

(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
2019 年 3 月 14 日 (14.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/047643 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2018/098630

(22) 国际申请日: 2018 年 8 月 3 日 (03.08.2018)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710791661.4 2017 年 9 月 5 日 (05.09.2017) CN

(71) 申请人: 百度在线网络技术(北京)有限公司(BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 郑超(ZHENG, Chao); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085

(CN)。 郁浩(YU, Hao); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 闫泳杉(YAN, Yongshan); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 唐坤(TANG, Kun); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 张云飞(ZHANG, Yunfei); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 姜雨(JIANG, Yu); 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司(INSIGHT INTELLECTUAL PROPERTY LIMITED); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 19A, Beijing 100098 (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,

(54) Title: CONTROL METHOD AND DEVICE FOR UNMANNED VEHICLE

(54) 发明名称: 用于无人车的控制方法和装置

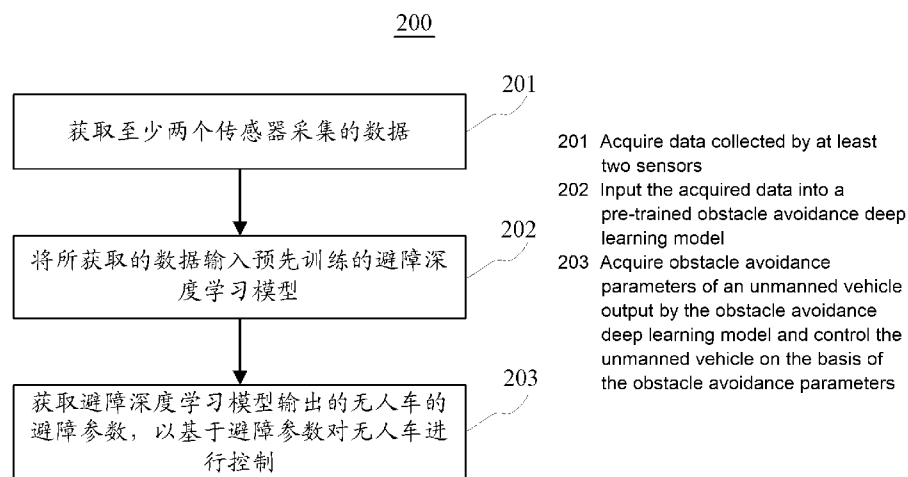


图 2

(57) Abstract: A control method and a device for an unmanned vehicle (101). The control method comprises: acquiring data collected by at least two sensors (201); inputting the acquired data into a pre-trained obstacle avoidance deep learning model (202), wherein the obstacle avoidance deep learning model is used to characterize a correspondence relationship between the data collected by the sensors and obstacle avoidance parameters of the unmanned vehicle (101); and acquiring obstacle avoidance parameters of the unmanned vehicle output by the obstacle avoidance deep learning model and controlling the unmanned vehicle (101) on the basis of the obstacle avoidance parameters (203). The invention uses at least two sensors to improve detection stability and to control the driving of the unmanned vehicle (101).



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, 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: 一种用于无人车(101)的控制方法和装置, 控制方法包括, 获取至少两个传感器采集的数据(201); 将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型(202), 其中, 避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车(101)的避障参数的对应关系; 获取避障深度学习模型输出的该无人车的避障参数, 以基于避障参数对该无人车(101)进行控制(203)。利用至少两个传感器提高检测稳定性, 实现了对无人车(101)的行车进行控制。

用于无人车的控制方法和装置

5 本专利申请要求于 2017 年 9 月 5 日提交的、申请号为 201710791661.4、申请人为百度在线网络技术（北京）有限公司、发明名称为“用于无人车的控制方法和装置”的中国专利申请的优先权，该申请的全文以引用的方式并入本申请中。

10 技术领域

本申请涉及计算机技术领域，具体涉及互联网技术领域，尤其涉及用于无人车的控制方法和装置。

背景技术

15 无人车是智能汽车的一种，也称为轮式移动机器人，主要依靠车内的以计算机系统为主的智能驾驶仪来实现无人驾驶的目标。

无人车在行驶的过程中，可以通过传感器对路面状况进行检测。但是在现有技术中，采用单一传感器进行检测，检测结果容易受到周围环境影响，稳定性差。

20

发明内容

本申请的目的在于提出一种改进的用于无人车的控制方法和装置，来解决以上背景技术部分提到的技术问题。

25 第一方面，本申请实施例提供了一种用于无人车的控制方法，该方法包括：无人车安装有至少两个传感器，方法包括：获取至少两个传感器采集的数据；将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系；获取避障深度学习模型输出的无人车的避障参数，以基于避障参数对无人车进行控制。

