



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102272616 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 30

(21) 申请号 200880132647. 2

(22) 申请日 2008. 11. 13

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2011. 07. 11

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/FI2008/050656 2008. 11. 13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02010/055192 EN 2010. 05. 20

(73) 专利权人 FZC 哥络普斯
地址 阿联酋迪拜

(72) 发明人 蒂莫·海基利 阿斯西·雅各琳娜
蒂莫·凯斯玛 于尔基·帕纳嫩
阿尔诺·希耶塔宁

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240
代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009. 01)

G01S 1/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0178154 A1, 2006. 08. 10, 全文.

CN 1833461 A, 2006. 09. 13, 全文.

WO 2006/043123 A1, 2006. 04. 27, 全文.

US 2004/0104841 A1, 2004. 06. 03, 全文.

US 2001/0022558 A1, 2001. 09. 20, 全文.

US 2008/0096578 A1, 2008. 04. 24, 全文.

审查员 王海峰

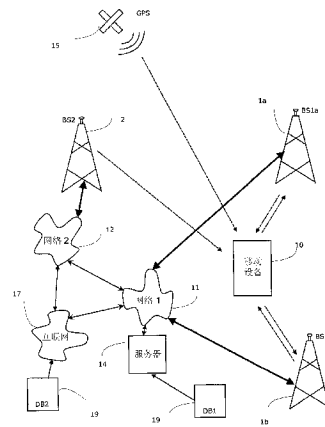
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

改善定位精确度的方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种用于精确地确定移动设备 (10) 位置的方法和系统。将映射阶段中, 收集到的基于卫星的定位数据以及收集到的小区数据被用于映射覆盖区域估计, 并且在实际位置确定阶段, 利用通过无线蜂窝通信网络 (11、12) 以及可能但非必要从外部数据库 (17、19) 接收到的实际环境数据来改善覆盖区域估计。覆盖区域估计包括至少一些以下计算:(i) 基站位置估计;(ii) 发射范围估计;(iii) 信号图估计;以及(iv) 区域类型估计。根据基于实际环境数据与估计(i)-(iv)之间的相对比较和该比较产生的加权系数的覆盖区域估计来确定移动设备(10)的实际位置。在两个阶段期间, 数据库存储在服务器(14)中, 并且每当接收到新的环境数据时更新该数据库。



CN 102272616 B

1. 一种用于确定移动设备位置的方法,所述移动设备被配置为至少收集并进一步发射定位数据和无线通信小区数据,所述方法包括:

接收并存储所述定位数据和环境数据,所述环境数据包括与所述定位数据相关的多个小区中每个小区的小区数据;

基于所述定位数据和包括所述小区数据的所述环境数据,针对所述多个小区中每个小区计算覆盖区域估计;

接收实际环境数据,根据所述实际环境数据与所述多个小区的所述覆盖区域估计的所述环境数据的相对比较,从所述多个小区中选择至少一个小区,其中,所述实际环境数据与所选择的至少一个小区的所述覆盖区域估计的环境数据相匹配;

根据选定的所述小区的所述覆盖区域估计的所述定位数据计算所述移动设备的位置;以及

使用选定的所述小区的所述定位数据更新所述多个小区中剩余小区的覆盖区域估计。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,计算所述覆盖区域估计至少包括基于包含小区数据的所述环境数据的区域类型数据估计。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,计算所述覆盖区域估计包括计算每个小区的发射基站的位置。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述覆盖区域估计包括计算每个小区的发射基站的发射范围。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述覆盖区域估计包括计算每个小区的大小和形状,其中,所述小区的大小和形状基于以下小区数据中的至少一个:无线电频率、绝对无线频道编号、接收器信号强度和定时超前。

6. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述环境数据包括有关多种范围上的信号丢失、基站数和基站类型的信息。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述环境数据涉及以下信息中的至少一个:人口密度、陆地地形、城市规模;所述小区数据涉及以下中的至少一个:移动国家码、移动网络码、位置区域码和小区标识。

8. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述定位数据包括全球定位系统的至少一些坐标。

9. 一种用于确定移动设备位置的系统,其中,

所述移动设备,被配置为至少收集并进一步发射从定位系统接收的定位数据和从属于至少一个蜂窝网络的多个基站接收的无线通信小区数据;

服务器,被配置为接收并存储所述定位数据和环境数据,所述环境数据包括与所述定位数据相关的所述多个基站中每个基站的小区数据;

所述服务器被配置为基于所述定位数据和包括所述小区数据的所述环境数据,针对所述多个基站中每个基站计算覆盖区域估计;

所述服务器被配置为接收实际环境数据,根据所述实际环境数据与所述多个小区的所述覆盖区域估计的所述环境数据的相对比较,从所述小区中选择至少一个小区,其中,所述实际环境数据与所选择的至少一个小区的所述覆盖区域估计的环境数据相匹配;

所述服务器被配置为根据选定的所述小区的所述覆盖区域估计的所述定位数据来计

算所述移动设备的位置；

所述服务器被配置为进一步发射所述移动设备的位置；以及

所述服务器被配置为使用选定的所述小区的所述定位数据更新所述多个小区中剩余小区的覆盖区域估计。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其中,所述服务器被配置为至少使用基于包括小区数据的所述环境数据的区域类型数据来计算所述覆盖区域估计。

11. 根据权利要求 9 或 10 所述的系统,其中,所述服务器被配置为通过计算每个基站小区的大小和形状来计算所述覆盖区域估计。

12. 根据权利要求 9 或 10 所述的系统,其中,所述服务器被配置为接收包括从外部数据库接收的外部环境信息的环境数据。

13. 一种用于确定移动设备位置的模块,所述移动设备被配置为至少收集并进一步发射定位数据和无线通信小区数据,所述模块包括:

接收器和存储器,所述接收器被配置为接收所述定位数据和包括与所述定位数据相关的多个基站中每个基站的小区数据的环境数据,所述存储器被配置为存储所述定位数据和包括与所述定位数据相关的多个基站中每个基站的小区数据的环境数据;

处理器,被配置为基于所述定位数据和包括所述小区数据的所述环境数据,针对所述多个基站中每个基站计算至少一个覆盖区域估计;

