(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
2018 年 4 月 19 日 (19.04.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/068313 A1

(51) 国际专利分类号:
G08G 1/01 (2006.01) *G06K 9/54* (2006.01)
G08G 1/065 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2016/102158

(22) 国际申请日: 2016 年 10 月 14 日 (14.10.2016)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市中原区上小田中4丁目1番1号, Kanagawa 〒211-8588 (JP)。

(72) 发明人; 及

(71) 申请人 (仅对*US*): 杨 雅 文 (YANG, Yawen) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区工体北路甲2号盈科中心捌坊6号3层308单元富士通研究开发中心有限公司, Beijing 100027 (CN)。

(74) 代理人: 北 京 三 友 知 识 产 权 代 理 有 限 公 司 (BEIJING SANYOU INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.); 中 国 北 京 市 金 融 街 35 号 国 际 企 业 大 厦 A 座 16 层, Beijing 100033 (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, JP, KE, KG, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

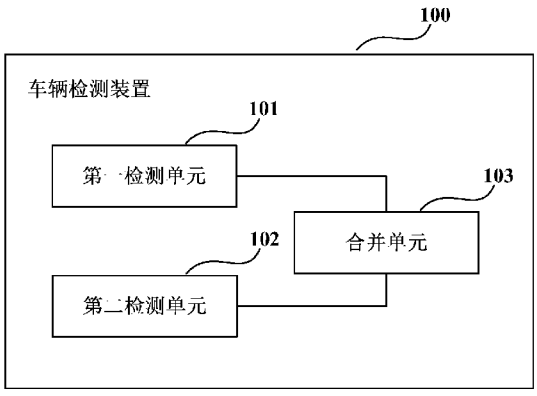
(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
一 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

WO 2018/068313 A1

(54) **Title:** VEHICLE DETECTING DEVICE, AND VEHICLE COUNTING DEVICE AND METHOD

(54) **发明名称**: 车辆检测装置、车辆计数装置及方法



100 Vehicle detecting device
101 First detection unit
102 Second detection unit
103 Combination unit

图 1

(57) **Abstract:** Provided are a vehicle detecting device (100), and a vehicle counting device (600) and method. The device and method respectively perform classifier-based vehicle area detection (901) and luminance-based vehicle lamp area detection (902). Results of the above two detection methods are combined to form a detection result of a vehicle (903), thereby effectively increasing accuracy of the detection result, and preventing missed detection. Moreover, the invention adapts to various scenarios, such as daytime and nighttime scenarios, and has a wide range of applications.

(57) **摘要**: 一种车辆检测装置(100)、车辆计数装置(600)及方法。该装置及方法分别进行基于分类器的车辆区域检测（901）以及基于亮度的车灯区域检测（902），将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果（903），能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

车辆检测装置、车辆计数装置及方法

技术领域

本发明涉及信息技术领域，尤其涉及一种车辆检测装置、车辆计数装置及方法。

背景技术

随着城市交通状况的复杂化，对交通状况的监视和控制需求日益普遍。而对行驶的车辆的检测和计数是视频监控的常见功能之一。

现有的车辆检测方法，一般针对光线较好的场景，例如白天，使用分类器等对监控图像中的车辆进行检测和计数。而对于光线较差的场景，例如夜晚，一般的车辆检测方法难以对车辆进行有效的检测和计数。另外，也有一些专门针对夜晚场景的车辆检测方法，其使用特殊的算法进行检测，计算复杂且无法适用于白天的场景。

应该注意，上面对技术背景的介绍只是为了方便对本发明的技术方案进行清楚、完整的说明，并方便本领域技术人员的理解而阐述的。不能仅仅因为这些方案在本发明的背景技术部分进行了阐述而认为上述技术方案为本领域技术人员所公知。

发明内容

上述现有的车辆检测和计数方法对于不同的应用场景，其检测准确率的差别较大且容易产生漏检，无法同时适用于白天和晚上的场景。

本发明实施例提供一种车辆检测装置、车辆计数装置及方法，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

根据本发明实施例的第一方面，提供一种车辆检测装置，所述装置包括：第一检测单元，其用于使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；第二检测单元，其用于根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；合并单元，其用于将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，获得所述输入图像的车辆检测结果。

根据本发明实施例的第二方面，提供一种车辆计数装置，所述装置包括：根据根据本发明实施例的第一方面所述的车辆检测装置；建立单元，其用于根据输入图像的车辆检测结果，建立车辆轨迹集；计数单元，其用于根据建立的车辆轨迹集，对所述输入图像中的车辆进行计数。

根据本发明实施例的第三方面，提供一种车辆检测方法，所述方法包括：使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，获得所述输入图像的车辆检测结果。

本发明的有益效果在于：分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

参照后文的说明和附图，详细公开了本发明的特定实施方式，指明了本发明的原理可以被采用的方式。应该理解，本发明的实施方式在范围上并不因而受到限制。在所附权利要求的精神和条款的范围内，本发明的实施方式包括许多改变、修改和等同。

针对一种实施方式描述和/或示出的特征可以以相同或类似的方式在一个或更多个其它实施方式中使用，与其它实施方式中的特征相组合，或替代其它实施方式中的特征。

应该强调，术语“包括/包含”在本文使用时指特征、整件、步骤或组件的存在，但并不排除一个或更多个其它特征、整件、步骤或组件的存在或附加。

附图说明

所包括的附图用来提供对本发明实施例的进一步的理解，其构成了说明书的一部分，用于例示本发明的实施方式，并与文字描述一起来阐释本发明的原理。显而易见地，下面描述中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性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。在附图中：

