

(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
2014年5月30日 (30.05.2014)

WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2014/079245 A1

(51) 国际专利分类号:
G01S 5/02 (2010.01)(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责任公司
(KANGXIN PARTNERS, P. C.); 中国北京市海淀区知春路甲 48 号盈都大厦 A 座 16 层, Beijing 100098 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2013/082230

(22) 国际申请日: 2013 年 8 月 23 日 (23.08.2013)

(25) 申请语言: 中文

(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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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。

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权: 201210486831.5 2012 年 11 月 26 日 (26.11.2012) CN

(71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 刘兴川 (LIU, Xingchuan); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 李超 (LI, Chao); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 林孝康 (LIN, Xiaokang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。

(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, 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: POSITIONING METHOD, DEVICE AND SYSTEM

(54) 发明名称: 定位方法、装置及系统

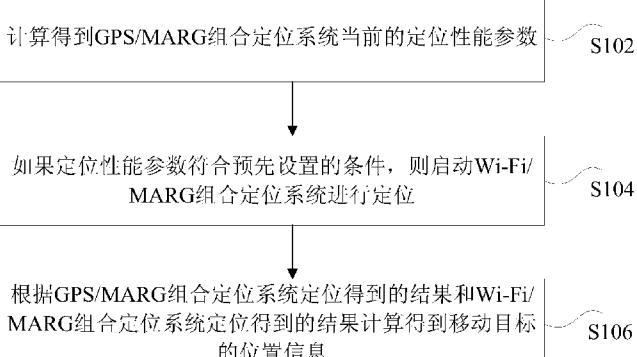


图 1 / FIG.1

- S102 PERFORMING CALCULATION TO OBTAIN A CURRENT POSITIONING PERFORMANCE PARAMETER OF A GPS/MARG INTEGRATED POSITIONING SYSTEM
 S104 IF THE POSITIONING PERFORMANCE PARAMETER CONFORMS TO A PRESET CONDITION, THEN STARTING A WI-FI/MARG INTEGRATED POSITIONING SYSTEM TO PERFORM POSITIONING
 S106 ACCORDING TO A RESULT OBTAINED BY THE POSITIONING OF THE GPS/MARG INTEGRATED POSITIONING SYSTEM AND A RESULT OBTAINED BY THE POSITIONING OF THE WI-FI/MARG INTEGRATED POSITIONING SYSTEM, PERFORMING CALCULATIONS TO OBTAIN LOCATION INFORMATION OF A MOVING TARGET

(57) Abstract: Disclosed are a positioning method, device and system . The method comprises: performing calculation to obtain a current positioning performance parameter of a GPS/MARG integrated positioning system; if the positioning performance parameter conforms to a preset condition, then starting a Wi-Fi/MARG integrated positioning system to perform positioning; and according to a result obtained by the positioning of the GPS/MARG integrated positioning system and a result obtained by the positioning of the Wi-Fi/MARG integrated positioning system, performing calculations to obtain location information of a moving target. The present invention solves the technical problem in the prior art that the accuracy of positioning moving targets in some environments is low, due to the fact that a GPS/MARG integrated positioning system or a Wi-Fi/MARG integrated positioning system is individually used to perform positioning, thereby achieving the technical effect of improving the positioning accuracy of positioning systems in various environments, and expanding the utilization range of the positioning systems.

(57) 摘要: 本发明公开了一种定位方法、装置及系统, 其中, 该方法包括: 计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数; 如果定位性能参数符合预先设置的条件, 则启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位; 根据 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。本发明解决了现有技术中单独采用 GPS/MARG 组合定位系统或者 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位而导致的在有些环境下对移动目标的定位准确性较低的技术问题, 达到了提高定位系统在各个环境下的定位准确性的技术效果, 扩大了定位系统的使用范围。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

定位方法、装置及系统

技术领域

本发明涉及通信领域，具体而言，涉及一种定位方法、装置及系统。

背景技术

5 目前，全球定位系统（Global Position System，简称为 GPS）是一种被广泛应用在智能终端的定位系统。在空旷的区域 GPS 能够获得比较好的定位性能，然而，在高楼林立的市区或者是在完全被遮挡的室内环境中，GPS 定位性能将会急剧恶化甚至无法进行定位。无线保真（Wireless Fidelity，简称为 Wi-Fi）定位技术在市区和室内环境中具有良好的定位性能，可以有效弥补 GPS 定位技术的不足，然而，在无线访问节点
10 （Access Point，简称为 AP）没有覆盖到的区域，由于 AP 缺失经常会导致 Wi-Fi 定位失效。MARG 传感器（一种基于三轴陀螺、三轴加速度计以及三轴磁强计组成的传感器组合）构成了一种自主式定位系统，能够提供载体的位置、速度和姿态信息，在短时间内具有很好的定位精度，但是由于存在累积误差，长时间内定位精度较差。为了
15 有效融合这三种特性互补的定位技术，人们提出了多种方法，可以分为以下三类，下面对这三种方式进行具体描述。

1) 基于粒子滤波的 Wi-Fi/MARG 组合定位系统

基于粒子滤波的 Wi-Fi/MARG 组合定位系统的基本思想是：首先利用 Wi-Fi 定位算法获得移动目标的位置估计，然后建立粒子滤波方程，对移动目标的位置估计进行滤波处理。

20 上述方式有效融合了 Wi-Fi 和 MARG 这两种定位技术的互补特性，不仅校正了由接收信号强度浮动和 Wi-Fi 接入点非连续覆盖引起的 Wi-Fi 定位误差，还减小了由 MARG 传感器引起的累积误差，在市区和室内环境下都能取得较好的定位性能。然而，对于 Wi-Fi 接入点没有覆盖到的郊区，Wi-Fi/MARG 组合定位系统的定位性能将会极度恶化，甚至无法使用。

25 2) 基于卡尔曼滤波的 GPS/MARG 组合定位系统

基于卡尔曼滤波的 GPS/MARG 组合定位系统的基本思想是：首先利用 GPS 定位算法获得移动目标的位置估计，然后 MARG 传感器获得的载体姿态信息，构造卡尔曼

