

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 7 月 16 日 (16.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/143573 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01M 17/007 (2006.01) **G01C 25/00** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/070466
- (22) 国际申请日: 2020 年 1 月 6 日 (06.01.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910012339.6 2019 年 1 月 7 日 (07.01.2019) CN
- (71) 申请人: 深圳市道通科技股份有限公司(AUTEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 8 层, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 苏义雄(SU, Yixiong); 中国广东省深圳市南山区西丽街道学苑大道 1001 号智园 B1 栋 8 层, Guangdong 518055 (CN)。
- (74) 代理人: 北京安信方达知识产权代理有限公司(AFD CHINA INTELLECTUAL PROPERTY LAW

OFFICE); 中国北京市海淀区学清路 8 号 B 座 1601A, Beijing 100192 (CN)。

- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) Title: METHOD FOR ALIGNING CALIBRATION APPARATUS WITH VEHICLE BASED ON WHEEL ALIGNER

(54) 发明名称: 基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法

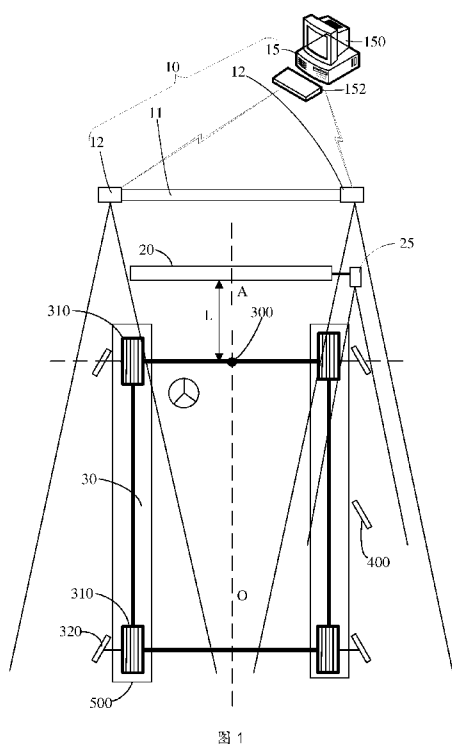


图 1

(57) Abstract: A method for aligning a calibration apparatus with a vehicle based on a wheel aligner. A wheel aligner (10) comprises a first image sensor (12) and a computer (15). A calibration apparatus (20) comprises a second image sensor (25). The method comprises: the computer (15) controlling the first image sensor (12) to image a vehicle-mounted target (320) on a vehicle (30), and processing an obtained image, so as to determine the position of the vehicle (30); the computer (15) controlling the first image sensor (12) and the second image sensor (25) to image a reference target (400), and processing an obtained image, so as to determine the position of the calibration apparatus (20), wherein the positions of the calibration apparatus (20) and the vehicle (30) are in the same coordinate system, a reference target (320) is placed near the vehicle (30), and the reference target (320) is in the field of view of the first image sensor (12) and the second image sensor (25); and the computer (15) determining, according to a positional relationship between the calibration apparatus (20) and the vehicle (30), a method for adjusting the calibration apparatus (20), such that the calibration apparatus (20) is aligned with the vehicle (30) according to an expected position or direction. By using the method, the calibration apparatus (20) can be conveniently and accurately aligned with the vehicle (30).

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法, 轮定位仪(10)包括第一图像传感器(12)和计算机(15), 校准装置(20)包括第二图像传感器(25)。该方法包括: 计算机(15)控制第一图像传感器(12)对车辆(30)上的车载目标(320)进行成像, 并对得到的图像进行处理, 以确定车辆(30)的位置; 计算机(15)控制第一图像传感器(12)和第二图像传感器(25)对参考目标(400)进行成像, 并对得到的图像进行处理, 确定校准装置(20)的位置, 校准装置(20)与车辆(30)的位置处于同一坐标系, 参考目标(320)被放置于车辆(30)附近, 且参考目标(320)在第一图像传感器(12)与第二图像传感器(25)的视野范围内; 计算机(15)根据校准装置(20)与车辆(30)的位置关系, 确定校准装置(20)的调节方式, 以使校准装置(20)按照预期位置或方向对准车辆(30)。利用该方法, 可方便、精确地将校准装置(20)对准车辆(30)。

基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法

本申请要求于 2019 年 1 月 7 日提交中国专利局、申请号为 201910012339.6、申请名称为“基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及汽车标定技术领域，尤其涉及一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法。

背景技术

先进驾驶辅助系统（Advanced Driver Assistance System, ADAS），是利用安装于车辆上的各式各样传感器，在第一时间收集车辆内外的环境数据，进行静、动态物体的辨识、侦测与追踪等技术上的处理，从而能够让驾驶者在最快的时间察觉可能发生的危险，以引起注意和提高安全性的主动安全技术。ADAS 采用的传感器主要有摄像头、雷达、激光和超声波等，可以探测光、热、压力或其它用于监测车辆状态的变量，通常位于车辆的前后保险杠、侧视镜、驾驶杆内部或者挡风玻璃上。

在车辆维修时，需要放置校准设备在车辆的正前方或正后方，使得校准装置与车辆对准，也即车辆的纵向中心线垂直于校准装置的横向轴线，并且车辆的纵向中心线经过校准装置的几何中心点，或者是车辆的纵向中心线与校准装置的纵向中心线重合。在校准装置与车辆对准后，校准装置可挂载各类校准元件，以对车载摄像头、雷达、激光或超声波等传感器进行校准。然而，目前校准装置与车辆的对准缺少辅助设备，使得校准操作不方便且精度较低。

发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例提供一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法，可方便、精确地将校准装置对准车辆。

本发明实施例解决其技术问题提供以下技术方案：

一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法，其中，

所述轮定位仪包括至少一个第一图像传感器和计算机；

所述校准装置包括至少一个第二图像传感器，所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器分别与所述计算机通信连接；

所述方法包括：

所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器对车辆上的车载目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定车辆的位置；

所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定所述校准装置

的位置,其中,所述校准装置的位置与所述车辆的位置处于同一坐标系,所述参考目标被放置于所述车辆附近,并且所述参考目标在所述第一图像传感器与所述第二图像传感器的视野范围内;

所述计算机根据所述校准装置与所述车辆的位置关系,确定所述校准装置的调节方式,以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆。

可选地,所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像,并对得到的图像进行处理,以确定所述校准装置的位置,包括:

所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器对参考目标进行成像,并对得到的图像进行处理,确定所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置;

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像,并对得到的图像进行处理,确定所述校准装置相对于所述参考目标的位置;

所述计算机根据所述校准装置相对于所述参考目标的位置以及所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置,确定所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

可选地,所述校准装置包括横向支撑轴,所述横向支撑轴用于承载校准元件;

所述至少一个第二图像传感器安装于所述横向支撑轴,并且可绕所述横向支撑轴的横向轴线转动;

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像,并对所述至少一个第二图像传感器得到的图像进行处理,确定所述校准装置相对于所述参考目标的位置,包括:

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器绕所述横向支撑轴的横向轴线转动,以在不同位置状态分别对所述参考目标进行成像,并对得到的图像进行处理,确定所述至少一个第二图像传感器的参考点及所述横向轴线相对于所述参考目标的位置;

所述计算机结合所述至少一个第二图像传感器的参考点与所述横向支撑轴的几何中心点之间的预设位置关系,确定所述横向支撑轴的几何中心点相对于所述参考目标的位置,以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线的直线作为所述校准装置的纵向中心线,以确定所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置。

可选地,所述校准装置包括横向支撑轴,所述横向支撑轴用于承载校准元件;

所述至少一个第二图像传感器安装于所述校准装置,并且可绕一旋转轴线

转动，以调整至不同的位置状态，所述旋转轴线与所述横向支撑轴的横向轴线的相对位置预先设定；

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对所述至少一个第二图像传感器得到的图像进行处理，确定所述校准装置相对于所述参考目标的位置，包括：

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器在不同位置状态对所述参考目标成像，并对获得的图像进行处理，确定所述至少一个第二图像传感器的参考点及所述旋转轴线相对于所述参考目标的位置；

所述计算机根据所述旋转轴线与所述横向轴线预先设定的相对位置，得到所述横向轴线相对于所述参考目标的位置；

所述计算机结合所述第二图像传感器的参考点与所述横向支撑轴的几何中心点之间的预设位置关系，确定所述横向支撑轴的几何中心点相对于所述参考目标的位置，以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线的直线作为所述校准装置的纵向中心线，以确定所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置。

可选地，所述校准装置相对于所述参考目标的位置，包括：所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置；

所述计算机根据所述校准装置相对于所述参考目标的位置以及所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：

所述计算机根据所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置以及所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

可选地，所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器对车辆上的车载目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定车辆的位置，包括：

所述计算机根据所述车载目标的图像确定所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机根据所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

可选地，四个所述车载目标分别位于一个矩形的四个顶点，并且所述矩形的中轴线与所述车辆的纵向中心线重合；

所述计算机根据所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：

所述计算机根据四个所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述矩形的中轴线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机以所述矩形的中轴线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，作为所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

可选地，所述计算机根据所述校准装置与所述车辆的位置关系，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆，包括：

所述计算机根据所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置以及所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆。

可选地，所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机根据所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置以及所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆，包括：