图 1 是本发明实施例 1 的车辆检测装置的一示意图；

图 2 是本发明实施例 1 的合并单元 103 的一示意图；

图 3 是本发明实施例 1 的将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并的方法的一示意图；

图 4 是本发明实施例 1 的配对单元 203 的一示意图；

图 5 是本发明实施例 1 的将该匹配车灯区域对扩展为车辆区域的一示意图；

图 6 是本发明实施例 2 的车辆计数装置的一示意图；

图 7 是本发明实施例 3 的电子设备的一示意图；

图 8 是本发明实施例 3 的电子设备的系统构成的一示意框图；

图 9 是本发明实施例 4 的车辆检测方法的一示意图。

具体实施方式

参照附图，通过下面的说明书，本发明的前述以及其它特征将变得明显。在说明书和附图中，具体公开了本发明的特定实施方式，其表明了其中可以采用本发明的原则的部分实施方式，应了解的是，本发明不限于所描述的实施方式，相反，本发明包括落入所附权利要求的范围内的全部修改、变型以及等同物。

实施例 1

图 1 是本发明实施例 1 的车辆检测装置的一示意图。如图 1 所示，该装置 100 包括：

第一检测单元 101，其用于使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；

第二检测单元 102，其用于根据该输入图像的亮度检测该输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；

合并单元 103，其用于将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并，获得该输入图像的车辆检测结果。

由上述实施例可知，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

在本实施例中，该输入图像可以是监控图像，其可以根据现有方法而获得。例如，可以通过安装在需要监测区域上方的摄像头而获得。

在本实施例中，该输入图像可以是一帧图像，也可以包括一段时间的监控视频中连续的多帧图像。当该输入图像包括多帧图像时，可以逐帧进行检测。

在本实施例中，第一检测单元 101 使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得

车辆区域检测结果。其中，可以检测整个输入图像，也可以检测输入图像中的预定区域，例如，仅检测输入图像中的感兴趣区域（Region of Interest，ROI）。

在本实施例中，第一检测单元 101 可以使用现有的分类器检测输入图像中的车辆区域，例如，支持向量机（Support Vector Machine，SVM）分类器，贝叶斯分类器等。

在本实施例中，第二检测单元 102 与第一检测单元 101 相互独立的进行检测，第二检测单元 102 根据该输入图像的亮度检测该输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果。

在本实施例中，第二检测单元 102 可以将该输入图像中亮度大于第一阈值的区域确定为车灯区域。

在本实施例中，第二检测单元 102 还可以将该输入图像中亮度大于第一阈值、且色彩变异度小于第二阈值的区域确定为车灯区域。在本实施例中，该色彩变异度用来衡量色彩变化的程度，例如，该色彩变异度指的是每个像素点 RGB 三通道的方差值。

由于车灯中心点的亮度一般较高，色彩接近白色，这样，结合亮度和色彩变异度来检测车灯区域，能够进一步提高检测的准确度。

在本实施例中，该第一阈值和第二阈值可以根据实际需要而设置。

在本实施例中，车灯可以包括车前灯和车尾灯等，其中，由于车前灯发出的光的亮度较高，检测到的车灯区域主要是车前灯所在区域。

在本实施例中，合并单元 103 用于将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并，获得该输入图像的车辆检测结果。以下对本实施例的合并单元 103 的结构以及将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并的方法进行示例性的说明。

图 2 是本发明实施例 1 的合并单元 103 的一示意图。如图 2 所示，合并单元 103 包括：

判断单元 201，其用于判断该车灯区域检测结果中的各个车灯区域是否在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内；

去除单元 202，其用于当该车灯区域在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，去除该车灯区域的检测结果，保留该车灯区域所在的车辆区域的检测结果；

配对单元 203，其用于当该车灯区域不在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，检测在该车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯

区域对；

扩展单元 204，其用于对该匹配车灯区域对进行扩展，获得与该匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到该车辆区域检测结果中；

第一确定单元 205，其用于将经过补充的该车辆区域检测结果作为该输入图像的车辆检测结果。

图 3 是本发明实施例 1 的将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并的方法的一示意图。假设该车灯区域检测结果中包括检测出的 N 个车灯区域，如图 3 所示，该方法包括：

步骤 301：将 i 设为 1；

步骤 302：判断该车灯区域检测结果中的第 i 个车灯区域是否在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内；当判断结果为“是”时，进入步骤 303，当判断结果为“否”时，进入步骤 306；

步骤 303：去除第 i 个车灯区域的检测结果，保留第 i 个车灯区域所在的车辆区域的检测结果；

步骤 304：判断 i 是否等于 N；当判断结果为“是”时，进入步骤 308，当判断结果为“否”时，进入步骤 305；

步骤 305：将 i 加上 1；

步骤 306：检测在该车灯区域检测结果中与第 i 个车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对；

步骤 307：对该匹配车灯区域对进行扩展，获得与该匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到该车辆区域检测结果中；

步骤 308：将经过更新的该车辆区域检测结果作为该输入图像的车辆检测结果。

在本实施例中，判断单元 201 可以根据该车灯区域检测结果中的各个车灯区域的位置坐标来判断其是否在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内。

在本实施例中，当该车灯区域在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，去除该车灯区域的检测结果，保留该车灯区域所在的车辆区域的检测结果，从而去除车辆区域检测结果和车灯区域检测结果中对应于同一车辆的检测结果，即去除重复的检测结果。