滤波器的状态方程和观测方程，对用户的位置估计进行滤波处理。该方法有效融合了这两种定位技术的互补特性，不仅能够很好地弥补 GPS 信号阻塞的间隙，而且还可以利用 GPS 获得的位置和速度信息，修正 MARG 传感器的累积误差。然而，在 GPS 信号完全阻塞的室内环境中，GPS/MARG 组合定位系统的定位性能将会极度恶化，甚至
5 无法使用。

3) 基于数值加权的 GPS/Wi-Fi 组合定位系统

基于数值加权的 GPS/Wi-Fi 组合定位系统的基本思想是：首先利用 GPS 和 Wi-Fi 定位分别获得移动目标的位置信息；然后，根据 GPS 的水平精度衰减因子（Horizontal Dilution of Precision, HDOP）来决定加权因子。由于 GPS 在室外空旷地区，能够取得
10 很好的定位精度，因此在 AP 缺失的区域，可以利用 GPS 获得准确的位置信息；同时在高楼林立的市区，可以利用 WLAN 定位来弥补 GPS 定位的不足，通过这种方式在室外环境下可以取得良好的定位性能，然而在室内环境下，由于 GPS 信号被遮挡，无法改善 WLAN 室内定位的精度，同时由于只考虑利用水平精度衰减因子，组合性能相对较差。

15 针对上述的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本发明实施例提供了一种定位方法、装置及系统，以至少解决现有技术中由单独采用 GPS/MARG 组合定位系统或者 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位而导致的在有些环境下对移动目标的定位准确性较低的技术问题。

20 根据本发明实施例的一个方面，提供了一种定位方法，包括：计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；如果上述定位性能参数符合预先设置的条件，则启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位；根据上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和上述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

25 优选地，在计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数之后，上述方法还包括：如果上述定位性能参数不符合预先设置的条件，则将上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果作为上述移动目标的位置信息。

优选地，上述计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数包括：获取当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子；计算上述 GPS/MARG 组合定位系统的

失效率，其中，上述失效率是当前时刻 GPS 接收机的测量值与卡尔曼滤波后更新的结果之间的差值；根据上述水平精度衰减因子和上述失效率计算得到上述定位性能参数。

优选地，符合上述预先设置的条件包括：上述定位性能参数大于预定的参数阈值。

优选地，按照以下公式计算上述 GPS/MARG 组合定位系统的失效率：

$$r_{gps,k} = \|l_{gps,k} - \Phi_{gps,k} \hat{l}_{gps,k-1}\|$$

其中， $r_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统的失效率， $l_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， $\Phi_{gps,k}$ 表示状态转换矩阵， k 是时刻标识； $\|\cdot\|$ 表示求欧式距离， $\hat{l}_{gps,k-1}$ 表示当前时刻的前一时刻利用卡尔曼滤波获得的所述移动目标的位置估计值；

10 按照以下公式计算得到上述定位性能参数：

$$C_{gps,k} = \alpha r_{gps,k} + (1-\alpha) HDOP$$

其中， $C_{gps,k}$ 表示上述定位性能参数， α 表示加权因子， $0 \leq \alpha \leq 1$ ，HDOP 表示水平精度衰减因子。

15 优选地，上述根据上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和上述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息包括：将上述定位性能参数作为加权系数；根据上述加权系数对上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和上述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果进行加权运算，得到上述移动目标的位置信息。

优选地，按照以下公式计算上述移动目标的位置信息：

$$l_k = \frac{(r_{gps,k})^{-1} l_{gps,k} + (r_{wifi,k})^{-1} l_{wifi,k}}{(r_{gps,k})^{-1} + (r_{wifi,k})^{-1}}$$

20 其中， l_k 表示计算得到的上述移动目标的位置信息， $r_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统的失效率， $r_{wifi,k}$ 表示当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位系统

的失效率， $l_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， $l_{wifi,k}$ 表示当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息，k 是时刻标识。

根据本发明实施例的另一方面，提供了一种定位装置，包括：第一计算单元，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；启动单元，设置为在上述定位性能参数符合预先设置的条件情况下，启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位；第二计算单元，设置为根据上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和上述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

优选地，上述第一计算单元包括：获取模块，设置为获取当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子；第一计算模块，设置为计算上述 GPS/MARG 组合定位系统的失效率，其中，上述失效率是当前时刻 GPS 接收机的测量值与卡尔曼滤波后更新的结果之间的差值；第二计算模块，设置为根据上述水平精度衰减因子和上述失效率计算得到上述定位性能参数。

优选地，上述第二计算单元包括：确定模块，设置为将上述定位性能参数作为加权系数；运算模块，设置为根据上述加权系数对上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和上述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果进行加权运算，得到上述移动目标的位置信息。

根据本发明实施例的另一方面，提供了一种定位系统，包括：Wi-Fi 定位装置、MARG 传感器、GPS 接收机，粒子滤波器、卡尔曼滤波器、性能检测装置，以及组合定位装置，其中，上述 Wi-Fi 定位装置的输出端与上述粒子滤波器的输入端相连；上述 GPS 接收机的输出端与上述卡尔曼滤波器的输入端相连；上述 MARG 传感器通过姿态信息获取单元分别与上述粒子滤波器和上述卡尔曼滤波器相连；上述性能检测装置的输入端分别与上述 GPS 接收机的输出端和上述卡尔曼滤波器的输出端相连，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；上述组合定位装置，分别与上述粒子滤波器的输出端和上述性能检测装置的输出端相连，设置为根据上述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和上述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

优选地，上述性能检测装置的输出端通过单刀双掷开关与上述组合定位装置相连，其中，上述性能检测装置的输出端与上述单刀双掷开关的输入端相连，上述单刀双掷开关的第一输出端与上述组合定位装置的输入端相连，上述单刀双掷开关的第二输出

端与输出线路相连；上述 Wi-Fi 定位装置输出端通过第一开关与上述粒子滤波器的输入端相连；上述粒子滤波器的输出端通过第二开关与上述组合定位装置的输入端相连；在上述定位性能参数符合预先设置的条件情况下，上述单刀双掷开关的输入端与上述单刀双掷开关的第一输入端处于导通状态，上述第一开关和上述第二开关处于闭合状态。
5

