

## (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 10 月 29 日 (29.10.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/216342 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*G01C 21/32* (2006.01) *G01S 19/45* (2010.01)  
*G01S 19/42* (2010.01) *G01S 19/47* (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/086784
- (22) 国际申请日: 2020 年 4 月 24 日 (24.04.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201910339237.5 2019年4月25日 (25.04.2019) CN
- (71) 申请人: 北京嘀嘀无限科技发展有限公司 (BEIJING DIDI INFINITY TECHNOLOGY AND DEVELOPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区东北旺路西路 8 号院 34 号楼, Beijing 100193 (CN)。

- (72) 发明人: 杨晟(YANG, Sheng); 中国北京市海淀区东北旺路西路 8 号院 34 号楼, Beijing 100193 (CN)。  
马腾(MA, Teng); 中国北京市海淀区东北旺南路 29 号院 3 号楼 2 层 201 室, Beijing 100193 (CN)。
- (74) 代理人: 成都七星天知识产权代理有限公司 (METIS IP (CHENGDU) LLC); 中国四川省成都市天府新区湖畔路西段 99 号天府菁蓉中心 D 区 B7 栋 8 楼 808, Sichuan 610213 (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,

(54) Title: POSITION AND ATTITUDE DATA PROCESSING METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 一种位姿数据处理方法和系统

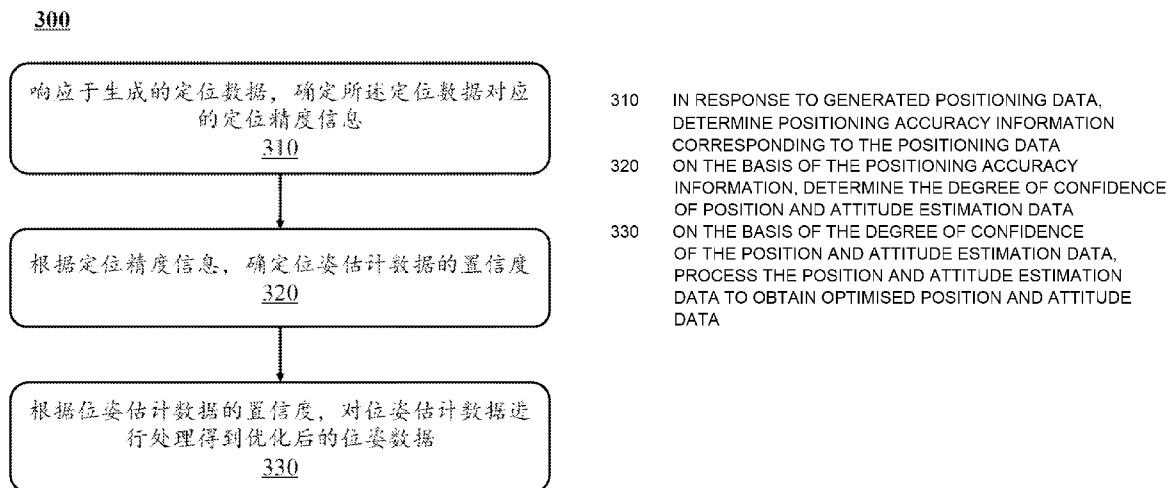


图 3

(57) Abstract: Provided are a position and attitude data processing method and system, suitable for use in a map generating device. The map generating device is coupled to a global positioning system and a position and attitude sensor system, the global positioning system being used for outputting positioning data, and the position and attitude sensor system being used for outputting motion attitude data, the positioning data and the motion attitude data being combined to generate position and attitude estimation data. The position and attitude data processing method comprises: in response to generated positioning data, determining positioning accuracy information corresponding to the positioning data (310); on the basis of the positioning accuracy information, determining the degree of confidence of the position and attitude estimation data (320); and, on the basis of the degree of confidence of the position and attitude estimation data, processing the position and attitude estimation data to obtain optimised position and attitude data (330).

PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,  
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区  
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,  
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,  
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,  
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: 提供了一种位姿数据处理方法和系统, 适用于地图生成设备。该地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合, 该全球定位系统用于输出定位数据, 该位姿传感器系统用于输出运动姿态数据, 该定位数据和该运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据。该位姿数据处理方法包括: 响应于生成的定位数据, 确定该定位数据对应的定位精度信息(310); 根据定位精度信息, 确定该位姿估计数据的置信度(320); 根据该位姿估计数据的置信度, 对该位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据(330)。

## 一种位姿数据处理方法和系统

### 优先权声明

[0001] 本申请要求 2019 年 4 月 25 日提交的中国申请号 201910339237.5 的优先权，全部内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0002] 本申请涉及定位技术领域，特别涉及一种位姿数据处理方法和系统。

### 背景技术

[0003] 在高精度地图采集过程中，地图生成设备中除设置 GPS（Global Position System，全球定位系统）外，还设置有视觉传感器、激光传感器和惯性传感器等，以在全球定位系统接收 GPS 信号的通信质量较差时，进行一定程度的修复和优化。相关技术中，上述地图生成设备通过扩展卡尔曼滤波算法，能在 GPS 信号质量下降甚至丢失的情况下维持一定时长的定位，但随着时间的推移，不确定性的累积会导致定位精度的逐渐下滑直至丢失，而定位精度的下降又会显著影响高精度地图的质量，并随着累积而产生点云全局不一致的现象。

[0004] 现有技术中的优化手段对位姿图中各边的权重不做区分，这样会消除积累误差的效果较差。因此，有必要提供一种更为精准的位姿数据处理方法和系统，以能针对各区域进行不同幅度的优化。

### 发明内容

[0005] 本申请实施例之一提供一种位姿数据处理方法。所述方法适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据，其中，所述位姿数据处理方法包括：响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；

根据所述定位精度信息，确定所述位姿估计数据的置信度；以及根据所述位姿估计数据的置信度，对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。

[0006] 本申请实施例之一提供一种位姿数据处理系统。所述系统适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据，其中，所述位姿数据处理系统包括：用于存储计算机指令的至少一个存储器；与所述存储器通讯的至少一个处理器，其中当所述至少一个处理器执行所述计算机指令时，所述至少一个处理器使所述系统执行：响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；根据所述定位精度信息，确定所述位姿估计数据的置信度；以及根据所述位姿估计数据的置信度，对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。

[0007] 本申请实施例之一提供一种位姿数据处理系统。所述系统适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据，其中，所述位姿数据处理系统包括：第一确定模块，用于响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；第二确定模块，用于根据所述定位精度信息，确定所述位姿估计数据的置信度；以及优化模块，用于根据所述位姿估计数据的置信度，对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。

[0008] 本申请实施例之一提供一种位姿数据处理方法。所述方法适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据，所述位姿数据处理方法包括：响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；根据所述定位精度信息确定所述位姿估计数据的置信度。

[0009] 在一些实施例中，所述根据所述定位精度信息确定所述位姿估计数据的置信度，具体包括：将所述定位精度信息、所述定位数据和所述运动姿态数据输入无损卡尔曼滤波器，以获取所述位姿估计数据对应的前端里程估计数据；对所述前端里程估计数据进行时空一致性划分，以确定各组点云，并根据所述各组点云构建对应的位姿图，其中，所述无损卡尔曼滤波器的输出结果包含所述置信度。

[0010] 在一些实施例中，所述对所述前端里程估计数据进行时空一致性划分，以获取各组点云，并根据所述各组点云构建对应的位姿图，具体包括：将所述前端里程估计数据按照预设时间间隔进行划分，以确定位姿图中的第一类边；以及将所述前端里程估计数据按照预设位置间距进行划分，以确定位姿图中的第二类边；解析所述运动姿态数据中包含的运动轨迹，根据所述运动轨迹的连续性拼接生成所述各组点云，并将所述各组点云中的第一帧点云 确定为所述位姿图的顶点。

[0011] 在一些实施例中，所述方法还包括：确定所述无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵的逆矩阵，并记作所述第一类边的信息矩阵；对所述各组点云中的任意两组点云进行配准处理，以确定所述配准处理时生成的协方差矩阵的逆矩阵，并记作所述第二类边的信息矩阵。

[0012] 在一些实施例中，所述方法还包括：根据所述地图生成设备的预设硬件参数 和/或所述定位数据的信号强度，确定所述第一类边的信息矩阵。

[0013] 在一些实施例中，所述方法还包括：根据所述第一类边的信息矩阵和所述第二类边的信息矩阵，对所述位姿图中的各组点云的三维位置进行修正。

[0014] 在一些实施例中，所述根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度，确定所述第一类边的信息矩阵，具体包括：根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度，确定所述位姿估计数据的参数维度；将所述参数维度对应的预设权重 设置为对角矩阵的值，根据所述对角矩阵确定所述第一类边的信息矩阵。

[0015] 在一些实施例中，所述参数维度包括以下至少一种：北方向绝对位置、东

方向绝对位置、朝地方向绝对位置、翻滚角、俯仰角和航偏角。

[0016] 在一些实施例中，所述位姿传感器系统包含以下至少一种：视觉传感器、激光传感器和惯性传感器。

[0017] 在一些实施例中，所述全球定位系统包含定位板卡和卫星通讯天线。

[0018] 本申请实施例之一提供一种位姿数据处理系统。所述系统适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据，所述位姿数据处理系统包括处理器，所述处理器执行以下步骤：响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；根据所述定位精度信息确定所述位姿估计数据的置信度。