所述计算机根据所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置以及所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置的纵向中心线与所述车辆的纵向中心线重合。

可选地，所述计算机以一个所述第一图像传感器所在的位置作为所述坐标系的原点；

所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置为：所述车辆的纵向中心线在所述坐标系中的位置；

所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置为：所述校准装置的纵向中心线在所述坐标系中的位置。

可选地，所述轮定位仪包括支架；

两个所述第一图像传感器分别设置于所述支架的两端；

所述校准装置的横向支撑轴的一端设置有一个所述第二图像传感器，设置于所述横向支撑轴一端的所述第二图像传感器可绕所述横向支撑轴的横向轴线绕转动，以调整至不同位置状态；

所述横向支撑轴用于承载校准元件。

可选地，所述轮定位仪包括支架；

一个所述第一图像传感器安装于所述支架,并且可沿所述支架滑动至不同的预设拍摄点,以对所述车载目标或所述参考目标进行成像;

所述校准装置的横向支撑轴的一端设置有一个所述第二图像传感器,设置于所述横向支撑轴一端的所述第二图像传感器可绕所述横向支撑轴的横向轴线绕转动,以调整至不同位置状态;

所述横向支撑轴用于承载校准元件。

与现有技术相比较,在本实施例提供的所述基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法中,借助所述轮定位仪可确定车辆的位置,利用轮定位仪的第一图像传感器和校准装置的第二图像传感器分别对参考目标成像,可确定校准装置的位置,所述计算机根据所述车辆的位置和所述校准装置的位置,确定所述校准装置的调节方式,可指引操作人员方便、精确地将所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍。显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明其中一实施例提供的基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法的场景图;

图 2 是本发明其中一实施例提供的轮定位仪的结构示意图;

图 3 是图 2 所示的轮定位仪的支撑组件的结构示意图;

图 4 是本发明其中一实施例提供的校准装置的结构示意图;

图 5 是本发明其中一实施例提供的一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法的流程示意图。

具体实施方式

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用以解释本发明,并不用于限定本发明。

此外,下面所描述的本发明不同实施例中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

图 1 是本发明其中一个实施例提供的基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法的场景图。

如图 1 所示,该场景中包括:轮定位仪 10,校准装置 20 和车辆 30,所述校准装置 20 放置于所述车辆 30 的正前方,且所述校准装置 20 位于所述轮定位仪 10 与所述车辆 30 之间,所述轮定位仪 10 用于将所述校准装置 20 对准所

述车辆 30，以使得所述校准装置 20 上挂载的校准元件可对所述车辆 30 上的车载设备进行校准。

所述轮定位仪 10 包括支撑组件 11，第一图像传感器 12 以及计算机 15。所述第一图像传感器 12 安装于所述支撑组件 11，所述计算机 15 可与所述第一图像传感器 12 通信连接。

请一并参阅图 2 和图 3，所述支撑组件 11 包括立柱 110，夹持件 112 和支架 114。

所述立柱 110 可通过 4 个地脚螺钉固定在地面上。所述立柱 110 也可以支撑于其它类型的底座，只要能使得所述立柱 110 固定不动，且能支撑所述支架 114 即可。

所述夹持件 112 安装于所述立柱 110，所述夹持件 112 可沿所述立柱 110 相对于所述立柱 110 移动，且所述夹持件 112 可固定于所需要的水平高度，例如，所述夹持件 112 套设于所述立柱 110，所述夹持件 112 包括螺钉 1120，所述螺钉 1120 可抵持所述立柱 110，使得所述夹持件 112 固定于所述立柱 110，所述螺钉 1120 可被拧动从而脱离所述立柱 110，使得所述夹持件 112 可沿所述立柱 110 相对于所述立柱 110 移动。

所述支架 114 安装于所述夹持件 112，所述支架 114 为柱状结构，其与所述立柱 110 相互垂直。

在本实施例中，所述支架 114 通过所述夹持件 112 安装于所述立柱 110，通过所述夹持件 112，所述支架 114 可相对于所述立柱 110 移动，从而方便调节其水平高度。可以理解的是，在一些其它实施例中，所述夹持件 112 可省略，所述支架 114 直接安装于所述立柱 110，可通过调节所述立柱 110 的水平高度，以达到调节所述支架 114 的水平高度。

两个所述第一图像传感器 12 分别安装于所述支架 114 的两端，所述第一图像传感器 12 可以为任何类型合适的图像传感器、如基于 CCD 或 CMOS 的数码照相机。在一些实施例中，每个所述第一图像传感器 12 可包括两轴或三轴云台，可接受控制信号调整其拍摄角度；或者，每个所述第一图像传感器 12 直接固定安装于所述支架上；或者，每个所述第一图像传感器 12 可以通过与支架 114 配合的机械结构调整其拍摄角度至特定拍摄角度。

所述计算机 15 可与所述第一图像传感器 12 进行通信连接，例如，所述计算机 15 可通过数据线与所述第一图像传感器 12 有线连接，或者所述计算机 15 可通过 WiFi、蓝牙等无线通信方式与所述第一图像传感器 12 进行无线通信连接。所述计算机 15 可为台式电脑，笔记本电脑、掌上电脑(Personal Digital Assistant, PDA)、服务器、智能手机等具有计算功能的电子设备，所述计算机 15 包括显示器 150 和输入控制装置 152（见图 1）。所述输入控制装置 152 用于输入用户指令，包括键盘，鼠标和触摸板等。

所述计算机 15 安装有图形处理软件，如 SLAM 软件，用于对从所述第一图像传感器 12 获得的图像信息进行处理，模拟出三维图形，显示于所述显示器

150, 以指导操作人员进行相应操作。或者, 计算机 15 将对处理后的图像进行进一步分析, 以根据图像确定校准装置 20 的当前位置, 以比较校准装置 20 的当前位置和预期位置, 并根据比较结果输出调节建议。可以理解地, 本申请实施例中的图像处理软件可以为生产厂家为实现上述图像处理功能自制的图像处理软件, 或者为市面上商用的图像处理软件。本申请实施例对于图像处理软件不予限定。

请参阅图 4, 所述校准装置 20 包括底座支架 21, 立杆支架 22, 支架组件 23, 滑动件 24 以及第二图像传感器 25。

所述立杆支架 22 的一端连接底座支架 21, 所述底座支架 21 支撑所述立杆支架 22。

所述支架组件 23 安装于所述立杆支架 22, 可沿竖直方向相对于所述立杆支架 22 移动。

所述滑动件 24 安装于所述支架组件 23, 可沿水平方向相对于所述支架组件 23 移动。

所述底座支架 21 包括支架本体 210, 滚轮 212 和高度调节件 214。所述支架本体 210 为矩形平板, 可由金属材料制得, 为了减轻重量, 形成了多个镂空区域。所述支架本体 210 具有中轴线 A, 该中轴线 A 可作为所述校准装置 20 的纵向中心线。

所述滚轮 212 安装于所述支架本体 210 的底表面, 用于方便移动所述底座支架 21。在本实施例中, 所述滚轮 212 为万向移动滚轮, 使得所述底座支架 21 可以前后左右任意移动, 所述滚轮 212 的数量为四个, 分别安装于所述支架本体 210 的四个角。可以理解的是, 在一些其它实施例中, 所述支架本体 210 的形状可以根据实际需求变化, 而不限于为矩形, 例如所述支架本体 210 可为圆形; 所述滚轮 212 的数量可以根据实际需求增加或减少, 只要为至少三个即可。

所述高度调节件 214 安装于所述支架本体 210 的底表面, 用于调节所述支架本体 210 的高度。在本实施例中, 所述高度调节件 214 为调节手轮, 数量为三个。三个所述调节手轮呈等腰三角形分布, 位于等腰三角形底边的两个调节手轮设置于所述支架本体 210 的一侧, 并相对于所述支架本体 210 的中轴线 A 对称设置, 另一个调节手轮设置于所述支架本体 210 的另一侧, 并设置于所述支架本体 210 的中轴线 A 上 (也即设置于等腰三角形顶角的顶点位置)。三个所述调节手轮配合可以调节所述支架本体 210 整体的水平角度, 单独调节位于所述支架本体 210 的中轴线 A 上的调节手轮, 可以调节所述支架本体 210 的俯仰角度。

可以理解的是, 所述高度调节件 214 可为其它可调整高度的装置; 所述高度调节件 214 的数量可根据实际需求增加, 只要为至少三个即可。

所述立杆支架 22 垂直于所述支架本体 210 所在的平面。

所述支架组件 23 包括横向支撑轴 230 和安装座 232, 所述横向支撑轴 230

安装于所述立杆支架 22，并且所述横向支撑轴 230 水平设置，所述安装座 232 安装于所述横向支撑轴 230，用于安装校准元件。

所述滑动件 24 安装于所述横向支撑轴 230，可沿水平方向相对于所述横向支撑轴 230 移动。在本实施例中，所述滑动件 24 通过滑动轴承活动安装于所述横向支撑轴 230。所述滑动件 24 包括若干挂载点，用于安装校准元件。

可以理解地是，校准元件挂载在横向支撑轴 230 上的方式存在多种，除上述校准元件滑动安装于横向支撑轴 230 外，还可以利用安装件挂载在横向支撑轴 230 上，对此，本申请实施例对于横向支撑轴 230 挂载校准元件的方式不予限定。

