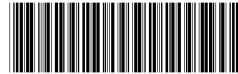


(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103270427 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201180062060. 0

G01S 19/20(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 12. 21

G01S 19/42(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/426, 032 2010. 12. 22 US

13/331, 761 2011. 12. 20 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 06. 21

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2011/066508 2011. 12. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02012/088281 EN 2012. 06. 28

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 W · T · 莱利 W · J · 莫里森 N · 罗

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 蔡悦

(51) Int. Cl.

G01S 5/02(2006. 01)

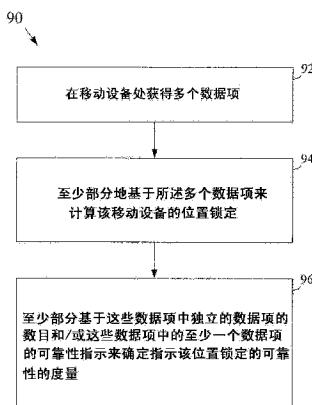
权利要求书3页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

估计卫星定位可靠性的方法和装置

(57) 摘要

至少部分基于多个数据项来计算移动设备的位置锁定。可至少部分基于这些数据项中独立的数据项的数目和 / 或这些数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来生成指示位置锁定的可靠性的度量。在至少一个实现中，所述多个数据项可包括SPS卫星信号和 / 或伪距以及外部获得的位置。



1. 一种用于确定移动设备的位置锁定的度量的方法,包括:  
在所述移动设备处获得多个数据项;  
至少部分地基于所述多个数据项来计算所述移动设备的位置锁定;以及  
至少部分地基于所述数据项中独立的数据项的数目和/或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所计算出的位置锁定的可靠性的度量。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:  
确定由所述多个数据项提供的自由度的数目;  
其中确定指示所计算出的位置锁定的可靠性的度量包括至少部分地基于所确定的自由度的数目来确定所述度量。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于:  
确定由所述多个数据项提供的自由度的数目包括至少部分基于所述多个数据项来确定方程的数目与位置解的未知数的数目之间的差。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于:  
所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置;以及  
确定由所述多个数据项提供的自由度的数目还包括至少部分基于所述外部获得的位置向所述差加上固定增量。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:  
所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置;  
其中确定所述度量还包括至少部分基于所述外部获得的位置的可靠性指示来确定所述度量。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:  
所述位置锁定包括所述移动设备的估计位置以及对所述估计位置的准确性的测量。
7. 一种装置,包括:  
位置锁定计算单元,用于至少部分基于多个数据项来计算所述装置的位置锁定;以及  
可靠性确定单元,用于至少部分基于所述数据项中独立的数据项的数目和/或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所计算出的位置锁定的可靠性的度量。
8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于:  
所述可靠性确定单元用于:  
确定由所述多个数据项提供的自由度的数目;以及  
至少部分基于所述自由度的数目来确定指示所述位置锁定的可靠性的度量。
9. 如权利要求8所述的装置,其特征在于:  
所述可靠性确定单元至少部分基于方程的数目与位置解中未知数的数目之间的差来确定所述自由度的数目。
10. 如权利要求9所述的装置,其特征在于:  
所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置;以及  
所述可靠性确定单元用于通过至少部分基于所述外部获得的位置向所述差加上固定增量来确定所述自由度的数目。
11. 如权利要求9所述的装置,其特征在于:  
所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置;以及

其中所述可靠性确定单元用于至少部分基于所述外部获得的位置的可靠性指示来确定所述度量。

12. 如权利要求 7 所述的装置,其特征在于 :

所述位置锁定包括所述移动设备的估计位置以及对所述估计位置的不确定性的测量。

13. 一种制品,包括 :

其上存储有机器可读指令的非瞬态存储介质,所述机器可读指令能由专用计算装置执行以 :

在移动设备处获得多个数据项 ;

至少部分地基于所述多个数据项来计算所述移动设备的位置锁定 ;以及

至少部分基于所述数据项中独立的数据项的数目和 / 或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所计算出的位置锁定的可靠性的度量。

14. 如权利要求 13 所述的制品,其特征在于,所述非瞬态存储介质还包括存储于其上的机器可读指令,所述机器可读指令由专用计算装置执行以 :确定由所述多个数据项提供的自由度的数目 ;其中确定指示所述位置锁定的可靠性的度量包括至少部分地基于所确定的自由度的数目来确定所述度量。

15. 如权利要求 14 所述的制品,其特征在于,所述用于确定自由度的数目的机器可读指令包括用于至少部分基于所述多个数据项来确定方程的数目与位置解的未知数的数目之间的差的指令。

16. 如权利要求 15 所述的制品,其特征在于 :

所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置 ;以及

所述用于确定自由度的数目的机器可读指令包括用于至少部分地基于所述外部获得的位置向所述差加上固定增量的指令。

17. 如权利要求 13 所述的制品,其特征在于 :

所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置 ;

其中用于确定所述度量的机器可读指令还包括用于至少部分基于所述外部获得的位置的可靠性指示来确定所述度量的指令。

18. 一种用于确定移动设备的位置锁定的度量的设备,包括 :

用于在移动设备处获得多个数据项的装置 ;

用于至少部分基于所述多个数据项来计算所述移动设备的位置锁定的装置 ;以及

用于至少部分基于所述数据项中独立的数据项的数目和 / 或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所计算出的位置锁定的可靠性的度量的装置。

19. 如权利要求 18 所述的设备,其特征在于,进一步包括 :

用于确定由所述多个数据项提供的自由度的数目的装置 ;

其中用于确定指示所计算出的位置锁定的可靠性的度量的装置包括用于至少部分地基于所确定的自由度的数目来确定所述度量的装置。

20. 如权利要求 19 所述的设备,其特征在于 :

用于确定由所述多个数据项提供的自由度的数目的装置包括用于至少部分基于所述多个数据项来确定方程的数目与位置解的未知数的数目之间的差的装置。

21. 如权利要求 20 所述的设备,其特征在于 :

所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置;以及  
用于确定由所述多个数据项提供的自由度的数目的装置还包括用于至少部分基于所  
述外部获得的位置向所述差加上固定增量的装置。

22. 如权利要求 18 所述的设备,其特征在于:

所述多个数据项内的至少一个所述数据项包括外部获得的位置;以及  
用于确定所述度量的装置还包括用于至少部分基于所述外部获得的位置的可靠性指  
示来确定所述度量的装置。

## 估计卫星定位可靠性的方法和装置

[0001] 相关申请

[0002] 这是要求 2011 年 12 月 20 日提交的美国非临时申请 No. 13/331,761 以及 2010 年 12 月 22 日提交的题为“Satellite Positioning Reliability and Position Input Fault Detection and Isolation (卫星定位可靠性以及位置输入差错检测和隔离)”的美国临时申请 No. 61/426,032 的优先权的国际申请，该美国非临时申请和临时申请通过援引全部纳入于此。