[0019] 本申请实施例之一提供一种地图生成设备，所述地图生成设备包括存储器、控制器及存储在所述存储器上并可在所述控制器上运行的计算机程序，所述控制器执行所述计算机程序时实现如本申请实施例中任一项所述的位姿数据处理方法。

[0020] 本申请实施例之一提供一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储计算机指令，当计算机读取所述存储介质中的所述计算机指令后，所述计算机执行本申请实施例中任一项所述的方法。

## 附图说明

[0021] 本申请将以示例性实施例的方式进一步说明，这些示例性实施例将通过附图进行详细描述。这些实施例并非限制性的，在这些实施例中，相同的编号表示相同的结构，其中：

[0022] 图 1 是根据本申请的一些实施例所示的位姿数据处理系统的应用场景示意图；

[0023] 图 2 是根据本申请的一些实施例所示的位姿数据处理系统的模块图；

[0024] 图 3 是根据本申请的一些实施例所示的位姿数据处理方法的示例性流程图；

[0025] 图 4 是根据本申请一些实施例所示的位姿估计数据的置信度的确定方法的示例性流程图；

[0026] 图 5 是根据本申请的一些实施例所示的地图生成设备的示意框图；

[0027] 图 6 是根据本申请的另一些实施例所示的地图生成设备的示意框图；以及

[0028] 图 7 是根据本申请另一些实施例所示的位姿估计数据优化的效果示意图。

## 具体实施方式

[0029] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案，下面将对实施例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示例或实施例，对于本领域的普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图将本申请应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明，图中相同标号代表相同结构或操作。

[0030] 应当理解，本文使用的“系统”、“装置”、“单元”和/或“模组”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而，如果其他词语可实现相同的目的，则可通过其他表达来替换所述词语。

[0031] 如本申请和权利要求书所示，除非上下文明确提示例外情形，“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数，也可包括复数。一般说来，术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素，而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列，方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

[0032] 本申请中使用了流程图用来说明根据本申请的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是，前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反，可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时，也可以将其他操作添加到这些过程中，或

从这些过程移除某一步或数步操作。

[0033] 本申请的实施例可以应用于不同的运输系统，例如，出租车、专车、顺风车、巴士、代驾等。本申请描述的“乘客”、“乘客端”、“乘客终端”、“顾客”、“需求者”、“服务需求者”、“服务请求者”、“消费者”、“消费方”、“使用需求者”等是可以互换的，是指需要或者订购服务的一方，可以是个人，也可以是工具。同样地，本申请描述的“司机”、“司机端”、“司机终端”、“提供者”、“供应者”、“服务提供者”、“服务者”、“服务方”等也是可以互换的，是指提供服务或者协助提供服务的个人、工具或者其他实体等。另外，本申请描述的“用户”可以是需要或者订购服务的一方，也可以是提供服务或者协助提供服务的一方。

[0034] 图 1 是根据本申请一些实施例所示的位姿数据处理系统 100 的应用场景图。

[0035] 位姿数据处理系统 100 可以是用于高精度地图采集的在线平台。位姿数据处理系统 100 可以包括服务器 110、网络 120、采集终端 130 和存储设备 140。

[0036] 在一些实施例中，服务器 110 可以用于处理与高精度地图采集有关的信息和/或数据，例如，服务器 110 可以处理采集终端 130 采集的数据，优化位姿图以提高 GPS 信号较差区域的定位精度。在一些实施例中，服务器 110 可以是单个的服务器或者服务器群组。所述服务器群可以是集中式的或分布式的（例如，服务器 110 可以是分布式的系统）。在一些实施例中，服务器 110 可以是本地的或远程的。例如，服务器 110 可以通过网络 120 访问存储在采集终端 130、存储设备 140 中的信息和/或数据。再例如，服务器 110 可以直接连接到采集终端 130、存储设备 140 以访问存储的信息和/或数据。在一些实施例中，服务器 110 可以在一个云平台上实现。仅作为示例，所述云平台可以包括私有云、公共云、混合云、社区云、分布云、云之间、多重云等或上述举例的任意组合。

[0037] 网络 120 可以促进信息和/或数据的交换。在一些实施例中，位姿数据处理系统 100 中的一个或以上组件（例如，服务器 110、采集终端 130 和存储设备

140) 可以通过网络 120 向/从位姿数据处理系统 100 中的其他组件发送/接收信息和/或数据。例如, 服务器 110 可以通过网络 120 从采集终端 130 接收采集数据(如, 定位数据或运动姿态数据)。在一些实施例中, 网络 120 可以为任意形式的有线或无线网络或其任意组合。仅作为示例, 网络 120 可以包括缆线网络、有线网络、光纤网络、远程通信网络、内部网络、互联网、局域网(LAN)、广域网(WAN)、无线局域网(WLAN)、城域网(MAN)、广域网(WAN)、公共交换电话网络(PSTN)、蓝牙网络、紫蜂网络、近场通讯(NFC)网络、全球移动通讯系统(GSM)网络、码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、通用分组无线服务(GPRS)网络、增强数据速率 GSM 演进(EDGE)网络、宽带码分多址接入(WCDMA)网络、高速下行分组接入(HSDPA)网络、长期演进(LTE)网络、用户数据报协议(UDP)网络、传输控制协议/互联网协议(TCP/IP)网络、短信息服务(SMS)网络、无线应用协议(WAP)网络、超宽带(UWB)网络、红外线等或其任意组合。在一些实施例中, 位姿数据处理系统 100 可以包括一个或以上网络接入点。例如, 位姿数据处理系统 100 可以包括有线或无线网络接入点, 例如基站和/或无线接入点 120-1、120-2、..., 位姿数据处理系统 100 的一个或以上组件可以通过其连接到网络 120 以交换数据和/或信息。

[0038] 在一些实施例中, 采集终端 130 可以采集数据的设备。在一些实施例中, 采集终端 130 可以用于对采集的数据进行分析加工以生成分析结果的系统。在一些实施例中, 采集终端 130 可以包括自动驾驶车辆 130-1、机器人 130-2 以及自动驾驶轮椅 130-3 等或其任意组合。在一些实施例中, 采集终端 130 可以是具有定位技术和能够感知周围环境的设备, 用于定位采集终端 130 的位置和探测周围障碍物。例如, 采集终端 130 上可以包括 GPS 接收器、激光雷达、惯性传感器、相机(如, 单目、双目或全景相机)等。在一些实施例中, 采集终端 130 可以将定位信息和周围环境信息发送到服务器 110。

[0039] 存储设备 140 可以存储与高精度地图采集相关的数据和/或指令。在一些

实施例中，存储设备 140 可以存储从采集终端 130 获得/获取的数据。在一些实施例中，存储设备 140 可以存储服务器 110 用于执行或使用来完成本申请中描述的示例性方法的数据和/或指令。在一些实施例中，存储设备 140 可以包括大容量存储器、可移动存储器、易失性读写存储器、只读存储器（ROM）等或其任意组合。示例性的大容量存储器可以包括磁盘、光盘、固态磁盘等。示例性可移动存储器可以包括闪存驱动器、软盘、光盘、存储卡、压缩盘、磁带等。示例性的挥发性只读存储器可以包括随机存取内存（RAM）。示例性的 RAM 可包括动态 RAM（DRAM）、双倍速率同步动态 RAM（DDR SDRAM）、静态 RAM（SRAM）、闸流体 RAM（T-RAM）和零电容 RAM（Z-RAM）等。示例性的 ROM 可以包括掩模 ROM（MROM）、可编程 ROM（PROM）、可擦除可编程 ROM（EPROM）、电子可擦除可编程 ROM（EEPROM）、光盘 ROM（CD-ROM）和数字通用磁盘 ROM 等。在一些实施例中，所述存储设备 140 可以在云平台上实现。仅作为示例，所述云平台可以包括私有云、公共云、混合云、社区云、分布云、内部云、多层云等或其任意组合。

[0040] 在一些实施例中，存储设备 140 可以连接到网络 120 以与位姿数据处理系统 100 中的一个或以上组件（例如，服务器 110、采集终端 130）通信。位姿数据处理系统 100 中的一个或以上组件可以通过网络 120 访问存储设备 140 中存储的数据或指令。在一些实施例中，存储设备 140 可以与位姿数据处理系统 100 中的一个或以上组件（例如，服务器 110、采集终端 130 等）直接连接或通信。在一些实施例中，存储设备 140 可以是服务器 110 的一部分。

[0041] 图 2 是根据本申请一些实施例所示的位姿数据处理系统的模块图。

[0042] 该位姿数据处理系统 200 适用于地图生成设备，地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，全球定位系统用于输出定位数据，位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，定位数据和运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据。关于地图生成设备的更多内容可以参见图 4 和图 5 的描述，在此不作赘述。

[0043] 如图 2 所示，系统 200 可以包括第一确定模块 210、第二确定模块 220 以

及优化模块 230。

[0044] 第一确定模块 210 可以用于响应于生成的定位数据，确定定位数据对应的定位精度信息。关于确定定位数据对应的定位精度信息的更多内容可以参见步骤 310 的描述，在此不作赘述。

[0045] 第二确定模块 220 可以用于根据定位精度信息，确定位姿估计数据的置信度。关于确定位姿估计数据的置信度的更多内容可以参见步骤 320 的描述，在此不作赘述。

