

(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 7 月 5 日 (05.07.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/121006 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/32 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/106661

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 18 日 (18.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201611261487.4 2016 年 12 月 30 日 (30.12.2016) CN

(71) 申请人: 杭州海康威视数字技术股份有限公司 (HANGZHOU HIKVISION DIGITAL TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。

(72) 发明人: 蔡晓蕙(CAI, Xiaohui); 中国浙江省杭州市滨江区阡陌路 555 号, Zhejiang 310051 (CN)。

(74) 代理人: 北京柏杉松知识产权代理事务所 (普通合伙) (PATENTSINO IP FIRM); 中国北京市西城区北三环中路 27 号商厦大厦 413 室, Beijing 100029 (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: METHOD AND DEVICE FOR LICENSE PLATE POSITIONING

(54) 发明名称: 一种车牌定位方法及装置

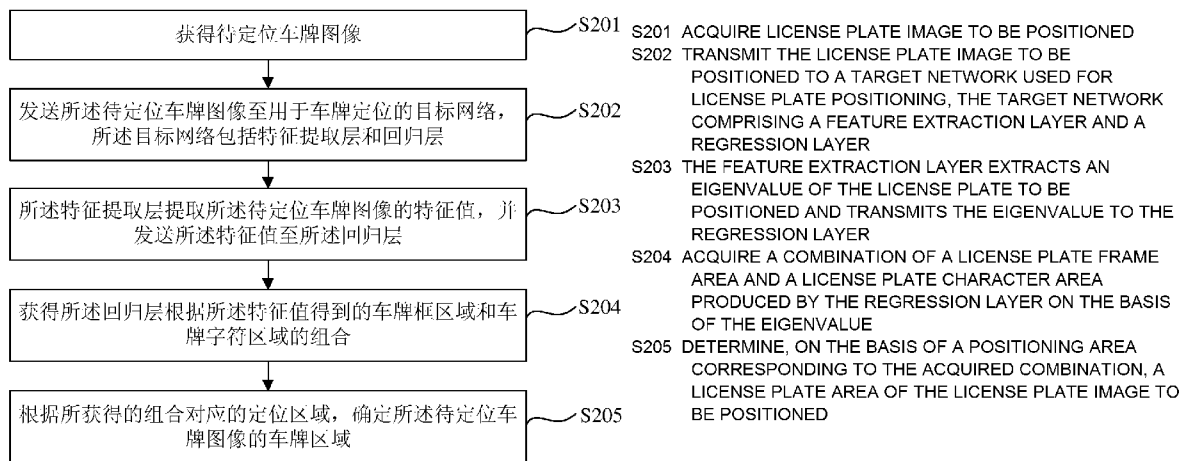


图2

(57) Abstract: Provided in embodiments of the present application are a method and device for license plate positioning. The method comprises: a license plate image to be positioned is acquired; the license plate image to be positioned is transmitted to a target network used for license plate positioning, the target network comprising a feature extraction layer and a regression layer; the feature extraction layer extracts an eigenvalue of the license plate image to be positioned and transmits the eigenvalue to the regression layer; a combination of a license plate frame area and a license plate character area produced by the regression layer on the basis of the eigenvalue is acquired; and a license plate area of the license plate image to be positioned is determined on the basis of a positioning area corresponding to the acquired combination. The target network is trained in advance with sample license plate images, the sample license plate images comprise positive sample license plate images, and the positive sample license plate images comprise combinations of license plate frame areas and license plate character areas. The application of the solution provided in the embodiments of the present application increases the accuracy of a license plate positioning process.

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))。

(57) 摘要: 本申请实施例提供了一种车牌定位方法及装置。所述方法包括: 获得待定位车牌图像; 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络, 所述目标网络包括特征提取层和回归层; 所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值, 并发送所述特征值至所述回归层; 获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合; 根据所获得的组合对应的定位区域, 确定所述待定位车牌图像的车牌区域。其中, 所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成, 所述样本车牌图像包括正样本车牌图像, 所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合。应用本申请实施例提供的方案进行车牌定位, 能够提高车牌定位过程的准确性。

一种车牌定位方法及装置

本申请要求于 2016 年 12 月 30 日提交中国专利局、申请号为 201611261487.4、发明名称为“一种车牌定位方法及装置”的中国专利申请的
5 优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及智能交通技术领域，特别涉及一种车牌定位方法及装置。

背景技术

10 车牌是车辆的“身份证”，是区别于其他机动车辆的一项重要信息。车牌识别技术已被广泛应用在卡口、停车场和电子警察等场景中，以获取场景内车辆的号牌信息，在治安管理等众多方面发挥着“智能交通算法”的威力。