选择器,被配置为接收实际环境数据,根据所述实际环境数据与所述小区的所述覆盖区域估计的所述环境数据的相对比较,从所述小区中选择至少一个小区,其中,所述实际环境数据与所选择的至少一个小区的所述覆盖区域估计的环境数据相匹配;

所述处理器,被配置为根据选定的所述小区的所述覆盖区域估计的所述定位数据来计算所述移动设备的位置;以及

所述处理器,被配置为使用选定的所述小区的所述定位数据更新所述多个小区中剩余小区的覆盖区域估计。

14. 根据权利要求 13 所述的模块,其中,所述处理器被配置为通过至少计算基于包括小区数据的所述环境数据的区域类型数据估计来计算所述覆盖区域估计。

改善定位精确度的方法和系统

技术领域

[0001] 总体而言,本发明涉及包括移动定位技术的、用于确定移动设备位置的方法和系统。更具体地,本发明涉及用于精确地确定移动设备位置的方法和系统,其中,由通过无线蜂窝通信网络接收的、并可选地来自外部数据库的环境数据改善定位。

背景技术

[0002] 位置跟踪设备和其他这样的移动终端通常包括:基于卫星的位置确定功能,例如用于全球定位系统(GPS)的接收器;一定程度上的蜂窝通信功能,例如用于收集来自附近小区/基站的小区数据并将其报告至远端位置处接收器的收发器。为了确定位置,GPS接收器必须具有用于至少三个合适的卫星的当前年历数据和星历数据,并且该接收器必须有其位置的初始估计。然而,来自卫星的信号接收很容易受到地形障碍物(如地理特征、建筑物、树木等)造成的干扰。由于位置跟踪设备通常是在GPS信号接收会断断续续的环境(诸如,城市 and 市区)中操作,这将导致位置跟踪设备的性能较差。

[0003] 文献WO 2008/080226、US 2008/0171557、EP 1548456以及US7215967专注于基于GPS的位置跟踪设备和其他这样的移动终端的缺点,并且提出辅助GPS(AGPS)来更新年历和/或星历数据以便提高这种设备的性能。AGPS系统在以下位置中利用了远程陆地站,在该位置中:预计卫星信号接收良好,然后基于接收信号的辅助数据(例如)经由蜂窝通信网络发射到移动终端。GPS接收器的启动通常需要其位置的初始估计,并且该过程耗费数分钟(所谓的冷启动时间)。为加速GPS接收器的启动,引用的文献提出远程/移动陆地站产生基于蜂窝网络基站标识符的辅助数据和从蜂窝网络基站接收的时间延迟数据,并且该数据用于提高初始位置定位估计。可从基站获得的时间延迟数据用于估计位置跟踪设备与基站之间的距离。为了根据基站延迟数据确定位置估计,有必要知晓基站的位置,但出于安全或其他原因,该基站位置并不总是自明的(axiomatic)。最后,使用基于辅助数据(包括标识符)、时间延迟数据以及从远程陆地站获得的有效GPS星历数据的初始位置估计来确定位置跟踪设备的位置。在现有技术系统中,初始的、实际的和最终的位置确定通常需要在每个阶段中接收基于卫星的定位数据,这是耗时的任务。

[0004] 以上描述的位置估计过程考虑了包括从卫星接收的星历数据和标识符的辅助数据、来自蜂窝基站的时间延迟数据。这很容易造成不精确的位置估计,原因在于忽略了某些环境障碍物及其影响。上述位置估计是基于移动终端相对于基站位置的位置分析,因此如果不能获得准确的基站位置,则产生的位置估计将失真。上述位置估计过程没有为每个小区估计基站位置或基站的覆盖区域(无线电信号到达的区域)。上述位置估计过程没有进行任何关于地形和都市景观等小区类型的估计。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种用于确定移动设备位置的方法、系统和模块,该移动设备被配置为收集并且进一步发射至少定位数据和至少一些无线通信小区数据。该方

法、系统和模块允许提高位置确定的精确度并且减少位置确定的时间。

[0006] 本发明的特征在于独立权利要求所呈现的。从属权利要求中呈现了本发明的实施方式。

[0007] 根据本发明的第一方面，提供了用于确定移动设备位置的方法，该移动设备被配置为收集并且进一步发射至少定位数据和无线通信小区数据，该方法包括：

[0008] - 接收并存储定位数据以及环境数据，其中，环境数据包括与定位数据关联的多个小区中每一个的小区数据，

[0009] - 基于定位数据和包括小区数据的环境数据为多个小区中的每一个计算覆盖区域估计，

[0010] - 进一步接收包括小区数据的实际环境数据并且将实际环境数据与多个小区中每一个的覆盖区域估计的环境数据进行相对地比较，

[0011] - 从多个小区中选择所具有的实际环境数据与覆盖区域估计的环境数据匹配的至少一个小区，以及

[0012] - 根据选定的至少一个小区中每一个的覆盖区域估计的定位数据计算移动设备的位置。

[0013] 在本发明的优选实施方式中，存储定位数据和环境数据（其包括与定位数据关联的小区数据）进一步包括通过将接收到的定位数据相关的环境数据和与相同定位数据相关的覆盖区域估计进行比较来改善覆盖区域估计。

[0014] 优选地，接收到的每条新信息均用于更新收集的、包括小区数据的环境数据。

[0015] 在本发明的另一个优选实施方式中，接收环境数据包括从外部数据库接收外部环境信息。

[0016] 在本发明的另一个优选实施方式中，提供了计算机程序，该计算机程序包括程序代码装置，当程序在处理器上运行时，该程序代码装置适合执行方法权利要求的任何步骤。

