

(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7月6日 (06.07.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/113722 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01C 21/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/089302
- (22) 国际申请日: 2016年7月8日 (08.07.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201511023809.7 2015年12月30日 (30.12.2015) CN
- (71) 申请人: 乐视控股(北京)有限公司 (LE HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路105号3号楼10层1102, Beijing 100025 (CN)。 乐视移动智能信息技术(北京)有限公司 (LEMOBILE INFORMATION TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市朝阳区姚家园路105号乐视大厦3层, Beijing 100025 (CN)。
- (72) 发明人: 于燕 (YU, Yan); 中国北京市朝阳区姚家园路105号乐视大厦3层, Beijing 100025 (CN)。 陈忱 (CHEN, Chen); 中国北京市朝阳区姚家园路105号乐视大厦3层, Beijing 100025 (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31号神舟大厦702, 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, 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: INDOOR NAVIGATION METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 一种室内导航的方法和装置

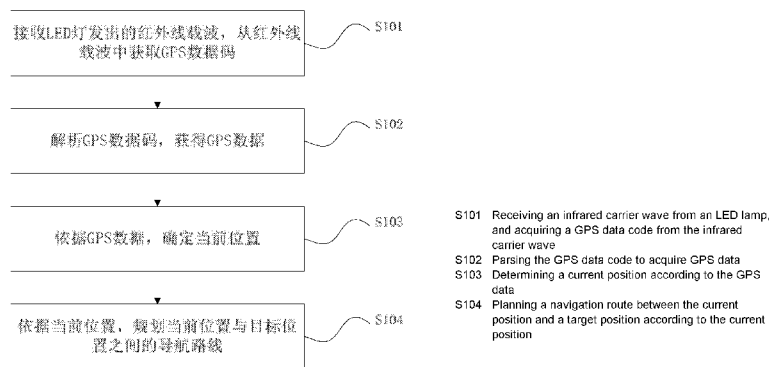


图 1

(57) Abstract: Disclosed in embodiments of the present invention are an indoor navigation method and device, the method comprising: receiving an infrared carrier wave from an LED lamp, and acquiring a GPS data code from the infrared carrier wave; parsing the GPS data code to acquire GPS data; determining a current position according to the GPS data; and planning a navigation route between the current position and a target position according to the current position. By virtue of the indoor navigation method and device provided in the embodiments of the present invention, the LED lamp is fixed on an indoor ceiling, and no obstacle is present between the LED lamp and a terminal, such that an infrared carrier wave from the LED lamp could be received by an infrared transmitting/receiving module in the terminal so as to acquire a GPS code therefrom, and to parse the GPS code to acquire GPS data. The current position is determined according to the GPS data, and a navigation route between the current position and the target position is planned, thus achieving indoor positioning and navigation.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2017/113722 A1

**根据细则 4.17 的声明:**

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则 4.17(iii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

本发明实施例提供一种室内导航的方法和装置,该方法包括:接收 LED 灯发出的红外线载波,从红外线载波中获取 GPS 数据码;解析 GPS 数据码,获得 GPS 数据;依据 GPS 数据,确定当前位置;依据当前位置,规划当前位置与目标位置之间的导航路线。通过本发明实施例提供的一种室内导航的方法和装置,LED 灯固定在室内天花板上,与终端之间不存在障碍物,可以通过终端中的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波,并从中获取 GPS 码,解析 GPS 码获得 GPS 数据,依据 GPS 数据,确定当前位置,并规划当前位置与目标位置之间的导航路线,实现室内定位和室内导航。

一种室内导航的方法和装置

本申请要求在 2015 年 12 月 30 日提交中国专利局、申请号为
5 201511023809.7、发明名称为“一种室内导航的方法和装置”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

本发明涉及室内导航技术领域，特别是涉及一种室内导航的方法和装置。

10

背景技术

随着道路的建设，城际间的经济往来更加频繁，人类活动的区域也越来
越大。为了提高生活质量，大量的休闲活动、探险活动的举行使我们并不局
限在自己认识的一小块区域中，不认识道路、找不到目的地的情况也屡有发
15 生，因此如何获得抵达目的地的路线成为人类出行的需求，导航正好可以满
足这一需求。导航（navigation）是引导某一设备，从指定航线的一点运动到
另一点的方法。

目前，使用最广泛的导航技术是 GPS（Global Positioning System，全球
定位系统）。GPS 的空间部分是由 21 颗工作卫星组成，位于距地表 20200km
20 的上空，均匀分布在 6 个轨道面上(每个轨道面 4 颗)，轨道倾角为 55°。此
外，还有 3 颗有源备份卫星在轨运行。卫星的分布使得在全球任何地方、任
何时间都可观测到 4 颗以上的卫星，并能在卫星中预存的导航信息。

用户设备部分即 GPS 信号接收机。其主要功能是能够捕获到按一定卫星
截止角所选择的待测卫星，并跟踪这些卫星的运行。当接收机捕获到跟踪的
25 卫星信号后，就可测量出接收天线至卫星的伪距离和距离的变化率，解调出
卫星轨道参数等数据。根据这些数据，接收机中的微处理计算机就可按定位
解算方法进行定位计算，计算出用户所在地理位置的经纬度、高度、速度、
时间等信息。接收机硬件和机内软件以及 GPS 数据的处理软件包构成完整的
GPS 用户设备。GPS 接收机的结构分为天线单元和接收单元两部分。接收机
30 一般采用机内和机外两种直流电源。设置机内电源的目的在于更换外电源时
不中断连续观测。在用机外电源时机内电池自动充电。关机后，机内电池为