[0046] 优化模块 230 可以用于根据位姿估计数据的置信度，对位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。关于对位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据的更多内容可以参见步骤 330 的描述，在此不作赘述。

[0047] 应当理解，图 2 所示的系统及其模块可以利用各种方式来实现。例如，在一些实施例中，系统及其模块可以通过硬件、软件或者软件和硬件的结合来实现。其中，硬件部分可以利用专用逻辑来实现；软件部分则可以存储在存储器中，由适当的指令执行系统，例如微处理器或者专用设计硬件来执行。本领域技术人员可以理解上述的方法和系统可以使用计算机可执行指令和/或包含在处理器控制代码中来实现，例如在诸如磁盘、CD 或 DVD-ROM 的载体介质、诸如只读存储器（固件）的可编程的存储器或者诸如光学或电子信号载体的数据载体上提供了这样的代码。本申请的系统及其模块不仅可以有诸如超大规模集成电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管等的半导体、或者诸如现场可编程门阵列、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备的硬件电路实现，也可以用例如由各种类型的处理器所执行的软件实现，还可以由上述硬件电路和软件的结合（例如，固件）来实现。

[0048] 需要注意的是，以上对于位姿数据处理系统及其模块的描述，仅为描述方便，并不能把本申请限制在所举实施例范围之内。可以理解，对于本领域的技术人员来说，在了解该系统的原理后，可能在不背离这一原理的情况下，对各个模块进行任意组合，或者构成子系统与其他模块连接。例如，在一些实施例中，例

如，图 2 中披露的第一确定模块 210、第二确定模块 220 以及优化模块 230 可以是一个系统中的不同模块，也可以是一个模块实现上述的两个或两个以上模块的功能。例如，第一确定模块 210 和第二确定模块 220 可以是两个模块，也可以是一个模块同时具有确定定位数据对应的定位精度信息和确定位姿估计数据的置信度的功能。例如，各个模块可以共用一个存储模块，各个模块也可以分别具有各自的存储模块。诸如此类的变形，均在本申请的保护范围之内。

[0049] 图 3 是根据本申请一些实施例所示的位姿数据处理方法的示例性流程图。

[0050] 该位姿数据处理方法可以适用于地图生成设备，地图生成设备中设有全球定位系统和位姿传感器系统，全球定位系统用于输出定位数据，位姿传感器系统用于输出运动姿态数据。关于地图生成设备的更多内容可以参见图 4 和图 5 的描述，在此不作赘述。关于定位数据和运动姿态数据的更多内容可以参见步骤 310 的描述，在此不作赘述。

[0051] 如图 3 所示，该位姿数据处理方法可以包括：

[0052] 步骤 310，响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息。具体的，步骤 310 可以由第一确定模块 210 执行。

[0053] 定位数据可以包括所有可用于对主体进行定位的数据（如全球定位系统基于定位卫星的通讯信号生成的三维坐标位置等），运动姿态数据可以包括所有和运动或姿态相关的数据（如运动轨迹、速度、加速度等）。在一些实施例中，可以结合定位数据和运动姿态数据确定位姿估计数据。位姿估计数据可以包括北方向绝对位置、东方向绝对位置、朝地方向绝对位置、翻滚角、俯仰角和航偏角在内的六个维度的参数。翻滚角为根据地图生成设备的机身向左右两侧水平线侧翻的夹角，翻滚角的角度范围为  $(-180^{\circ}, 180^{\circ}]$ 。俯仰角为根据地图生成设备的机身方向与水平方向形成的夹角，俯仰角的角度范围为  $[-90^{\circ}, 90^{\circ}]$ 。偏航角为根据地图生成设备的机头方向与预设航向形成的夹角，偏航角的角度范围为  $(-180^{\circ}, 180^{\circ}]$ 。

[0054] 在生成定位数据的同时，可以确定相应的定位精度信息。可选地，定位精

度信息可以包括：PDOP（Positional Dilution of Precision，位置精度强弱度，即三维/空间位置精度信息，譬如经度、纬度、高程等因子）、HDOP（Horizontal Positional Dilution of Precision，水平/平面位置精度强弱度，譬如经度、纬度等因子）、VDOP（Vertical Positional Dilution of Precision，垂直位置精度强弱度，譬如高程因子）。上述精度强弱度（或称为精度因子）的值与定位精度信息通常是成正比关系，即精度强弱度的值越小，则定位精度信息对应的定位数据的误差越小，表示定位准确度越高。

[0055] 在一些实施例中，第一确定模块 210 可以响应于生成的定位数据，确定定位数据对应的定位精度信息。

[0056] 步骤 320，根据定位精度信息，确定位姿估计数据的置信度。具体的，步骤 320 可以由第二确定模块 220 执行。

[0057] 在一些实施例中，位姿估计数据的置信度可以用于表征位姿估计数据的可靠度，置信度越高，表示位姿估计数据越可靠，即位姿估计数据的误差越小。在一些实施例中，第二确定模块 220 可以根据定位精度信息，确定位姿估计数据的置信度。具体的，第二确定模块 220 可以将定位精度信息、定位数据和运动姿态数据输入无损卡尔曼滤波器，可以确定位姿估计数据对应的前端里程估计数据和协方差矩阵。无损卡尔曼滤波器是无损变换和标准 Kalman 滤波体系的结合，通过无损变换使非线性系统方程适用于线性假设下的标准 Kalman 滤波体系。前端里程估计数据可以为通过无损卡尔曼滤波器估计出的下一段行驶轨迹数据，该前端里程估计数据可能与实际行驶轨迹不同。

[0058] 在一些实施例中，第二确定模块 220 还可以对该前端里程估计数据进行划分，以确定各组点云，并根据该各组点云构建对应的位姿图。位姿图由节点（或称为顶点）和边构成，节点对应某个位置的位姿数据，边对应两个节点之间的位姿变化数据。通常可以基于激光传感器（属于位姿传感器系统）实时采集的运动轨迹，并进一步基于运动轨迹划分前端里程估计数据，以生成各组点云（块），但不限于上述划分方法。在划分过程时，可以按照定位精度信息自适应地确定各

段运动轨迹的长度，例如，精度因子的值越小（即，定位数据的误差越小），则其对应的运动轨迹路段的划分粒度（路段长度/途径时间）越大。完成上述划分过程后，每一小段连续的运动轨迹将作为位姿图的一个节点，并进行优化。

[0059] 优选地，第二确定模块 220 可以对该前端里程估计数据进行时空一致性划分，以确定各组点云，并根据该各组点云构建对应的位姿图。具体的，第二确定模块 220 可以将前端里程估计数据按照预设时间间隔（如，1 秒、2 秒或 3 秒）进行划分，得到按预设时间间隔划分的多组点云，该多组点云之间的位姿变化数据即为位姿图中的第一类边，即通过生成第一类边来反映各组点云在时间上的相关性。相应的，第二确定模块 220 可以将前端里程估计数据按照预设位置间距（如，3 米、5 米或 7 米）进行划分，得到按预设位置间距划分的多组点云，该多组点云之间的相对位姿变化数据即为位姿图中的第二类边。通过两组点云的形状计算它们之间的相对位姿变换信息（通常是一个变换矩阵），使得经过该变换后能够将两组点云对齐，因此，通过生成第二类边来反映各组点云在空间位置上的相关性。通过按时空一致性对前端里程估计数据进行划分，可以将多个点云划分为同一组，通过处理各组点云代替处理单帧点云，减少了位姿数据处理系统 100 的计算量。可选地，第二确定模块 220 还可以解析运动姿态数据中包含的运动轨迹，根据该运动轨迹的连续性拼接生成各组点云，并将各组点云中的第一帧点云确定为位姿图的顶点。运动轨迹可以是基于激光传感器（或称为激光雷达，属于位姿传感器系统）实时采集的运动轨迹。综上可知，对于时域相邻的各组点云来说，沿运动轨迹划分后的位姿图具备第一类边和第二类边，但对于时域不相邻的各组点云来说，沿运动轨迹划分后的位姿图仅具备第二类边。

[0060] 在一些实施例中，第二确定模块 220 还可以基于无损卡尔曼滤波器输出的协方差矩阵和该位姿图，确定位姿估计数据的置信度。位姿估计数据的置信度可以包括对应于第一类边的置信度和第二类边的置信度，即第一类边的信息矩阵和第二类边的信息矩阵。关于确定位姿估计数据的置信度的更多内容可以参见图 4 及其描述，本申请对此不作赘述。

[0061] 步骤 330, 根据位姿估计数据的置信度, 对位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。具体的, 步骤 330 可以由优化模块 230 执行。

[0062] 在一些实施例中, 优化模块 230 可以根据第一类边的信息矩阵和第二类边的信息矩阵, 对位姿图中的各组点云的三维位置进行修正, 即对位姿图中的位姿估计数据进行优化。如果第一类边或第二类边的信息矩阵中协方差较大, 则第一类边或第二类边的权重也较高, 那么修正幅度则降低, 反之, 则提高修正幅度。具体的, 优化模块 230 可以综合考虑第一类边或第二类边的信息矩阵中的协方差, 从而对位姿图中的位姿估计数据进行优化。例如, 可以设置第一类边的权重占比为 70%、第二类边的权重占比为 30%, 然后确定综合后的修正幅度, 以对位姿图中的位姿估计数据进行优化。对位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据可以为对位姿图进行非线性优化, 即通过调整位姿图中所有顶点的位置, 来尽量满足所有边的约束, 进而求得在所有边约束下的最优顶点位置。

