

(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  
2015年8月13日 (13.08.2015)



(10) 国际公布号  
WO 2015/117477 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G01S 5/02 (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/092667
- (22) 国际申请日: 2014年12月1日 (01.12.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201410421599.6 2014年8月25日 (25.08.2014) 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: 王琦 (WANG, Qi); 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)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OF-

FICE); 中国北京市海淀区海淀南路 21 号中关村知识产权大厦 B 座 2 层, Beijing 100080 (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 POSITIONING METHOD AND DEVICE, AND COMPUTER STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种室内定位方法、装置及计算机存储介质

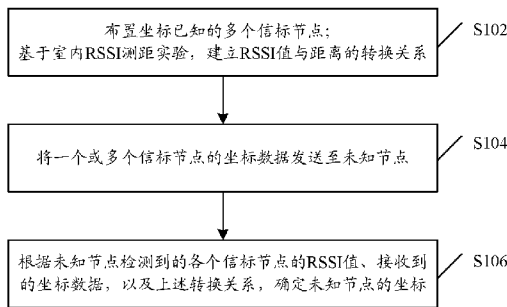


图 1 / FIG. 1

- S102 DISTRIBUTING MULTIPLE BEACON NODES HAVING KNOWN COORDINATES; ON BASIS OF INDOOR RSSI DISTANCE MEASUREMENT TESTS, ESTABLISHING CONVERSION RELATIONS BETWEEN RSSI VALUES AND DISTANCES
- S104 TRANSMITTING COORDINATE DATA OF ONE OR MULTIPLE BEACON NODES TO UNKNOWN NODE
- S106 ESTABLISHING COORDINATE OF UNKNOWN NODE ACCORDING TO RSSI VALUES OF BEACON NODES MEASURED BY UNKNOWN NODE, RECEIVED COORDINATE DATA, AND CONVERSION RELATIONS

(57) Abstract: An indoor positioning method and device, and a computer storage medium. The method comprises: distributing multiple beacon nodes having known coordinates (S102); on the basis of indoor RSSI distance measurement tests, establishing conversion relations between RSSI values and distances (S104); transmitting the coordinate data of one or multiple beacon nodes to an unknown node (S104); establishing the coordinate of the unknown node according to the RSSI values of the beacon nodes measured by the unknown node, the received coordinate data, and the conversion relations (S106).

(57) 摘要: 一种室内定位方法、装置及计算机存储介质, 所述方法包括: 布置坐标已知的多个信标节点, 基于室内 RSSI 测距实验, 建立 RSSI 值与距离的转换关系 (S102); 将一个或多个信标节点的坐标数据发送至未知节点 (S104); 根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系, 确定未知节点的坐标 (S106)。



WO 2015/117477 A1

**本国际公布:**

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。
- 根据申请人的请求, 在条约第 21 条(2)(a)所规定的期限届满之前进行。

## 一种室内定位方法、装置及计算机存储介质

### 技术领域

本发明涉及无线通信定位技术领域，特别是涉及一种室内定位方法、装置及计算机存储介质。

### 5 背景技术

随着现代通信、网络、全球定位系统（Global Position System, GPS）、普适计算、分布式信息处理等技术的迅速发展，位置感知计算和基于位置的服务（Location Based Services, LBS）在实际应用中显得越来越重要。精确定位技术在许多室内场景的实用性和必要性已日趋显著。

10 GPS 是目前应用最广泛和成功的定位技术。其基本原理是以高速运动的卫星瞬间位置作为已知的原始数据，再依据微波信号到达接收机的时间，计算接收机到各卫星的距离，最后采用空间距离后方交会的方法，确定待测点的位置。由于微波极易被浓密树林、建筑物、金属遮盖物等吸收，GPS 只适合在户外使用，在室内场合，由于信道环境复杂、微波信号衰减厉害、  
15 测量误差大，GPS 并不适用。

现有技术的室内定位，一般采用的是区域定位法。基于射频识别（Radio Frequency Identification, RFID）技术，在室内布置一些坐标已知的读卡器作为信标节点，读卡器的无线信号可以覆盖一定的范围，未知节点为包含自身 ID 信息的无源电子标签，当未知节点移动到某读卡器信号覆盖范围内，  
20 则信标读卡器识别出此未知节点的 ID 信息，并以自己的坐标作为未知节点的坐标上报给上位机监控系统。此种定位精度较低，只能定位到一个区域，不能精确到具体的坐标，要获得高的定位精度就得设置数量多的信标节点，从而增加了系统成本，而且未知节点自身无源，不具有数据处理功能，所