RAM (Random Access Memory, 随机存取存储器) 供电, 以防止数据丢失。
各种类型的接收机体积越来越小, 重量越来越轻, 便于野外观测使用。

现在大型建筑越来越多, 建筑中的店铺、公司越来越多, 人们在大型建筑中很容易迷路, 因此需要室内导航。但是由于建筑物的遮挡, GPS 信号接收机接收到的卫星发出的 GPS 信号很不稳定, 因此现有的 GPS 技术不能在大型建筑中明确的指出某一公司或店铺的位置。

因此, 目前需要本领域技术人员迫切解决的一个技术问题就是: 如何在大型建筑中进行室内导航, 规划出抵达目标位置的路线。

10 发明内容

本发明实施例提供一种室内导航的方法和装置, 用以解决现有技术不能在大型建筑中实现室内导航, 规划出抵达目标位置的路线的技术问题。

为了解决上述问题, 本发明实施例公开了一种室内导航的方法, 包括:

接收 LED (Light-Emitting Diode, 发光二极管) 灯发出的红外线载波,

15 从所述红外线载波中获取 GPS 数据码;

解析所述 GPS 数据码, 获得 GPS 数据;

依据所述 GPS 数据, 确定当前位置;

依据所述当前位置, 规划所述当前位置与目标位置之间的导航路线。

为了解决上述问题, 本发明实施例还公开了一种室内导航的装置, 包括:

20 红外线载波接收模块, 用于接收 LED 灯发出的红外线载波, 从所述红外线载波中获取 GPS 数据码;

GPS 数据获得模块, 用于解析所述 GPS 数据码, 获得 GPS 数据;

当前位置确定模块, 用于依据所述 GPS 数据, 确定当前位置;

25 导航路线规划模块, 用于依据所述当前位置, 规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

根据本发明的又一个方面, 提供了一种计算机程序, 其包括计算机可读代码, 当所述计算机可读代码在计算设备上运行时, 导致所述计算设备执行所述的室内导航的方法。

根据本发明的再一个方面, 提供了一种计算机可读介质, 其中存储了
30 所述的计算机程序。

本发明实施例提供一种室内导航的方法和装置，LED 灯固定在室内天花板上，与终端之间不存在障碍物，可以通过终端中的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波，并从中获取 GPS 码，解析 GPS 码获得 GPS 数据，依据 GPS 数据，确定当前位置，并规划当前位置与目标位置之间的导航路线，实现室内定位和室内导航。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图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，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例一提供的一种室内导航的方法的流程示意图；

图 2 是本发明实施例二提供的一种室内导航的方法的流程示意图；

图 3 是本发明实施例三提供的一种室内导航的装置的结构示意图；

图 4 是本发明实施例四提供的一种室内导航的装置的结构示意图；

图 5 为本发明实施例提供的一种室内导航系统的结构示意图；

图 6 为本发明实施例提供的终端接收红外线载波并实现室内导航的架构示意图；

图 7 示意性地示出了用于执行根据本发明的方法的计算设备的框图；

图 8 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本发明的方法的程序代码的存储单元。

具体实施方式

为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，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一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作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

参照图 1，示出了本发明实施例一提供的一种室内导航的方法的流程示意图。

为解决在大型建筑中的室内导航问题，本实施例一提供的一种室内导航的方法，可以由具有红外发射接收头的终端来执行，如图 1 所示，可以包括
5 以下步骤：

步骤 S101，接收 LED（Light-Emitting Diode，发光二极管）灯发出的红外线载波，从红外线载波中获取 GPS（Global Positioning System，全球定位系统）数据码。

在本步骤中，LED 灯固定在天花板上，因此，LED 灯与终端之间不存在
10 障碍物遮挡。目前，手机、平板电脑等终端中普遍集成有近距离传感器，近距离传感器具有红外发射接收头，因此近距离传感器通过红外线进行测距。利用近距离传感器中的红外发射接收头来接收红外线载波，可以实现在不增加终端中元器件的情况下接收红外线载波。需要进行说明的是，LED 灯发出的红外线载波中调制有 GPS 数据码，因此，可以从红外线载波中获取 GPS
15 数据码。

步骤 S102，解析 GPS 数据码，获得 GPS 数据。

在本步骤中，GPS 数据码可以是 NMEA（National Marine Electronics Association，国家海洋电子协会）码，NMEA 码是一套定义接收机输出的标准信息，最常用的格式为 GGA（Global Positioning System Fix Data，全球定位系统修复数据），包含了定位时间、纬度、经度、高度、速度和日期等 GPS
20 数据。

步骤 S103，依据 GPS 数据，确定当前位置。

在走廊、电梯间等狭小的位置，往往只设置有一盏 LED 灯，因此，终端只能接收到一盏 LED 灯发送的红外线载波，从而获得一组 GPS 数据。终端
25 中的室内导航软件将这组 GPS 数据加载到导航地图上，以表示当前位置。定位的精确度是 LED 灯的照明范围。

出于对照明亮度的需求，较大面积的室内往往设置有不只一盏 LED 灯，因此终端有可能收到两盏 LED 灯或两盏以上的 LED 灯发出的红外线载波，从而获得两组或两组以上的 GPS 数据。

30 当接收到两组 GPS 数据时，终端中内置的室内导航软件将这两组 GPS

数据以二分法进行处理这两组 GPS 数据,将处理后的 GPS 数据加载到导航地图上,以表示当前位置。定位精度是两个相邻 LED 灯照明重叠区域的最大半径。

当接收到三组或三组以上的 LED 灯发射的 GPS 数据,可以将这三组或三组以上的 GPS 数据采用基于测距(range-based)算法和测距无关(range-free)算法,将计算后的 GPS 数据加载到导航地图上,以表示当前位置。定位精度可以达到厘米级。

