



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1914517 B

(45) 授权公告日 2012.07.04

(21) 申请号 200480041567.8

G01S 5/14 (2006. 01)

(22) 申请日 2004.10.25

G01C 21/10 (2006. 01)

## (30) 优先权数据

10/778,961 2004.02.13 US

## (56) 对比文件

## (85) PCT申请进入国家阶段日

2006.08.11

US 2002/0058517 A1, 2002.05.16, 全文.

## (86) PCT申请的申请数据

PCT/US2004/035320 2004.10.25

CN 1362613 A, 2002.08.07, 全文.

## (87) PCT申请的公布数据

W02005/083461 EN 2005.09.09

US 2003/0109988 A1, 2003.06.12, 说明书  
[0014], 附图 1-5.

(73) 专利权人 索尼爱立信移动通讯股份有限公司

US 6029111, 2000.02.22, 说明书第 4 栏 66

地址 瑞典隆德

行—第 5 栏 47 行, 第 8 栏 55—64 行, 第 9—12

(72) 发明人 W·O·小坎普 S·布勒鲍姆

栏, 附图 2、3、5、6a、6b.

G·克林哈尔特

US 2003/0036847 A1, 2003.02.20, 全文.

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

CN 1361431 A, 2002.07.31, 说明书全文.

代理人 李亚非 刘杰

审查员 张亚玲

## (51) Int. Cl.

G01S 5/02 (2006. 01)

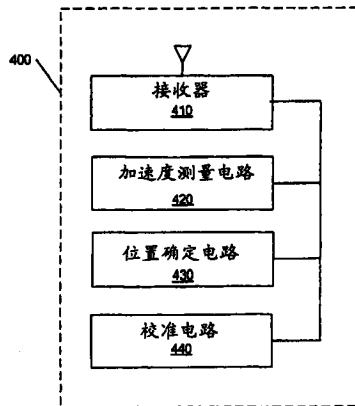
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

## (54) 发明名称

根据加速度信息确定位置的移动终端和方法

## (57) 摘要

根据移动终端接收的无线通信信号(例如, GPS 信号、卫星信号、小区信号、广域网络信号、无线局域网络信号等)来校准加速度测量电路。然后,利用校准的加速度测量电路来确定移动终端的位置;所以,加速度测量电路的校准提高了其精度,并且因此改善了位置的确定。在不同实施例中,通过结合第一位置(用无线通信信号估算,例如 GPS 信号)和第二位置(根据用于计算移动终端从第一位置移动的距离的加速度信息来计算)来确定移动终端的位置。



1. 一种确定移动终端位置的方法,包含 :

根据所述移动终端接收的来自至少一个基于陆地的发射器的无线通信信号来校准所述移动终端的加速度测量电路;

其中所述移动终端包括基于无线信号的位置确定电路,所述位置确定电路根据卫星信号和 / 或根据接收的来自至少一个基于陆地的发射器的信号确定位置,并且

其中校准所述加速度测量电路包含根据来自基于无线信号的位置确定电路的位置信息与来自所述加速度测量电路的位置信息之间的不同来校准所述加速度测量电路,该来自所述加速度测量电路的位置信息是基于通过测量所述移动终端的加速度而产生的加速度信息而确定的;和

利用该已校准的加速度测量电路确定所述移动终端的位置。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中校准加速度测量电路包括根据接收的来自基于陆地的发射器的所述无线通信信号校准定时电路,所述加速度测量电路利用所述定时电路来测量在经历的时间上移动的距离。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述无线通信信号包含接收的来自至少一个蜂窝基站发射器的蜂窝信号。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述无线通信信号包含接收的来自至少一个广域网络发射器的陆地广域网络信号。

5. 如权利要求 2 所述的方法,其中所述无线通信信号包含接收的来自至少一个无线局域网络发射器的无线局域网络信号。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中校准所述加速度测量电路包含根据来自基于无线信号的位置确定电路的位置信息过滤来自所述加速度测量的信息。

7. 如权利要求 1 所述的方法,还包含根据来自所接收的无线信号的位置信息的质量选择校准所述加速度测量电路的时间。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中校准所述加速度测量电路还包含根据所述移动终端的温度校准所述加速度测量电路。

9. 如权利要求 1 所述的方法,还包括 :

响应于确定所述移动终端已经从开始先前的校准的位置移动了至少阈值距离,开始所述加速度测量电路的校准。

10. 如权利要求 9 所述的方法,还包括基于从接收到的无线信号确定的位置信息的精度限定所述阈值距离。

11. 一种移动终端,包含 :

配置为接收来自至少一个基于陆地的发射器的无线通信信号的接收器;

配置为产生基于所述移动终端的加速度的加速度信息的加速度测量电路;

配置成根据接收的来自所述基于陆地的发射器的无线通信信号来校准所述加速度测量电路的校准电路;和

配置成根据来自所述已校准的加速度测量电路的加速度信息来确定所述移动终端的位置的位置确定电路。

12. 如权利要求 11 所述的移动终端,还包含定时电路,其中将所述校准电路配置为根据所述接收的来自基于陆地的发射器的无线通信信号来校准所述定时电路,并且其中将所

述位置确定电路配置为根据来自所述已校准的定时电路的信号来测量在经过的时间上移动的距离。

13. 如权利要求 11 所述的移动终端, 其中将所述位置确定电路配置为根据接收的来自多个基于空间的卫星的 GPS 信号、接收的来自至少一个蜂窝基站发射器的蜂窝信号和 / 或接收的来自至少一个无线局域网络发射器的无线局域网络信号确定所述移动终端的位置, 并且其中将所述校准电路配置为根据所述移动终端的已确定位置来校准所述加速度测量电路。

14. 如权利要求 13 所述的移动终端, 其中将所述校准电路配置为根据基于 GPS 信号、蜂窝信号和 / 或无线局域网络信号确定的位置与基于所述加速度信息确定的位置之间的不同来校准所述加速度测量电路。

15. 如权利要求 11 所述的移动终端, 其中将所述校准电路配置为根据所述移动终端的已确定位置通过过滤所述加速度信息来校准所述加速度测量电路。

16. 如权利要求 11 所述的移动终端, 其中将校准电路配置为根据接收的来自基于陆地的发射器的无线通信信号的信号强度来校准所述加速度测量电路。

17. 如权利要求 11 所述的移动终端, 还包含配置为产生温度信号的温度传感器, 并且其中将所述校准电路配置为根据所述温度信号来校准所述加速度测量电路。

18. 如权利要求 11 所述的移动终端, 其中将所述位置确定电路配置为确定所述移动终端从开始先前的校准的位置至少移动了阈值距离, 并且其中将所述校准电路配置为对确定所述移动终端从开始所述先前的校准的位置移动了阈值距离作出响应, 选择地实施对所述加速度测量电路的校准。