以节点自身无法知道在室内的大体位置。

针对相关技术中室内定位方法的准确度较低的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

## 发明内容

5 为解决现有存在的技术问题，本发明实施例提供了一种室内定位方法、装置及计算机存储介质。

根据本发明实施例的一个方面，本发明实施例提供了一种室内定位方法，包括：布置坐标已知的多个信标节点；基于室内接收到的信号强度（Received Signal Strength Indicator, RSSI）测距实验，建立 RSSI 值与距离  
10 的转换关系；将一个或多个信标节点的坐标数据发送至未知节点；根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标。

上述方案中，所述基于室内 RSSI 测距实验，建立 RSSI 值与距离的转换关系，包括：在每个信标节点的指定范围内，设置多个测量点；将各个  
15 测量点接收到的信标节点所发射数据的 RSSI 值的平均值，确定为对应信标节点的 RSSI 值；基于每个测量点接收到的 RSSI 值、以及每个测量点到对应信标节点的距离，建立 RSSI 值与距离的转换关系。

上述方案中，所述 RSSI 值与距离的转换关系，通过以下公式体现：

$[p(d)]_{dBm} = A - 10n \log(d)$ ；其中， $p(d)$  表示信号强度， $d$  表示距离， $A$  和  $n$  为  
20 常数。

上述方案中，所述根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标，包括：根据所述转换关系，将未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值，转换为所述未知节点与各个信标节点的距离；基于极大似然定位算法，根据未知  
25 节点与各个信标节点的距离，以及各个信标节点的坐标数据，计算出所述

未知节点的坐标。

上述方案中，确定未知节点的坐标后，所述方法还包括：将未知节点的坐标以电子地图形式显示。

5 根据本发明实施例的另一方面，本发明实施例还提供了一种室内定位装置，其中，该装置包括：关系建立模块，配置为布置坐标已知的多个信标节点；并基于室内 RSSI 测距实验，建立 RSSI 值与距离的转换关系；数据发送模块，配置为将一个或多个信标节点的坐标数据，发送至未知节点；位置确定模块，配置为根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标。

10 上述方案中，所述关系建立模块包括：信号强度确定单元，配置为在每个信标节点的指定范围内，设置多个测量点；并将各个测量点接收到的信标节点所发射数据的 RSSI 值的平均值，确定为对应信标节点的 RSSI 值；关系建立单元，配置为基于每个测量点接收到的 RSSI 值、以及每个测量点到对应信标节点的距离，建立 RSSI 值与距离的转换关系。

15 上述方案中，所述位置确定模块包括：转换单元，配置为根据所述转换关系，将未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值，转换为所述未知节点与各个信标节点的距离；坐标计算单元，配置为基于极大似然定位算法，根据未知节点与各个信标节点的距离、以及各个信标节点的坐标数据，计算出所述未知节点的坐标。

20 上述方案中，所述装置还包括：显示模块，配置为将未知节点的坐标以电子地图形式显示。

根据本发明实施例的又一方面，本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行上述的室内定位方法。

25 本发明实施例有益效果如下：

本发明实施例提出的室内方法定位精度高，可以定位到具体的坐标，而且定位测距中 RSSI 值和距离的对应关系，是在需要定位的室内场景实地采集实验数据得出，更符合室内场景的实际情况，比使用无线信号传播理论模型更精确。同时，定位过程是在未知节点中完成的，未知节点具有强大的数据处理能力，并能实时显示室内地理信息图，将定位坐标对应在地图上，有直观的图形用户界面。

上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本发明的具体实施方式。

## 10 附图说明

在附图（其不一定是按比例绘制的）中，相似的附图标记可在不同的视图中描述相似的部件。具有不同字母后缀的相似附图标记可表示相似部件的不同示例。附图以示例而非限制的方式大体示出了本文中所讨论的各个实施例。

15 图 1 是根据本发明实施例的室内定位方法的流程图；

图 2 是根据本发明实施例的信标节点组成示意图；

图 3 是根据本发明实施例的未知节点组成示意图；

图 4 是根据本发明实施例的室内定位方法的详细流程图；

图 5 是根据本发明实施例的室内定位装置的结构框图。

## 20 具体实施方式

为了解决现有技术中室内定位方法的准确度较低的问题，本发明实施例提供了一种室内定位方法及装置，以下结合附图以及实施例，对本发明实施例进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不限定本发明。

本实施例提供了一种室内定位方法，图 1 是根据本发明实施例的室内定位方法的流程图，如图 1 所示，该方法包括以下步骤（步骤 S102-步骤 S106）：

步骤 S102，布置坐标已知的多个信标节点；基于室内 RSSI 测距实验，  
5 建立 RSSI 值与距离的转换关系；

步骤 S104，将一个或多个信标节点的坐标数据发送至未知节点；

步骤 S106，根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的坐标数据，以及上述转换关系，确定未知节点的坐标。