测距无关算法无需确定距离和角度信息,仅根据网络对通性等信息加以实现。主要算法有:质心算法、APIT(approximate point-in-triangulation test, 近似三角形内点测试法)和 DV-Hop (distance vector-hop, 距离向量-跳段)定位算法。

基于测距(range-based)算法是测量节点间点到点的距离或角度信息,使用三边测量法、三角测量法或最大似然估计法计算节点位置。主要算法有:TOA(time of arrival, 到达时间)、TDOA(Time Difference Of Arrival, 到达时间差)、AOA(Angle of Arrival, 到达角)和 RSSI(Received Signal Strength Indication, 接收信号强度指示)。

步骤 S104, 依据当前位置,规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

在本步骤中,终端可以将定位获得的当前位置和用户输入的目标位置映射到导航地图上,依据导航算法规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

通过本发明实施例一提供的一种室内导航的方法,可以接收 LED 灯发出的红外线载波,可以通过终端中的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波,并从中获取 GPS 码,解析 GPS 码获得 GPS 数据,依据 GPS 数据,确定当前位置,并规划当前位置与目标位置之间的导航路线,实现室内定位和室内导航。

实施例二

图 2 为本发明实施例二提供的一种室内导航的方法的流程示意图。

本发明实施例二提供了一种室内导航的方法,如图 2 所示,该方法可以包括:

步骤 S201,通过编码调制技术,将 GPS 数据码调制到载波上,通过 LED

灯的红外发射接收头发射调制有 GPS 数据码的载波，生成红外线载波。

在本步骤中，红外线载波为 38KHz 载波。

步骤 S202，以与红外线载波相同的频率接收红外线载波，从红外线载波中获取 GPS 数据码。

- 5 在本步骤中，终端上内置的红外发射接收头，红外发射接收头以 38KHz 的频率接收红外线载波，从红外线载波中获取 GPS 数据码。其中，GPS 数据码为 50Hz 数据码。

步骤 S203，解析 GPS 数据码，获得 GPS 数据。

步骤 S204，依据 GPS 数据，确定当前位置。

- 10 步骤 S205，依据当前位置，规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

通过本发明实施例二提供的一种室内导航的方法，可以接收 LED 灯发出的红外线载波，可以通过终端中的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波，并从中获取 GPS 码，解析 GPS 码获得 GPS 数据，依据 GPS 数据，确定当前位置，并规划当前位置与目标位置之间的导航路线，实现室内定位和
15 室内导航。

实施例三

图 3 为本发明实施例三提供的一种室内导航的装置的结构示意图。

- 20 本发明实施例三提供了一种室内导航的装置，如图 3 所示，可以执行本发明实施例一提供的室内导航的方法，可以包括以下模块：

红外线载波接收模块 31、GPS 数据获得模块 32、当前位置确定模块 33 和导航路线规划模块 34。

- 25 在本发明实施例中，红外线载波接收模块 31，用于接收 LED 灯发出的红外线载波，从红外线载波中获取 GPS 数据码；GPS 数据获得模块 32，用于解析 GPS 数据码，获得 GPS 数据；当前位置确定模块 33，用于依据 GPS 数据，确定当前位置；导航路线规划模块 34，用于依据当前位置，规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

- 30 在红外线载波接收模块 31 中，LED 灯固定在天花板上，LED 灯与终端之间不存在遮挡。目前，手机、平板电脑等终端中普遍集成有近距离传感器，近距离传感器具有红外发射接收头，因此近距离传感器可以通过红外线进行

测距。利用近距离传感器中的红外发射接收头来接收红外线载波，可以在不增加终端中元器件的情况下接收红外线载波。需要进行说明的是，LED 灯发出的红外线载波中调制有 GPS 数据码，因此，可以从红外线载波中获取 GPS 数据码。

5 在 GPS 数据获得模块 32 中，GPS 数据码可以是 NMEA(Na-tional Marine Electronics Association, 国家海洋电子协会) 码，NMEA 码是一套定义接收机输出的标准信息，最常用的格式为 GGA (Global Positioning System Fix Data, 全球定位系统修复数据)，包含了定位时间、纬度、经度、高度、速度、日期等 GPS 数据。

10 在当前位置确定模块 33 中，在走廊、电梯间等狭小的位置，往往只设置有一盏 LED 灯，因此，终端只能接收到一盏 LED 灯发送的红外线载波，从而获得一组 GPS 数据。终端中的室内导航软件将这组 GPS 数据加载到导航地图上，以表示当前位置。定位的精确度是 LED 灯的照明范围。

15 出于对照明亮度的需求，室内往往设置有不正一盏 LED 灯，因此终端有可能收到两盏 LED 灯或两盏以上的 LED 灯发出的红外线载波，从而获得两组或两组以上的 GPS 数据。

当接收到两组 GPS 数据时，终端中室内导航软件将这两组 GPS 数据以二分法进行处理这两组 GPS 数据，将处理后的 GPS 数据加载到导航地图上，以表示当前位置。定位精度是两个相邻 LED 灯照明重叠区域的最大半径。

20 当接收到三组或三组以上的 LED 灯发射的 GPS 数据，可以将这三组或三组以上的 GPS 数据采用基于测距(range-based)算法和测距无关(range-free)算法，将计算后的 GPS 数据加载到导航地图上，以表示当前位置。定位精度可以达到厘米级。

