



## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480008924.0

[43] 公开日 2006 年 6 月 14 日

[11] 公开号 CN 1788423A

[22] 申请日 2004.3.29

[21] 申请号 200480008924.0

[30] 优先权

[32] 2003.3.31 [33] US [31] 10/403,231

[86] 国际申请 PCT/US2004/009650 2004.3.29

[87] 国际公布 WO2004/093337 英 2004.10.28

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.29

[71] 申请人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 古斯塔沃·D·莱泽罗维奇

韦恩·威金斯·巴兰坦

雅伊梅·博拉斯

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 钟 强 谷惠敏

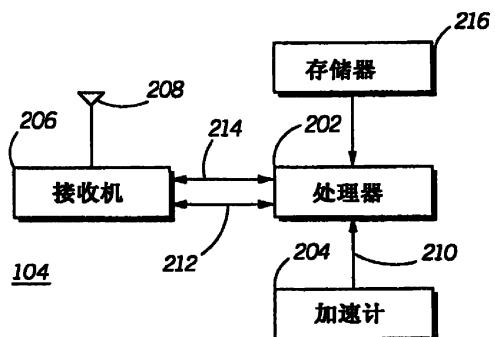
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

## [54] 发明名称

运动检测无线接收机及其信号监测方法

## [57] 摘要

本发明公开了一种便携式无线收发信机(104)，其包括接收机(206)，用于监测来自相邻收发信机(106A 和 106B)的传输，以选择用于通信的收发信机。便携式无线收发信机(104)还具有运动检测器(204)，用于确定所述便携式无线收发信机(104)是否在运动。如果确定所述便携式收发信机(104)没有运动，则处理器(202)改变用于监测相邻收发信机(106A 和 106B)的时间表，使得更不频繁地执行监测，从而降低所述便携式无线收发信机(104)的能量消耗。



1. 一种方法，其包括：

在接收机监测来自站点的至少一个传输，其中，在一系列时间点

5 执行所述监测，其中所述一系列时间点由第一时间表定义；

确定所述接收机是否没有运动；以及

响应于所述接收机没有运动的确定，根据第二时间表调整所述一  
系列时间点。

10 2. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述确定所述接收机是否没  
有运动包括对运动观测值求时间平均值。

15 3. 根据权利要求 1 的方法，其中，由第二时间表定义的一系列  
时间点包括由比第一时间表定义的一系列时间点更长的时间间隔分隔  
的时间点。

4. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述接收机包括 GPS 接收机。

20 5. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述接收机是蜂窝电话收发  
信机的接收机部分，并且所述站点是蜂窝基站收发信机。

6. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述确定所述接收机是否没  
有运动包括用全球定位接收机确定运动。

25 7. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述确定所述接收机是否没  
有运动包括监测加速计。