本实施例提出的室内方法定位精度高，可以定位到具体的坐标，而且  
10 定位测距中 RSSI 值和距离的对应关系，是在需要定位的室内场景实地采集实验数据得出，更符合室内场景的实际情况，比使用无线信号传播理论模型更精确。同时，定位过程是在未知节点中完成的，未知节点具有强大的数据处理能力，并能实时显示室内地理信息图，将定位坐标对应在地图上，有直观的图形用户界面。

15 在本实施例中，布置坐标已知的多个信标节点之前，可以先在待定位室内环境中建立二维地理信息坐标系。根据待定位室内环境的具体范围和预期的定位精度，设置坐标系原点的位置和 x、y 方向的坐标精度。

在步骤 S102 中，基于室内 RSSI 测距实验，建立 RSSI 值与距离的转换关系，可以通过以下实施方式实现：在每个信标节点的指定范围内，设置  
20 多个测量点；将各个测量点接收到的信标节点所发射数据的 RSSI 值的平均值，确定为该信标节点的 RSSI 值；基于每个测量点接收到的 RSSI 值，以及每个测量点到对应信标节点的距离，建立 RSSI 值与距离的转换关系。其中，多个测量点的位置，可以根据实际操作情况进行确定。每个测量点到对应信标节点的距离，可以根据信标节点与测量点的坐标计算得出。通过  
25 上述实施方式，可以提高 RSSI 值的准确度，为后续对未知节点进行定位提

供基础。

在步骤 S106 中，根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的坐标数据，以及转换关系，确定未知节点的坐标，可以通过以下实施方式实现：根据所述转换关系，将未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值，转换为该未知节点与各个信标节点的距离；基于极大似然定位算法，根据未知节点与各个信标节点的距离、以及各个信标节点的坐标数据，计算出该未知节点的坐标。通过该实施方式，提高了未知节点的定位准确性。在此之后，可以将未知节点的坐标以电子地图形式显示。在一实施例中，也可以通过文字信息等形式显示。具体采用何种显示方式，根据实际情况确定。

下面分别对本实施例中的信标节点和未知节点进行解释。图 2 是根据本发明实施例的信标节点组成示意图，如图 2 所示，信标节点的主要功能是发送无线数据，对数据存储量和处理要求不高，因此处理器可以使用 8 位 51 单片机 21，数据存储可以使用处理器片上存储资源以满足需求。外围电路有时钟 22、电源 23、开关 24 等。对于室内环境，由于定位区域空间有限，使用 WIFI 模块 25 来进行无线收发数据可以覆盖定位区域。

图 3 是根据本发明实施例的未知节点组成示意图，如图 3 所示，未知节点主要功能是作为接收机接收信标节点发送的数据，并处理数据实现对自身的定位。具体包括存储信标节点发来的数据、用定位算法对数据进行处理计算出自身的坐标、将定位结果以地图形式显示，并能实现地图放大查找等操作。因此功能复杂，处理器可以选用 32 位 ARM 处理器 31，外围电路可以有存储器 32、触摸屏 33、LCD 显示屏 34、时钟 35、电源 36、开关 37、WIFI 模块 38。

下面通过具体实施例和附图，对本发明的室内定位方法进行详细描述。

图 4 是根据本发明实施例的室内定位方法的详细流程图，如图 4 所示，



该流程包括以下步骤 (步骤 S402-步骤 S412):

步骤 S402, 建立待定位室内环境的二维地理信息坐标系;

这里, 根据待定位室内环境的具体范围和预期的定位精度, 设置坐标原点的位置和 x、y 方向的坐标精度。

5 本发明实施例中设置定位精度为 0.1m。

步骤 S404, 在待定位室内环境中, 进行基于室内 RSSI 测距实验, 由采集到的实验数据进行拟合, 得到 RSSI 值和距离  $d$  的关系公式;

具体方法可以为:

在室内选择一个固定位置, 放置信标节点模块发射机, 设置好发射机  
10 的输出功率。发射机固定好后, 设置未知节点作为接收机, 假设以 20cm 为  
间隔, 在距离发射机 20m 的范围内设置 100 个测量点, 即距离发射机 0.2m、  
0.4m、...20m 等位置。对接收机进行编程, 设置一个 RSSI 值缓存区来存储  
接收到的数据包 RSSI 值, 在每个测试点接收 100 个数据包后, 对 100 个  
RSSI 值求平均值, 然后以平均后的 RSSI 值作为信标节点在该位置收到的  
15 信号强度。