25 测距无关算法无需确定距离和角度信息，仅根据网络对通性等信息加以实现。主要算法有：质心算法、APIT(approximate point-in-triangulation teat, 近似三角形内点测试法)和 DV-Hop (distance vector-hop, 距离向量-跳段) 定位算法。

30 基于测距(range-based)算法是测量节点问点到点的距离或角度信息，使用三边测量法、三角测量法或最大似然估计法计算节点位置。主要算法有：TOA(time of arrival, 到达时间)、TDOA(Time Difference Of Arrival, 到达时间

差)、AOA(Angle of Arrival, 到达角)和 RSSI(Received Signal Strength Indication, 接收信号强度指示)。

在导航路线规划模块 34 中, 终端可以将定位获得的当前位置和用户输入的目标位置映射到导航地图上, 依据导航算法规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

通过本发明实施例三提供的一种室内导航的装置, 可以接收 LED 灯发出的红外线载波, 可以通过终端中的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波, 并从中获取 GPS 码, 解析 GPS 码获得 GPS 数据, 依据 GPS 数据, 确定当前位置, 并规划当前位置与目标位置之间的导航路线, 实现室内定位和室内导航。

实施例四

图 4 为本发明实施例四提供的一种室内导航的装置的结构示意图。

本发明实施例四提供了一种室内导航的装置, 可以执行本发明实施例二提供的一种室内导航的方法, 如图 4 所示, 可以包括以下模块:

红外线载波生成模块 41、红外线载波接收模块 42、GPS 数据获得模块 43、当前位置确定模块 44 和导航路线规划模块 45。

在本发明实施例中, 红外线载波生成模块 41, 用于通过编码调制技术, 将 GPS 数据码调制到载波上, 通过 LED 灯的红外发射接收头发射调制有 GPS 数据码的载波, 生成红外线载波; 红外线载波接收模块 42, 用于以与红外线载波相同的频率接收红外线载波, 从红外线载波中获取 GPS 数据码; GPS 数据获得模块 43, 用于解析 GPS 数据码, 获得 GPS 数据; 当前位置确定模块 44, 用于依据 GPS 数据, 确定当前位置; 导航路线规划模块 45, 用于依据当前位置, 规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

在红外线载波生成模块 41 中, 红外线载波为 38KHz 载波, 红外线载波携带的 GPS 数据码为 50Hz 数据码。

通过本发明实施例四提供的一种室内导航的装置, 可以接收 LED 灯发出的红外线载波, 可以通过终端中的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波, 并从中获取 GPS 码, 解析 GPS 码获得 GPS 数据, 依据 GPS 数据, 确定当前位置, 并规划当前位置与目标位置之间的导航路线, 实现室内定位和

室内导航。

图 5 为本发明实施例提供的一种室内导航系统的结构示意图。

在图 5 中，室内定位控制中心 1 将通过编码调制技术，将 GPS 数据码调制到载波上，通过 LED 灯 2 的红外发射接收头发射调制有 GPS 数据码的载波，生成红外线载波；终端 3 接收 LED 灯 2 发出的红外线载波，从红外线载波中获取 GPS 数据码；解析 GPS 数据码，获得 GPS 数据；依据 GPS 数据，确定当前位置；依据当前位置，规划当前位置与目标位置之间的导航路线。从而实现室内定位和室内导航。

在本发明实施例中，终端接收红外线载波并实现室内导航的架构如图 6 所示。

GPS 部分为室内定位控制中心的 GPS 设备应用软件（GPS APP）、GPS 服务端（GPS service）和 GPS 软件开发包（GPS lib）。GPS 部分通过 HAL（Hardware Abstraction Layer，硬件抽象层）层可以连接到下层。红外（IR，Infrared Radiation）部分包括：底层驱动接口、红外线处理器芯片和红外发射接收头 LED。其中，红外发射接收头 LED 可以集成红外发射单元和红外接收单元的功能，即红外发射接收头 LED 可以发射红外光，也可以感应红外光。

基于图 6，首先，终端的红外发射接收头接收 LED 灯发出的红外线载波，然后，红外线处理芯片从红外线载波中获取 GPS 数据码，并解析 GPS 数据码，获得 GPS 数据；再然后，HAL 层将红外线处理芯片获得的 GPS 数据上传至 GPS 软件开发包（GPS lib）、GPS 服务端（GPS service）和 GPS 设备应用软件（GPS APP），GPS 设备的应用软件将 GPS 数据映射到室内导航地图上，确定当前位置，依据当前位置，规划当前位置与目标位置之间的导航路线。

以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解

并实施。

本发明的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据
5 本发明实施例的室内导航的方法和装置中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，
10 或者以任何其他形式提供。

例如，图 7 示出了可以实现根据本发明的室内导航的方法的计算设备。该计算设备传统上包括处理器 710 和以存储器 720 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 720 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 720
15 具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 731 的存储空间 730。例如，用于程序代码的存储空间 730 可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 731。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。
20 这样的计算机程序产品通常为如参考图 8 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 7 的计算设备中的存储器 720 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，存储单元包括计算机可读代码 731'，即可以由例如诸如 710 之类的处理器读取的代码，这些代码当由计算设备运行时，导致该计算设备执行上面所描述的方法中的
25 各个步骤。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述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
30 读存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、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，或者网络设备等等）执行各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