8. 根据权利要求 7 的方法，其中，所述加速计包括单轴加速计、  
双轴加速计和三轴加速计中的至少一种。

9. 根据权利要求 7 的方法，其中，所述确定包括确定所述加速计的加速度噪声是否大于预定的阈值。

10. 一种无线接收机，其包括：

5 接收机，用于在一系列时间点监测来自站点的传输，其中，所述  
一系列时间点由第一时间表定义；

运动检测器，用于确定所述接收机是否没有运动；以及

传输监测调度器，通信地耦合到加速计和所述接收机，用于响应  
所述接收机没有运动的确定，根据第二时间表调整所述一系列时间  
10 点。

11. 根据权利要求 10 的无线接收机，其中，所述运动检测器包括对运动观测值求时间平均值的观测值处理器。

15 12. 根据权利要求 10 的无线接收机，其中，由第二时间表定义  
的一系列时间点包括由比第一时间表定义的一系列时间点更长的时间  
间隔分隔的时间点。

20 13. 根据权利要求 10 的无线接收机，其中，所述接收机是蜂窝  
电话收发信机的接收机部分，并且所述站点是蜂窝基站。

14. 根据权利要求 10 的无线接收机，其中，所述接收机包括 GPS  
接收机。

25 15. 根据权利要求 10 的无线接收机，其中，所述运动检测器包括全球定位接收机。

16. 根据权利要求 10 的无线接收机，其中，所述运动检测器包括加速计。

---

17. 根据权利要求 16 的无线接收机，其中，所述加速计包括单轴加速计、双轴加速计和三轴加速计中的至少一种。

18. 根据权利要求 16 的无线接收机，其中，所述运动检测器根据由所述加速计报告的加速度噪声确定所述无线接收机在运动。  
5

## 运动检测无线接收机及其信号监测方法

### 5 技术领域

本发明总的来说涉及无线接收机领域，尤其涉及监测无线传输的移动无线接收机。

### 背景技术

10 允许信号无线通信收发信机在不同基站之间无缝地转换通信的无线电和无线协议极大扩展了移动通信的有用性。诸如蜂窝电话系统的应用允许移动无线收发信机从一个基站向另一个基站无缝地转换通信会话，而不中断通信会话。在移动收发信机从一个小区向另一个小区运动时通常执行这种转换。

15 这些系统的多个基站通常分配有发射频率，在该频率上发送可能还包含其他数据的识别传输。用于这些传输的 RF 频率通常被限制在一个能够由属于移动收发信机的一部分的移动接收机有效地监测的小集。移动接收机能够检测这些基站传输并识别来自距离该移动接收机足够近而允许有效接收的基站的传输。距离移动接收机足够近而允许有效接收通信的基站称为“相邻站点”。在蜂窝电话系统中，这些收发信机称为“相邻小区”。移动接收机和收发信机周期性地尝试接收来自相邻站点的传输，然后测量每个接收的传输的接收信号质量。然后移动接收机通过识别具有最高信号质量的接收信号，能够确定作为  
20 用于无线通信的最佳候选的相邻基站。信号质量测量包括确定接收信号的信噪比、载波干扰比（C/I）和/或误码率（BER）。发射被以最高信号质量接收的信号的基站假定也是移动收发信机能够用来进行双向无线通信的最佳基站。一旦确定了这个最高质量的基站，它就成为“服务小区”，并且移动接收机开始根据特定时间表对来自该小区的  
25 控制信道信息进行解码。然后周围的其他基站归类为“相邻小区”，  
30

根据不同的时间表对其“信号质量”或 C/I 进行周期性监测。这样当服务小区 C/I 相对于相邻小区降至低于特定阈值时，允许移动接收机转换到或“切换”到具有最强 C/I 的相邻小区。

5 在蜂窝电话基站收发信机附近、移动收发信机能够在其中利用该基站有效通信的区域常称为小区。当移动收发信机在与不同基站相关的小区中运动时，具有最高质量信号的基站发生变化。在不同的移动无线应用中使用各种无线移动管理算法来监测相邻基站，以便确定利用哪个基站通信。这些协议中的一些通常执行小区监测处理，该处理  
10 监测来自相邻小区的传输，确定以最高信号质量接收的传输，并选择对应于以最高质量接收的传输的小区用于通信。该小区监测处理是根据特定协议的要求周期性执行的。

15 遗憾的是，这种对来自相邻小区传输的周期监测消耗收发信机资源和能量。当移动收发信机操作在待机模式时这是相当显著的资源和能量消耗，在移动收发信机不参与活动的通信会话时所述待机模式能够维持数小时或数天。常规的移动收发信机以相同的周期监测率持续监测相邻站点，以确定用来通信的最佳站点，不管移动收发信机是静止还是运动。

