(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
2023 年 3 月 30 日 (30.03.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/045224 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 17/05 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/076191

(22) 国际申请日: 2022 年 2 月 14 日 (14.02.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111130227.4 2021年9月26日 (26.09.2021) CN

(71) 申请人: 北京三快在线科技有限公司 (**BEIJING SANKUAI ONLINE TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。

(72) 发明人: 余丽 (**YU, Li**); 中国北京市海淀区北四环西路9号2106-030, Beijing 100080 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区中关村南大街甲18号北京国际C座6层606, Beijing 100081 (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, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(54) **Title:** MAP GENERATION

(54) 发明名称: 地图生成

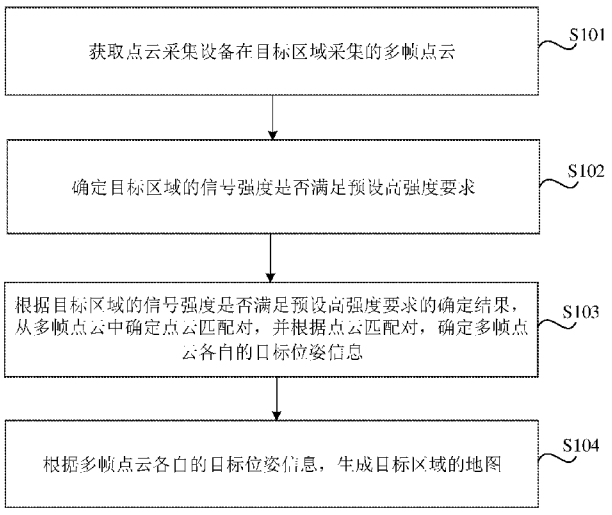


图 1

(57) **Abstract:** A map generation method, comprising: obtaining multiple frames of point clouds acquired by a point cloud acquisition device in a target area (S101); determining whether the signal strength of the target area meets a preset high-strength requirement (S102); determining a point cloud matching pair from the multiple frames of point clouds according to a determination result of whether the signal strength of the target area meets the preset high-strength requirement, and determining respective target pose information of the multiple frames of point clouds according to the point cloud matching pair (S103), wherein there is a same point between two frames of point clouds that constitute the point cloud matching pair; and generating a map of the target area according to the respective target pose information of the multiple frames of point clouds (S104). By constructing the point cloud matching pair, the respective target pose information of the multiple frames of point clouds is determined according to the point cloud matching pair.

WO 2023/045224 A1

[见续页]

(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：一种地图生成方法，包括：获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点（S101）；确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求（S102）；根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，并根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息（S103），其中，构成点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点；根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图（S104）。通过构建点云匹配对，根据点云匹配对确定多帧点云各自的目标位姿信息。

地图生成

本申请要求在 2021 年 9 月 26 日提交中国专利局、申请号为 202111130227.4、发明名称为“地图生成方法、装置、介质及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及自动驾驶领域，具体地，涉及地图生成。

背景技术

地图的应用场景非常广泛，例如，无人驾驶车辆可以利用电子地图来对周围环境进行认知，从而控制无人驾驶车辆的转向、加速或减速等行为，随着无人驾驶车辆的兴起，地图采集的规模在不断扩大。以外卖场景为例，无人车可以在城市中执行配送任务，将物品配送至用户，可以实现无接触配送，由于无人车需要地图来对周围环境进行认知，因此无人车的可靠运行依赖于高精度的地图。

发明内容

第一方面，本申请实施例提供一种地图生成方法，所述方法包括：

获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云；

确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求；

根据所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从所述多帧点云中确定点云匹配对，并根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，其中，构成所述点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点；

根据所述多帧点云各自的所述目标位姿信息，生成所述目标区域的地图。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述从所述多帧点云中确定点云匹配对，包括：

针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧

点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，包括：

针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云各自的拼接点云，并根据两帧点云各自的所述拼接点云，确定两帧点云之间的相对位姿信息，其中，每一帧点云的所述拼接点云由所述点云采集设备在指定区域内采集的点云拼接而成，所述指定区域为所述点云采集设备采集该帧点云时所在位置周围的区域；

根据每一点云匹配对分别对应的所述相对位姿信息，确定多帧点云各自的所述目标位姿信息。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述从所述多帧点云中确定点云匹配对，包括：

针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，包括：

针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云中各自的特征点，并从所述特征点中确定两帧点云中的同名点；以最小化所述同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，直至所述同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，得到两帧点云各自的所述目标位姿信息。

本申请的一些实施例中，所述确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，包括：

确定所述点云采集设备在所述目标区域采集所述多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个所述第一设备位姿信息分别对应的第一置信度；

根据所述第一置信度，确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求。

本申请的一些实施例中，所述确定所述点云采集设备在所述目标区域采

集所述多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个所述第一设备位姿信息分别对应的第一置信度，包括：

获取导航设备在所述目标区域每隔第二预设时长采集的所述导航设备的第二设备位姿信息、以及各个所述第二设备位姿信息分别对应的第二置信度；

根据所述导航设备与所述点云采集设备之间的相对位置关系、以及所述第二设备位姿信息，确定所述第一设备位姿信息；

针对每一所述第一设备位姿信息，确定所述第二设备位姿信息中与所述第一设备位姿信息的时间戳最接近的目标第二设备位姿信息，并将所述目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为所述第一设备位姿信息对应的第一置信度。

本申请的一些实施例中，所述根据所述第一置信度，确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，包括：

若高于预设置信度阈值的第一置信度的占比大于预设占比阈值，或者，高于所述预设置信度阈值的第一置信度的数量大于预设数量阈值，则确定所述目标区域的信号强度满足所述预设高强度要求。

第二方面，本申请的实施例中提供一种地图生成装置，所述装置包括：

获取模块，被配置成用于获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云；

第一确定模块，被配置成用于确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求；

第二确定模块，被配置成用于根据所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从所述多帧点云中确定点云匹配对，并根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，其中，构成所述点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点；

生成模块，被配置成用于根据所述多帧点云各自的所述目标位姿信息，生成所述目标区域的地图。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块用于通过如下方式从所述多帧点云中确定点云匹配对：针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块，包括：

第一确定子模块，被配置成用于针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云各自的拼接点云，并根据两帧点云各自的所述拼接点云，确定两帧点云之间的相对位姿信息，其中，每一帧点云的所述拼接点云由所述点云采集设备在指定区域内采集的点云拼接而成，所述指定区域为所述点云采集设备采集该帧点云时所在位置周围的区域；

第二确定子模块，被配置成用于根据每一点云匹配对分别对应的所述相对位姿信息，确定多帧点云各自的所述目标位姿信息。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块用于通过如下方式从所述多帧点云中确定点云匹配对：针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块，包括：

第三确定子模块，被配置成用于针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云中各自的特征点，并从所述特征点中确定两帧点云中的同名点；以最小化所述同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，直至所述同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，得到两帧点云各自的所述目标位姿信息。

本申请的一些实施例中，所述第一确定模块，包括：

第四确定子模块，被配置成用于确定所述点云采集设备在所述目标区域采集所述多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个所述第一设备位姿信息分别对应的第一置信度；

第五确定子模块，被配置成用于根据所述第一置信度，确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求。

本申请的一些实施例中，所述第四确定子模块，包括：

获取子模块，被配置成用于获取导航设备在所述目标区域每隔第二预设时长采集的所述导航设备的第二设备位姿信息、以及各个所述第二设备位姿信息分别对应的第二置信度；

第六确定子模块，被配置成用于根据所述导航设备与所述点云采集设备之间的相对位置关系、以及所述第二设备位姿信息，确定所述第一设备位姿

信息；

第七确定子模块，被配置成用于针对每一所述第一设备位姿信息，确定所述第二设备位姿信息中与所述第一设备位姿信息的时间戳最接近的目标第二设备位姿信息，并将所述目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为所述第一设备位姿信息对应的第一置信度。