30 在一些实施例中，避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

在一些实施例中，至少两个传感器包括摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

在一些实施例中，避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

5 在一些实施例中，在获取至少两个传感器采集的数据之前，该方法还包括：获取至少两个传感器采集的数据，并获取无人车当前的避障参数，避障参数是由用户的驾驶行为生成的；将所获取的数据和当前的避障参数分别作为避障深度学习模型的输入和输出，以对避障深度学习模型进行训练。

10 第二方面，本申请实施例提供了一种用于无人车的控制装置，该装置包括：无人车安装有至少两个传感器，装置包括：获取单元，配置用于获取至少两个传感器采集的数据；输入单元，配置用于将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，所述避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系；
15 控制单元，配置用于获取所述避障深度学习模型输出的所述无人车的避障参数，以基于所述避障参数对所述无人车进行控制。

在一些实施例中，避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

在一些实施例中，至少两个传感器包括摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

20 在一些实施例中，避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

在一些实施例中，装置还包括：参数获取单元，配置用于获取至少两个传感器采集的数据，并获取无人车当前的避障参数，避障参数是由用户的驾驶行为生成的；训练单元，配置用于将所获取的数据和
25 当前的避障参数分别作为避障深度学习模型的输入和输出，以对避障深度学习模型进行训练。

第三方面，本申请实施例提供了一种无人车，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如用于无人车的
30 控制方法中任一实施例的方法。

第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如用于无人车的控制方法中任一实施例的方法。

本申请实施例提供的用于无人车的控制方法和装置，无人车安装
5 有至少两个传感器，方法包括：首先获取至少两个传感器采集的数据。
之后，将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，避
障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的
对应关系。最后，获取避障深度学习模型输出的无人车的避障参数，
以基于避障参数对无人车进行控制。本申请实施例通过避障深度学习
10 模型获取避障参数，实现了对无人车的行车进行控制。

附图说明

通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，
本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

15 图 1 是本申请可以应用于其中的示例性系统架构图；

图 2 是根据本申请的用于无人车的控制方法的一个实施例的流程图；

图 3 是根据本申请的用于无人车的控制方法的一个应用场景的示意图；

20 图 4 是根据本申请的用于无人车的控制方法的又一个实施例的流程图；

图 5 是根据本申请的用于无人车的控制装置的一个实施例的结构示意图；

25 图 6 是适于用来实现本申请实施例的无人车的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与
30

有关发明相关的部分。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

5 图 1 示出了可以应用本申请的用于无人车的控制方法或用于无人车的控制装置的实施例的示例性系统架构 100。

如图 1 所示，系统架构 100 可以包括无人车 101，网络 102 和服务
10 器 103。网络 102 用以在无人车 101 和服务器 103 之间提供通信链路的介质。网络 102 可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

用户可以使用无人车 101 通过网络 102 服务器 103 交互，以接收或发送消息等。无人车 101 上可以安装有各种通讯客户端应用。

无人车 101 可以是支持图像获取并能够进行图像处理的各种电子设备，可以是无人车等等。

15 服务器 103 可以是提供各种服务的服务器。服务器 103 可以进行分析等处理，并将处理结果反馈给无人车。

需要说明的是，本申请实施例所提供的用于无人车的图像处理方法一般由无人车 101 执行，相应地，用于无人车的图像处理装置一般设置于无人车 101 中。

20 应该理解，图 1 中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器。

继续参考图 2，示出了根据本申请的用于无人车的控制方法的一个实施例的流程 200。该用于无人车的控制方法，包括以下步骤：

步骤 201，获取至少两个传感器采集的数据。

25 在本实施例中，无人车安装有至少两个传感器，用于无人车的控制方法运行于其上的无人车可以通过有线连接方式或者无线连接方式从本地或者其他电子设备上获取上述的至少两个传感器采集的数据。在这里，每种传感器的数量可以是一个，也可以是两个或者以上。

在本实施例的一些可选的实现方式中，至少两个传感器可以包括
30 摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

具体地，摄像头可以采集图像数据或者视频流数据。激光雷达使用激光进行检测，所采集到的返回的数据也是激光信号。毫米波雷达使用毫米波进行检测，所采集到的返回的数据为毫米波信号。

步骤 202，将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型。

5 在本实施例中，上述无人车可以将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，以使该避障深度学习模型根据输入的数据进行输出。其中，避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系。避障参数为无人车避开障碍物所涉及的参数。这里的避障参数为无人车即时采用的数据。

10 上述避障深度学习模型可以是支持向量机（Support Vector Machine, SVM）、朴素贝叶斯模型（Naive Bayesian Model, NBM）模型等分类器（Classifier）训练得到的。此外，上述图像处理模型也可以基于某些分类函数（例如 softmax 函数等）而预先训练而成。

15 在本实施例的一些可选的实现方式中，避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

在本实施例中，端到端方式训练的模型可以以传感器采集到的数据作为输入，并输出无人车要采用的避障参数。

20 避障深度学习模型即是一种深度神经网络，能够根据采集的数据直接生成车辆的避障参数。具体地，在该模型的训练过程中，采用了何种数据作为输入和输出进行训练，则在模型的应用过程中，就能够根据该种输入数据，得到相应的输出数据。