所述第二图像传感器 25 安装于所述横向支撑轴 230 的一端，并且所述第二图像传感器 25 可绕所述横向支撑轴 230 的中心轴线 B 转动，以呈现不同位置状态。所述第二图像传感器 25 可与所述计算机 15 进行通信连接，例如，所述计算机 15 可通过数据线与所述第二图像传感器 25 有线连接，或者所述计算机 15 可通过 WiFi、蓝牙等无线通信方式与所述第二图像传感器 25 进行无线通信连接。所述第二图像传感器 25 可以为任何类型合适的图像传感器、如基于 CCD 或 CMOS 的数码照相机。在一些实施例中，所述第二图像传感器 25 可包括两轴或三轴云台，可接受控制信号调整其拍摄角度；或者，所述第二图像传感器 25 直接固定安装于所述横向支撑轴 230 上；或者，所述第二图像传感器 25 可以通过与横向支撑轴 230 配合的机械结构调整其拍摄角度至特定拍摄角度。

可以理解的是，在一些其它实施例中，所述第二图像传感器 25 的数量可以根据实际需要进行增加，只要为至少一个即可。

可以理解的是，在一些其它实施例中，本发明实施例中的校准装置 20 可以包括通用型支架、简易支架、专用支架等。例如，所述校准装置为通用型支架，其可以支撑雷达标定件、图案板等适用于多个车型车款的校准元件。简易支架可便于移动，并能够支撑针对辅助系统中的一种或多种系统或传感器的校准元件。专用支架仅用于支撑特定车型车款的校准元件。

请复参阅图 1，在所述场景中，所述校准装置 20 放置于所述轮定位仪 10 和车辆 30 之间。在需要利用所述校准装置 20 上挂载的校准元件对所述车辆 30 上的摄像头、雷达等车载设备进行校准前，需要利用所述轮定位仪 10 将所述校准装置 20 定位于所述车辆 30 的正前方或者正后方，或者校准手册中所指示的其他相对于车辆的位置。

此时，在所述车辆 30 的四个轮胎 310 上分别安装四个第一标靶 320，该第一标靶 320 可以理解成车载目标。一种实现方式下，每个第一标靶 320 具有一个参考点，四个第一标靶 320 的四个参考点分别与车辆 30 的纵向中心线 O 等距，位于前轮的两个第一标靶 320 的两个参考点相对于车辆 30 的纵向中心线 O 对称，位于后轮的两个第一标靶 320 的两个参考点也相对于车辆 30 的纵

向中心线 0 对称,使得四个第一标靶 320 的四个参考点分别位于一个矩形的四个顶点,并且所述矩形的中轴线与车辆 30 的纵向中心线 0 重合。当然,本申请实施例中各第一标靶 320 还可以包括多个参考点,在此不予限定。

在所述车辆 30 的附近放置第二标靶 400,例如,在车身左中部或右中部的地上,放置一个第二标靶 400,该第二标靶 400 可以理解成参考目标。本申请实施例中,第二标靶 400 的放置位置在第一图像传感器 12 和第二图像传感器 25 的共同视野范围内即可,即第一图像传感器 12 与第二图像传感器 25 能够拍摄到第二标靶 400 的全部或者部分即可,例如,第二标靶 400 上可以呈现多个参考点,第一图像传感器 12 与第二图像传感器 25 对第二标靶 400 上的多个参考点中的部分或全部参考点进行成像即可,从而计算机根据第一图像传感器 12 与第二图像传感器 25 分别对第二标靶 400 拍摄的图像,确定校准装置 20 相对于轮定位仪 10 的位置。第二标靶 400 的放置位置可以为一个或多个,当第二标靶 400 的放置位置为多个时,第一图像传感器 12 和第二图像传感器 25 可对第二标靶 400 拍摄多组图像,即第一图像传感器 12 和第二图像传感器 25 在第二标靶 400 放置的每个位置对第二标靶 400 进行拍摄,以形成多组图像,多组图像中的每组图像与第二标靶 400 的每个放置位置一一对应,以记录多个角度的参考目标,进而使计算机对多组图像进行处理,精确确定校准装置 20 相对于轮定位仪 10 的位置。第二标靶 400 的放置位置可以是任意的,或者相对固定的。例如,操作人员在放置第二标靶 400 时,可将第二标靶 400 置于第一图像传感器 12 和第二图像传感器 25 的共同视野范围内的任意位置,或者按照操作手册将第二标靶 400 放置于指定位置。

由于轮定位仪 10 上的第一图像传感器 12 的视野范围主要覆盖车辆 30,因此,可以将第二标靶 400 设置在车辆附近,第二标靶 400 可以设置在车辆 30 的轮支撑面上,或者,第二标靶 400 可以通过机构与车辆 30 连接,进而实现第二标靶 400 设置在车辆附近。本申请实施例对于第二标靶 400 相对于车辆 30 的距离,方位等相对位置关系不予限定。

一个所述第一图像传感器 12 用于拍摄位于所述车辆 30 一侧的两个所述第一标靶 320,另一个所述第一图像传感器 12 用于拍摄位于所述车辆 30 另一侧的另两个所述第一标靶 320,所述计算机 15 用于处理两个所述第一图像传感器 12 拍摄得到的图像,确定四个所述标靶 320 相对于所述第一图像传感器 12 的位置,从而得到所述车辆 30 的位置信息。具体地,所述车辆 30 的位置信息可以包括车辆 30 的参考点的位置,例如,计算出各车轮中心的位置,进一步地,还根据这些参考点的位置,确定车辆的整体位置,例如车辆中轴线或者推力线的位置等;或者,车辆 30 的位置信息可以包括车辆的中轴线或推力线的位置,可以直接根据第一标靶 320 上参考点的位置,计算车辆中轴线或推力线的位置。

在本实施例中,所述车辆 30 的位置信息包括所述车辆 30 的纵向中心线 0 的位置信息。所述计算机 15 以所述四个第一标靶 320 作为车载目标进行成像,

所述计算机 15 获得所述四个第一标靶 320 的四个参考点的中轴线的位置，以该四个参考点的中轴线的位置作为所述车辆 30 的纵向中心线 0 的位置，确定所述车辆 30 的纵向中心线 0 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。所述车辆 30 的纵向中心线 0 位于所述车辆 30 的中轴面，且水平设置。所述车辆 30 的中轴面竖直设置，所述车辆 30 相对于其中轴面对称设置。

在一些实施例中，所述车辆 30 的位置信息还可包括所述车辆 30 的两个前轮胎 310 中间的点 300 的位置信息。

所述第一图像传感器 12 和所述第二图像传感器 25 分别用于对第二标靶 400 进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定所述校准装置 20 的位置，其中，所述校准装置 20 的位置与所述车辆 30 的位置处于同一坐标系，所述第二标靶 400 在一个所述第一图像传感器 12 与所述第二图像传感器 25 的视野范围内。

在本实施例中，所述校准装置 20 的位置信息包括所述校准装置 20 的纵向中心线 A 的位置信息。所述校准装置 20 的纵向中心线 A 位于所述校准装置 20 的中轴面，且水平设置。所述校准装置 20 相对于其中轴面对称。

所述计算机 15 控制一个所述第一图像传感器 12 对第二标靶 400 进行成像，并对得到的图像进行处理，确定所述第二标靶 400 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

所述计算机 15 控制所述第二图像传感器 25 绕所述横向轴线 B 转动，以在不同位置状态分别对第二标靶 400 进行成像，并对所述第二图像传感器 25 在不同位置状态得到的图像进行处理，确定所述第二图像传感器 25 及所述横向轴线 B 相对于第二标靶 400 的位置，结合所述第二图像传感器 25 的参考点与所述横向支撑轴 230 的几何中心点之间的预设位置关系，可确定所述横向支撑轴 230 的几何中心点相对于第二标靶 400 的位置，以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线 B 的直线作为所述校准装置 20 的纵向中心线 A，可获得所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于第二标靶 400 的位置。

可以理解的是，在一些其它实施例中，所述第二图像传感器 25 可以设置于所述校准装置 20 的任何位置，只要所述第二图像传感器 25 可绕一旋转轴线转动，使所述第二图像传感器 25 可调整至不同的位置状态，并且所述第二标靶 400 位于所述第二图像传感器 25 的视野范围内即可，所述第二图像传感器 25 在不同位置状态对所述第二标靶 400 成像，计算机 15 处理第二图像传感器 25 在不同位置状态获得的图像，确定所述第二图像传感器 25 的参考点及所述旋转轴相对于第二标靶 400 的位置，所述旋转轴线与所述横向轴线 B 的相对位置可预先设定，计算机 15 根据预先设定的所述旋转轴线与所述横向轴线 B 的相对位置，计算得到所述横向轴线 B 相对于第二标靶 400 的位置，再结合所述第二图像传感器 25 的参考点位置与所述横向支撑轴 230 的几何中心点之间的预设位置关系，可确定所述横向支撑轴 230 的几何中心点相对于第二标靶 400

的位置,以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线 B 的直线作为所述校准装置 20 的纵向中心线 A,可获得所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于第二标靶 400 的位置。

所述计算机 15 用于根据所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于第二标靶 400 的位置以及所述第二标靶 400 相对于所述第一图像传感器 12 的位置,确定所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