本申请的一些实施例中，所述第五确定模块用于：若高于预设置信度阈值的第一置信度的占比大于预设占比阈值，或者，高于所述预设置信度阈值的第一置信度的数量大于预设数量阈值，则确定所述目标区域的信号强度满足所述预设高强度要求。

第三方面，本申请的实施例中提供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本申请实施例提供的所述方法的步骤。

第四方面，本申请实施例中提供一种电子设备，包括：存储器，其上存储有计算机程序；处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现本申请实施例提供的所述方法的步骤。

通过上述技术方案，获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云，确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，根据确定结果从多帧点云中确定点云匹配对，根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息，并根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图。这样，通过构建点云匹配对，根据点云匹配对确定多帧点云各自的目标位姿信息，无需直接根据全球定位系统和惯性测量单元的位姿信息得到点云采集设备的位姿信息，降低对全球定位系统的依赖，在全球定位系统的信号弱的情况下，也能生成精度较高的地图。另外，两帧点云之间存在相同的点，这两帧点云可构建点云匹配对，无需如相关技术中对每一个点找距离最近的点进行匹配，计算量相对小，根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，可以使得构建的点云匹配对的数量与目标区域的信号强度相适应，通过构建点云匹配对的方式，可以提高地图生成的效率和精度。

本申请的一些实施例的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

附图是用来提供对本申请的一些实施例的进一步理解，并且构成说明书

的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本申请，但并不构成对本申请的限制。在附图中：

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种地图生成方法的流程图。

图 2 是根据另一示例性实施例示出的一种地图生成方法的流程图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种确定第一设备位姿信息和第一置信度的方法的流程图。

图 4a 是采用相关技术中的实施方式生成的地图的示意图。

图 4b 是采用相关技术中的实施方式生成的地图的示意图。

图 4c 是采用本申请的实施方式生成的地图的示意图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种地图生成装置的框图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种电子设备的框图。

具体实施例

相关技术中，地图构建系统一般是通过车载激光雷达来采集地图数据，车载激光雷达的位姿是从 GPS（Global Position System，全球定位系统）和 IMU（Inertial Measurement Unit，惯性测量单元）后处理的位姿中插值得到，因此对 GPS 的依赖较大，该系统在空旷的场地，例如高速公路，能够提供厘米级的精度，但是在城市高楼、林荫路等场景，卫星信号容易缺失或受到干扰，直接使用 GSP 和 IMU 得到车载激光雷达的位姿，会导致弱 GPS 场景下的雷达位姿不够准确，构建的地图存在重影，影响地图的精度。而且相关技术中在对雷达位姿进行优化时，需要对点云里的每个点，找与其距离最近的点进行匹配，这种方式一方面计算量非常大，且效率较低，另一方面容易受动态车辆的噪声干扰，导致最近距离的点匹配失败。

有鉴于此，本申请的一些实施例提供一种地图生成方法、装置、介质及电子设备，以部分地解决相关技术中存在的上述问题。

以下结合附图对本申请的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本申请，并不用于限制本申请。

图 1 是根据一示例性实施例示出的一种地图生成方法的流程图，该方法可以应用于具有处理能力的电子设备中，如终端或服务器。如图 1 所示，该方法可包括 S101 至 S104。

在 S101 中，获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云。

目标区域可以是需要构建地图的任何区域，例如可以是城市中的街道，也可以是园区或小区内的道路等。点云采集设备例如可以是车载激光雷达，示例地，集成有点云采集设备的车辆可以在目标区域行驶一个或多个来回，车辆行驶过程中，点云采集设备可以不断的扫描采集周围的场景，点云采集设备每扫描一圈即为一帧，随着车辆行驶，点云采集设备可在目标区域采集到多帧点云，对于多帧点云的数量，本申请不做限制。

在 S102 中，确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求。

示例地，目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，例如可根据点云采集设备在目标区域的设备位姿信息的置信度来确定，置信度可表征设备位姿信息的可信程度，置信度越高可表征目标区域的信号强度越高。

在 S103 中，根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，并根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息。

其中，构成点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点。点云采集设备在不同的时刻可以扫描到相同的物体，例如在第一时刻和第二时刻均扫描到了同一棵树，那么点云采集设备在第一时刻采集的这一帧点云与在第二时刻采集的这一帧点云之间存在相同的点，这两帧点云可以构成点云匹配对（frame pair）。

示例地，本申请的一些实施例中可以基于闭环检测点云匹配对，举例来说，集成有点云采集设备的车辆可以在目标区域行驶一个或多个来回，车辆在目标区域以方向 1 行驶过程中，点云采集设备在第一时刻采集到一帧点云，车辆在目标区域以方向 2 行驶过程中，点云采集设备在第二时刻采集到一帧点云，方向 1 和方向 2 可以是相反的，如上示例，点云采集设备在第一时刻采集的点云和在第二时刻采集的点云存在相同的点，则这两帧点云可以构成点云匹配对，即构成点云匹配对的两帧点云可能不是时间上相邻的两帧点云，这样，基于闭环检测点云匹配对，构建点云匹配对时检测范围更广，不局限于相邻帧的约束。

并且，根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，其中，在目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，可表征目标区域的信号强度不够高，为了避免弱信号强度影响地图质量，可构建更多的点云匹配对，在目标区域的信号强度满足预

设高强度要求的情况下，可表征目标区域的信号强度较高，为了提高计算效率，这种情况下构建的点云匹配对的数量可以相对少。

点云匹配对的数量可以有多个，根据点云匹配对，可确定每一帧点云各自的目标位姿信息，其中，目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果不同，确定每一帧点云各自的目标位姿信息的方式可以不同，可以使得构建的点云匹配对的数量以及确定目标位姿信息的方式与目标区域的信号强度相适应。其中，一帧点云的目标位姿信息，可以指的是采集该帧点云时，点云采集设备当时的位置信息和姿态信息，位置信息可以为三维坐标信息，姿态信息可包括俯仰角、横滚角、航偏角。

在 S104 中，根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图。

在确定多帧点云各自的目标位姿信息后，可针对每一帧点云，将该帧点云的目标位姿信息转换到全局坐标系下，如果需要生成三维地图，可根据转换到全局坐标系下的位姿信息生成目标区域的三维地图，如果需要生成二维地图，可再将全局坐标系下的位姿信息转换到二维平面上，以得到目标区域的二维地图。

通过上述技术方案，获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云，确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，根据确定结果从多帧点云中确定点云匹配对，根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息，并根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图。这样，通过构建点云匹配对，根据点云匹配对确定多帧点云各自的目标位姿信息，无需直接根据全球定位系统和惯性测量单元的位姿信息得到点云采集设备的位姿信息，降低对全球定位系统的依赖，在全球定位系统的信号弱的情况下，也能生成精度较高的地图。另外，两帧点云之间存在相同的点，这两帧点云可构建点云匹配对，无需如相关技术中对每一个点找距离最近的点进行匹配，计算量相对小，根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，可以使得构建的点云匹配对的数量与目标区域的信号强度相适应，通过构建点云匹配对的方式，可以提高地图生成的效率和精度。

图 2 是根据另一示例性实施例示出的一种地图生成方法的流程图，如图 2 所示，该方法可包括 S201 至 S209，其中，S102 可包括 S202 和 S203。

在 S201 中，获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云。该步骤 S201 的实施方式可参照 S101。

在 S202 中，确定点云采集设备在目标区域采集多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个第一设备位姿信息分别对应的第一置信度。