19. 如权利要求 18 所述的移动终端, 其中所述位置确定电路基于从接收到的无线信号确定的位置信息的精度限定所述阈值距离。

## 根据加速度信息确定位置的移动终端和方法

[0001] 发明背景

[0002] 本发明通常涉及通信领域,更具体来说,涉及确定移动终端的地理位置。

[0003] 无线通信系统(网络)通常用来向用户提供语音和数据通信。例如,模拟蜂窝无线电话系统比如那些被称为 AMPS、ETACS、NMT-450 和 NMT-900 的在全世界已成功应用很长时间。比如那些符合北美标准 IS-54 和欧洲标准 GSM 的数字蜂窝无线电话系统早在上世纪九十年代早期就已经投入使用。更近一些时期,多种被广泛标称为 PCS(个人通信服务)的无线数字服务已开始投入使用,包括符合象 IS-136 和 IS-95 标准的先进数字蜂窝系统、诸如 DECT(数字增强无绳电话 :Digital Enhanced Cordless Telephone) 之类的低功率系统和诸如 CDPD(小区数字分组数据 :Cellular Digital Packet Data) 之类的数据通信服务。这些和其它系统在由 Gibson 编辑, CRC 社 1996 年出版的 The Mobile Communications Handbook 中都有说明。

[0004] 并且在某些法律有规定的地方,希望移动电信网络供应商能确例如有源通信蜂窝电话之类定移动终端的大概地理位置。

[0005] 已经提出了多种移动终端定位技术。这些定位技术包括上行链路信号定位、下行链路信号定位、基于全球定位系统 (GPS) 的方法、把通信信号和 GPS 信号结合的辅助 GPS 方法,以及基于数字电视信号的方法。对于“上行链路信号”定位技术,移动电信网络被典型地配置为根据与一个或多个上行链路信号有关的距离测量来确定移动终端位于何处。这些上行链路信号通过移动终端发射,并且由多个已知位置的接收器例如蜂窝电话基站 (BS) 接收。对于“下行链路信号”定位技术,移动电信网络被典型地配置为:根据与通过移动终端从多个具有已知位置的发射器接收的下行链路信号有关的距离测量,来确定移动终端位于何处。“上行链路信号”和 / 或“下行链路信号”定位技术例如可基于增强型观察时间差 (E-OTD) 技术。

[0006] 图 1 示出了常规的面移动(无线)电信网络 20,其可以实现包括上行链路和下行链路在内的多种已知无线通信标准中的任一种。该无线网络可以包括一个或多个无线移动终端 22,无线移动终端 22 可以与多个由基站 26 服务的小区 24 和移动电话交换中心 (MTSO) 28 通信。尽管在图 1 中只示出了 3 个小区 24,但是典型的蜂窝无线电话网络可以包含几百个小区,可以包括不止一个移动电话交换中心 MTSO28,并且可以服务于几千个无线移动终端 22。

[0007] 小区 24 通常作为网络 20 的节点,利用这些小区,通过为服务小区 24 的基站 26 在无线移动终端 22 和移动电话交换中心 MTSO28 之间建立链路。每个小区 24 具有为其分配的一个或多个专用控制信道和一个或多个业务信道。控制信道是可以用于小区识别和寻呼信息的下行链路传送(网络至移动)的专用信道。业务信道传送语音和数据信息。通过网络 20,可以在两个无线移动终端 22 之间或经由公共交换电话网络 (PSTN) 34 在无线移动终端 22 与陆上电话用户 32 之间建立双向(下行链路和上行链路)无线通信链路 30。基站 26 的功能通常用来处理小区 24 与无线移动终端 22 之间的无线通信。在这种情况下,基站 26 主要用作数据和语音信号的中继站。还应当明白,可以提供这样的移动电信网络,其中基

站是具有相应覆盖区域的卫星，而不是地面基站。辅助定位服务 36 可以与通信网络联合，并且可用于计算移动终端的位置。

[0008] GPS 定位方法通常使用与在移动电信网络中使用的上行链路或下行链路信号无关的定位服务。在典型的 GPS 应用中，GPS 接收器采集并分析来自已知位置的 GPS 卫星发射的信号的距离测量。

[0009] 如图 2 所，GPS 是利用卫星 42 和 GPS 控制计算机 48 来测量地球上任何位置的空间三角测量系统。GPS 首先由美国国防部作为导航系统研制。该导航系统与陆地导航系统相比，其优点是覆盖不受限制，可以提供连续 24 小时的覆盖，不管气候状况如何，它都有很高的精度。在使用时，由绕地球旋转的 24 颗卫星 42 组成的星群不断发射 GPS 无线电信号 44。GPS 接收器 46 例如具有 GPS 处理器的手持无线电接收器接收来自最近卫星的无线电信号并且测量该无线电信号从 GPS 卫星传播至 GPS 接收器天线所花的时间。利用光速乘以传播时间，GPS 接收器可以计算出所依据的每个卫星的距离。在卫星无线电信号中提供的星历信息典型地描述了卫星的轨道和速度，由此通常使 GPS 处理器能够利用三角测量过程来计算 GPS 接收器 46 的位置。大家都知道，移动终端 22 中包含 GPS 接收器 46 可以给移动终端 22 提供位置定位功能性。

[0010] 监视 GPS 信号或基站信号的过程可能受到环境因素的极大影响。例如，当接收器位于建筑物、交通工具内和 / 或植物下时，本来在户外容易获得的 GPS 信号或基站信号典型地变得难以获得。

#### [0011] 发明概述

[0012] 在本发明的一些实施例中，根据无线终端接收的无线通信信号来校准加速度测量电路。然后，利用校准的加速度电路来确定移动终端的位置。

[0013] 在本发明的另一些实施例中，可以根据无线通信信号来校准定时电路，并且可由加速度测量电路利用该定时电路来测量移动终端在经历的时间上所移动的距离。移动终端可以包括位置确定电路，该位置确定电路用来根据卫星和 / 或陆地无线通信信号来确定移动终端的位置信息。无线通信信号例如可以是 GPS(卫星)信号、蜂窝信号、陆地广域网信号和 / 或无线局域网信号。可以根据来自位置确定电路的位置信息和 / 或移动终端的温度来校准加速度测量电路。可以根据来自接收的无线信号的位置信息的质量，来选择校准加速度测量电路的时间。