相关技术中，在对包含车辆号牌的车牌图像进行车牌定位时，通常根据车牌中字符与背景的颜色不同，车牌区域存在大量字符与背景的交界点等特征进行定位。例如，对于图 1a 所示的车牌图像，在定位其中的车牌区域时，
15 可以以像素点的横向坐标为横轴，以像素点的像素值为纵轴，获得车牌图像的每一行像素点的像素值变化曲线，从该像素值变化曲线中找到像素值规律性起伏变化的部分，该部分对应的车牌图像上的区域即为车牌区域。

通常，采用上述车牌定位方法能够定位出常见车牌图像中的车牌区域。但是，对于字符数量很少的车牌，车牌区域中字符与背景的交界点很少，例
20 如图 1b 中所示的车牌中连续车牌字符数量只有 1~2 个。这类车牌对应的车牌图像的像素值变化曲线中，像素值规律性起伏变化的部分不明显，因此采用上述车牌定位方法定位的车牌区域的准确性不高。

发明内容

本申请实施例的目的在于提供了一种车牌定位方法及装置，以提高车牌
25 定位过程的准确性。具体的技术方案如下。

为了达到上述目的，一方面，本申请实施例公开了一种车牌定位方法，所述方法包括：

获得待定位车牌图像；

-2-

发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

- 5 所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

- 10 根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

可选的，所述根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，包括：

将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；

- 15 根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

可选的，所述根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，包括：

确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；

- 20 将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

可选的，所述根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，包括：

将所述目标定位区域中的车牌字符区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

- 25 可选的，所述方法还包括：

对确定的车牌区域进行字符识别，获得所述待定位车牌图像的车牌号码。

—3—

为了达到上述目的，另一方面，本申请实施例公开了一种车牌定位装置，所述装置包括：

图像获得模块，用于获得待定位车牌图像；

5 图像发送模块，用于发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

特征提取模块，用于所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

10 组合获得模块，用于获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

区域确定模块，用于根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

可选的，所述区域确定模块，包括：

15 目标区域确定子模块，用于将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；

车牌区域确定子模块，用于根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

可选的，所述车牌区域确定子模块，具体用于：

20 确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；

将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

可选的，所述车牌区域确定子模块，具体用于：将所述目标定位区域中的车牌字符区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

25 可选的，所述装置还包括：

车牌识别模块，用于对确定的车牌区域进行字符识别，获得所述待定位

-4-

车牌图像的车牌号码。

为了达到上述目的，另一方面，本申请实施例公开一种电子设备，适用于车牌定位，所述电子设备包括：

壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路，其中，电路板安置在壳体围成的空间内部，处理器和存储器设置在电路板上；电源电路，用于为电子设备的各个电路或器件供电；存储器用于存储可执行程序代码；处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，以用于执行以下步骤：

获得待定位车牌图像；

10 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

15 所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

20 可选的，所述处理器，将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

25 可选的，所述处理器，确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

为了达到上述目的，另一方面，本申请实施例公开了一种应用程序，所述应用程序用于在运行时执行本申请实施例提供的车牌定位方法。其中，该

-5-

车牌定位方法包括：

获得待定位车牌图像；

5 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

10 获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

15 为了达到上述目的，另一方面，本申请实施例公开了一种存储介质，用于存储可执行代码，所述可执行代码在运行时用于执行本申请实施例提供的车牌定位方法。其中，该车牌定位方法包括：

获得待定位车牌图像；

20 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

25 根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

-6-

由上述技术方案可见，本申请实施例提供的方案中，在获得待定位车牌图像之后，将待定位车牌图像发送至用于车牌定位的目标网络，其中，目标网络包括特征提取层和回归层；然后，特征提取层提取待定位车牌图像的特征值，并发送特征值至回归层，获得回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；最后，根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。其中，目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，样本车牌图像包括正样本车牌图像，正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合。

也就是说，本申请实施例可以根据目标网络检测出的车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域，确定待定位车牌图像的车牌区域。由于待定位车牌图像中可能存在很多非车牌字符区域，而根据车牌框区域和车牌字符区域之间的组合关系可以从众多的干扰因素中准确定位车牌区域，无需根据字符与背景的交界点等特征进行定位，因此应用本申请实施例提供的方案，能够提高车牌定位过程的准确性。

附图说明

为了更清楚地说明本申请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简单的介绍。显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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 1a 为包含车牌区域的车牌图像示例；

