

(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 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/133488 A1

- (51) 国际专利分类号:
G08G 1/017 (2006.01) **G06T 7/00** (2017.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/125800
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 29 日 (29.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 周游 (ZHOU, You); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 蔡剑钊 (CAI, Jianzhao); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。 杜

劫熹 (DU, Jiexi); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道9号香港科大深圳产学研大楼6楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京同立钧成知识产权代理有限公司 (LEADER PATENT & TRADEMARK FIRM); 中国北京市海淀区西直门北大街32号枫蓝国际A座8F-6, Beijing 100082 (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,

(54) Title: VEHICLE DETECTION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 车辆检测方法和设备

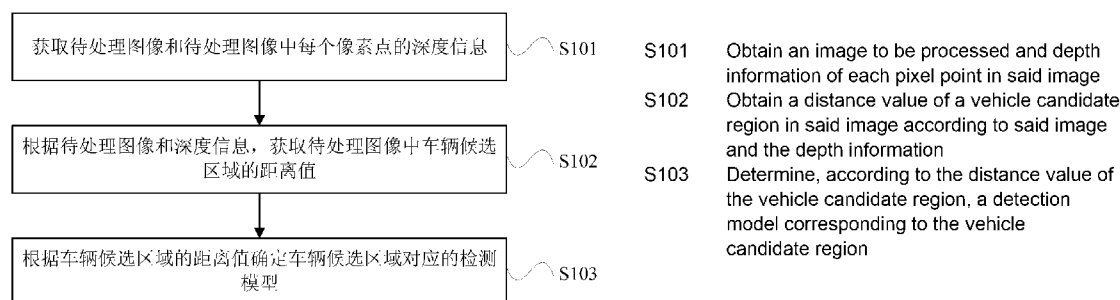


图 1

(57) Abstract: Embodiments of the present invention provide a vehicle detection method and device. The vehicle detection method comprises: obtaining an image to be processed and depth information of each pixel point in said image; obtaining a distance value of a vehicle candidate region in said image according to said image and the depth information; and determining, according to the distance value of the vehicle candidate region, a detection model corresponding to the vehicle candidate region. Vehicles can be detected using different detection models according to different distances, thereby improving the accuracy and reliability of vehicle detection, and reducing the probability of false detection and missed detection.

(57) 摘要: 本发明实施例提供一种车辆检测方法和设备。其中, 车辆检测方法包括: 获取待处理图像和待处理图像中每个像素点的深度信息; 根据待处理图像和深度信息, 获取待处理图像中车辆候选区域的距离值; 根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。可以根据不同的距离采用不同的检测模型检测车辆, 提升了车辆检测的准确性和可靠性, 降低了误检测和漏检测概率。

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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,
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)。

本国际公布：

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

车辆检测方法和设备

技术领域

5 本发明实施例涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种车辆检测方法和设备。

背景技术

自动检测车辆，在自动驾驶、辅助驾驶技术中是不可缺少的内容。通常，
10 车辆上设置有摄像设备。车辆在行使过程中，摄像设备对道路上的车辆进行拍摄获得图像。利用车辆检测模型，通过对图像进行深度学习或者机器学习，可以自动检测出前方的车辆。

但是，采用同一种车辆检测模型对车辆进行检测，误检测/漏检测的概率很大，导致车辆检测的准确率较低。

15

发明内容

本发明提供一种车辆检测方法和设备，提升了车辆检测的准确性和可靠性，降低了误检测和漏检测概率。

第一方面，本发明提供一种车辆检测方法，包括：

20 获取待处理图像和所述待处理图像中每个像素点的深度信息；

根据所述待处理图像和所述深度信息，获取所述待处理图像中车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

第二方面，本发明提供一种车辆检测方法，包括：

25 获取待处理图像；

获取所述待处理图像中的车辆候选区域；

若判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取所述车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

30 第三方面，本发明提供一种车辆检测设备，包括：存储器、处理器和拍

摄设备；

所述拍摄设备，用于获取待处理图像；

所述存储器，用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当所述程序代码被执行时，用于执行

5 以下操作：

获取所述待处理图像中每个像素点的深度信息；

根据所述待处理图像和所述深度信息，获取所述待处理图像中车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

10 第四方面，本发明提供一种车辆检测设备，包括：存储器、处理器和拍摄设备；

所述拍摄设备，用于获取待处理图像；

所述存储器，用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当所述程序代码被执行时，用于执行

15 以下操作：

获取所述待处理图像中的车辆候选区域；

若判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取所述车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

20 第五方面，本发明提供一种存储介质，包括：可读存储介质和计算机程序，所述计算机程序用于实现第一方面或第二方面任一实施方式提供的车辆检测方法。

第六方面，本发明提供一种程序产品，该程序产品包括计算机程序（即执行指令），该计算机程序存储在可读存储介质中。处理器可以从可读存储
25 介质读取该计算机程序，处理器执行该计算机程序用于实现第一方面或第二方面任一实施方式提供的车辆检测方法。

本发明提供一种车辆检测方法和设备，通过待处理图像和待处理图像中每个像素点的深度信息，可以获取待处理图像中车辆候选区域的距离值，根据车辆候选区域的距离值可以确定车辆候选区域对应的检测模型。由于根据
30 不同的距离采用不同的检测模型检测车辆，提升了车辆检测的准确性和可靠

性，降低了误检测和漏检测概率。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明实施例一提供的车辆检测方法的流程图；

图 2 为本发明实施例一提供的预设检测模型与预设距离值范围之间对应关系的示意图；

图 3 为本发明实施例一提供的车辆候选区域的示意图；

图 4 为本发明实施例二提供的车辆检测方法的流程图；

图 5 为本发明实施例二中尾灯区域匹配的原理示意图；

图 6 为本发明实施例三提供的车辆检测方法的流程图；

图 7 为本发明实施例提供的车辆检测设备的结构示意图。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

图 1 为本发明实施例一提供的车辆检测方法的流程图。本实施例提供的车辆检测方法，执行主体可以为车辆检测设备，应用于对拍摄设备拍摄的图像进行车辆检测的场景。其中，拍摄设备设置在可以行使在道路上的装置，例如：车辆、车辆上的辅助驾驶设备、安装在车辆上的行车记录仪、智能电动车、滑板车、平衡车，等等。可选的，车辆检测设备可以设置在上述可以行使在道路上的装置。可选的，车辆检测设备可以包括所述拍摄设备。

如图 1 所示，本实施例提供的车辆检测方法，可以包括：

S101、获取待处理图像和待处理图像中每个像素点的深度信息。

其中，待处理图像为二维图像。待处理图像中每个像素点的深度信息是一种三维信息，用于指示像素点距离拍摄设备的远近。

需要说明的是，本实施例对于获取图像的深度信息的实现方式不做限定。

5 例如，行使在道路上的装置可以安装激光雷达。激光雷达测距技术通过激光扫描的方式可以得到场景的三维信息。其基本原理是：向空间发射激光，并记录各个扫描点的信号从激光雷达到达被测场景中的物体，随后又经过物体反射回到激光雷达的相隔时间，据此计算出物体表面与激光雷达之间的距离。