所述计算机 15 用于根据所述车辆 30 的纵向中心线 O 相对于所述第一图像传感器 12 的位置以及所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于所述第一图像传感器 12 的位置,确定所述校准装置 20 的纵向中心线 A 与所述车辆 30 的纵向中心线 O 的位置关系,以使所述校准装置 20 的纵向中心线 A 与所述车辆 30 的纵向中心线 O 重合。

在本实施例中,所述计算机 15 以对第二标靶 400 成像的所述第一图像传感器 12 所在的位置作为坐标原点,构建坐标系。所述车辆 30 的纵向中心线 O 相对于所述第一图像传感器 12 的位置为:所述车辆 30 的纵向中心线 O 在所述坐标系中的位置。所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于所述第一图像传感器 12 的位置为:所述校准装置 20 的纵向中心线 A 在所述坐标系中的位置。

在本实施例中,纵向中心线 A 和纵向中心线 O 的横向距离为零,也即纵向中心线 A 和纵向中心线 O 重合时达到校准的要求,所述校准装置 20 对准所述车辆 30。

在所述校准装置 20 对准所述车辆 30 后,所述校准装置 20 可根据实际需求挂载校准元件,如雷达校准元件、图案板、反光镜等,对所述车辆 30 的驾驶辅助系统进行校准。

可以理解的是,在一些其它实施例中,所述第二标靶 400 可以省略,所述第一图像传感器 12 和所述第二图像传感器 25 可分别用于对其中一个第一标靶 320 进行成像,并对得到的图像进行处理,以确定所述校准装置 20 的位置,此时,该第一标靶 320 作为参考目标。

可以理解的是,在一些其它实施例中,所述第二标靶 400 可以放置在所述车辆 30 附近的任何位置,只要在所述第二图像传感器 25 与一个所述第一图像传感器 12 的视野范围内即可。

在本实施例中,所述计算机 15 安装有图形处理软件,例如 SLAM 软件,可模拟所述校准装置 20 与所述车辆 30 的三维图像,并显示于所述显示器 150。根据第一标靶图像和第二标靶图像,所述计算机 15 控制所述显示器 150 在所述校准装置 20 与所述车辆 30 的三维图像中显示出所述校准装置 20 的纵向中心线 A 和所述车辆 30 的纵向中心线 O。同时,所述显示器 150 在所述校准装置 20 与所述车辆 30 的三维图像中显示出所述车辆 30 的纵向中心线 O 与所述校准装置 20 的纵向中心线 A 的偏差值。为了方便指引操作人员将所述校准装置 20 对准所述车辆 30,所述计算机 15 可以在三维图像中显示出指示方向和偏差大小的错误信号。操作人员可根据指示方向相对于所述车辆 30 移动所述

校准装置 20，以减小或消除所述车辆 30 与所述校准装置 20 的偏差。在所述校准装置 20 相对于所述车辆 30 移动过程中，所述第一图像传感器 12 和所述第二图像传感器 25 继续拍摄新的图像，所述计算机 15 重复对更新的图像进行处理和分析并再次指示该指示方向是否是期望的或是否存在错误。按照需要重复移动所述校准装置 20，直到所述计算机 15 计算得到所述车辆 30 与所述校准装置 20 的偏差被消除。

可以理解的是，在一些其它实施例中，所述第一图像传感器 12 的数量可以根据实际需求而改变，只要具有至少一个即可，例如，一个所述第一图像传感器 12 安装于所述支架 114，并且所述第一图像传感器 12 可沿所述支架 114 滑动至不同的预设拍摄点，当所述第一图像传感器 12 滑动至所述车辆 30 的一侧时，可对位于所述车辆 30 一侧的两个所述第一标靶 320 成像，当所述第一图像传感器 12 滑动至所述支架 114 的另一侧时，可对位于所述车辆 30 另一侧的另两个所述第一标靶 320 和第二标靶 400 成像。

图 5 是本发明其中一实施例提供的一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法的流程示意图。所述方法的场景如图 1 所示，下面结合图 1 对所述方法进行描述。所述方法包括：

510：计算机控制至少一个第一图像传感器对车辆上的车载目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定车辆的位置。

在图 1 所示的场景中，需要将所述校准装置 20 对准所述车辆 30 时，将所述车辆 30 驶入轨道平台 500。所述轨道平台 500 可采用现有技术中的轨道平台，用于调节所述车辆 30 的水平高度，同时可使得所述车辆 30 的四个轮胎 310 位于同一水平面。在每个所述轮胎 310 上安装一个所述第一标靶 320。具体地，将所述第一标靶 320 的安装柱安装于所述轮胎 310 上的轮毂夹，调节四个第一标靶 320 的位置，使得四个第一标靶 320 的四个参考点分别与车辆 30 的纵向中心线 0 等距，位于前轮的两个第一标靶 320 的两个参考点相对于车辆 30 的纵向中心线 0 对称，位于后轮的两个第一标靶 320 的两个参考点也相对于车辆 30 的纵向中心线 0 对称，使得四个第一标靶 320 的四个参考点分别位于一个矩形的四个顶点，并且所述矩形的中轴线与车辆 30 的纵向中心线 0 重合。

将所述轮定位仪 10 和所述校准装置 20 移动至所述车辆 30 的正前方（或者正后方），所述校准装置 20 位于所述轮定位仪 10 与所述车辆 30 之间，所述轮定位仪 10 和所述校准装置 20 两者都大体位于所述车辆 30 前方的中心，并大体垂直于所述车辆 30 的前部。所述第一标靶 320 的靶面朝向所述四轮定位仪 10。

所述第二标靶 400 的靶面朝向所述第二图像传感器 25 和一个所述第一图像传感器 12，并且所述第二标靶 400 的靶面位于所述第二图像传感器 25 和一个所述第一图像传感器 12 的视野范围内。

所述轮定位仪 10 与所述校准装置 20 间隔预设距离,例如间隔 1.5 米。所述支架 114 水平设置。所述计算机 15 调整位于所述车辆 30 一侧的所述第一图像传感器 12 的角度,使得所述第一图像传感器 12 对准位于所述车辆 30 一侧的两个所述第一标靶 320 的靶面;相似地,所述计算机 15 调整位于所述车辆 30 另一侧的另一所述第一图像传感器 12 的角度,使得该第一图像传感器 12 对准位于所述车辆 30 另一侧的另两个所述第一标靶 320 的靶面。操作人员调整所述轮定位仪 10 的高度,使得两个所述第一图像传感器 12 和所述第一标靶 320 大体位于同一水平面。

启动两个所述第一图像传感器 12,利用所述计算机 15 控制两个所述第一图像传感器 12 分别对四个所述第一标靶 320 的靶面进行拍摄,分别获得第一图像信息和第二图像信息。

在本实施例中,所述第一标靶 320 作为车载目标,可方便计算机 15 根据第一标靶图像,精确、快捷地确定所述第一标靶 320 的位置。可以理解的是,在一些其它实施例中,也可采用其它辅助定位的车载目标。

所述计算机 15 处理所述第一图像信息和所述第二图像信息,例如,所述计算机 15 采用 SLAM 算法,根据所述第一图像信息和所述第二图像信息,确定所述四个第一标靶 320 的四个参考点在一坐标系中的位置。所述坐标系的原点可为任何位置,例如,以两个所述第一图像传感器 12 中的任意一个所在的位置作为所述坐标系的原点,在图 1 所示的场景中,所述计算机 15 将与所述第二图像传感器 25 位于车辆 30 同一侧的第一图像传感器 12 在所述坐标系中的位置作为所述坐标系的原点。

所述计算机 15 根据所述第一标靶 320 的图像确定所述第一标靶 320 相对于所述第一图像传感器 12 的位置;所述计算机 15 根据所述第一标靶 320 相对于所述第一图像传感器 12 的位置,确定所述车辆 30 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

具体地,所述车辆 30 的位置信息包括所述车辆 30 的纵向中心线 0 的位置信息。所述计算机 15 以所述四个第一标靶 320 作为车载目标进行成像,每个第一标靶 320 具有一个参考点,所述计算机 15 根据四个所述第一标靶 320 的四个参考点相对于所述第一图像传感器 12 的位置,确定所述矩形的中轴线相对于所述第一图像传感器 12 的位置。所述计算机 15 以所述矩形的中轴线相对于所述第一图像传感器 12 的位置,作为所述车辆 30 的纵向中心线 0 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

在本实施例中,所述车辆 30 的纵向中心线 0 位于所述车辆 30 的中轴面,且水平设置。所述车辆 30 的中轴面竖直设置,所述车辆 30 相对于其中轴面对称设置。

所述车辆 30 的位置信息还可包括所述车辆 30 的两个前轮胎 310 中间的点 300 的位置信息。所述计算机 15 根据所述四个第一标靶 320 的四个参考点在所述坐标系中的位置可计算得到所述点 300 的位置。

可以理解的是, 在一些实施例中, 一个所述第一图像传感器 12 安装于所述支架 114, 并且该第一图像传感器 12 可沿所述支架 114 滑动至不同的预设拍摄点, 当该第一图像传感器 12 滑动至位于所述车辆 30 一侧的预设拍摄点时, 对位于所述车辆 30 一侧的两个所述第一标靶 320 成像, 获得所述第一图像信息; 当该第一图像传感器 12 滑动至位于所述车辆 30 另一侧的预设拍摄点时, 对位于所述车辆 30 另一侧的另两个所述第一标靶 320 成像, 获得所述第二图像信息。