[0063] 进一步地, 除了根据位姿估计数据的置信度, 在位姿图优化的过程中自适应调整各组点云的优化幅度以外, 还可以根据置信度调整导航设备的数据采集模式, 譬如, 数据采集维度、数据采集周期、数据采集间隔、数据采集精度和数据降噪参数等。

[0064] 在进行位姿估计数据的优化过程中, 还可以着重调整 GPS 信号较弱区域的位姿估计数据, 以提高各组点云的三维位置的准确性和可靠性, 降低了位姿图优化过程中的分层现象。

[0065] 应当注意的是, 上述有关流程 300 的描述仅仅是为了示例和说明, 而不限定本申请的适用范围。对于本领域技术人员来说, 在本申请的指导下可以对流程 300 进行各种修正和改变。然而, 这些修正和改变仍在本申请的范围之内。例如, 预设时间间隔和/或预设位置间距不限于步骤 320 中列举的数值, 还可以为其他数值。

[0066] 图 4 是根据本申请一些实施例所示的位姿估计数据的置信度的确定方法的示例性流程图。在一些实施例中, 该位姿估计数据的置信度的确定方法可以由

第二确定模块 220 执行。

[0067] 如图 4 所示，该位姿估计数据的置信度的确定方法可以包括：

[0068] 步骤 410，确定无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵的逆矩阵，并记作第一类边的信息矩阵。

[0069] 在一些实施例中，第二确定模块 220 可以对无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵进行矩阵求逆，以得到协方差矩阵的逆矩阵，并将其记作第一类边的信息矩阵。可以理解，无损卡尔曼滤波器输出的位姿协方差结果中，隐含了位姿估计数据的置信度。

[0070] 确定第一类边的信息矩阵，旨在生成第一类边后，对第一类边赋予对应的权重，以在对位姿图进行优化时确定相应的修正幅度，具体地，如果第一类边的信息矩阵中协方差较大，则第一类边的权重也较高，那么修正幅度则降低，反之，则提高修正幅度。

[0071] 进一步地，由于无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵也隐含了置信度，结合前文所述，上述置信度其实质是取决于定位数据、运动姿态数据和定位精度信息，更进一步地，置信度其实质是取决于 GPS 信号强度和测量误差，因此，通过生成第一类边的信息矩阵和第二类边的信息矩阵，即是根据 GPS 信号强度和测量误差来调整位姿图的各类边的权重，进而提高位姿图中各顶点位置的可靠性和定位精度，降低了位姿图优化过程中的分层现象。

[0072] 优先地，可以根据地图生成设备的预设硬件参数和/或定位数据的信号强度，确定第一类边的信息矩阵。具体的，可以根据地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度，确定位姿估计数据的参数维度，然后将该参数维度对应的预设权重设置为对角矩阵的值，根据对角矩阵确定第一类边的信息矩阵。优选地，参数维度可以包括北方向绝对位置、东方向绝对位置、朝地方向绝对位置、翻滚角、俯仰角和航偏角中的至少一种。例如，第一类边的信息矩阵可以采用如下的六阶对角矩阵：

$$\begin{bmatrix} \sigma_{north}^2 & & & & & \\ & \sigma_{east}^2 & & & & \\ & & \sigma_{grouding}^2 & & & \\ & & & \sigma_{roll}^2 & & \\ & & & & \sigma_{pitch}^2 & \\ & & & & & \sigma_{heading}^2 \end{bmatrix}$$

[0073] 其中,  $\sigma_{north}^2$ 、 $\sigma_{east}^2$ 、 $\sigma_{grouding}^2$ 、 $\sigma_{roll}^2$ 、 $\sigma_{pitch}^2$  和  $\sigma_{heading}^2$  分别为北方向绝对位置、东方向绝对位置、朝地方向绝对位置、翻滚角、俯仰角和航偏角对应的协方差。

[0074] 在上述技术方案中, 通过根据地图生成设备的预设硬件参数和/或定位数据的信号强度, 确定所述第一类边的信息矩阵, 由于地图生成设备的预设硬件参数和/或定位数据的信号强度关联于 GPS 信号强度和测量误差, 因此, 也是间接地根据 GPS 信号强度和测量误差来调整位姿图的各类边的权重, 进而提高位姿图中各顶点位置的可靠性和定位精度, 降低了位姿图优化过程中的分层现象。

[0075] 步骤 420, 对各组点云中的任两组点云进行配准处理, 以确定配准处理时生成的协方差矩阵的逆矩阵, 并记作第二类边的信息矩阵。

在一些实施例中, 第二确定模块 220 可以通过对各组点云中的任两组点云进行配准处理, 对配准处理时生成的协方差矩阵进行矩阵求逆, 以得到协方差矩阵的逆矩阵, 并将其记作第二类边的信息矩阵。点云配准处理可以为将两组点云进行对齐的变换处理, 该变换处理对应一个变换矩阵, 即协方差矩阵。例如, 第二类边的信息矩阵可以采用如下的六阶对角矩阵:

$$\begin{bmatrix} \sigma_T^2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_T^2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_T^2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \sigma_R^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \sigma_R^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \sigma_R^2 \end{bmatrix}$$

[0076] 其中，第一列向量、第二列向量和第三列向量中的 $\sigma_T^2$ 分别为北方向相对位置、东方向相对位置、朝地方向相对位置对应的协方差，第四列向量、第五列向量和第六列向量中的 $\sigma_R^2$ 分别为相对翻滚角、相对俯仰角和相对航偏角对应的协方差。

[0077] 与第一类边的位姿优化逻辑相似，如果第二类边的信息矩阵中协方差较大，则第二类边的权重也较高，那么修正幅度则降低，反之，则提高修正幅度。

[0078] 应当注意的是，上述有关流程 400 的描述仅仅是为了示例和说明，而不限定本申请的适用范围。对于本领域技术人员来说，在本申请的指导下可以对流程 400 进行各种修正和改变。然而，这些修正和改变仍在本申请的范围之内。例如，第一类边的信息矩阵和/或第二类边的信息矩阵不限于六阶对角矩阵，还可以为其他阶数的对角矩阵，或者还可以为六阶非对角矩阵。

[0079] 图 5 是根据本申请一些实施例所示的地图生成设备的示意框图。

[0080] 如图 5 所示，地图生成设备 500 可以包括存储器 502、控制器 504 及存储在所述存储器 502 上并可在所述服务器上运行的计算机程序，所述控制器 504 执行所述计算机程序时实现本申请中任一项位姿数据处理方法限定的步骤，和/或包括如图 1 所示的位姿数据处理系统 100。地图生成设备 500 可以包括导航设备 506，导航设备 506 可以包括全球定位系统 5061 和位姿传感器系统 5062。在一些实施例中，全球定位系统 5061 可以包括定位板卡和卫星通讯天线，定位板卡和卫星通讯天线可以用于采集地图生成设备 500 在地球坐标系中的三维位置和航向角信息，其中，航向角信息可以包括上述翻滚角、俯仰角和航偏角。在一些实施例中，位姿传感器系统 5062 可以包含视觉传感器、激光传感器和惯性传感器中至少一种或几种，视觉传感器、激光传感器和惯性传感器可以结合用于采集速度、运动轨迹和加速度信息。

[0081] 图 6 是根据本申请另一些实施例所示的地图生成设备的示意框图。

[0082] 本申请还提出了一种计算机可读存储介质 800，其上存储有计算机程序，上述计算机程序被地图生成设备 500 读取时，能够实现本申请中任一项位姿数

据处理方法限定的步骤。

[0083] 在一些实施例中，地图生成设备 500 可以是整合各个部分的一个整体设备，即各个部分集成为一体，例如，地图生成设备 500 中各部分都位于采集设备 130 上。在一些实施例中，地图生成设备 500 也可以是包括各个分散部分的设备，即各个部分或某些部分是独立的系统，地图生成设备 500 只是各个系统的合称，例如，位姿信息处理系统 100 中服务器 110 位于某位置（即，服务器集中管理的地点）和导航设备 506 位于采集设备 130 上。

[0084] 图 7 是根据本申请另一些实施例所示的位姿估计数据优化的效果示意图。

[0085] 如图 7 所示，t1 轴和 t2 轴的单位长度采用相同的量纲和刻度精度（f1、f2、f3、f4、f5 和 f6），位移总偏差轴的单位高度也采用相同的量纲和刻度精度（d1、d2 和 d3），t1 轴上方对应的位姿图中的各类边未引入置信度（权重），t2 轴上方对应的位姿图中的各类边已引入置信度（权重）。

[0086] f1 刻度基线和 f4 刻度基线对应的 GPS 信号强度和测量误差均属于正常范围，此时，p1 点（区域）对应的点云与 k1 点（区域）对应的点云的修正幅度几乎不变，同理，p4 点（区域）对应的点云与 k4 点（区域）对应的点云的修正幅度几乎不变。