10 又例如，行使在道路上的装置可以设置双目视觉系统或者单目视觉系统。基于视差原理，利用成像设备从不同的位置获取被测物体的两幅图像，通过计算两幅图像中对应点间的位置偏差来获取物体的距离。在双目视觉系统中，可以通过两个成像设备获取两幅图像。在单目视觉系统中，可以通过成像设备在两个不同的位置获取两幅图像。

15 可选的，S101 中，获取待处理图像中每个像素点的深度信息，可以包括：获取待处理图像对应的雷达图或者深度图。

将雷达图或者深度图与待处理图像匹配，获取待处理图像中每个像素点的深度信息。

20 S102、根据待处理图像和深度信息，获取待处理图像中车辆候选区域的距离值。

S103、根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。

具体的，根据待处理图像和图像中每个像素点的深度信息，首先获得车辆候选区域。车辆候选区域中可能包括车辆，也可能不包括车辆，需要通过检测模型进一步确定。需要说明的是，本实施例对于检测模型的实现方式不做限定。可选的，检测模型可以为深度学习或者机器学习中常用的模型。可选的，检测模型可以为神经网络模型。例如，卷积神经网络（Convolutional Neural Networks, CNN）模型。

25

在图像中，远近不同的物体占用的区域大小、位置和物体显示出来的特征均不相同。例如，如果车辆距离拍摄设备较近，车辆在图像中占用的区域较大，通常位于图像的左下角或者右下角，能够显示车辆的车门、侧面区域

30

等。对于中距离的车辆，车辆在图像中占用的区域相对较小，通常位于图像的中部，能够显示车辆的尾部和侧面。而对于远距离的车辆，车辆在图像中的占用区域更小，通常位于图像的中上部，只有很小的尾部可以露出。

因此，根据待处理图像和图像中每个像素点的深度信息，可以获得车辆候选区域的距离值。该距离值可以指示物理空间中车辆与拍摄设备之间的远近程度。根据该距离值，获取与该距离值匹配的检测模型。后续，采用该检测模型确定车辆候选区域是否包括车辆，将更加准确。

需要说明的是，本实施例对于车辆候选区域的距离值不做限定。比如，该距离值可以为车辆候选区域中任一个像素点的深度值。又比如，该距离值可以为根据车辆候选区域内像素点的深度值确定的平均值或者加权平均值。

需要说明的是，在本实施例中，会预先设置多个预设检测模型。预设检测模型对应有一定的预设距离值范围。本实施例对于每个预设检测模型分别对应的预设距离值范围不做限定。可选的，相邻的预设检测模型对应的预设距离值范围可以存在重叠区域。

可见，本实施例提供的车辆检测方法，通过待处理图像和图像中每个像素点的深度信息，可以获得车辆候选区域的距离值，根据距离值可以确定匹配的检测模型，提升了检测模型的精确度。相比于采用单一模型检测车辆，本实施例提供的车辆检测方法，根据不同的距离采用不同的检测模型检测车辆，提升了车辆检测的准确性和可靠性，降低了误检测和漏检测概率。

可选的，本实施例提供的车辆检测方法，还可以包括：

采用车辆候选区域对应的检测模型，确定车辆候选区域是否为车辆区域。

可选的，S103 中，根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型，可以包括：

根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为车辆候选区域对应的检测模型。

可选的，如果车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围的数量大于1，则将车辆候选区域的距离值所在的每个预设距离值范围对应的预设检测模型，均确定为车辆候选区域对应的检测模型。

下面通过示例对预设检测模型与预设距离值范围之间的对应关系进行说

明。

图 2 为本发明实施例一提供的预设检测模型与预设距离值范围之间对应关系的示意图。如图 2 所示，在 200 米内，预先设置 3 个预设距离值范围。其中，预设距离值范围 0~90 米对应检测模型 1，预设距离值范围 75~165 米对应检测模型 2，预设距离值范围 150~200 米对应检测模型 3。检测模型 1 和检测模型 2 对应的距离值范围存在重叠区域，具体为 75~90 米。检测模型 2 和检测模型 3 对应的距离值范围存在重叠区域，具体为 150~165 米。

假设，车辆候选区域的距离值为 50 米，则车辆候选区域对应的检测模型为检测模型 1。假设，车辆候选区域的距离值为 80 米，则车辆候选区域对应的检测模型为检测模型 1 和检测模型 2。可以分别采用检测模型 1 和检测模型 2，确定车辆候选区域是否为车辆区域。最后综合检测模型 1 和检测模型 2 的检测结果，确定车辆候选区域是否为车辆区域。例如，当采用检测模型 1 和检测模型 2 均确定车辆候选区域为车辆区域时，才最终确定车辆候选区域为车辆区域。又例如，当采用检测模型 1 或者检测模型 2 可以确定车辆候选区域为车辆区域时，就最终确定车辆候选区域为车辆区域。

可以理解，预设距离值范围的数量越多，每个预设距离值范围的区间越小，对于车辆检测的精细度更高。

可选的，S102 中，根据待处理图像和深度信息，获取待处理图像中车辆候选区域的距离值，可以包括：

将待处理图像输入第一神经网络模型，获取待处理图像中的道路区域。

根据深度信息对待处理图像中的像素点进行聚类分析，确定待处理图像中与道路区域邻接的车辆候选区域，并获取车辆候选区域的距离值。

其中，第一神经网络模型用于获取图像中的道路区域。本实施例对于道路区域的表示方式不做限定。例如，道路区域可以通过道路的边界线表示。道路的边界线可以通过道路的多个边缘点确定。又例如，道路区域可以包括道路的边界线确定的平面区域。

根据待处理图像中每个像素点的深度信息可以对待处理图像中的像素点进行聚类分析。所谓聚类分析，是指将物理或者抽象对象的集合分组为类似的对象组成的多个类的分析方法。在本实施例中，根据像素点的深度信息进行聚类分析，可以将待处理图像中不同位置处的像素点聚类，形成多个簇。