图 1b 为字符数量较少的车牌示例；

图 1c 为车身包含非车牌字符的车牌图像示例；

图 2 为本申请实施例提供的车牌定位方法的一种流程示意图；

图 3 为几个车牌中车牌框区域和车牌字符区域的组合示例；

图 4 为目标网络的一种结构示意图；

图 5 为本申请实施例提供的车牌定位装置的一种结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范

5 围。

本申请实施例提供了一种车牌定位方法及装置，应用于电子设备，该电子设备可以是终端设备或服务器等，其中，终端设备可以包括计算机、平板电脑、智能手机、行车记录仪等设备。应用本申请实施例中的技术方案进行

10 车牌定位，能够提高车牌定位过程的准确性。下面通过具体实施例，对本申请进行详细说明。

图2为本申请实施例提供的车牌定位方法的一种流程示意图，应用于电子设备。该方法具体包括如下步骤：

步骤 S201：获得待定位车牌图像。

15 具体的，步骤 S201 是由执行主体执行的步骤。需要说明的是，作为执行主体的电子设备内部可以包含图像采集设备，也可以不包含图像采集设备。

具体的，当作为执行主体的电子设备内部包含图像采集设备时，电子设备在获得待定位车牌图像时，可以包括：接收图像采集设备采集的待定位车牌图像。

20 当作为执行主体的电子设备内部不包含图像采集设备时，该电子设备可以与外部的图像采集设备相连，电子设备在获得待定位车牌图像时，可以包括：获取图像采集设备采集的待定位车牌图像。并且，获取的待定位车牌图像可以是图像采集设备实时采集的，也可以不是实时采集的，而是图像采集设备预先采集好之后存储起来的。

25 上述待定位车牌图像可以理解为，要进行车牌区域定位的图像。可以理解的是，车牌通常是安装或放置于车辆上的，因此，上述待定位车牌图像可以理解为：要进行车牌区域定位的包含车辆的图像。基于此，上述待定位车牌图像可以是道路上抓拍的包含车辆的图像，可以是在停车场拍摄的包含车

辆的图像，等等。当然，上述待定位车牌图像可以是任意一种包含车牌区域的图像，本申请对待定位车牌图像的获得方式不做具体限定。

步骤 S202：发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络。

5 具体的，步骤 S202 是由执行主体执行的步骤。其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层。所述特征提取层，用于提取所述待定位车牌图像的特征值，并将所述特征值输入所述回归层。所述回归层，用于根据所述特征值得到车牌框区域和车牌字符区域的组合。所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合。

10 上述车牌框区域可以理解为，车牌外边框所围成的区域。车牌字符区域可以理解为，车牌区域中车牌字符所在的区域。例如，图 3 中有 4 个车牌，每个车牌中编号为 1 的区域为车牌框区域，编号为 2 的区域为车牌字符区域。

具体的，发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，可以包括：发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络中的特征提取层。

15 本实施例中，目标网络可以是卷积神经网络等深度学习网络。目标网络还可以包括输入层，该输入层可以用于接收待定位车牌图像，对待定位车牌图像进行预处理，并将预处理后的待定位车牌图像输入特征提取层。所述预处理具体可以包括以下情况中的至少一种：对图像的像素值进行归一化；按照预设灰度阈值，对图像像素的灰度值进行处理，以便改善图像过亮或过暗的情况；对图像的尺寸进行修改等。

20 当目标网络包括输入层时，发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，可以包括：发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络中的输入层。

25 作为一种具体实施方式，目标网络还可以包括输出层。当回归层得到车牌框区域和车牌字符区域的组合时，可以将所述组合通过输出层进行输出。另外，输出层也可以对上述组合进行一定处理后再输出，例如数据封装等。

作为一种具体实施方式，上述目标网络可以同时包含输入层、特征提取层、回归层、输出层等。当上述目标网络为卷积神经网络时，该目标网络也

可以称为级联卷积神经网络。应用于级联卷积神经网络中的变化卷积核和激活函数，可以提取更复杂的字符特征，加大字符特征和非字符特征之间的类间差，同时也减小字符特征和非字符特征之间的类内差，从而更容易使回归层回归出车牌字符区域。

5 作为一个例子，图 4 给出了目标网络的一种结构示意图，其中，目标网络包括：输入层 1、特征提取层 2、回归层 3 和输出层 4。在进行车牌定位时，将待定位车牌图像输入输入层 1，从输出层 4 获得针对待定位车牌图像的车牌框区域和车牌字符区域的组合，该组合即为输出层的输出结果。

10 需要说明的是，输出结果中可以包含车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域及对应的置信度。当然，输出结果中可能包含一个或多个定位区域。

15 本实施例中，目标网络是预先训练得到的。为了提高所训练的目标网络的鲁棒性，在训练模型时，样本车牌图像中还可以包括负样本车牌图像，该负样本车牌图像可以理解为不包含车牌区域的图像，即不包含车牌框区域和车牌字符区域的图像。