该步骤 S202 的示例性实施方式可如图 3 所示，包括 S2021 至 S2023。

在 S2021 中，获取导航设备在目标区域每隔第二预设时长采集的导航设备的第二设备位姿信息、以及各个第二设备位姿信息分别对应的第二置信度。

其中，导航设备可以为组合导航设备，例如可以为 GPS 和 IMU 构成的组合导航设备，导航设备和点云采集设备可以同时集成在车辆上，车辆在目标区域行驶的过程中，导航设备可以每隔第二预设时长采集自身的第二设备位姿信息，第二预设时长例如可以为 0.01s，即导航设备可以 100HZ 的频率采集自身的位姿信息。

导航设备在输出自身采集的第二设备位姿信息的同时，还可输出各个第二设备位姿信息分别对应的第二置信度，第二置信度可用于表征对应第二设备位姿信息的可信程度，第二置信度越高，表征对应的第二设备位姿信息的可信程度越高，即准确度越高。示例地，第二置信度可根据导航设备采集对应的第二设备位姿信息时卫星的个数、经纬度误差、位置精度强弱度等参数确定。

在 S2022 中，根据导航设备与点云采集设备之间的相对位置关系、以及第二设备位姿信息，确定第一设备位姿信息。

导航设备与点云采集设备之间的相对位置关系可预先标定出，根据该相对位置关系以及导航设备的第二设备位姿信息，通过插值的方式，可得到点云采集设备每隔第一预设时长的第一设备位姿信息。其中，导航设备的频率和点云采集设备的频率不同，导航设备的频率可以为 100HZ，点云采集设备的频率可以为 10HZ，该第一预设时长可以为 0.1s，即，可根据高频的导航设备的第二设备位姿信息确定低频的点云采集设备的第一设备位姿信息。需要说明的是，上述第一预设时长和第二预设时长的示例，仅为解释说明，不构成对本申请实施方式的限制。

在 S2023 中，针对每一第一设备位姿信息，确定第二设备位姿信息中与第一设备位姿信息的时间戳最接近的目标第二设备位姿信息，并将目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为第一设备位姿信息对应的第一置信度。

其中，点云采集设备和导航设备，二者的频率不同，与第一设备位姿信

息的时间戳最接近的第二设备位姿信息的第二置信度，最能表征该第一设备位姿信息对应时刻的信号强弱，因此，可将与第一设备位姿信息的时间戳最接近的第二设备位姿信息作为目标第二设备位姿信息，并将目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为该第一设备位姿信息对应的第一置信度，如此根据导航设备的位姿信息的置信度，准确确定点云采集设备的位姿信息的置信度。

在 S203 中，根据第一置信度，确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求。在否的情况下，执行 S204、S205 和 S209；在是的情况下，执行 S206 至 S209。

该步骤 S203 的示例性实施方式可以为：若高于预设置信度阈值的第一置信度的占比大于预设占比阈值，或者，高于预设置信度阈值的第一置信度的数量大于预设数量阈值，则确定目标区域的信号强度满足预设高强度要求。

其中，第一置信度高于预设置信度阈值，可表征对应的第一设备位姿信息的可信程度较高，如果高于预设置信度阈值的第一置信度的占比大于预设占比阈值，或者，高于预设置信度阈值的第一置信度的数量大于预设数量阈值，可表征在目标区域采集点云的过程中，点云采集设备的第一设备位姿信息的整体可信程度较高，点云采集设备的第一设备位姿信息可以是根据导航设备的第二设备位姿信息确定的，因此同时可表征导航设备采集的自身的位姿信息较为准确，即目标区域的信号强度较好，满足预设高强度要求。

在 S204 中，针对每帧点云，将多帧点云中与该帧点云存在相同的点的其他帧点云，与该帧点云构成点云匹配对。

其中，目标区域的信号强度不满足预设高强度要求，可表征目标区域的信号强度不够高，为了避免弱信号强度影响地图质量，可构建更多的点云匹配对，在确定结果表征目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，S103 中从多帧点云中确定点云匹配对的实施方式可以如 S204，即只要与该帧点云存在相同的点，则可与该帧点云构成点云匹配对，使得构成的点云匹配对的数量更多，以提高最终生成的地图的质量。

在 S205 中，针对每一点云匹配对，确定构成点云匹配对的两帧点云中各自的特征点，并从特征点中确定两帧点云中的同名点；以最小化同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，直至同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，得到两帧点云各自的目标位姿

信息。

在确定结果表征目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，S103 中根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息的实施方式可如 S205。

其中，特征点可以是关键点，例如可以采用深度学习（Deep Registration）的方式提取点云中的特征点，点云中包括的点的数量众多，首先确定两帧点云中各自的特征点，再从特征点中确定同名点的方式，可以降低一定的计算量。

其中，同名点可以指的是相同的点，两帧点云中可以有一组或多组同名点，同名点之间的距离信息可以指的是同名点之间的欧式距离，也可以指同名点在特征空间之间的距离，例如可以采用向量对点进行表示，同名点之间的距离信息可转化为两个点各自对应的向量之间的距离。由于同名点是相同的点，相同的点之间的距离应该尽可能小，因此本申请实施例中中以最小化同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，示例地，进行迭代调整的方式例如可采用梯度下降法，其中，点云的初始位姿信息可以是点云采集设备在采集该帧点云时的设备位姿信息。如果两帧点云中同名点的数量有多组，则可以最小化每组同名点之间的距离信息之和为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整。退出迭代调整的条件可以为同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，当同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值时，表征同名点之间的距离满足要求，即可退出迭代调整过程，得到两帧点云各自的目标位姿信息。该迭代调整过程中的目标函数 E 可以如下公式（1）所示：

$$E = \sum_{(m,n)\in FPS} \sum_{(p_a^m, p_b^n)\in S_k} d(p_a^m, p_b^n)^T W_{ab} d(p_a^m, p_b^n) \quad (1)$$

其中，m 表示第 m 帧点云，n 表示第 n 帧点云，第 m 帧点云和第 n 帧点云构成点云匹配对，FPS 表示点云匹配对的集合，p_a^m 表示第 m 帧点云中的第 a 个点，p_b^n 表示第 n 帧点云中的第 b 个点，第 a 个点和第 b 个点为一组同名点，W_{ab} 表示该组同名点所占权重，$d(p_a^m, p_b^n)$ 表示第 a 个点和第 b 个点之间的距离信息，S_k 表示第 m 帧点云和第 n 帧点云中同名点的集合，T 表示转置矩阵。

在 S206 中，针对每帧点云，将多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成点云匹配对。

其中，目标区域的信号强度满足预设高强度要求，可表征目标区域的信号强度较高，为了提高计算效率，这种情况下构建的点云匹配对的数量可以相对少，在构建点云匹配对时，除了考虑是否存在相同的点外，还可考虑点云的采集时间。在确定结果表征目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，S103 中从多帧点云中确定点云匹配对的实施方式可以如 S206，针对每帧点云，将多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成点云匹配对，其中，该帧点云的时间戳可以指的是点云采集设备采集该帧点云时的时间，每一帧点云都有对应的时间戳，这种方式构建的点云匹配对的数量相对少，可以提高地图生成效率。

在 S207 中，针对每一点云匹配对，确定构成点云匹配对的两帧点云各自的拼接点云，并根据两帧点云各自的拼接点云，确定两帧点云之间的相对位姿信息。

在确定结果表征目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，S103 中根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息的实施方式可如 S207 和 S208。

其中，每一帧点云的拼接点云由点云采集设备在指定区域内采集的点云拼接而成，该指定区域可以为点云采集设备采集该帧点云时所在位置周围的区域。示例地，点云采集设备采集该帧点云时所在位置、以及该位置前方 5m 和后方 5m 构成的区域，可作为指定区域，需要说明的是，该数值仅作为示例，对于指定区域的范围不做限制。