[0014] 在本发明的另一些实施例中，测量移动终端的加速度以产生加速度信息。然后根据加速度信息和根据移动终端接收的无线通信信号来确定移动终端的位置。

[0015] 在本发明的另一些实施例中，根据无线通信信号来确定移动终端的第一位置，和 / 或定义第一位置。根据加速度信息来确定移动终端从第一位置移动的距离。将该确定的距离与第一位置结合来确定移动终端的第二位置。可以根据来自多个陆地无线通信信号发射器的无线通信信号，通过对移动终端位置的三角测量来确定第一位置。

[0016] 可以根据基于无线通信信号确定的参考位置和已确定的第二位置来校准加速度信息。可以响应于确定移动终端从第一位置至少移动了已知的阈值距离，来实施对加速度信息的校准。可以根据温度来校准加速度信息。

[0017] 根据内置于移动终端中的定时电路来测量所经历的时间。根据加速度信息和所经历的时间，可以确定移动终端从第一位置移动的距离。根据无线通信信号中的时间指示，可

以更新定时电路。

[0018] 附图简要说明

[0019] 图 1 是示出了常规地面无线通信系统的示意性方框图；

[0020] 图 2 是示出了常规 GPS 系统的示意性方框图；

[0021] 图 3 是示出了根据本发明的一些实施例的移动终端的示意性方框图；

[0022] 图 4 是示出了根据本发明的另一些实施例的移动终端的示意性方框图；

[0023] 图 5 是示出了根据本发明的一些实施例的无线通信系统的示意性方框图；

[0024] 图 6 是示出了根据本发明的一些实施例确定移动终端的位置的操作的流程图；

[0025] 图 7 是示出了根据本发明的另一些实施例确定移动终端的位置的操作的流程图；

[0026] 图 8 是示出了根据本发明的另一些实施例确定移动终端的位置的操作的流程图；

[0027] 图 9 是示出了根据本发明的一些实施例校准加速度测量电路的操作的流程图。

[0028] 发明详述

[0029] 此后将参照附图对本发明进行更充分的描述，其中示出了本发明的实施例。然而，不应该认为本发明限于在此所列的实施例。还有，所提供的实施例进行了充分和完整的公开，并且对本领域的技术人员来说，其完全传达了本发明的范围。所有相同的数字标记相同的部件。在此使用的术语“包含了”和“包含”是开放式的，包括一个或多个所述的部件、步骤和 / 或功能，不排除一个或多个未述的部件、步骤和 / 或功能。在此所用的术语“和 / 或”包括任何一个和所有的任何一个或多个所列项目的组合。

[0030] 参照方法、移动终端和计算机程序产品的方框图和 / 或操作说明，来描述根据本发明的实施例。应当理解的是，方框图和 / 或操作说明的每一个方框，以及方框图和 / 或操作说明中的方框的组合可以由射频、模拟和 / 或数字硬件和 / 或计算机程序指令来实现。可以将这些计算机程序指令提供到通用计算机、专用计算机、ASIC 和 / 或其它可编程数据处理装置的处理器电路，这样，通过计算机和 / 或其它可编程数据处理装置的处理器来执行的这些指令产生实现在方框图和 / 或一个操作方框或多个方框中规定的功能 / 动作的装置。在一些替换实施方式中，在方框中标明的功能 / 动作可以不按操作说明中标明的顺序发生。例如，所示的相继的两个方框实际上可以基本上同时执行，或者这些方框有时可以以相反的顺序执行，这取决于所涉及的功能 / 动作。

[0031] 在此所用的“移动终端”包括但不局限于这样的终端，该终端被配置成通过无线接口从例如蜂窝网络、广域网、无线局域网 (WLAN)、GPS 系统和 / 或另一个 RF 通信设备来接收通信信号。例如移动终端包括但不限于蜂窝移动终端；GPS 定位接收器；具有无线接收器的加速度测量设备；可以将蜂窝移动终端与数据处理、传真和数据通信能力相结合的个人通信终端；含有无线接收器、寻呼机、互联网 / 内联网入口、局域网接口、广域网接口、网络浏览器、组织者和 / 或日历的个人数据助理 (PDA)；和移动或固定计算机或其他包含无线接收器的设备。

[0032] 尽管在此参照 GPS 卫星对本发明的多个实施例进行说明，但是应当理解的是，它们可以应用于利用伪卫星 (pseudolite) 或卫星与伪卫星结合的定位系统。伪卫星是广播与在 L- 波段载波信号上调制的传统卫星源 GPS 信号类似的信号的地面发射器，通常与 GPS 时间同步。当来自轨道运行的 GPS 卫星的 GPS 信号不能被接收到时，在这种情况下伪卫星是有用的，例如处于隧道、矿井、建筑物或其他封装区域的情况时。在此所用的术语“卫星”

预定包含伪卫星或伪卫星等同物的，并且在此所用的术语 GPS 信号是包含来自伪卫星或伪卫星等同物的类似 GPS 的信号。还有，虽然下述的讨论是参照美国 GPS 系统的，但是也可以将在此的多个实施例应用于相似的卫星定位系统，例如 GLONASS 系统或 GALILEO 系统。在此所用的术语“GPS”包含这些可替换的卫星定位系统，其包括 GLONASS 系统或 GALILEO 系统。所以，术语“GPS 信号”可包含来自可替换的卫星定位系统的信号。

[0033] 图 3 是根据本发明的一些实施例的移动终端 300 的示意性方块图。移动终端包括接收器 310、加速度测量电路 320 和位置确定电路 330。接收器 310 接收可以来自卫星和 / 或一个或多个陆地发射器的无线通信信号。例如，无线通信信号可以是 GPS 信号、蜂窝信号、广域网信号和 / 或无线局域网信号。广域网信号例如可以是来自多个对移动终端 300 来说是位置已知的或者是可由其来确定位置的广播塔的数字 TV 信号。加速度测量电路 320 产生基于移动终端 300 的加速度的加速度信息。位置确定电路 330 根据来自加速度测量电路 320 的加速度信息确定移动终端 300 的位置。

[0034] 可以在位置确定电路 330 中定义移动终端 300 的第一位置，例如通过用户指定移动终端 300 的当前位置，和 / 或该第一位置可以由位置确定电路 330 根据接收的无线通信信号来确定。位置确定电路 330 然后根据加速度信息确定其离开第一位置的距离。确定的距离能表示移动终端 300 相对于第一位置在一个或多个方向上（如轴向）已经移动了多远。移动终端 300 将确定的距离与第一位置结合来确定可与移动终端 300 的当前位置相对应的第二位置。