然后，在多个簇中确定与道路区域邻接的车辆候选区域，并获取车辆候选区域的距离值。

需要说明的是，本实施例对于第一神经网络模型的实现方式不做限定。

可选的，与道路区域邻接的车辆候选区域，包括：与道路区域中像素点之间的最小距离小于或者等于预设距离的车辆候选区域。

本实施例对于预设距离的具体取值不做限定。

可选的，车辆候选区域的距离值为车辆候选区域的簇中心点的深度值。

需要说明的是，本实施例对于聚类分析算法不做限定。

下面通过示例，以聚类分析算法为 K 均值(k-means)算法为例进行说明。

图 3 为本发明实施例一提供的车辆候选区域的示意图。如图 3 所示，遍历待处理图像中的像素点，对每个像素点按深度进行 k-means 聚类。设有 a,b 两点，对应深度值为 D_a, D_b 。在 x,y 坐标的值为 X_a, Y_a, X_b, Y_b ，则距离函数为：

$$\text{Loss} = (D_a - D_b)^2 + k((X_a - X_b)^2 + (Y_a - Y_b)^2)$$

其中，k 为正数。

通过 k-means 算法，得到的与道路区域邻接的车辆候选区域如图 3 中的区域 100~104。车辆候选区域可能包括车辆、路牌、路灯，甚至是草地、墙面等，都是与道路接壤并符合聚类分析结果的。后续，会采用检测模型进一步确定车辆候选区域是否为车辆区域。

本实施例提供一种车辆检测方法，包括：获取待处理图像和待处理图像中每个像素点的深度信息，根据待处理图像和深度信息，获取待处理图像中车辆候选区域的距离值，根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。本实施例提供的车辆检测方法，通过获取车辆候选区域的距离值，可以根据不同的距离采用不同的检测模型检测车辆，提升了车辆检测的准确性和可靠性，降低了误检测和漏检测概率。

图 4 为本发明实施例二提供的车辆检测方法的流程图。本实施例在上述实施例一的基础上，提供了车辆检测方法的另一种实现方式。如图 4 所示，本实施例提供的车辆检测方法，在 S103，根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型之前，还可以包括：

S401、对车辆候选区域的距离值进行校验。

S402、若校验通过，则根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。

具体的，在执行 S103 之前，需要对车辆候选区域的距离值进行校验。校验通过才执行 S103。通过对距离值进行校验，可以进一步确定该距离值的准确性。从而，根据该距离值确定车辆候选区域对应的检测模型，进一步提升了检测模型的准确性。

可选的，S401 中，对车辆候选区域的距离值进行校验，可以包括：

判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

若车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取车辆候选区域的校验距离值。

判断车辆候选区域的距离值与校验距离值之间的差值是否在预设差值范围内。

具体的，如果车辆候选区域包括车辆的尾灯，说明车辆候选区域为车辆区域。通过车辆上两个尾灯之间的距离采用另一种计算方法可以再获得一个车辆候选区域的距离值，称为校验距离值。将之前根据待处理图像中像素点的深度信息获得的车辆候选区域的距离值与根据尾灯间距离获得的校验距离值进行比对，可以确定车辆候选区域的距离值是否准确。如果车辆候选区域的距离值与校验距离值之间的差值在预设差值范围内，校验通过。如果车辆候选区域的距离值与校验距离值之间的差值在预设差值范围内，校验没有通过。

需要说明的是，本实施例对于预设差值范围的具体取值不做限定。

可选的，校验距离值为根据拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

可选的，校验距离值可以通过下面的公式确定：

$$\text{Distance} = \text{focus_length} * W / d$$

其中，Distance 表示，focus_length 表示拍摄设备的焦距，W 表示预设的车辆宽度，d 表示两个尾灯的外边沿之间的距离。

本实施例对于预设的车辆宽度的具体取值不做限定。例如，W 的取值范围可以为 2.8~3m。

可选的，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，可以采用现有的

图像识别、图像检测等图像处理方法，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

由于图像处理方法较为成熟，通过图像处理方法判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，提升了判断的准确性。

- 5 可选的，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，可以采用深度学习算法、机器学习算法或者神经网络算法。

由于深度学习算法、机器学习算法或者神经网络算法基于大量的样本数据训练模型，应用场景更加广泛和全面，因此提升了判断的准确性。

可选的，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，可以包括：

- 10 对待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像。

根据水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

通过对待处理图像先进行水平校正，再判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，消除了图像误差，提升了判断的准确性。

- 15 需要说明的是，对图像进行水平校正的方法有很多，本实施例对此不做限定。

示例性的，在一种实现方式中，可以根据拍摄设备的水平线对图像进行水平校正，使得图像的 x 轴方向与水平线平行。

- 20 其中，拍摄设备的水平线通过拍摄设备中的惯性测量单元（Inertial measurement unit, IMU）获得。

假设图像的左上角为原点，地平线直线方程为： $ax+by+c=0$ 。其中，

$$r = \tan(\text{pitch_angle}) * \text{focus_length}$$

$$a = \tan(\text{roll_angle})$$

$$b = 1$$

- 25 $c = -\tan(\text{roll_angle}) * \text{Image_width}/2 + r * \sin(\text{roll_angle}) * \tan(\text{roll_angle}) - \text{Image_height}/2 + r * \cos(\text{roll_angle})$

其中， focus_length 表示焦距， pitch_angle 表示 pitch 轴旋转角度， roll_angle 表示 roll 轴旋转角度， Image_width 表示图像宽度， Image_height 表示图像高度。

- 30 可选的，根据水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域，判断车辆候

选区域是否包括车辆的一对尾灯，可以包括：

将水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域输入第二神经网络模型，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

其中，第二神经网络模型用于判断图像中是否包括车辆的一对尾灯。

5 需要说明的是，本实施例对于第二神经网络模型的实现方式不做限定。

可选的，若采用第二神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，还可以包括：

获取左尾灯区域和右尾灯区域。

10 在水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域。第一待处理区域包括左尾灯区域，第二待处理区域包括右尾灯区域。

对左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据第一目标区域在第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据第二目标区域在第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果。

15 根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

下面结合示例进行说明。

图 5 为本发明实施例二中尾灯区域匹配的原理示意图。如图 5 所示，第一待处理区域 203 为根据左尾灯区域（未示出）获得的。第二待处理区域 202 为根据右尾灯区域 201 获得的。右尾灯区域 201 进行镜像翻转，获得第二目标区域 204。可以根据第二目标区域 204，沿着水平方向，在第一待处理区域 203 中进行图像匹配。可选的，在一种实现方式中，可以计算第二目标区域 204 与左尾灯区域之间的距离。若该距离小于第一预设阈值，则确定图像匹配成功。车辆候选区域包括车辆的一对尾灯。可选的，在另一种实现方式中，根据第二目标区域 204，沿着水平方向，在第一待处理区域 203 中确定最靠近第二目标区域 204 的匹配区域。如果匹配区域与第二目标区域 204 之间的距离小于第二预设阈值，则确定图像匹配成功。车辆候选区域包括车辆的一对尾灯。

其中，本实施例对于第一预设阈值和第二预设阈值的具体取值不做限定。

30 可见，当采用第二神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，获得尾灯区域之后，通过确定尾灯区域是否匹配，进一步提升了判断车辆候