拼接点云是由多帧点云拼接而成，根据两帧点云各自的拼接点云确定两帧点云之间的相对位姿信息，可以对每一帧点云所在的场景进行扩充，使得每一帧点云各自对应的视野更广泛，从而使得确定的两帧点云之间的相对位姿信息更准确。示例地，例如可以采用 GICP(Generalized Iterative Closest Point，广义迭代最近点）根据拼接点云确定两帧点云之间的相对位姿信息。

在 S208 中，根据每一点云匹配对分别对应的相对位姿信息，确定多帧点云各自的目标位姿信息。

在得到每一点云匹配对分别对应的相对位姿信息后，例如可采用 Pose Graph 得到多帧点云各自的目标位姿信息，目标函数可如下公式（2）所示：

$$min_{\{x_i\}} \sum_{\mathfrak{S}_{(i,j)} \in \mathfrak{F}} c_{i,j}(x_i, x_j)$$

$$c_{i,j}(x_i, x_j) = \left\| x_j - T_{i,j}(x_i) \right\|^2 \quad (2)$$

其中，i表示第 i帧点云，j表示第 j帧点云，第 i帧点云和第 j帧点云构成点云匹配对，x_i表示第 i帧点云的位姿信息，x_j表示第 j帧点云的位姿信息，$T_{i,j}$表示第 i帧点云相对于第 j帧点云的旋转平移矩阵，$c_{i,j}$表示第 i帧点云经过旋转平移矩阵转换之后的位姿信息与第 j帧点云的位姿信息之间的差异信息。

在 S209 中，根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图。该步骤 S209 的实施方式可参照 S104。

通过上述技术方案，目标区域的信号强度满足预设高强度要求或者不满足预设高强度要求，这两种情况下确定点云匹配对的方式不同，以及确定多帧点云各自的目标位姿信息的方式也不同，在目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，构建的点云匹配对的数量可以相对少，在目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，为了提高地图精度，构建的点云匹配对的数量可以相对多，如此，通过构建点云匹配对的方式，可以提高地图生成的效率和精度。

下面对采用相关技术中的实施方式生成的地图，与采用本申请的实施方式生成的地图进行对比说明，图 4a 和 4b 是采用相关技术中的实施方式生成的地图的示意图，如图 4a 和图 4b 所示，从白色矩形框中的区域可看出，这两张地图中车道线均有明显的重影现象，图 4c 是采用本申请的实施方式生成的地图的示意图，如图 4c 所示，从图 4c 中左边矩形框中的区域可看出，车道线未出现重影现象，从图 4c 中右边矩形框中的区域可看出，物体未出现模糊现象，地图质量和精度更高。

基于同一发明构思，本申请还提供一种地图生成装置，图 5 是根据一示例性实施例示出的一种地图生成装置的框图，如图 5 所示，该装置 500 可包括：

获取模块 501，被配置成用于获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云；

第一确定模块 502，被配置成用于确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求；

第二确定模块 503，被配置成用于根据所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从所述多帧点云中确定点云匹配对，并根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，其中，构成所述点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点；

生成模块 504，被配置成用于根据所述多帧点云各自的所述目标位姿信息，生成所述目标区域的地图。

通过上述技术方案，获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云，确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，根据确定结果从多帧点云中确定点云匹配对，根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息，并根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图。这样，通过构建点云匹配对，根据点云匹配对确定多帧点云各自的目标位姿信息，无需直接根据全球定位系统和惯性测量单元的位姿信息得到点云采集设备的位姿信息，降低对全球定位系统的依赖，在全球定位系统的信号弱的情况下，也能生成精度较高的地图。另外，两帧点云之间存在相同的点，这两帧点云可构建点云匹配对，无需如相关技术中对每一个点找距离最近的点进行匹配，计算量相对小，根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，可以使得构建的点云匹配对的数量与目标区域的信号强度相适应，通过构建点云匹配对的方式，可以提高地图生成的效率和精度。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块 503 用于通过如下方式从所述多帧点云中确定点云匹配对：针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块 503，包括：

第一确定子模块，被配置成用于针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云各自的拼接点云，并根据两帧点云各自的所述拼接点云，确定两帧点云之间的相对位姿信息，其中，每一帧点云的所述拼接点云由所述点云采集设备在指定区域内采集的点云拼接而成，所述指定区域为所述点云采集设备采集该帧点云时所在位置周围的区域；

第二确定子模块，被配置成用于根据每一点云匹配对分别对应的所述相对位姿信息，确定多帧点云各自的所述目标位姿信息。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块 503 用于通过如下方式从所述多帧点云中确定点云匹配对：针对每帧点云，将所述多帧点云中与该

帧点云存在相同的点的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

本申请的一些实施例中，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述第二确定模块 503，包括：

第三确定子模块，被配置成用于针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云中各自的特征点，并从所述特征点中确定两帧点云中的同名点；以最小化所述同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，直至所述同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，得到两帧点云各自的所述目标位姿信息。

本申请的一些实施例中，所述第一确定模块 502，包括：

第四确定子模块，被配置成用于确定所述点云采集设备在所述目标区域采集所述多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个所述第一设备位姿信息分别对应的第一置信度；

第五确定子模块，被配置成用于根据所述第一置信度，确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求。

本申请的一些实施例中，所述第四确定子模块，包括：

获取子模块，被配置成用于获取导航设备在所述目标区域每隔第二预设时长采集的所述导航设备的第二设备位姿信息、以及各个所述第二设备位姿信息分别对应的第二置信度；

第六确定子模块，被配置成用于根据所述导航设备与所述点云采集设备之间的相对位置关系、以及所述第二设备位姿信息，确定所述第一设备位姿信息；

第七确定子模块，被配置成用于针对每一所述第一设备位姿信息，确定所述第二设备位姿信息中与所述第一设备位姿信息的时间戳最接近的目标第二设备位姿信息，并将所述目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为所述第一设备位姿信息对应的第一置信度。

本申请的一些实施例中，所述第五确定模块用于：若高于预设置信度阈值的第一置信度的占比大于预设占比阈值，或者，高于所述预设置信度阈值的第一置信度的数量大于预设数量阈值，则确定所述目标区域的信号强度满足所述预设高强度要求。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种电子设备 700 的框图。如图 6 所

示，该电子设备 700 可以包括：处理器 701，存储器 702。该电子设备 700 还可以包括多媒体组件 703，输入/输出（I/O）接口 704，以及通信组件 705 中的一者或多者。

其中，处理器 701 用于控制该电子设备 700 的整体操作，以完成上述的地图生成方法中的全部或部分步骤。存储器 702 用于存储各种类型的数据以支持在该电子设备 700 的操作，这些数据例如可以包括用于在该电子设备 700 上操作的任何应用程序或方法的指令，以及应用程序相关的数据，例如联系人数据、收发的消息、图片、音频、视频等等。该存储器 702 可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现，例如静态随机存取存储器（Static Random Access Memory，简称 SRAM），电可擦除可编程只读存储器（Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EEPROM），可擦除可编程只读存储器（Erasable Programmable Read-Only Memory，简称 EPROM），可编程只读存储器（Programmable Read-Only Memory，简称 PROM），只读存储器（Read-Only Memory，简称 ROM），磁存储器，快闪存储器，磁盘或光盘。多媒体组件 703 可以包括屏幕和音频组件。其中屏幕例如可以是触摸屏，音频组件用于输出和/或输入音频信号。例如，音频组件可以包括一个麦克风，麦克风用于接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 702 或通过通信组件 705 发送。音频组件还包括至少一个扬声器，用于输出音频信号。I/O 接口 704 为处理器 701 和其他接口模块之间提供接口，上述其他接口模块可以是键盘，鼠标，按钮等。这些按钮可以是虚拟按钮或者实体按钮。通信组件 705 用于该电子设备 700 与其他设备之间进行有线或无线通信。无线通信，例如 Wi-Fi，蓝牙，近场通信（Near Field Communication，简称 NFC），2G、3G、4G、NB-IOT、eMTC、或其他 5G 等等，或它们中的一种或几种的组合，在此不做限定。因此相应的该通信组件 705 可以包括：Wi-Fi 模块，蓝牙模块，NFC 模块等等。