### 背景技术

[0003] 领域：

[0004] 本文公开的主题内容一般涉及定位，更具体地，涉及用于卫星定位系统中的性能衡量。

[0005] 信息：

[0006] 全球定位系统(GPS)以及其他卫星定位系统(SPS)可能依赖于对从定位卫星传播到 SPS 接收机(例如，陆基导航接收机等)的 SPS 信号的信号传播延迟的测量。通过测量信号传播延迟，SPS 接收机可以计算出从发射卫星到该 SPS 接收机的伪距测量。如果可以得到对足够数量的位于相对于地球的已知轨道位置处的卫星的伪距测量，则 SPS 接收机可以计算该接收机的估计位置以作为导航解的一部分。通常情况下，期望有四颗或更多颗卫星的伪距离测量以生成解，但在某些实例中，也可以使用少于四颗卫星的测量。在某些情况下，可根据从各种各样的来源获得的信息来计算导航解和 / 或“位置锁定”(position fix)，这些来源包括伪距测量与例如外部获得的初始位置相组合。初始位置的准确性会显著地变化，这取决于初始位置的来源。例如，对于仅仅根据对来自一 IEEE802.11 标准的接入点的信号的捕获来推导的初始位置而言，初始位置上的不确定性可能会低至 15.0 米。对于仅仅根据当前服务小区在蜂窝通信网络中的位置的知识来推导的初始位置而言，初始位置上的不确定性可能会大于 10.0 公里。

[0007] 位置锁定往往包括移动设备的估计位置和对估计位置的不确定性和准确性的测量。例如，用于计算估计位置的个体的测量值的准确性可能会影响计算出的位置估计的整体准确性。在通过捕获卫星所发射的 SPS 信号而得到伪距测量的情形中，伪距测量的准确性可能会受到许多因素的影响，包括例如热噪声。

[0008] 虽然用于表征位置估计的不确定性的各种技术可能考虑到了用于计算位置估计的个体的测量值的准确性，但这些度量并没有考虑到用于计算位置估计的一个或多个数据项是完全错误的情况(例如，不准确到超过了觉察到的不确定性指示)。虽然诸如热测量噪声电平之类的已知的或觉察到的条件可被用于量化测量值的不确定性，但应该认识到，其它的条件和 / 或事件可能会使测量值产生偏差，从而使得该值与觉察到的准确性程度不一致。因此，计算的位置估计的不确定性的测量可能会产生误导，或以其他方式夸大一位位置锁定的有用性。期望有用于表征计算出的位置锁定的有用性的补充或替代技术。

## 附图说明

- [0009] 将参考以下附图来描述非限定性和非穷尽性的实现,其中除非另外指明,否则贯穿各附图中相同的附图标记指代相同的部分。
- [0010] 图 1 是示出可将本文中所描述的一个或多个与定位有关的特征、结构或技术纳入一个或多个实现中的示例通信布置的示意图;
- [0011] 图 2 是示出可在一实现中使用的示例移动设备架构的框图;
- [0012] 图 3 是示出根据一实现的示例移动设备内的功能性的框图;以及
- [0013] 图 4 是示出根据一实现的用于生成与位置锁定的定位准确性有关的度量的示例方法的流程图。

## 发明内容

- [0014] 在一些实现中,一种用于确定与定位准确地有关的度量的由机器实现的方法,包括:在移动设备处获得多个数据项;至少部分基于所述多个数据项来计算所述移动设备的位置锁定;以及至少部分基于所述数据项中独立的数据项的数目和/或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所述位置锁定的可靠性的度量。
- [0015] 在某些实现中,一种装置包括:位置锁定计算单元,用于至少部分基于多个数据项来计算所述装置的位置锁定;以及可靠性确定单元,用于至少部分基于所述数据项中独立的数据项的数目和/或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所述位置锁定的可靠性的度量。
- [0016] 在其他一些实现中,一种制品包括:其上存储有机器可读指令的非瞬态存储介质,所述机器可读指令能由专用计算装置执行以:在移动设备处获得多个数据项;至少部分基于所述多个数据项来计算所述移动设备的位置锁定;以及至少部分基于所述数据项中独立的数据项的数目和/或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所述位置锁定的可靠性的度量。
- [0017] 在各个实现中,一种用于确定与定位准确性有关的度量的设备,包括:用于在移动设备处获得多个数据项的装置;用于至少部分基于所述多个数据项来计算所述移动设备的位置锁定的装置;以及用于至少部分地基于所述数据项中独立的数据项的数目和/或所述数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示所述位置锁定的可靠性的度量的装置。

## 具体实施方式

- [0018] 贯穿本说明书对“一个实现”、“一实现”、“某些实现”、或“各种实现”的引述意味着结合所描述的实现来描述的特定特征、结构、或特性可被包括在所要求保护的主题内容的至少一个实现中。由此,贯穿本说明书在各个位置出现的短语“在一个示例实现中”、“在一示例实现中”、“在某些示例实现中”、或“在各种示例实现中”不一定全部引述同一(些)实现。此外,特定特征、结构或特性可组合在一个或多个实现中。

- [0019] 图 1 是示出可将本文中所描述的一个或多个与定位有关的特征、结构或技术纳入一个或多个实现的示例通信布置 10 的示意图。如所示出的,通信布置 10 包括移动设备(MD) 12,该移动设备 12 可包括用以支持与卫星定位系统(SPS)的一颗或多颗卫星 14、16、18、20

通信的通信功能性、和用以支持与一个或数个无线通信网络(例如,无线个域网(PAN)、无线局域网(LAN)、无线城域网(MAN)、无线广域网(WAN)、无线蜂窝网络、卫星通信网络、寻呼系统、本地多点分发服务(LMDS)网络、多信道多点分发服务(MMDS)网络、和 / 或其它网络)的一个或多个节点 22、24 (例如,基站、接入点、移动设备等)通信的通信功能性。移动设备 12 可包括 SPS 接收机(例如,全球定位系统(GPS)接收机或类似物)以至少部分地基于接收自 SPS 卫星 14、16、18、20 的 SPS 信号来估计移动设备 12 的当前位置(即,位置锁定)。在一些实现中,SPS 接收机也可以使用其他信息来估计移动设备 12 的当前位置。这些信息中的一些可以从例如一个或多个地面无线通信网络获得。位置锁定可标识移动设备 12 的位置,并且在一些情况下,位置锁定还可为移动设备 12 提供 SPS 定时信息。

[0020] 在根据对 SPS 信号的捕获来估计位置时有各种误差来源。例如,一个来源是 SPS 信号与同其它系统(包括其它卫星定位系统)相关联的信号之间的非期望的互相关。例如,包括 GPS 接收机的移动设备可能经历与来自基于卫星的扩增系统(SBAS)的信号的互相关。类似地,使用 SBAS 的设备可能经历与准天顶卫星系统(QZSS)的互相关,等等。SPS 接收机中位置误差还可源自未能在计算估计之前捕获到足够的卫星或者正确的卫星(例如,诸如由于过早地退出全天空扫描、由于未能搜索可用卫星等)。在 SPS 接收机中估计位置时的另一潜在误差来源涉及对有问题的或错误的外部辅助数据的使用。例如,如果使用了不正确或有问题的辅助数据,则可能会使对卫星的搜索谬误,并可能会导致计算出的位置锁定上有重大误差。也存在其它定位误差来源。定位误差可能导致基于相应位置的应用的故障,这至少对于移动设备用户而言可能是非常不方便的。本文描述了能够改进对于计算出的位置锁定中的误差的检测的各种技术。

[0021] 图 2 是示出可在一实现中使用的示例移动设备架构 30 的框图。如所示出,移动设备架构 30 可包括例如通用处理器 32、数字信号处理器 34、无线收发机 36、无线电接收机 38、存储器 40、和 SPS 接收机 42。可提供总线 52 或其他(诸)替换结构以在该架构 30 的各种组件之间建立互连。在所示出的实现中,可在选定的组件和总线 52 之间提供一个或多个接口 44、46、48、50。无线收发机 36、无线电接收机 38、和 SPS 接收机 42 可各自被耦合到一个或多个天线 54、56、58、和 / 或其它换能器以促成无线信号的发射和 / 或接收。

