(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
2017 年 3 月 16 日 (16.03.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/041390 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 5/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/099012

(22) 国际申请日: 2015 年 12 月 25 日 (25.12.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201510571925.6 2015 年 9 月 9 日 (09.09.2015) 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: **蒋昭炎 (JIANG, Zhaoyan)**; 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 **关书伟 (GUAN, Shuwei)**; 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 **宋良 (SONG, Liang)**; 中国北京市海淀区上地十街 10 号百度大厦三层, Beijing 100085 (CN)。 **晏阳 (YAN, Yang)**; 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: **北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW)**; 中国北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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)。

[见续页]

(54) **Title**: HIGH-PRECISION MAP DATA PROCESSING METHOD AND APPARATUS, STORAGE MEDIUM AND DEVICE

(54) **发明名称** : 高精地图数据的处理方法、装置、存储介质和设备

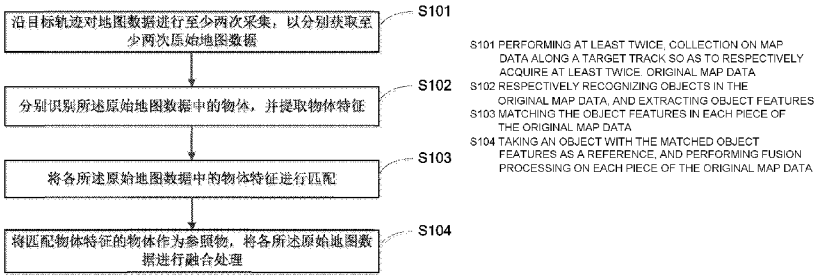


图 1

(57) **Abstract**: A high-precision map data processing method and apparatus, a storage medium and a device. The method comprises: performing at least twice, collection on map data along a target track so as to respectively acquire at least twice, original map data (S101); respectively recognizing objects in the original map data, and extracting object features (S102); matching the object features in each piece of the original map data (S103); and using an object with the matched object features as a reference, and performing fusion processing on each piece of the original map data (S104). In the method, by recognizing the objects in the original map data and extracting the object features, furthermore matching the object features in each piece of the original map data and taking the object obtained after the matching as a reference, and using the reference for performing fusion processing on the original map data, the problem of object offset occurring in a map image is solved, the ghost problem of the map image is eliminated, and the definition of the map image is improved.

(57) **摘要**: 一种高精地图数据的处理方法、装置、存储介质和设备，该方法包括：沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据（S101）；分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征（S102）；将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配（S103）；将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理（S104）。该方法通过识别原始地图数据中的物体，并提取物体特征，进而将各原始地图数据中的物体特征进行匹配并将匹配后得到的物体作为参照物，利用该参照物对原始地图数据进行融合处理，解决了地图图像中的物体出现错位的问题，去除了地图图像的重影问题，提高了地图图像的清晰度。

WO 2017/041390 A1

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

高精地图数据的处理方法、装置、存储介质和设备

本专利申请要求于2015年9月9日提交的、申请号为201510571925.6、申请人为百度在线网络技术（北京）有限公司、发明名称为“一种高精地图数据的处理方法和装置”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。

技术领域

本发明实施例涉及地图数据处理技术，尤其涉及高精地图数据的处理方法、装置、存储介质和设备。

背景技术

随着自驾出行探亲、探险和旅游的用户越来越多，当用户去往自己不熟悉的目的地时，便会依赖于利用智能终端进行地图查询，用户可以在智能终端中通过输入目的地对出行路线进行查看和选择，地图的使用在很大程度上方便了人们的生活。

目前，形成地图图像之前，对地图图像数据的采集一般利用惯性测量单元（Intertial Measurement Uint，IMU）、全球定位系统（Global Positioning System，GPS）或者光探测与测量（Light Detection And Ranging，LIDAR）等多种工具来完成，再将数据进行融合处理，形成地图数据。

IMU主要包括陀螺仪和加速度计两部分，该两部分直接影响IMU的测量图像数据的精度。其中陀螺仪主要测量运动物体的角速度信息，加速度计主要测量运动物体的加速度信息，IMU根据所测信息计算得到运动物体的运动形态。

GPS 主要包括空间星座、地面监控和用户设备三部分，该三部分直接影响GPS获得的图像数据的精度。其中，空间星座一般由24颗卫星组成，用于实时测量地面物体的图像数据，地面监控接收空间星座的卫星发送的该卫星测量得到的物体的地图数据，用户设备对该物体的地图数据进行计算并得到物体的位置信息等。

LIDAR主要利用IMU和GPS进行激光扫描，其所测得的数据为点云数据，即

所测得的数据为物体表面模型的一系列离散点，该点云数据中包括物体的空间三维信息和激光强度信息。LIDAR 中的传感器将激光束发射到地面或者物体表面，激光束遇到障碍物发生发射，激光束反射的能量被该传感器记录并作为激光强度信息，并且利用该激光强度信息可以计算得到激光束的反射率。