20 具体的，训练目标网络时，可以预先获得大量包含正样本车牌图像和负样本车牌图像的样本车牌图像，其中，正样本车牌图像中携带车牌框区域和车牌字符区域的组合标记；并发送样本车牌图像至特征提取层。特征提取层接收到样本车牌图像后，获得样本车牌图像的特征值，并发送特征值以及样本车牌图像至回归层。回归层接收特征提取层发送的信息，并根据该信息，从样本车牌图像中确定疑似定位区域，然后计算疑似定位区域与标准定位区域的重合度，所述标准定位区域为所标记的车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域。然后，根据比对结果不断调整回归层的相关参数。当疑似定位区域与标准定位区域的重合度高于设置阈值时，便可以认为目标网络
25 训练完成。

 作为一种具体实施方式，当车牌区域包括主字段区域和从字段区域时，可以将主字段区域选择为车牌字符区域进行标记。上述主字段可以理解为具有以下特点的字符部分：字符尺寸较大，分布在车牌中间区域。上述从字段可以理解为具有以下特点的字符部分：字符尺寸比主字段字符小，分布在车

牌边缘处，具有标识意义（标识国家或地区特点）。

例如，在图 3 所示车牌中，第一个车牌中包括两个字符“5”，左侧的字符“5”表示车辆归属的地区，为从字段；右侧的字符“5”表示车牌的号码，为主字段。第三个车牌中字符“36”为主字段，字符“N”为从字段。

- 5 步骤 S203：所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层。

具体的，步骤 S203 是由特征提取层执行的步骤。

具体的，获得特征提取层提取的所述待定位车牌图像的特征值，可以包括：获得特征提取层提取的针对所述待定位车牌图像中像素的特征值。

- 10 作为一种具体实施方式，当目标网络包含输入层时，步骤 S203 可以包括以下实施方式：

方式一，获得所述输入层预处理后的待定位车牌图像，并发送所述预处理后的待定位车牌图像至特征提取层，获取特征提取层提取的预处理后的待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至回归层。在该实施方式中，输入层对待定位车牌图像进行预处理，并发送预处理后的待定位车牌图像至特征提取层。

方式二，获得所述输入层发送的待定位车牌图像，并发送所述待定位车牌图像至特征提取层，获取特征提取层提取的待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至回归层。在该实施方式中，输入层不对待定位车牌图像进行预处理，而是直接发送待定位车牌图像至特征提取层。

步骤 S204：获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合。

具体的，步骤 S204 是由执行主体执行的步骤。

可以理解的是，回归层在根据特征值得到车牌框区域和车牌字符区域的组合时，也会得到每个组合对应的置信度。因此，上述所获得的组合中还可以包含每个组合的置信度。

作为一种具体实施方式，当目标网络包含输出层时，在步骤 S204 之后还

可以包括：

发送所获得的组合至输出层，以使所述输出层输出所获得的组合。

当然，在输出层输出所获得的组合时，也可以包括：将所获得的组合按照预设规则进行处理，并输出处理后的组合。预设规则可以包括按照预设格式进行排序等规则。

步骤 S205：根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

具体的，步骤 S205 是由执行主体执行的步骤，步骤 S205 可以包括：将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域，根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

作为确定目标定位区域的一个例子，已知所获得的组合包括组合 1、组合 2、组合 3 和组合 4，每个组合均为车牌框区域和车牌字符区域的组合，并且这四个组合的置信度分别为 320、270、950 和 890。已知预设阈值为 800，则确定组合 3 和组合 4 的置信度均大于预设阈值，可以将组合 3 和组合 4 对应的定位区域确定为目标定位区域。

进一步的，根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，可以包括以下实施方式：

方式一，确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置，将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

作为一种实施方式，车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置，可以采用两区域对应边界之间的距离表示，也可以采用两区域中心点的相对位置并结合两区域的长度比值和宽度比值来表示。

需要说明的是，相对位置范围可以根据预先采集的正样本车牌图像中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置确定。可以理解的是，根据预设的相对位置范围对输出结果进行筛选，可以有效地从所获得的组合中滤除非车牌区域，提高车牌定位过程的准确性。

方式二，将所述目标定位区域中的车牌字符区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

可以理解的是，车牌框区域比车牌字符区域包含更多的图像信息，同时也包含很多除车牌字符之外的干扰信息。因此，为了提高车牌定位过程的准确性，可以直接将目标定位区域中的车牌字符区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

当然，在本实施例中，还可以进一步针对目标定位区域中的车牌框区域，确定车牌的从字段部分。具体的，可以由回归层的分支进行车牌类别判断，即根据车牌框内整体纹理信息确定车牌类别，再由预设的车牌类别确定从字段与主字段的位置关系，从而从车牌框区域中确定车牌的从字段部分。