在本实施例中，当该车灯区域不在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内

时，配对单元 203 检测在该车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对。

在本实施例中，当对该车灯区域检测结果中包括的 N 个车灯区域都逐一检测完成之后，将经过更新的，也就是经过补充的车辆区域检测结果作为该输入图像的车辆检测结果。

以下对本实施例的配对单元 203 的结构以及获得匹配车灯区域对的方法进行示例性的说明。

图 4 是本发明实施例 1 的配对单元 203 的一示意图。如图 4 所示，配对单元 203 包括：

第一计算单元 401，其用于计算该车灯区域与该车灯区域检测结果中其他车灯区域的高度差；

第二计算单元 402，其用于计算该高度差与该输入图像的预定区域高度的比例；

第二确定单元 403，其用于根据该高度差和该比例，确定候选车灯区域对；

第三确定单元 404，其用于根据该候选车灯区域对的宽度，确定该候选车灯区域对中的匹配车灯区域对。

在本实施例中，第一计算单元 401 可以根据位置坐标来计算该车灯区域与该车灯区域检测结果中其他车灯区域的高度差。

在本实施例中，第二计算单元 402 计算该高度差与该输入图像的预定区域高度的比例，其中，该预定区域例如是感兴趣区域（ROI）。

在本实施例中，第二确定单元 403 根据该高度差和该比例，确定候选车灯区域对，例如，当该高度差小于第三阈值且该比例小于第四阈值时，将该车灯区域与满足该条件的其他车灯区域作为候选车灯区域对。

在本实施例中，第三确定单元 404 根据该候选车灯区域对的宽度，确定该候选车灯区域对中的匹配车灯区域对，例如，当该候选车灯区域对的宽度小于车道宽度时，将该候选车灯区域对确定为匹配车灯区域对。

这样，通过车灯区域高度、与预定区域的高度比例以及与车道的宽度关系，对车灯区域对进行筛选，能够进一步提高检测的准确率。

以上对本实施例的配对单元 203 的结构以及获得配对车灯区域的方法进行了示例性的说明。在配对单元 203 获得匹配车灯区域对之后，扩展单元 204 对该匹配车灯

区域对进行扩展，获得与该匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到该车辆区域检测结果中。

例如，扩展单元 204 可以根据通常的车灯区域与整个车辆区域的比例关系，对匹配车灯区域对进行扩展。

图 5 是本发明实施例 1 的将该匹配车灯区域对扩展为车辆区域的一示意图。如图 5 所示，将匹配车灯区域对 501 扩展为所对应的车辆区域 502，车辆区域 502 的高度 H 是匹配车灯区域对 501 的高度 h 的 3~5 倍，车辆区域 502 的宽度 W 是匹配车灯区域对 501 的高度 w 的 1.2~1.8 倍。

在本实施例中，在扩展单元 204 将扩展得到的车辆区域补充到该车辆区域检测结果后，第一确定单元 205 将经过补充的该车辆区域检测结果作为该输入图像的车辆检测结果。

这样，当在夜晚等光线较暗的环境中，使用分类器检测获得的车辆区域检测结果容易产生漏检，而通过车灯区域的检测结果来进行补充，能够有效防止漏检，并且，去除了重复的检测结果，能够保证检测的准确率。

由上述实施例可知，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

实施例 2

本发明实施例还提供了一种车辆计数装置，该车辆计数装置包括根据实施例 1 记载的车辆检测装置。

图 6 是本发明实施例 2 的车辆计数装置的一示意图。如图 6 所示，车辆计数装置 600 包括：

车辆检测装置 601；

建立单元 602，其用于根据输入图像的车辆检测结果，建立车辆轨迹集；

计数单元 603，其用于根据建立的车辆轨迹集，对该输入图像中的车辆进行计数。

在本实施例中，车辆检测装置 601 的结构与功能与实施例 1 所述的车辆检测装置相同，此处不再赘述。

在本实例中，建立单元 602 可使用现有方法建立车辆轨迹集，例如，车辆检测装置 601 对连续的多帧输入图像逐帧进行检测，建立过完备的车辆轨迹集。

在本实施例中，该装置600还可以包括：

过滤单元604，其用于根据该车辆轨迹集中各个车辆轨迹的位置和相互之间的距离，对该车辆轨迹集中的车辆轨迹进行合并。例如，将相邻的任意两个距离小于预定阈值的车辆轨迹进行合并，其中，可以保留其中的一个轨迹，而将另一个轨迹去除。

此时，计数单元603用于根据合并后的车辆轨迹集中的车辆轨迹，对该输入图像中的车辆进行计数。例如，根据车辆轨迹集中的车辆轨迹的数量，确定车辆的数量。

这样，通过过滤单元604的合并，能够去除重复的检测结果，进一步提高计数的准确率。

在本实施例中，过滤单元604为可选部件，在图6中用虚线框表示。

由上述实施例可知，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。并且，将检测结果用于车辆计数，能够保证计数结果的准确性。

实施例3

本发明实施例还提供了一种电子设备，图7是本发明实施例3的电子设备的一示意图。如图7所示，电子设备700包括车辆检测装置或车辆计数装置701，其中，车辆检测装置或车辆计数装置701的结构和功能与实施例1和实施例2中的记载相同，此处不再赘述。

图8是本发明实施例3的电子设备的系统构成的一示意框图。如图8所示，电子设备800可以包括中央处理器801和存储器802；存储器802耦合到中央处理器801。该图是示例性的；还可以使用其它类型的结构，来补充或代替该结构，以实现电信功能或其它功能。

如图8所示，该电子设备800还可以包括：输入单元803、显示器804、电源805。

在一个实施方式中，实施例1所述的车辆检测装置的功能可以被集成到中央处理器801中。其中，中央处理器801可以被配置为：使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，获得所述输入图像的车辆检测结果。

例如，所述根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，包括：将

所述输入图像中亮度大于第一阈值的区域确定为所述车灯区域。

例如，所述根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，包括：将所述输入图像中亮度大于第一阈值、且色彩变异度小于第二阈值的区域确定为所述车灯区域。

例如，所述将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，包括：判断所述车灯区域检测结果中的各个车灯区域是否在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内；当所述车灯区域在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，去除该车灯区域的检测结果，保留该车灯区域所在的车辆区域的检测结果；当所述车灯区域不在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，检测在所述车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对；对所述匹配车灯区域对进行扩展，获得与所述匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到所述车辆区域检测结果中；将经过补充的所述车辆区域检测结果作为所述输入图像的车辆检测结果。