通常为了保证测量得到的地图数据的多样性和全面性，利用上述工具对获得地图数据的采集轨迹进行多次采集。地图数据采集结束后，利用 GPS 或 IMU 对采集得到的多次相应地图数据进行关联，最终得到高精地图。

然而，现有技术存在以下缺陷，在利用 GPS 或 IMU 对采集得到的多次相应的地图数据进行关联时，由于工具本身的测量和计算精度的限制，使得关联后得到的地图图像中的物体出现错位，导致用户看到的地图图像中的物体有重影，严重影响用户的使用体验。

发明内容

本发明实施例的主要目的在于，提供高精地图数据的处理方法、装置、存储介质和设备。以实现解决对多次采集的图像数据进行关联时出现的地图图像中的物体错位和重影的问题。

本发明实施例采用如下技术方案：

第一方面，本发明实施例提供了一种高精地图数据的处理方法，该方法包括：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

第二方面，本发明实施例还提供了一种高精地图数据的处理装置，该装置包括：

采集模块，用于沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

识别模块，用于分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

匹配模块，用于将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

融合处理模块，用于将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

第三方面，本发明实施例提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被一个执行高精地图数据的处理方法的设备执行时，使得所述设备执行如下操作：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

第四方面，本发明实施例提供了一种设备，该设备包括：

一个或多个处理器；

存储器；

一个或多个程序，所述一个或多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或多个处理器执行时，进行如下操作：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

本发明实施例提供的高精地图数据的处理方法、装置、存储介质和设备，通过识别原始地图数据中的物体，并提取物体特征，进而将各原始地图数据中的物体特征进行匹配并将匹配后得到的物体作为参照物，利用该参照物对原始地图数据进行融合处理，解决了地图图像中的物体出现错位的问题，去除了地图图像的重影问题，提高了地图图像的清晰度。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需使用的附图作简单地介绍，当然，以下描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以对这些附图进行修改和替换。

图 1 为本发明实施例一提供的一种高精地图数据的处理方法的流程图；

图 2 为本发明实施例二提供的最小外包盒的三位坐标系示意图；

图 3 为本发明实施例三提供的一种高精地图数据的处理装置的结构示意图。

图 4 为本发明实施例五提供的一种执行高精地图数据的处理方法的设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例，是为了阐述本发明的原理，而不是要将本发明限制于这些具体的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

实施例一

图 1 为本发明实施例一提供的一种高精地图数据的处理方法的流程图。该方法可以由高精地图数据的处理装置执行，其中该装置可由软件和/或硬件实现，并一般可集成在具有图像数据处理能力的服务器中。

参见图 1，该方法具体包括如下：

S101、沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据。

在上述操作中，所述目标轨迹可以指的是进行地图数据采集的采集车、采集航模或者采集机器人等采集工具的采集路线，该路线可以是人为预先设定并存储在上述采集工具中的，也可以是采集工具根据人为输入的采集起始点和终止点自行确定的较佳的采集路线。

通常，采集工具在对目标轨迹周围物体的地图数据进行采集时，不能保证一次完成所有物体的地图数据的完整采集，为了保证采集得到的目标轨迹周围物体的地图数据的多样性和全面性，一般情况下，采集工具可以对同一采集轨迹周围物体的地图数据进行至少两次采集。这样设置的好处是，通过对多次采集中得到的同一物体的地图数据进行融合处理，可以使得该物体尽可能多的信息呈现在地图中，提升用户的使用体验。

在此，需要进一步说明的是，采集工具中至少包括 IMU、GPS 或 LIDAR 采集方式中的一种。采集工具沿目标轨迹对周围物体的地图数据进行采集，得到相应物体的点云数据和图像数据。

S102、分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征。

上述操作中，在地图数据采集完毕之后，利用采集工具对地图数据进行处理，首先利用采集工具识别各次采集得到的原始地图数据中的动态物体或静态物体,例如根据采集得到的原始地图数据,IMU 可以计算出动态物体的运动形态，LIDAR 可以计算出静态物体的形貌特征或者结构特征。识别到原始地图数据中的物体后，提取不同物体的特征。优选的，对于动态物体而言，可以提取其单位时间内移动的速度和/或加速度等特征；对于静态物体而言，可以提取其结构特征、重心特征和/或形貌特征等。优选是采集静态物体的物体特征，以便于作为参照特征。