选区域是否包括车辆的一对尾灯的准确性。

可选的，若采用第二神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，还可以包括：

获取任一个尾灯的尾灯区域。

- 5 对尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据第三目标区域在水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果。

根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

该种实现方式与上面实现方式的区别在于，在尾灯区域翻转后，直接以翻转获得的区域为模板进行图像匹配。简化了计算复杂度，提升了计算效率。

- 10 可选的，根据第三目标区域在水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果，可以包括：

在水平校正图像中以第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图像匹配，获得与第三目标区域距离最近的匹配区域。

- 15 具体的，车辆上的尾灯是对称设置的，位于同一水平线上。由于水平校正图像已经进行了水平校正，因此，以第三目标区域为中心，沿水平方向向两端进行图像匹配，可以更快的找到与第三目标区域匹配且距离最近的匹配区域，提升了处理速度。

可选的，根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，可以包括：

- 20 若匹配区域与尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯。

若匹配区域与尾灯区域之间的距离大于预设阈值，则判断车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

- 25 具体的，匹配区域是通过图像匹配的方式确定的与尾灯区域对称的区域。匹配区域与尾灯区域之间的距离，与车辆上两个尾灯之间的距离应该近似相等。因此，通过匹配区域与尾灯区域之间的距离，可以判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

- 30 本实施例提供了一种车辆检测方法，通过对根据待处理图像中像素点的深度信息获得的车辆候选区域的距离值进行校验，可以进一步确定该距离值的准确性。从而，根据该距离值确定车辆候选区域对应的检测模型，进一步

提升了车辆检测的准确性。

图 6 为本发明实施例三提供的车辆检测方法的流程图。本实施例提供的车辆检测方法，执行主体可以为车辆检测设备，应用于对拍摄设备拍摄的图像进行车辆检测的场景。其中，拍摄设备设置在可以行使在道路上的装置，例如：车辆、车辆上的辅助驾驶设备、安装在车辆上的行车记录仪、智能电动车、滑板车、平衡车，等等。可选的，车辆检测设备可以设置在上述可以行使在道路上的装置。可选的，车辆检测设备可以包括所述拍摄设备。

如图 6 所示，本实施例提供的车辆检测方法，可以包括：

S601、获取待处理图像。

S602、获取待处理图像中的车辆候选区域。

S603 若判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取车辆候选区域的距离值。

S604、根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。

本实施例提供的车辆检测方法，对于待处理图像中的车辆候选区域，如果车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，说明车辆候选区域为车辆区域。通过车辆上两个尾灯之间的距离获得车辆候选区域的距离值。根据距离值可以确定匹配的检测模型，提升了检测模型的精确度。相比于采用单一模型检测车辆，本实施例提供的车辆检测方法，根据不同的距离采用不同的检测模型检测车辆，提升了车辆检测的准确性和可靠性，降低了误检测和漏检测概率。

需要说明的是，本实施例对于如何获取待处理图像中车辆候选区域的实现方式不做限定。例如，可以采用图像处理的方法，也可以采用深度学习、机器学习或者神经网络算法。

可选的，本实施例提供的车辆检测方法，还可以包括：

采用车辆候选区域对应的检测模型，确定车辆候选区域是否为车辆区域。

可选的，距离值为根据拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

可选的，在 S603，判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯之前，还包括：对待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像。

根据水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域，判断车辆候选区域是

否包括车辆的一对尾灯。

可选的，根据水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，包括：

将水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域输入神经网络模型，判断
5 车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，若采用神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，还包括：

获取左尾灯区域和右尾灯区域。

在水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域。第一待处理
10 区域包括左尾灯区域，第二待处理区域包括右尾灯区域。

对左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据第一目标区域在第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据第二目标区域在第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果。

15 根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，若采用神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，还包括：

获取任一个尾灯的尾灯区域。

对尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据第三目标区域在水平
20 校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果。

根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，根据第三目标区域在水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果，包括：

在水平校正图像中以第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图
25 像匹配，获得与第三目标区域距离最近的匹配区域。

可选的，根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，包括：

若匹配区域与尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯。

30 若匹配区域与尾灯区域之间的距离大于预设阈值，则判断车辆候选区域

不包括车辆的一对尾灯。

可选的，S604 中，根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型，包括：

根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将车辆
5 候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为车辆
候选区域对应的检测模型。

可选的，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

需要说明的是，对于本实施例中技术方案的详细描述，可以参见图 1~图
5 所示实施例中的相关描述。其中，本实施例中的“车辆候选区域的距离值”
10 与图 4~图 5 所示实施例二中的“车辆候选区域的校验距离值”相似，本实施
例中的“神经网络模型”与图 4~图 5 所示实施例二中的“第二车辆候选区域
的校验距离值”相似。技术原理和技术效果相似，此处不再赘述。

本发明实施例一提供一种车辆检测设备，可以参见图 7。图 7 为本发明
15 实施例提供的车辆检测设备的结构示意图。本实施例提供的车辆检测设备，
用于执行图 1~图 5 所示实施例提供的车辆检测方法。如图 7 所示，本实施例
提供的车辆检测设备，可以包括：存储器 12、处理器 11 和拍摄设备 13；

拍摄设备 13，用于获取待处理图像；

存储器 12，用于存储程序代码；

20 处理器 11，调用程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：
获取待处理图像中每个像素点的深度信息；
根据待处理图像和深度信息，获取待处理图像中车辆候选区域的距离值；
根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。

可选的，处理器 11 具体用于：

25 将待处理图像输入第一神经网络模型，获取待处理图像中的道路区域；
根据深度信息对待处理图像中的像素点进行聚类分析，确定待处理图
像中与道路区域邻接的车辆候选区域，并获取车辆候选区域的距离值。

可选的，与道路区域邻接的车辆候选区域，包括：与道路区域中像素点
之间的最小距离小于或者等于预设距离的车辆候选区域。

30 可选的，处理器 11 具体用于：

采用 K 均值算法进行聚类分析。

可选的，车辆候选区域的距离值为车辆候选区域的簇中心点的深度值。

可选的，处理器 11 具体用于：

- 5 根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为车辆候选区域对应的检测模型。

可选的，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

可选的，处理器 11 还用于：

对车辆候选区域的距离值进行校验；

- 10 若校验通过，则执行根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型的步骤。

可选的，处理器 11 具体用于：

判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯；

- 15 若车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取车辆候选区域的校验距离值；

判断车辆候选区域的距离值与校验距离值之间的差值是否在预设差值范围内。

可选的，校验距离值为根据拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

- 20 可选的，处理器 11 具体用于：

对待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像；

根据水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，处理器 11 具体用于：

- 25 将水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域输入第二神经网络模型，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，若采用神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，处理器 11 还用于：