由上述内容可知，本实施例提供的方案中，在获得待定位车牌图像之后，将待定位车牌图像发送至用于车牌定位的目标网络，其中，目标网络包括特征提取层和回归层；然后，特征提取层提取待定位车牌图像的特征值，并发送特征值至回归层，获得回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；最后，根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。其中，目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，样本车牌图像包括正样本车牌图像，正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合。

也就是说，本实施例根据目标网络检测出的车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域，确定待定位车牌图像的车牌区域。由于待定位车牌图像中可能存在很多非车牌字符区域或非车牌边框区域，例如，图1c所示的车牌图像中，车身上车牌区域以外还存在一些其他文字部分和区域框部分等干扰因素；而根据车牌框区域和车牌字符区域之间的组合关系可以从众多的干扰因素中准确定位车牌区域，无需根据字符与背景的交界点等特征进行定位，因此应用本实施例的方案，能够提高车牌定位过程的准确性。

基于图 2 所示实施例的一种具体实施方式中，在确定所述待定位车牌图像的车牌区域之后，所述方法还可以包括：对确定的车牌区域进行字符识别，获得所述待定位车牌图像的车牌号码。

图5为本申请实施例提供的车牌定位装置的一种结构示意图，与图2所示方法实施例相对应，应用于电子设备，所述装置包括：

图像获得模块 501，用于获得待定位车牌图像；

5 图像发送模块 502，用于发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

特征提取模块 503，用于所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

10 组合获得模块 504，用于获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

区域确定模块 505，用于根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

15 基于图 5 所示实施例的一种具体实施方式中，所述区域确定模块 505 可以包括：

目标区域确定子模块（图中未示出），用于将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；

车牌区域确定子模块（图中未示出），用于根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

20 基于图 5 所示实施例的一种具体实施方式中，所述车牌区域确定子模块，具体可以用于：

确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置，将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

25 基于图 5 所示实施例的一种具体实施方式中，所述车牌区域确定子模块，具体用于：

将所述目标定位区域中的车牌字符区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

5 基于图5所示实施例的一种具体实施方式中，所述装置还可以包括：车牌识别模块（图中未示出），用于对确定的车牌区域进行字符识别，获得所述待定位车牌图像的车牌号码。

由于上述装置实施例是基于方法实施例得到的，与该方法具有相同的技术效果，因此装置实施例的技术效果在此不再赘述。

对于装置实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述得比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

10 本申请实施例提供了一种电子设备，适用于车牌定位，所述电子设备包括：

壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路，其中，电路板安置在壳体围成的空间内部，处理器和存储器设置在电路板上；电源电路，用于为电子设备的各个电路或器件供电；存储器用于存储可执行程序代码；处理器通过
15 读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，以用于执行以下步骤：

获得待定位车牌图像；

发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌
20 框区域和车牌字符区域的组合；

所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

25 获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

其中，该电子设备可以以多种形式存在，包括但不限于：

(1) 移动通信设备：这类设备的特点是具备移动通信功能，并且以提供话音、数据通信为主要目标。这类终端包括：智能手机（例如 iPhone）、多媒体手机、功能性手机以及低端手机等。

5 (2) 超移动个人计算机设备：这类设备属于个人计算机的范畴，有计算和处理功能，一般也具备移动上网特性。这类终端包括：PDA、MID 和 UMPC 设备等，例如 iPad。

10 (3) 便携式娱乐设备：这类设备可以显示和播放多媒体内容。该类设备包括：音频、视频播放器（例如 iPod），掌上游戏机，电子书，以及智能玩具和便携式车载导航设备。

(4) 服务器：提供计算服务的设备，服务器的构成包括处理器、硬盘、内存、系统总线等，服务器和通用的计算机架构类似，但是由于需要提供高可靠的服务，因此在处理能力、稳定性、可靠性、安全性、可扩展性、可管理性等方面要求较高。

15 (5) 其他具有数据交互功能的电子装置。

可见，本实施例可以根据目标网络检测出的车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域，确定待定位车牌图像的车牌区域。由于待定位车牌图像中可能存在很多非车牌字符区域，而根据车牌框区域和车牌字符区域之间的组合关系可以从众多的干扰因素中准确定位车牌区域，无需根据字符与背景的交界点等特征进行定位，因此应用本实施例提供的方案，能够提高车牌定位过程的准确性。