在此，需要说明的是，对各次原始地图数据中的物体进行识别时，可以选择性地对具有标志性的物体进行识别，也可以对全部物体均进行识别。在本实施例中，优选的，对各次原始地图数据中具有标志性的物体进行识别，例如，识别原始地图数据中的道路平面、位于道路平面上的车辆、路灯杆、路牌或者建筑物平面等标志性物体。这样设置的好处是，一方面对具有标志性的物体进行识别使得识别的精准度提高，另一方面，只识别具有标志性的物体缩短了识别所需要的时间，降低了识别成本。

S103、将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配。

上述操作中，利用采集工具识别各次原始地图数据中物体，并提取各次原始地图数据中识别的物体的特征。提取完毕后，将所述各次原始地图数据中相

同的物体特征进行匹配。这样设置的好处是，经过匹配可以消除各次原始地图数据识别得到的物体特征在融合处理中产生的重影问题，进而保证匹配物体特征之后的物体与实际物体保持一致，进而保证了地图的精准性。

优选的，将各次原始地图数据中的物体特征进行匹配之后，还可以进一步采用随机抽样一致性（Random Sample Consensus，RANSAC）算法去除匹配过程中的误匹配操作，使得匹配物体特征后的物体与实际物体的一致性更高，进而更有效地保证了地图的精准性。

S104、将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

上述操作中，将匹配物体特征后的物体作为参照物，利用参照物的相对位置关系，将代表不同物体的各次原始地图数据进行融合处理，最终得到消除物体重影和偏差的高精地图。

本实施例提供的技术方案，通过识别原始地图数据中的物体，并提取识别物体的特征，进而将各次原始地图数据中的物体特征进行匹配，并将匹配后得到的物体作为参照物，利用该参照物的相对位置关系对各次原始地图数据进行融合处理，解决了在对各次原始地图数据进行融合处理中出现的物体错位的问题，从而去除了地图图像的重影问题，提高了地图图像的清晰度。

在上述技术方案的基础上，优选的，在所述分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征之前，还包括分别对所述原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分；将切分后的原始地图数据段落进行关联，作为后续识别物体的关联原始地图数据。

首先对各次采集得到的原始地图数据进行分析，分析的内容可以包括采集轨迹的长度、采集得到的原始地图数据的灰度值或标志性物体的特征值等；然后对各次原始地图数据进行切分，切分可以按照采集轨迹的长度平均或按一定规律切分成若干段落、按照原始地图数据的灰度值的变化切分成若干段落或者按照标志性物体的特征值切分成若干段落。在此，对切分的原则不作任何限定，可以按照人为预先设定的切分原则或者采集工具默认的切分原则进行切分；另外，对切分的段落数量也不作任何限定。

将切分后的相应的各次原始地图数据段落进行关联，并分析关联之后各次原始地图数据段落的偏移旋转角度和偏移量，以方便后续的操作。

当采集轨迹较长时，采集工具在对采集轨迹周围的物体进行地图数据采集的过程中，在不同段落的采集轨迹上采集的偏移旋转角度和偏移量有所不同，若直接对整个采集轨迹进行处理，那么在对各次原始地图数据进行融合处理时，难以统一设定纠偏旋转角度和纠偏量，若设定为固定值，那么只能消除与该偏移旋转角度和偏移量相同或接近的原始地图数据段落中地图数据的偏差，解决其地图图像的重影问题，而其他与该偏移旋转角度和偏移量相差较大的原始地图数据段落中的地图数据的偏差仍然存在，地图图像的重影问题也将存在。

因此，将采集轨迹进行分析和切分的好处在于，在后续识别物体的关联原始地图数据，并提取物体特征之后，按照各次原始地图数据段落的偏移旋转角度和偏移量对各次原始地图数据进行融合处理，更好地解决融合处理中出现的物体错位的问题，去除地图图像的重影问题。

进一步的，在上述技术方案的基础上，所述将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理优化为，将匹配物体特征的物体作为参照物，计算各所述原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量；根据各原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，对原始地图数据进行融合处理。

对各次原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分，并将切分后的各次原始地图数据段落进行关联之后，计算各次原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，其中，可以计算匹配过物体特征的物体的偏移旋转角度和偏移量，并将该物体的偏移旋转角度和偏移量作为与之相对应的原始地图数据段落的偏移旋转角度和偏移量。

根据各次原始地图数据段落的偏移旋转角度和偏移量，以及根据确定的参照物，对各次原始地图数据段落进行融合处理。

优选的，采用迭代就近点（Iterative Closest Point，ICP）算法计算各次原始地图数据的偏移量角度和偏移量。

实施例二

本发明实施例二提供的一种高精地图数据的处理方法以上述实施例为基础，进一步的，对所述分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征进行优化，优化为采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征。

点云数据中包括不同物体的反射率和形貌特征。由于点云数据为物体数据表面模型的一系列离散点，因此与利用图像数据对物体进行识别相比，利用点云数据对静态物体进行识别，可以提高识别物体的精确度，进而提高提取得到的物体特征的精确度。