获取左尾灯区域和右尾灯区域；

- 30 在水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域；第一待处理

区域包括左尾灯区域，第二待处理区域包括右尾灯区域；

对左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据第一目标区域在第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据第二目标区域在第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，若采用神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，处理器 11 还用于：

获取任一个尾灯的尾灯区域；

10 对尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据第三目标区域在水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，处理器 11 具体用于：

15 在水平校正图像中以第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图像匹配，获得与第三目标区域距离最近的匹配区域。

可选的，处理器 11 具体用于：

若匹配区域与尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯。

20 若匹配区域与尾灯区域之间的距离大于预设阈值，则判断车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

可选的，处理器 11 具体用于：

获取待处理图像对应的雷达图或者深度图；

将雷达图或者深度图与待处理图像匹配，获取待处理图像中每个像素点的深度信息。

25 本实施例提供的车辆检测设备，用于执行图 1~图 5 所示实施例提供的车辆检测方法。技术原理和技术效果相似，此处不再赘述。

30 本发明实施例二提供一种车辆检测设备，可以参见图 7。图 7 为本发明实施例提供的车辆检测设备的结构示意图。本实施例提供的车辆检测设备，用于执行图 6 所示实施例提供的车辆检测方法。如图 7 所示，本实施例提供

的车辆检测设备，可以包括：存储器 12、处理器 11 和拍摄设备 13；

拍摄设备 13，用于获取待处理图像；

存储器 12，用于存储程序代码；

处理器 11，调用程序代码，当程序代码被执行时，用于执行以下操作：

5 获取待处理图像中的车辆候选区域；

若判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取车辆候选区域的距离值；

根据车辆候选区域的距离值确定车辆候选区域对应的检测模型。

10 可选的，距离值为根据拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

可选的，处理器 11 具体用于：

对待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像；

根据水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

15 可选的，处理器 11 具体用于：

将水平校正图像中与车辆候选区域对应的区域输入神经网络模型，判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，若采用神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，处理器 11 还用于：

20 获取左尾灯区域和右尾灯区域；

在水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域；第一待处理区域包括左尾灯区域，第二待处理区域包括右尾灯区域；

25 对左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据第一目标区域在第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据第二目标区域在第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，若采用神经网络模型判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，处理器 11 具体用于：

30 获取任一个尾灯的尾灯区域；

对尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据第三目标区域在水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据匹配结果判断车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

可选的，处理器 11 具体用于：

- 5 在水平校正图像中以第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图像匹配，获得与第三目标区域距离最近的匹配区域。

可选的，处理器 11 具体用于：

若匹配区域与尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断车辆候选区域包括车辆的一对尾灯。

- 10 若匹配区域与尾灯区域之间的距离大于预设阈值，则判断车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

可选的，处理器 11 具体用于：

根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为车辆

- 15 候选区域对应的检测模型。

可选的，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

本实施例提供的车辆检测设备，用于执行图 6 所示实施例提供的车辆检测方法。技术原理和技术效果相似，此处不再赘述。

- 20 本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

- 25 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明实施例的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明实施例进行了详细的说明，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，或者对其中部分或者全部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实施例技术方案的范围。

权 利 要 求 书

1、一种车辆检测方法，其特征在于，包括：

获取待处理图像和所述待处理图像中每个像素点的深度信息；

5 根据所述待处理图像和所述深度信息，获取所述待处理图像中车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述待处理图像和所述深度信息，获取所述待处理图像中车辆候选区域的距离值，包括：

10 将所述待处理图像输入第一神经网络模型，获取所述待处理图像中的道路区域；

根据所述深度信息对所述待处理图像中的像素点进行聚类分析，确定所述待处理图像中与所述道路区域邻接的车辆候选区域，并获取所述车辆候选区域的距离值。

15 3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述与所述道路区域邻接的车辆候选区域，包括：与所述道路区域中像素点之间的最小距离小于或者等于预设距离的车辆候选区域。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述进行聚类分析，包括：采用 K 均值算法进行聚类分析。

20 5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述车辆候选区域的距离值为所述车辆候选区域的簇中心点的深度值。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型，包括：

25 根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将所述车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为所述车辆候选区域对应的检测模型。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

30 8、根据权利要求 1-7 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型之前，还包括：对所述车辆候选区域的距离值进行校验；

若校验通过，则执行根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型的步骤。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述对所述车辆候选区域的距离值进行校验，包括：

5 判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯；

若所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取所述车辆候选区域的校验距离值；

判断所述车辆候选区域的距离值与所述校验距离值之间的差值是否在预设差值范围内。

10 10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述校验距离值为根据所述拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和所述两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，包括：

15 对所述待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像；

根据所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述根据所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域，判断所述车辆候选区域是否包括车
20 辆的一对尾灯，包括：

将所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域输入第二神经网络模型，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，若采用所述第二神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述判断所述车辆候选
25 区域是否包括车辆的一对尾灯，还包括：

获取左尾灯区域和右尾灯区域；

在所述水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域；所述第一待处理区域包括所述左尾灯区域，所述第二待处理区域包括所述右尾灯区域；

30 对所述左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据所述第一目标

区域在所述第二待处理区域中进行图像匹配,或者,对所述右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域,根据所述第二目标区域在所述第一待处理区域中进行图像匹配,获得匹配结果;

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

- 5 14、根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,若采用所述第二神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯,所述判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯,还包括:

获取任一个尾灯的尾灯区域;

- 10 对所述尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域,根据所述第三目标区域在所述水平校正图像中进行图像匹配,获得匹配结果;

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

15、根据权利要求 14 所述的方法,其特征在于,所述根据所述第三目标区域在所述水平校正图像中进行图像匹配,获得匹配结果,包括:

- 15 在所述水平校正图像中以所述第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图像匹配,获得与所述第三目标区域距离最近的匹配区域。

16、根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯,包括:

若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值,则判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯;

- 20 若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离大于所述预设阈值,则判断所述车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

17、根据权利要求 1-16 任一项所述的方法,其特征在于,获取所述待处理图像中每个像素点的深度信息,包括:

获取所述待处理图像对应的雷达图或者深度图;

- 25 将所述雷达图或者所述深度图与所述待处理图像匹配,获取所述待处理图像中每个像素点的深度信息。

18、一种车辆检测方法,其特征在于,包括:

获取待处理图像;

获取所述待处理图像中的车辆候选区域;

- 30 若判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯,则根据两个尾灯之间的

距离和拍摄设备的焦距，获取所述车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

19、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述距离值为根据所述拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和所述两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

20、根据权利要求 18 所述的方法，其特征在于，所述判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯之前，还包括：

对所述待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像；

10 根据所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

21、根据权利要求 20 所述的方法，其特征在于，所述根据所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，包括：

15 将所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域输入神经网络模型，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

22、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，若采用所述神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，还包括：

获取左尾灯区域和右尾灯区域；

20 在所述水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域；所述第一待处理区域包括所述左尾灯区域，所述第二待处理区域包括所述右尾灯区域；