例如，所述检测在所述车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对，包括：计算该车灯区域与所述车灯区域检测结果中其他车灯区域的高度差；计算所述高度差与所述输入图像的预定区域高度的比例；根据所述高度差和所述比例，确定候选车灯区域对；根据所述候选车灯区域对的宽度，确定所述候选车灯区域对中的所述匹配车灯区域对。

在另一个实施方式中，实施例 1 所述的车辆检测装置可以与中央处理器 801 分开配置，例如可以将车辆检测装置配置为与中央处理器 801 连接的芯片，通过中央处理器 801 的控制来实现车辆检测装置的功能。

在本实施例中电子设备 800 也并不是必须要包括图 8 中所示的所有部件。

如图 8 所示，中央处理器 801 有时也称为控制器或操作控件，可以包括微处理器或其它处理器装置和/或逻辑装置，中央处理器 801 接收输入并控制电子设备 800 的各个部件的操作。

存储器 802，例如可以是缓存器、闪存、硬驱、可移动介质、易失性存储器、非易失性存储器或其它合适装置中的一种或更多种。并且中央处理器 801 可执行该存储器 802 存储的该程序，以实现信息存储或处理等。其它部件的功能与现有类似，此处不再赘述。电子设备 800 的各部件可以通过专用硬件、固件、软件或其结合来实现，

而不偏离本发明的范围。

由上述实施例可知，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

实施例 4

本发明实施例还提供一种车辆检测方法，其对应于实施例 1 的车辆检测装置。图 9 是本发明实施例 4 的车辆检测方法的一示意图。如图 9 所示，该方法包括：

步骤 901：使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；

步骤 902：根据该输入图像的亮度检测该输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；

步骤 903：将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并，获得该输入图像的车辆检测结果。

在本实施例中，步骤 901 和步骤 902 可以同时执行，也可以先后执行，本实施例不对这两个步骤的执行顺序进行限制。

在本实施例中，使用分类器检测输入图像中的车辆区域的方法、根据该输入图像的亮度检测该输入图像中的车灯区域的方法以及将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并的方法与实施例 1 中的记载相同，此处不再赘述。

由上述实施例可知，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。

实施例 5

本发明实施例还提供一种车辆计数方法，其对应于实施例 2 的车辆计数装置。该方法包括：根据实施例 4 所述的车辆检测方法；根据输入图像的车辆检测结果，建立车辆轨迹集；根据所述车辆轨迹集中各个车辆轨迹的位置和相互之间的距离，对所述车辆轨迹集中的车辆轨迹进行合并；根据合并后的车辆轨迹集中的车辆轨迹，对所述输入图像中的车辆进行计数。

在本实施例中，建立车辆轨迹集的方法、合并车辆轨迹集的方法与实施例 2 中的记载相同，此处不再赘述。

由上述实施例可知，分别进行基于分类器的车辆区域检测以及基于亮度的车灯区

域检测，将两者的检测结果合并后作为车辆的检测结果，能够有效提高检测结果的准确率并防止漏检，另外，能够很好的适用于白天和晚上等各种场景，适用范围广。并且，将检测结果用于车辆计数，能够保证计数结果的准确性。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在用于车辆检测装置或电子设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述车辆检测装置或电子设备中执行实施例 4 所述的车辆检测方法。

本发明实施例还提供一种计算机可读程序，其中当在用于车辆计数装置或电子设备中执行所述程序时，所述程序使得计算机在所述车辆计数装置或电子设备中执行实施例 5 所述的车辆计数方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在车辆检测装置或电子设备中执行实施例 4 所述的车辆检测方法。

本发明实施例还提供一种存储有计算机可读程序的存储介质，其中所述计算机可读程序使得计算机在车辆计数装置或电子设备中执行实施例 5 所述的车辆计数方法。

结合本发明实施例描述的在用于车辆检测装置中进行车辆检测的方法可直接体现为硬件、由处理器执行的软件模块或二者组合。例如，图 1 中所示的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，既可以对应于计算机程序流程的各个软件模块，亦可以对应于各个硬件模块。这些软件模块，可以分别对应于图 9 所示的各个步骤。这些硬件模块例如可利用现场可编程门阵列（FPGA）将这些软件模块固化而实现。

软件模块可以位于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动磁盘、CD-ROM 或者本领域已知的任何其它形式的存储介质。可以将一种存储介质耦接至处理器，从而使处理器能够从该存储介质读取信息，且可向该存储介质写入信息；或者该存储介质可以是处理器的组成部分。处理器和存储介质可以位于 ASIC 中。该软件模块可以存储在移动终端的存储器中，也可以存储在可插入移动终端的存储卡中。例如，若设备（例如移动终端）采用的是较大容量的 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置，则该软件模块可存储在该 MEGA-SIM 卡或者大容量的闪存装置中。

针对图 1 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，可以实现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、数字信号处理器（DSP）、专用

集成电路（ASIC）、现场可编程门阵列（FPGA）或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件、或者其任意适当组合。针对图 1 描述的功能框图中的一个或多个和/或功能框图的一个或多个组合，还可以实现为计算设备的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、与 DSP 通信结合的一个或多个微处理器或者任何其它这种配置。

以上结合具体的实施方式对本发明进行了描述，但本领域技术人员应该清楚，这些描述都是示例性的，并不是对本发明保护范围的限制。本领域技术人员可以根据本发明的精神和原理对本发明做出各种变型和修改，这些变型和修改也在本发明的范围内。

权 利 要 求 书

1、一种车辆检测装置，所述装置包括：

第一检测单元，其用于使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；

第二检测单元，其用于根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；

合并单元，其用于将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，获得所述输入图像的车辆检测结果。

2、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述第二检测单元用于将所述输入图像中亮度大于第一阈值的区域确定为所述车灯区域。

3、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述第二检测单元用于将所述输入图像中亮度大于第一阈值、且色彩变异度小于第二阈值的区域确定为所述车灯区域。