在本发明实施例中，同时采用了 GPS/MARG 组合定位系统和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统，当 GPS/MARG 组合定位系统的定位性能参数不能满足要求时，就开启 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位，然后结合这两个组合定位系统定位得到的结果最终计算得到移动目标的位置信息，从而实现对移动目标的准确定位。通过上述方式
10 解决了现有技术中单独采用 GPS/MARG 组合定位系统或者 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位而导致的在有些环境下对移动目标的定位准确性较低的技术问题，达到了提高定位系统在各个环境下的定位准确性的技术效果，扩大了定位系统的使用范围。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：
15

图 1 是根据本发明实施例的定位方法的一种优选流程图；

图 2 是根据本发明实施例的计算定位性能参数的一种优选流程图；

图 3 是根据本发明实施例的定位装置的一种优选结构框图；

20 图 4 是根据本发明实施例的第一计算单元的一种优选结构框图；

图 5 是根据本发明实施例的第二计算单元的一种优选结构框图；

图 6 是根据本发明实施例的定位系统的一种优选结构框图；

图 7 是根据本发明实施例的基于实施例中的定位系统进行定位的定位方法的一种优选流程图。

具体实施方式

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

本发明实施例提供了一种优选的定位方法，如图 1 所示，该方法包括以下步骤：

5 步骤 S102：计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；

步骤 S104：如果定位性能参数符合预先设置的条件，则启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位；

步骤 S106：根据 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

10 在上述优选实施方式中，同时采用了 GPS/MARG 组合定位系统和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统，当 GPS/MARG 组合定位系统的定位性能参数不能满足要求时，就开启 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位，然后结合这两个组合定位系统定位得到的结果最终计算得到移动目标的位置信息，从而实现对移动目标的准确定位。通过上述方式解决了现有技术中单独采用 GPS/MARG 组合定位系统或者 Wi-Fi/MARG 组合定位 15 系统进行定位而导致的在有些环境下对移动目标的定位准确性较低的技术问题，达到了提高定位系统在各个环境下的定位准确性的技术效果，扩大了定位系统的使用范围。

为了减少定位系统的功耗，如果说单独使用 GPS/MARG 组合定位系统的定位性能参数已经能够满足要求，则可知直接以该 GPS/MARG 组合定位系统的定位结果作为移动目标的位置信息。在一个优选实施方式中，在计算得到 GPS/MARG 组合定位 20 系统当前的定位性能参数之后，上述方法还包括：如果定位性能参数不符合预先设置的条件，则将 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果作为移动目标的位置信息。

作为一种实施方式，上述的定位性能参数可以是水平精度衰减因子。然而，如果仅采用水平精度衰减因子作为定位性能参数，其组合性能相对较差，为了解决组合性能较差的问题，作为一种优选的实施方式，可以引入失效率的概念，从而更为有效地 25 获取定位性能参数。在一个优选实施方式，如图 2 所示，计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数可以包括以下步骤：

步骤 S202：获取当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子；

步骤 S204：计算 GPS/MARG 组合定位系统的失效率，其中，失效率是当前时刻 GPS 接收机的测量值与卡尔曼滤波后更新的结果之间的差值；

步骤 S206：根据水平精度衰减因子和失效率计算得到定位性能参数。

在上述各个优选实施方式中，符合预先设置的条件可以包括：定位性能参数大于 5 预定的参数阈值，即，预先定义一个参数阈值，如果大于该阈值，则认为 GPS/MARG 组合定位系统的定位效果不能满足要求，这个时候便需要开启 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位。

本优选实施例还提供了一种优选的计算失效率的公式，该公式为：

$$r_{gps,k} = \left\| l_{gps,k} - \Phi_{gps,k} \hat{l}_{gps,k-1} \right\|$$

10 其中， $r_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统的失效率， $l_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， $\Phi_{gps,k}$ 表示状态转换矩阵，k 是时刻标识； $\| \|$ 表示求欧式距离， $\hat{l}_{gps,k-1}$ 表示当前时刻的前一时刻利用卡尔曼滤波获得的所述移动目标的位置估计值；

其中，在二维和三维空间中的欧式距离就是两点之间的距离：

15 在二维空间中计算欧式距离的公式为： $d = \sqrt{(x_1-x_2)^2 + (y_1-y_2)^2}$ ；

在三维空间中计算欧式距离的公式为： $d = \sqrt{(x_1-x_2)^2 + (y_1-y_2)^2 + (z_1-z_2)^2}$

推广到 n 维空间中，计算欧式距离的公式为： $d = \sqrt{\sum (x_{i1}-x_{i2})^2}$ ，其中， $i=1,2..n$ 。 x_{i1} 表示第一个点的第 i 维坐标， x_{i2} 表示第二个点的第 i 维坐标。

在明确了失效率和水平衰减因子后，可以按照以下公式计算定位性能参数：

$$20 C_{gps,k} = \alpha r_{gps,k} + (1-\alpha) HDOP$$

其中， $C_{gps,k}$ 表示定位性能参数， α 表示加权因子， $0 \leq \alpha \leq 1$ ， α 的具体大小可以根据实验数据选取，HDOP 表示水平精度衰减因子。

如果是根据 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息，可以将定位性能参数作为加权系数，用该加权系数最终确定移动目标的位置信息。在一个优选实施方式中，根据 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息包括：将定位性能参数作为加权系数；根据加权系数对 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果进行加权运算，得到移动目标的位置信息。

在计算移动目标的位置信息的过程中，可以按照以下公式进行计算：

$$l_k = \frac{(r_{gps,k})^{-1} l_{gps,k} + (r_{wifi,k})^{-1} l_{wifi,k}}{(r_{gps,k})^{-1} + (r_{wifi,k})^{-1}}$$

其中， l_k 表示计算得到的移动目标的位置信息， $r_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统的失效率， $r_{wifi,k}$ 表示当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位系统的失效率， $l_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， $l_{wifi,k}$ 表示当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息，k 是时刻标识， -1 表示求矩阵的逆。