最后, 记录 RSSI 值和距离  $d$  的对应关系, 得到 100 组测量数据  $(RSSI_i, d_i)$ ,  
 $i=1, 2, 3, \dots, 100$ , 其中  $RSSI_i$  表示距离为  $d_i$  时的 RSSI 测量值。根据无线信  
号传输理论, 距离发射机为  $d$  时接收端接收到的信号强度  $p(d)$  即 RSSI 以  
dBm 为单位时的理论公式为:

$$20 \quad [p(d)]_{dBm} = A - 10n \log(d) \quad (1)$$

其中, 参数  $A$  和  $n$  需要确定, 用测量到的 100 组数据进行拟合得出公  
式中的参数  $A$  和  $n$ 。这样就得到了 RSSI 值和距离  $d$  的转换公式。未知节点  
便可以由接收到的 RSSI 值计算出与信标节点的距离。

步骤 S406, 在待定位室内环境中, 布置坐标已知的信标节点 (在实际  
25 操作过程中, 该操作也可以在步骤 S402 中同时进行), 并设置信标节点的

工作模式为发送自身 ID 和坐标信息;

具体地, 在室内选择已知坐标的位置, 放置一定数量的信标节点, 信标节点的布设应该覆盖整个室内待定位区域, 且应合理选择布设密度, 信标布置越多, 定位精度越高, 硬件成本也越大, 应综合考虑定位精度和成本, 本发明实施例以信标之间的距离 5m 为例进行介绍。

信标节点的工作具体步骤包括:

(1) 模块初始化, 设置自己的 ID 和坐标。

(2) 设置通信模式为发射机。

(3) 设置 WIFI 模块输出功率。

10 (4) 发送数据。

步骤 S408, 未知节点接收并存储各信标节点发来的数据, 并检测各信标节点的信号强度, 并转换为 RSSI 值, 再将 RSSI 值转换为距离  $d$ ;

具体步骤包括:

(1) 模块初始化。

15 (2) 设置通信模式为接收机。

(3) 接收各信标节点发来的数据包并存储在缓存区。

(4) 处理缓存区中收到的数据包, 从中提取出信标节点的 ID、坐标等信息。WIFI 无线数据包中有相应的字段表示接收到该数据包时的信号强度, 将该字段数据从收到的数据包中提取出来就是 RSSI 值。

20 如果检测到的 RSSI 值已达到来自 10 个信标节点的 RSSI 值, 则停止接收数据包。使用测距实验拟合出的关系式把 RSSI 值转化成距离  $d$ , 这样就得到了未知节点与 10 个不同信标节点之间的距离。如果不够, 则未知节点继续接收数据包采集 RSSI 值。

步骤 S410, 未知节点使用极大似然定位算法, 由收集到的预设个数的信标节点的坐标和到这些信标节点的距离, 计算出自身坐标;

本步骤使用现有的定位算法，未知节点坐标的计算直接由算法的公式得出。

步骤 S412，未知节点在地图上显示自己的实时位置。

这里，未知节点带有 LCD 显示系统，在未知节点上由软件实现室内环境地理信息电子地图，该地图的坐标系和步骤 S402 中建立的二维地理信息坐标系保持一致，未知节点计算出自身坐标后，由软件控制将定位结果实时在电子地图上显示与更新。

在本实施例中，信标节点的功能是：作为发射机发送自己的坐标和 ID 数据。未知节点的功能是：作为接收机接收信标节点发送的数据，并处理数据实现对自己的定位。基于本实施例介绍的室内定位方法，解决了相关技术中室内定位方法的准确度较低的问题。

对应于上述实施例介绍的室内定位方法，本实施例提供了一种室内定位装置，该装置用以实现上述实施例。图 5 是根据本发明实施例的室内定位装置的结构框图，如图 5 所示，该装置包括：关系建立模块 10、数据发送模块 20 和位置确定模块 30。下面对该结构进行详细介绍。

关系建立模块 10，配置为布置坐标已知的多个信标节点；并基于室内接收信号强度 RSSI 测距实验，建立 RSSI 值与距离的转换关系；

数据发送模块 20，连接至关系建立模块 10，配置为将一个或多个信标节点的坐标数据，发送至未知节点；

位置确定模块 30，连接至数据发送模块 20，配置为根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标。

依据本实施例提供的室内定位装置，进行室内定位，定位精度高，可以定位到具体的坐标，而且定位测距中 RSSI 值和距离的对应关系，是在需要定位的室内场景实地采集实验数据得出，更符合室内场景的实际情况，

比使用无线信号传播理论模型更精确。同时，定位过程是在未知节点中完成的，未知节点具有强大的数据处理能力，并能实时显示室内地理信息图，将定位坐标对应在地图上，有直观的图形用户界面。

为了提高定位准确度，本实施例提供了具体的实施方式，详细介绍 RSSI  
5 值与距离的转换关系的具体确定过程，即：上述关系建立模块 10 可以包括：

信号强度确定单元，配置为在每个信标节点的指定范围内，设置多个测量点；将各个测量点接收到的信标节点所发射数据的 RSSI 值的平均值，确定为该信标节点的 RSSI 值；