4、根据权利要求 1 所述的装置，其中，所述合并单元包括：

判断单元，其用于判断所述车灯区域检测结果中的各个车灯区域是否在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内；

去除单元，其用于当所述车灯区域在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，去除该车灯区域的检测结果，保留该车灯区域所在的车辆区域的检测结果；

配对单元，其用于当所述车灯区域不在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，检测在所述车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对；

扩展单元，其用于对所述匹配车灯区域对进行扩展，获得与所述匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到所述车辆区域检测结果中；

第一确定单元，其用于将经过补充的所述车辆区域检测结果作为所述输入图像的车辆检测结果。

5、根据权利要求 4 所述的装置，其中，所述配对单元包括：

第一计算单元，其用于计算该车灯区域与所述车灯区域检测结果中其他车灯区域的高度差；

第二计算单元，其用于计算所述高度差与所述输入图像的预定区域高度的比例；

第二确定单元，其用于根据所述高度差和所述比例，确定候选车灯区域对；

第三确定单元，其用于根据所述候选车灯区域对的宽度，确定所述候选车灯区域对中的所述匹配车灯区域对。

6、一种车辆计数装置，所述装置包括：

根据权利要求 1 所述的车辆检测装置；

建立单元，其用于根据输入图像的车辆检测结果，建立车辆轨迹集；

计数单元，其用于根据建立的车辆轨迹集，对所述输入图像中的车辆进行计数。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其中，所述装置还包括：

过滤单元，其用于根据所述车辆轨迹集中各个车辆轨迹的位置和相互之间的距离，对所述车辆轨迹集中的车辆轨迹进行合并；

所述计数单元用于根据合并后的车辆轨迹集中的车辆轨迹，对所述输入图像中的车辆进行计数。

8、一种车辆检测方法，所述方法包括：

使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果；

根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果；

将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，获得所述输入图像的车辆检测结果。

9、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，包括：

将所述输入图像中亮度大于第一阈值的区域确定为所述车灯区域。

10、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述根据所述输入图像的亮度检测所述输入图像中的车灯区域，包括：

将所述输入图像中亮度大于第一阈值、且色彩变异度小于第二阈值的区域确定为所述车灯区域。

11、根据权利要求 8 所述的方法，其中，所述将所述车辆区域检测结果和所述车灯区域检测结果进行合并，包括：

判断所述车灯区域检测结果中的各个车灯区域是否在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内；

当所述车灯区域在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，去除该车灯区域的检测结果，保留该车灯区域所在的车辆区域的检测结果；

当所述车灯区域不在所述车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内时，检测在所述车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对；

对所述匹配车灯区域对进行扩展，获得与所述匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到所述车辆区域检测结果中；

将经过补充的所述车辆区域检测结果作为所述输入图像的车辆检测结果。

12、根据权利要求 11 所述的方法，其中，所述检测在所述车灯区域检测结果中与该车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对，包括：