在一示例性实施例中，电子设备 700 可以被一个或多个应用专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，简称 ASIC）、数字信号处理器（Digital Signal Processor，简称 DSP）、数字信号处理设备（Digital Signal Processing Device，简称 DSPD）、可编程逻辑器件（Programmable Logic Device，简称 PLD）、现场可编程门阵列（Field Programmable Gate Array，简称 FPGA）、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述的地图生成方法。

在另一示例性实施例中，还提供了一种包括程序指令的计算机可读存储介质，该程序指令被处理器执行时实现上述的地图生成方法的步骤。例如，该计算机可读存储介质可以为上述包括程序指令的存储器 702，上述程序指令可由电子设备 700 的处理器 701 执行以完成上述的地图生成方法。

图 7 是根据一示例性实施例示出的一种电子设备 1900 的框图。例如，电子设备 1900 可以被提供为一服务器。参照图 7，电子设备 1900 包括处理器 1922，其数量可以为一个或多个，以及存储器 1932，用于存储可由处理器 1922 执行的计算机程序。存储器 1932 中存储的计算机程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理器 1922 可以被配置为执行该计算机程序，以执行上述的地图生成方法。

另外，电子设备 1900 还可以包括电源组件 1926 和通信组件 1950，该电源组件 1926 可以被配置为执行电子设备 1900 的电源管理，该通信组件 1950 可以被配置为实现电子设备 1900 的通信，例如，有线或无线通信。此外，该电子设备 1900 还可以包括输入/输出（I/O）接口 1958。电子设备 1900 可以操作基于存储在存储器 1932 的操作系统，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™等等。

在另一示例性实施例中，还提供了一种包括程序指令的计算机可读存储介质，该程序指令被处理器执行时实现上述的地图生成方法的步骤。例如，该计算机可读存储介质可以为上述包括程序指令的存储器 1932，上述程序指令可由电子设备 1900 的处理器 1922 执行以完成上述的地图生成方法。

在另一示例性实施例中，还提供一种计算机程序产品，该计算机程序产品包含能够由可编程的装置执行的计算机程序，该计算机程序具有当由该可编程的装置执行时用于执行上述的地图生成方法的代码部分。

在又一示例性实施例中，还提供一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在电子设备上运行时，导致所述电子设备执行上述的地图生成方法。

以上结合附图详细描述了本申请的优选实施方式，但是，本申请并不限于上述实施方式中的具体细节，在本申请的技术构思范围内，可以对本申请的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本申请的保护范围。

另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合，为了避免不必要的重复，本申请的实施例中对各种可能的组合方式不再另行说明。

此外，本申请的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本申请的思想，其同样应当视为本申请所公开的内容。

权 利 要 求

1、一种地图生成方法，所述方法包括：

获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云；

确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求；

根据所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从所述多帧点云中确定点云匹配对，并根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，其中，构成所述点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点；

根据所述多帧点云各自的所述目标位姿信息，生成所述目标区域的地图。

2、根据权利要求 1 所述的方法，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述从所述多帧点云中确定点云匹配对，包括：

针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成点云匹配对。

3、根据权利要求 1 所述的方法，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度满足预设高强度要求的情况下，所述根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，包括：

针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云各自的拼接点云，并根据两帧点云各自的所述拼接点云，确定两帧点云之间的相对位姿信息，其中，每一帧点云的所述拼接点云由所述点云采集设备在指定区域内采集的点云拼接而成，所述指定区域为所述点云采集设备采集该帧点云时所在位置周围的区域；

根据每一点云匹配对分别对应的所述相对位姿信息，确定多帧点云各自的所述目标位姿信息。

4、根据权利要求 1 所述的方法，在所述确定结果表征所述目标区域的信

号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述从所述多帧点云中确定点云匹配对，包括：

针对每帧点云，将所述多帧点云中与该帧点云存在相同的点的其他帧点云，与该帧点云构成所述点云匹配对。

5、根据权利要求 1 所述的方法，在所述确定结果表征所述目标区域的信号强度不满足预设高强度要求的情况下，所述根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，包括：

针对每一所述点云匹配对，确定构成所述点云匹配对的两帧点云中各自的特征点，并从所述特征点中确定两帧点云中的同名点；以最小化所述同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，直至所述同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，得到两帧点云各自的所述目标位姿信息。

6、根据权利要求 1 所述的方法，所述确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，包括：

确定所述点云采集设备在所述目标区域采集所述多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个所述第一设备位姿信息分别对应的第一置信度；

根据所述第一置信度，确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求。

7、根据权利要求 6 所述的方法，所述确定所述点云采集设备在所述目标区域采集所述多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个所述第一设备位姿信息分别对应的第一置信度，包括：

获取导航设备在所述目标区域每隔第二预设时长采集的所述导航设备的第二设备位姿信息、以及各个所述第二设备位姿信息分别对应的第二置信度；

根据所述导航设备与所述点云采集设备之间的相对位置关系、以及所述第二设备位姿信息，确定所述第一设备位姿信息；

针对每一所述第一设备位姿信息，确定所述第二设备位姿信息中与所述第一设备位姿信息的时间戳最接近的目标第二设备位姿信息，并将所述目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为所述第一设备位姿信息对应的第一置信度。

8、根据权利要求 6 所述的方法，所述根据所述第一置信度，确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求，包括：

若高于预设置信度阈值的第一置信度的占比大于预设占比阈值，或者，高于所述预设置信度阈值的第一置信度的数量大于预设数量阈值，则确定所述目标区域的信号强度满足所述预设高强度要求。

9、一种地图生成装置，所述装置包括：

获取模块，被配置成用于获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云；

第一确定模块，被配置成用于确定所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求；

第二确定模块，被配置成用于根据所述目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从所述多帧点云中确定点云匹配对，并根据所述点云匹配对，确定所述多帧点云各自的目标位姿信息，其中，构成所述点云匹配对的两帧点云之间存在相同的点；

生成模块，被配置成用于根据所述多帧点云各自的所述目标位姿信息，生成所述目标区域的地图。

10、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权利要求 1-8 中任一项所述方法的步骤。

11、一种电子设备，包括：

存储器，其上存储有计算机程序；

处理器，用于执行所述存储器中的所述计算机程序，以实现权利要求 1-8 中任一项所述方法的步骤。

12、一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在电子设备上运行时，导致所述电子设备执行根据权利要求 1 至 8 中的任一项所述的方法。