- 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。
- 5

权 利 要 求 书

1、一种室内导航的方法，其特征在于，包括：

- 5 接收 LED 灯发出的红外线载波，从所述红外线载波中获取 GPS 数据码；
解析所述 GPS 数据码，获得 GPS 数据；
依据所述 GPS 数据，确定当前位置；
依据所述当前位置，规划所述当前位置与目标位置之间的导航路线。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述接收 LED 灯发出
10 的红外线载波，从所述红外线载波中获取 GPS 数据码之前，还包括：

通过编码调制技术，将所述 GPS 数据码调制到载波上，并通过所述 LED
灯的红外发射接收头发射调制有 GPS 数据码的载波，生成所述红外线载波。

3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述接收 LED 灯发出的
红外线载波，包括：

- 15 以与所述红外线载波相同的频率接收所述红外线载波。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述红外线载波为 38KHz
载波。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述 GPS 数据码为 50Hz
数据码。

20 6、一种室内导航的装置，其特征在于，包括：

红外线载波接收模块，用于接收 LED 灯发出的红外线载波，从所述红外
线载波中获取 GPS 数据码；

GPS 数据获得模块，用于解析所述 GPS 数据码，获得 GPS 数据；

当前位置确定模块，用于依据所述 GPS 数据，确定当前位置；

25 导航路线规划模块，用于依据所述当前位置，规划所述当前位置与目标
位置之间的导航路线。

7、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，还包括：

红外线载波生成模块，用于通过编码调制技术，将所述 GPS 数据码调制
到载波上，并通过所述 LED 灯的红外发射接收头发射调制有 GPS 数据码的
30 载波，生成所述红外线载波。

8、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述红外线载波接收模块，

具体用于，以与所述红外线载波相同的频率接收所述红外线载波。

9、根据权利要求 8 所述的装置，其特征在于，所述红外线载波为 38KHz 载波。

10、根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述 GPS 数据码为 50Hz 数据码。

11、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计算设备上运行时，导致所述计算设备执行根据权利要求 1-5 中的任一个所述的室内导航的方法。