可选的，在上述各实施例的技术方案的基础上，利用所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，识别车道线，并通过车道线拟合确定道路平面，提取所述道路平面的平面特征。

采集工具利用原始地图数据中的点云数据中的反射率识别车道线。由于车道线采用特殊的反光漆制作，使得车道线的反射率高于其他物体的反射率，因此，利用其高的反射率，采集工具从各次原始地图数据中识别出车道线，进一步的，在识别出车道线后，通过车道线的宽度和长度拟合确定道路平面，并提取该道路平面的平面特征，该平面特征可以包括道路平面的宽度或长度等特征。

进一步的，根据所述点云数据，对超出所述道路平面的物体进行最小外包盒识别，根据所述最小外包盒的特征分别识别车辆和路灯杆，提取所述静止车辆的车顶部平面特征，且提取所述路灯杆的重心特征。

道路平面可以多种方式进行确定，随后再基于道路平面识别路灯杆。所述外包盒可以是指能盛装物体的假想六面体结构，最小外包盒可以是指恰好能盛装物体的假想六面体结构。根据物体的形貌特征，不同物体的最小外包盒特征不同。

图 2 为本发明实施例二提供的最小外包盒的示意图，如图 2 所示，最小外包盒特征可以是指最小外包盒的设定顶点 A 的三维坐标 A（x1, y1, z1），其中，x1 表示最小外包盒的长度，y1 表示最小外包盒的宽度，z1 表示最小外包盒的高度；也可以是指最小外包盒的中心点 O 到各个顶点的距离的平均值。示例性的，以最小外包盒特征为设定顶点 A 的三维坐标 A（x1, y1, z1），车辆的最小外包盒

特征为 x1>z1，且 y1>z1，路灯杆的最小外包盒特征为 z1>>x1，且 z1>>y1。

根据采集工具采集得到的原始地图数据中的点云数据，识别超出道路平面的物体的最小外包盒，根据不同物体的最小外包盒的特征，分别识别标志性物体车辆和路灯杆，并提取识别车辆的车顶部平面特征，提取识别路灯杆的重心特征。

进一步的，根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，将反射率达到高反射率条件的点云数据进行聚类，将聚类后的点云数据进行平面拟合，并从拟合的平面中识别路牌，提取所述路牌的平面特征。

利用 LIDAR 对物体的地图数据进行采集得到物体的点云数据，其中点云数据中包含不同物体的反射率，位于采集轨迹周围的物体中，一部分物体的反射率较低，例如草木、车辆或建筑物等，另一部分物体的反射率较高，例如车道线、玻璃或路牌等。采集工具对点云数据中的不同物体的反射率进行分析计算，当反射率高于预设阈值范围时，则确定该物体的点云数据为高反射条件的点云数据，其中预设阈值范围可以是人为预先根据相应采集轨迹进行设定，也可以是采集工具默认设定的。

根据反射率的高低对点云数据进行分类，并将上述确定的反射率达到高反射率条件的同一物体的点云数据进行聚类，并将聚类后的点云数据进行平面拟合，从拟合得到的平面中识别路牌，并提取识别路牌的平面特征。通常路牌位于道路平面的两侧或者十字路口，因此，提取路牌的平面特征，在后续操作中将各次原始地图数据中的路牌平面特征进行匹配，并将该匹配过路牌平面特征的路牌作为参照物，利用该路牌的相对位置关系对各个原始地图数据进行融合处理，可以进一步提高融合处理的精确度，更好地解决地图图像的重影问题，提高地图图像的清晰度。

在此，需要说明的是，上述根据点云数据中的反射率识别标志性物体的处理过程，可以单独采用，也可以结合采用。

本实施例的技术方案，通过采用点云数据对静态物体进行识别，并提取静态物体的结构特征，进一步的，根据点云数据中的反射率的高低，从道路平面中识别出静止车辆、路灯杆和/或路牌等标志性物体的地图数据，从而在后续操

作中将各次原始地图数据中的标志性物体特征进行匹配，并将该匹配过物体特征的标志性物体作为参照物，利用该标志性物体的相对位置关系对各个原始地图数据进行融合处理，可以进一步提高融合处理的精确度，更好地解决地图图像的重影问题，提高地图图像的清晰度。

实施例三

图 3 为本发明实施例三提供的一种高精地图数据的处理装置的结构示意图。

参见图 3，该实施例的装置具体包括：采集模块 31、识别模块 32、匹配模块 33 和融合处理模块 34；

其中，采集模块 31，用于沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

识别模块 32，用于分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

匹配模块 33，用于将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

融合处理模块 34，用于将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

本实施例的技术方案，通过采集模块 31 沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据，并通过识别模块 32 对获取的至少两次原始地图数据中的物体进行识别，提取物体特征，然后通过匹配模块 33 将提取得到的各次原始地图数据中的物体特征进行匹配，匹配完成后，通过融合处理模块 34 将匹配物体特征后的物体作为参照物，利用参照物的相对位置关系对各次原始地图数据进行融合处理。从而解决了在对各次原始地图数据进行融合处理中出现的物体错位的问题，从而去除了地图图像的重影问题，提高了地图图像的清晰度。