[0022] 通用处理器 32 和数字信号处理器 34 可包括能够执行程序以向用户提供一个或多个功能和 / 或服务的数字处理设备。这些处理器 32、34 中的一者或两者可例如用来执行对应无线设备的操作系统。这些处理器 32、34 中的一者或两者还可例如用来执行用户应用程序,其包括例如可依赖于准确位置估计的可用性的基于位置的应用。另外,这些处理器 32、34 中的一者或两者可用来部分地或完全地实现本文在一些实现中描述的定位相关过程或技术中的一者或多者。应领会,其他形式的数字处理设备可附加地或替换地用来执行各种实现中的所描述功能中的一些或全部功能,其包括例如一个或多个控制器、微控制器、应用专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑阵列(PLA)、可编程逻辑器件(PLD)、精简指令集计算机(RISC)、和 / 或其他,包括以上各项的组合。

[0023] 无线收发机 36 可包括能够支持与一个或多个远程无线实体的无线通信的任何类型的收发机。在各种实现中,可根据一个或多个无线联网标准和 / 或无线蜂窝标准来配置无线收发机 36。在一些实现中,可提供多个无线收发机以支持与周围环境中的不同网络、系统或设备进行操作。在移动设备操作期间,可调用无线收发机 36 以与无线通信系统或网络

的基站或接入点通信。无线电接收机 38 可用于从周围环境内的传感器网络的一个或多个传感器或从其他传送节点接收信号。

[0024] 存储器 40 可包括任何类型的设备或组件、或设备和 / 或组件的组合,其能够存储供由处理设备或其他组件访问的数字信息(例如,数字数据、计算机可执行指令和 / 或程序等)。这可包括例如,半导体存储器、磁数据存储设备、基于碟的存储设备、光学存储设备、只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、非易失性存储器、快闪存储器、USB 驱动器、压缩碟只读存储器(CD-ROM)、DVD、蓝光盘、磁光盘、可擦除可编程 ROM (EPROM)、电可擦除可编程 ROM (EEPROM)、磁或光卡、和 / 或适于存储电子指令和 / 或数据的其他数字存储。

[0025] SPS 接收机 42 可包括能够从定位卫星接收 SPS 信号并且处理这些信号以提供对移动设备的一个或多个位置估计的任何类型的接收机。SPS 接收机 42 可被配置成与任何现有的或未来的 SPS 系统一起工作,这些 SPS 系统包括例如全球定位系统(GPS)、GLONASS 系统、Compass 系统、Galileo 系统、IRNSS 系统、使用基于卫星的扩增系统(SBAS) 和 / 或基于地面的扩增系统(GBAS) 的系统、和 / 或其他卫星导航系统。在一些实现中,本文所描述的过程或技术中的一者或者可部分地或完全地在 SPS 接收机 42 或类似结构内实现。应领会,图 2 的移动设备架构 30 表示可在一实现中使用的架构的一个可能示例。可替换地使用其它架构。还应领会,本文所描述的各种设备、过程、或方法中的全部或部分可使用硬件、固件、和 / 或软件的任何组合来实现。

[0026] 图 3 是根据一实现示出示例移动设备 70 内的功能性的框图。在各个实现中,移动设备 70 可使用图 2 的移动设备架构 30 或其它替换架构。如图 3 所示出的,移动设备 70 可包括:SPS 接收机 72、无线收发机 74、以及一个或多个基于位置的应用 76。SPS 接收机 72 用于基于从 SPS 卫星接收的 SPS 信号以及可能还基于其他信息来生成对移动设备 70 的位置锁定。位置锁定可标识移动设备 12 的估计位置,并且在一些情况下,还可提供 SPS 定时信息。除了位置锁定,SPS 接收机 72 还可生成与对计算出的位置锁定所觉察到的准确性有关的信息和 / 或参数。这种类型的准确性信息可能对于位置锁定信息的最终用户来说是重要,例如用来评价该位置锁定是否好到足以被特定应用所依靠。

[0027] 如将理解的,期望的是与位置锁定有关的准确性信息在绝大多数或所有可能的情况下是有用的。然而,许多与准确性有关的度量并不擅长标识某些情况,诸如举例而言位置误差井喷(blowout)。位置误差井喷是位置估计中存在重大误差而其中该重大误差没有被恰当地反映在不确定性度量内(例如,估计位置可被标识为有 90% 的几率落在实际位置的 50 米以内,但事实上却在数百英里开外,等等)的情况。在本文所讨论的一些实现中,提供了用于生成“可靠性”度量的各种技术和结构,所述“可靠性”度量能够更准确地预测位置误差井喷型的情形。如本文所用,术语“可靠性”涉及评估一估计结果的可靠性如何的度量,而术语“不确定性”涉及评估一估计的结果与实际值可能相差的量的度量。

[0028] 参照图 3,SPS 接收机 72 可生成位置锁定以及相关联的可靠性度量,并将这些信息递送给一个或多个基于位置的应用 76。基于位置的应用 76 可包括依赖于对移动设备 70 的位置估计的任何本地应用。这些应用可包括,例如,行人或车辆导航,兴趣点(POI)标识,车辆或人员跟踪,紧急服务派遣位置,出行路线服务(例如,寻找具有最低的交通拥堵的出行路线等),和 / 或许多其它应用。基于位置的应用 76 可在例如移动设备 70 的一个或多个数字处理设备(例如,图 2 中的 DSP34)内执行。SPS 接收机 72 还可经由无线收发机 74 将位置

锁定和相关的可靠性信息递送给一个或多个远程实体。

[0029] 如图3中所示,SPS接收机72可包括例如SPS接收机信道78、卫星捕获管理器80、位置锁定计算单元82以及可靠性确定单元84。在各个实现中,SPS接收机信道78、卫星捕获管理器80、位置锁定计算单元82以及可靠性确定单元84可以硬件、固件、软件或它们的组合的形式来实现。在至少一个实现中,卫星捕获管理器80、位置锁定计算单元82以及可靠性确定单元84中的一些或全部可以实现在SPS接收机72内部或外部的一个或多个数字处理器内。SPS接收机信道78可包括数个个体的接收器信道,每一个都可以能够感测、解调和解码来自SPS的相应定位卫星的信号。SPS接收机信道78可包括至少四个接收机信道,并且更普遍的,可包括四个以上的信道。卫星捕获管理器80可用于搜索和“捕获”SPS中的定位卫星,以在使用SPS接收机信道78来执行位置估计时使用。在一些实现中,卫星捕获管理器80可能够使用辅助数据来加快卫星捕获过程。SPS接收机信道78中的个体的接收机信道可以专用于卫星捕获管理器80捕获的每颗卫星(虽然在某些实例中,并不是所有被捕获的卫星都会被使用)。