在本实施例中还提供了一种定位装置，该装置用于实现上述实施例及优选实施方式，已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的，术语“单元”或者“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的装置较佳地以软件来实现，但是硬件，或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。图 3 是根据本发明实施例的定位装置的一种优选结构框图，如图 3 所示，包括：第一计算单元 302、启动单元 304 以及第二计算单元 306，下面对该结构进行说明。

第一计算单元 302，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；

启动单元 304，与第一计算单元 302 耦合，设置为在定位性能参数符合预先设置的条件下，启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位；

第二计算单元 306，与启动单元 304 耦合，设置为根据 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

在一个优选实施方式中，如图 4 所示，第一计算单元包括：获取模块 402，设置为获取当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子；第一计算模块 404，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统的失效率，其中，失效率是当前时刻 GPS 接收机的测量值与卡尔曼滤波后更新的结果之间的差值；第二计算模块 406，与获取模块 402 和第一计算模块 404 耦合，设置为根据水平精度衰减因子和失效率计算得到定位性能参数。

在一个优选实施方式中，如图 5 所示，第二计算单元包括：确定模块 502，设置为将定位性能参数作为加权系数；运算模块 504，与确定模块 502 耦合，设置为根据加权系数对 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果进行加权运算，得到移动目标的位置信息。

本发明实施例还提供了一种优选的定位系统，如图 6 所示，包括：Wi-Fi 定位装置 602、MARG 传感器 604、GPS 接收机 606，粒子滤波器 608、卡尔曼滤波器 610、性能检测装置 612，以及组合定位装置 614，其中，

Wi-Fi 定位装置 602 的输出端与粒子滤波器 608 的输入端相连；

GPS 接收机 606 的输出端与卡尔曼滤波器 610 的输入端相连；

MARG 传感器 604 通过姿态信息获取单元 616 分别与粒子滤波器 608 和卡尔曼滤波器 610 相连；

性能检测装置 614 的输入端分别与 GPS 接收机 606 的输出端和卡尔曼滤波器 610 的输出端相连，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；

组合定位装置 614，分别与粒子滤波器 608 的输出端和性能检测装置 612 的输出端相连，设置为根据 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

为了实现在满足条件的情况下，即 GPS/MARG 组合定位系统的定位效果不能满足预定要求的情况下，才会开启 Wi-Fi/MARG 组合定位系统的目的。可以如图 6 所示，设置控制开关，通过控制开关的开闭来控制是否采用 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位。在一个优选实施方式中，性能检测装置的输出端通过单刀双掷开关 (K1) 与组合定位装置相连，其中，性能检测装置的输出端与单刀双掷开关的输入端相连，单刀双掷开关的第一输出端 (b) 与组合定位装置的输入端相连，所述单刀双掷开关的第二输出端 (a) 与输出线路相连；

Wi-Fi 定位装置输出端通过第一开关 (K2) 与粒子滤波器的输入端相连；

粒子滤波器的输出端通过第二开关（K3）与组合定位装置的输入端相连；

在定位性能参数符合预先设置的条件情况下，单刀双掷开关的输入端与单刀双掷开关的第一输入端处于导通状态，第一开关（K2）和第二开关（K3）处于闭合状态。

上述的基于自适应加权算法的 GPS/Wi-Fi/MARG 组合定位系统，该系统融合特性互补的 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统和 GPS/MARG 组合定位子系统，解决了现有技术中 GPS/Wi-Fi/MARG 组合定位系统存在的不足。本优选实施例还根据卡尔曼滤波器定义了一个失效率因子，同时结合 GPS 的水平衰减因子，提出一种自适应加权算法融合 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统和 GPS/MARG 组合定位子系统，不仅有效提高了定位精度，还实现了室内室外的无缝定位，扩大了定位系统的使用范围。

10 基于上述的自适应加权算法的 GPS/Wi-Fi/MARG 组合定位系统，如图 7 所示，该定位方法主要包括以下几个步骤：

步骤 S702：基于卡尔曼滤波的 GPS/MARG 组合进行定位。主要包括：

S1：GPS 接收机接收卫星信号，计算位置，建立 GPS 测量输出模型；

15 S2：将 MARG 传感器获得的滚动角、俯仰角、航向角，以及载体速度信息等信息作为卡尔曼滤波状态值的输入，并建立 MARG 传感器模型；

S3：进行卡尔曼滤波的状态一步预测；

S4：计算预测误差方差矩阵；

S5：计算滤波增益矩阵；

S6：状态估计；

20 S7：估计误差方差计算。

步骤 S704：性能检测。主要包括：

S1：获得当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子。粒子滤波器输出载体的位置信息，载体航向角信息，速度信息。其中，位置信息作为移动用户（移动目标）的位置估计。

25 S2：计算失效率，其中，失效率定义为当前时刻 GPS 测量值与卡尔曼滤波后得到的值之间的差值。

S3：利用水平精度衰减因子和失效率，计算 GPS/MARG 组合定位子系统定位性能参数。

步骤 S706：阈值判定。主要包括：

S1：设定阈值参数；

5 S2：判定 GPS/MARG 组合定位子系统定位性能参数是小于阈值还是大于阈值。

S3：如果小于阈值，则直接将 GPS/MARG 组合定位子系统的定位结果作为整个定位系统的输出，即将其作为移动目标的最终定位信息。

S4：如果大于阈值，则启动 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统。

步骤 S708：基于粒子滤波的 Wi-Fi/MARG 组合进行定位。主要包括：

10 S1：MARG 传感器获得的滚动角、俯仰角、航向角，以及载体速度信息，将其作为粒子滤波器的输入。

S2：初始化粒子，优选地，可以采用高斯分布来初始化粒子的概率密度函数，其中，均值为移动目标的初始位置；

15 S3：预测，可以利用载体航向角、速度信息，以及 WLAN 定位的结果，通过粒子滤波预测目标下一步的位置信息；

S4：粒子权重计算及归一化，可以通过测量模型和现在的测量值来求取每个粒子的权重，当粒子位置越靠近目标当前估计位置时，粒子获得的权重越大。

S5：重采样，可以根据后验概率密度函数来产生新的粒子，解决粒子退化问题。

步骤 S710：组合定位。主要包括：

20 S1：获得 GPS/MARG 组合定位的结果；

S2：获得 Wi-Fi/MARG 组合定位的结果；

S3：将 GPS/MARG 组合定位子系统的定位性能参数作为加权参数，对预测 GPS/MARG 组合定位的结果和 Wi-Fi/MARG 组合定位的结果进行加权融合，从而获得移动目标的最终位置信息。