在本实施例的一些可选的实现方式中，避障深度学习模型包括：

25 特征提取组件，提取摄像头采集的图像的图像特征，提取激光雷达采集的数据的第一数据特征，提取毫米波雷达采集的数据的第二数据特征。

在本实施例中，可以采用以下方式进行特征提取，从摄像头采集的图像中提取图像特征，从激光雷达采集的激光数据中提取第一数据特征，并从毫米波雷达采集的毫米波数据中提取第二数据特征。

30 需要说明的是，这里的“第一”和“第二”并不具有排名的含义，只是用以对数据特征进行区分。

步骤 203, 获取避障深度学习模型输出的无人车的避障参数, 以基于避障参数对无人车进行控制。

在本实施例中, 上述无人车获取避障深度学习模型根据输入的数据所输出的无人车的避障参数, 以基于避障参数对无人车进行控制。

5 在本实施例的一些可选的实现方式中, 避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

在本实施例中, 刹车参数为刹车所采用的参数, 可以包括无人车的减速度的大小, 同时还可以包括无人车的减速度的方向。通常来说, 无人车减速度的方向与行进方向相反。通过刹车参数可以控制行车的速度。转向参数为无人车进行转向的参数, 可以是转向角度, 比如方向
10 方向盘角度等等。通过转向参数可以控制行车的方向。上述无人车可以通过限定或调整上述两个避障参数中的任何一种, 来进行避障操作。

继续参见图 3, 图 3 是根据本实施例的用于无人车的控制方法的应用场景的一个示意图。在图 3 的应用场景中, 上述无人车 301 获取
15 安装于该无人车的至少两个传感器采集的数据 302。之后, 上述无人车将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型, 避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系。获取避障深度学习模型输出的无人车的避障参数 303, 以基于避障参
20 数对无人车进行控制 304。

本申请的上述实施例提供的方法通过避障深度学习模型获取避障参数, 实现了对行车的控制。

进一步参考图 4, 其示出了用于无人车的控制方法的又一个实施例
25 的流程 400。该用于无人车的控制方法的流程 400, 包括以下步骤:

步骤 401, 获取至少两个传感器采集的数据, 并获取无人车当前的避障参数。

在本实施例中, 在应用模型之前可以对模型进行训练。无人车可以获取至少两个传感器采集的数据, 并且获取当前的避障参数。上述
30 刹车参数是由用户的驾驶行为生成的, 即用户在驾驶该无人车时, 采

取的刹车行为所产生的车辆的避障参数。在这里的无人车可以是指定的无人车也可以是任意的用以进行模型训练的无人车。这里的至少两个传感器安装于该无人车上。

步骤 402，将所获取的数据和当前的避障参数分别作为避障深度学习模型的输入和输出，以对避障深度学习模型进行训练。

在本实施例中，上述无人车将步骤 401 所获取的数据和当前的避障参数分别作为上述避障深度学习模型的输入和输出，以对该避障深度学习模型进行训练。

步骤 403，获取至少两个传感器采集的数据。

在本实施例中，无人车安装有至少两个传感器，用于无人车的控制方法运行于其上的无人车可以通过有线连接方式或者无线连接方式从本地或者其他电子设备上获取上述的至少两个传感器采集的数据。在这里，每种传感器的数量可以是一个，也可以是两个或者以上。

在本实施例的一些可选的实现方式中，至少两个传感器可以包括摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

具体地，摄像头可以采集图像数据或者视频流数据。激光雷达使用激光进行检测，所采集到的返回的数据也是激光信号。毫米波雷达使用毫米波进行检测，所采集到的返回的数据为毫米波信号。

步骤 404，将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型。

在本实施例中，上述无人车可以将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，以使该避障深度学习模型根据输入的数据进行输出。其中，避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系。避障参数为无人车避开障碍物所涉及的参数。这里的避障参数为无人车即时采用的数据。

上述避障深度学习模型可以是支持向量机（Support Vector Machine, SVM）、朴素贝叶斯模型（Naive Bayesian Model, NBM）模型等分类器（Classifier）训练得到的。此外，上述图像处理模型也可以基于某些分类函数（例如 softmax 函数等）而预先训练而成。

在本实施例的一些可选的实现方式中，避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

在本实施例中，端到端方式训练的模型可以以传感器采集到的数据作为输入，并输出无人车要采用的避障参数。

避障深度学习模型即是一种深度神经网络，能够根据采集的数据直接生成车辆的避障参数。具体地，在该模型的训练过程中，采用了
5 何种数据作为输入和输出进行训练，则在模型的应用过程中，就能够根据该种输入数据，得到相应的输出数据。