[0035] 移动终端 300 由此可以利用加速度信息跟踪其相对于指定的位置（或从参照开始时间）和 / 或相对于确定的位置的移动。当不能从无线定位信息信号源获得足够的信息以确定位置（如 GPS 信号阻塞和 / 或没有可用的蜂窝网络或无线局域网支持定位）时，移动终端 300 可用加速度信息来确定它的绝对和 / 或相对位置。在一定距离内还可以用加速度信息跟踪移动终端 300 的移动，其可能小于用接收的无线通信信号确定的位置精度（如 GPS 定位、蜂窝网络定位和 / 或无线局域网定位的精度）。

[0036] 图 4 是根据本发明的另一些实施例的移动终端 400 的示意性方框图。移动终端 400 包括接收器 410、加速度测量电路 420、位置确定电路 430 和校准电路 440。接收器 410 接收无线通信信号。加速度测量电路 420 产生基于移动终端 400 的加速度的加速度信息。校准电路 440 根据接收的无线通信信号来校准加速度测量电路 420。位置确定电路 430 根据来自校准的加速度测量电路 420 的加速度信息确定移动终端 400 的位置。

[0037] 当可以根据接收的无线通信信号确定移动终端 400 的位置时，该位置可被校准电路 440 利用来自校准加速度测量电路 420。根据基于接收的无线通信信号所确定的位置与基于加速度信息所确定的位置之间的不同，校准电路 440 可以校准加速度测量电路 420。例如，位置确定电路 430 可以根据接收的无线通信信号确定参考位置，并且根据基于加速度信息确定的位置与参考位置之间的不同，校准电路 440 可以校准加速度测量电路 420。

[0038] 对确定移动终端 400 从第一位置至少移动了已知的阈值距离作出响应，校准电路 440 可以执行加速度测量电路 420 的校准，其中该第一位置已经定义和 / 或根据接收的无线通信信号确定。该已知阈值距离可以基于利用接收的无线通信信号可以获得的定位精度。根据接收的无线通信信号和 / 或根据加速度信息，位置确定电路 430 可以确定移动终端 400 至少已经移动了已知的阈值距离。

[0039] 校准电路 430 可以根据移动终端 400 的温度校准加速度测量电路 420。可以根据来自接收的无线信号的位置信息的质量来选择校准加速度测量电路 420 的时间，其可以基于接收的无线信号的强度测量。校准电路 430 可以通过过滤（如定标、平滑和 / 或结合已知值 / 函数关系）加速度信息来从该加速度信息产生校准的加速度信息以校准加速度测量电路 420。

[0040] 尽管接收器 310、加速度测量电路 320 和位置确定电路 330 在图 3 中是以分离功能块来图示的，应当理解的是：根据本发明的各种其他实施例，可以将它们中的两个或更多个结合到单一设备 / 电路中，和 / 或可以将它们中的一个或多个的功能扩展至多于一个的设备 / 电路。相似地，可以将图 4 中的接收器 410、加速度测量电路 420、位置确定电路 430 和 / 或校准电路 440 结合到单一设备 / 电路中，和 / 或扩展至多于一个的设备 / 电路。

[0041] 图 5 是无线通信系统的示意性方框图，该无线通信系统包括从蜂窝基站 502 接收无线通信信号的无线终端 500、GPS 卫星 518 和 / 或无线局域网络 516。蜂窝基站 502 与移动电话交换中心 MTS0506 连接，移动电话交换中心 MTS0506 进而又与 PSTN 512 和网络 514（如互联网）连接。移动终端 500 可以利用通信协议与无线局域网络 516 通信，该通信协议包括但不限于 802.11a、802.11b、802.11e、802.11g、802.11i 和 / 或其它无线局域网络协议。无线局域网络 516 可以与网络 514 连接。

[0042] 在本发明的一些实施例中，移动终端 500 包括加速度测量电路 520（如加速度计）、温度传感器 522、GPS 接收器 530、处理器 532、蜂窝收发器 534、存储器 536、定时电路（时钟）538、局域网络收发器 540，并且还可以包括扬声器 542、话筒 544、显示器 546 和小键盘 548。GPS 接收器 530 能根据通过天线 528 接收的 GPS 信号确定位置。局域网络收发器 540 能与无线局域网络 516 通信并向它请求关于无线局域网络 516 的位置的信息。

[0043] 根据本发明的一些实施例，GPS 接收器 530、蜂窝收发器 534、局域网络收发器 540 和 / 或处理器 532 可以提供位置确定电路，例如图 3 所示的位置确定电路 330 和 / 或图 4 所示的位置确定电路 430。

[0044] 存储器 536 存储由处理器 532 执行的软件，并且可以包括一个或多个可擦除可编程只读存储器（EPROM 或 Flash EPROM）、电池支持的随机存取存储器（RAM）、磁、光或其他数字存储设备，并且可以与处理器 532 分开，或者至少部分地位于该处理器 532 内。定时电路 538 例如可以是计数器，并且可以与处理器 532 分开，或者至少部分地位于处理器 532 内。处理器 532 可以包括多于一个的处理器，例如通用处理器和数字信号处理器，可以将其封入公共包装内，或者彼此分离和隔开。

[0045] 蜂窝收发器 534 典型地包括发射器（TX）550 和接收器（RX）552 以允许双向通信，但是本发明不局限于这些设备，在此使用的“收发器”可以仅包括接收器 552。移动终端 500 由此可以利用通过天线 554 传送的射频信号与基站 502 通信。例如，可以将移动终端 500 配置成通过蜂窝收发器 534 使用一个或多个蜂窝通信协议通信，该协议例如是高级移动电话服务（AMPS）、ANSI-136、全球移动通信标准（GSM）、通用分组无线业务（GPRS）、GSM 增强数据率演进（EDGE）、码分多址接入（CDMA）、宽带 CDMA、CDMA2000 和通用移动电信系统（UMTS）。在此使用的通信协议可以规定通信的信息、定时、频率、调制和 / 或用于建立和 / 或保持通信连接的操作。在一些实施例中，天线 528 和 554 可以是单个天线。

[0046] 加速度测量电路 520 测量移动终端 500 的加速度并产生指示加速度的加速度信

号。尽管只示出了一个加速度测量电路 520, 应当理解的是加速度测量电路 520 可以测量一个或多个运动方向 (如轴向) 的加速度, 和 / 或也可以使用多个加速度测量电路 520 测量加速度。处理器 532 把加速度信号与来自定时电路 538 的时间信号结合, 以确定移动终端 500 在经历时间后所移动的距离。例如, 移动的距离可以利用加速度在所经历时间上的积分来确定。

[0047] 可以根据来自蜂窝基站 502、GPS 系统 518 和 / 或无线局域网络 516 的无线通信信号对加速度信息进行校准。校准例如可以包括通过定标和 / 或平滑加速度信息过滤 (如 Kalman 过滤) 来自加速度测量电路 520 的加速度信息。校准例如可以根据基于来自无线定位信息系统的无线通信信号所确定的移动终端的位置与基于加速度信息所确定的位置之间的不同来进行。