进一步的，所述装置中的识别模块 32 具体用于：采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征。

进一步的，识别模块 32 具体用于：根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，从道路平面中识别车道线，并通过所述车道线拟合道路平面，提取所述道路平面的平面特征。

进一步的，识别模块 32 具体用于：根据所述点云数据，对超出所述道路平面的物体进行最小外包盒识别，根据所述最小外包盒的特征分别识别车辆和路灯杆，提取所述静止车辆的车顶部平面特征，且提取所述路灯杆的重心特征。

更进一步的，识别模块 32 具体用于：根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，将反射率达到高反射率条件的点云数据进行聚类，将聚类后的点云数据进行平面拟合，并从拟合的平面中识别路牌，提取所述路牌的平面特征。

上述技术方案基础上，该装置还包括：

分析和切分模块 35，用于在分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征之前，分别对所述原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分；

关联模块 36，用于将切分后的原始地图数据段落进行关联，作为后续识别物体的关联原始地图数据。

进一步的，所述融合处理模块 34 包括：

偏移参数计算单元 341，用于将匹配物体特征的物体作为参照物，计算各所述原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量；

融合处理单元 342，用于根据各原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，对原始地图数据进行融合处理。

上述地图数据的处理装置可执行本发明任意实施例所提供的高精地图数据的处理方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

实施例四

本实施例提供了一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，当所述一个或者多个模块被一个执行高精地图数据的处理方法的设备执行时，使得所述设备执行如下操作：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

上述存储介质中存储的模块被所述设备所执行时，所述分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征，可优选包括：

采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征。

上述存储介质中存储的模块被所述设备所执行时，所述采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征，可优选包括：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，识别车道线，并通过所述车道线拟合道路平面，提取所述道路平面的平面特征。

上述存储介质中存储的模块被所述设备所执行时，所述采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征，还可优选包括：

根据所述点云数据，对超出道路平面的物体进行最小外包盒识别，根据所述最小外包盒的特征分别识别车辆和路灯杆，提取所述静止车辆的车顶部平面特征，且提取所述路灯杆的重心特征。

上述存储介质中存储的模块被所述设备所执行时，所述采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征，还可优选包括：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，将反射率达到高反射率条件的点云数据进行聚类，将聚类后的点云数据进行平面拟合，并从拟合的平面中识别路牌，提取所述路牌的平面特征。

上述存储介质中存储的模块被所述设备所执行时，所述分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征之前，还可包括：

分别对所述原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分；

将切分后的原始地图数据段落进行关联，作为后续识别物体的关联原始地图数据。

上述存储介质中存储的模块被所述设备所执行时，所述将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理，可优选包括：

将匹配物体特征的物体作为参照物，计算各所述原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量；

根据各原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，对原始地图数据进行融合处理。

实施例五

图 4 为本发明实施例五提供的一种执行高精地图数据的处理方法的设备的硬件结构示意图。

参见图 4，该设备包括：

一个或多个处理器 410，图 4 中以一个处理器 410 为例；

存储器 420；以及一个或者多个模块。

所述设备还可以包括：输入装置 430 和输出装置 440。所述设备中的处理器 410、存储器 420、输入装置 430 和输出装置 440 可以通过总线或者其他方式连接，图 4 中以通过总线连接为例。

存储器 420 作为一种计算机可读存储介质，可用于存储软件程序、计算机可执行程序以及模块，如本发明实施例中的高精地图数据的处理方法对应的程序指令/模块（例如，附图 3 所述的采集模块 31、识别模块 32、匹配模块 33 和融合处理模块 34）。处理器 410 通过运行存储在存储器 420 中的软件程序、指令以及模块，从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理，即实现上述方法实施例的高精地图数据的处理方法。

存储器 420 可以包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序；存储数据区可存储根据终端设备的使用所创建的数据等。此外，存储器 420 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非易失性固态存储器件。在一些实施例中，存储器 420 可进一步包括相对于处理器 410 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至终端设备。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

输入装置 430 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与终端的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。输出装置440可包括显示屏等显示设备。

所述一个或者多个模块存储在所述存储器 420 中，当被所述一个或者多个处理器 410 执行时，执行如下操作：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

进一步的，所述分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征，可包括：

采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征。

更进一步的，所述采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征，还可包括：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，识别车道线，并通过所述车道线拟合道路平面，提取所述道路平面的平面特征。