步骤 405，获取避障深度学习模型输出的无人车的避障参数，以基于避障参数对无人车进行控制。

在本实施例中，上述无人车获取避障深度学习模型根据输入的数据所输出的无人车的避障参数，以基于避障参数对无人车进行控制。
10

在本实施例的一些可选的实现方式中，避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

在本实施例中，刹车参数为刹车所采用的参数，可以包括无人车的减速度的大小，同时还可以包括无人车的减速度的方向。通常来说，
15 无人车减速度的方向与行进方向相反。转向参数为无人车进行转向的参数，可以是转向角度，比如方向盘角度等等。上述无人车可以通过限定或调整上述两个避障参数中的任何一种，来进行避障操作。

本实施例通过对避障深度学习模型进行端对端地训练，能够在模型的应用过程中准确地获得避障参数。

20

进一步参考图 5，作为对上述各图所示方法的实现，本申请提供了一种用于无人车的控制装置的一个实施例，该装置实施例与图 2 所示的方法实施例相对应，该装置具体可以应用于各种电子设备中。

如图 5 所示，本实施例的用于无人车的控制装置 500 包括：获取
25 单元 501、输入单元 502 和控制单元 503。其中，获取单元 501，配置用于获取至少两个传感器采集的数据；输入单元 502，配置用于将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，所述避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系；控制单元 503，配置用于获取所述避障深度学习模型输出的所述
30 无人车的避障参数，以基于所述避障参数对所述无人车进行控制。

在本实施例中，获取单元 501 可以通过有线连接方式或者无线连接方式从本地或者其他电子设备上获取上述的至少两个传感器采集的数据。在这里，每种传感器的数量可以是一个，也可以是两个或者以上。

5 在本实施例中，输入单元 502 可以将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，以使该避障深度学习模型根据输入的数据进行输出。其中，避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系。避障参数为无人车避开障碍物所涉及的参数。这里的避障参数为无人车即时采用的数据。

10 在本实施例中，控制单元 503 获取避障深度学习模型根据输入的数据所输出的无人车的避障参数，以基于避障参数对无人车进行控制。

在本实施例的一些可选的实现方式中，避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

15 在本实施例的一些可选的实现方式中，至少两个传感器包括摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

在本实施例的一些可选的实现方式中，避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

20 在本实施例的一些可选的实现方式中，装置还包括：参数获取单元，配置用于获取至少两个传感器采集的数据，并获取无人车当前的避障参数，避障参数是由用户的驾驶行为生成的；训练单元，配置用于将所获取的数据和当前的避障参数分别作为避障深度学习模型的输入和输出，以对避障深度学习模型进行训练。

25 下面参考图 6，其示出了适于用来实现本申请实施例的无人车的计算机系统 600 的结构示意图。图 6 示出的无人车仅仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

30 如图 6 所示，计算机系统 600 包括中央处理单元 (CPU) 601，其可以根据存储在只读存储器 (ROM) 602 中的程序或者从存储部分 608 加载到随机访问存储器 (RAM) 603 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 603 中，还存储有系统 600 操作所需的各种程序和数

据。CPU 601、ROM 602 以及 RAM 603 通过总线 604 彼此相连。输入/输出 (I/O) 接口 605 也连接至总线 604。

以下部件连接至 I/O 接口 605:包括键盘、鼠标等的输入部分 606;包括诸如阴极射线管 (CRT)、液晶显示器 (LCD) 等以及扬声器等的输出部分 607;包括硬盘等的存储部分 608;以及包括诸如 LAN 卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分 609。通信部分 609 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 610 也需要连接至 I/O 接口 605。可拆卸介质 611, 诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等, 根据需要安装在驱动器 610 上, 以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 608。

特别地, 根据本公开的实施例, 上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如, 本公开的实施例包括一种计算机程序产品, 其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序, 该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中, 该计算机程序可以通过通信部分 609 从网络上被下载和安装, 和/或从可拆卸介质 611 被安装。在该计算机程序被中央处理单元 (CPU) 601 执行时, 执行本申请的方法中限定的上述功能。需要说明的是, 本申请的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一—但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件, 或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于: 具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (EPROM 或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器 (CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中, 计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质, 该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中, 计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号, 其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式, 包括但不限于电磁信

号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用
5 任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

附图中的流程图和框图，图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时
10 也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中，
20 例如，可以描述为：一种处理器包括获取单元、输入单元和控制单元。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，获取单元还可以被描述为“获取至少两个传感器采集的数据的单元”。

25 作为另一方面，本申请还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的装置中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该装置中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该装置执行时，使得该装置：获取至少两个传感器采集的数据；将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数
30

据与无人车的避障参数的对应关系；获取避障深度学习模型输出的无人车的避障参数，以基于避障参数对无人车进行控制。

- 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。
- 5

权 利 要 求 书

1、一种用于无人车的控制方法，其特征在于，所述无人车安装有至少两个传感器，所述方法包括：

5 获取至少两个传感器采集的数据；

将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，所述避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系；