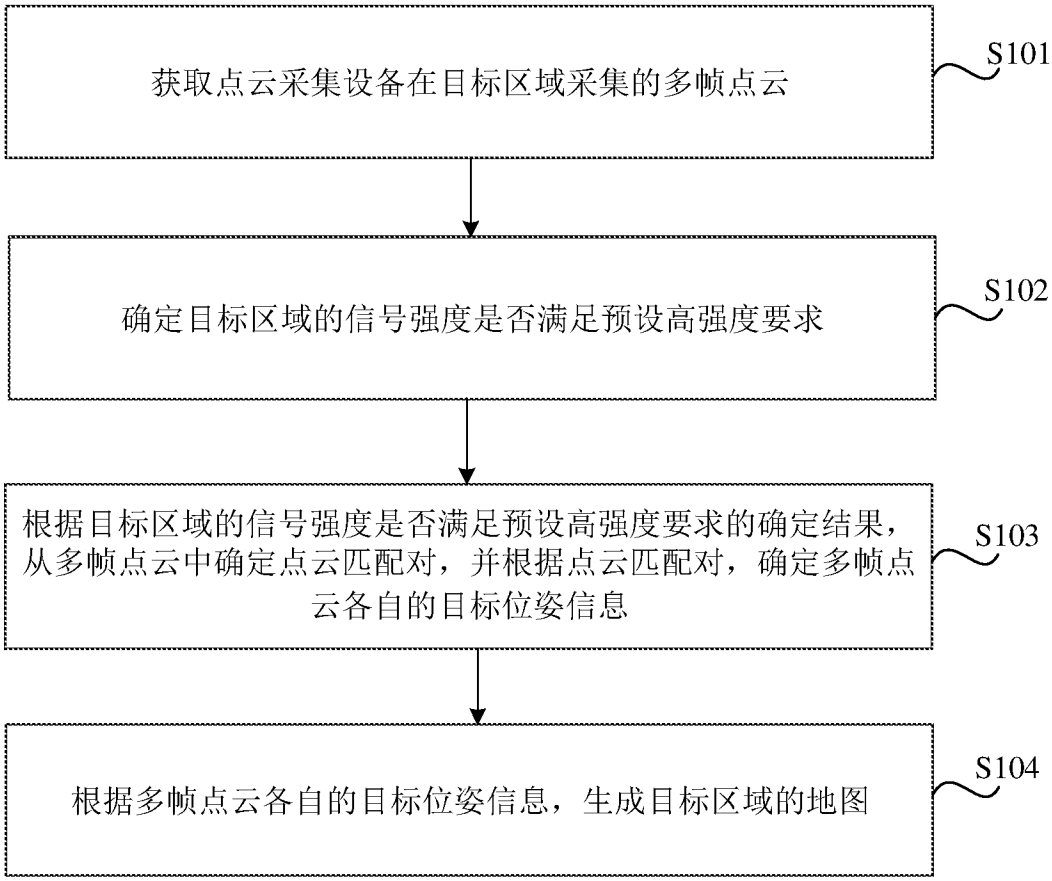

获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云
S101
确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求
S102
根据目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求的确定结果，从多帧点云中确定点云匹配对，并根据点云匹配对，确定多帧点云各自的目标位姿信息
S103
根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图
S104

图 1

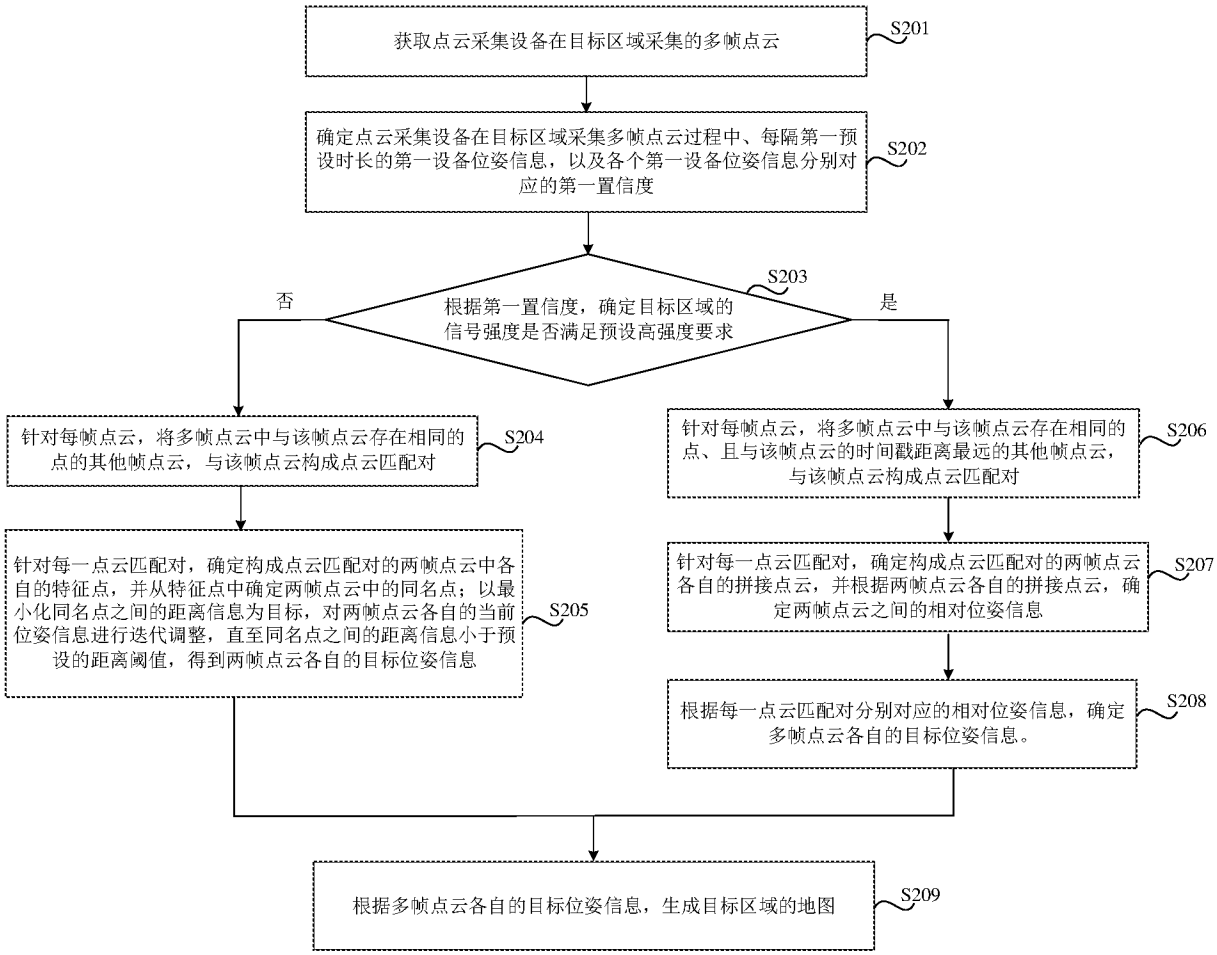

获取点云采集设备在目标区域采集的多帧点云
S201
确定点云采集设备在目标区域采集多帧点云过程中、每隔第一预设时长的第一设备位姿信息，以及各个第一设备位姿信息分别对应的第一置信度
S202
根据第一置信度，确定目标区域的信号强度是否满足预设高强度要求
S203
否
是
针对每帧点云，将多帧点云中与该帧点云存在相同的点的其他帧点云，与该帧点云构成点云匹配对
S204
针对每一点云匹配对，确定构成点云匹配对的两帧点云中各自的特征点，并从特征点中确定两帧点云中的同名点；以最小化同名点之间的距离信息为目标，对两帧点云各自的当前位姿信息进行迭代调整，直至同名点之间的距离信息小于预设的距离阈值，得到两帧点云各自的目标位姿信息
S205
针对每帧点云，将多帧点云中与该帧点云存在相同的点、且与该帧点云的时间戳距离最远的其他帧点云，与该帧点云构成点云匹配对
S206
针对每一点云匹配对，确定构成点云匹配对的两帧点云各自的拼接点云，并根据两帧点云各自的拼接点云，确定两帧点云之间的相对位姿信息
S207
根据每一点云匹配对分别对应的相对位姿信息，确定多帧点云各自的目标位姿信息。
S208
根据多帧点云各自的目标位姿信息，生成目标区域的地图
S209