更进一步的，所述采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征，还可包括：

根据所述点云数据，对超出道路平面的物体进行最小外包盒识别，根据所述最小外包盒的特征分别识别车辆和路灯杆，提取所述静止车辆的车顶部平面特征，且提取所述路灯杆的重心特征。

更进一步的，所述采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征，还可包括：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，将反射率达到高反射率条件的点云数据进行聚类，将聚类后的点云数据进行平面拟合，并从拟合的平面中识别路牌，提取所述路牌的平面特征。

进一步的，所述分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征之

前，所述方法还可包括：

分别对所述原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分；

将切分后的原始地图数据段落进行关联，作为后续识别物体的关联原始地图数据。

进一步的，所述将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理，可包括：

将匹配物体特征的物体作为参照物，计算各所述原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量；

根据各原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，对原始地图数据进行融合处理。

通过以上关于实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，本发明可借助软件及必需的通用硬件来实现，当然也可以通过硬件实现，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如计算机的软盘、只读存储器（Read-Only Memory, ROM）、随机存取存储器（Random Access Memory, RAM）、闪存（FLASH）、硬盘或光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例所述的方法。

值得注意的是，上述高精地图数据的处理装置的实施例中，所包括的各个单元和模块只是按照功能逻辑进行划分的，但并不局限于上述的划分，只要能够实现相应的功能即可；另外，各功能单元的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本发明的保护范围。

以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种高精地图数据的处理方法，其特征在于，包括：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征包括：

采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征包括：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，识别车道线，并通过所述车道线拟合道路平面，提取所述道路平面的平面特征。

4、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征包括：

根据所述点云数据，对超出道路平面的物体进行最小外包盒识别，根据所述最小外包盒的特征分别识别车辆和路灯杆，提取所述静止车辆的车顶部平面特征，且提取所述路灯杆的重心特征。

5、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征包括：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，将反射率达到高反射率条件的点云数据进行聚类，将聚类后的点云数据进行平面拟合，并从拟合的平面中识别路牌，提取所述路牌的平面特征。

6、根据权利要求 1-5 任一所述的方法，其特征在于，分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征之前，还包括：

分别对所述原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分；

将切分后的原始地图数据段落进行关联，作为后续识别物体的关联原始地

图数据。

7、根据权利要求 1-5 任一所述的方法，其特征在于，将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理包括：

将匹配物体特征的物体作为参照物，计算各所述原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量；

根据各原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，对原始地图数据进行融合处理。

8、一种高精地图数据的处理装置，其特征在于，包括：

采集模块，用于沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

识别模块，用于分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

匹配模块，用于将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

融合处理模块，用于将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述识别模块具体用于：

采用所述原始地图数据中的点云数据进行静态物体识别，并提取所述静态物体的结构特征。

10、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述识别模块具体用于：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，识别车道线，并通过所述车道线拟合道路平面，提取所述道路平面的平面特征。

11、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述识别模块具体用于：

根据所述点云数据，对超出道路平面的物体进行最小外包盒识别，根据所述最小外包盒的特征分别识别车辆和路灯杆，提取所述静止车辆的车顶部平面特征，且提取所述路灯杆的重心特征。

12、根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述识别模块具体用于：

根据所述原始地图数据中的点云数据中的反射率，将反射率达到高反射率条件的点云数据进行聚类，将聚类后的点云数据进行平面拟合，并从拟合的平面中识别路牌，提取所述路牌的平面特征。

13、根据权利要求 8-12 任一所述的装置，其特征在于，还包括：

分析和切分模块，用于在分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征之前，分别对所述原始地图数据按照采集轨迹进行分析和切分；

关联模块，用于将切分后的原始地图数据段落进行关联，作为后续识别物体的关联原始地图数据。

14、根据权利要求 8-12 任一所述的装置，其特征在于，所述融合处理模块包括：

偏移参数计算单元，用于将匹配物体特征的物体作为参照物，计算各所述原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量；

融合处理单元，用于根据各原始地图数据的偏移旋转角度和偏移量，对原始地图数据进行融合处理。

15、一种非易失性计算机存储介质，所述计算机存储介质存储有一个或者多个模块，其特征在于，当所述一个或者多个模块被一个执行高精地图数据的处理方法的设备执行时，使得所述设备执行如下操作：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