25 本发明实施例还给出了一种具体的实施方法，下面对其进行详细描述。

GPS/Wi-Fi/MARG 组合定位系统实现框图如图 6 所示，主要由三部分组成：基于粒子滤波的 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统、基于卡尔曼滤波的 GPS/MARG 组合定位子系统、以及基于自适应加权算法的两种子系统的组合定位。

其中，基于自适应加权算法的两种定位子系统的组合定位实现分为以下步骤：

5 S1：首先由 GPS 接收机接收卫星信号，计算位置，建立卡尔曼滤波系统方程融合 MARG 传感器数据，减小多径等因素对 GPS 的影响，最终获得移动目标准确的位置信息。

10 S2：接着进行性能检测，其中，性能检测主要由 GPS 的水平精度衰减因子（Horizontal Dilution of Precision，简称为 HDOP）和失效率决定。GPS 的精度衰减因子整体上反映了有效可视卫星的空间几何结构对移动目标导航精度的影响，其中，可视卫星的数目是影响精度衰减因子的主要因素之一，通常，随着可视卫星数目的增加，精度衰减因子将减小，精度衰减因子与 GPS 定位精度之间的关系表 1 所示。然而，精度衰减因子只是很粗糙地反映了 GPS 定位精度，因此在本优选实施例中提出了另外一个参数：失效率。

15

表 1

HDOP	1	1-2	2-5	5-10	10-20	>20
定位精度	理想	极好	好	中等	尚可	差

上述失效率可以定义为当前时刻 GPS 测量值与卡尔曼滤波后更新值之间的差值，可以通过以下公式计算得到失效率：

$$r_{gps,k} = \|l_{gps,k} - \Phi_{gps,k} \hat{l}_{gps,k-1}\|$$

其中， $l_{gps,k}$ 为当前时刻 GPS/MARG 组合定位子系统输出的移动目标的位置信息，
20 $\Phi_{gps,k}$ 为状态转换矩阵， $\|\cdot\|$ 表示求欧式距离， $\hat{l}_{gps,k-1}$ 表示当前时刻的前一时刻利用卡
尔曼滤波获得的所述移动目标的位置估计值；

GPS 定位性能 $C_{gps,k}$ 由 GPS 的水平精度衰减因子和失效率共同决定，可以通过以下公式计算得到：

$$C_{gps,k} = \alpha r_{gps,k} + (1 - \alpha) HDOP$$

其中， α 表示加权因子， $0 \leq \alpha \leq 1$ ，具体大小可以根据实验数据选取。

S3：当 GPS 的定位性能指标 $C_{gps,k}$ 小于设定的阈值时，就认为 GPS/MARG 定位子系统的性能已经能够满足移动目标定位性能的需求，因此 GPS/MARG 定位子系统的输出可以直接作为整个定位系统的输出，相应的，在图 6 中，可以是开关闭合到 a 点，即，此时并不启动 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统进行定位。

S4：当 GPS 的定位性能指标 $C_{gps,k}$ 大于设定的阈值时，就认为 GPS/MARG 定位子系统的输出不可靠，已经无法满足移动目标定位性能的需求。此时启动 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统，相应的，在图 6 中将开关闭合到 b 点。定位系统的输出为两个组合定位子系统输出，具体数值可以通过以下公式计算得到：

$$l_k = \frac{(r_{gps,k})^{-1} l_{gps,k} + (r_{wifi,k})^{-1} l_{wifi,k}}{(r_{gps,k})^{-1} + (r_{wifi,k})^{-1}}$$

其中， $r_{wifi,k}$ 表示 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统的失效率，定义为当前时刻 Wi-Fi 定位系统测量值与粒子滤波后更新值之间的差值， $l_{wifi,k}$ 为当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位子系统输出的移动目标的位置信息。

通过上述数据融合的 GPS/Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位，有效地利用了特性互补的两个定位子系统，显著改善了 Wi-Fi/MARG 定位子系统和 GPS/MARG 定位子系统中出现的各种问题，不仅显著提高了定位精度，还实现了室内室外的无缝定位，扩大了定位系统的使用范围。

在另外一个实施例中，还提供了一种软件，该软件用于执行上述实施例及优选实施方式中描述的技术方案。

在另外一个实施例中，还提供了一种存储介质，该存储介质中存储有上述软件，该存储介质包括但不限于：光盘、软盘、硬盘、可擦写存储器等。

从以上的描述中，可以看出，本发明实现了如下技术效果：同时采用了 GPS/MARG 组合定位系统和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统，当 GPS/MARG 组合定位系统的定位性能参数不能满足要求时，就开启 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位，然后结合这两个组合定位系统定位得到的结果最终计算得到移动目标的位置信息，从而实现对移动目标的准确定位。通过上述方式解决了现有技术中单独采用 GPS/MARG 组合定位系

统或者 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位而导致的在有些环境下对移动目标的定位准确性较低的技术问题，达到了提高定位系统在各个环境下的定位准确性的技术效果，扩大了定位系统的使用范围。

工业实用性

5 本发明使用了 GPS/MARG 组合定位系统和 Wi-Fi/MARG 组合定位系统两种定位方式，实现了这两种定位方式的优势互补，能够实现对移动目标的准确定位，解决了现有技术中单独采用 GPS/MARG 组合定位系统或者 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位而导致的在有些环境下对移动目标的定位准确性较低的技术问题，达到了提高定位系统在各个环境下的定位准确性的技术效果，扩大了定位系统的使用范围，具有较
10 好的工业实用性。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处
15 的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的
20 任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种定位方法，包括：