12、一种计算机可读介质，其中存储了如权利要求 11 所述的计算机程序。

说明书附图

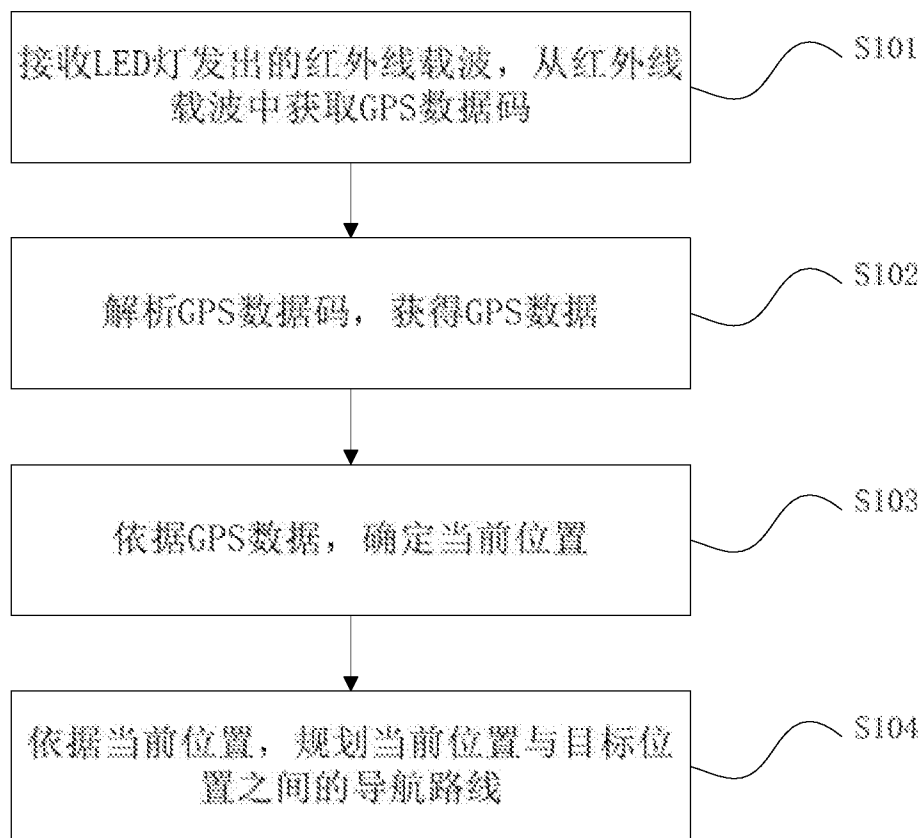


图 1

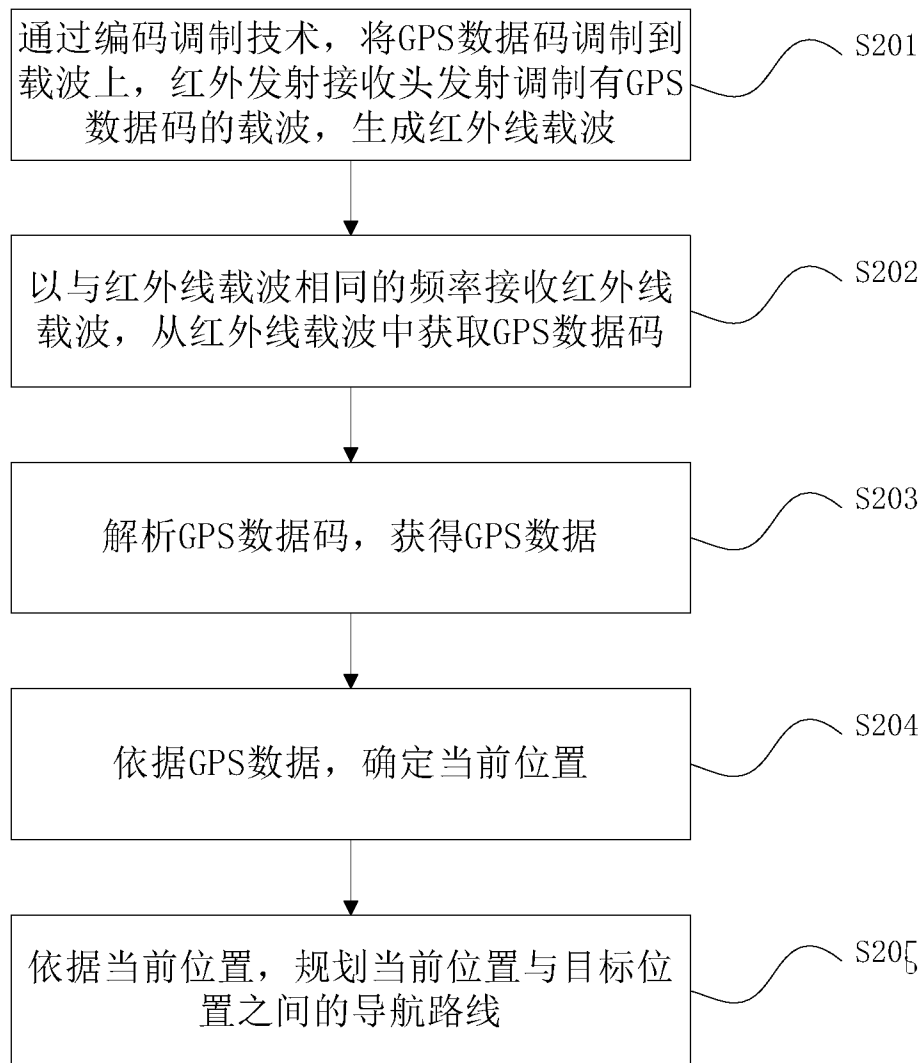


图 2

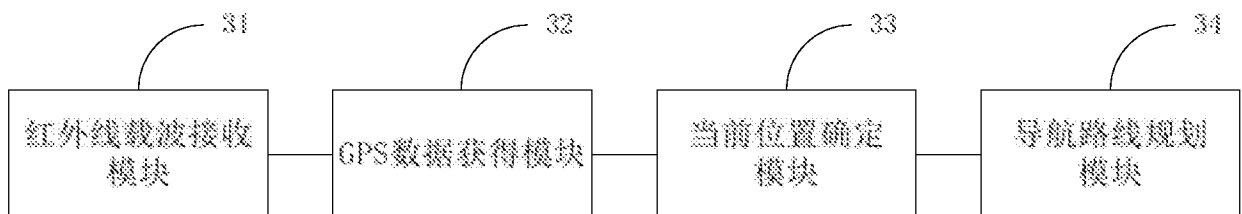


图 3

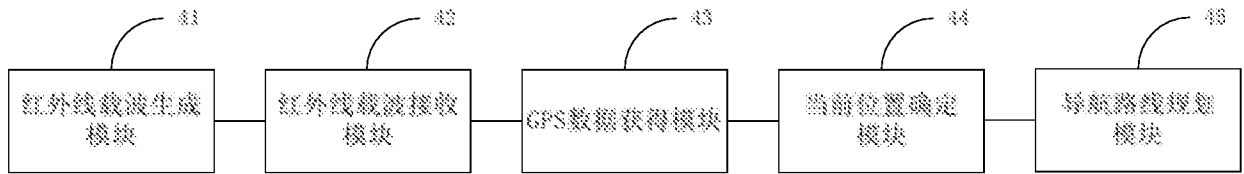


图 4

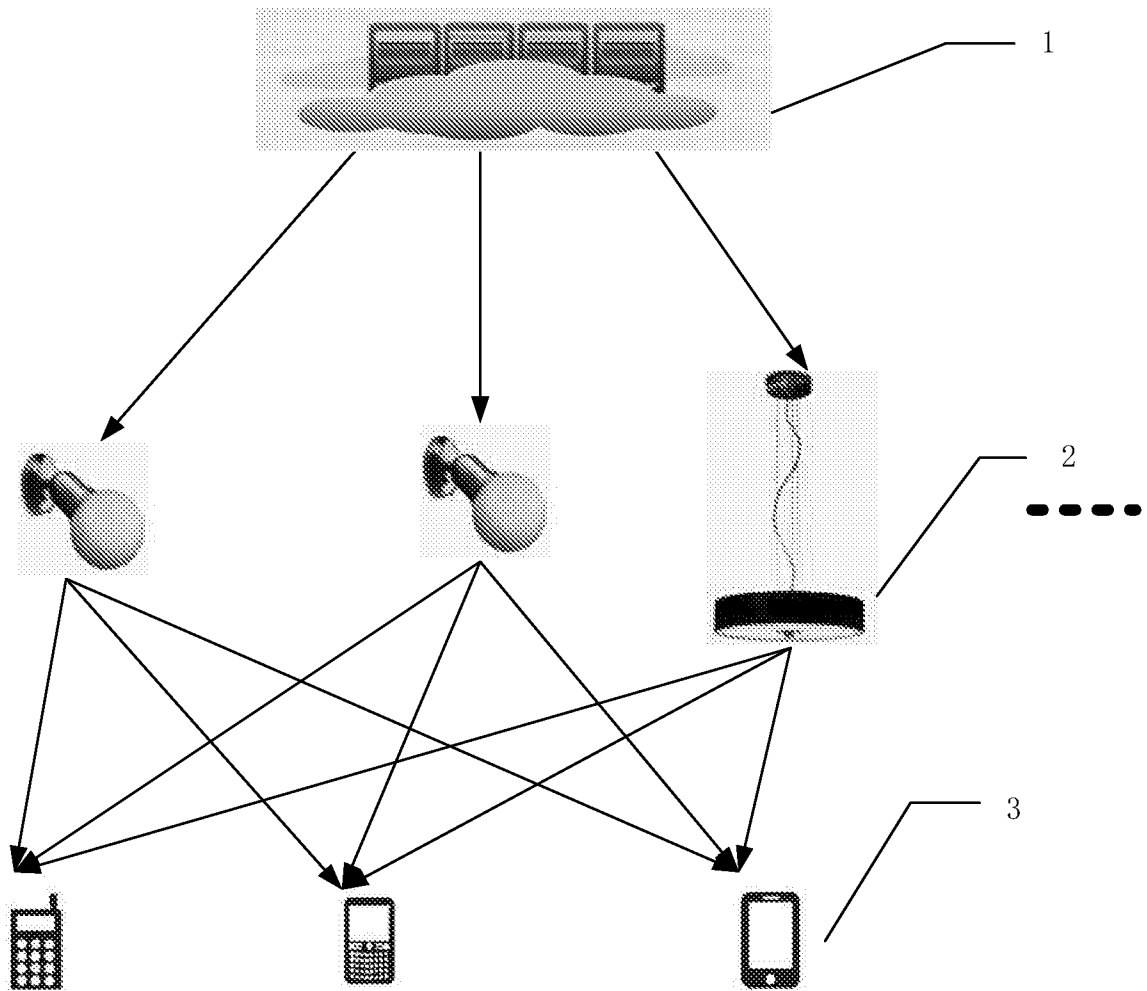


图 5

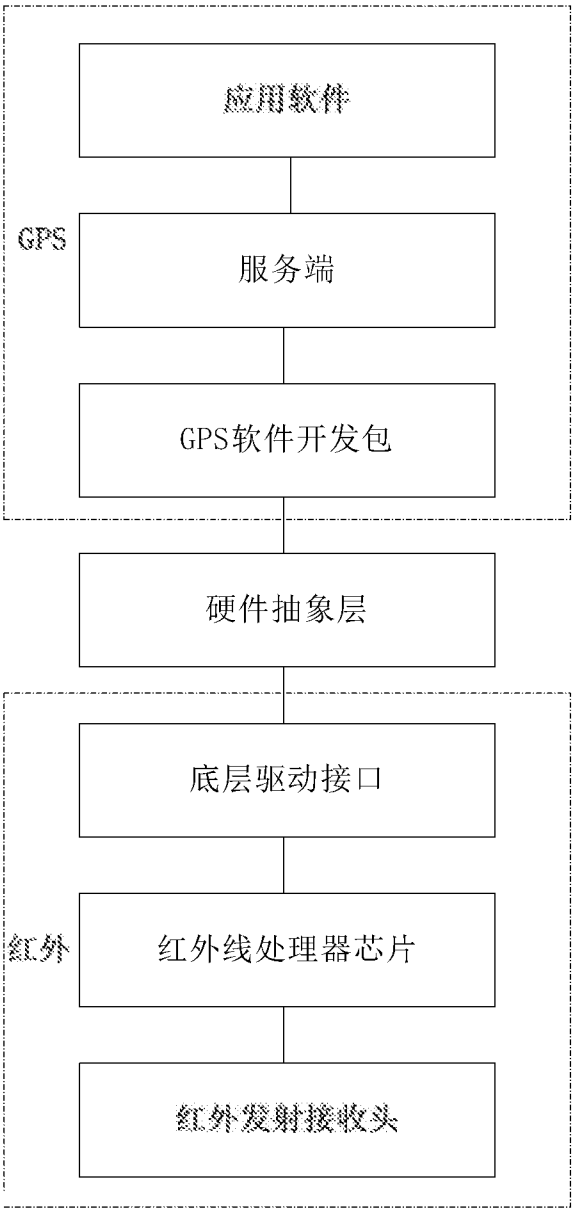


图 6

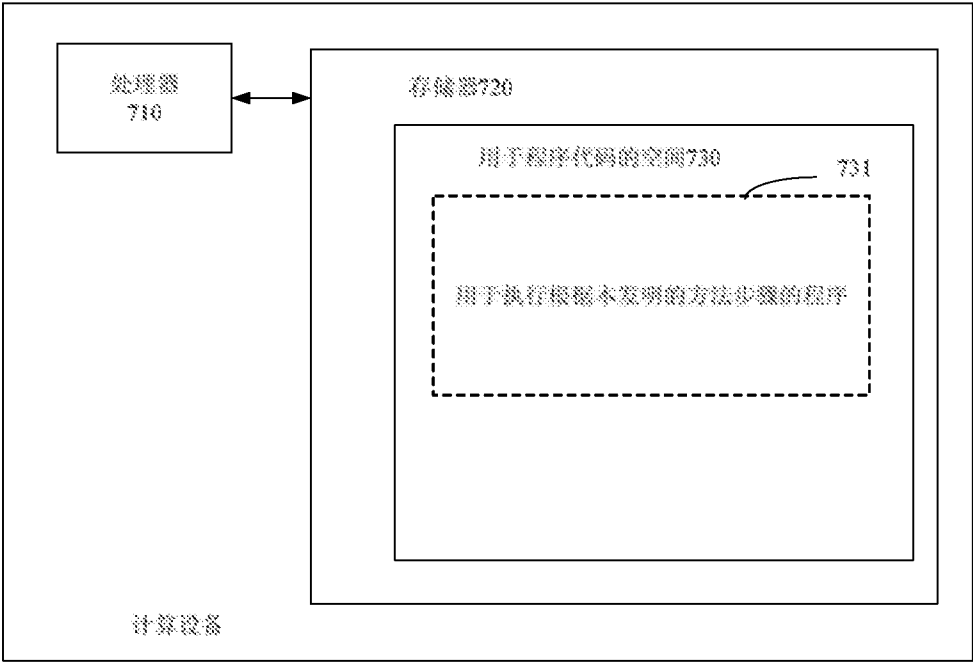


图 7

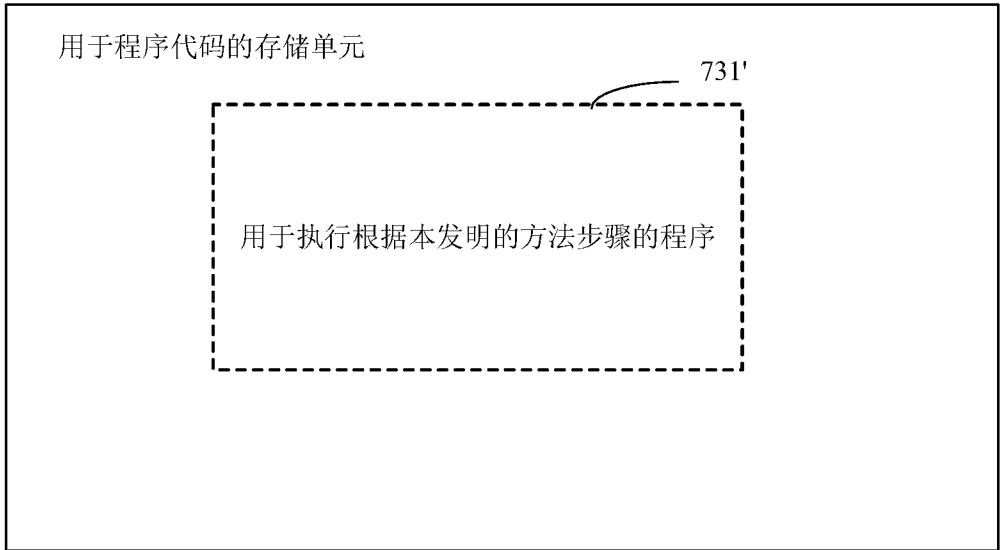


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/089302

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01C 21/00 (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)

G01C

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

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

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE: LED, infrared, GPS, infrared, locat+, naviga+, indoor, light, ray, lamp

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ZENG, Lubin et al. "A Novel On-board Optical Wireless Communication System Using LED Light" Automotive Engineering, vol 35, no. 11, 30 November 2013 (30.11.2013), the abstract, chapter 1	1-12