20

在本实施例的一种具体实施方式中，所述处理器，将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

25 在本实施例的一种具体实施方式中，所述处理器，确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

-16-

本申请实施例提供了一种应用程序，所述应用程序用于在运行时执行本申请实施例提供的车牌定位方法。其中，该车牌定位方法包括：

获得待定位车牌图像；

5 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

10 获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

15 可见，本实施例可以根据目标网络检测出的车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域，确定待定位车牌图像的车牌区域。由于待定位车牌图像中可能存在很多非车牌字符区域，而根据车牌框区域和车牌字符区域之间的组合关系可以从众多的干扰因素中准确定位车牌区域，无需根据字符与背景的交界点等特征进行定位，因此应用本实施例提供的方案，能够提高车牌定位过程的准确性。

20 本申请实施例提供了一种存储介质，用于存储可执行代码，所述可执行代码在运行时用于执行本申请实施例提供的车牌定位方法。其中，该车牌定位方法包括：

获得待定位车牌图像；

25 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

- 5 根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

10 可见，本实施例可以根据目标网络检测出的车牌框区域和车牌字符区域的组合对应的定位区域，确定待定位车牌图像的车牌区域。由于待定位车牌图像中可能存在很多非车牌字符区域，而根据车牌框区域和车牌字符区域之间的组合关系可以从众多的干扰因素中准确定位车牌区域，无需根据字符与背景的交界点等特征进行定位，因此应用本实施例提供的方案，能够提高车牌定位过程的准确性。

15 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

20 本领域普通技术人员可以理解，上述实施方式中的全部或部分步骤是能够通过程序指令相关的硬件来完成的，所述的程序可以存储于计算机可读取存储介质中。这里所称存储介质，是指ROM/RAM、磁碟、光盘等。

25 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。凡在本申请的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换、改进等，均包含在本申请的保护范围内。

-18-

权 利 要 求

1. 一种车牌定位方法，其特征在于，所述方法包括：

获得待定位车牌图像；

5 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

10 获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

15 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，包括：

将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；

根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

20 3. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，包括：

确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；

将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

25 4. 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域，包括：

将所述目标定位区域中的车牌字符区域，确定为所述待定位车牌图像的

车牌区域。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：
对确定的车牌区域进行字符识别，获得所述待定位车牌图像的车牌号码。

6. 一种车牌定位装置，其特征在于，所述装置包括：

5 图像获得模块，用于获得待定位车牌图像；

图像发送模块，用于发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络，其中，所述目标网络包括特征提取层和回归层，所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成，所述样本车牌图像包括正样本车牌图像，所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合；

10 特征提取模块，用于所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值，并发送所述特征值至所述回归层；

组合获得模块，用于获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合；

15 区域确定模块，用于根据所获得的组合对应的定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述区域确定模块，包括：

目标区域确定子模块，用于将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域；

20 车牌区域确定子模块，用于根据所述目标定位区域，确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其特征在于，所述车牌区域确定子模块，具体用于：

确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；

25 将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

9. 根据权利要求 7 所述的装置,其特征在于,所述车牌区域确定子模块,具体用于:

将所述目标定位区域中的车牌字符区域,确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

5 10. 根据权利要求 6-9 任一项所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

车牌识别模块,用于对确定的车牌区域进行字符识别,获得所述待定位车牌图像的车牌号码。

11. 一种电子设备,其特征在于,适用于车牌定位,所述电子设备包括:

10 壳体、处理器、存储器、电路板和电源电路,其中,电路板安置在壳体围成的空间内部,处理器和存储器设置在电路板上;电源电路,用于为电子设备的各个电路或器件供电;存储器用于存储可执行程序代码;处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序,以用于执行以下步骤:

获得待定位车牌图像;

15 发送所述待定位车牌图像至用于车牌定位的目标网络,其中,所述目标网络包括特征提取层和回归层,所述目标网络预先通过样本车牌图像训练而成,所述样本车牌图像包括正样本车牌图像,所述正样本车牌图像包括车牌框区域和车牌字符区域的组合;

20 所述特征提取层提取所述待定位车牌图像的特征值,并发送所述特征值至所述回归层;

获得所述回归层根据所述特征值得到的车牌框区域和车牌字符区域的组合;

根据所获得的组合对应的定位区域,确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

25 12. 根据权利要求 11 所述的电子设备,其特征在于,所述处理器,将所获得的组合中置信度大于预设阈值的定位区域确定为目标定位区域;根据所述目标定位区域,确定所述待定位车牌图像的车牌区域。

13. 根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，所述处理器，确定所述目标定位区域中车牌框区域和车牌字符区域之间的相对位置；将所述相对位置处于预设的相对位置范围内的目标定位区域，确定为所述待定位车牌图像的车牌区域。