25 对所述左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据所述第一目标区域在所述第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对所述右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据所述第二目标区域在所述第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

23、根据权利要求 21 所述的方法，其特征在于，若采用所述神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，还包括：

获取任一尾灯的尾灯区域；

对所述尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据所述第三目标区域在所述水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

- 5 24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述根据所述第三目标区域在所述水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果，包括：

在所述水平校正图像中以所述第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图像匹配，获得与所述第三目标区域距离最近的匹配区域。

- 10 25、根据权利要求 24 所述的方法，其特征在于，所述根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯，包括：

若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯；

若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离大于所述预设阈值，则判断所述车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

- 15 26、根据权利要求 18-25 任一项所述的方法，其特征在于，所述根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型，包括：

根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将所述车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为所述车辆候选区域对应的检测模型。

- 20 27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

28、一种车辆检测设备，其特征在于，包括：存储器、处理器和拍摄设备；

所述拍摄设备，用于获取待处理图像；

- 25 所述存储器，用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当所述程序代码被执行时，用于执行以下操作：

获取所述待处理图像中每个像素点的深度信息；

- 30 根据所述待处理图像和所述深度信息，获取所述待处理图像中车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

29、根据权利要求 28 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
将所述待处理图像输入第一神经网络模型，获取所述待处理图像中的道路区域；

5 根据所述深度信息对所述待处理图像中的像素点进行聚类分析，确定所述待处理图像中与所述道路区域邻接的车辆候选区域，并获取所述车辆候选区域的距离值。

30、根据权利要求 29 所述的设备，其特征在于，所述与所述道路区域邻接的车辆候选区域，包括：与所述道路区域中像素点之间的最小距离小于或者等于预设距离的车辆候选区域。

31、根据权利要求 29 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
采用 K 均值算法进行聚类分析。

32、根据权利要求 29 所述的设备，其特征在于，所述车辆候选区域的距离值为所述车辆候选区域的簇中心点的深度值。

15 33、根据权利要求 28 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将所述车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为所述车辆候选区域对应的检测模型。

34、根据权利要求 33 所述的设备，其特征在于，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

35、根据权利要求 28-34 任一项所述的设备，其特征在于，所述处理器还用于：

对所述车辆候选区域的距离值进行校验；

25 若校验通过，则执行根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型的步骤。

36、根据权利要求 35 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯；

若所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取所述车辆候选区域的校验距离值；

30 判断所述车辆候选区域的距离值与所述校验距离值之间的差值是否在预

设差值范围内。

37、根据权利要求 36 所述的设备，其特征在于，所述校验距离值为根据所述拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和所述两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

5 38、根据权利要求 36 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
对所述待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像；

根据所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

10 39、根据权利要求 38 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
将所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域输入第二神经网络模型，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

40、根据权利要求 39 所述的设备，其特征在于，若采用所述神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述处理器还用于：

获取左尾灯区域和右尾灯区域；

15 在所述水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域；所述第一待处理区域包括所述左尾灯区域，所述第二待处理区域包括所述右尾灯区域；

20 对所述左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据所述第一目标区域在所述第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对所述右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据所述第二目标区域在所述第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

41、根据权利要求 39 所述的设备，其特征在于，若采用所述神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述处理器还用于：

25 获取任一个尾灯的尾灯区域；

对所述尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据所述第三目标区域在所述水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

30 42、根据权利要求 41 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
在所述水平校正图像中以所述第三目标区域为中心向水平方向的两侧分

别进行图像匹配，获得与所述第三目标区域距离最近的匹配区域。

43、根据权利要求 42 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯；

5 若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离大于所述预设阈值，则判断所述车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

44、根据权利要求 28-43 任一项所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：

获取所述待处理图像对应的雷达图或者深度图；

10 将所述雷达图或者所述深度图与所述待处理图像匹配，获取所述待处理图像中每个像素点的深度信息。

45、一种车辆检测设备，其特征在于，包括：存储器、处理器和拍摄设备；

所述拍摄设备，用于获取待处理图像；

15 所述存储器，用于存储程序代码；

所述处理器，调用所述程序代码，当所述程序代码被执行时，用于执行以下操作：

获取所述待处理图像中的车辆候选区域；

20 若判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，则根据两个尾灯之间的距离和拍摄设备的焦距，获取所述车辆候选区域的距离值；

根据所述车辆候选区域的距离值确定所述车辆候选区域对应的检测模型。

46、根据权利要求 45 所述的设备，其特征在于，所述距离值为根据所述拍摄设备的焦距、预设的车辆宽度和所述两个尾灯的外边沿之间的距离确定的。

25 47、根据权利要求 45 所述的设备，其特征在于，所述处理器还用于：

对所述待处理图像进行水平校正，获得水平校正图像；

根据所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

30 48、根据权利要求 47 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：
将所述水平校正图像中与所述车辆候选区域对应的区域输入神经网络模

型，判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

49、根据权利要求 48 所述的设备，其特征在于，若采用所述神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述处理器还用于：

获取左尾灯区域和右尾灯区域；

- 5 在所述水平校正图像中获取第一待处理区域和第二待处理区域；所述第一待处理区域包括所述左尾灯区域，所述第二待处理区域包括所述右尾灯区域；

- 10 对所述左尾灯区域进行镜像翻转获得第一目标区域，根据所述第一目标区域在所述第二待处理区域中进行图像匹配，或者，对所述右尾灯区域进行镜像翻转获得第二目标区域，根据所述第二目标区域在所述第一待处理区域中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

50、根据权利要求 48 所述的设备，其特征在于，若采用所述神经网络模型判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯，所述处理器还用于：

- 15 获取任一个尾灯的尾灯区域；

对所述尾灯区域进行镜像翻转获得第三目标区域，根据所述第三目标区域在所述水平校正图像中进行图像匹配，获得匹配结果；

根据所述匹配结果判断所述车辆候选区域是否包括车辆的一对尾灯。

- 20 51、根据权利要求 50 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：在所述水平校正图像中以所述第三目标区域为中心向水平方向的两侧分别进行图像匹配，获得与所述第三目标区域距离最近的匹配区域。

52、根据权利要求 51 所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：

若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离小于或者等于预设阈值，则判断所述车辆候选区域包括车辆的一对尾灯；