[0017] 根据本发明的第二方面，提供了用于确定移动设备位置的系统，其中

[0018] - 移动设备，被配置为收集和进一步发射从定位系统接收的至少定位数据和从属于至少一个蜂窝网络的多个基站接收的无线通信小区数据，

[0019] - 服务器，被配置为接收并存储定位数据和环境数据（其包括与定位数据相关的多个基站中每个基站的小区数据），

[0020] - 该服务器被配置为基于定位数据和包括小区数据的环境数据对多个基站中的每个基站计算覆盖区域估计，

[0021] - 该服务器被配置为进一步接收包括小区数据的实际环境数据并且将实际环境数据与多个基站中每个基站的覆盖区域估计的环境数据进行相对地比较，

[0022] - 该服务器被配置为从多个基站中选择所具有的实际环境数据与覆盖区域估计的环境数据匹配的至少一个基站，

[0023] - 该服务器被配置为根据选定的至少一个基站中每一个基站的覆盖区域估计的定位数据计算移动设备的位置，以及

[0024] - 该服务器被配置为将移动设备的位置发射至移动设备。

[0025] 根据本发明的第三方面，提供了用于确定移动设备位置的模块，该移动设备被配置为收集和进一步发射至少定位数据和无线通信小区数据，该模块包括：

[0026] - 接收器和存储器,该接收器被配置为接收定位数据和环境数据(其包括与定位数据相关的多个基站中每个基站的小区数据),存储器被配置为存储定位数据和环境数据(其包括与定位数据相关的多个基站中每个基站的小区数据),

[0027] - 处理器,被配置为基于定位数据和包括小区数据的环境数据对于多个基站中每个基站计算覆盖区域估计,

[0028] - 该接收器被配置为进一步接收包括小区数据的实际环境数据,该处理器被配置为将实际环境数据与多个基站中每个基站的覆盖区域估计的环境数据进行相对地比较,

[0029] - 选择器,被配置为从多个基站中选择所具有的实际环境数据与覆盖区域估计的环境数据匹配的至少一个基站,以及

[0030] - 该处理器被配置为根据选定的至少一个基站中每个基站的覆盖区域估计的定位数据计算移动设备的位置。

[0031] 具体化的本发明的优势在于提供更加精确的覆盖区域估计、基站位置估计和位置区域类型的估计,从而提供更加精确的移动设备位置确定。

[0032] 具体化的本发明的另一优势在于其提供更加精确和快速的覆盖区域估计,因为在映射阶段(即,基于定位数据和包括与定位数据相关的多个小区中每个小区的小区数据的环境数据来计算估计),为了结束对整个覆盖区域、整个覆盖区域的形状和基站发射信号强度的估计,在开始时即使仅映射基站一小部分覆盖区域也是足够的。

[0033] 具体化的本发明的又一优势在于其提供对于移动设备更加精确的位置确定,因为覆盖区域估计与实际环境数据之间的相对比较着重于覆盖区域估计,从而如以下解释,它们代表的基站/小区获得最大精确度。这也允许可以消除由于来自部分小区的较差信号质量引起的可能误差所导致的影响。

[0034] 具体化的本发明的再一优势在于其提供了对于移动设备的快速位置确定。由于覆盖区域估计、基站位置估计以及位置区域类型估计的进一步计算是基于从移动设备接收的、包括小区数据的环境数据或基于从移动设备或外部数据库接收的、包括小区数据的环境数据,一旦在处理开始时完成了基于卫星的定位数据的接收,就没有必要再为缓慢且不可靠的基于卫星的定位数据接收花费时间。

[0035] 具体化的本发明的再一优势在于其提供了对于移动设备更加精确的位置确定,因为其除了利用从基站接收的基于小区的数据之外还利用了从数据库接收的外部环境数据,并且还可以从移动设备被配置从附近基站收集的所有数据中推出附加环境数据。

[0036] 具体化的本发明的再一优势在于其提供了对于移动设备更加灵活的位置确定,因为其利用了从多个网络运营商的基站接收的小区数据。

[0037] 具体化的本发明的再一优势在于其为移动设备提供了精确度得到改善的位置确定,因为其通过存储定位数据以及包括在位置确定过程期间收集的小区数据的环境数据来进行自学习过程。该过程可以分为两个阶段,其中,在映射阶段(计算覆盖区域估计)收集定位数据和包括小区数据的环境数据,在位置确定阶段(计算实际位置)收集包括小区数据的环境数据。按照这种方式,可以为有关实际定位数据和相应的环境数据的参数生成可更新数据库,可以通过将每个接收到的新环境数据与数据库中存在的参数比较来迭代该数据库。

[0038] 通过结合附图阅读以下有关具体实施方式的描述,将完全理解本发明的各种实施

方式连同附加目的和优点。

[0039] 不应将本文中提出的本发明的实施方式理解为构成对所附权利要求适用性的限制。动词“包括”或其任何其他变型在本文中作为开放限定使用，不排除存在未列举的特征。除非有特殊说明，否则从属权利要求中列举的特征可相互自由组合。本文所用的术语“一个(a)”、“一个(an)”以及“至少一个”定义为一个或多于一个。本文所用的术语“多个”定义为两个或多于两个。本文所用的术语“包含”和“具有”定义为包括。本文所用的术语“另一个”定义为至少第二个或更多。本文所用的术语“程序”、“计算机程序”以及“计算机指令”定义为被设计用于在处理器上执行的一系列指令。

[0040] 附图说明

[0041] 下面将参考附图仅以示例的方式来详细描述本发明的实施方式，其中：

[0042] 图 1a 是示出了根据本发明实施方式的移动设备的框图；

[0043] 图 1b 是示出了根据本发明实施方式的服务器模块的框图；

[0044] 图 2 是示出了根据本发明实施方式的系统的图示；以及

[0045] 图 3 是示出了根据本发明实施方式的方法的流程图。

[0046] 具体实施方式

[0047] 图 1a 示出了根据本发明实施方式的移动设备 10 的框图。例如，移动设备 10 可以是位置跟踪设备或任何其他这种能基于请求和 / 或连续地表明其当前位置的设备。当移动设备 10 移动或处于静止状态时，其位置被监控。移动设备 10 包括：第一接收装置 3，用于接收基于卫星的定位信号，如全球定位系统 (GPS) 信号；以及第二接收装置 6，用于接收蜂窝通信网络信号，如 GSM、GPRS、3G、CDMA 信号。如图 1a 所示的典型，第一接收装置可以包括至少一个 GPS 接收器 3 以及相关的天线（未显示），至少一个蜂窝接收器 6 连同相关的天线（未显示）。蜂窝接收器 6 可以包括一个或多个用于不同蜂窝通信网络的接收装置，并且该蜂窝接收器能够接收来自不同运营商运营的蜂窝网络的信号。蜂窝接收器 6 和蜂窝发射器 7 通过蜂窝通信网络可操作地与远程站 14（诸如，服务器）进行通信。蜂窝发射器 7 可操作地将数据从移动设备 10 发射到远程站 14。蜂窝接收器 6 和发射器 7 可以集成在单个部件中。