计算该车灯区域与所述车灯区域检测结果中其他车灯区域的高度差；

计算所述高度差与所述输入图像的预定区域高度的比例；

根据所述高度差和所述比例，确定候选车灯区域对；

根据所述候选车灯区域对的宽度，确定所述候选车灯区域对中的所述匹配车灯区域对。

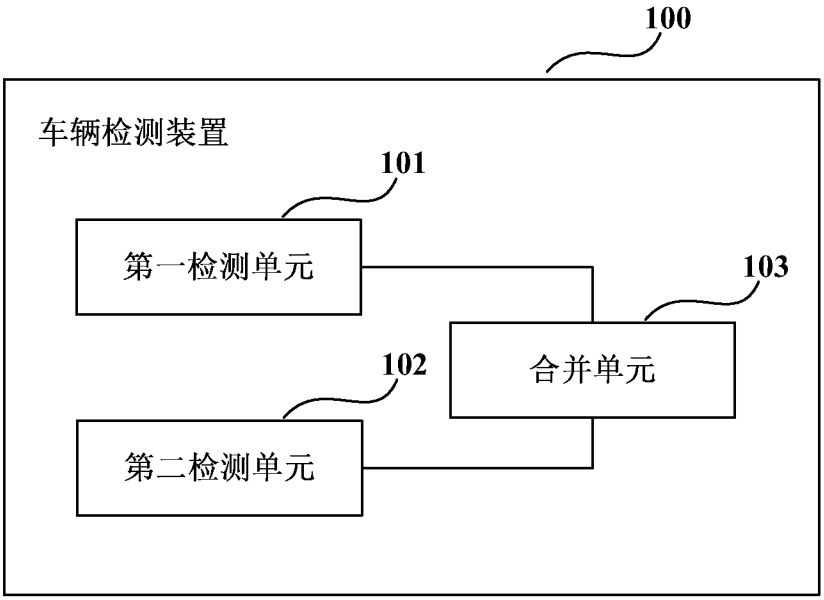

100
车辆检测装置
101
第一检测单元
103
合并单元
102
第二检测单元

图 1

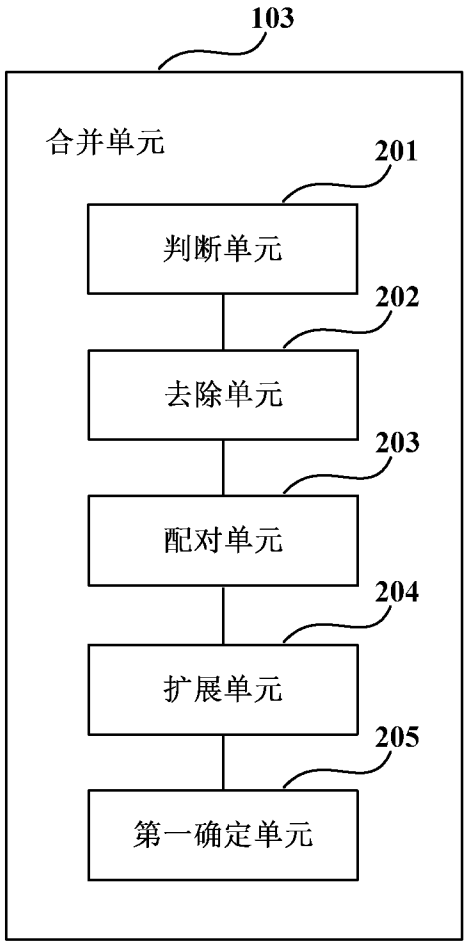

103
合并单元
201
判断单元
202
去除单元
203
配对单元
204
扩展单元
205
第一确定单元

图 2

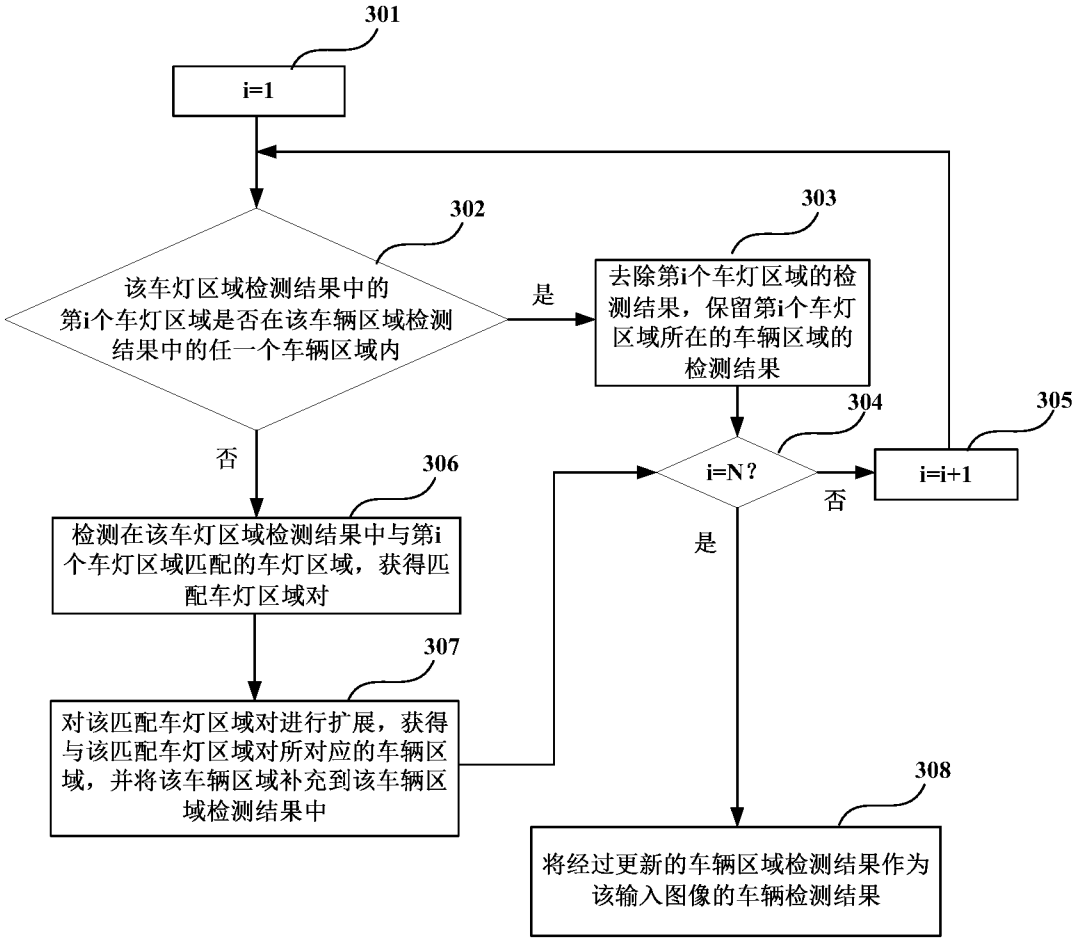

301
i=1
302
该车灯区域检测结果中的第i个车灯区域是否在该车辆区域检测结果中的任一个车辆区域内
是
303
去除第i个车灯区域的检测结果，保留第i个车灯区域所在的车辆区域的检测结果
否
304
i=N?
否
305
i=i+1
是
306
检测在该车灯区域检测结果中与第i个车灯区域匹配的车灯区域，获得匹配车灯区域对
307
对该匹配车灯区域对进行扩展，获得与该匹配车灯区域对所对应的车辆区域，并将该车辆区域补充到该车辆区域检测结果中
308
将经过更新的车辆区域检测结果作为该输入图像的车辆检测结果