[0030] 位置锁定计算单元82用于使用捕获的SPS信号来生成SPS接收机72的位置锁定。除了捕获的SPS信号,在某些实例中,位置锁定计算单元82还可以使用外部位置注入(EPI)数据来生成位置锁定。EPI数据可包括从捕获的定位卫星之外的其他一个或数个来源获取的关于移动设备70的位置数据。在一些实现中,EPI数据可包括,例如,纬度,经度,以及相关联的水平位置不确定性数据;海拔高度以及相关联的海拔高度不确定性数据;EPI数据的老化度的指示;应用于水平和垂直EPI数据两者的可靠性指标符;和/或其它基于位置的数据。可以经由例如移动设备70的无线收发信机74和/或移动设备70的一个或多个其它传感器从一个或多个外部源接收这些信息。在一些实现中,可使用二维(水平)EPI数据而不需要对应的海拔高度信息。在一些实现中,EPI数据还可具有最大的可使用老化度(例如10秒等)。EPI信息的可靠性可能会受到诸如举例而言EPI信息的来源和/或伴随EPI信息接收的其它信息之类的因素的影响。

[0031] 有许多不同的大致位置信息的来源可对移动设备可用。例如,也作为诸如蜂窝网络或WLAN之类的地面无线网络的一部分的移动设备可使用无线网络的相关联的基站或网络接入点的位置的知识来推导对该移动设备的位置的估计。如上文所指出的,与这些位置估计相关联的不确定性可能显著地变化,这至少部分地取决于这一位置估计是如何推导出的(例如,是根据对于从802.11标准的接入点发射的信号的捕获还是根据对蜂窝通信网络中的当前蜂窝小区的标识)。例如,参照图1,如果移动设备12当前与无线蜂窝系统的基站22相关联,则移动设备12可以假设它处于基站22的覆盖区或即“蜂窝小区”内。这一位置信息可被递送给移动设备12的对应的SPS接收机以用于生成位置锁定。在另一种可能的办法中,移动设备可扫描周围环境以寻找来自该区域中的基站或接入点的信号以使用这些信号来计算大致位置(例如,使用三角测量、三边测量、或某种类似的技术)。在又一种办法中,移动设备可使用SPS接收机所生成的以前的位置估计作为位置指示。在一些实现中,可通过使用先前的位置锁定和自从计算出该先前的锁定起移动设备的移动的知识来计算位置估计。在这种情况下,诸如加速计之类的机载传感器可被用来改善对先前的位置锁定的不确定性估计。在一些其它场景中,移动设备可使用来自用户的输入以确定位置估计。在另一种可能的技术中,移动设备的机载相机或其它图像捕捉设备可被用于捕捉周围环境的

图像,从这些图像中可能暗示了位置估计。许多其他技术(包括各技术的组合)可被用来确定移动设备的大致位置以供用作 EPI。

[0032] 在一些实现中,位置锁定计算单元 82 可在生成位置解时使用加权最小二乘(WLS)办法。如果使用了 WLS 办法,则在某些实例中,水平和垂直 EPI 分量可被视为 WLS 解中的两个独立的信息源。在一个可能的办法中,水平 EPI 位置可使用东和北约束(即,测量方程)来表示在 WLS 解中,其中计算相对于 WLS 的初始位置而言的相关联的先验测量残差。另一种可能的办法中,可使用 EPI 位置和不确定性来初始化 WLS 位置和协方差矩阵。对于这种办法,WLS 解仅被线性化一次,并且不能执行后续的迭代。因此,如果解中相对于初始化的变化是显著的,则可能包含额外的误差。

[0033] 可靠性确定单元 84 用于计算位置锁定计算单元 82 所生成的位置锁定的可靠性度量。正如将要更详细描述的,在各个实现中,可靠性确定单元 84 可将已被用来生成位置锁定的 EPI 信息用在生成可靠性度量中。另外,在各个实现中,可靠性确定单元 84 可将关于位置锁定解中的“自由度”的数目有关的信息用在生成可靠性度量中。解中的自由度的数目可被描述为该解中可独立改变的值的数目。在一些实现中,可使用例如方程的数目与位置锁定解的未知数的数目之间的差来确定自由度。如将理解的,通常需要有相等数目的方程和未知数来能够解出所有未知数。如果有比未知数的更多的方程,则可能存在一定量的冗余度,这可允许在解中有提高的可靠性程度。

[0034] 在单 SPS 解中,未知数的个数可以是四个(例如,3 个位置维度加上时钟偏差)。在一些实现中,对于以下各项中每个为真的项,解中的未知数的数目可以增加 1:(a) 该解通过考虑到卫星速度对用户到卫星射距的影响(这被称为求解时间(SFT)的位置修正)而解决了 SPS 时间误差;以及 (b) 该解包括 GPS 和 GLONASS 测量两者,并解决了 GPS 和 GLONASS 系统时间之间的偏移。这一偏移被称为 GPS 到 GLONASS 时间偏差(GGTB)。方程的数目可以大于或等于卫星测量的数目。在一些实现中,对于以下各项中每个为真的项,解中的方程数目可以增加 1:(a) 海拔高度被约束,以及 (b) GGTB 被约束。在其它实现中,可使用用于调整未知数的数目或方程的数目的其它或替代准则。

[0035] 在一些实现中,如果解中使用了 EPI,则可增加解的自由度。例如,在一些实现中,如果使用了只指定水平位置而不包括海拔高度的 EPI,则解的自由度可增加 2。类似地,在一些实现中,如果使用了既指定水平位置也指定海拔高度的 EPI,则解的自由度可增加 3。在一些实现中,除非没有 EPI 时的自由度为零或以上,否则位置锁定可能不被计算。换言之,在每个解中,要求最小量的 SPS 内容,并且内部锁定率保持不因 EPI 的使用而改变。在一些实现中,作为特定情况下的自由度的例子,包括 2 个 GPS 测量、2 个 GLONASS 测量、海拔高度约束、GGTB 约束以及 EPI 的 SFT 锁定可具有自由度 2。

[0036] 在某些实现中,EPI 信息的可靠性指示符可取下列状态之一:(a) 未知,(b) 非常低,(c) 低,(d) 中,以及 (e) 高。如果 EPI 可靠性未知,则 EPI 可被忽略或被假定为低可靠性。如果 EPI 可靠性是非常低,则 EPI 将被忽略。如果 EPI 可靠性是低,则这意味着 EPI 具有很少或没有冗余度。如果 EPI 可靠性是中,则这意味着 EPI 具有中等程度的冗余度。如果 EPI 可靠性是高,则这意味着 EPI 可被完全信任。在一些实现中,EPI 可被周期性的基础上(例如,在一个实现中,以 0.1 赫兹)来发送,直到已计算出足够准确的 SPS 解。

[0037] 表 1 是在一实现中可被用来确定 SPS 接收机中的使用 WLS 解的位置锁定的可靠性

度量的表。在至少一个实现中,图 3 的可靠性确定单元 84 可使用表 1 来确定由位置锁定计算单元 82 生成的位置锁定的可靠性。参考表 1,该表的第一列描述了 SPS 解自身在不使用 EPI 信息的情况下自由度。如之前所描述的,这可包括解中未知数的数目(例如,四个)与方程的数目(例如,捕获的已获得其 SPS 信号或伪距的卫星的数目)之间的差。表 1 中的第二列标识了 EPI 信息是否已被用个特定解实例中以及所使用的 EPI 信息的类型。例如,表 1 的第二列示出,在该表的前 6 行,位置解中没有使用 EPI 信息。然而,在剩下的 5 行中,解中使用了二维(即,水平的)EPI。