[0048] 移动设备 10 进一步包括：处理器 4，能够控制移动设备 10 的功能并且能够执行存储程序的步骤以及通过蜂窝接收器 6 和 / 或 GPS 接收器 3 接收的程序指令。移动设备 10 可以包括存储器 5，该存储器能够存储嵌入式存储程序并能够存储通过 GPS 接收器 3 和蜂窝接收器 6 接收的信号数据。处理器 4 和存储器 5 也可以集成在一起。移动设备 10 可以进一步包括传感器（未显示），用于检测移动设备内部或外部的某些环境条件。可以使用结合上述任何元件功能的部件。

[0049] 根据另一实施方式，移动设备 10 包括：被配置为接收并收集对应于定位数据的信息（例如，GPS 坐标）的第三接收装置（未显示）代替用于接收基于卫星定位信号的第一接收装置 3。根据又一实施方式，移动设备 10 不包括 GPS 接收器 3 及相关的天线，例如该移动设备可以是 GSM/GPRS、CDMA 或被配置为接收并收集定位数据的其他蜂窝电话设备。

[0050] 图 1b 示出了根据本发明实施方式的服务器 14 或其他这种模块的框图。服务器 14 连接至蜂窝通信网络（例如，GSM、GPRS、3G、CDMA），并且该服务器包括：第一接收装置 36，用于接收来自移动设备 10 的数据；以及发射装置 37，用于将数据和 / 或程序指令发射至移动

设备 10。如图 1b 中所示的典型,第一接收装置可以包括至少一个蜂窝接收器 36 连同相关的天线(未显示)以及至少一个蜂窝发射器 37 连同相关的天线(未显示)。服务器 14 进一步包括:接收装置 31,被配置为接收来自外部源 19(诸如,外部数据库)的数据。服务器 14 包括:处理器 34,其能够控制服务器 14 的功能并且执行存储程序的步骤以及涉及(例如)分析移动设备 10 位置的程序指令。服务器 14 包括:存储器 35,其能够存储该存储程序并且能够存储通过蜂窝接收器 36 和接收装置 31 接收的信号数据。处理器 34 也可以积聚诸如存储器 35 或数据库(未显示)的存储装置,利用其通过接收装置 31 和蜂窝接收器 6 接收的外部数据的每条新数据以及持续地处理该积聚的数据以更新和/或修正服务器数据库。处理器 4 和存储器 5 也可以集成在一起。服务器 14 进一步包括:选择装置 38,用于根据来自处理器 34 的指令做出选择。

[0051] 图 2 示出了根据本发明实施方式的系统的示意图。该系统包括至少一个移动设备 10,例如位置跟踪设备或经由一个或多个基站 1a、1b 在至少一个蜂窝通信网络 11 中可操作的其他这种移动设备。该系统还包括来自不同运营商和/或由不同技术运行的其他数据通信网络 12 的基站 2。移动设备 10 能够接收来自所有附近基站 1a、1b 和 2 的信号。该系统还经由卫星 15(优选地,至少三个卫星 15)使用至少一个基于卫星的定位系统(例如, GPS)。可替换地,该系统被配置为接收并使用对应于这种定位系统的定位数据。服务器 14 直接连接至(如图 2 所示)或经由另一数据通信网络 17(诸如,互联网)连接至蜂窝通信网络 11。移动设备 10 能够利用服务器 14 发射和接收数据。该移动设备能够通过发射从卫星 15 接收到的定位数据来将其位置报告给服务器 14,并且还能够在任何附近基站 1a、1b 和 2 收集的小区数据的环境数据。移动设备 10 或根据请求、或连续地、或以固定时间间隔或不定期地报告该数据。服务器 14 将接收到的所有定位数据和环境数据存储在(例如)存储器 35 中。此外,服务器 14 能够经由接收装置 31 接收来自外部数据库 19 的外部数据。外部数据库可以直接或者通过互联网 17 或其他这种数据通信网络连接至服务器 14。

[0052] 在根据本发明实施方式的系统中,移动设备 10 被配置为接收从基于卫星的定位系统的卫星 15 接收的至少定位数据以及自属于至少一个蜂窝通信网络 11、12 的多个基站 1a、1b 和 2 接收的无线蜂窝通信网络的至少小区数据。根据该系统的另一实施方式,移动设备 10 包括:代替用于接收基于卫星的定位信号的第一接收装置 3,第三接收装置(未显示)被配置为接收并收集对应于定位数据的信息(例如, GPS 坐标)。根据系统的另一实施方式,移动设备 10 不包括 GPS 接收器 3 及相关的天线,例如该移动设备可以是 GSM/GPRS、CDMA 或被配置为接收并收集定位数据的其他蜂窝电话设备。

[0053] 在该系统中,在映射阶段初期,移动设备 10 被配置为同时收集定位数据以及与该定位数据相关的小区数据。移动设备 10 被配置为进一步将收集到的定位数据和包括小区数据的环境数据至少发射至服务器 14。在下文中, GPS 用作基于卫星的信号的实例, GSM 作为基于小区的信号。在卫星 15 发射的星历数据中接收定位数据,如 GPS 坐标。包括小区数据的环境数据可包括区域标识数据,诸如移动国家码(MCC)、移动网络码(MNC)、位置区域码(LAC)、小区标识(CID)和/或多个基站 1a、1b、2 发射的其他这样的数据。包括小区数据的环境数据还可以包括涉及多个基站/小区 1a、1b、2 中每一个的数据,诸如接收器信号强度(RxLev)、定时超前(TA)、无线电频率(RF)、绝对无线频道编号(ARFCN)和/或多个基站 1a、1b、2 发射的其他这样的数据。针对每个 GPS 位置坐标从每个附近基站 1a、1b、1c 收