[0087] f2 刻度基线和 f5 刻度基线对应的 GPS 信号强度较差和测量误差较大，此时，对比 p2 点（区域）对应的点云的修正幅度，通过引入置信度提高 k2 点（区域）对应的点云的修正幅度，同理，对比 p5 点（区域）对应的点云的修正幅度，通过引入置信度提高 k5 点（区域）对应的点云的修正幅度。

[0088] f3 刻度基线和 f6 刻度基线对应的 GPS 信号强度较强和测量误差较小，此时，对比 p3 点（区域）对应的点云的修正幅度，通过引入置信度降低 k3 点（区域）对应的点云的修正幅度，同理，对比 p6 点（区域）对应的点云的修正幅度，通过引入置信度降低 k6 点（区域）对应的点云的修正幅度。

[0089] 本申请实施例可能带来的有益效果包括但不限于：通过确定位姿估计数

据的置信度，进而根据置信度对位姿图的各个边进行不同权重设置，使得后端回环处理过程中能够针对各组点云进行相应的优化，提高了位姿图优化效率和可靠性，减少了位姿图中点云数据的分层现象，提升了基于位姿估计数据生成高精度地图的精确度和可靠性。需要说明的是，不同实施例可能产生的有益效果不同，在不同的实施例里，可能产生的有益效果可以是以上任意一种或几种的组合，也可以是其他任何可能获得的有益效果。

[0090] 上文已对基本概念做了描述，显然，对于本领域技术人员来说，上述详细披露仅仅作为示例，而并不构成对本申请的限定。虽然此处并没有明确说明，本领域技术人员可能会对本申请进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本申请中被建议，所以该类修改、改进、修正仍属于本申请示范实施例的精神和范围。

[0091] 同时，本申请使用了特定词语来描述本申请的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本申请至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此，应强调并注意的是，本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外，本申请的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0092] 此外，本领域技术人员可以理解，本申请的各方面可以通过若干具有可专利性的种类或情况进行说明和描述，包括任何新的和有用的工序、机器、产品或物质的组合，或对他们的任何新的和有用的改进。相应地，本申请的各个方面可以完全由硬件执行、可以完全由软件（包括固件、常驻软件、微码等）执行、也可以由硬件和软件组合执行。以上硬件或软件均可被称为“数据块”、“模块”、“引擎”、“单元”、“组件”或“系统”。此外，本申请的各方面可能表现为位于一个或多个计算机可读介质中的计算机产品，该产品包括计算机可读程序编码。

[0093] 计算机存储介质可能包含一个内含有计算机程序编码的传播数据信号，例如在基带上或作为载波的一部分。该传播信号可能有多种表现形式，包括电磁

形式、光形式等，或合适的组合形式。计算机存储介质可以是除计算机可读存储介质之外的任何计算机可读介质，该介质可以通过连接至一个指令执行系统、装置或设备以实现通讯、传播或传输供使用的程序。位于计算机存储介质上的程序编码可以通过任何合适的介质进行传播，包括无线电、电缆、光纤电缆、RF、或类似介质，或任何上述介质的组合。

[0094] 本申请各部分操作所需的计算机程序编码可以用任意一种或多种程序语言编写，包括面向对象编程语言如 Java、Scala、Smalltalk、Eiffel、JADE、Emerald、C++、C#、VB.NET、Python 等，常规程序化编程语言如 C 语言、Visual Basic、Fortran 2003、Perl、COBOL 2002、PHP、ABAP，动态编程语言如 Python、Ruby 和 Groovy，或其他编程语言等。该程序编码可以完全在用户计算机上运行、或作为独立的软件包在用户计算机上运行、或部分在用户计算机上运行部分在远程计算机运行、或完全在远程计算机或服务器上运行。在后种情况下，远程计算机可以通过任何网络形式与用户计算机连接，比如局域网（LAN）或广域网（WAN），或连接至外部计算机（例如通过因特网），或在云计算环境中，或作为服务使用如软件即服务（SaaS）。

[0095] 此外，除非权利要求中明确说明，本申请所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用，并非用于限定本申请流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例，但应当理解的是，该类细节仅起到说明的目的，附加的权利要求并不仅限于披露的实施例，相反，权利要求旨在覆盖所有符合本申请实施例实质和范围的修正和等价组合。例如，虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现，但是也可以只通过软件的解决方案得以实现，如在现有的服务器或移动设备上安装所描述的系统。

[0096] 同理，应当注意的是，为了简化本申请披露的表述，从而帮助对一个或多个发明实施例的理解，前文对本申请实施例的描述中，有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是，这种披露方法并不意味着本申请对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上，实施例的特征要少于上述披

露的单个实施例的全部特征。

[0097] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字，应当理解的是，此类用于实施例描述的数字，在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明，“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有 $\pm 20\%$ 的变化。相应地，在一些实施例中，说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值，该近似值根据个别实施例所需特点可以发生改变。在一些实施例中，数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本申请一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值，在具体实施例中，此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0098] 针对本申请引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料，如文章、书籍、说明书、出版物、文档等，特此将其全部内容并入本申请作为参考。与本申请内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外，对本申请权利要求最广范围有限制的文件（当前或之后附加于本申请中的）也除外。需要说明的是，如果本申请附属材料中的描述、定义、和/或术语的使用与本申请所述内容有不一致或冲突的地方，以本申请的描述、定义和/或术语的使用为准。

[0099] 最后，应当理解的是，本申请中所述实施例仅用以说明本申请实施例的原则。其他的变形也可能属于本申请的范围。因此，作为示例而非限制，本申请实施例的替代配置可视为与本申请的教导一致。相应地，本申请的实施例不仅限于本申请明确介绍和描述的实施例。

## 权 利 要 求 书

1. 一种位姿数据处理方法，适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用于结合生成位姿估计数据，其中，所述位姿数据处理方法包括：

响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；

根据所述定位精度信息，确定所述位姿估计数据的置信度；以及

根据所述位姿估计数据的置信度，对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。

2. 如权利要求1所述的位姿数据处理方法，其中，所述根据所述定位精度信息，确定所述位姿估计数据的置信度包括：

将所述定位精度信息、所述定位数据和所述运动姿态数据输入无损卡尔曼滤波器，以获取所述位姿估计数据对应的前端里程估计数据和协方差矩阵；

对所述前端里程估计数据进行时空一致性划分，以确定各组点云，并根据所述各组点云构建对应的位姿图；以及

基于所述协方差矩阵和所述位姿图，确定所述位姿估计数据的置信度。

3. 如权利要求2所述的位姿数据处理方法，其中，所述对所述前端里程估计数据进行时空一致性划分，以确定各组点云，并根据所述各组点云构建对应的位姿图包括：

将所述前端里程估计数据按照预设时间间隔进行划分，以确定位姿图中的第一类边；

以及将所述前端里程估计数据按照预设位置间距进行划分，以确定位姿图中的第二类边；以及

解析所述运动姿态数据中包含的运动轨迹，根据所述运动轨迹的连续性拼接生成所述各组点云，并将所述各组点云中的第一帧点云确定为所述位姿图的

顶点。

4. 如权利要求 3 所述的位姿数据处理方法, 其中, 所述基于所述协方差矩阵和所述位姿图, 确定所述位姿估计数据的置信度包括:

确定所述无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵的逆矩阵, 并记作所述第一类边的信息矩阵; 以及

对所述各组点云中的任两组点云进行配准处理, 以确定所述配准处理时生成的协方差矩阵的逆矩阵, 并记作所述第二类边的信息矩阵。

5. 如权利要求 4 所述的位姿数据处理方法, 其中, 所述确定所述无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵的逆矩阵, 并记作所述第一类边的信息矩阵包括:

根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度, 确定所述第一类边的信息矩阵。

6. 如权利要求 4 或 5 所述的位姿数据处理方法, 其中, 所述根据所述位姿估计数据的置信度, 对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据包括:

根据所述第一类边的信息矩阵和所述第二类边的信息矩阵, 对所述位姿图中的各组点云的三维位置进行修正。

7. 如权利要求 5 所述的位姿数据处理方法, 其中, 所述根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度, 确定所述第一类边的信息矩阵包括:

根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度, 确定所述位姿估计数据的参数维度; 以及

将所述参数维度对应的预设权重设置为对角矩阵的值, 根据所述对角矩阵确定所述第一类边的信息矩阵。

8. 如权利要求 7 所述的位姿数据处理方法, 其中,

所述参数维度包括以下至少一种: 北方向绝对位置、东方向绝对位置、朝地  
方向绝对位置、翻滚角、俯仰角和航偏角。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的位姿数据处理方法, 其中,

所述位姿传感器系统包含以下至少一种: 视觉传感器、激光传感器和惯性传  
感器。

10. 一种位姿数据处理系统, 适用于地图生成设备, 所述地图生成设备与全  
球定位系统和位姿传感器系统耦合, 所述全球定位系统用于输出定位数据, 所述  
位姿传感器系统用于输出运动姿态数据, 所述定位数据和所述运动姿态数据用  
于结合生成位姿估计数据, 其中, 所述位姿数据处理系统包括:

用于存储计算机指令的至少一个存储器;

与所述存储器通讯的至少一个处理器, 其中当所述至少一个处理器执行所  
述计算机指令时, 所述至少一个处理器使所述系统执行:

响应于生成的定位数据, 确定所述定位数据对应的定位精度信息;