[0038] 表 1 的第三列描述了包括任何 EPI 使用的完全解的自由度。如所示出的,如果没有使用 EPI 数据,则自由度从第一列到第三列没有变化。另一方面,如果使用了二维 EPI,则来自第一列的自由度在第三列中增加了 2。表 1 的第四列指示了 EPI 输入的可靠性。如之前所讨论的,在某些实现中,EPI 信息的可靠性可取下列状态之一:(a) 未知,(b) 非常低,(c) 低,(d) 中,以及(e) 高。

[0039] 表 1 的第五列指示了是否要为该表中阐述的各种不同场景计算解。如所示的,解可以被计算,除非 SPS 解自身在不使用 EPI 信息的情况下自由度小于 0。表 1 的第 6 列标识了该表中阐述的不同场景中的每一场景的位置锁定解的可靠性。

[0040]

输入			输出			
自由度		可靠性	解被计算	可靠性	差错检测是否可能	差错隔离是否可能
仅 SPS 时的自由度	EPI	解的自由度		EPI 输入的可靠性		
< 0	不适用	不适用	不适用	否	不适用	不适用
0	不适用	0	不适用	是	低	否
1	不适用	1	不适用	是	中	否
2	不适用	2	不适用	是	中	是
≥ 3	不适用	≥ 3	不适用	是	高	是
< 0	不适用	不适用	不适用	否	不适用	不适用
0	2-D	2	低/中	是	中	否
0	2-D	2	高	是	高	是
1	2-D	3	低	是	中	是
≥ 2	2-D	≥ 4	低	是	中	是
≥ 1	2-D	≥ 3	中/高	是	高	是

[0041] 表 1

[0042] 例如,参照表 1 的第四行,具有整体自由度 2 并且不使用 EPI 信息的位置解的可靠性为中。类似地,参考表 1 的第八行,使用二维 EPI 信息、具有整体自由度 2、并且具有高可靠的 EPI 输入的位置解的可靠性为高,依此类推。应当理解,表 1 表示了如何可基于例如自由度信息和 EPI 可靠性信息来生成可靠性信息的一个示例。也存在其它替代实现。例如,在一些实现中,可在一些场景中使用三维 EPI 信息。表 1 的第七和第八列分别指示了对于该表中的各个场景,差错检测是否可能以及差错隔离是否可能。

[0043] 如从表 1 那样推导的可靠性可例如取决于组合的 SPS 和 EPI 几何而被否定。在某些情况下,尽管有足够大的数目的自由度,但是对有问题的测量的检测和 / 或隔离可能由于冗余度不足而变得不可能。在这种情况下,位置锁定误差可能显著地高于位置不确定性。保护极限是计算出的参数,其用于确定检测差错能有多大而不被检测到或被隔离。如果发

现保护极限明显地高于位置锁定不确定性，则可靠性被降为低。

[0044] 如以上所描述的，表 1 描述了一用于确定 SPS 接收机中的使用 WLS 解的位置锁定的可靠性度量的示例技术。对于其它的解类型，可使用类似的技术。例如，如果使用卡曼滤波器办法来计算位置锁定，则相关联位置的可靠性可基于同一时刻的 WLS 可靠性以及 WLS 和卡曼滤波器位置之间的偏移来推断。在另一办法中，可计算卡曼滤波器解的自由度作为 SPS 测量的数目与 4 之间的差。这样，卡曼滤波器解的可靠性可被指定为例如以下几项之一：(1) 如果  $1 \leq DOF \leq 2$ ，并且单位差错不确定性 <30，则为中等；(2) 如果  $DOF > 3$ ，并且单位差错不确定性 <30，则为高；以及 (3) 在其它情况下，为低。在一些实现中，如果 EPI 的可靠性为高，则其可被用于直接初始化卡曼滤波器。可对卡曼滤波器可靠性的降低进行过滤以防止颠簸。可靠性的增加可被立即反映。

[0045] 例如，在一些实现中，所确定的与位置锁定相关联的可靠性度量可被显示给移动设备的用户和 / 或由客户端应用所使用。在一些其他实现中，所确定的可靠性度量可与指示位置锁定的不确定性或准确性的一个或多个其它度量标准结合在一起显示给用户和 / 或由客户端应用所使用。

[0046] 图 4 是示出根据一实现的用于生成与位置锁定的可靠性有关的度量的示例方法 90 的流程图。首先，在移动设备处获得多个数据项(框 92)。接着，可至少部分基于所述多个数据项来计算移动设备的位置锁定(框 94)。接着，可至少部分基于这些数据项中独立的数据项的数目和 / 或这些数据项中的至少一个数据项的可靠性指示来确定指示位置锁定的可靠性的度量(框 96)。在一些实现中，这多个数据项可包括例如与 SPS 的卫星相关联的一个或多个 SPS 信号或对应伪距。在一些示例中，这多个数据项还可包括一个或多个外部获得的位置或 EPI 数据。如果外部获得的位置被用于计算位置锁定，则该外部获得的位置可能包括相关联的可靠性信息。在一些实现中，这一位置(或 EPI) 可靠性信息可被用于生成指示位置锁定的可靠性的度量。

[0047] 在一些实现中，可基于这多个数据项来确定自由度(DOF)。这一自由度信息可被用于生成指示位置锁定的可靠性的度量。自由度的确定可包括例如确定方程的数目与位置解中的未知数的数目之间的差。在一些实现中，未知数的数目可以是 4，其代表三个位置维度加上时间偏差。方程的数目可与捕获的已接收到其 SPS 信号的卫星的数目(例如，已确定的伪距的数目)有关。

[0048] 在一些实现中，如果外部获得的位置可被用于该解，则可向该差加上固定的增量以确定该解的整体自由度。在一些实现中，位置锁定可包括移动设备的估计位置以及对该估计位置的准确性的测量。以上描述的表 1 示出了一实现中的一种用于使用自由度信息和 EPI 可靠性信息来确定位置锁定的可靠性的示例技术。

[0049] 如本文中所使用的术语“和”、“或”以及“和 / 或”可包括各种涵义，还预期这将至少部分地取决于使用此类术语的上下文。通常，“或”如果被用于关联罗列，诸如 A、B 或 C，则其意在表示此处以可兼意义使用的 A、B 和 C，以及此处以排他意义使用的 A、B 或 C。另外，如本文中所使用的术语“一个或多个”可被用来描述单数形式的任何特征、结构或特性，或者可被用来描述多个特征、结构或特性或它们的其它某种组合。然而，应当注意，这仅是解说性示例并且所要求保护的主题内容不限于此示例。

[0050] 本文中所描述的方法体系取决于应用可藉由各种手段来实现。例如，这些方法体

系可以在硬件、固件、软件、或其组合中实现。对于硬件实现，例如，处理可在一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器、电子设备、设计成执行本文中所描述的功能的其他电子单元、或其组合内实现。在本文中，术语“控制逻辑”涵盖由软件、硬件、固件、或组合实现的逻辑。

[0051] 对于固件和 / 或软件实现，这些方法体系可以用执行本文中所描述功能的模块(例如，规程、函数等等)来实现。有形地实施指令的任何机器可读数字介质可用于实现本文中所描述的方法体系。例如，软件代码可被存储在存储介质中并由处理单元来执行。存储可被实现在处理单元内，或处理单元之外。如本文所使用的，术语“存储介质”、“存储媒介”、“存储设备”、“数字存储”、或类似术语指代任何类型的长期、短期、易失性、非易失性、或其他存储结构，而并不限于任何特定类型的存储器或特定数目的存储器、或数据存储在其上的介质的类型。