关系建立单元，配置为基于每个测量点接收到的 RSSI 值，以及每个测  
10 量点到对应信标节点的距离，建立 RSSI 值与距离的转换关系。

为了提高定位准确度，本实施例提供了具体的实施方式，详细介绍未知节点的坐标计算过程，即：上述位置确定模块 30 可以包括：

转换单元，配置为根据所述转换关系，将未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值，转换为该未知节点与各个信标节点的距离；

15 坐标计算单元，配置为基于极大似然定位算法，根据未知节点与各个信标节点的距离，以及各个信标节点的坐标数据，计算出该未知节点的坐标。

为了提高用户体验，本实施例还提供一种实施方式，即上述装置还包括：显示模块，配置为将未知节点的坐标以电子地图形式显示。

20 实际应用时，所述关系建立模块 10、关系建立单元及坐标计算单元可由室内定位装置中的中央处理器（CPU，Central Processing Unit）、微处理器（MCU，Micro Control Unit）、数字信号处理器（DSP，Digital Signal Processor）或可编程逻辑阵列（FPGA，Field-Programmable Gate Array）实现；所述数据发送模块 30 可由室内定位装置中的发射机实现，所述位置  
25 确定模块 30、所述信号强度确定单元及转换单元可由室内定位装置中的

CPU、MCU、DSP 或 FPGA 实现结合接收机实现。

采用本发明实施例描述的技术方案，实现了一种定位准确度较高的室内定位方法，具体过程如下：

(1) 建立待定位室内环境的二维地理信息坐标系；

5 (2) 在待定位室内环境做基于 RSSI 值的测距实验，由采集到的实验数据进行拟合得到 RSSI 值和距离  $d$  的关系公式；

(3) 在室内布置坐标已知的信标节点，并设置信标节点工作模式为发送自身的 ID 和坐标信息；

10 (4) 待定位未知节点接收并存储各信标节点发来的数据，并检测各信标节点的 RSSI 值，将 RSSI 值转换为距离；

(5) 未知节点使用极大似然定位算法，由收集到的预设个数的信标坐标和到这些信标节点的距离计算出自身坐标；

(6) 未知节点在地图上显示自身实时位置。

15 基于上述过程，能够达到更好的室内定位效果，比使用无线信号传播理论模型更精确。同时，将定位坐标对应在地图上，有直观的图形用户界面，提高了用户体验。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、20 光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、25

嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

- 5 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

10 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

15 基于此，本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，所述计算机存储介质包括一组指令，当执行所述指令时，引起至少一个处理器执行上述的室内定位方法。

尽管为示例目的，已经公开了本发明的优选实施例，本领域的技术人员将意识到各种改进、增加和取代也是可能的，因此，本发明的范围应当不限于上述实施例。

20

## 权利要求书

1、一种室内定位方法，所述方法包括：

布置坐标已知的多个信标节点；基于室内接收信号强度RSSI测距实验，建立RSSI值与距离的转换关系；

5 将一个或多个信标节点的坐标数据发送至未知节点；

根据未知节点检测到的各个信标节点的RSSI值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标。

2、如权利要求1所述的方法，其中，所述基于室内RSSI测距实验，建立RSSI值与距离的转换关系，包括：

10 在每个信标节点的指定范围内，设置多个测量点；

将各个测量点接收到的信标节点所发射数据的RSSI值的平均值，确定为对应信标节点的RSSI值；

基于每个测量点接收到的RSSI值、以及每个测量点到对应信标节点的距离，建立RSSI值与距离的转换关系。

15 3、如权利要求1或2所述的方法，其中，所述RSSI值与距离的转换关系，通过以下公式体现：

$[p(d)]_{dBm} = A - 10n \log(d)$ ；其中， $p(d)$ 表示信号强度， $d$ 表示距离， $A$ 和 $n$ 为常数。

4、如权利要求1所述的方法，其中，所述根据未知节点检测到的各个信标节点的RSSI值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标，包括：

根据所述转换关系，将未知节点检测到的各个信标节点的RSSI值，转换为所述未知节点与各个信标节点的距离；

25 基于极大似然定位算法，根据未知节点与各个信标节点的距离、以及各个信标节点的坐标数据，计算出所述未知节点的坐标。

5、如权利要求 1 所述的方法，其中，确定未知节点的坐标后，所述方法还包括：

将未知节点的坐标以电子地图形式显示。

6、一种室内定位装置，所述装置包括：

5 关系建立模块，配置为布置坐标已知的多个信标节点；并基于室内接收信号强度 RSSI 测距实验，建立 RSSI 值与距离的转换关系；

数据发送模块，配置为将一个或多个信标节点的坐标数据，发送至未知节点；

10 位置确定模块，配置为根据未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值、接收到的所述坐标数据、以及所述转换关系，确定未知节点的坐标。