计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；

如果所述定位性能参数符合预先设置的条件，则启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位；

根据所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和所述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，在计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数之后，所述方法还包括：

如果所述定位性能参数不符合预先设置的条件，则将所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果作为所述移动目标的位置信息。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述计算得到 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数包括：

获取当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子；

计算所述 GPS/MARG 组合定位系统的失效率，其中，所述失效率是当前时刻 GPS 接收机的测量值与卡尔曼滤波后更新的结果之间的差值；

根据所述水平精度衰减因子和所述失效率计算得到所述定位性能参数。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，符合所述预先设置的条件包括：所述定位性能参数大于预定的参数阈值。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，

按照以下公式计算所述 GPS/MARG 组合定位系统的失效率：

$$r_{gps,k} = \left\| l_{gps,k} - \Phi_{gps,k} \hat{l}_{gps,k-1} \right\|$$

其中， $r_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统的失效率， $l_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， $\Phi_{gps,k}$ 表示

状态转换矩阵， k 是时刻标识； $\|\cdot\|$ 表示求欧式距离， $\hat{l}_{gps,k-1}$ 表示当前时刻的前一时刻利用卡尔曼滤波获得的所述移动目标的位置估计值；

按照以下公式计算得到所述定位性能参数：

$$C_{gps,k} = \alpha r_{gps,k} + (1 - \alpha) HDOP$$

其中， $C_{gps,k}$ 表示所述定位性能参数， α 表示加权因子， $0 \leq \alpha \leq 1$ ， $HDOP$ 表示水平精度衰减因子。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述根据所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和所述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息包括：

将所述定位性能参数作为加权系数；

根据所述加权系数对所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和所述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果进行加权运算，得到所述移动目标的位置信息。

7. 根据权利要求 6 所述的方法，其中，按照以下公式计算所述移动目标的位置信息：

$$l_k = \frac{(r_{gps,k})^{-1} l_{gps,k} + (r_{wifi,k})^{-1} l_{wifi,k}}{(r_{gps,k})^{-1} + (r_{wifi,k})^{-1}}$$

其中， l_k 表示计算得到的所述移动目标的位置信息， $r_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统的失效率， $r_{wifi,k}$ 表示当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位系统的失效率， $l_{gps,k}$ 表示当前时刻 GPS/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， $l_{wifi,k}$ 表示当前时刻 Wi-Fi/MARG 组合定位系统输出的移动目标的位置信息， k 是时刻标识。

8. 一种定位装置，包括：

第一计算单元，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；

启动单元，设置为在所述定位性能参数符合预先设置的条件下，启动 Wi-Fi/MARG 组合定位系统进行定位；

第二计算单元，设置为根据所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和所述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述第一计算单元包括：

获取模块，设置为获取当前时刻 GPS 接收机的水平精度衰减因子；

第一计算模块，设置为计算所述 GPS/MARG 组合定位系统的失效率，其中，所述失效率是当前时刻 GPS 接收机的测量值与卡尔曼滤波后更新的结果之间的差值；

第二计算模块，设置为根据所述水平精度衰减因子和所述失效率计算得到所述定位性能参数。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的装置，其中，所述第二计算单元包括：

确定模块，设置为将所述定位性能参数作为加权系数；

运算模块，设置为根据所述加权系数对所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和所述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果进行加权运算，得到所述移动目标的位置信息。

11. 一种定位系统，包括：Wi-Fi 定位装置、MARG 传感器、GPS 接收机，粒子滤波器、卡尔曼滤波器、性能检测装置，以及组合定位装置，其中，

所述 Wi-Fi 定位装置的输出端与所述粒子滤波器的输入端相连；

所述 GPS 接收机的输出端与所述卡尔曼滤波器的输入端相连；

所述 MARG 传感器通过姿态信息获取单元分别与所述粒子滤波器和所述卡尔曼滤波器相连；

所述性能检测装置的输入端分别与所述 GPS 接收机的输出端和所述卡尔曼滤波器的输出端相连，设置为计算 GPS/MARG 组合定位系统当前的定位性能参数；

所述组合定位装置，分别与所述粒子滤波器的输出端和所述性能检测装置的输出端相连，设置为根据所述 GPS/MARG 组合定位系统定位得到的结果和

所述 Wi-Fi/MARG 组合定位系统定位得到的结果计算得到移动目标的位置信息。

12. 根据权利要求 11 所述的定位系统，其中，

所述性能检测装置的输出端通过单刀双掷开关与所述组合定位装置相连，其中，所述性能检测装置的输出端与所述单刀双掷开关的输入端相连，所述单刀双掷开关的第一输出端与所述组合定位装置的输入端相连，所述单刀双掷开关的第二输出端与输出线路相连；