X	CN 204256174 U (NANJING UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY) 08 April 2015 (08.04.2015) description, paragraphs [0019]-[0034], and figures 1-3	1-12
A	CN 105004344 A (ZHONGCHEN HUANNENG TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 28 October 2015 (28.10.2015) the whole document	1-12
A	CN 104375119 A (WUHAN RESEARCH INSTITUTE OF POST AND TELECOMMUNICATION) 25 February 2015 (25.02.2015) the whole document	1-12
A	US 8706763 B1 (BASHAW, MATTHEW CHARLES) 22 April 2014 (22.04.2014) the whole document	1-12

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

☒ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search 13 September 2016	Date of mailing of the international search report 26 September 2016
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer ZHAO, Xinlei Telephone No. (86-10) 62413250

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/089302

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204256174 U	08 April 2015	None	
CN 105004344 A	28 October 2015	None	
CN 104375119 A	25 February 2015	None	
US 8706763 B1	22 April 2014	US 9069839 B1	30 June 2015
		US 8190645 B1	29 May 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/089302

A. 主题的分类

G01C 21/00(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)

G01C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, GOOGLE:LED, 红外, GPS, 定位, 导航, 室内, 灯, 光, infrared, locat+, naviga+, indoor, light, ray

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	曾鹿滨等. “新型车载LED光无线通信系统” 《汽车工程》, 第35卷, 第11期, 2013年 11月 30日 (2013 - 11 - 30), 摘要, 第1章	1-12
X	CN 204256174 U (南京信息工程大学) 2015年 4月 8日 (2015 - 04 - 08) 说明书第19-34段, 图1-3	1-12
A	CN 105004344 A (中辰环能技术北京有限公司) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 全文	1-12
A	CN 104375119 A (武汉邮电科学研究院) 2015年 2月 25日 (2015 - 02 - 25) 全文	1-12
A	US 8706763 B1 (BASHAW, MATTHEW CHARLES) 2014年 4月 22日 (2014 - 04 - 22) 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

2016年 9月 13日

国际检索报告邮寄日期

2016年 9月 26日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

赵新蕾

电话号码 (86-10)62413250

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/089302

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	204256174	U	2015年 4月 8日	无			
CN	105004344	A	2015年 10月 28日	无			
CN	104375119	A	2015年 2月 25日	无			
US	8706763	B1	2014年 4月 22日	US	9069839	B1	2015年 6月 30日
				US	8190645	B1	2012年 5月 29日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)