[0052] 如果在固件和 / 或软件中实现，则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上。示例包括用数据结构编码的计算机可读介质和用计算机程序编码的计算机可读介质。计算机可读介质可采取制品的形式。计算机可读介质包括物理计算机存储介质。计算机可读存储介质可以是可由计算机访问的任何可用数字介质。作为示例而非限定，此类计算机可读介质可包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质；如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟，其中盘常常以磁性方式再现数据，而碟用激光来光学地再现数据。以上组合也应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0053] 本文中所描述的技术可结合诸如举例而言无线广域网(WWAN)、无线局域网(WLAN)、无线个域网(WPAN)等各种无线通信网络来实现。术语“网络”和“系统”可以被可互换地使用。术语“位置”和“定位”可以被可互换地使用。WWAN 可以是码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交频分多址(OFDMA)网络、单载波频分多址(SC-FDMA)网络、长期演进(LTE)网络、WiMAX(IEEE802.16)网络等等。CDMA 网络可实现诸如举例而言 CDMA2000、宽带 CDMA(W-CDMA)等一种或多种无线电接入技术(RAT)。Cdma2000 可包括 IS-95、IS-2000 和 IS-856 标准。TDMA 网络可实现全球移动通信系统(GSM)、数字高级移动电话系统(D-AMPS)、或其它某种 RAT。GSM 和 W-CDMA 在来自名为“第三代伙伴项目”(3GPP)的联盟的文献中描述。Cdma2000 在来自名为“第三代伙伴项目 2”(3GPP2)的联盟的文献中描述。3GPP 和 3GPP2 文献是公众可获取的。WLAN 可以是例如 IEEE802.11x 网络或某种其它类型的网络。WPAN 可以是，举例而言，蓝牙网络、IEEE802.15x 网络、或者某种其他类型的网络。本文所公开的技术也可联合 WWAN、WLAN 和 / 或 WPAN 的任何组合来实现。

[0054] 如本文中所使用的，术语“移动设备”是指诸如以下的设备：蜂窝电话、智能电话、或其他无线通信设备；个人通信系统(PCS)设备；个人导航设备(PND)；个人信息管理器(PIM)；个人数字助理(PDA)；膝上型计算机；平板计算机；便携式媒体播放器；或其他能够接收无线通信和 / 或导航信号的合适移动或便携式设备。术语“移动设备”还旨在包括诸如通过短程无线、红外、有线连接、或其他连接与个人导航设备(PND)通信的设备，不管卫星信号接收、辅助数据接收、和 / 或位置相关处理是发生在该设备上还是在 PND 上。而且，术

语“移动设备”旨在包括所有能够与服务器通信(诸如经由因特网、Wi-Fi、或其他网络)的设备,包括无线通信设备、计算机、膝上型设备等,而不管卫星信号接收、辅助数据接收、和 / 或位置有关处理是发生在该设备处、服务器处、还是与网络相关联的另一设备处。以上的任何能起作用的组合也被认为是“移动设备”。

[0055] 关于某物是“最优化的”、“所要求的”的称谓或其他类似称谓并不指示当前公开仅适用于被最优化的系统、或者其中存在“所要求的”元素(或由于其他称谓导致的其他限制)的系统。这些称谓仅指代特定的所描述实现。当然,许多实现都是可能的。这些技术可与除本文所讨论之外的其他协议(包括开发中或有待开发的协议)联用。

[0056] 在以上详细描述中,已阐述了众多具体细节来提供对所要求保护的主题内容的透彻理解。然而,本领域技术人员将理解,所要求保护的主题内容无需这些具体细节也可实践。在其它实例中,未详细描述本领域普通技术人员将已知的方法或结构,以便不会使所要求保护的主题内容不明朗。

[0057] 以上详细描述的一些部分是以对存储在具体装置或专用计算设备或平台的存储介质内的二进制状态的操作的逻辑、算法、或符号表示的形式来给出的。在此具体说明书的上下文中,术语具体装置或类似术语可包括通用计算机,只要其被编程为依照来自程序软件的指令执行特定功能即可。算法描述或符号表示是信号处理或相关领域普通技术人员用来向该领域其他技术人员传达其工作实质的技术的示例。算法在此并且一般被视为通往期望结果的自治操作序列或类似信号处理。在本上下文中,操作或处理涉及对物理量的物理操纵。典型情况下,尽管并非必然,这样的量可采取能作为表示信息的电子信号被存储、转移、组合、比较、或以其它方式操纵的电或磁信号的形式。已证明,主要出于通用的缘故,有时将此类信号称为比特(位)、数据、值、元素、码元、字符、项、数、数值、信息或类似术语是方便的。然而应理解,所有这些或类似术语应与恰适物理量相关联且仅仅是便利性标签。

[0058] 除非明确声明并非如此,否则如从以下讨论所显见的,应当领会,本说明书通篇中使用诸如“处理”、“计算”、“演算”、“确定”、“建立”、“获得”、“标识”、“选择”、“生成”、“估计”、“初始化”之类的术语或类似术语的讨论可指代诸如专用计算机或者类似的专用电子计算设备之类的具体装置的动作或过程。因此,在本说明书的上下文中,专用计算机或类似专用电子计算设备能够操纵或变换信号,这些信号典型情况下被表示为该专用计算机或类似专用电子计算设备的存储器、寄存器或其它信息存储设备、传输设备、或显示设备内的物理电子或磁量。在此具体专利申请的上下文中,术语“具体装置”可包括通用计算机,只要其被编程为依照来自程序软件的指令执行具体功能即可。

[0059] 计算机可读存储介质通常可以是非瞬态的或者包括非瞬态设备。在此上下文中,非瞬态存储介质可包括有形的设备,这意味着尽管设备可改变自己的物理状态,但是该设备具有实在的物理形式。因此,例如,非瞬态指代尽管有此状态变化但保持有形的设备。

[0060] 卫星定位系统(SPS)典型地包括发射机系统,这些发射机定位成使得各实体能够至少部分地基于从这些发射机接收到的信号来确定自己在地球上或上方的位置。此类发射机通常发射用具有设定数目个码片的重复伪随机噪声(PN)码作标记的信号,并且可位于基于地面的控制站、用户装备和 / 或卫星飞行器上。在具体示例中,此类发射机可位于地球轨道空间飞行器(SV)或卫星上。例如,诸如全球定位系统(GPS)、Galileo、Glonass 或 Compass 之类的全球导航卫星系统(GNSS)的星座中的 SV 可发射用可与该星座中的其他 SV 所发射的

PN 码区别开的 PN 码标记的信号(例如,如在 GPS 中那样为每颗卫星使用不同 PN 码或者如在 Glonass 中那样在不同频率上使用相同的码)。根据某些方面,本文中给出的技术不限于全球 SPS 系统(例如,GNSS)。例如,可将本文中所提供的技术应用于或以其他方式使之能在各种地区性系统中使用,诸如举例而言日本上空的准天顶卫星系统(QZSS)、印度上空的印度地区性导航卫星系统(IRNSS)、中国上空的北斗等,和 / 或可与一个或多个全球和 / 或地区性导航卫星系统相关联或以其他方式使其能与之联用的各种扩增系统(例如,基于卫星的扩增系统(SBAS))。作为示例而非限制,SBAS 可包括提供完好性信息、差分校正等的(诸)扩增系统,诸如举例而言广域扩增系统(WAAS)、欧洲对地静止导航覆盖服务(EGNOS)、多功能卫星扩增系统(MSAS)、GPS 辅助式 Geo (对地静止) 扩增导航、或 GPS 和 Geo 扩增导航系统(GAGAN) 和 / 或诸如此类。因此,如本文所使用的,SPS 可包括一个或多个全球和 / 或地区性导航卫星系统和 / 或扩增系统的任何组合,并且 SPS 信号可包括 SPS 信号、类 SPS 信号和 / 或其他与此类一个或多个 SPS 相关联的信号。