所述 Wi-Fi 定位装置输出端通过第一开关与所述粒子滤波器的输入端相连；

所述粒子滤波器的输出端通过第二开关与所述组合定位装置的输入端相连；

在所述定位性能参数符合预先设置的条件情况下，所述单刀双掷开关的输入端与所述单刀双掷开关的第一输入端处于导通状态，所述第一开关和所述第二开关处于闭合状态。

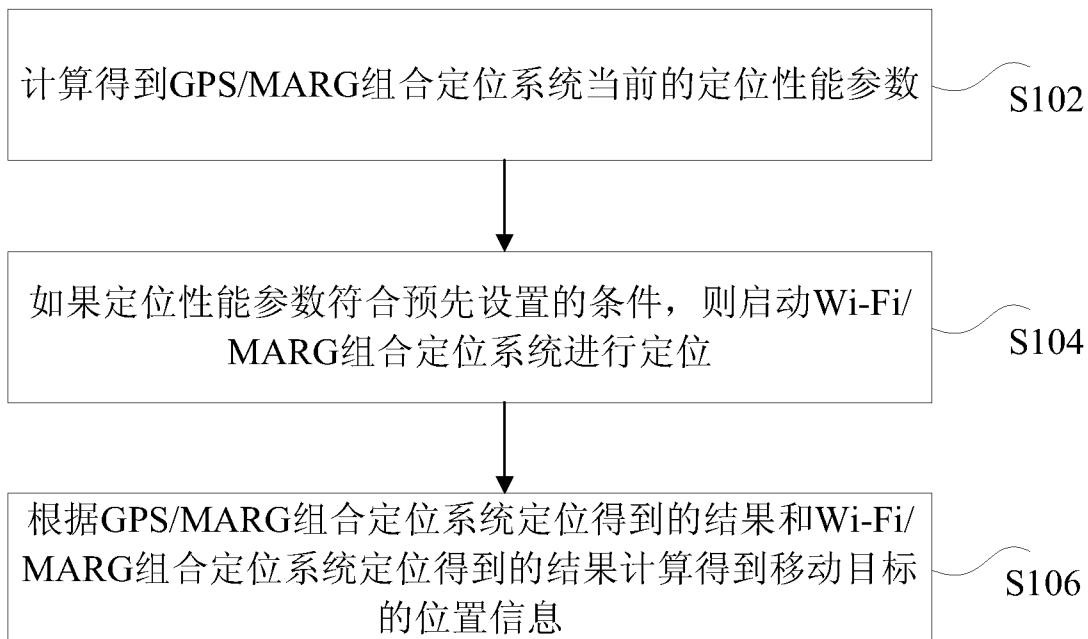


图 1

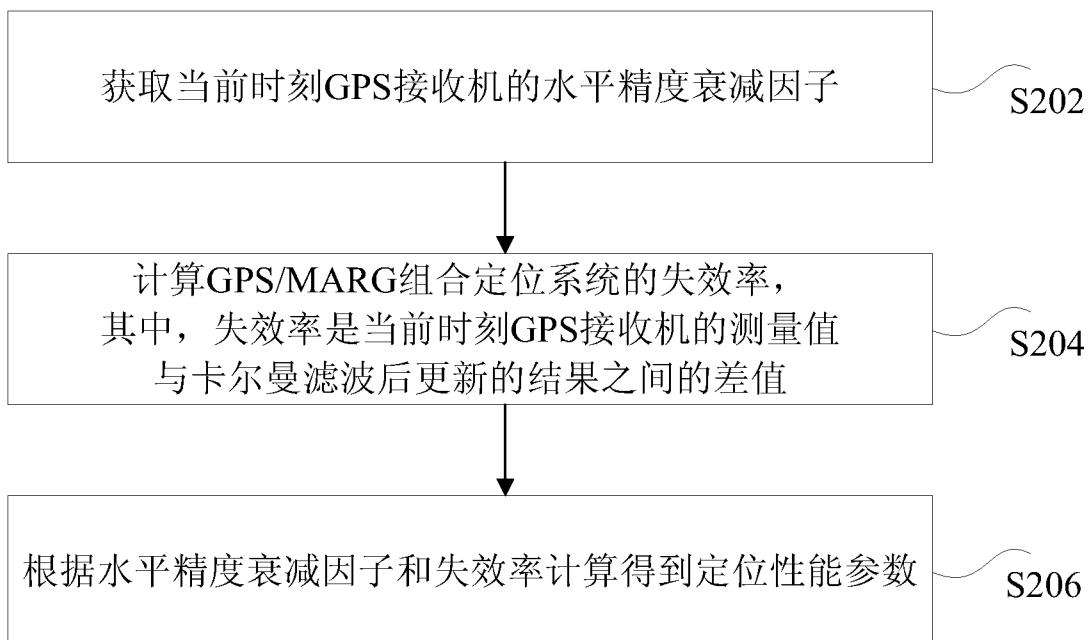


图 2

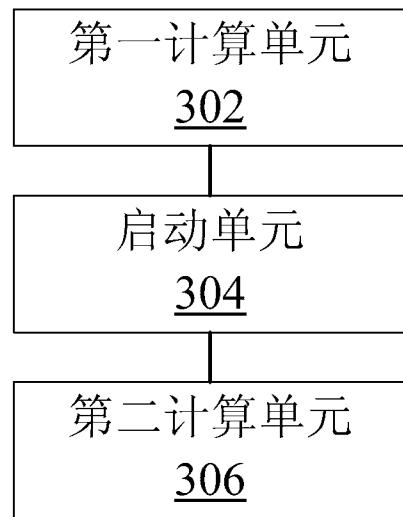


图 3



图 4

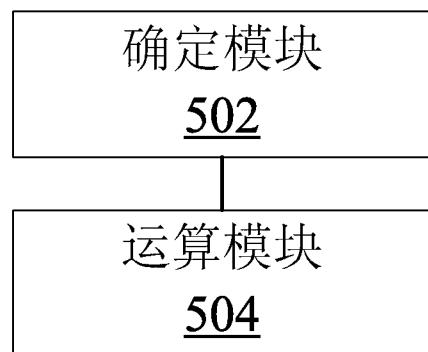


图 5

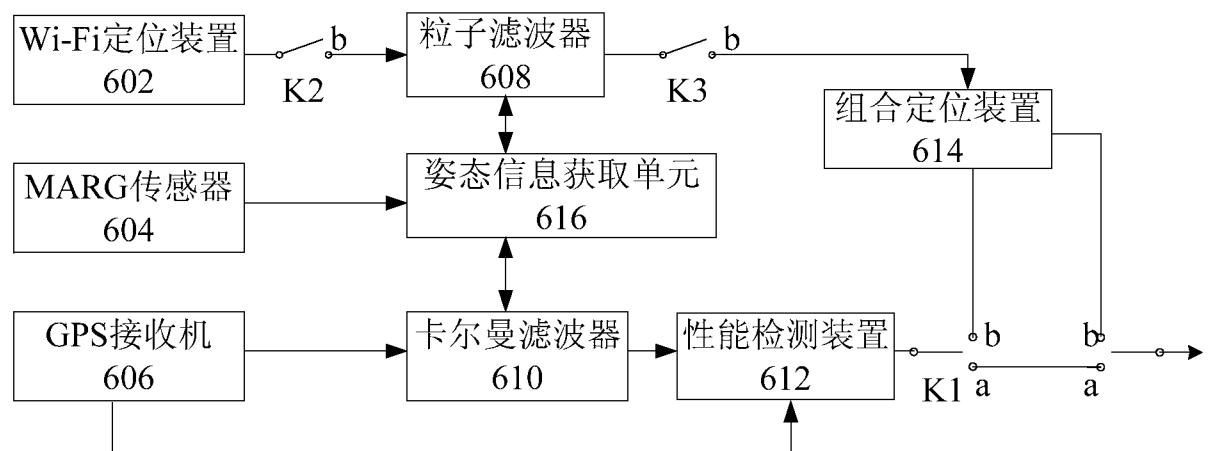


图 6

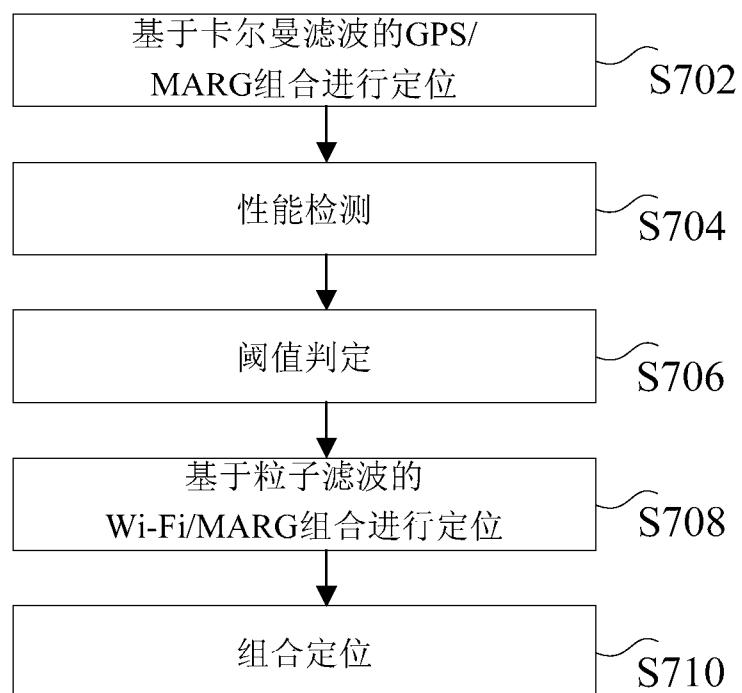


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/082230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 5/02 (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)

IPC: G01S; H04W; H04Q7/-

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; GPS, position, dilution, locate, WiFi

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1875290 A (QUALCOMM Inc.) 06 December 2006 (06.12.2006) description, page 15, paragraph [0003] to page 16, paragraph [0003]	1-2, 4, 6, 8, 10-12
A		3, 5, 7, 9
A	CN 101799530 A (GUANGZHOU GUANGLIAN ELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 11 August 2010 (11.08.2010) the whole document	1-12
A	CN 102333351 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS) 25 January 2012 (25.01.2012) the whole 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
01 November 2013 (01.11.2013)

Date of mailing of the international search report
28 November 2013 (28.11.2013)

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
CHEN, Hongying
Telephone No. (86-10) 82245240

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/082230

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 1875290 A	06.12.2006	US 2005064877 A1	24.03.2005
		WO 2005029120 A2	31.03.2005
		EP 1668382 A2	14.06.2006
		AU 2004275387 A1	31.03.2005
		KR 20060056390 A	24.05.2006
		JP 2007506105 A	15.03.2007
		INDELNP 200601488 E	03.08.2007
		KR 100787845 B1	27.12.2007
		AU 2004275387 B2	02.10.2008