520: 计算机控制至少一个第一图像传感器和至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像, 并对得到的图像进行处理, 以确定校准装置的位置。

所述计算机 15 控制与所述第二图像传感器 25 位于车辆 30 同一侧的所述第一图像传感器 12 对第二标靶 400 进行成像, 并对得到的图像进行处理, 确定所述第二标靶 400 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

所述计算机 15 控制所述第二图像传感器 25 对第二标靶 400 进行成像, 并对得到的图像进行处理, 确定所述校准装置 20 相对于第二标靶 400 的位置。

所述计算机 15 根据所述校准装置 20 相对于第二标靶 400 的位置以及第二标靶 400 相对于所述第一图像传感器 12 的位置, 确定所述校准装置 20 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

在本实施例中, 所述计算机 15 将与第二图像传感器 25 位于车辆 30 同一侧的所述第一图像传感器 12 所在的位置作为坐标原点, 构建坐标系, 所述校准装置 20 的位置与所述车辆 30 的位置处于同一坐标系, 所述第二标靶 400 被放置于所述车辆 30 附近, 并且所述第二标靶 400 在所述第一图像传感器 12 与所述第二图像传感器 25 的视野范围内。

在图 1 所示的场景中, 所述第二图像传感器 25 安装于所述横向支撑轴 230 的一端, 并且所述第二图像传感器 25 可绕所述横向支撑轴 230 的中心轴线 B 转动, 以呈现不同位置状态。

所述计算机 15 控制所述第二图像传感器 25 绕所述横向轴线 B 转动, 以在不同位置状态分别对第二标靶 400 进行成像, 并对所述第二图像传感器 25 在不同位置状态得到的图像进行处理, 确定所述第二图像传感器 25 及所述横向轴线 B 相对于第二标靶 400 的位置, 结合所述第二图像传感器 25 的参考点与所述横向支撑轴 230 的几何中心点之间的预设位置关系, 可确定所述横向支撑轴 230 的几何中心点相对于第二标靶 400 的位置, 以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线 B 的直线作为所述校准装置 20 的纵向中心线 A, 可获得所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于第二标靶 400 的位置。

可以理解的是, 在一些其它实施例中, 所述第二图像传感器 25 可以设置于所述校准装置 20 的任何位置, 只要所述第二图像传感器 25 可绕一旋转轴线转动, 使所述第二图像传感器 25 可调整至不同的位置状态, 并且所述第二标

靶 400 位于所述第二图像传感器 25 的视野范围内即可, 所述第二图像传感器 25 在不同位置状态对所述第二标靶 400 成像, 计算机 15 处理第二图像传感器 25 在不同位置状态获得的图像, 确定所述第二图像传感器 25 的参考点及所述旋转轴相对于第二标靶 400 的位置, 所述旋转轴线与所述横向轴线 B 的相对位置可预先设定, 计算机 15 根据预先设定的所述旋转轴线与所述横向轴线 B 的相对位置, 计算得到所述横向轴线 B 相对于第二标靶 400 的位置, 再结合所述第二图像传感器 25 的参考点位置与所述横向支撑轴 230 的几何中心点之间的预设位置关系, 可确定所述横向支撑轴 230 的几何中心点相对于第二标靶 400 的位置, 以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线 B 的直线作为所述校准装置 20 的纵向中心线 A, 可获得所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于第二标靶 400 的位置。

所述计算机 15 根据所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于第二标靶 400 的位置以及所述第二标靶 400 相对于所述第一图像传感器 12 的位置, 确定所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

可以理解的是, 在一些其它实施例中, 所述第二图像传感器 25 的数量可以根据实际需要进行增加, 只要为至少一个即可。

在本实施例中, 所述第二标靶 400 作为参考目标, 可方便计算机 15 根据第二标靶图像, 精确、快捷地确定所述第二标靶 400 的位置。可以理解的是, 在一些其它实施例中, 也可采用其它辅助定位的参考目标。

可以理解的是, 在一些其它实施例中, 所述第二标靶 400 可以省略, 所述第一图像传感器 12 和所述第二图像传感器 25 可分别对其中一个第一标靶 320 进行成像, 并对得到的图像进行处理, 以确定所述校准装置 20 的位置, 此时, 该第一标靶 320 作为参考目标。

可以理解的是, 在一些其它实施例中, 所述第二标靶 400 可以放置在所述车辆 30 附近的任何位置, 只要在所述第二图像传感器 25 与一个所述第一图像传感器 12 的视野范围内即可。

530: 计算机根据校准装置与车辆的位置关系, 确定校准装置的调节方式, 以使校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆。

所述计算机 15 根据所述车辆 30 相对于所述第一图像传感器 12 的位置以及所述校准装置 20 相对于所述第一图像传感器 12 的位置, 确定所述校准装置 20 的调节方式, 以使所述校准装置 20 按照预期位置或方向对准所述车辆 30。

所述车辆 30 相对于所述第一图像传感器 12 的位置, 包括: 所述车辆 30 的纵向中心线 O 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。所述校准装置 20 相对于所述第一图像传感器 12 的位置, 包括: 所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于所述第一图像传感器 12 的位置。

所述计算机 15 根据所述车辆 30 的纵向中心线 O 相对于所述第一图像传感器 12 的位置以及所述校准装置 20 的纵向中心线 A 相对于所述第一图像传感器

12 的位置，确定所述校准装置 20 的调节方式，以使所述校准装置 20 的纵向中心线 A 与所述车辆 30 的纵向中心线 O 重合。

所述计算机 15 比较所述校准装置 20 的纵向中心线 A 的位置与所述车辆 30 的纵向中心线 O 的位置，获得偏差值，所述偏差值包括纵向中心线 A 和纵向中心线 O 的横向距离和夹角，纵向中心线 A 和纵向中心线 O 的横向距离和夹角皆为零，也即纵向中心线 A 和纵向中心线 O 重合时达到校准的要求。

此时，所述校准装置 20 对准所述车辆 30，操作人员可在所述校准装置 20 上挂载校准元件，如雷达校准元件、图案板、反光镜等，以标定所述车辆 30 的驾驶辅助系统，如车载雷达、车载摄像头、车道保持系统等。

为了方便指引操作人员将所述校准装置 20 对准所述车辆 30，所述计算机 15 包括显示器 150，所述计算机 15 可控制显示器 150 显示车辆与校准装置的位置偏差。

所述计算机 15 安装有图形处理软件，例如 SLAM 软件，可模拟所述校准装置 20 与所述车辆 30 的三维图像，并显示于所述显示器 150。根据第一标靶图像和第二标靶图像，所述显示器 150 在所述校准装置 20 与所述车辆 30 的三维图像中显示出所述校准装置 20 的纵向中心线 A 和所述车辆 30 的纵向中心线 O。同时，所述显示器 150 在所述校准装置 20 与所述车辆 30 的三维图像中显示出所述车辆 30 的纵向中心线 O 与所述校准装置 20 的纵向中心线 A 的偏差值。

为了方便指引操作人员将所述校准装置 20 对准所述车辆 30，所述计算机 15 可以在三维图像中显示出指示方向和偏差大小的错误信号。操作人员可根据指示方向相对于所述车辆 30 移动所述校准装置 20，以消除所述车辆 30 与所述校准装置 20 的偏差。在所述校准装置 20 相对于所述车辆 30 移动过程中，所述第一图像传感器 12 和所述第二图像传感器 25 继续拍摄新的图像，所述计算机 15 重复对更新的图像进行处理和分析并再次指示该指示方向是否是期望的或是否存在错误。按照需要重复移动所述校准装置 20，直到所述计算机 15 计算得到所述车辆 30 与所述校准装置 20 的偏差被消除。

在所述校准装置 20 对准所述车辆 30 后，所述车辆 30 的纵向中心线 O 与所述校准装置 20 的纵向中心线 A 重合，在一些情况下，还需要校准所述校准装置 20 与所述车辆 30 之间的距离，例如，所述校准装置 20 为雷达校准装置，所述雷达校准装置需要与所述车辆 30 间隔预设校准距离才能对所述车辆 30 的车载雷达进行标定。因此，在一些其它实施例中，所述方法还包括：

540：计算机计算沿车辆的纵向中心线校准装置与车辆之间的距离，比较所述校准装置与所述车辆之间的距离与预设校准距离，获得纵向距离偏差值；以及

550：计算机根据纵向距离偏差值，确定校准装置的调节方向，以使所述校准装置与所述车辆之间的距离为预设校准距离。

在图 1 所示的场景中，位于两个前轮胎 310 中间的点 300 与所述横向支撑轴 230 的几何中心点之间的距离 L 可作为沿所述车辆 30 的纵向中心线 O 所述

校准装置 20 与所述车辆 30 之间的距离。所述计算机 15 根据所述四个第一标靶 320 的四个参考点在所述坐标系中的位置可计算得到所述点 300 的位置,根据所述点 300 的位置和所述横向支撑轴 230 的几何中心点的位置可计算得到所述点 300 与所述横向支撑轴 230 的几何中心点之间的距离 L 。所述校准装置 20 与所述车辆 30 之间的预设校准距离可根据校准装置制造商提供的规格说明书确定。所述计算机 15 比较所述预设校准距离与所述校准装置 20 与所述车辆 30 之间的距离,获得纵向距离偏差值,以指导操作人员沿所述车辆 30 的纵向中心线 0 移动所述校准装置 20。