[0061] 虽然已示出和描述了目前认为是示例特征的内容,但是本领域技术人员将理解,可作出各种其它改动并且可换用等效技术方案而不会脱离所要求保护的主题内容。此外,可作出许多改动以使特定境况适应于所要求保护的主题内容的教导而不会脱离本文中所描述的中心思想。

[0062] 因此,所要求保护的主题内容并非旨在被限定于特定所公开示例,相反,如此要求保护的主题内容还可包括落入所附权利要求及其等效技术方案的范围内的所有方面。

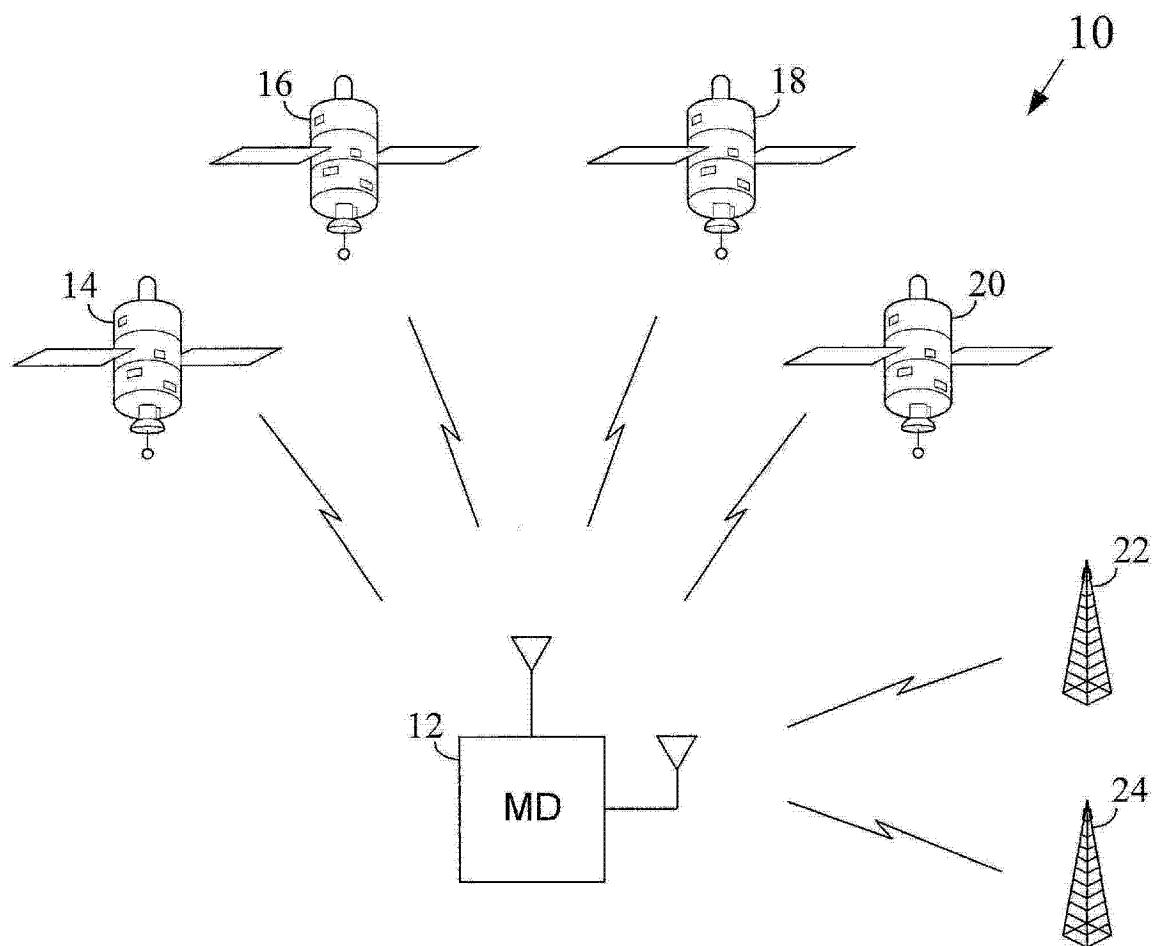


图 1

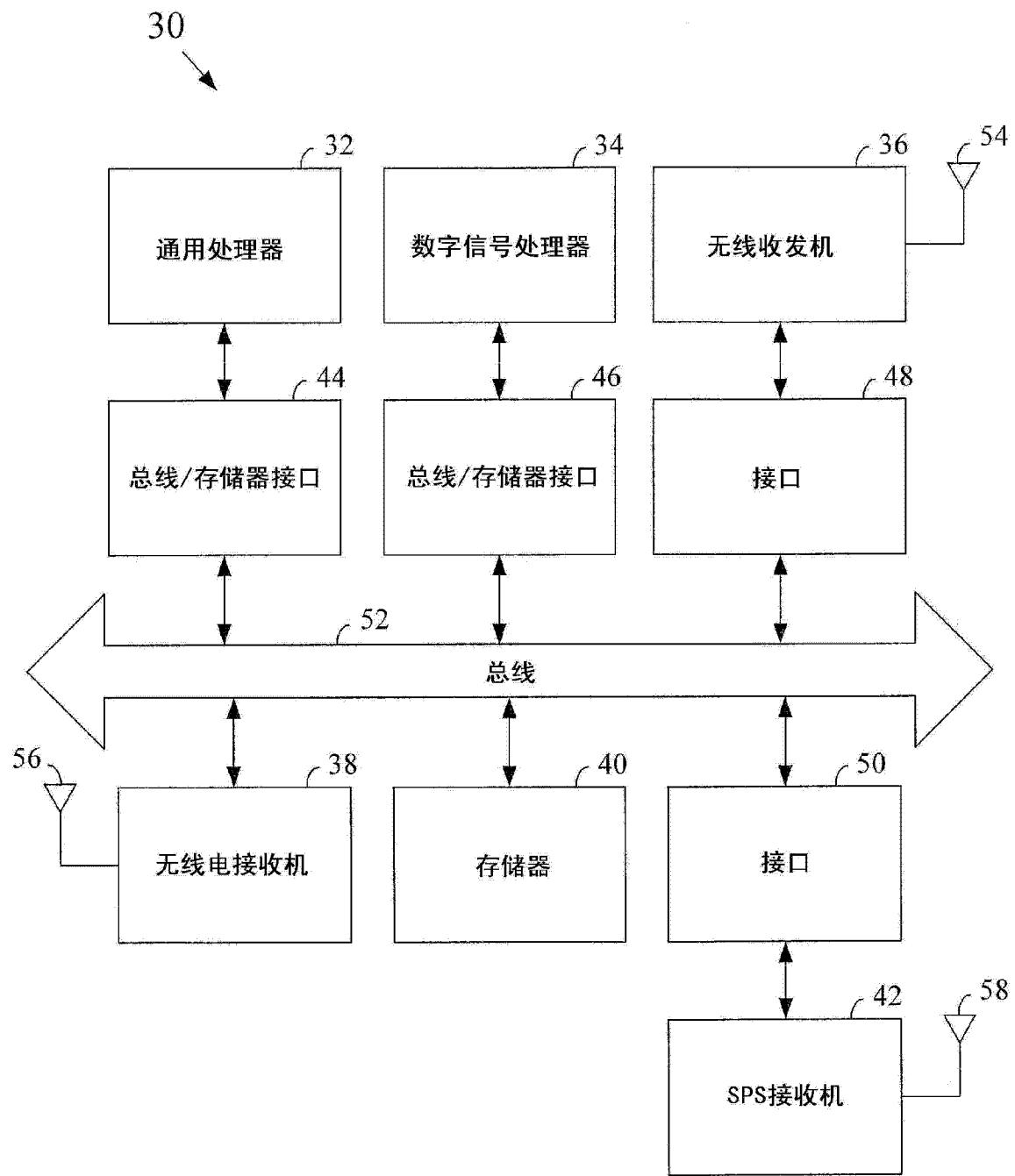


图 2

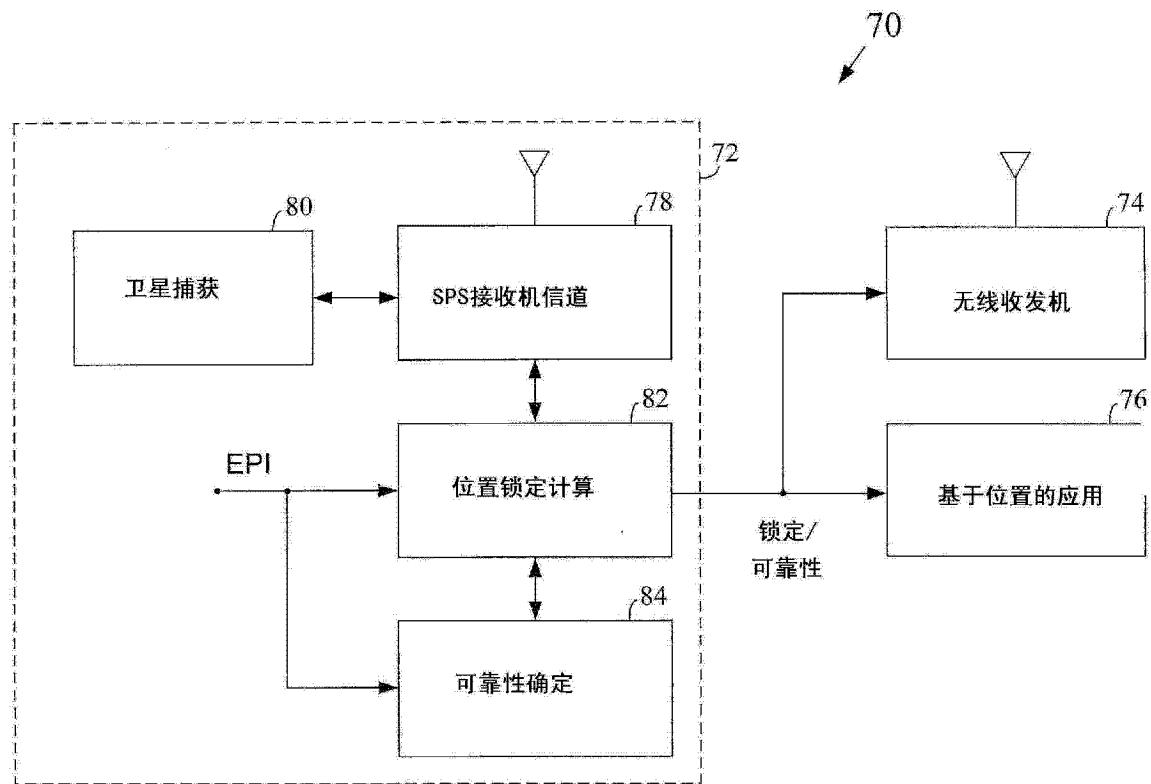


图 3

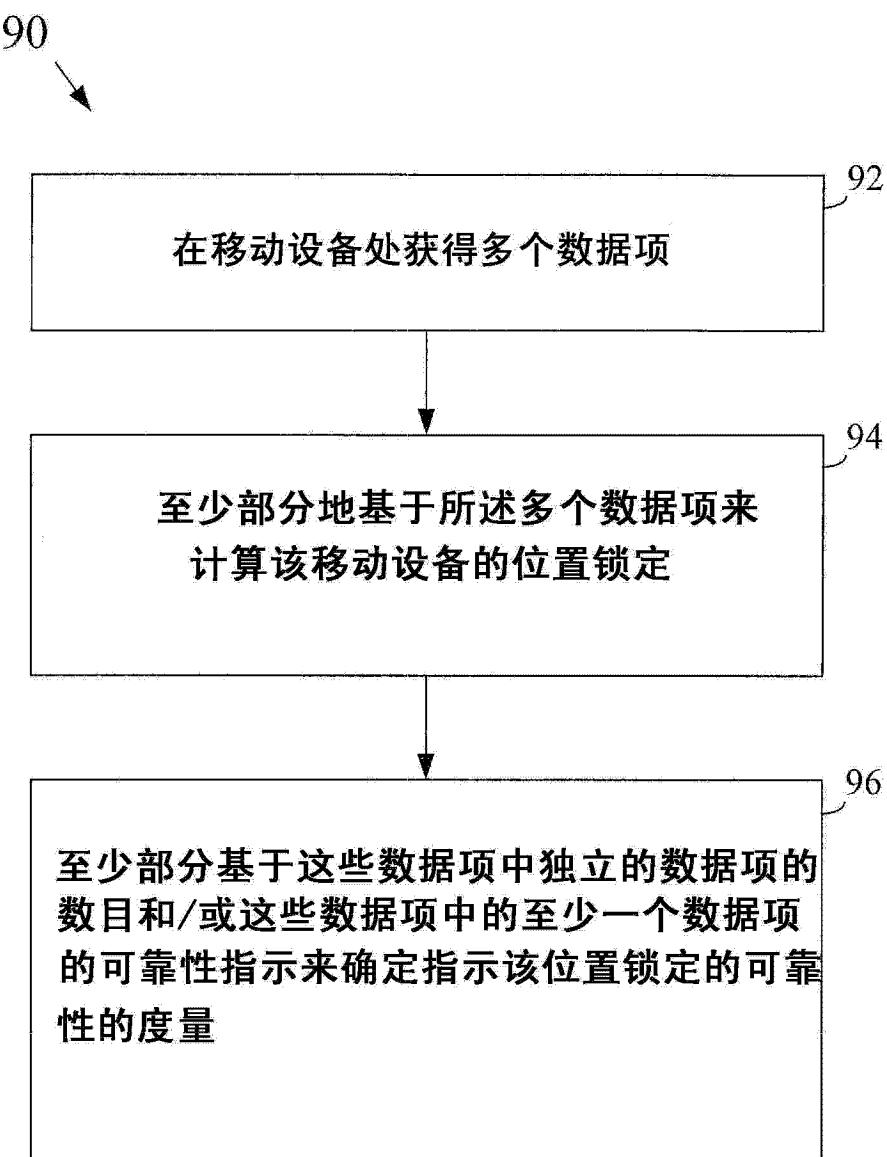


图 4