- 25 若所述匹配区域与所述尾灯区域之间的距离大于所述预设阈值，则判断所述车辆候选区域不包括车辆的一对尾灯。

53、根据权利要求 45-52 任一项所述的设备，其特征在于，所述处理器具体用于：

- 30 根据多个预设距离值范围与多个预设检测模型之间的对应关系，将所述车辆候选区域的距离值所在的预设距离值范围对应的预设检测模型，确定为

所述车辆候选区域对应的检测模型。

54、根据权利要求 53 所述的设备，其特征在于，相邻的两个预设检测模型对应的预设距离值范围存在重叠区域。

55、一种存储介质，其特征在于，包括：可读存储介质和计算机程序，
5 所述计算机程序用于实现如权利要求 1-27 中任一项所述的车辆检测方法。

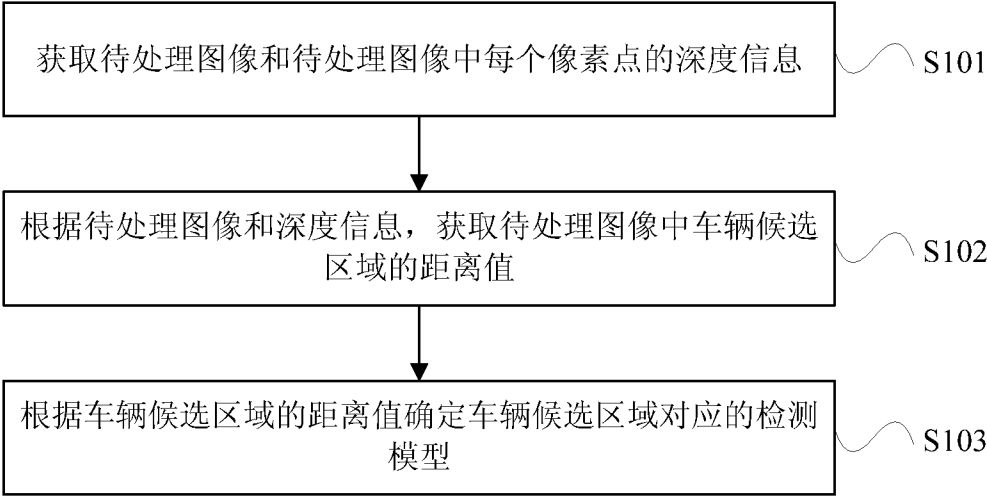


图 1



图 2

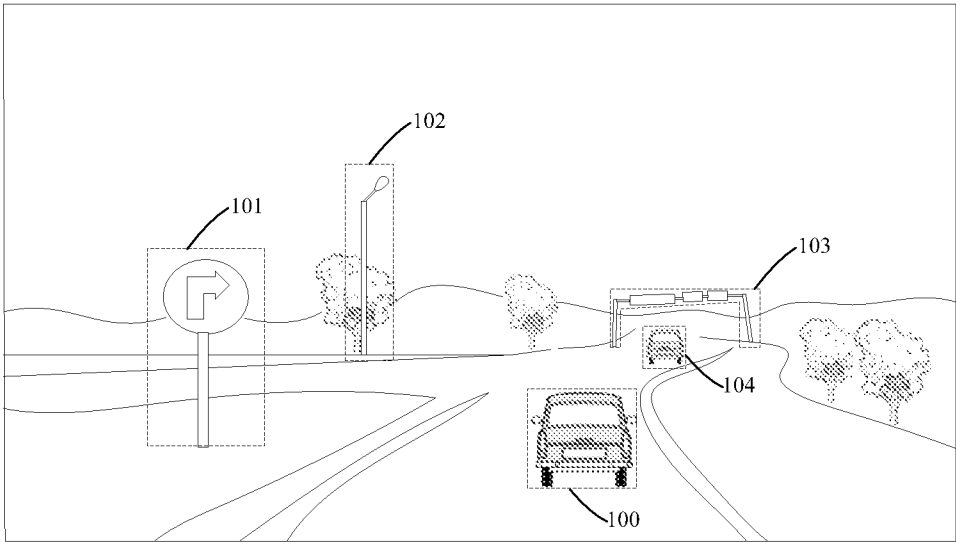


图 3

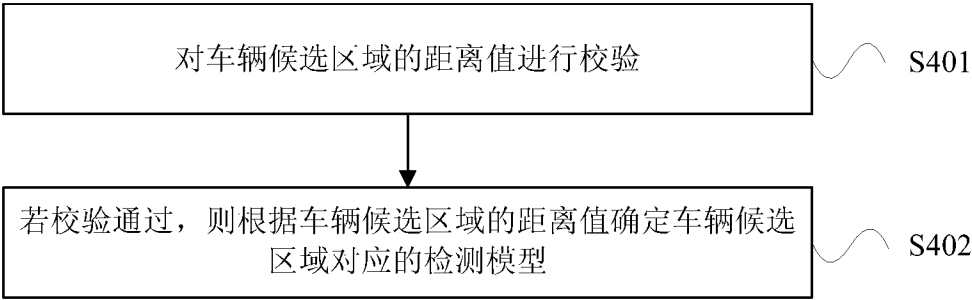


图 4

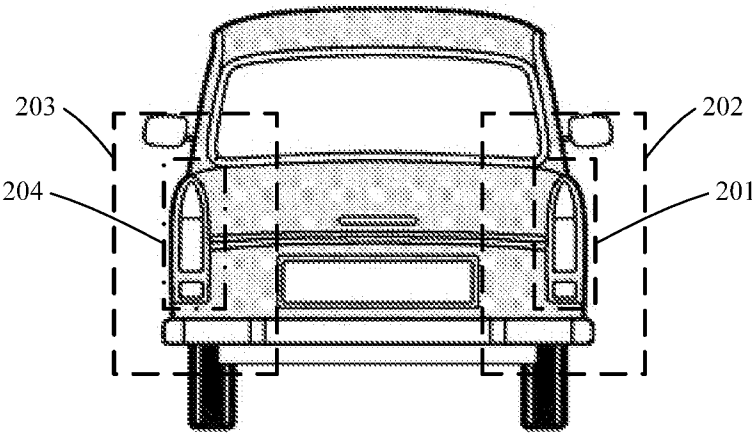


图 5

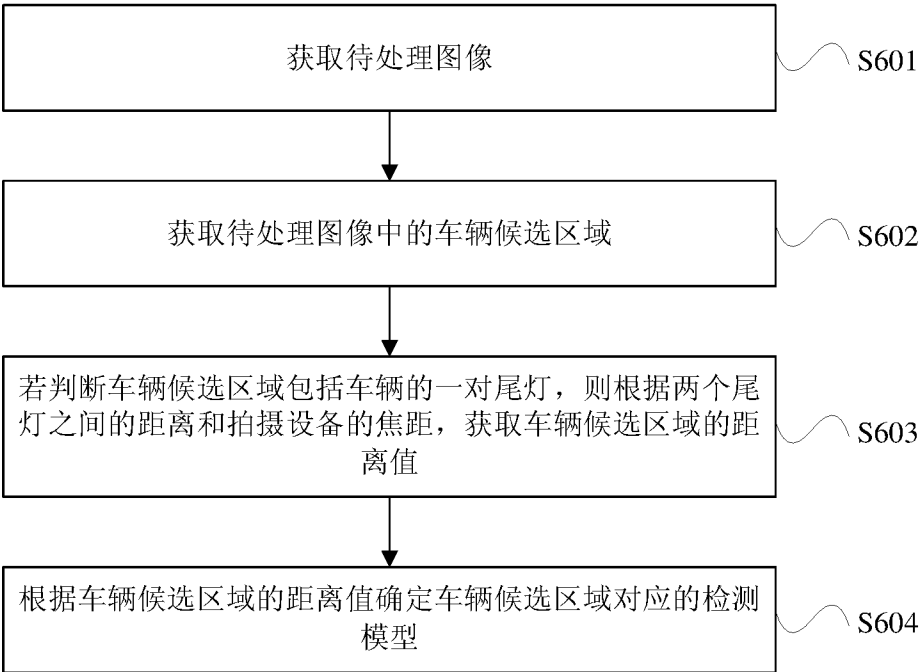


图 6

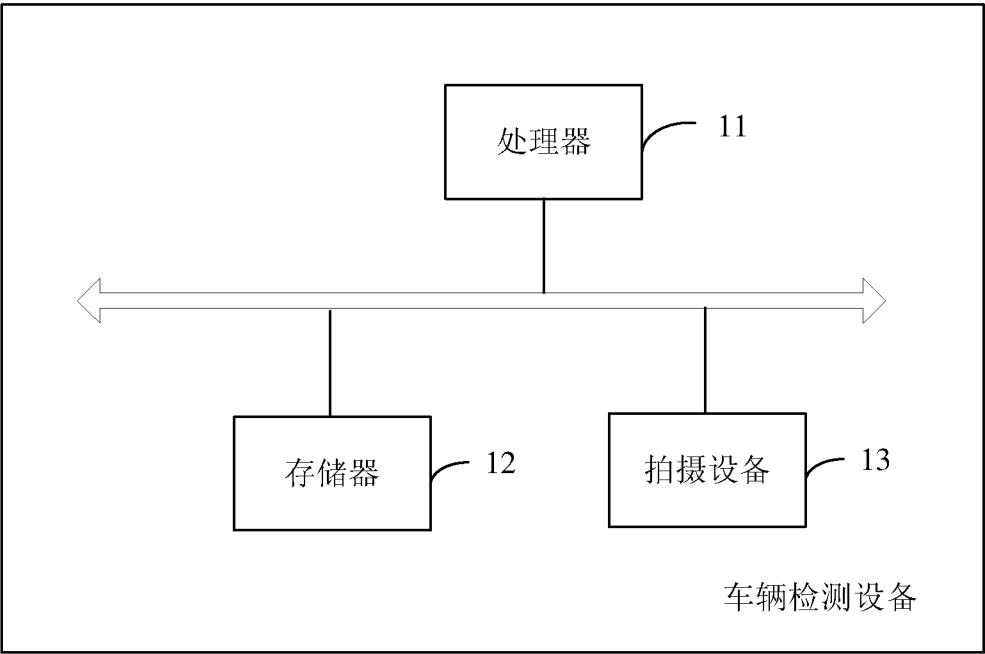


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/125800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/017(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)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)

G08G; G06T

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; WOTXT; USTXT: 大疆创新科技, 车辆, 汽车, 识别, 检测, 像素深度, 深度信息, 图像深度, 摄像, 视频, 距离, 车距, 对应, 相应, 模型, 尾灯, 车灯, 前灯, 大灯, vehicle, distinguish, detect+, pixel depth, video, camera, distance, corresponding, model, taillight, headlight

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 108759667 A (FUZHOU UNIVERSITY) 06 November 2018 (2018-11-06) description, paragraphs [0047]-[0079]	1-55
A	CN 102509098 A (TIANJIN UNIVERSITY) 20 June 2012 (2012-06-20) entire document	1-55
A	CN 101470806 A (NEUSOFT CORPORATION et al.) 01 July 2009 (2009-07-01) entire document	1-55
A	CN 106710240 A (TRAFFIC MANAGEMENT RESEARCH INSTITUTE OF THE MINISTRY OF PUBLIC SECURITY) 24 May 2017 (2017-05-24) entire document	1-55
A	EP 2192564 A1 (ISBAK ISTANBUL ULASIM HABERLESME VE GUVENLIK TEKNOLOJILERI SAN. VE TIC. A. S.) 02 June 2010 (2010-06-02) entire document	1-55



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

28 August 2019

Date of mailing of the international search report

23 September 2019

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/125800