20

因此，存在一种需要，以克服上面所述现有技术中的问题。

### 发明内容

根据本发明的优选实施例，一种无线接收机包括用于在一系列时间点监测来自站点的传输的接收机。所述一系列时间点是通过第一时间表定义的。该无线接收机还具有运动检测器，用于确定该接收机是否没有运动。该无线接收机还具有传输监测调度器，其通信地耦合到所述运动检测器和接收机，并且当确定接收机没有运动时根据第二时间表调整所述一系列时间点。  
25

30

根据本发明的优选实施例，一种方法包括在接收机处在通过第一时间表定义的一系列时间点监测来自站点的传输。然后该方法确定该接收机是否没有运动。如果确定该接收机没有运动，则该方法根据第二时间表调整所述一系列时间点。

5

### 附图说明

附图中在各个视图中用相同的参考标记表示相同或功能相似的元件，附图与下面的详细说明一起结合到说明书中并构成其一部分，用于进一步示例性说明各实施例，并用于解释与本发明一致的各种原理和优点。  
10

图 1 是根据本发明优选实施例的系统中通信设备布置的示意图。

图 2 是根据本发明优选实施例的无线电装置的一部分的框图。

图 3 是根据本发明优选实施例的传输监测调度器的处理流程图。

15

### 具体实施方式

按照要求，这里公开本发明的详细实施例；然而，应该理解，所公开的实施例仅是本发明的示例，它能够以各种方式实现。因此，这里公开的特定结构或功能细节不应理解为限制性的，而只是作为权利要求的基础，并作为教导本领域技术人员以任何适当的详细结构来采用本发明的代表性基础。此外，这里所用的术语和措辞不是限制性的；  
20 而是用来提供对本发明的可理解的说明。

25

这里所用的术语“一”或“一个”定义为一个或一个以上。这里所用的术语“多个”定义为两个或两个以上。这里所用的术语“另一个”定义为至少第二个或更多。这里所用的术语“包括”和/或“具有”  
30 定义包括（即开放式语言）。这里所用的术语“耦合”定义为连接，尽管不必直接也不必机械连接。这里所用的术语“程序”、“软件应用”等定义为设计用于在计算机系统上执行的指令序列。程序、计算机程序或软件应用可以包括例程、函数、进程、对象方法、对象实现、可执行应用程序、小程序、Java 小程序、源代码、目标代码、共享数

据库/动态装入数据库和/或设计用于在计算机系统上执行的其他指令序列。

本发明的优选实施例利用这样的事实，即对于没有运动的移动无线收发信机，具有最高接收信号质量的基站不太可能变化，因此，对于大部分，监测其他相邻站点可能是不必要的。以与移动无线收发信机运动时相同的速率连续监测相邻站点会不必要地消耗收发信机资源和能量。当移动收发信机操作在待机模式时这尤其相关，当移动收发信机没有参与活动的通信会话并且没有运动时，所述待机模式能够持续数小时或数天。遗憾的是，常规移动收发信机缺少检测移动收发信机的加速度或速度的装置，这种收发信机将持续监测相邻站点，以确定用来通信的最佳站点，即使当该常规移动收发信机静止且最佳基站没有改变时。如果移动收发信机具有检测运动的机制，那么它能够潜在地降低消耗在相邻小区监测上的能量。遗憾的是，大多数当代的移动收发信机没有结合这种机制。

根据优选实施例，本发明通过提供具有检测无线接收机运动的装置的无线接收机克服了现有技术的问题。根据本发明的优选实施例，无线接收机是移动无线收发信机的一部分，所述收发信机利用几个相邻的、固定位置的无线收发信机基站中的一个来进行通信。然而，对于本领域技术人员来说显而易见的是，从多个发射台接收传输的任何类型的移动无线接收机设备都会从本发明的优点中获益。

根据本实施例，属于移动无线收发信机一部分的该移动接收机在计划的时间点监测来自相邻站点的传输，以便确定移动收发信机基站中的哪一个将提供最有效的无线通信。移动接收机在由时间表定义的一系列时间点监测这些传输。该无线接收机检测移动接收机的物理运动，如果没有检测到运动，则增加在多个附近收发信机的监测之间的间隔，以反映不同移动发射机将提供更有效通信的降低的可能性。