[0048] 例如可以利用时钟来计算时间间隔 ( $dt$ ) 和测量该时间间隔上的平均加速度 (矢量  $A(i)$ ), 来对加速度计信号进行校准。在间隔  $dt$  内的速度变化 (矢量  $dV$ ) 是  $A(i)$  乘以  $dt$ , 也就是  $dV$ 。那么位置变化 (矢量  $dP$ ) 是  $dV$  乘以  $dt$  或者  $A(i)$  乘以  $dt$  和  $dt$ 。经过一段时间, 从位置 P1 到位置 P2 的位置变化  $P$  等于在 P1 和 P2 之间移动所经历时间上的所有  $dP(i)$  的总和。如果 P2 不与从接收的无线信号所获得的观察  $P'2$  相匹配, 那么将把修正系数与加速度信号相乘, 这样位置 P2 和  $P'2$  的值才相等, 由此校准加速度计。

[0049] 可以根据对移动终端从已知 (或参考) 位置至少移动了阈值距离的确定, 来对加速度信息进行校准。GPS 接收器 530 和 / 或蜂窝收发器 534 可保持在断电状态直至确定移动终端至少已经移动了已知的阈值距离, 然后可以通电以接收相应的无线通信信号, 其可以用于校准加速度信息。

[0050] 温度传感器 522 可用于校准来自加速度测量电路 520 的加速度信息以补偿温度所引起的变化。例如, 可以把关于加速度测量电路 520 对与温度有关的加速度的灵敏性的已知变化的信息存储在存储器 536 中, 并且可以根据来自温度传感器 522 的温度信号来校准加速度信息。校准例如可以包括通过定标和 / 或平滑加速度信息来过滤 (如 Kalman 过滤) 来自加速度测量电路 520 的加速度信息。所以, 当确定移动终端 500 已经移动的距离时, 可以减少温度引起的误差。

[0051] 可以根据无线通信信号中的时间指示来更新定时电路 538。例如, 定时电路 538 可以与蜂窝信号中的帧分界和 / 或其他已知事件、无线局域网络中的时间基准和 / 或 GPS 中的时间基准同步。更新定时电路 538 可以提高从加速度信息确定距离的精度。例如, 由于定时电路 538 随着时间的推移可能受到不断增加误差, 如由于定时漂移, 因此更新定时电路可以减小定时电路误差, 并且可以允许加速度信息在所经过时间上的更精确的积分以确定移动的距离。

[0052] 图 6 是示出了根据本发明的一些实施例用来确定移动终端的位置的操作的流程图。根据无线通信信号 (方框 600) 来校准加速度测量电路。然后用校准的加速度测量电路 (方框 610) 来确定移动终端的位置。

[0053] 图 7 是示出了根据本发明的另一些实施例用来确定移动终端的位置的操作的流程图。测量移动终端的加速度以产生加速度信息 (方框 700)。然后根据加速度信息和无线通信信号来确定移动终端的位置 (方框 710)。还有, 根据本发明的一些实施例可用于确定位置的其它操作由在图 8 中表示的流程图所示。

[0054] 参照图 8, 接收无线通信信号 (方框 800)。从接收的无线通信信号来确定无线终端的第一位置, 和 / 或否则定义第一位置 (方框 810)。例如, 确定的位置可能是参照任意第一位置的相对位置。利用加速度测量电路可以测量表示移动终端的加速度的加速度信息 (方框 820)。可以根据温度调节加速度测量电路 (方框 830)。可以调整加速度测量电路, 例如在其灵敏度内减小或去除已知的由温度引起的变化。根据测得的加速度信息和根据经历的时间来确定移动终端从第一位置移动的距离 (方框 840)。将该确定的距离与第一位置结合 (如相加) 来确定移动终端的第二位置 (方框 850)。

[0055] 图 9 是示出了根据本发明的多个实施例用来校准加速度测量电路的操作的流程图。根据无线通信信号来确定无线终端的第一位置, 和 / 或否则定义第一位置 (方框 900)。可以根据加速度信息来确定移动终端从第一位置移动的距离 (方框 910)。将确定的距离与第一位置结合来确定第二位置 (方框 920)。作出关于移动终端是否从第一位置至少已经移动了已知阈值距离的判定 (方框 930)。当移动终端至少已经移动了已知的阈值距离时, 根据无线通信信号来确定移动终端的参考位置 (方框 940)。参考位置与第二位置之间的差可以指示来自加速度测量电路的加速度信息的误差。

[0056] 参考位置与第二位置之间的差可用于校准加速度测量电路 (方框 950)。根据参考位置与第二位置之间的差, 校准可以包括例如通过定标和 / 或平滑加速度信息来过滤来自加速度测量电路 520 的加速度信息。然后, 校准的加速度信息例如可以用于图 6 的方框 620 和 / 或图 7 的方框 710 中以确定移动终端的位置。

[0057] 在附图和说明书中, 已公开了本发明的实施例, 尽管使用了特定的术语, 但仅在一般和描述的意义上使用这些术语, 并且不是为了限定, 本发明的范围在随后的权利要求中阐明。