7、如权利要求 6 所述的装置，其中，所述关系建立模块包括：

信号强度确定单元，配置为在每个信标节点的指定范围内，设置多个测量点；并将各个测量点接收到的信标节点所发射数据的 RSSI 值的平均值，确定为对应信标节点的 RSSI 值；

15 关系建立单元，配置为基于每个测量点接收到的 RSSI 值、以及每个测量点到对应信标节点的距离，建立 RSSI 值与距离的转换关系。

8、如权利要求 6 所述的装置，其中，所述位置确定模块包括：

转换单元，配置为根据所述转换关系，将未知节点检测到的各个信标节点的 RSSI 值，转换为所述未知节点与各个信标节点的距离；

20 坐标计算单元，配置为基于极大似然定位算法，根据未知节点与各个信标节点的距离、以及各个信标节点的坐标数据，计算出所述未知节点的坐标。

9、如权利要求 6 所述的装置，其中，所述装置还包括：

显示模块，配置为将未知节点的坐标以电子地图形式显示。

25 10、一种计算机存储介质，所述计算机存储介质包括一组指令，当执



行所述指令时，引起至少一个处理器执行如权利要求 1 至 5 任一项所述的室内定位方法。

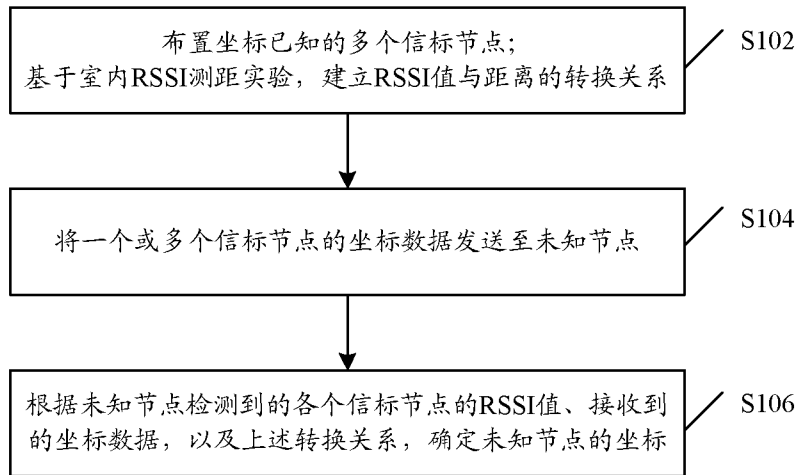


图 1

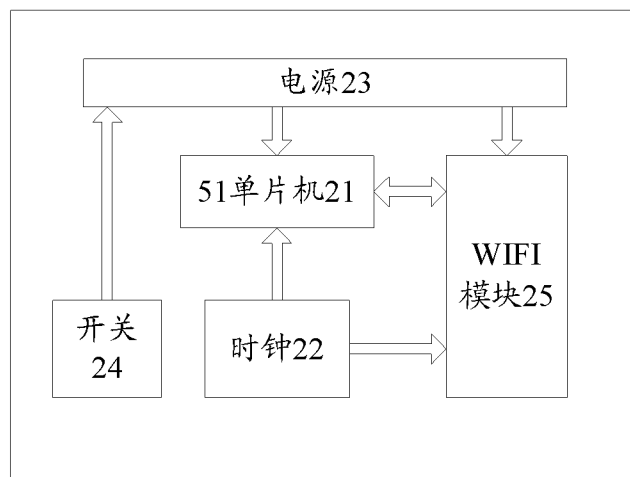


图 2

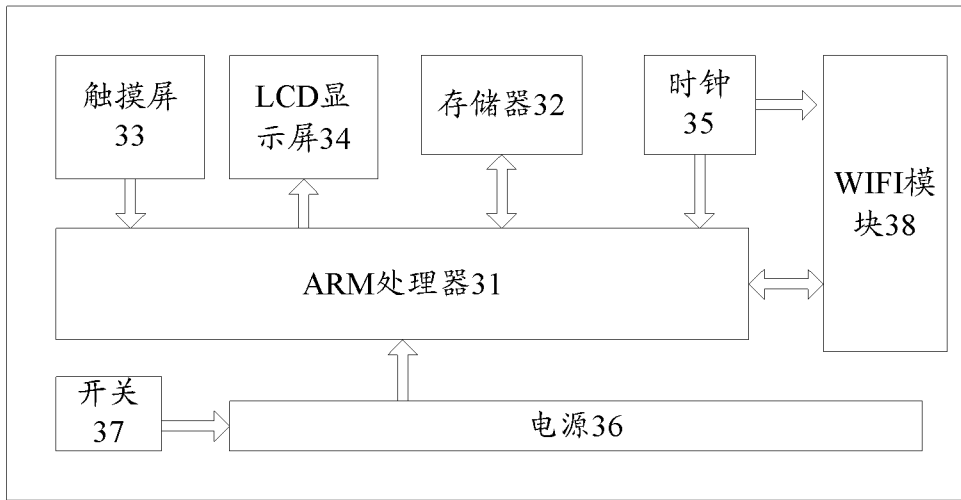


图 3

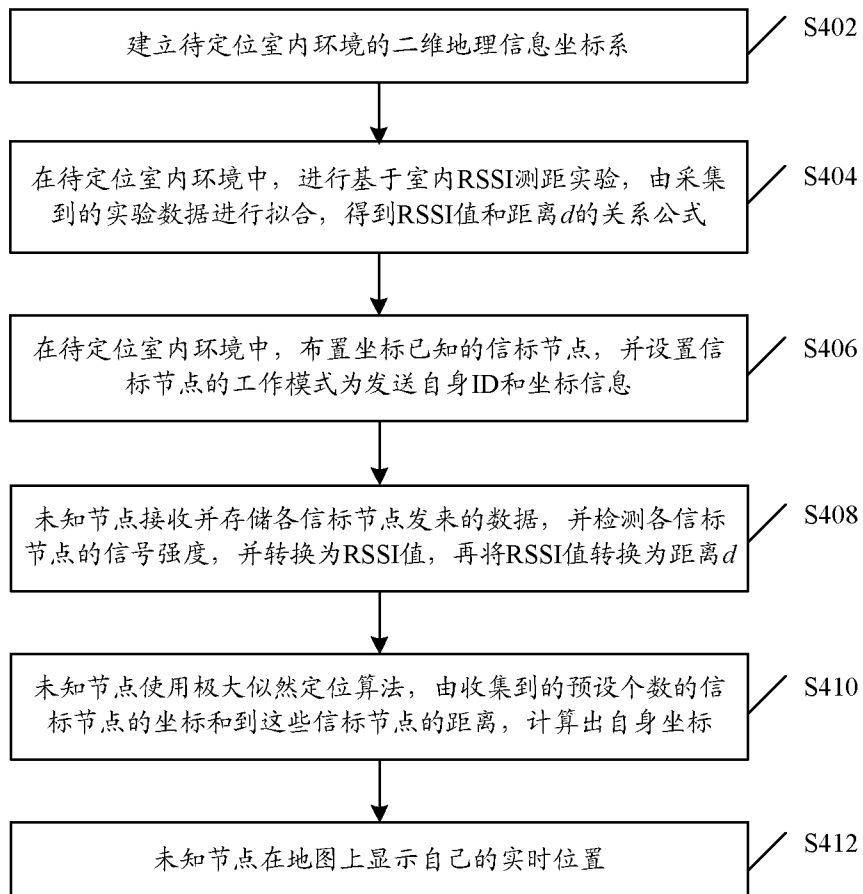


图 4



图 5

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2014/092667**

## 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)

G01S; H04W; 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)

CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, SIPOABS, DWPI: underground, received signal strength, look-up table, location, position, indoor, beacon, label, tag, node, RSSI, receiving signal strength indicator, received signal strength indicator, range, distance, relationship, correlation, table, list, LUT, mapping

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 101459870 A (MICROSYSTEM INSTITUTE BRANCH CENTER, JIAXING RESEARCH AND COMMERCIALIZATION CENTER FOR TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 17 June 2009 (17.06.2009), description, page 2, lines 16-19 and page 3, lines 18-23	1-10
X	CN 102879762 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 16 January 2013 (16.01.2013), claim 1 and figure 1	1-10
X	CN 101187702 A (SHANGHAI UNIVERSITY), 28 May 2008 (28.05.2008), description, page 5, line 20 to page 6, line 18	1-10
X	TW 200928417 A (PRECISION MACHINERY RESEARCH & DEVELOPMENT CENTER), 01 July 2009 (01.07.2009), claim 1 and figure 3	1-10
X	US 2004162084 A1 (ATHEROS COMMUNICATIONS INC.), 19 August 2004 (19.08.2004), description, paragraphs [0012]-[0016] and [0043]-[0047], and figures 1-2	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  
22 May 2015 (22.05.2015)

Date of mailing of the international search report  
**05 June 2015 (05.06.2015)**

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  
**YU, Xin**  
Telephone No.: (86-10) **62085168**