图 1 示出了结合到本发明实施例的移动收发信机的示范操作环境 100 的物理布置。用户 102 具有便携式移动收发信机 104，它是具有接收机、发射机和相关控制电路的蜂窝电话收发信机。无线收发信机 104 能够与多个相邻基站收发信机中的任何一个通信，所述相邻基站收发信机在属于蜂窝电话陆地移动网络的一部分的蜂窝基站之内，以及在无线收发信机 104 的无线通信范围之内。示范的操作环境 100 示出了两个基站收发信机，远距离基站收发信机 106A 和近距离基站收发信机 106B。信号通过长无线链路 110a 在便携式收发信机 104 和远距离基站收发信机 106A 之间传递。类似地，信号通过短无线链路 110B 在便携式收发信机 104 和近距离基站收发信机 106B 之间传递。在示范实施例的实际操作中，许多相邻基站收发信机频繁地位于与便携式收发信机 104 足够近的距离，以支持有效的通信。在该示范实施例中，为了容易理解，示出基站收发信机是固定的，但这不是必需的，如下面所述。参考基站收发信机的传输功能和便携式收发信机 104 的接收功能，可更清楚地理解示范实施例的操作。应该理解，在该示范实施例中，基站收发信机和便携式收发信机 104 都包括发射和接收功能，尽管它们对于这些实施例的操作来说不是必要的。

在示范操作环境 100 的配置中，在便携式收发信机 104 和基站收发信机之间更有效的无线通信使用短无线链路 110B 来与近距离基站收发信机 106B 通信。因此，便携式收发信机 104 选择通过由示范实施例的无线系统使用的常规协议技术来与近距离基站收发信机 106B 通信。在该例中，更有效的无线通信是由于与长无线链路 106A 相比与短无线链路 106B 相关的降低的传输损失。实际上，由于衰减和在移动收发信机与基站之间视线中的大建筑物或其他结构，最短的链路可能不会在移动接收机给出最好的 C/I。在本说明中为了便于解释和理解，使用“短无线链路” 110B。

示范实施例的便携式收发信机 104 通过注意到与由近距离基站收发信机 106B 发射的信号对应的接收无线信号具有比与由远距离基站

收发信机 106A 发射的信号对应的接收无线信号更好的质量，确定用于通信的最佳基站收发信机。便携式收发信机 104 持续监测来自相邻基站收发信机的传输，例如来自近距离基站收发信机 106B 和远距离基站收发信机 106A 的，以确定哪一个接收信号具有最高的质量，以及由此选择哪一个基站收发信机用于最有效的双向通信。  
5

常规移动收发信机根据时间表监测相邻基站收发信机传输。根据服务小区的接收传输的信号质量估计（SQE），一些移动收发信机用不同的时间表来监测相邻基站收发信机传输。当接收传输的 SQE 提高时，增加在相邻基站的监测之间的时间。通常，根据需要和移动收发信机的设计、假定的最坏情形的用户速度、以及基站几何特性，移动收发信机在每秒几次和每秒一次之间监测相邻基站。  
10

如果便携式收发信机 104 没有运动，则便携式收发信机 104 和相邻基站收发信机之间的关系不改变，因此便携式收发信机继续选择例如近距离基站收发信机 106B 用于无线通信。在不存在便携式收发信机 104 运动的情形中，由于提供最佳无线通信的基站收发信机不太可能会改变，便携式收发信机 104 用来监测来自附近基站收发信机的传输的频率能够降低。  
15

