平分量即为需要检测的左右轮胎 13、14 的前束角, 垂直分量即为需要检测的左右轮胎 13、14 的外倾角。

[0059] 本工作装置一次可测量车辆上一个车轴 11 的数据参数, 如果需要对车轴 12 检测, 则需要分次重复步骤进行。

[0060] 在检测时, 车辆沿左右车道缓慢前行, 限位停止装置使司机感知并停车, 同时使车辆轮胎准确停止在指定位置, 静止后, 相机 5 和相机 8 分别开始记录在结构光交叉投射下左右轮胎 13、14 的成像, 并形成双目视觉序列图像。在双目视觉序列图像记录过程中, 系统会对生成的图像质量进行评价, 并筛选出 1 组或几组例如 10 组质量好的图像用于计算并获得轮胎的前束角和外倾角, 多组的图像可以更好地控制误差, 提高精度。

[0061] 以上仅为本发明的较佳实施例而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

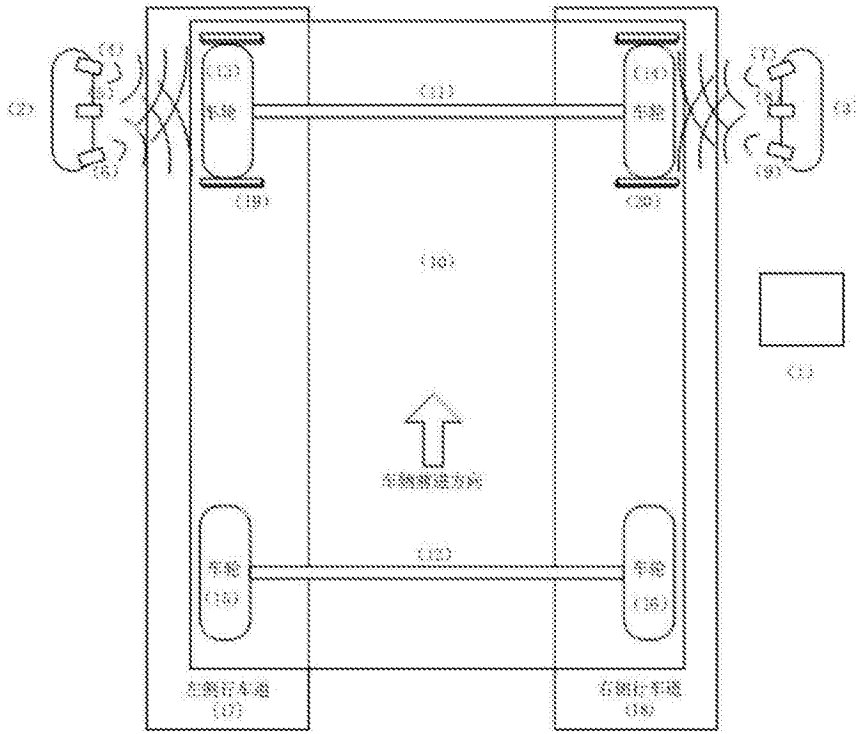


图 1

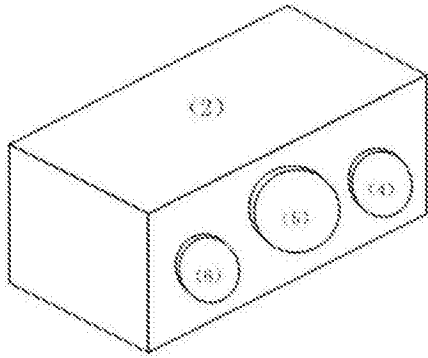


图 2

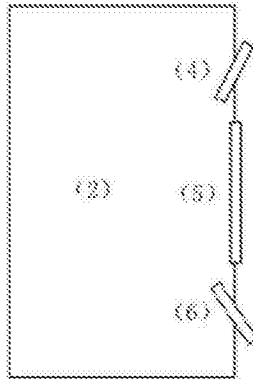


图 3

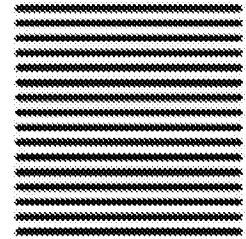


图 4

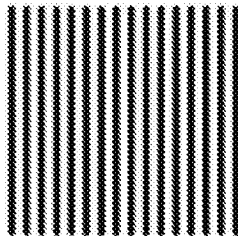


图 5