5 14. 一种应用程序，其特征在于，所述应用程序用于在运行时执行权利要求 1-5 任一项所述的车牌定位方法。

15. 一种存储介质，其特征在于，用于存储可执行代码，所述可执行代码在运行时用于执行权利要求 1-5 任一项所述的车牌定位方法。



图1a

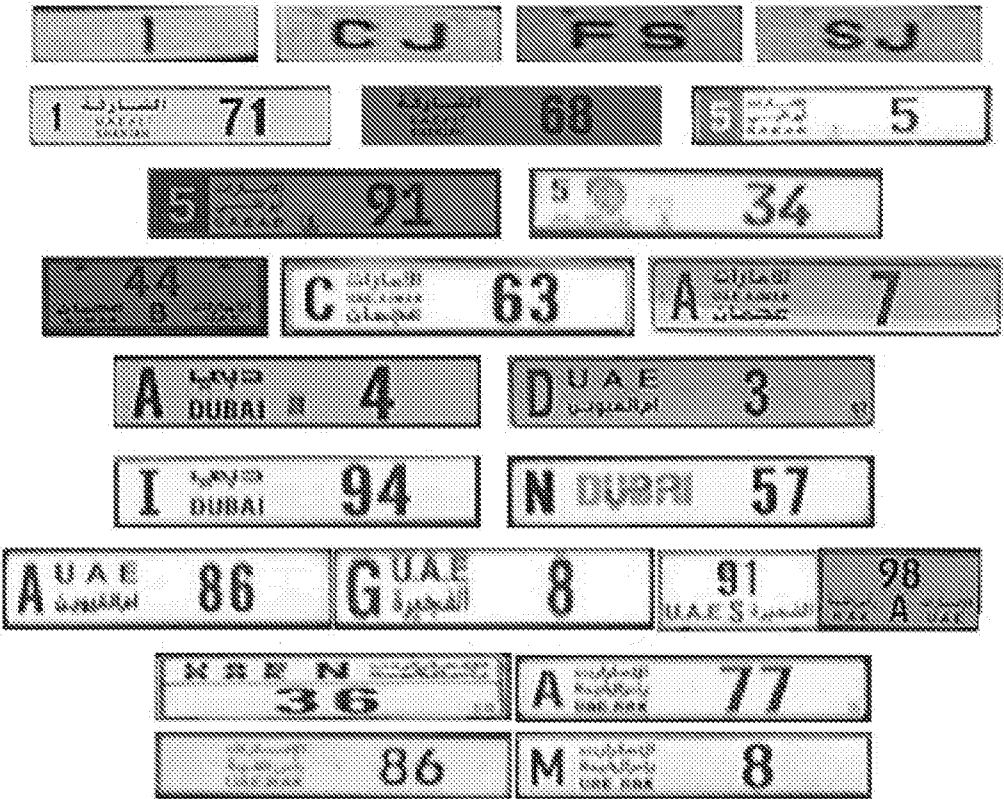


图1b

—2/3—



图1c

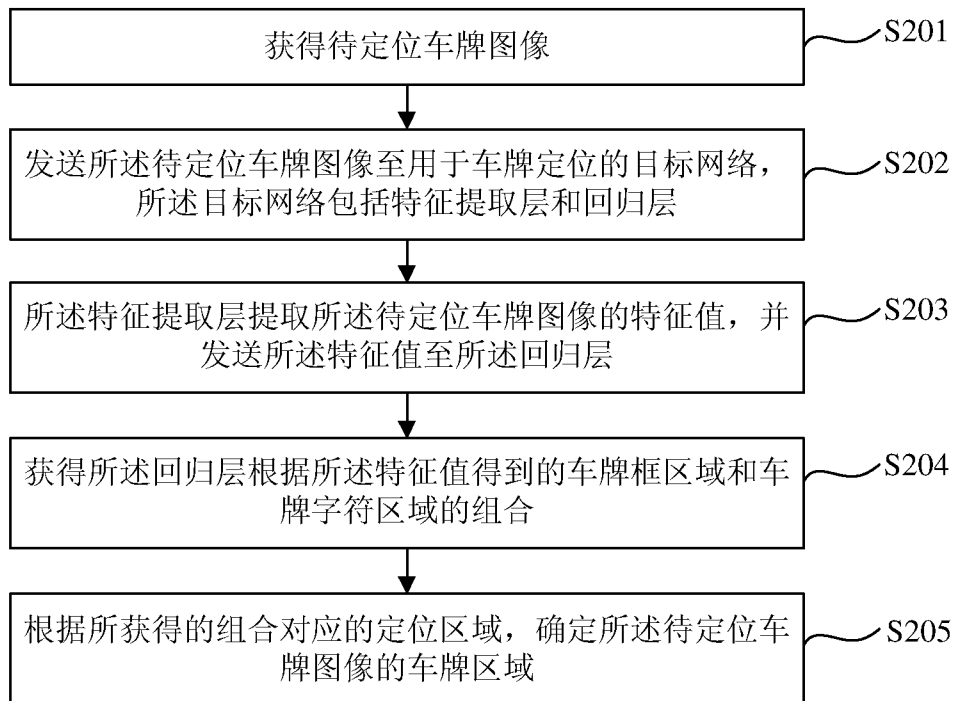


图2

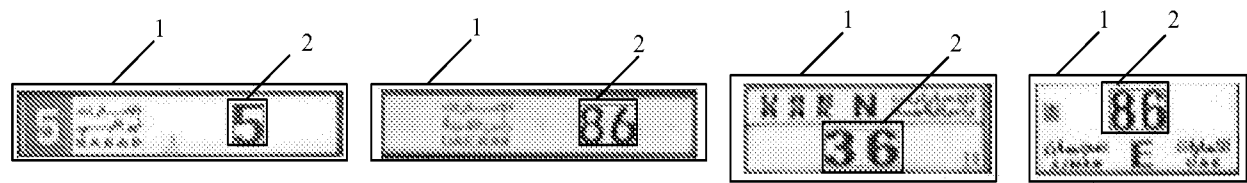


图3

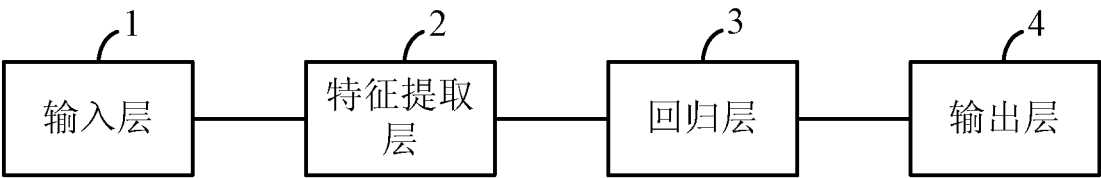


图4



图5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/32 (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)

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; VEN; CNKI: 车牌, 定位, 神经网络, 卷积, 提取, 回归, 特征, 字符, 框, 训练, plate, orient+, neural net, convolution, extract, regress, character, frame, train

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	郜伟. 复杂环境下车牌定位的研究与应用. 中国优秀硕士学位论文全文数据库. 15 October 2016 (15.10.2016), no. 10, ISSN: 1674-0246, chapters 3 and 4. (GAO, Wei. Research on Vehicle License Plate Localization in Complex Scene and Its Application. Chinese Master's Theses Full-text Database.)	1-15
A	CN 103699905 A (SHENZHEN JIESHUN SCIENCE & TECHNOLOGY INDUSTRY CO., LTD.) 02 April 2014 (02.04.2014), entire document	1-15
A	CN 103870803 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 18 June 2014 (18.06.2014), entire document	1-15
A	罗斌等. 复杂环境下基于角点回归的全卷积神经网络的车牌定位. 数据采集与处理. 15 January 2016 (15.01.2016), no. 1, pp. 65-71. (LUO, Bin et al. Learning Corner Regression-based Fully Convolutional Neural Network for License Plate Localization in Complex Scene. Journal of Data Acquisition & Processing.)	1-15