根据所述定位精度信息, 确定所述位姿估计数据的置信度; 以及

根据所述位姿估计数据的置信度, 对所述位姿估计数据进行处理得到优化  
后的位姿数据。

11. 如权利要求 10 所述的位姿数据处理系统, 其中, 为确定所述位姿估计  
数据的置信度, 所述至少一个处理器使所述系统进一步执行:

将所述定位精度信息、所述定位数据和所述运动姿态数据输入无损卡尔曼  
滤波器, 以获取所述位姿估计数据对应的前端里程估计数据和协方差矩阵;

对所述前端里程估计数据进行时空一致性划分, 以确定各组点云, 并根据所

述各组点云构建对应的位姿图；以及

基于所述协方差矩阵和所述位姿图，确定所述位姿估计数据的置信度。

12. 如权利要求 11 所述的位姿数据处理系统，其中，为根据所述各组点云构建对应的位姿图，所述至少一个处理器使所述系统进一步执行：

将所述前端里程估计数据按照预设时间间隔进行划分，以确定位姿图中的第一类边；

以及将所述前端里程估计数据按照预设位置间距进行划分，以确定位姿图中的第二类边；以及

解析所述运动姿态数据中包含的运动轨迹，根据所述运动轨迹的连续性拼接生成所述各组点云，并将所述各组点云中的第一帧点云确定为所述位姿图的顶点。

13. 如权利要求 12 所述的位姿数据处理系统，其中，为基于所述协方差矩阵和所述位姿图，确定所述位姿估计数据的置信度，所述至少一个处理器使所述系统进一步执行：

确定所述无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵的逆矩阵，并记作所述第一类边的信息矩阵；以及

对所述各组点云中的任两组点云进行配准处理，以确定所述配准处理时生成的协方差矩阵的逆矩阵，并记作所述第二类边的信息矩阵。

14. 如权利要求 13 所述的位姿数据处理系统，其中，为确定所述无损卡尔曼滤波器的输出的协方差矩阵的逆矩阵，并记作所述第一类边的信息矩阵，所述至少一个处理器使所述系统进一步执行：

根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度，确定所述第一类边的信息矩阵。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的位姿数据处理系统，其中，为根据所述位姿估计数据的置信度，对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据，所述至少一个处理器使所述系统进一步执行：

根据所述第一类边的信息矩阵和所述第二类边的信息矩阵，对所述位姿图中的各组点云的三维位置进行修正。

16. 如权利要求 14 所述的位姿数据处理系统，其中，为根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度，确定所述第一类边的信息矩阵，所述至少一个处理器使所述系统进一步执行：

根据所述地图生成设备的预设硬件参数和/或所述定位数据的信号强度，确定所述位姿估计数据的参数维度；

将所述参数维度对应的预设权重设置为对角矩阵的值，根据所述对角矩阵确定所述第一类边的信息矩阵。

17. 如权利要求 16 所述的位姿数据处理系统，其中，

所述参数维度包括以下至少一种：北方向绝对位置、东方向绝对位置、朝地方向绝对位置、翻滚角、俯仰角和航偏角。

18. 如权利要求 10 至 17 中任一项所述的位姿数据处理系统，其中，

所述位姿传感器系统包含以下至少一种：视觉传感器、激光传感器和惯性传感器。

19. 一种位姿数据处理系统，适用于地图生成设备，所述地图生成设备与全球定位系统和位姿传感器系统耦合，所述全球定位系统用于输出定位数据，所述位姿传感器系统用于输出运动姿态数据，所述定位数据和所述运动姿态数据用

于结合生成位姿估计数据，其中，所述位姿数据处理系统包括：

第一确定模块，用于响应于生成的定位数据，确定所述定位数据对应的定位精度信息；

第二确定模块，用于根据所述定位精度信息，确定所述位姿估计数据的置信度；以及

优化模块，用于根据所述位姿估计数据的置信度，对所述位姿估计数据进行处理得到优化后的位姿数据。

20. 一种地图生成设备，所述地图生成设备包括存储器、控制器及存储在所述存储器上并可在所述控制器上运行的计算机程序，其中，

所述控制器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 9 中任一项所述的位姿数据处理方法。

21. 一种计算机可读存储介质，其中，所述存储介质存储计算机指令，当所述计算机指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 9 中任一项所述的方法。