可以理解的是,在一些实施例中,在步骤 550 完成后,重复步骤 510 至 550,可使得所述校准装置 20 更准确地对准所述车辆 30。

与现有技术相比较,在本实施例提供的所述基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法中,借助所述轮定位仪 10 可确定车辆 30 的位置,利用轮定位仪 10 的第一图像传感器 12 和校准装置 20 的第二图像传感器 25 分别对第二标靶 400 成像,可确定校准装置 20 的位置,所述计算机 15 根据所述车辆 30 的位置和所述校准装置 20 的位置,确定所述校准装置 20 的调节方式,可指引操作人员方便、精确地将所述校准装置 20 按照预期位置或方向对准所述车辆 30。

最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;在本发明的思路下,以上实施例或者不同实施例中的技术特征之间也可以进行组合,步骤可以以任意顺序实现,并存在如上所述的本发明的不同方面的许多其它变化,为了简明,它们没有在细节中提供;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

权利要求

1、一种基于轮定位仪将校准装置对准车辆的方法，其特征在于：

所述轮定位仪包括至少一个第一图像传感器和计算机；

所述校准装置包括至少一个第二图像传感器，所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器分别与所述计算机通信连接；

所述方法包括：

所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器对车辆上的车载目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定车辆的位置；

所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定所述校准装置的位置，其中，所述校准装置的位置与所述车辆的位置处于同一坐标系，所述参考目标在所述第一图像传感器与所述第二图像传感器的视野范围内；

所述计算机根据所述校准装置与所述车辆的位置关系，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对得到的图像进行处理，以确定所述校准装置的位置，包括：

所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器对参考目标进行成像，并对得到的图像进行处理，确定所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对得到的图像进行处理，确定所述校准装置相对于所述参考目标的位置；

所述计算机根据所述校准装置相对于所述参考目标的位置以及所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述校准装置包括横向支撑轴，所述横向支撑轴用于承载校准元件；

所述至少一个第二图像传感器安装于所述横向支撑轴，并且可绕所述横向支撑轴的横向轴线转动；

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对所述至少一个第二图像传感器得到的图像进行处理，确定所述校准装置相对于所述参考目标的位置，包括：

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器绕所述横向支撑轴的横向轴线转动，以在不同位置状态分别对所述参考目标进行成像，并对得到的图像进行处理，确定所述至少一个第二图像传感器的参考点及所述横向轴线相对于

所述参考目标的位置；

所述计算机结合所述至少一个第二图像传感器的参考点与所述横向支撑轴的几何中心点之间的预设位置关系，确定所述横向支撑轴的几何中心点相对于所述参考目标的位置，以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线的直线作为所述校准装置的纵向中心线，以确定所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述校准装置包括横向支撑轴，所述横向支撑轴用于承载校准元件；

所述至少一个第二图像传感器安装于所述校准装置，并且可绕一旋转轴线转动，以调整至不同的位置状态，所述旋转轴线与所述横向支撑轴的横向轴线的相对位置预先设定；

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器对参考目标进行成像，并对所述至少一个第二图像传感器得到的图像进行处理，确定所述校准装置相对于所述参考目标的位置，包括：

所述计算机控制所述至少一个第二图像传感器在不同位置状态对所述参考目标成像，并对获得的图像进行处理，确定所述至少一个第二图像传感器的参考点及所述旋转轴线相对于所述参考目标的位置；

所述计算机根据所述旋转轴线与所述横向轴线预先设定的相对位置，得到所述横向轴线相对于所述参考目标的位置；

所述计算机结合所述第二图像传感器的参考点与所述横向支撑轴的几何中心点之间的预设位置关系，确定所述横向支撑轴的几何中心点相对于所述参考目标的位置，以经过该几何中心点且垂直于所述横向轴线的直线作为所述校准装置的纵向中心线，以确定所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述校准装置相对于所述参考目标的位置，包括：所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置；

所述计算机根据所述校准装置相对于所述参考目标的位置以及所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：

所述计算机根据所述校准装置的纵向中心线相对于所述参考目标的位置以及所述参考目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器对车辆上的车载目标进行成像，并对得到的图像进行处

理，以确定车辆的位置，包括：

所述计算机根据所述车载目标的图像确定所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机根据所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，四个所述车载目标分别位于一个矩形的四个顶点，并且所述矩形的中轴线与所述车辆的纵向中心线重合；

所述计算机根据所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：

所述计算机根据四个所述车载目标相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述矩形的中轴线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机以所述矩形的中轴线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，作为所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置。

8、根据权利要求7所述的方法，其特征在于，所述计算机根据所述校准装置与所述车辆的位置关系，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆，包括：

所述计算机根据所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置以及所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆。

9、根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，包括：所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置；

所述计算机根据所述车辆相对于所述至少一个第一图像传感器的位置以及所述校准装置相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置按照预期位置或方向对准所述车辆，包括：

所述计算机根据所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置以及所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置，确定所述校准装置的调节方式，以使所述校准装置的纵向中心线与所述车辆的纵向中心线重合。

10、根据权利要求9所述的方法，其特征在于，所述计算机以一个所述第

一图像传感器所在的位置作为所述坐标系的原点；

所述车辆的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置为：所述车辆的纵向中心线在所述坐标系中的位置；

所述校准装置的纵向中心线相对于所述至少一个第一图像传感器的位置为：所述校准装置的纵向中心线在所述坐标系中的位置。

11、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述轮定位仪包括支架；两个所述第一图像传感器分别设置于所述支架的两端；

所述校准装置的横向支撑轴的一端设置有一个所述第二图像传感器，设置于所述横向支撑轴一端的所述第二图像传感器可绕所述横向支撑轴的横向轴线绕转动，以调整至不同位置状态；

所述横向支撑轴用于承载校准元件。

12、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述轮定位仪包括支架；

一个所述第一图像传感器安装于所述支架，并且可沿所述支架滑动至不同的预设拍摄点，以对所述车载目标或所述参考目标进行成像；

所述校准装置的横向支撑轴的一端设置有一个所述第二图像传感器，设置于所述横向支撑轴一端的所述第二图像传感器可绕所述横向支撑轴的横向轴线绕转动，以调整至不同位置状态；

所述横向支撑轴用于承载校准元件。

13、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器对参考目标的部分或全部进行成像。

14、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述计算机控制所述至少一个第一图像传感器和所述至少一个第二图像传感器对被放置于多个位置的参考目标进行成像，得到多组图像，所述多组图像中的每组图像与所述多个位置中的每个位置一一对应；并对所述多组图像进行处理，以确定所述校准装置的位置。

15、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述参考目标的位置是由操作手册指示的，或者，所述参考目标的位置是所述第一图像传感器与所述第二图像传感器的视野范围内的任意位置。

16、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述参考目标的位置在所述车辆附近。

17、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述参考目标的位置在所述车辆的车身做中部或车身右中部。