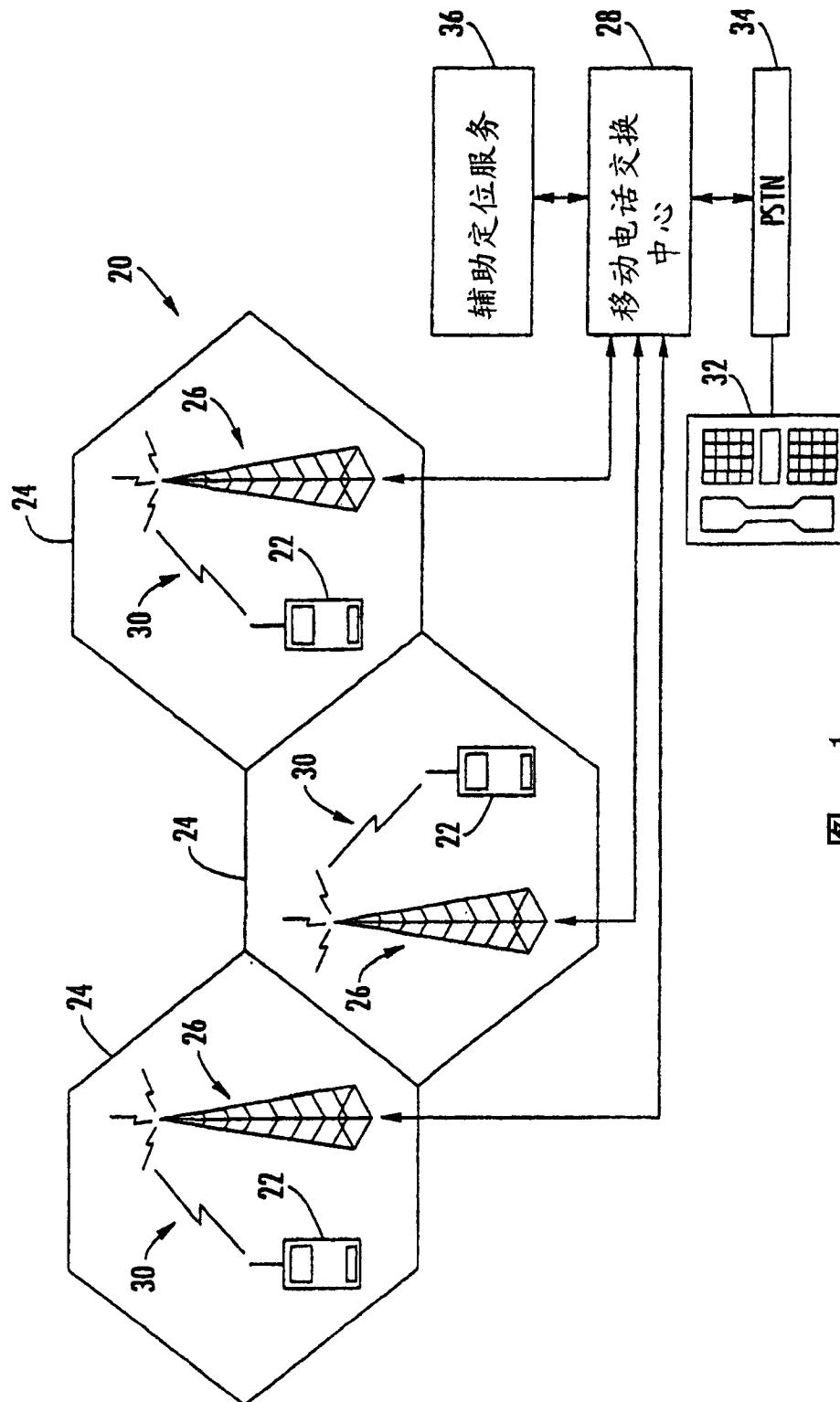


图 1  
现有技术

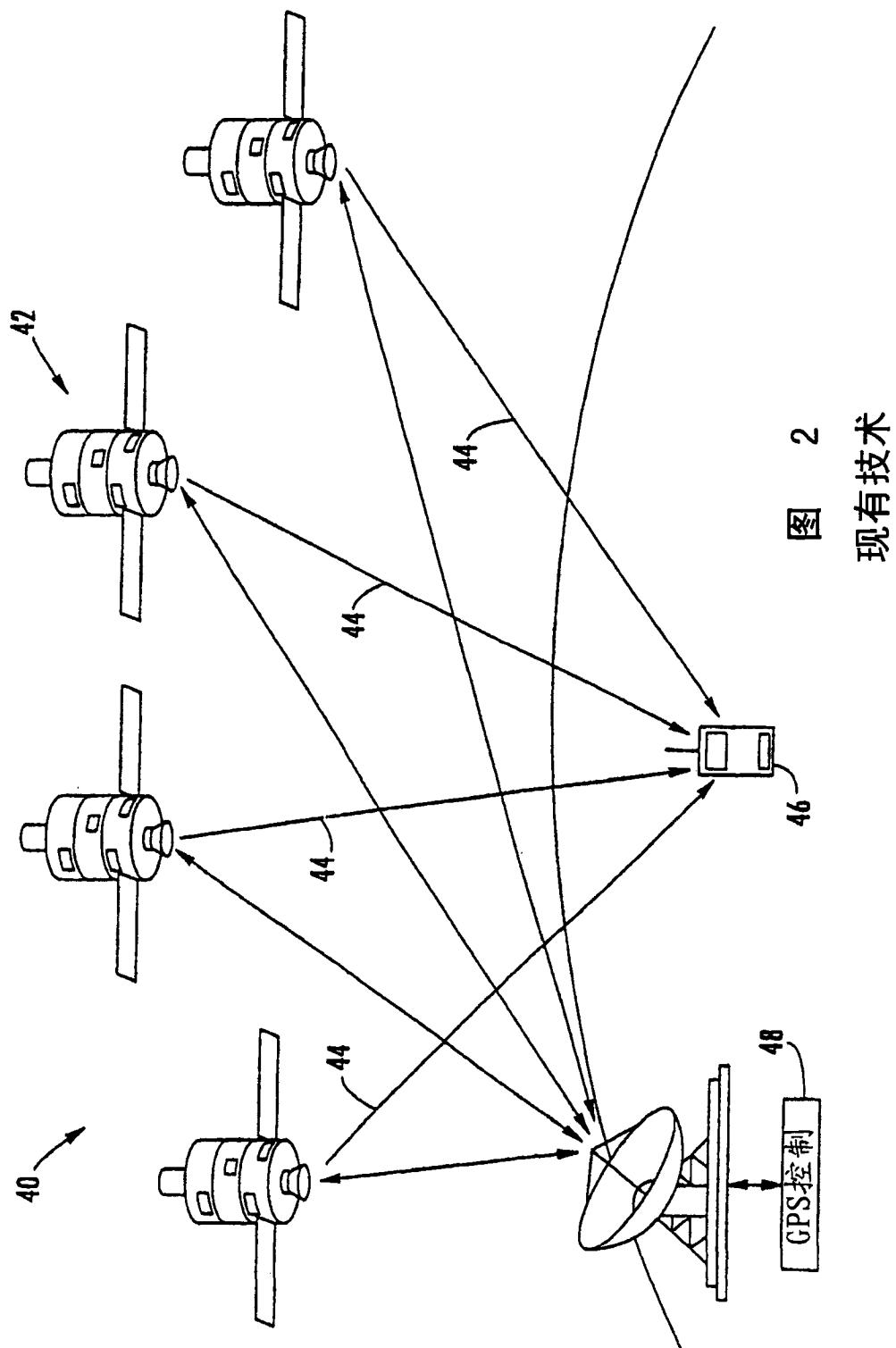


图 2

现有技术