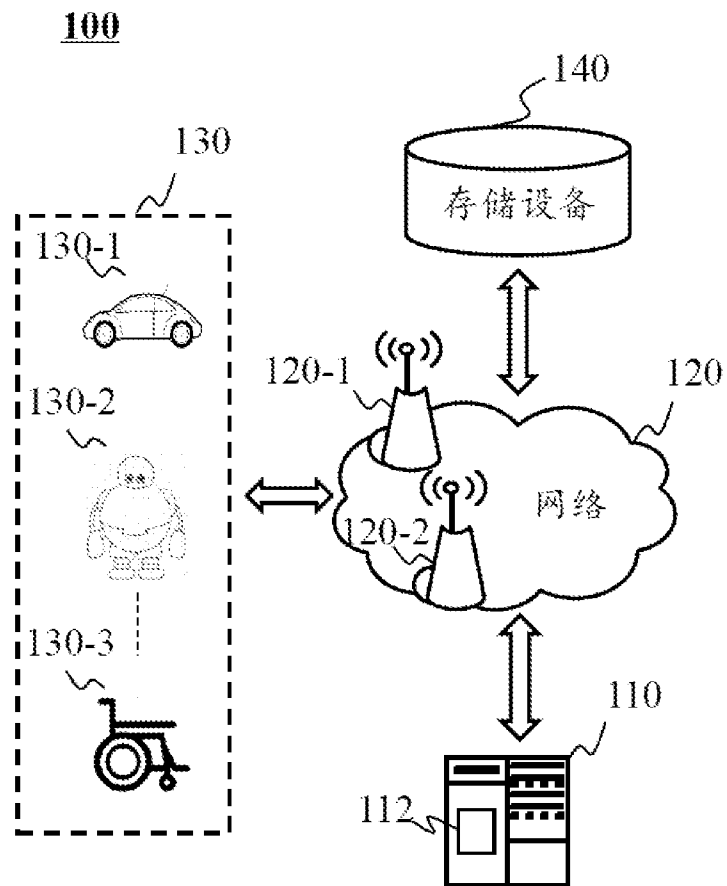


图 1

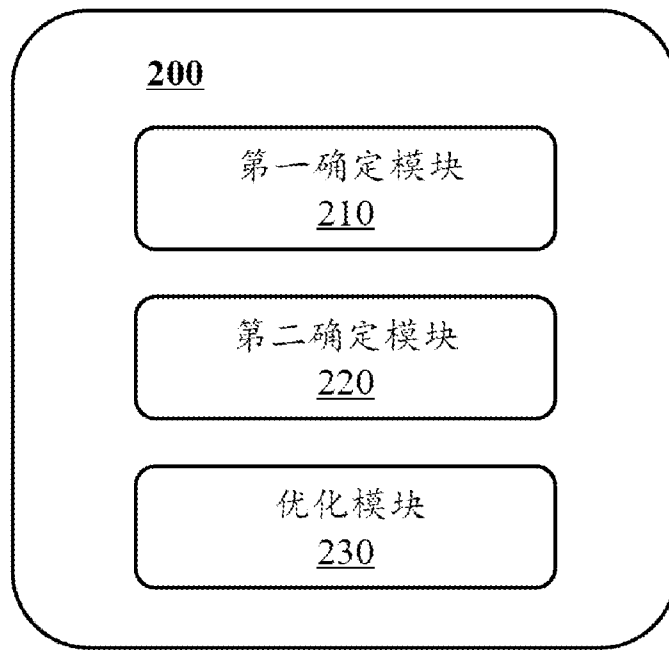


图 2

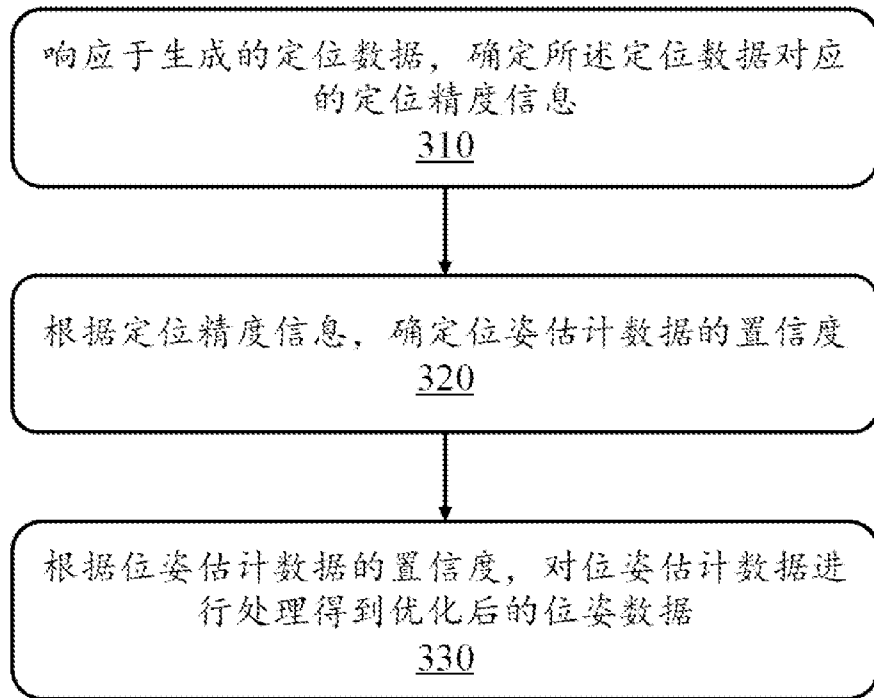
**300**

图 3

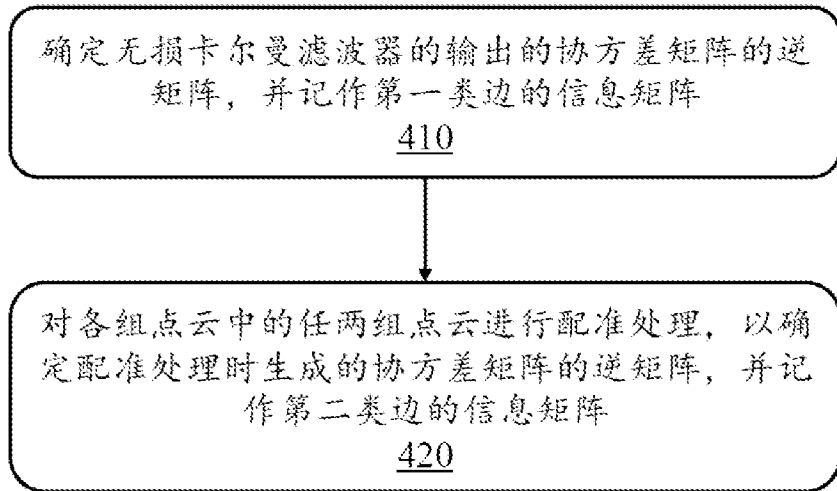
400

图 4

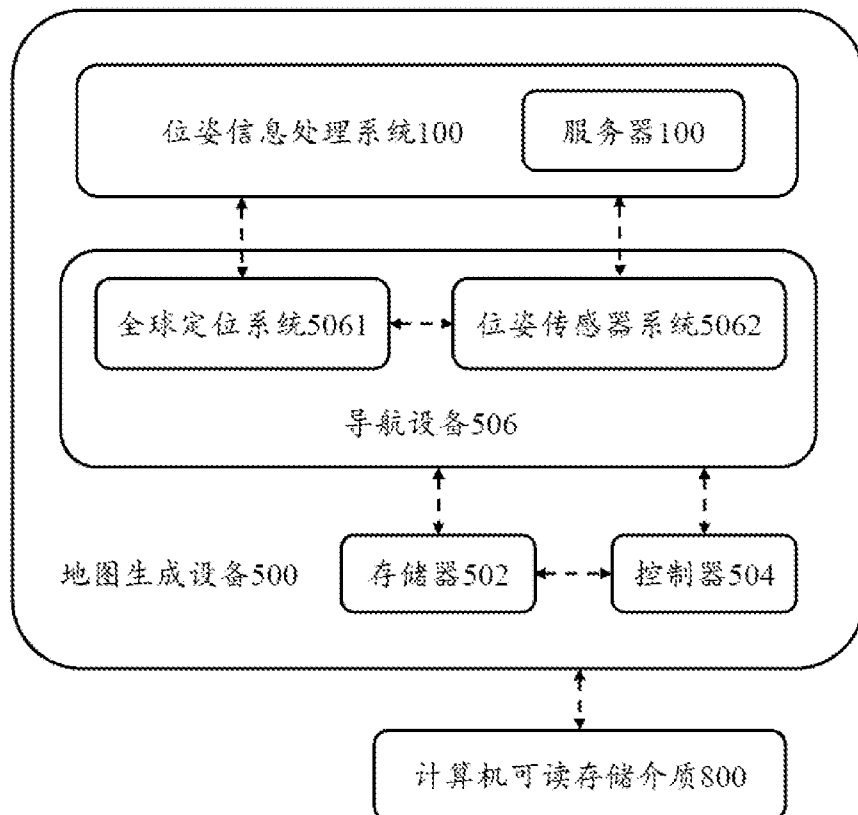
500

图 5

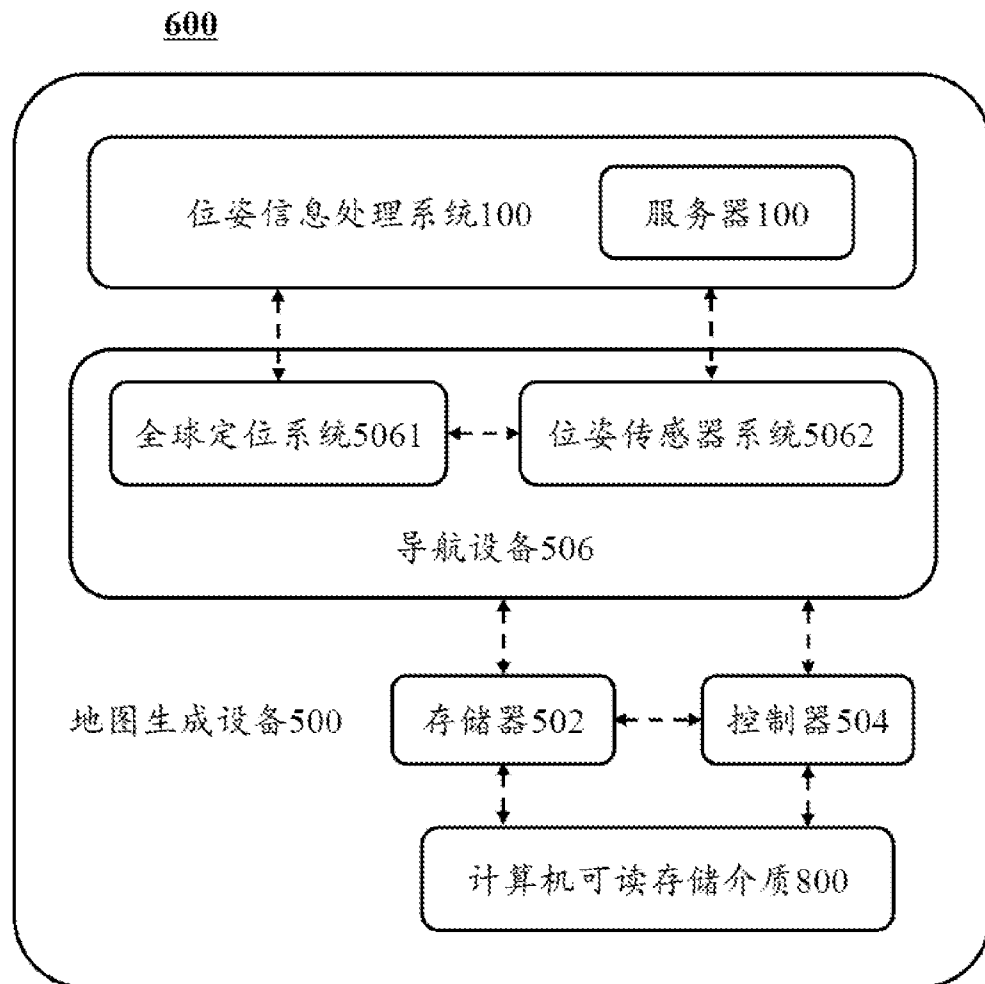


图 6

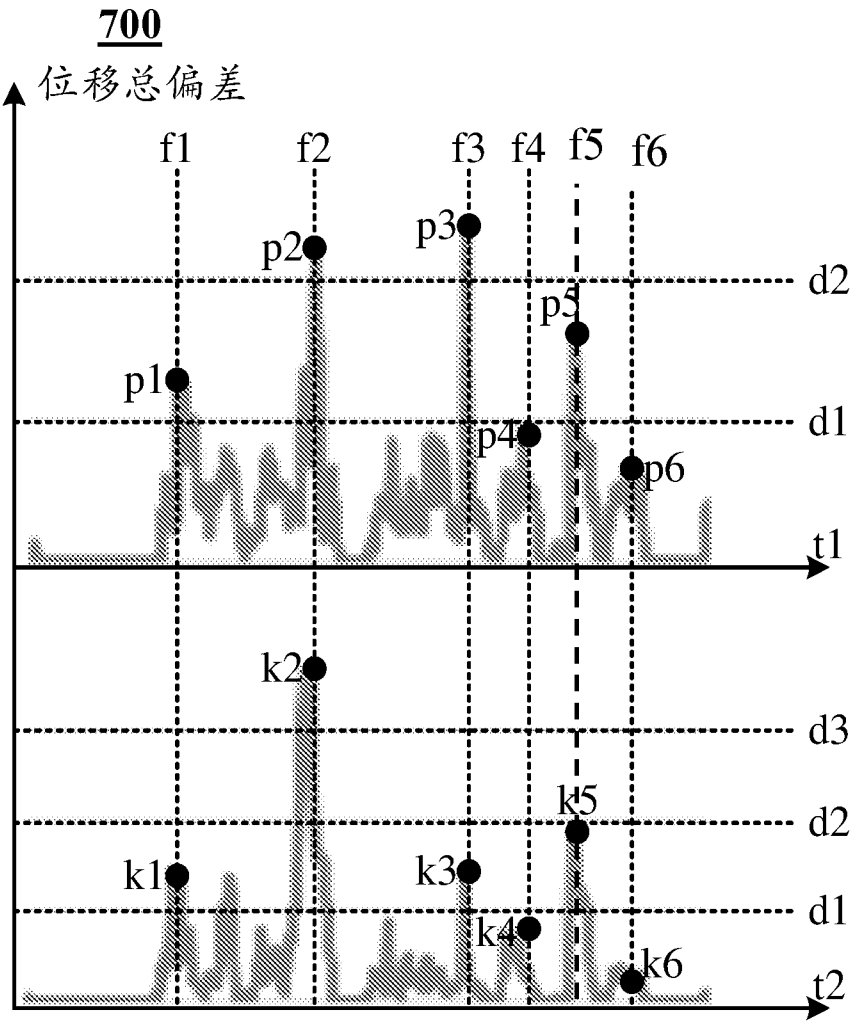


图 7

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/086784

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

G01C 21/32(2006.01)i; G01S 19/42(2010.01)i; G01S 19/45(2010.01)i; G01S 19/47(2010.01)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)