16、一种设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储器；

一个或多个程序，所述一个或多个程序存储在所述存储器中，当被所述一个或多个处理器执行时，进行如下操作：

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据；

分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征；

将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配；

将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理。

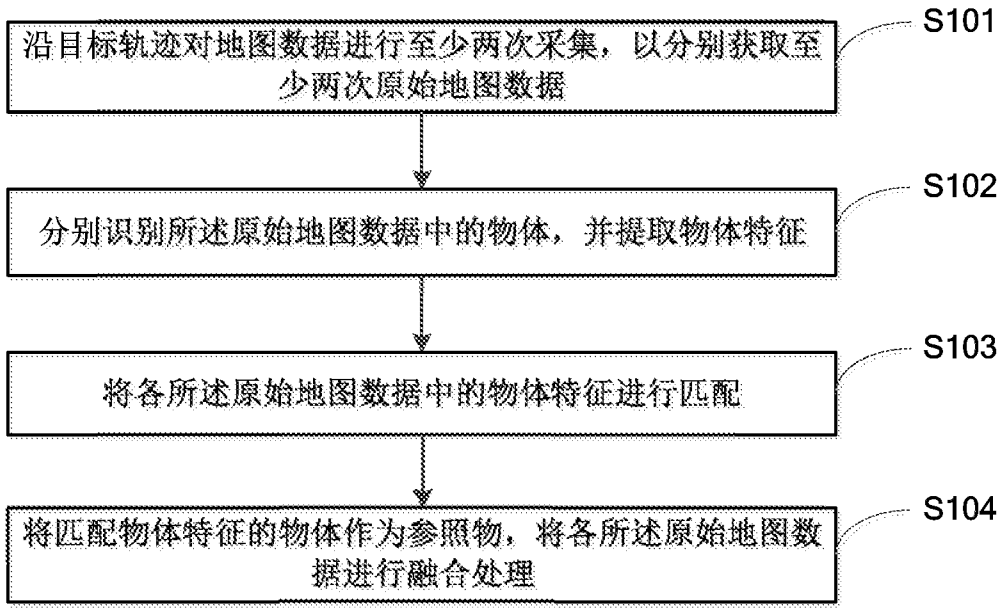

沿目标轨迹对地图数据进行至少两次采集，以分别获取至少两次原始地图数据
S101
分别识别所述原始地图数据中的物体，并提取物体特征
S102
将各所述原始地图数据中的物体特征进行匹配
S103
将匹配物体特征的物体作为参照物，将各所述原始地图数据进行融合处理
S104