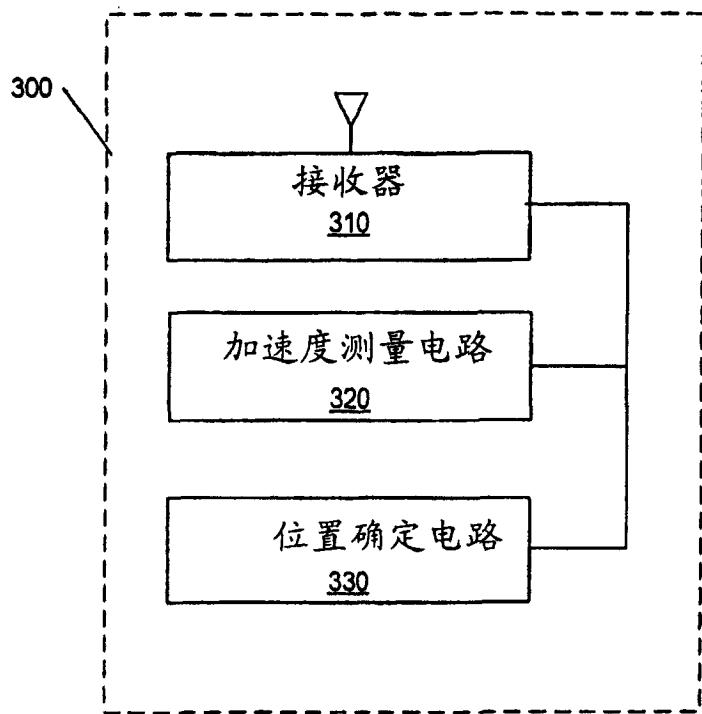


图 3

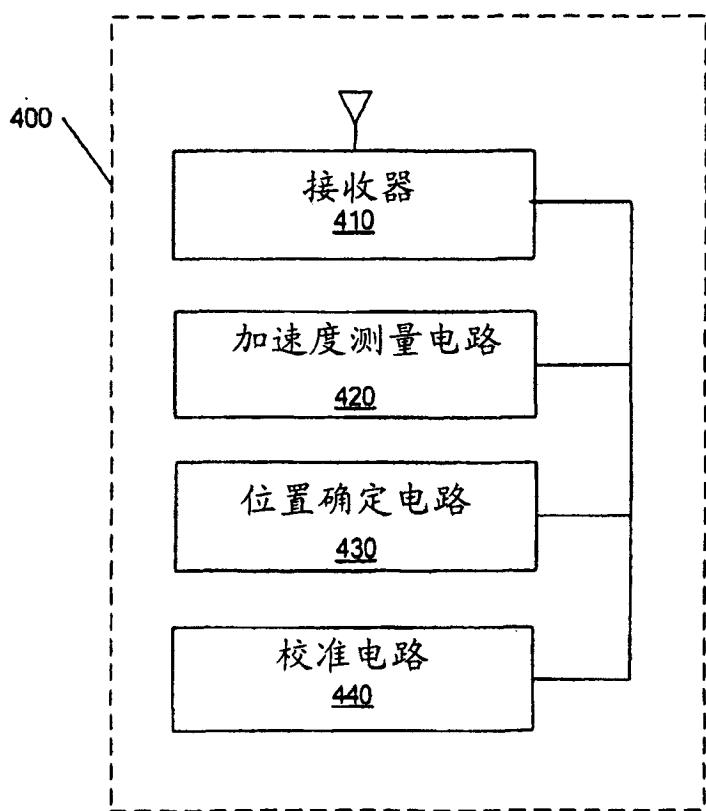


图 4

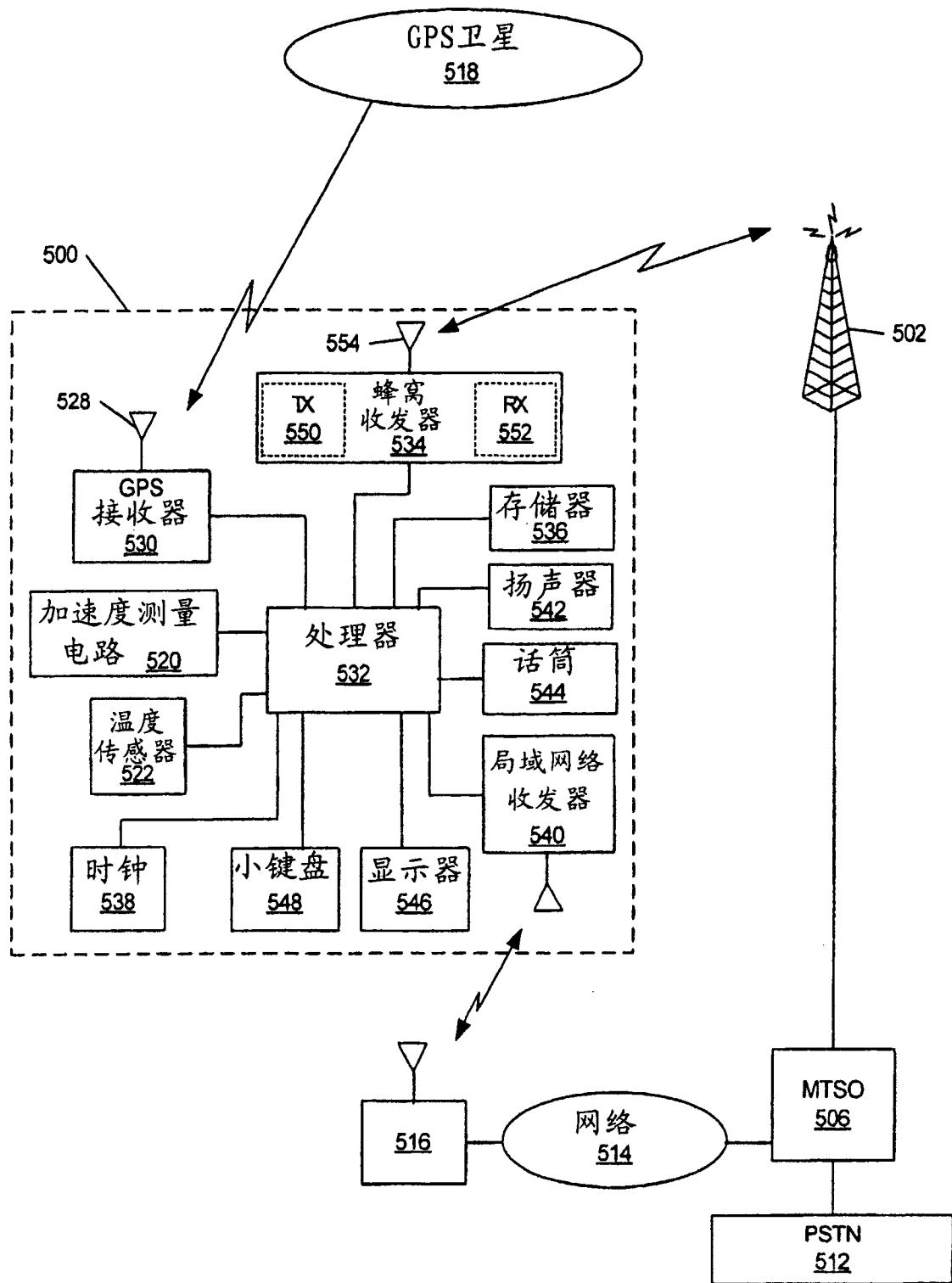