图 2

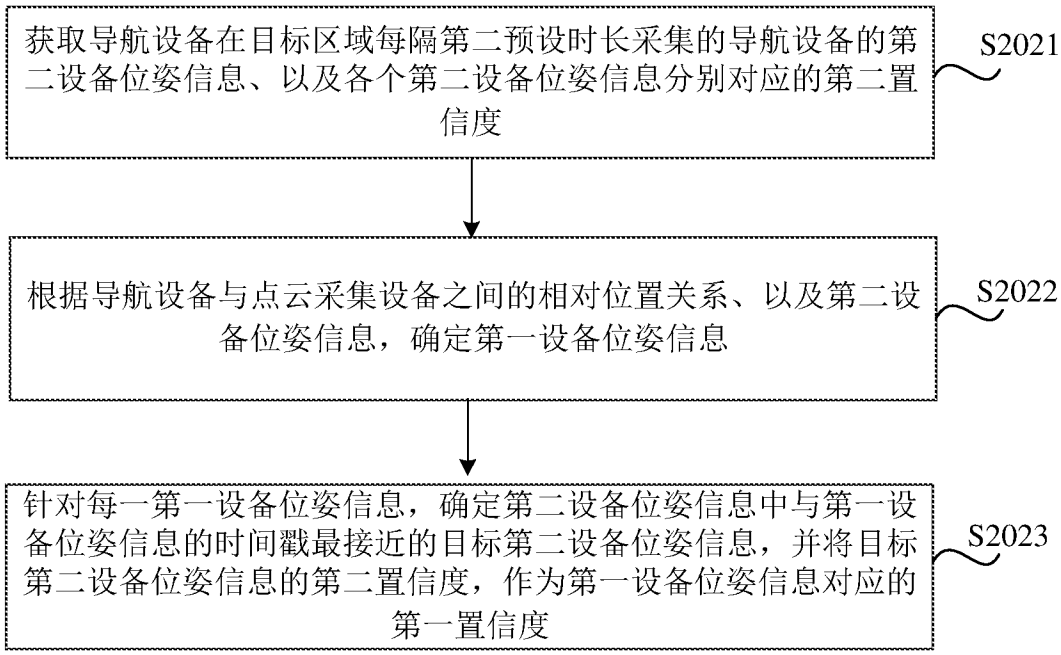

获取导航设备在目标区域每隔第二预设时长采集的导航设备的第二设备位姿信息、以及各个第二设备位姿信息分别对应的第二置信度
S2021
根据导航设备与点云采集设备之间的相对位置关系、以及第二设备位姿信息，确定第一设备位姿信息
S2022
针对每一第一设备位姿信息，确定第二设备位姿信息中与第一设备位姿信息的时间戳最接近的目标第二设备位姿信息，并将目标第二设备位姿信息的第二置信度，作为第一设备位姿信息对应的第一置信度
S2023