图 1

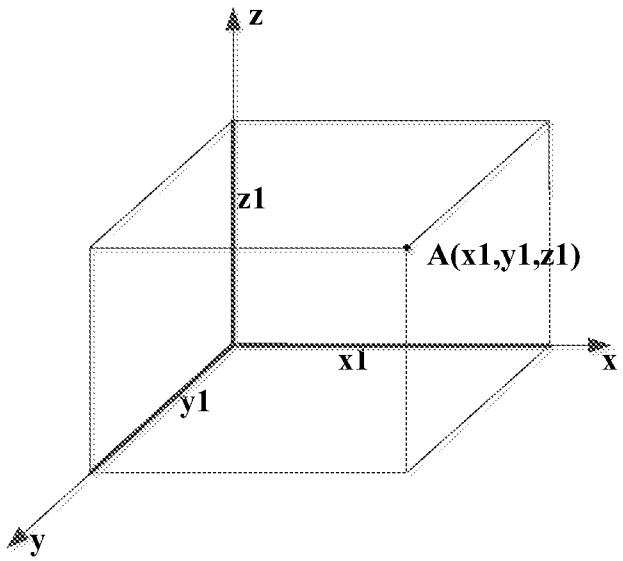

z
z1
A(x1,y1,z1)
x1
x
y1
y

图 2

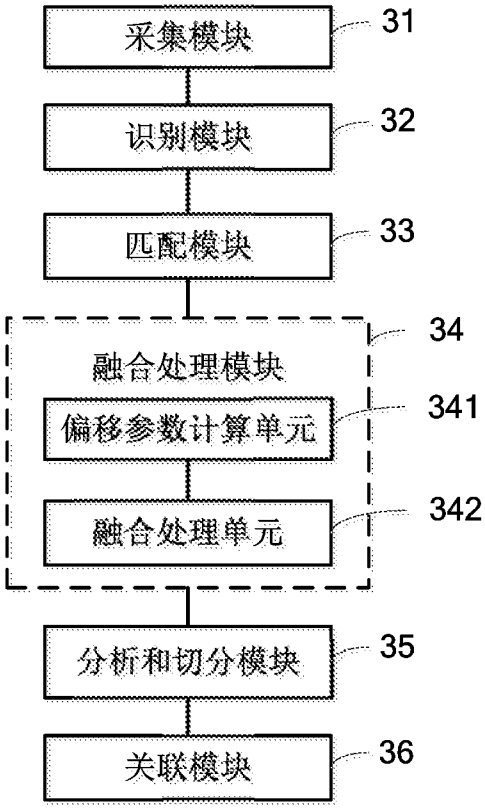

采集模块
31
识别模块
32
匹配模块
33
融合处理模块
34
偏移参数计算单元
341
融合处理单元
342
分析和切分模块
35
关联模块
36

图 3

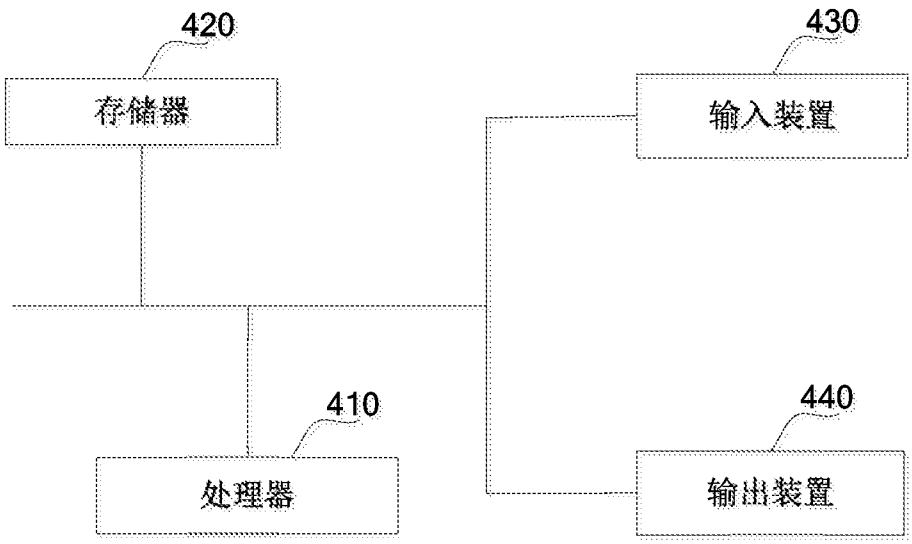

420
存储器
430
输入装置
410
处理器
440
输出装置

图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2015/099012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/50 (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)

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)

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT: accuracy, precision, map?, data, process+, track, contrail, gather+, collect+, character, match+, reference, syncretiz+, definition, image?, ghosting, double 1w image?, point 1w cloud

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101673396 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 17 March 2010 (17.03.2010), description, page 3, line 2 to page 7, line 19	1, 8, 15-16
Y	CN 101673396 A (NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY), 17 March 2010 (17.03.2010), description, page 3, line 12 to page 7, line 19	2-7, 9-14
Y	CN 104766058 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.), 08 July 2015 (08.07.2015), description, paragraphs [0004]-[0006]	2-7, 9-14
A	CN 103996036 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.), 20 August 2014 (20.08.2014), the whole document	1-16
A	US 2010290692 A1 (BRITISH COLUMBLA CANCER AGENCY BRANCH et al.), 18 November 2010 (18.11.2010), the whole document	1-16

☐ 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
16 May 2016 (16.05.2016)	**12 June 2016 (12.06.2016)**
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 **LIU, Guangde** Telephone No.: (86-10) **82245503**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/099012

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101673396 A	17 March 2010	None	
CN 104766058 A	08 July 2015	None	
CN 103996036 A	20 August 2014	None	
US 2010290692 A1	18 November 2010	CA 2704796 A1	16 April 2009
		WO 2009046544 A1	16 April 2009

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2015/099012

A. 主题的分类

G06T 5/50(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)

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））

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT:精度，地图，数据，处理，轨迹，采集，收集，特征，匹配，参照物，参考，融合，清晰度，图像，重影，点云，accuracy, precision, map?, data, process+, track, contrail, gather+, collect+, character, match+, reference, syncretiz+, definition, image?, ghosting, double lw image?, point lw cloud

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 101673396 A (南京理工大学) 2010年 3月 17日 (2010-03-17) 说明书第3页第12行-第7页第19行	1, 8, 15-16
Y	CN 101673396 A (南京理工大学) 2010年 3月 17日 (2010-03-17) 说明书第3页第12行-第7页第19行	2-7, 9-14
Y	CN 104766058 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2015年 7月 8日 (2015-07-08) 说明书第[0004]-[0006]段	2-7, 9-14
A	CN 103996036 A (百度在线网络技术北京有限公司) 2014年 8月 20日 (2014-08-20) 全文	1-16
A	US 2010290692 A1 (BRITISH COLUMBLA CANCER AGENCY BRANCH ET AL.) 2010年 11月 18日 (2010-11-18) 全文	1-16

☐ 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
2016年 5月 16日	2016年 6月 12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 刘光德 电话号码 (86-10)82245503

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2015/099012

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	101673396	A	2010年 3月 17日	无			
CN	104766058	A	2015年 7月 8日	无			
CN	103996036	A	2014年 8月 20日	无			
US	2010290692	A1	2010年 11月 18日	CA	2704796	A1	2009年 4月 16日
				WO	2009046544	A1	2009年 4月 16日