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108759667	A	06 November 2018	None			
CN	102509098	A	20 June 2012	CN	102509098	B	15 May 2013
CN	101470806	A	01 July 2009	US	2009169105	A1	02 July 2009
				US	8155381	B2	10 April 2012
				CN	101470806	B	27 June 2012
				JP	5414261	B2	12 February 2014
				JP	2009157929	A	16 July 2009
CN	106710240	A	24 May 2017	None			
EP	2192564	A1	02 June 2010	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/125800

A. 主题的分类

G08G 1/017(2006.01)i; G06T 7/00(2017.01)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)

G08G; G06T

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))

CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; EPTXT; WOTXT; USTXT: 大疆创新科技, 车辆, 汽车, 识别, 检测, 像素深度, 深度信息, 图像深度, 摄像, 视频, 距离, 车距, 对应, 相应, 模型, 尾灯, 车灯, 前灯, 大灯, vehicle, distinguish, detect+, pixel depth, video, camera, distance, corresponding, model, taillight, headlight

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 108759667 A (福州大学) 2018年 11月 6日 (2018 - 11 - 06) 说明书第[0047]-[0079]段	1-55
A	CN 102509098 A (天津大学) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 全文	1-55
A	CN 101470806 A (东软集团股份有限公司 等) 2009年 7月 1日 (2009 - 07 - 01) 全文	1-55
A	CN 106710240 A (公安部交通管理科学研究所) 2017年 5月 24日 (2017 - 05 - 24) 全文	1-55
A	EP 2192564 A1 (ISBAK ISTANBUL ULASIM HABERLES) 2010年 6月 2日 (2010 - 06 - 02) 全文	1-55

☐ 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

2019年 8月 28日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 23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

授权官员

周瑜

电话号码 86-(0512)-88997306

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/125800

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	108759667	A	2018年 11月 6日	无			
CN	102509098	A	2012年 6月 20日	CN	102509098	B	2013年 5月 15日
CN	101470806	A	2009年 7月 1日	US	2009169105	A1	2009年 7月 2日
				US	8155381	B2	2012年 4月 10日
				CN	101470806	B	2012年 6月 27日
				JP	5414261	B2	2014年 2月 12日
				JP	2009157929	A	2009年 7月 16日
CN	106710240	A	2017年 5月 24日	无			
EP	2192564	A1	2010年 6月 2日	无			