图 3

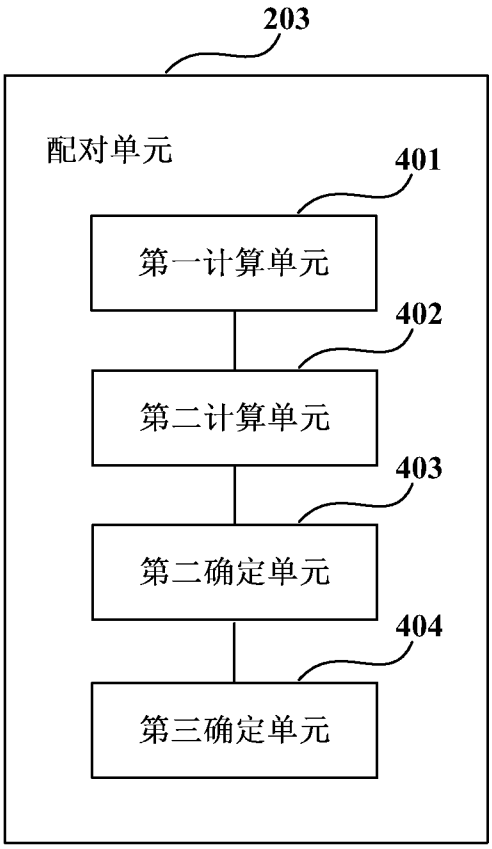

203
配对单元
401
第一计算单元
402
第二计算单元
403
第二确定单元
404
第三确定单元

图 4

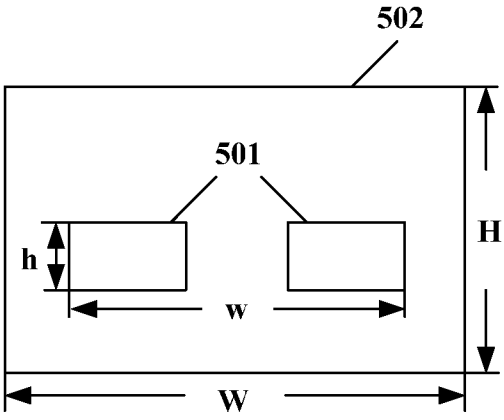

502
501
h
w
H
W

图 5

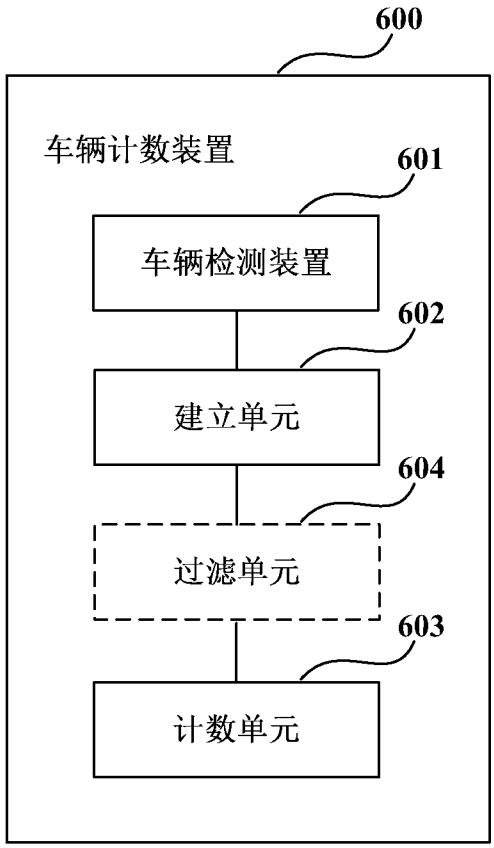

600
车辆计数装置
601
车辆检测装置
602
建立单元
604
过滤单元
603
计数单元

图 6

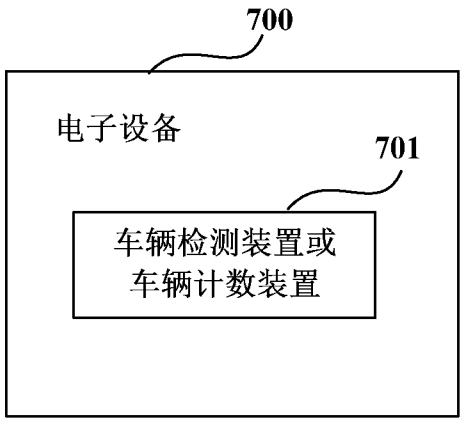

700
电子设备
701
车辆检测装置或
车辆计数装置

图 7

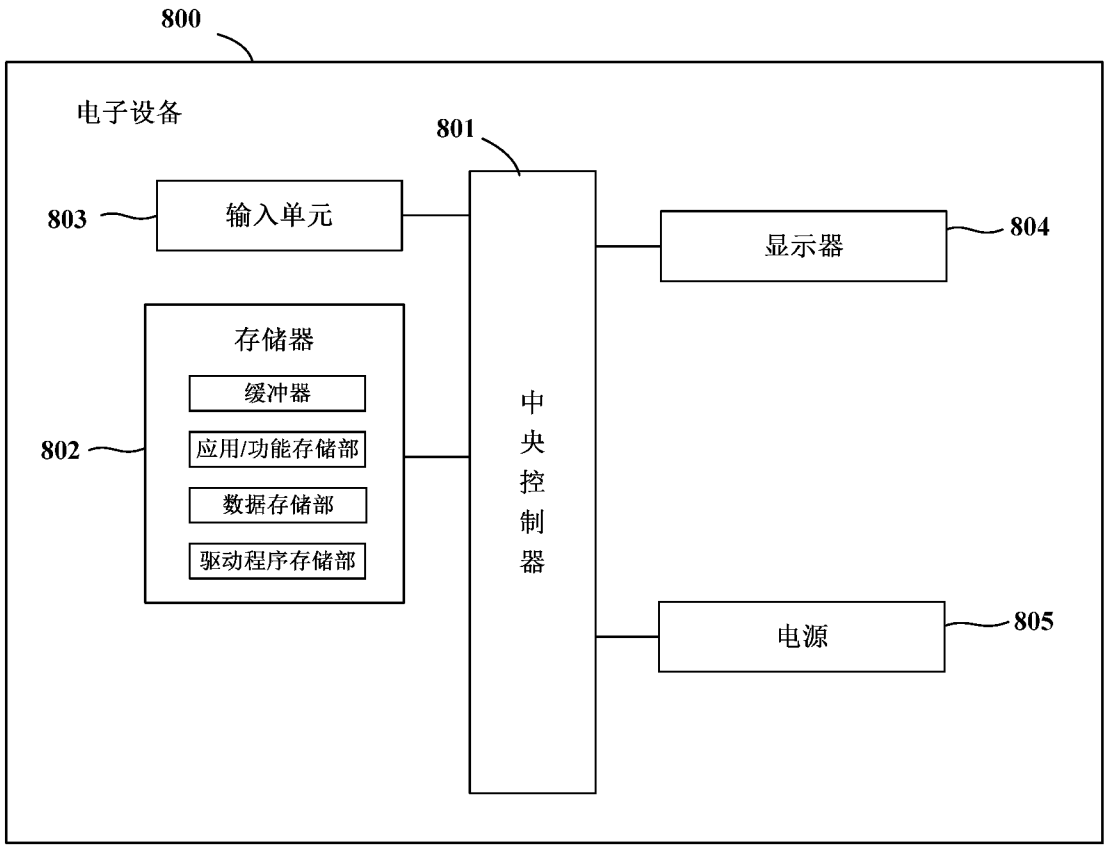

800
电子设备
801
803
输入单元
显示器
804
存储器
缓冲器
802
应用/功能存储部
数据存储部
驱动程序存储部
中央控制器
电源
805

图 8

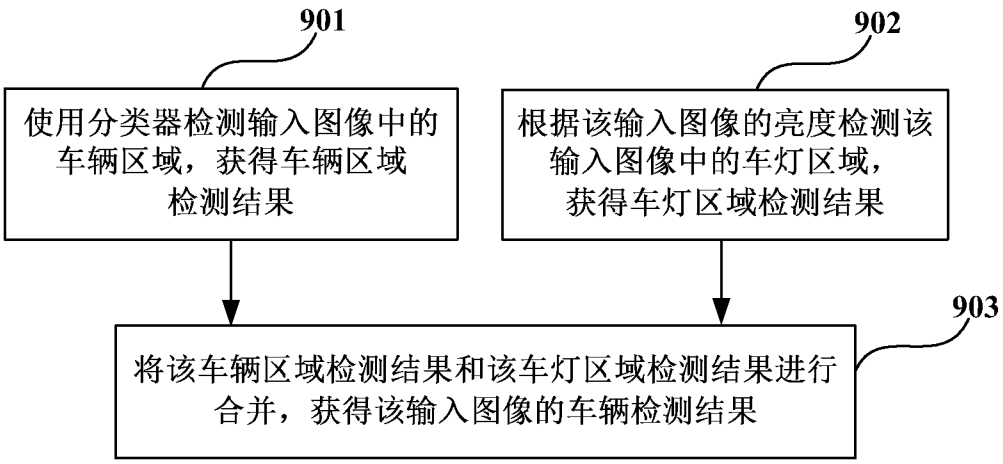

901
902
使用分类器检测输入图像中的车辆区域，获得车辆区域检测结果
根据该输入图像的亮度检测该输入图像中的车灯区域，获得车灯区域检测结果
903
将该车辆区域检测结果和该车灯区域检测结果进行合并，获得该输入图像的车辆检测结果

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/102158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G08G 1/01 (2006.01) i; G08G 1/065 (2006.01) i; G06K 9/54 (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)

G08G; G06K

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: 车灯, 计数, 检测, 夜, 晚, 漏, 轨迹, 图像, 亮度, light, lamp, night, track, image, miss, omission, count, detect, luminance, brightness

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103150898 A (DATANG MOBILE COMMUNICATIONS EQUIPMENT CO., LTD.), 12 June 2013 (12.06.2013), description, paragraphs [0086]-[0197], and figures 1-11	1-12
A	CN 101382997 A (QINGDAO HISENSE ELECTRONIC INDUSTRY HOLDING CO., LTD.), 11 March 2009 (11.03.2009), entire document	1-12
A	CN 102231236 A (HANVON TECHNOLOGY CO., LTD.), 02 November 2011 (02.11.2011), entire document	1-12
A	CN 105718923 A (CHANG'AN UNIVERSITY), 29 June 2016 (29.06.2016), entire document	1-12
A	US 7577274 B2 (HONEYWELL INT INC.), 18 August 2009 (18.08.2009), entire document	1-12

☐ 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	Date of mailing of the international search report