集包括小区数据的环境数据,然后移动设备 10 将环境数据发射至服务器 14。代替 GPS 位置坐标,可以使用从现有技术已知的任何其他定位系统中接收的相应定位坐标。其适用于整个本说明书,因为 GPS 坐标仅用作典型位置坐标。

[0054] 服务器 14 包括:蜂窝接收器 36,被配置为接收定位数据和环境数据(其包括与定位数据相关的多个基站 1a、1b、2 中每个基站的小区数据)。服务器 14 被配置为将该数据作为数据库存储在存储器 35 中。接收到的每条新数据用于更新数据库以改善其精确度。该新数据可包括有关运营商执行的基站的物理变化的环境数据。定位数据包括的针对每个基站/小区 1a、1b、2 的 GPS 坐标越多,在映射阶段中可以预期对于位置确定的越好估计。然而,即使利用非常有限数目的坐标也可以完成精确的估计。在映射阶段期间,服务器 14 可以改善收集的数据库,从而通过将当前数据库与当前接收到的定位坐标比较来进行定位测试并随后优化其数据参数。

[0055] 服务器 14 包括:处理器 34,被配置为基于定位数据和环境数据(其包括存储在存储器 35 中的小区数据)来针对多个基站/小区 1a、1b、2 中每一个计算覆盖区域估计。针对每个小区的覆盖区域估计包括至少一些以下计算:(i) 计算发射基站 1a、1b、2 的位置估计;(ii) 发射范围估计;(iii) 覆盖区域大小和形状的估计,即,无线电信号到达区域的信号图;以及(iv) 区域类型估计。覆盖区域大小和形状的估计基于涉及多个基站/小区 1a、1b、2 中每一个的数据,诸如接收器信号强度(RxLev)、定时超前(TA)、无线电频率(RF)、绝对无线频道编号(ARFCN)、区域类型和/或其他这样的数据。在覆盖区域大小和形状的估计中,例如,如果基站结构发生改变,可以使用更新的数据库来重塑覆盖区域估计以满足最新的精确度。在映射阶段,还可以将来自外部源 19(稍后描述)的外部数据的计算用于将额外的精确度给予覆盖区域估计计算。在覆盖区域估计中,即使从整个实际覆盖区域的一小部分仅可获得几个 GPS 坐标和小区数据,也能完成发射基站 1a、1b 和 2 的位置估计、发射范围估计(即,发射信号强度估计)以及覆盖区域大小和形状估计的计算。服务器 14 的可更新数据库和外部数据库 19 可以用作计算覆盖区域估计的基础,该覆盖区域估计在该实例中与实际覆盖区域精确地类似。在区域类型估计的计算中,服务器 14 可以使用从移动设备 10 接收的、包括小区数据的环境数据。环境数据包括以下这样的数据,如多种范围上的信号丢失、特定距离的信号丢失、基站数量、基站分布(密度)和基站类型等。环境数据可以包括区域类型数据,如区域大小、小/中/大城市、农村、多山/丘陵/平原区域、空区域等。进一步,在区域类型估计的计算中,服务器 14 可以使用从外部源 19 接收到的环境数据。环境数据也可以包括以下这样的数据,如该区域的人口密度、该区域的陆地地形、城市规模和其他这样的信息以便将该数据集成到覆盖区域估计的计算中,其中,覆盖区域估计包括:(i) 发射基站 1a、1b、2 的位置估计;(ii) 发射范围估计;(iii) 覆盖区域大小和形状估计;以及(iv) 区域类型估计。

[0056] 在映射阶段的结尾,达到如上所述基于定位数据和包括小区数据的环境数据的覆盖区域估计的计算步骤(i)-(iv)的结果。以下描述的实际位置确定阶段将接着上述映射阶段,或者其可以是使用从单独映射阶段产生的定位数据和包括小区数据的环境数据而被执行一次或多次的单独程序。

[0057] 服务器 14 被配置为进一步从移动设备 10 接收包括小区数据的实际环境数据,该移动设备 10 按照与映射阶段相同的方式收集数据,只是不需要诸如 GPS 坐标的任何定位

数据。在实际位置确定阶段,映射阶段产生的覆盖区域估计的每条包括小区数据的环境数据的精确度对比在实际位置确定阶段接收的、包括小区数据的实际环境数据进行评分。根据本发明实施方式,在服务器 14 的处理器 34 中,将诸如实际接收器信号强度 (RxLev)、实际定时超前 (TA)、实际无线电频率 (RF)、实际绝对无线频道编号 (ARFCN) 和 / 或其他这样数据的实际环境数据关于覆盖区域估计的以下单个步骤进行比较:(i) 发射基站 1a、1b、2 的位置估计;(ii) 发射范围估计;(iii) 覆盖区域大小和形状估计;以及 (iv) 区域类型估计。实际环境数据关于每个步骤 (i)-(iv) 单独地比较,形成评估覆盖区域估计的每个步骤 (i)-(iv) 的基础。这种比较揭示值得为每个步骤 (i)-(iv) 投入多少权重。这允许强调以下那些小区的覆盖区域估计,其中,这些小区的所有步骤 (i)-(iv) 利用实际环境数据得分最好。将较少权重投入以下那些覆盖区域估计和对应的小区,这些覆盖区域估计得分较低,因为它们看上去是不精确的。这些权重可以由加权系数(例如,百分数)表示,并且当计算最终位置确定时使用这些加权系数。这样,重点可以放在覆盖区域估计,因此它们表示的基站 / 小区给予最大精确度。这还允许消除由于来自部分小区的较差信号质量引起的可能误差所导致的影响。例如,在一个方向上有很多高建筑物或处于地下室的情况下,可能出现这种误差。由于精确度评分的相对特性,即便所有的信号都微弱(例如,在地下室中),误差彼此平均仍会导致相当精确的位置确定计算。来自外部数据库 19 的外部数据也可以用于上述的相对比较。根据基于实际环境数据和估计 (i)-(iv) 之间的相对比较以及由该比较产生的加权系数的覆盖区域估计来确定移动设备 10 的实际位置估计。