10 获取所述避障深度学习模型输出的所述无人车的避障参数，以基于所述避障参数对所述无人车进行控制。

2、根据权利要求 1 所述的用于无人车的控制方法，其特征在于，所述避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

15 3、根据权利要求 1 所述的用于无人车的控制方法，其特征在于，所述至少两个传感器包括摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

4、根据权利要求 1 所述的用于无人车的控制方法，其特征在于，所述避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

20

5、根据权利要求 1 所述的用于无人车的控制方法，其特征在于，在所述获取所述至少两个传感器采集的数据之前，所述方法还包括：

获取至少两个传感器采集的数据，并获取无人车当前的避障参数，所述避障参数是由用户的驾驶行为生成的；

25 将所获取的数据和当前的避障参数分别作为所述避障深度学习模型的输入和输出，以对所述避障深度学习模型进行训练。

6、一种用于无人车的控制装置，其特征在于，所述无人车安装有至少两个传感器，所述装置包括：

30 获取单元，配置用于获取至少两个传感器采集的数据；

输入单元，配置用于将所获取的数据输入预先训练的避障深度学习模型，其中，所述避障深度学习模型用于表征传感器所采集的数据与无人车的避障参数的对应关系；

控制单元，配置用于获取所述避障深度学习模型输出的所述无人车的避障参数，以基于所述避障参数对所述无人车进行控制。

7、根据权利要求 6 所述的用于无人车的控制装置，其特征在于，所述避障参数包括刹车参数和/或转向参数。

8、根据权利要求 6 所述的用于无人车的控制装置，其特征在于，所述至少两个传感器包括摄像头、激光雷达和毫米波雷达。

9、根据权利要求 6 所述的用于无人车的控制装置，其特征在于，所述避障深度学习模型是以端到端的方式训练得到的。

10、根据权利要求 6 所述的用于无人车的控制装置，其特征在于，所述装置还包括：

参数获取单元，配置用于获取至少两个传感器采集的数据，并获取无人车当前的避障参数，所述避障参数是由用户的驾驶行为生成的；

训练单元，配置用于将所获取的数据和当前的避障参数分别作为所述避障深度学习模型的输入和输出，以对所述避障深度学习模型进行训练。

11、一种无人车，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1-5 中任一所述的方法。

12、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征

在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求 1-5 中任一所述的方法。

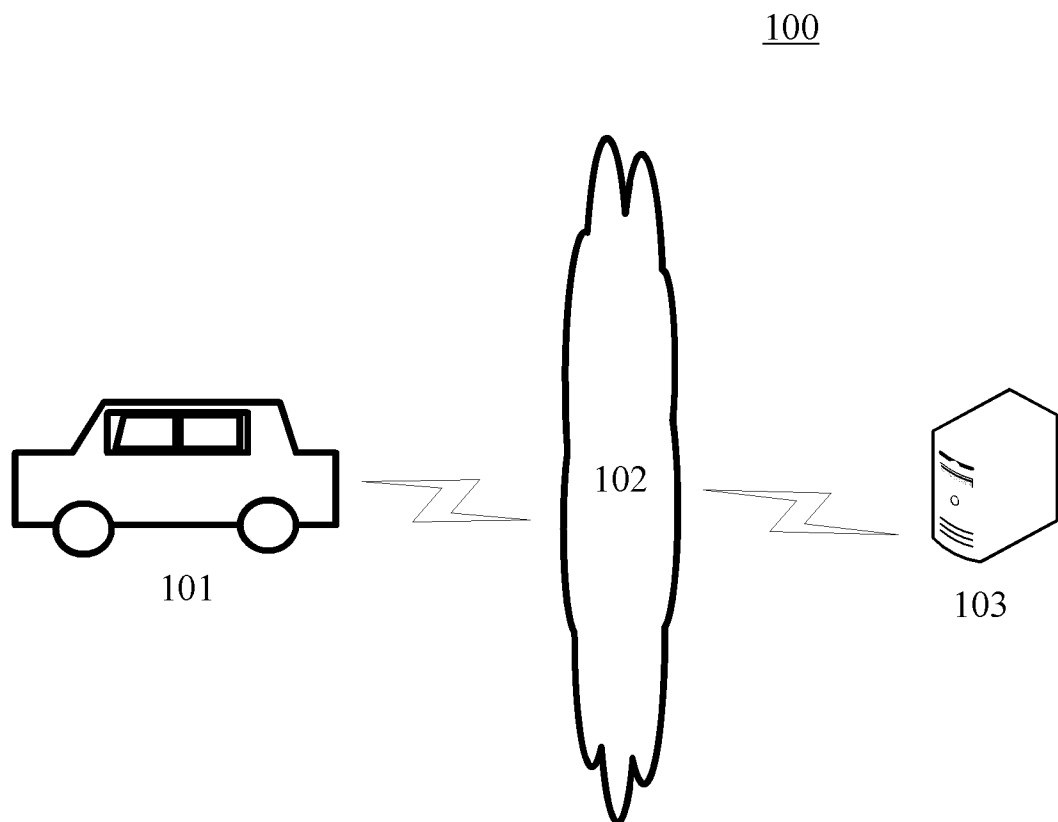


图 1