13 June 2017	29 June 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Xiang Telephone No. (86-10) 62085809

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/102158

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103150898 A	12 June 2013	CN 103150898 B	29 July 2015
CN 101382997 A	11 March 2009	CN 101382997 B	22 June 2011
CN 102231236 A	02 November 2011	CN 102231236 B	27 August 2014
CN 105718923 A	29 June 2016	None	
US 7577274 B2	18 August 2009	US 2005058323 A1	17 March 2005

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2016/102158

A. 主题的分类

G08G 1/01(2006.01)i; G08G 1/065(2006.01)i; G06K 9/54(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)

G08G; G06K

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: 车灯，计数，检测，夜，晚，漏，轨迹，图像，亮度，light，lamp，night，track，image，miss，omission，count，detect，luminance，brightness

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
X	CN 103150898 A (大唐移动通信设备有限公司) 2013年 6月 12日 (2013-06-12) 说明书第[0086]-[0197]段、图1-11	1-12
A	CN 101382997 A (青岛海信电子产业控股股份有限公司) 2009年 3月 11日 (2009-03-11) 全文	1-12
A	CN 102231236 A (汉王科技股份有限公司) 2011年 11月 2日 (2011-11-02) 全文	1-12
A	CN 105718923 A (长安大学) 2016年 6月 29日 (2016-06-29) 全文	1-12
A	US 7577274 B2 (HONEYWELL INT INC) 2009年 8月 18日 (2009-08-18) 全文	1-12

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2017年 6月 13日	2017年 6月 29日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(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 陈祥 电话号码 (86-10)62085809

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/102158

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	103150898	A	2013年 6月 12日	CN	103150898	B	2015年 7月 29日
CN	101382997	A	2009年 3月 11日	CN	101382997	B	2011年 6月 22日
CN	102231236	A	2011年 11月 2日	CN	102231236	B	2014年 8月 27日
CN	105718923	A	2016年 6月 29日		无		
US	7577274	B2	2009年 8月 18日	US	2005058323	A1	2005年 3月 17日