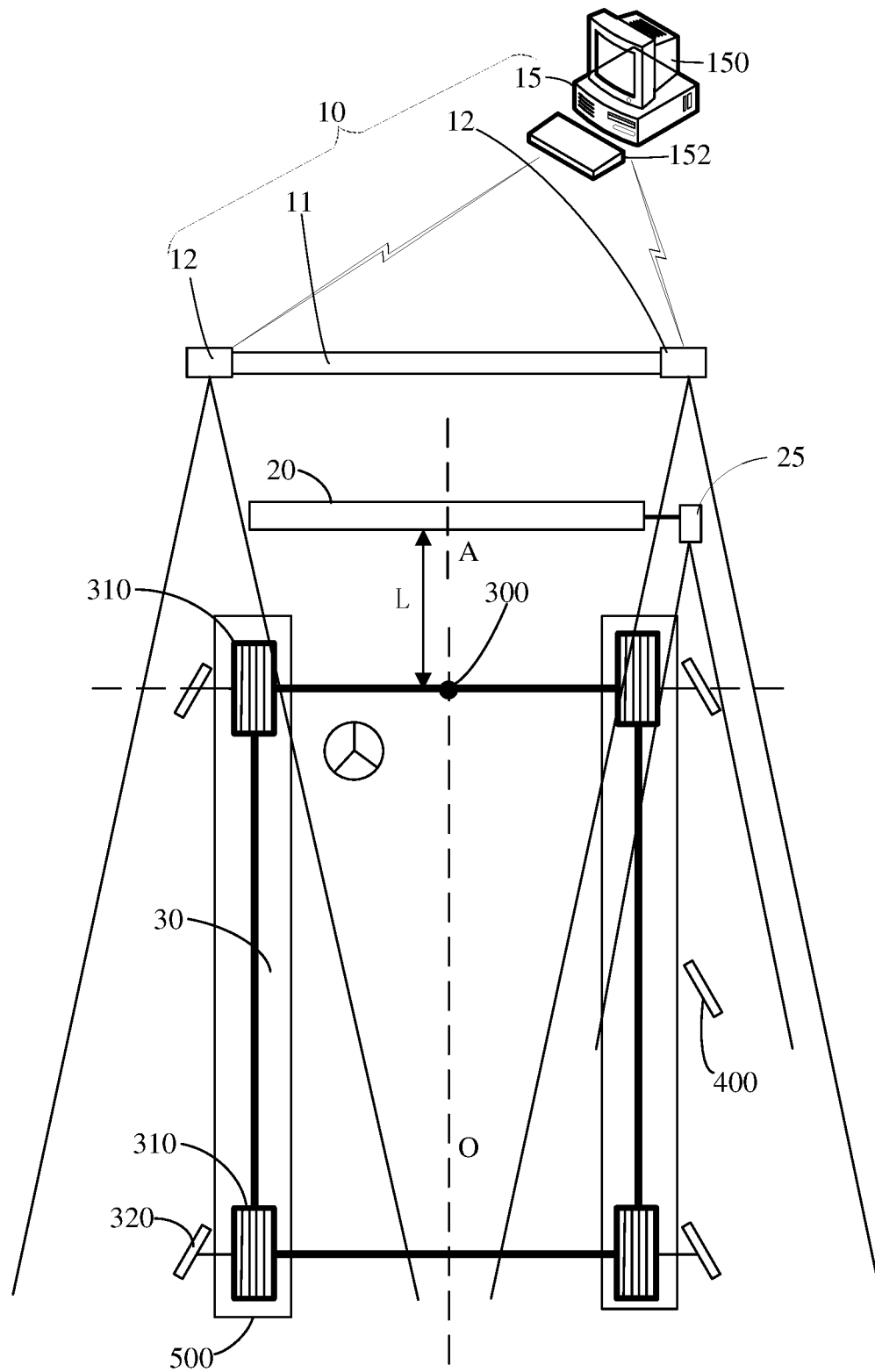


图 1

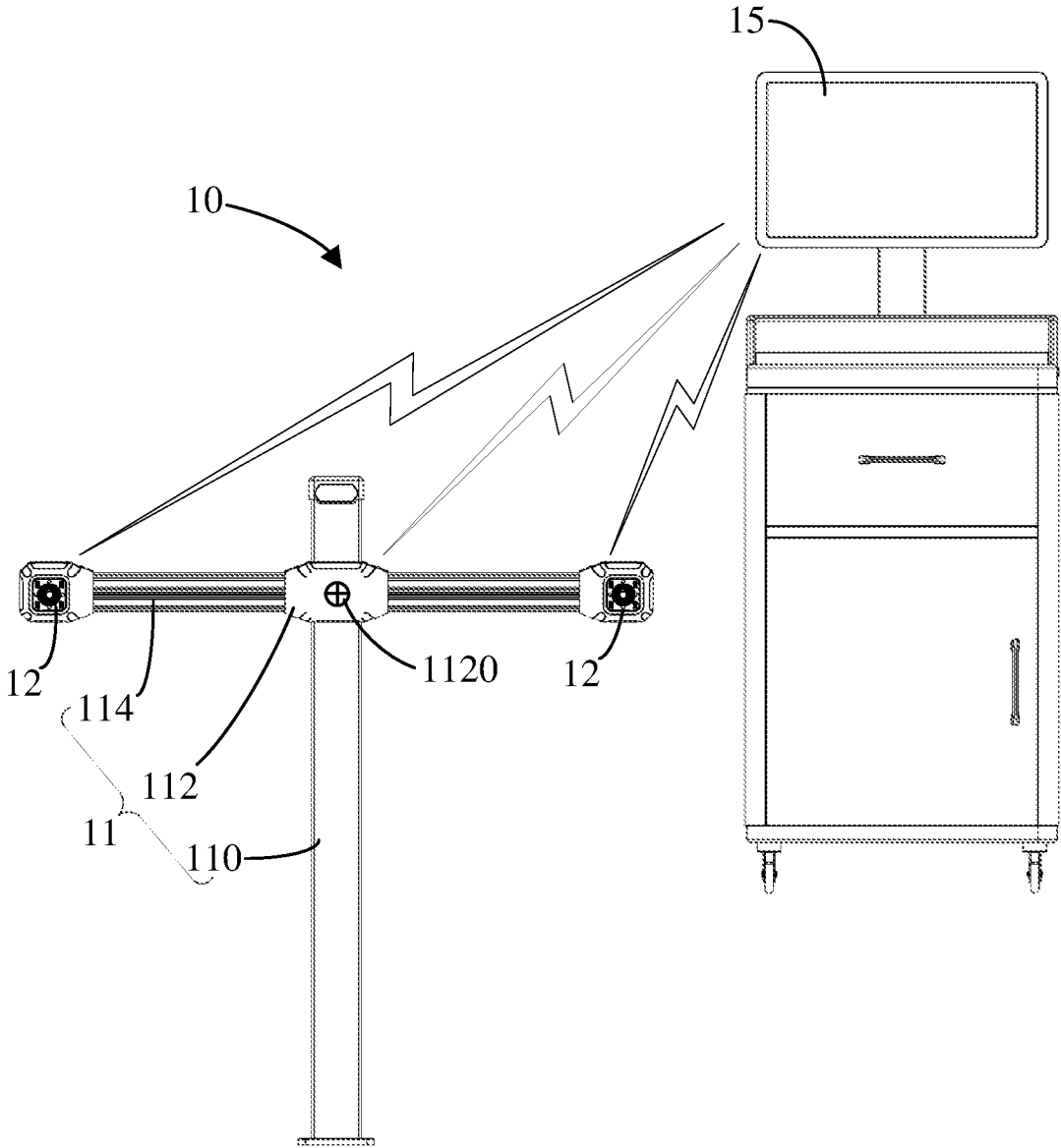


图 2

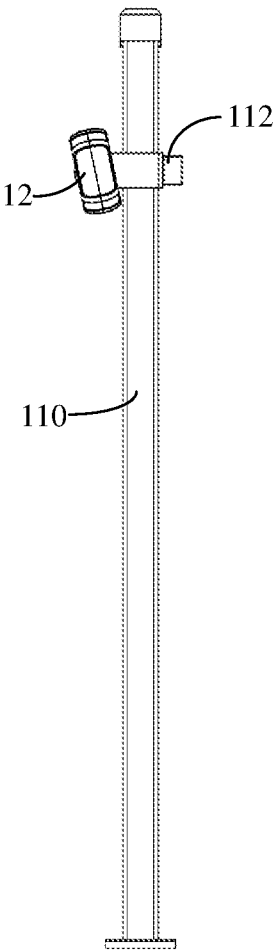


图 3

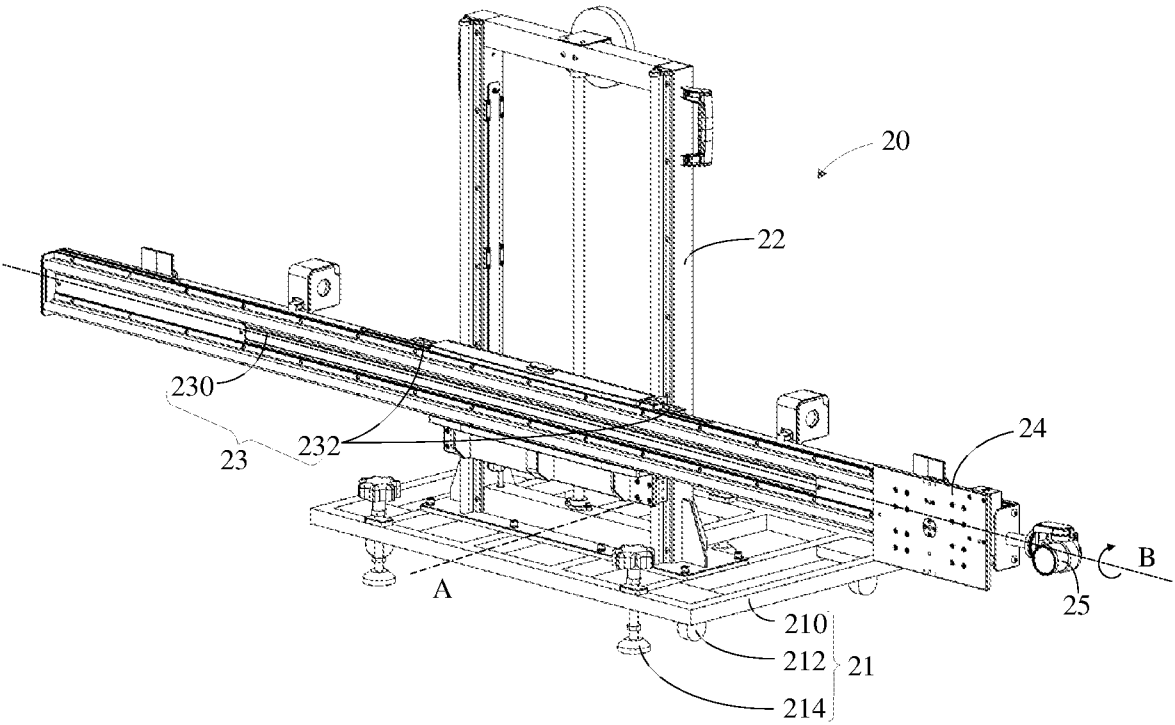


图 4

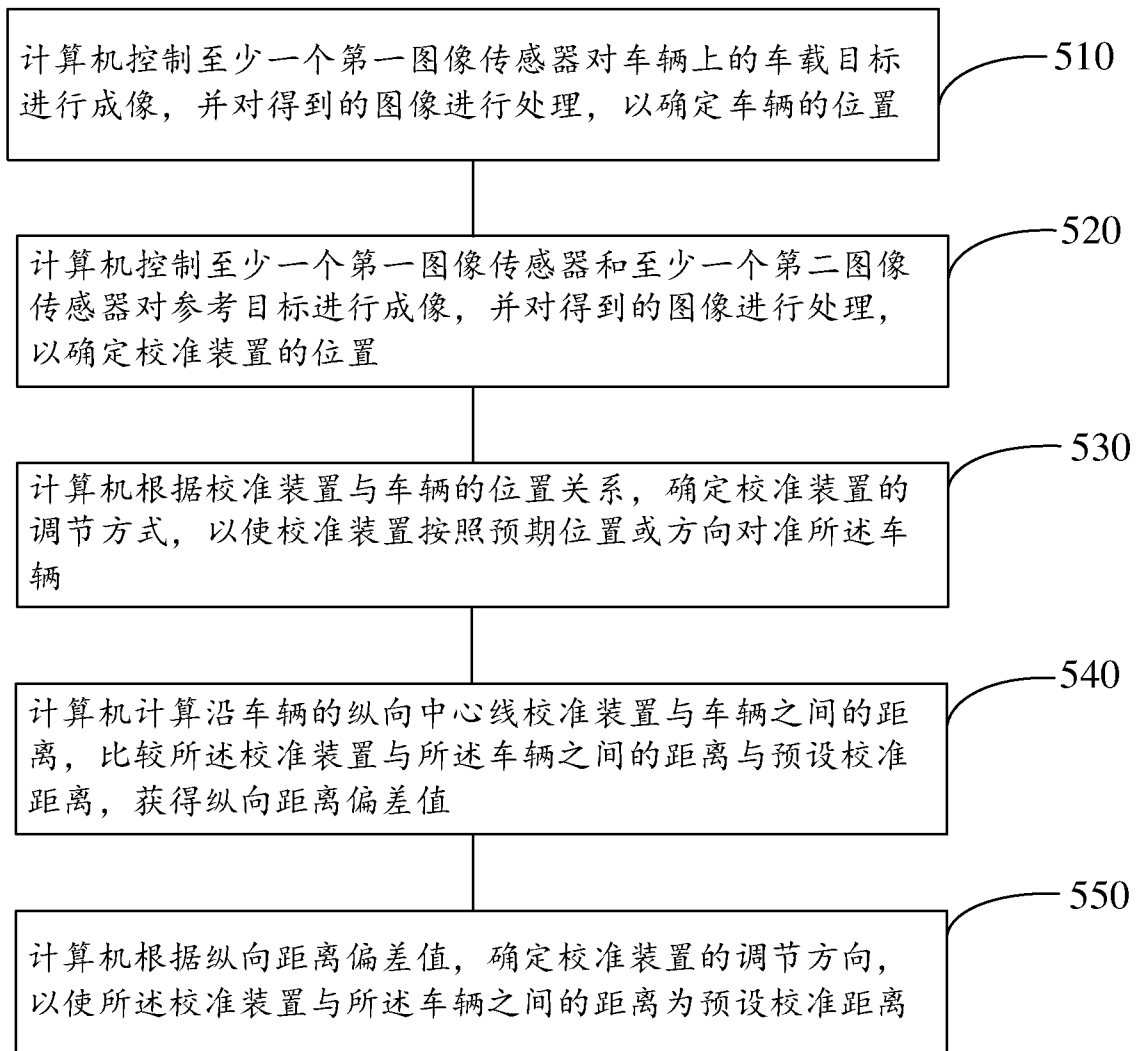


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M 17/007(2006.01)i; G01C 25/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01M17/-; G01C25/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI; CJFD; CNABS; CNTXT: 轮定位, 对准, 校准, 摄像, 照相, CCD, 图像传感器, 目标, 靶标 VEN, DWPI, SIPOABS: wheel, alignment, calibrat+, adjust, camera, CCD, image sensor, goal, target

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 109141477 A (SHENZHEN EAGLE-EYE ONLINE ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 04 January 2019 (2019-01-04) description, paragraphs [0046]-[0090], and figures 1-4	1-17
A	CN 203465098 U (TIANJIN QUANYONG AUTOMOBILE MAINTENANCE EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 March 2014 (2014-03-05) entire document	1-17
A	CN 207095542 U (SHANDONG TUANSHANG NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 13 March 2018 (2018-03-13) entire document	1-17
A	CN 101809404 A (SNAP-ON INCORPORATED) 18 August 2010 (2010-08-18) entire document	1-17
A	CN 203785900 U (ILI KAZAK AUTONOMOUS PREFECTURE MOTOR VEHICLE INSPECTION CENTER) 20 August 2014 (2014-08-20) entire document	1-17
A	US 5598358 A (HUNTER ENGINEERING COMPANY) 28 January 1997 (1997-01-28) entire document	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 April 2020

Date of mailing of the international search report

09 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/070466

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5531030 A (FMC CORPORATION) 02 July 1996 (1996-07-02) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/070466

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109141477	A	04 January 2019	None			
CN	203465098	U	05 March 2014	None			
CN	207095542	U	13 March 2018	None			
CN	101809404	A	18 August 2010	CN	101809404	B	20 June 2012
				EP	2171397	A1	07 April 2010
				EP	2171397	A4	06 July 2011
				US	2009031782	A1	05 February 2009
				US	7640673	B2	05 January 2010
				WO	2009018523	A1	05 February 2009
				EP	2171397	B1	08 October 2014
CN	203785900	U	20 August 2014	None			
US	5598358	A	28 January 1997	None			
US	5531030	A	02 July 1996	AU	7288994	A	30 March 1995
				DE	4433126	A1	23 March 1995
				IT	1274774	B	24 July 1997