图 3

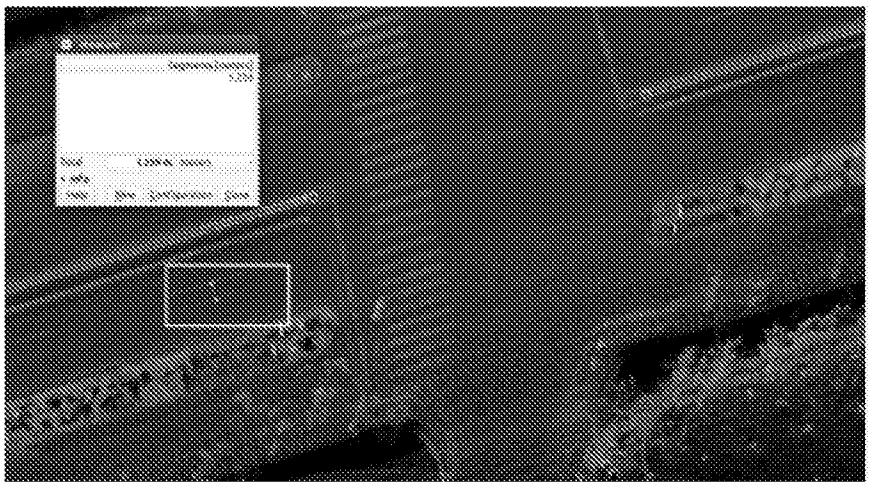


图 4a



图 4b

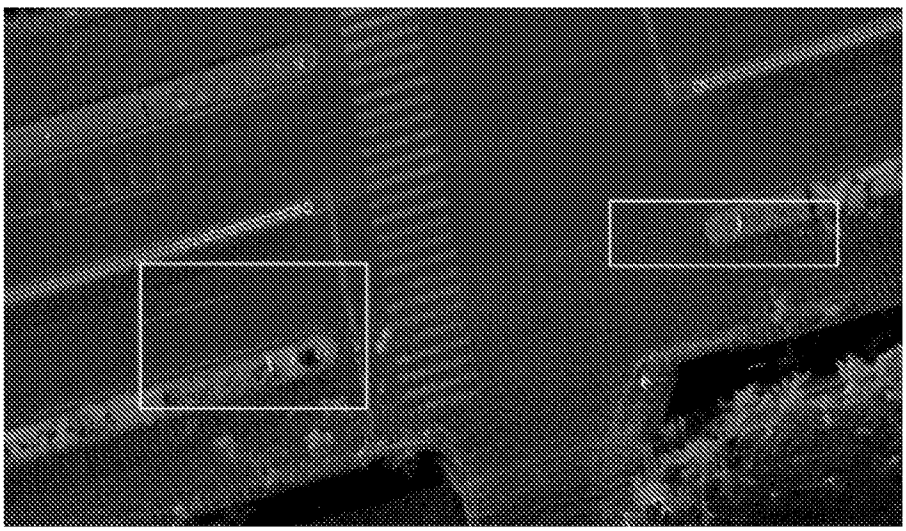


图 4c

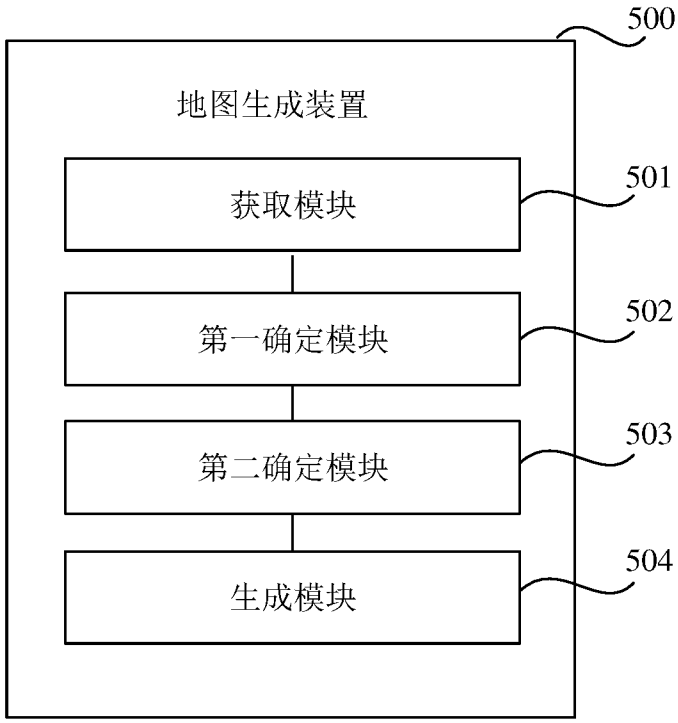

500
地图生成装置
获取模块
501
第一确定模块
502
第二确定模块
503
生成模块
504

图 5

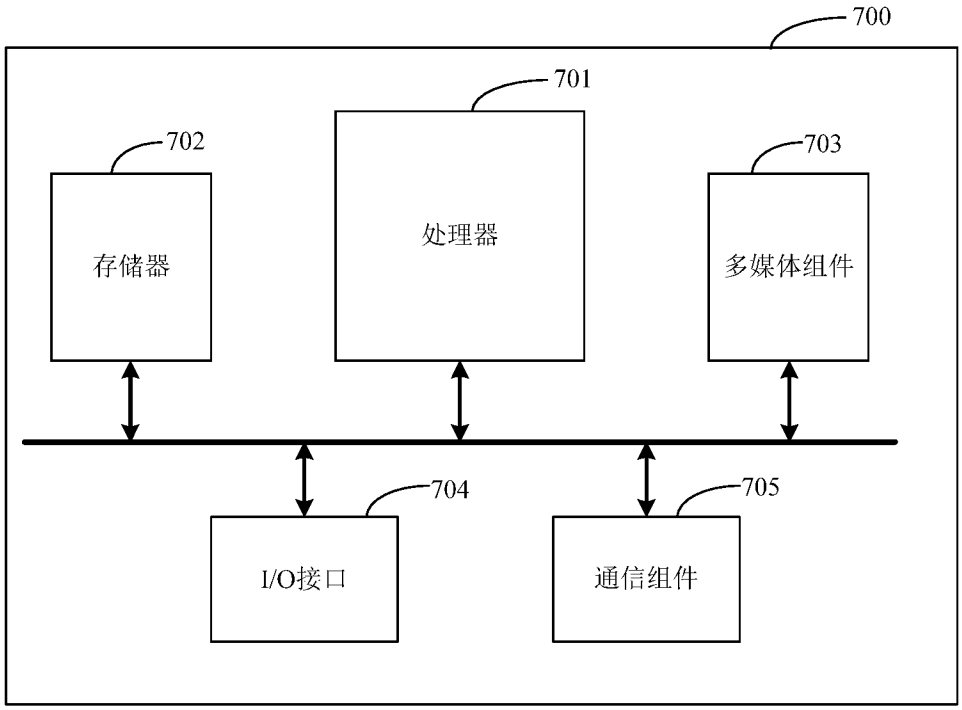

700
701
702
703
存储器
处理器
多媒体组件
704
705
I/O接口
通信组件

图 6

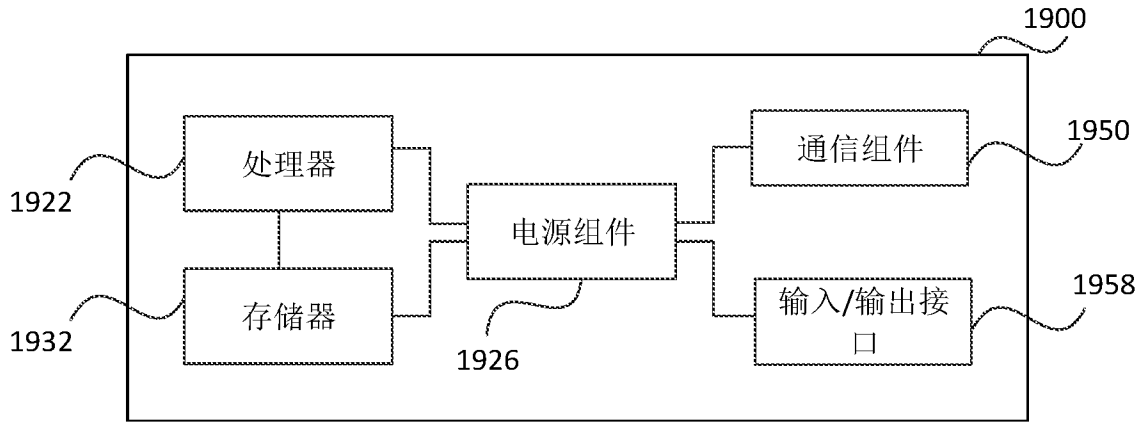


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/076191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 17/05(2011.01)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)

G06T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; ENTXT; DWPI; SIPOABS; CNKI; IEEE; 百度, BAIDU; 必应, BING: 地图, 点云, 信号, 定位, 弱, 不可靠, 不准, 不精确, 配准, 置信度, map, point cloud, signal, position, weak, unreliable, inaccurate, match, confidence

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 113920258 A (BEIJING SANKUAI ONLINE TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 January 2022 (2022-01-11) claims 1-11, description, paragraphs 0001-0143, and figures 1-7	1-12
X	CN 111968229 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 November 2020 (2020-11-20) description, paragraphs 0001-0177, and figures 1-8	1-12
A	CN 108921947 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) entire document	1-12
A	EP 3506203 A1 (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 03 July 2019 (2019-07-03) entire document	1-12
A	CN 111912417 A (SHANGHAI SENSETIME LINGANG INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 November 2020 (2020-11-10) entire document	1-12
A	US 2021182633 A1 (UBTECH ROBOTICS CO., LTD.) 17 June 2021 (2021-06-17) entire document	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 April 2022	**13 May 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/076191

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113920258	A	11 January 2022	None			
CN	111968229	A	20 November 2020	KR	20210043518	A	21 April 2021
				EP	3929625	A2	29 December 2021
				JP	2021108184	A	29 July 2021
				US	2021405200	A1	30 December 2021
				EP	3929625	A3	16 February 2022
CN	108921947	A	30 November 2018	US	2020026925	A1	23 January 2020
				US	10878243	B2	29 December 2020
EP	3506203	A1	03 July 2019	KR	20190082068	A	09 July 2019
				US	2019206123	A1	04 July 2019
				JP	2019145089	A	29 August 2019
				CN	108230379	A	29 June 2018
				KR	102125958	B1	24 June 2020
				US	10789771	B2	29 September 2020
				CN	108230379	B	04 December 2020
				JP	6812404	B2	13 January 2021
CN	111912417	A	10 November 2020	None			
US	2021182633	A1	17 June 2021	CN	111060948	A	24 April 2020
				CN	111060948	B	29 October 2021

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/076191

A. 主题的分类

G06T 17/05(2011.01)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)

G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT;CNABS;ENTXT;DWPI;SIPOABS;CNKI;IEEE;百度;必应:地图，点云，信号，定位，弱，不可靠，不准，不精确，配准，置信度，map，point cloud，signal，position，weak，unreliable，inaccurate，match，confidence

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 113920258 A (北京三快在线科技有限公司) 2022年1月11日 (2022-01-11) 权利要求1-11，说明书0001-0143段，附图1-7	1-12
X	CN 111968229 A (北京百度网讯科技有限公司) 2020年11月20日 (2020-11-20) 说明书0001-0177段，附图1-8	1-12
A	CN 108921947 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2018年11月30日 (2018-11-30) 全文	1-12
A	EP 3506203 A1 (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY BEIJING CO., LTD.) 2019年7月3日 (2019-07-03) 全文	1-12
A	CN 111912417 A (上海商汤临港智能科技有限公司) 2020年11月10日 (2020-11-10) 全文	1-12
A	US 2021182633 A1 (UBTECH ROBOTICS CO., LTD.) 2021年6月17日 (2021-06-17) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年4月12日	2022年5月13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 张盈盈 电话号码 (86-27)-59183831

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/076191

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	113920258	A	2022年1月11日	无			
CN	111968229	A	2020年11月20日	KR	20210043518	A	2021年4月21日
				EP	3929625	A2	2021年12月29日
				JP	2021108184	A	2021年7月29日
				US	2021405200	A1	2021年12月30日
				EP	3929625	A3	2022年2月16日
CN	108921947	A	2018年11月30日	US	2020026925	A1	2020年1月23日
				US	10878243	B2	2020年12月29日
EP	3506203	A1	2019年7月3日	KR	20190082068	A	2019年7月9日
				US	2019206123	A1	2019年7月4日
				JP	2019145089	A	2019年8月29日
				CN	108230379	A	2018年6月29日
				KR	102125958	B1	2020年6月24日
				US	10789771	B2	2020年9月29日
				CN	108230379	B	2020年12月4日
				JP	6812404	B2	2021年1月13日
CN	111912417	A	2020年11月10日	无			
US	2021182633	A1	2021年6月17日	CN	111060948	A	2020年4月24日
				CN	111060948	B	2021年10月29日