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 22 December 2017	Date of mailing of the international search report 22 January 2018
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 LI, Ning Telephone No. (86-10) 62088411

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106661

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103699905 A	02 April 2014	None	
CN103870803 A	18 June 2014	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/106661

A. 主题的分类

G06K 9/32 (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)

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; VEN; CNKI: 车牌, 定位, 神经网络, 卷积, 提取, 回归, 特征, 字符, 框, 训练, plate, orient+, neural net, convolution, extract, regress, character, frame, train

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	邵伟. “复杂环境下车牌定位的研究与应用” 中国优秀硕士学位论文全文数据库, 第10期, 2016年 10月 15日 (2016 - 10 - 15), ISSN: 1674-0246, 第3-4章	1-15
A	CN 103699905 A (深圳市捷顺科技实业股份有限公司) 2014年 4月 2日 (2014 - 04 - 02) 全文	1-15
A	CN 103870803 A (北京邮电大学) 2014年 6月 18日 (2014 - 06 - 18) 全文	1-15
A	罗斌等. “复杂环境下基于角点回归的全卷积神经网络的车牌定位” 数据采集与处理, 第1期, 2016年 1月 15日 (2016 - 01 - 15), 第65-71页	1-15

☐ 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

2017年 12月 22日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 22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

李宁

电话号码 (86-10) 62088411

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106661

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	103699905	A	2014年 4月 2日	无	
CN	103870803	A	2014年 6月 18日	无	