				JP	3138156	B2	26 February 2001
				AU	693102	B2	25 June 1998
				JP	H07103859	A	21 April 1995
				FR	2711424	B1	31 October 1997
				KR	950008278	A	17 April 1995
				IT	MI941886	D0	15 September 1994
				CA	2129721	A1	18 March 1995
				DE	4433126	B4	16 May 2007
				FR	2711424	A1	28 April 1995
				IT	MI941886	A1	17 March 1995

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/070466

A. 主题的分类

G01M 17/007(2006.01)i; G01C 25/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G01M17/-; G01C25/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI;CJFD;CNABS;CNTXT: 轮定位, 对准, 校准, 摄像, 照相, CCD, 图像传感器, 目标, 靶标 VEN, DWPI, SIPOABS: wheel, alignment, calibrat+, adjust, camera, CCD, image sensor, goal, target

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 109141477 A (深圳市鹰眼在线电子科技有限公司) 2019年 1月 4日 (2019 - 01 - 04) 说明书第[0046]-[0090]段, 图1-4	1-17
A	CN 203465098 U (天津全用汽车维修设备科技有限公司) 2014年 3月 5日 (2014 - 03 - 05) 全文	1-17
A	CN 207095542 U (山东团尚网络科技股份有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 全文	1-17
A	CN 101809404 A (实耐宝公司) 2010年 8月 18日 (2010 - 08 - 18) 全文	1-17
A	CN 203785900 U (伊犁哈萨克自治州机动车辆检测中心) 2014年 8月 20日 (2014 - 08 - 20) 全文	1-17
A	US 5598358 A (HUNTER ENG CO) 1997年 1月 28日 (1997 - 01 - 28) 全文	1-17
A	US 5531030 A (FMC CORP) 1996年 7月 2日 (1996 - 07 - 02) 全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2020年 4月 2日

国际检索报告邮寄日期

2020年 4月 9日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

魏晓薇

电话号码 86-010-62089508

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/070466

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	109141477	A	2019年 1月 4日	无			
CN	203465098	U	2014年 3月 5日	无			
CN	207095542	U	2018年 3月 13日	无			
CN	101809404	A	2010年 8月 18日	CN	101809404	B	2012年 6月 20日
				EP	2171397	A1	2010年 4月 7日
				EP	2171397	A4	2011年 7月 6日
				US	2009031782	A1	2009年 2月 5日
				US	7640673	B2	2010年 1月 5日
				WO	2009018523	A1	2009年 2月 5日
				EP	2171397	B1	2014年 10月 8日
CN	203785900	U	2014年 8月 20日	无			
US	5598358	A	1997年 1月 28日	无			
US	5531030	A	1996年 7月 2日	AU	7288994	A	1995年 3月 30日
				DE	4433126	A1	1995年 3月 23日
				IT	1274774	B	1997年 7月 24日
				JP	3138156	B2	2001年 2月 26日
				AU	693102	B2	1998年 6月 25日
				JP	H07103859	A	1995年 4月 21日
				FR	2711424	B1	1997年 10月 31日
				KR	950008278	A	1995年 4月 17日
				IT	MI941886	D0	1994年 9月 15日
				CA	2129721	A1	1995年 3月 18日
				DE	4433126	B4	2007年 5月 16日
				FR	2711424	A1	1995年 4月 28日
				IT	MI941886	A1	1995年 3月 17日