[0058] 在位置确定阶段由服务器 14 接收的包括小区数据的实际环境数据也存储在存储器 35 中,以便更新和 / 或修正较早描述的包括收集到的数据的数据库。服务器 14 通过存储在映射阶段和实际位置确定阶段收集到的环境数据(包括小区数据)和定位数据来执行自学习过程。在映射阶段(覆盖区域估计计算)收集定位数据和包括小区数据的环境数据,在实际位置确定阶段(实际位置计算)收集包括小区数据的环境数据。这样,可对于有关实际定位数据和相应的环境数据的参数生成可更新数据库,并且可以通过将每个接收到的新环境数据与数据库中存在的参数进行比较来迭代该数据库。

[0059] 在实际环境数据与多个基站中每个基站的覆盖区域估计的环境数据的相对比较(评分)之后,服务器 14 被配置为从多个基站中选择所具有的实际环境数据与覆盖区域估计的环境数据最佳匹配的至少一个基站。服务器 14 包括:选择装置 38,也可以集成到服务器 14 的处理器和 / 或存储功能,用于选择在考虑了上述加权系数的相对比较中评分最好的基站 / 小区。服务器 14 可以针对选定的基站标识来自可更新数据库的覆盖区域的定位数据。然后,服务器 14 被配置为考虑上述的加权系数根据每个选定的至少一个基站的覆盖区域估计的定位数据来计算移动设备的位置。这可以通过计算移动设备 10 与每个选定基站的距离来完成。接下来,服务器 14 可以将移动设备的位置数据发射到移动设备 10 或其他设备以通知用户。

[0060] 在根据本发明实施方式的模块 14 中,在映射阶段,接收器 36 被配置为接收定位数据和环境数据(其包括与定位数据相关的多个基站 1a、1b、2 中每个基站的小区数据),并且存储器 35 被配置为存储定位数据和环境数据(其包括与位置数据相关的多个基站 1a、1b、2 中每个基站的小区数据)。处理器 34 被配置为基于定位数据和包括小区数据的环境数据针对多个基站 1a、1b、2 中每个基站计算覆盖区域估计。在位置确定阶段,接收器 36 被进一

步配置为接收包括小区数据的实际环境数据,处理器 34 被配置为将实际环境数据与多个基站中每个基站的覆盖区域估计的环境数据进行相对地比较。选择器 38 被配置为从多个基站 1a、1b、2 选择所具有的实际环境数据与覆盖区域估计的环境数据匹配的至少一个基站。然后,处理器 34 被配置为根据每个选定的至少一个基站的覆盖区域估计的定位数据计算移动设备的位置。模块 14 可以包括用于接收来自外部数据库 19 的环境数据的接收装置 31。与以上系统中服务器 14 关联描述的所有功能和细节对于该模块也是有效的。

[0061] 在根据本发明实施方式的方法中,为了确定移动设备 10 的位置,下面参考图 3 进行描述。在步骤 101 中,至少收集并进一步发射基于卫星的定位数据和无线通信小区数据。步骤 105 描绘了接收定位数据和环境数据(其包括与定位数据相关的多个基站 1a、1b、2 中每个基站的小区数据),步骤 107 描绘了存储定位数据和环境数据(其包括与定位数据相关的多个基站 1a、1b、2 中每个基站的小区数据)。步骤 109 描绘了针对多个小区 1a、1b、2 中每个小区计算基于定位数据和包括小区数据的环境数据的覆盖区域估计。在步骤 111 中,存储覆盖区域估计。步骤 113 对所有已被计算的小区计数,其中,定位数据和环境数据从小区中收集。步骤 115 中描绘了针对每个定位数据存储所有覆盖区域估计。步骤 117 描绘了在位置确定阶段开始时接收包括小区数据的实际环境数据。步骤 119 描述了实际环境数据与多个小区中每个小区的覆盖区域估计的环境数据的相对比较。步骤 121 中,存储了与实际环境数据最佳匹配的小区。步骤 123 再次检查是否已经比较了所有小区。步骤 125 示出了从多个小区中选择所具有的实际环境数据与覆盖区域估计的环境数据匹配的至少一个小区。步骤 127 示出了为选定的小区标识覆盖区域估计的位置数据。最后,步骤 129 示出了根据每个选定的至少一个小区的覆盖区域估计的定位数据计算移动设备的位置。步骤 105 和 117 中也允许接收根据步骤 103 所收集的外部环境数据。上文中结合服务器 14 描述的细节特性在所有相应的方法步骤期间也是有效的。

[0062] 上述步骤 105-115 形成用于映射阶段的处理,在该映射阶段中基于定位数据和包括小区数据的环境数据计算覆盖区域估计。上述步骤 117-129 形成用于实际位置确定的处理。实际位置确定处理可以接着映射阶段处理,或者其可以是使用从单独映射阶段处理产生的定位数据和包括小区数据的环境数据被执行一次或多次的单独处理。

[0063] 在上述系统、方法和模块中,在映射阶段使用的移动设备可以是另一移动设备,而非在实际位置确定阶段中使用的移动设备。作为示例,前者移动设备可以包括 GPS 接收器 3 或其他定位数据接收器,后者移动设备可以不包括任何特别的定位数据接收器 3。这是因为在实际位置确定阶段不必接收任何定位数据。

[0064] 在根据本发明实施方式的计算机程序中,布置有程序代码装置,当程序在处理器 4、34 上运行时,程序代码装置适于执行以上描述的任何方法步骤。该程序可以嵌入移动设备 10 和 / 或服务器 14 的处理器 4、34 中。

[0065] 因此,尽管已作为应用于本发明的优选实施方式示出、描述并指出了本发明的基本的新颖特性,但应当理解,在不背离本发明精神的情况下,本领域的技术人员可以对所示设备在形式、细节及其操作上做出各种省略、替换和改变。例如,明确意指按照基本上相同的方式执行基本相同的功能以达到相同结果的这些元件和 / 或方法步骤的所有组合都落入本发明的范围内。然而,应当认识到,连同本发明任何公开的形式或实施方式所示的和 / 或所描述的结构和 / 或元件和 / 或方法步骤可作为设计选择的一般要素结合在任何其他公