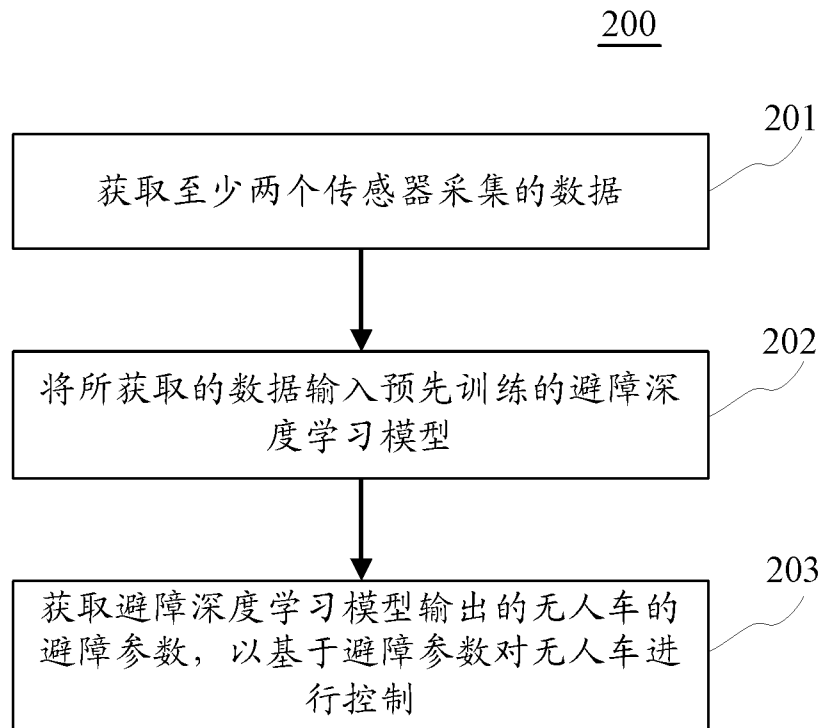


图 2

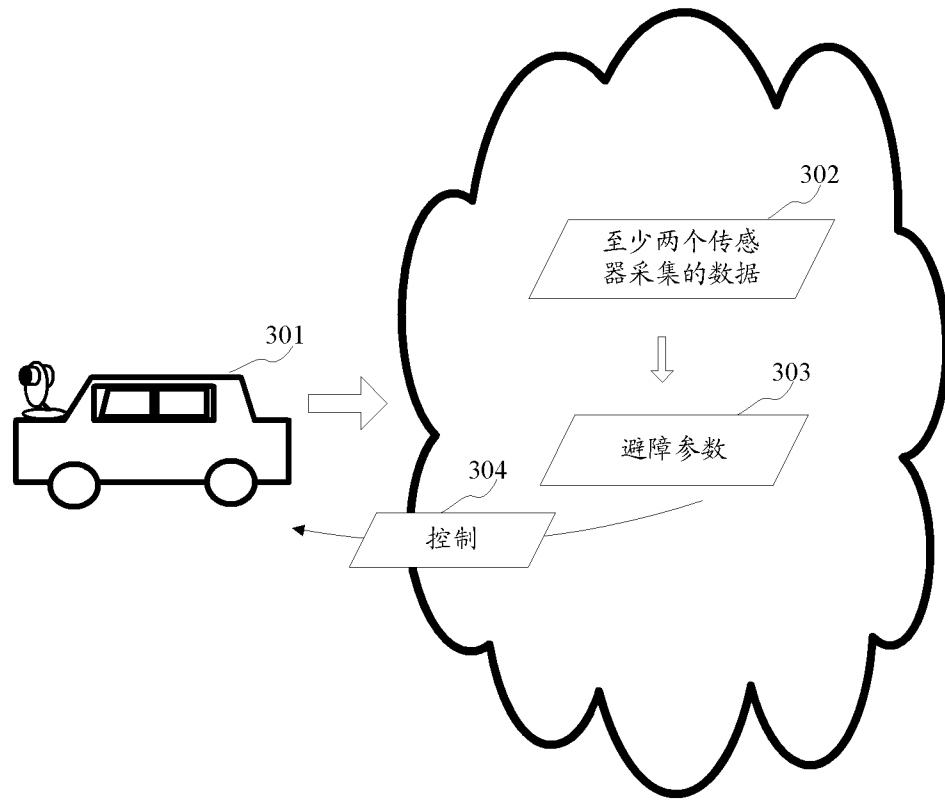


图 3

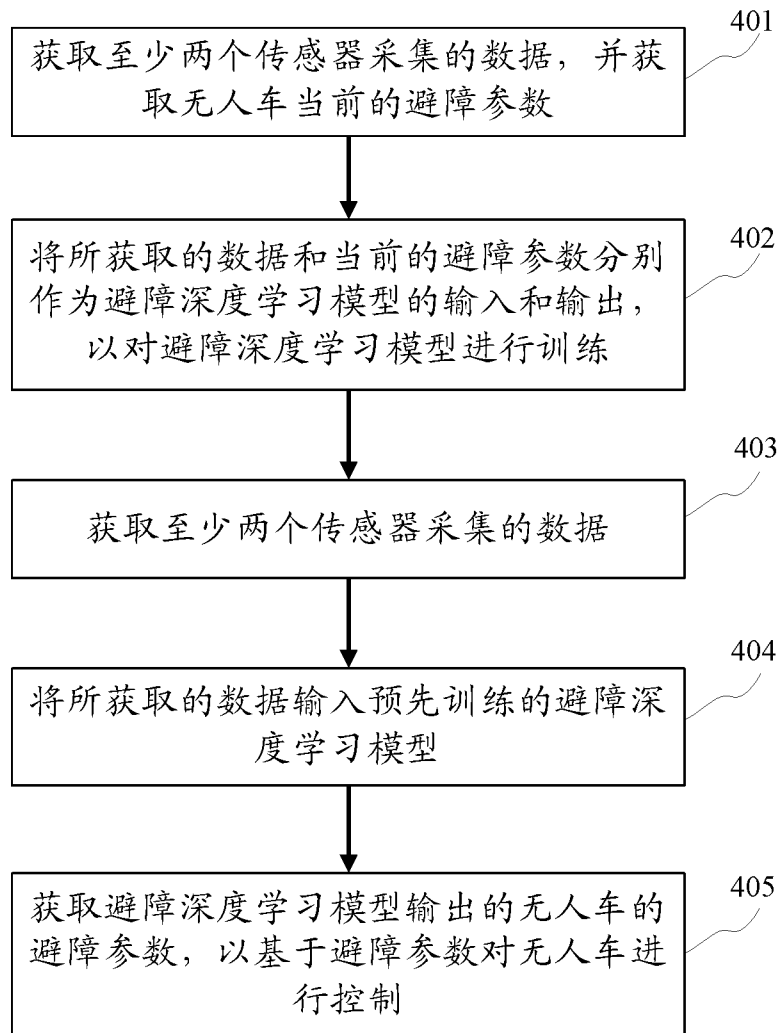
400

图 4

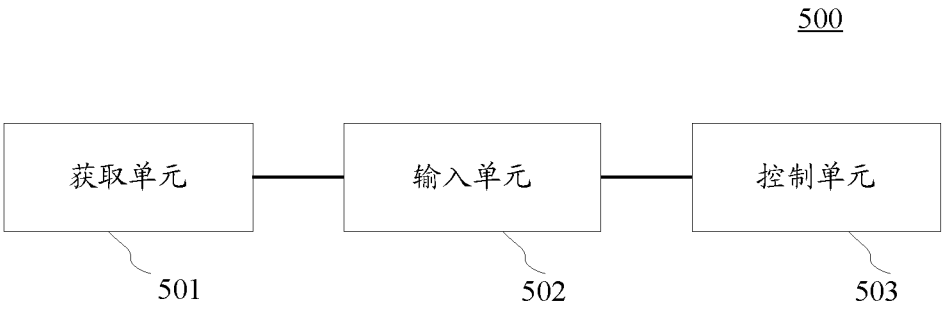


图 5

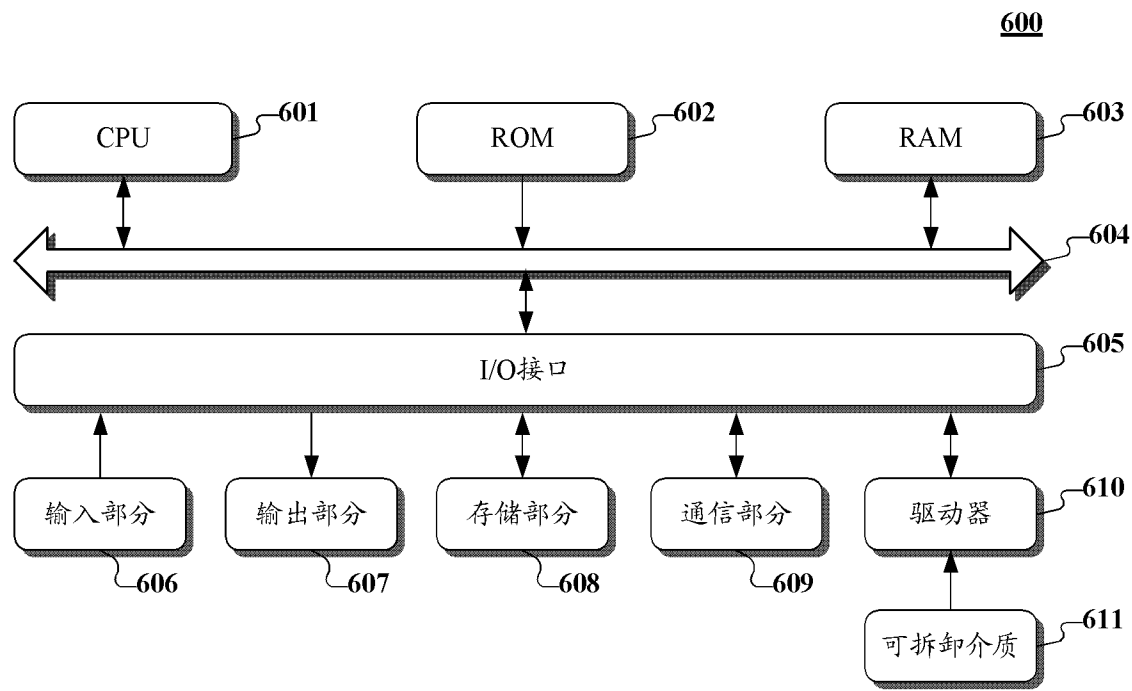


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/098630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(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)

G05D

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)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 无人车, 避障, 多个, 多种, 两个, "2个", 传感器, 融合, UNMANNED, VEHICLE, CAR, BUS, OBSTACLE S AVOID+, SENSORS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107515607 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 26 December 2017 (2017-12-26) claims 1-12	1-12
X	CN 106515728 A (SHENZHEN ZHAOKE INTELLIGENT CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 March 2017 (2017-03-22) claims 1-4 and 9, description, paragraphs [0013]-[0017] and [0026]-[0028], and figures 3-4	1-12
X	CN 105843229 A (WORLD HEAVY INDUSTRY (CHINA) CO., LTD.) 10 August 2016 (2016-08-10) claims 1 and 7	1-12
A	CN 106080590 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document	1-12
A	CN 106292666 A (WUXI JUNCTION INFORMATION TECHNOLOGY INCORPORATION COMPANY) 04 January 2017 (2017-01-04) 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