图 5

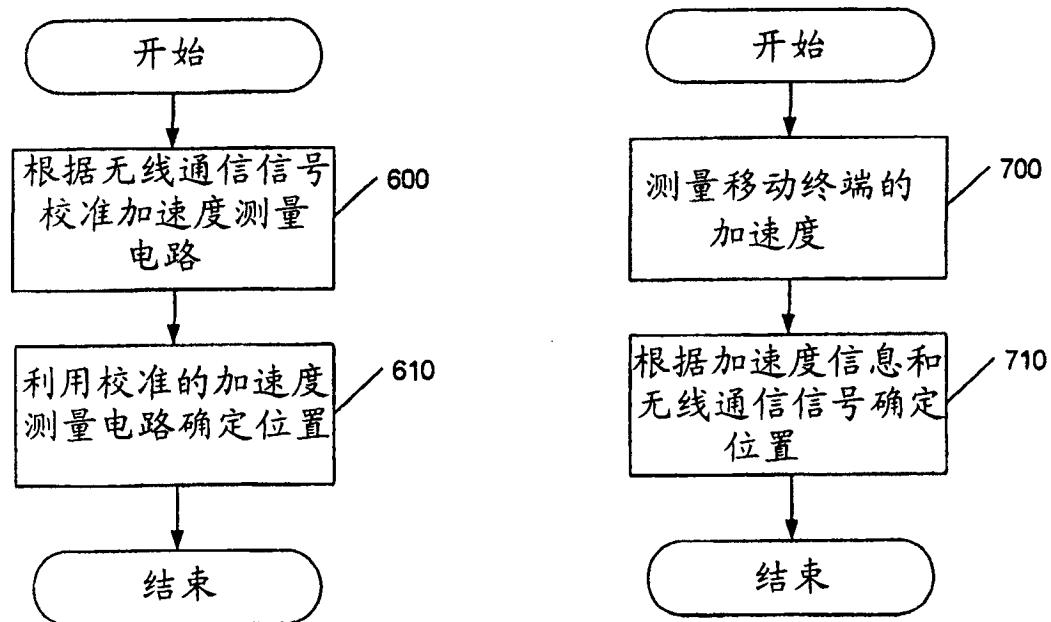


图 6

图 7

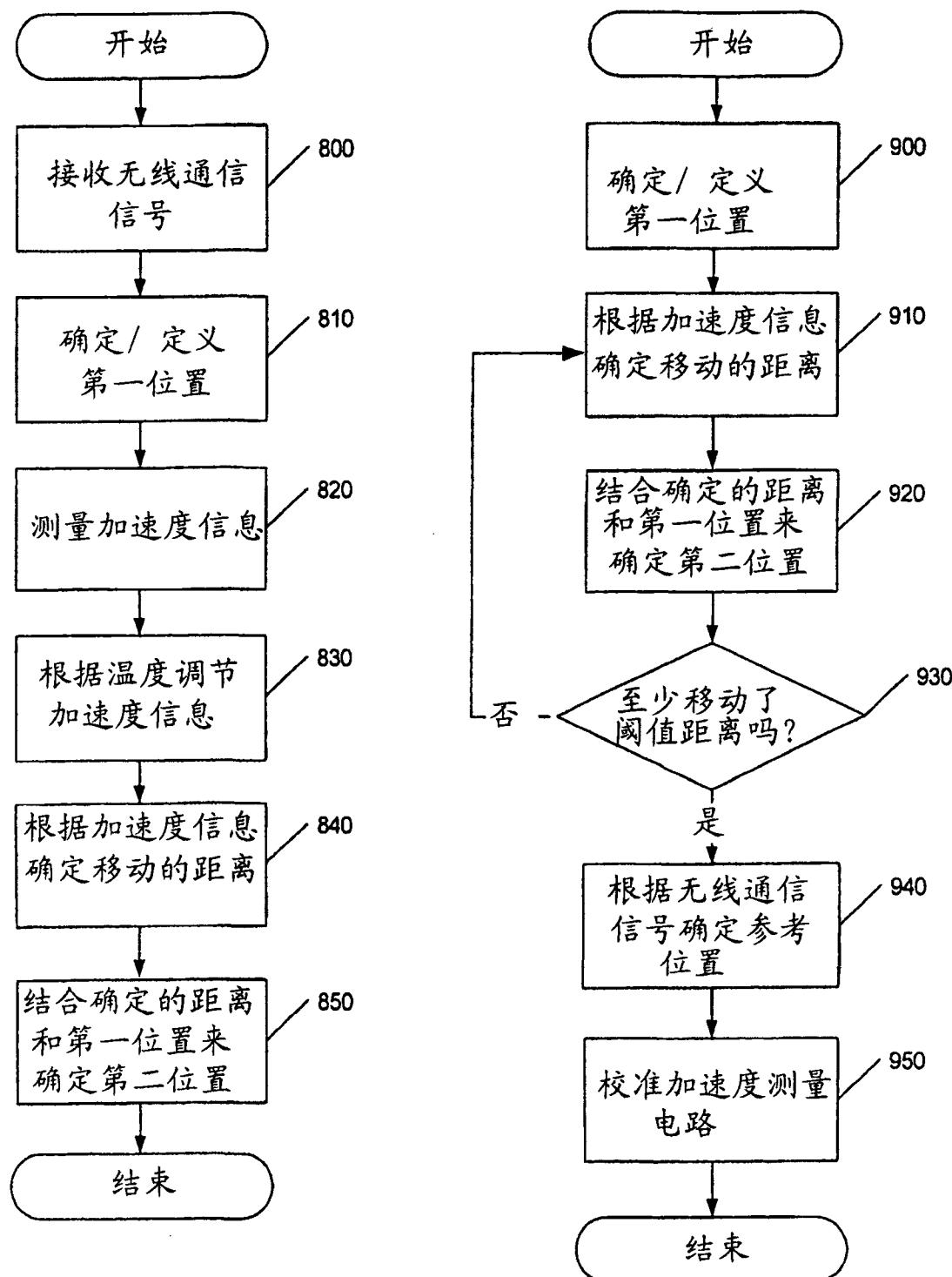


图 8

图 9