开的、或描述的、或建议的形式或实施方式中。因此,其目的是仅作为由所附权利要求的范围所指出的来进行限制。

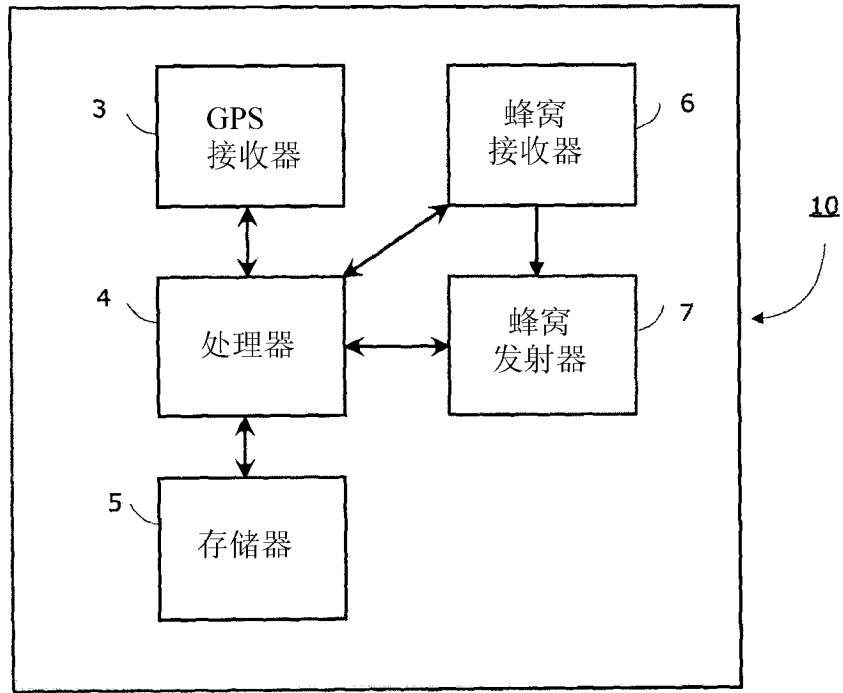


图 1a