08 October 2018

Date of mailing of the international search report

26 October 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/098630**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206231471 U (SHENZHEN ZHAOKE INTELLIGENT CONTROL TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 June 2017 (2017-06-09) entire document	1-12
A	WO 2009089369 A1 (RAYTHEON SARCOS, L.L.C.) 16 July 2009 (2009-07-16) entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/098630

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107515607	A	26 December 2017	None			
CN	106515728	A	22 March 2017	None			
CN	105843229	A	10 August 2016	None			
CN	106080590	A	09 November 2016	JP	2017220197	A	14 December 2017
				CN	106080590	B	03 April 2018
				US	2017357257	A1	14 December 2017
CN	106292666	A	04 January 2017	None			
CN	206231471	U	09 June 2017	None			
WO	2009089369	A1	16 July 2009	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/098630

A. 主题的分类

G05D 1/02 (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)

G05D

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))

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 无人车, 避障, 多个, 多种, 两个, "2个", 传感器, 融合, UNMANNED, VEHICLE, CAR, BUS, OBSTACLE S AVOID+, SENSORS

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
PX	CN 107515607 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2017年 12月 26日 (2017 - 12 - 26) 权利要求1-12	1-12
X	CN 106515728 A (深圳市招科智控科技有限公司) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 权利要求1-4, 9、说明书第[0013]- [0017], [0026]- [0028]段、图3-4	1-12
X	CN 105843229 A (中外合资沃得重工中国有限公司) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 权利要求1, 7	1-12
A	CN 106080590 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-12
A	CN 106292666 A (无锡卓信信息科技股份有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-12
A	CN 206231471 U (深圳市招科智控科技有限公司) 2017年 6月 9日 (2017 - 06 - 09) 全文	1-12
A	WO 2009089369 A1 (RAYTHEON SARCOS, L. L. C.) 2009年 7月 16日 (2009 - 07 - 16) 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

2018年 10月 8日

国际检索报告邮寄日期

2018年 10月 26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

贾奇峰

电话号码 86-(10)-53962443

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/098630

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	107515607	A	2017年 12月 26日	无			
CN	106515728	A	2017年 3月 22日	无			
CN	105843229	A	2016年 8月 10日	无			
CN	106080590	A	2016年 11月 9日	JP	2017220197	A	2017年 12月 14日
				CN	106080590	B	2018年 4月 3日
				US	2017357257	A1	2017年 12月 14日
CN	106292666	A	2017年 1月 4日	无			
CN	206231471	U	2017年 6月 9日	无			
WO	2009089369	A1	2009年 7月 16日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)