G01C 21; G01S

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, 万方, WANFANG, IEEE, VEN: 位姿, 位置, 姿态, 姿势, 最优, 优化, 修订, 修正, 校正, 校准, 置信, 可靠, 可信, 精度, 精度因子, 高程因子, 经纬度因子, 卡尔曼, 协方差, 边, pose, posture, attitude, optimi+, correct+, modif+, calibrat+, position, location, probability, confidence, accuracy+, precision, UKF, edge

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | CN 109186601 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY) 11 January 2019 (2019-01-11)<br>description, paragraphs [0007]-[0048]        | 1-21                  |
| A         | WO 2019025788 A1 (OXFORD UNIVERSITY INNOVATION LIMITED) 07 February 2019 (2019-02-07)<br>description, page 5, line 25 to page 7, line 17 | 1-21                  |
| A         | CN 104850615 A (XIDIAN UNIVERSITY) 19 August 2015 (2015-08-19)<br>entire document                                                        | 1-21                  |
| A         | CN 108873001 A (WISCOM SYSTEM CO., LTD. et al.) 23 November 2018 (2018-11-23)<br>entire document                                         | 1-21                  |
| A         | CN 109443351 A (YIJIAHE TECHNOLOGY CO., LTD.) 08 March 2019 (2019-03-08)<br>entire document                                              | 1-21                  |
| A         | CN 109116397 A (JILIN UNIVERSITY) 01 January 2019 (2019-01-01)<br>entire document                                                        | 1-21                  |



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

24 July 2020

Date of mailing of the international search report

29 July 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                              | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | 吴子睿 (WU, Zirui). "基于多传感器融合的导盲机器人定向定位分析与研究 (Analysis and Research on Blind Guiding Robot Localization and Orientation Based on Multi-Sensor Fusion)"<br>中国优秀硕士学位论文全文数据库(信息科技辑) ( <i>Chinese Master's Theses Full-text Database (Information Science and Technology)</i> ), No. 08, 15 August 2016 (2016-08-15),<br>ISSN: 1674-0246,<br>pp. 42-51 | 1-21                  |
| A         | 汪涛 (WANG, Tao). "智能行驶车辆定位技术研究 (Research on Localization Method for Autonomous Driving Vehicle)"<br>中国优秀硕士学位论文全文数据库(工程科技II辑) ( <i>Chinese Master's Theses Full-text Database (Engineering Science and Technology II)</i> ), No. 10, 15 October 2017 (2017-10-15),<br>ISSN: 1674-0246,<br>pp. 31-58                                               | 1-21                  |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/086784**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |            |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|------------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 109186601  | A  | 11 January 2019                      | None                    |            |    |                                      |
| WO                                        | 2019025788 | A1 | 07 February 2019                     | AU                      | 2018311303 | A1 | 20 February 2020                     |
|                                           |            |    |                                      | GB                      | 201718507  | D0 | 27 December 2017                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3662445    | A1 | 10 June 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 111279391  | A  | 12 June 2020                         |
| CN                                        | 104850615  | A  | 19 August 2015                       | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 108873001  | A  | 23 November 2018                     | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109443351  | A  | 08 March 2019                        | None                    |            |    |                                      |
| CN                                        | 109116397  | A  | 01 January 2019                      | None                    |            |    |                                      |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/086784

| <b>A. 主题的分类</b><br>G01C 21/32(2006.01)i; G01S 19/42(2010.01)i; G01S 19/45(2010.01)i; G01S 19/47(2010.01)i<br>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>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)<br>G01C 21; G01S<br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br>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))<br>CNABS, CNTXT, CNKI, 万方, IEEE, VEN; 位姿, 位置, 姿态, 姿势, 最优, 优化, 修订, 修正, 校正, 校准, 置信, 可靠, 可信, 精度, 精度因子, 高程因子, 经纬度因子, 卡尔曼, 协方差, 边, pose, posture, attitude, optimi+, correct+, modif+, calibrat+, position, location, probability, confidence, accuracy+, precision, UKF, edge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                    |                                       |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 109186601 A (南京理工大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11)<br/>说明书第[0007]-[0048]段</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>W0 2019025788 A1 (UNIV. OXFORD INNOVATION LTD.) 2019年 2月 7日 (2019 - 02 - 07)<br/>说明书第5页第25行-第7页第17行</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104850615 A (西安电子科技大学) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19)<br/>全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108873001 A (江苏金智科技股份有限公司 等) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23)<br/>全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109443351 A (亿嘉和科技股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08)<br/>全文</td> <td>1-21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109116397 A (吉林大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01)<br/>全文</td> <td>1-21</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                    |                                       | 类 型* | 引用文件, 必要时, 指明相关段落 | 相关的权利要求 | A | CN 109186601 A (南京理工大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11)<br>说明书第[0007]-[0048]段 | 1-21 | A | W0 2019025788 A1 (UNIV. OXFORD INNOVATION LTD.) 2019年 2月 7日 (2019 - 02 - 07)<br>说明书第5页第25行-第7页第17行 | 1-21 | A | CN 104850615 A (西安电子科技大学) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19)<br>全文 | 1-21 | A | CN 108873001 A (江苏金智科技股份有限公司 等) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23)<br>全文 | 1-21 | A | CN 109443351 A (亿嘉和科技股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08)<br>全文 | 1-21 | A | CN 109116397 A (吉林大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01)<br>全文 | 1-21 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                  | 相关的权利要求                               |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 109186601 A (南京理工大学) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11)<br>说明书第[0007]-[0048]段                        | 1-21                                  |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | W0 2019025788 A1 (UNIV. OXFORD INNOVATION LTD.) 2019年 2月 7日 (2019 - 02 - 07)<br>说明书第5页第25行-第7页第17行 | 1-21                                  |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 104850615 A (西安电子科技大学) 2015年 8月 19日 (2015 - 08 - 19)<br>全文                                      | 1-21                                  |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 108873001 A (江苏金智科技股份有限公司 等) 2018年 11月 23日 (2018 - 11 - 23)<br>全文                               | 1-21                                  |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 109443351 A (亿嘉和科技股份有限公司) 2019年 3月 8日 (2019 - 03 - 08)<br>全文                                    | 1-21                                  |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 109116397 A (吉林大学) 2019年 1月 1日 (2019 - 01 - 01)<br>全文                                           | 1-21                                  |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| <input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |                                       |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“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)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“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<br>“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<br>“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<br>“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<br>“&” 同族专利的文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |                                       |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| 国际检索实际完成的日期<br>2020年 7月 24日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    | 国际检索报告邮寄日期<br>2020年 7月 29日            |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br>中国国家知识产权局(ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                    | 授权官员<br>杨士林<br>电话号码 86-(010)-62085717 |      |                   |         |   |                                                                             |      |   |                                                                                                    |      |   |                                                               |      |   |                                                                      |      |   |                                                                 |      |   |                                                          |      |

## 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    | 吴子睿. “基于多传感器融合的导盲机器人定向定位分析与研究”<br>中国优秀硕士学位论文全文数据库（信息科技辑），第08期，2016年 8月<br>15日（2016 - 08 - 15），<br>ISSN: 1674-0246,<br>第42-51页 | 1-21    |
| A    | 汪涛. “智能行驶车辆定位技术研究”<br>中国优秀硕士学位论文全文数据库（工程技术II辑），第10期，2017年 10月<br>15日（2017 - 10 - 15），<br>ISSN: 1674-0246,<br>第31-58页          | 1-21    |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/086784

| 检索报告引用的专利文件 |            |    | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)             |
|-------------|------------|----|----------------|------|----------------------------|
| CN          | 109186601  | A  | 2019年 1月 11日   | 无    |                            |
| WO          | 2019025788 | A1 | 2019年 2月 7日    | AU   | 2018311303 A1 2020年 2月 20日 |
|             |            |    |                | GB   | 201718507 D0 2017年 12月 27日 |
|             |            |    |                | EP   | 3662445 A1 2020年 6月 10日    |
|             |            |    |                | CN   | 111279391 A 2020年 6月 12日   |
| CN          | 104850615  | A  | 2015年 8月 19日   | 无    |                            |
| CN          | 108873001  | A  | 2018年 11月 23日  | 无    |                            |
| CN          | 109443351  | A  | 2019年 3月 8日    | 无    |                            |
| CN          | 109116397  | A  | 2019年 1月 1日    | 无    |                            |