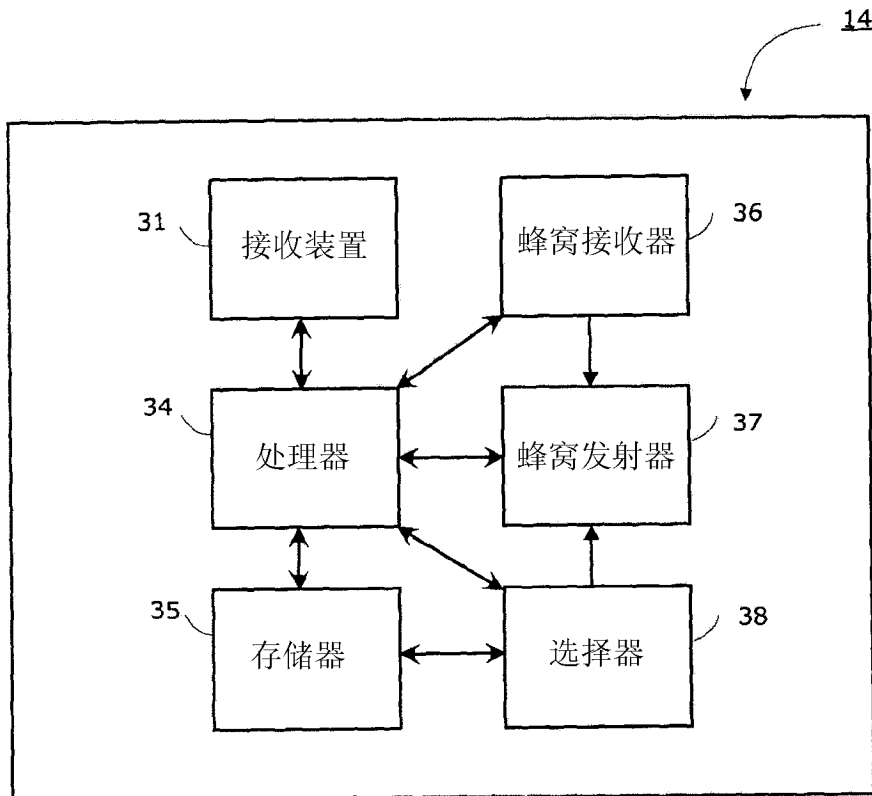


图 1b

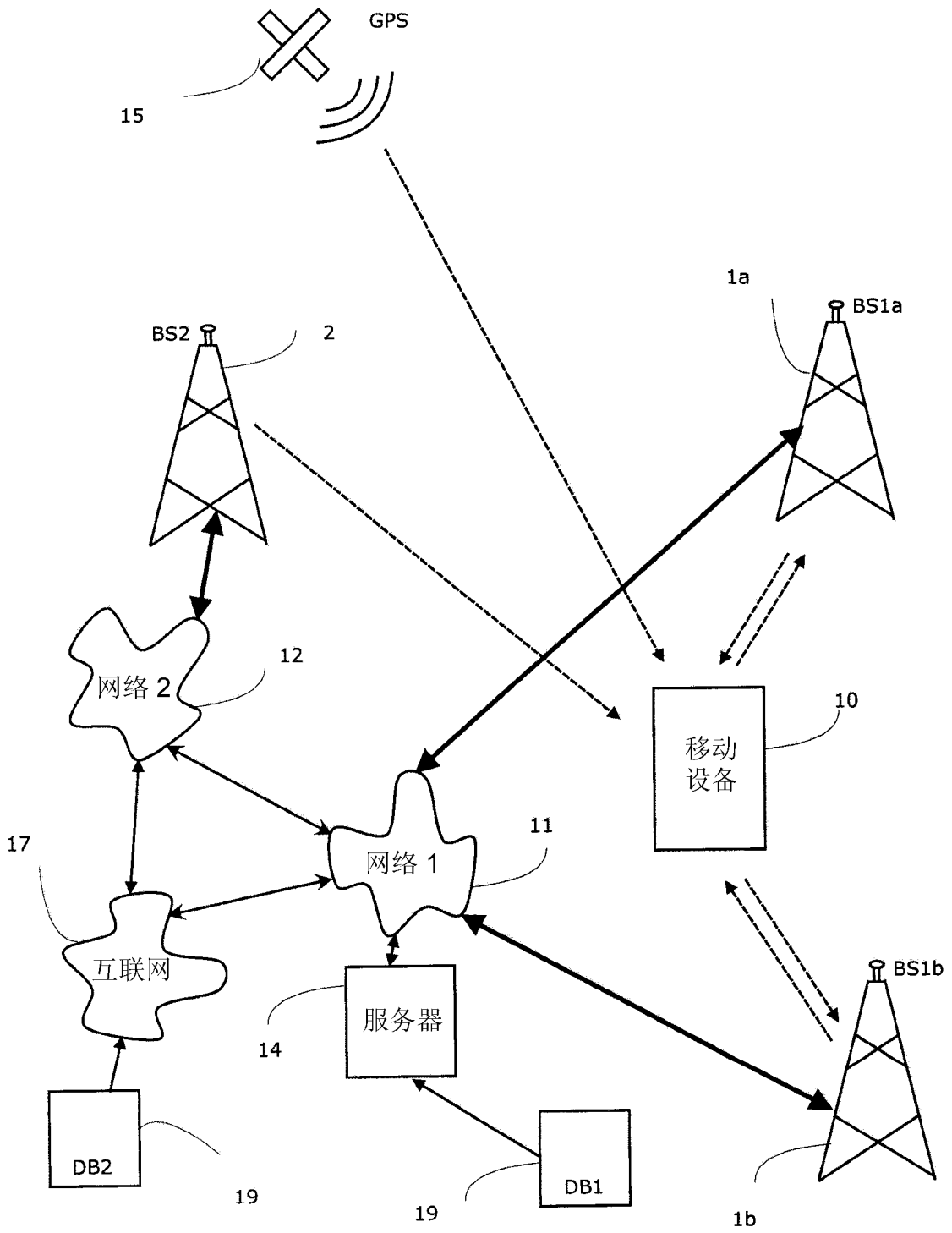


图 2

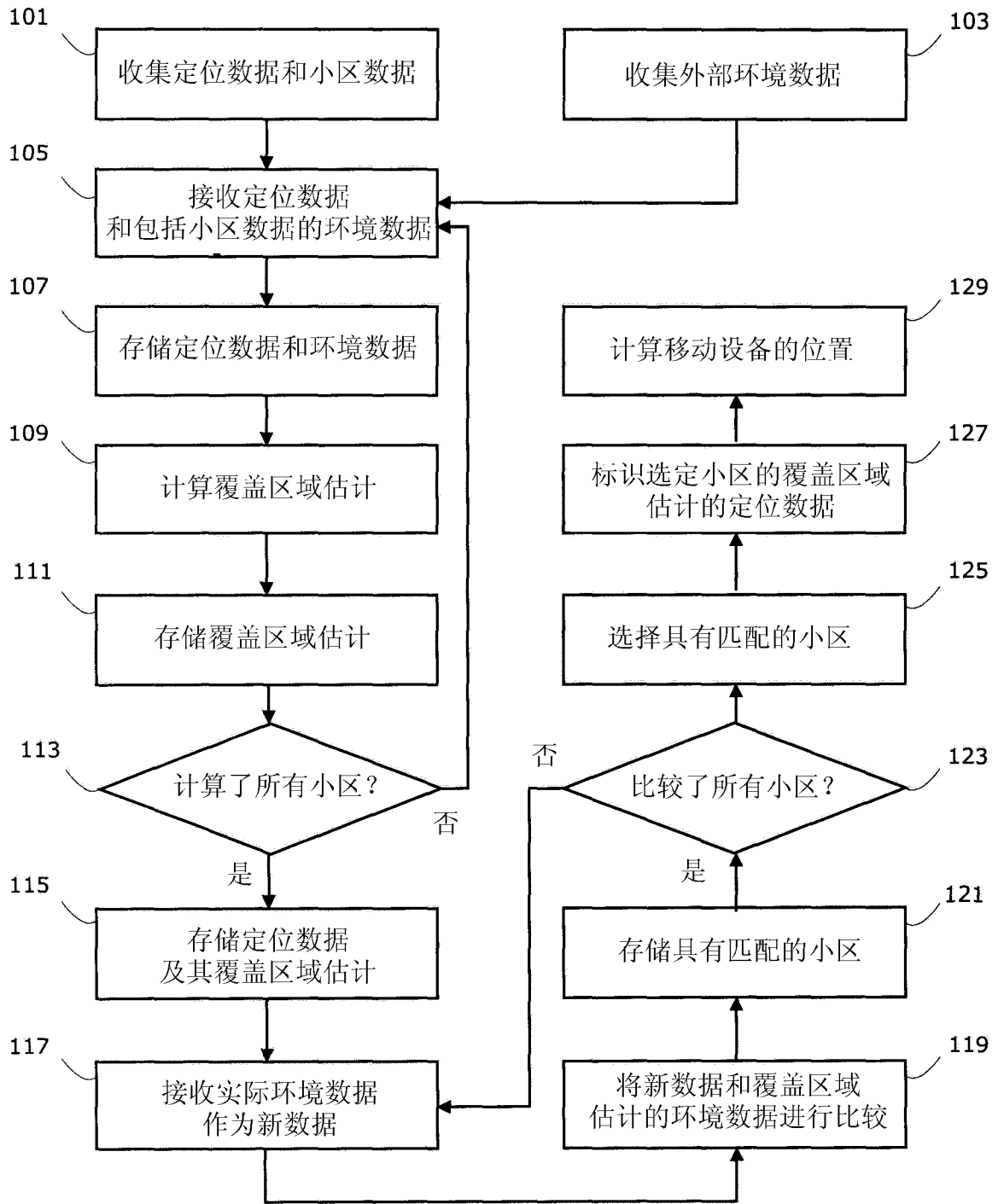


图 3