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

International application No.  
**PCT/CN2014/092667**

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101459870 A	17 June 2009	CN 101459870 B	25 June 2014
CN 102879762 A	16 January 2013	CN 102879762 B	26 February 2014
CN 101187702 A	28 May 2008	CN 101187702 B	30 March 2011
TW 200928417 A	01 July 2009	TW I357504 B	01 February 2012
US 2004162084 A1	19 August 2004	US 2011025557 A1	03 February 2011
		US 2012076122 A1	29 March 2012
		US 8095155 B2	10 January 2012
		US 8909252 B2	09 December 2014
		US 7899472 B1	01 March 2011
		WO 2004075458 A3	24 March 2005
		WO 2004075458 A2	02 September 2004
		US 7130646 B2	31 October 2006
		US 2014057653 A1	27 February 2014
		US 8855685 B2	07 October 2014
		WO 2004075458 B1	19 May 2005
		US 2014057654 A1	27 February 2014

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/092667

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 5/02(2010.01)i</p> <p>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</p>																				
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01S; H04W; G01C</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, SIPOABS, DWPI:定位, 室内, 井下, 信标, 标签, 节点, RSSI, 接收信号强度, 距离, 测距, 关系, 表, 查找表, 映射, location, position, indoor, beacon, label, tag, node, RSSI, receiving signal strength indicator, received signal strength indicator, range, distance, relationship, correlation, table, list, LUT, mapping</p>																				
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 101459870 A (中科院嘉兴中心微系统所分中心) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 说明书第2页第16-19行、第3页第18-23行</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 102879762 A (东南大学) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 权利要求1及图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 101187702 A (上海大学) 2008年 5月 28日 (2008 - 05 - 28) 说明书第5页第20行-第6页第18行</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>TW 200928417 A (財團法人精密機械研究發展中心) 2009年 7月 1日 (2009 - 07 - 01) 权利要求1及图3</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2004162084 A1 (ATHEROS COMMUNICATIONS INC.) 2004年 8月 19日 (2004 - 08 - 19) 说明书第[0012]-[0016]、[0043]-[0047]段及图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 101459870 A (中科院嘉兴中心微系统所分中心) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 说明书第2页第16-19行、第3页第18-23行	1-10	X	CN 102879762 A (东南大学) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 权利要求1及图1	1-10	X	CN 101187702 A (上海大学) 2008年 5月 28日 (2008 - 05 - 28) 说明书第5页第20行-第6页第18行	1-10	X	TW 200928417 A (財團法人精密機械研究發展中心) 2009年 7月 1日 (2009 - 07 - 01) 权利要求1及图3	1-10	X	US 2004162084 A1 (ATHEROS COMMUNICATIONS INC.) 2004年 8月 19日 (2004 - 08 - 19) 说明书第[0012]-[0016]、[0043]-[0047]段及图1-2	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 101459870 A (中科院嘉兴中心微系统所分中心) 2009年 6月 17日 (2009 - 06 - 17) 说明书第2页第16-19行、第3页第18-23行	1-10																		
X	CN 102879762 A (东南大学) 2013年 1月 16日 (2013 - 01 - 16) 权利要求1及图1	1-10																		
X	CN 101187702 A (上海大学) 2008年 5月 28日 (2008 - 05 - 28) 说明书第5页第20行-第6页第18行	1-10																		
X	TW 200928417 A (財團法人精密機械研究發展中心) 2009年 7月 1日 (2009 - 07 - 01) 权利要求1及图3	1-10																		
X	US 2004162084 A1 (ATHEROS COMMUNICATIONS INC.) 2004年 8月 19日 (2004 - 08 - 19) 说明书第[0012]-[0016]、[0043]-[0047]段及图1-2	1-10																		
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																				
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																				
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 5月 22日</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 6月 5日</p>																			
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p>喻新</p> <p>电话号码 (86-10)62085168</p>																			

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/092667

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	101459870	A	2009年 6月 17日	CN	101459870	B	2014年 6月 25日
CN	102879762	A	2013年 1月 16日	CN	102879762	B	2014年 2月 26日
CN	101187702	A	2008年 5月 28日	CN	101187702	B	2011年 3月 30日
TW	200928417	A	2009年 7月 1日	TW	I357504	B	2012年 2月 1日
US	2004162084	A1	2004年 8月 19日	US	2011025557	A1	2011年 2月 3日
				US	2012076122	A1	2012年 3月 29日
				US	8095155	B2	2012年 1月 10日
				US	8909252	B2	2014年 12月 9日
				US	7899472	B1	2011年 3月 1日
				WO	2004075458	A3	2005年 3月 24日
				WO	2004075458	A2	2004年 9月 2日
				US	7130646	B2	2006年 10月 31日
				US	2014057653	A1	2014年 2月 27日
				US	8855685	B2	2014年 10月 7日
				WO	2004075458	B1	2005年 5月 19日
				US	2014057654	A1	2014年 2月 27日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)