		RU 2358276 C2	10.06.2009
		US 7647055 B2	12.01.2010
		EP 1668382 B1	19.05.2010
		DE 602004027273 E	01.07.2010
		IL 174366 A	30.11.2010
		CA 2539340 C	03.05.2011
		WO 2005029120 A3	07.07.2005
		CN 1875290 B	08.08.2012
		WO 2005029120 A8	25.08.2005
		AU 2004275387 C1	09.04.2009
CN 101799530 A	11.08.2010	CN 101799530 B	06.06.2012
CN 102333351 A	25.01.2012	None	

A. 主题的分类

G01S 5/02 (2010. 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)

IPC: G01S, H04W, H04Q7/-

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: GPS, position, dilution, locate, WiFi, 失效, 定位, 衰减

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 1875290 A (高通股份有限公司) 06.12 月 2006 (06.12.2006) 说明书第 15 页第[0003]段-第 16 页第[0003]段	1-2,4,6,8,10-12
A		3,5,7,9
A	CN 101799530 A (广东广联电子科技有限公司等) 11.8 月 2010(11.08.2010) 全文	1-12
A	CN 102333351 A (北京邮电大学) 25.1 月 2012 (25.01.2012) 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 01.11 月 2013(01.11.2013)	国际检索报告邮寄日期 28.11 月 2013 (28.11.2013)
ISA/CN 的名称和邮寄地址: 中华人民共和国国家知识产权局 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 陈红英 电话号码: (86-10) 82245240

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/082230

检索报告中引用的专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 1875290 A	06.12.2006	US 2005064877 A1	24.03.2005
		WO 2005029120 A2	31.03.2005
		EP 1668382 A2	14.06.2006
		AU 2004275387 A1	31.03.2005
		KR 20060056390 A	24.05.2006
		JP 2007506105 A	15.03.2007
		IN DELNP200601488 E	03.08.2007
		KR 100787845 B1	27.12.2007
		AU 2004275387 B2	02.10.2008
		RU 2358276 C2	10.06.2009
		US 7647055 B2	12.01.2010
		EP 1668382 B1	19.05.2010
		DE 602004027273 E	01.07.2010
		IL 174366 A	30.11.2010
		CA 2539340 C	03.05.2011
		WO 2005029120 A3	07.07.2005
		CN 1875290 B	08.08.2012
		WO 2005029120 A8	25.08.2005
		AU 2004275387 C1	09.04.2009
CN 101799530 A	11.08.2010	CN 101799530 B	06.06.2012
CN 102333351 A	25.01.2012	无	