图 2 示出了结合本发明实施例的便携式收发信机 104 的相关部分的框图。便携式收发信机 104 包含其他元件，它们与本发明的该实施例的操作不相关，因此在此不进行详细论述。便携式收发信机 104 包括发射机和相关的天线组件和结构，用来以考虑到本论述对本领域技术人员来说显而易见的方式向基站收发信机 106A 和 106B 发射信号。  
20 使用公知的通信协议和标准信令以本领域熟知的方式实现从便携式收发信机 104 向基站收发信机 106A 和 106B 发射的通信。便携式收发信机 104 还包括耦合到天线 208 的接收机 206。接收机 206 经天线 208 接收来自多个基站收发信机的传输，例如来自近距离基站收发信机 106B 和远距离基站收发信机 106A 的。便携式收发信机 104 包括处理  
25  
30

器 202，它执行与本发明该实施例相关的处理。处理器 202 具有相关的存储器 216，它包括易失性和非易失性存储元件，用来存储由处理器 202 使用的信息。接收机 206 通信地耦合到处理器 202。本示范实施例的接收机 206 从处理器 202 接受命令，将接收机 206 调谐到不同的频率。还要注意，根据替代实施例，通过在处理器 202 的控制下使用发射/接收开关（未示出），天线 208 可以在接收机 206 和发射机（未示出）之间共享，从而当收发信机 104 处于接收模式时天线 208 耦合到接收机 206，当收发信机 104 处于发射模式时天线 208 耦合到发射机（未示出）。

10

接收机 206 将接收的信号耦合到处理器 202，处理器 202 将这些信号处理成数据信号，以便为接收的传输产生测量信号质量数据。示范实施例的处理器 202 包括信号处理元件，它处理从接收机 206 接收的信号，以便监测传输，并确定测量接收信号质量。示范实施例的接收机 206 通过一对串行数据接口与处理器 202 通信，所述一对串行数据接口是信号参数串行接口 212 和控制串行接口 214。示范实施例的信号参数串行数据接口 212 符合同步串行接口（例如在示范实施例为摩托罗拉 SSI 格式），并从接收机 206 向处理器 202 发送与接收的同相和正交（I/Q）信号相关的数据。另一个串行接口，控制串行接口 214，用于例如从处理器 202 向接收机 206 发送调谐命令。在替代实施例中，还使用命令串行接口，从接收机 206 向处理器 202 发送测量信号质量信息。示范实施例对控制串行接口 214 使用摩托罗拉串行外围接口（SPI）。然而，优选的方案是处理器 202 从经信号参数接口 212 接收的 I/Q 数据确定信号质量。

25

本示范实施例的便携式收发信机 104 包括加速计 204 形式的运动检测器。在本示范实施例中使用的加速计 204 是双轴加速计；型号为 ADXL202E，由美国马萨诸塞州诺伍德的模拟设备公司生产。示范实施例的计算机 204 以可变占空脉冲（variable duty cycle pulse）的形式产生测量加速度数据，其中脉冲输出的占空度与测量加速度成比例。

加速计 204 的脉冲输出经加速计接口 210 传递到处理器 202，并且本示范实施例的处理器 202 内的电路将脉冲占空度转换成由处理器 202 使用的数字格式。

5 监测加速计 204 的输出，以确定便携式收发信机 104 是否在运动。本发明的实施例对由加速计 204 产生的运动观测值（即加速度观测值）求时间平均值。然后将该时间平均值与预先确定的阈值进行比较，以降低错误的运动检测的可能性。如果运动观测值的时间平均值低于预先确定的阈值，则作出接收机没有运动的确定。本发明的实施例替代  
10 地采用加速度数据的峰值检测来确定在等速度情况下的运动。

示范实施例的加速计 204 是双轴加速计。这种加速计在两个轴中监测加速度。示范实施例的替代实施例使用不同的加速计，它们可以在一个轴或三个轴中监测加速度以及运动。当对更多的轴进行运动监测时，增加了检测到移动收发信机 104 运动的可能性。示范实施例的加速计 204 是固态装置，非常适于移动应用。替代实施例使用结合一个或多个陀螺仪或其他电子和/或机械装置的加速计 204 来测量收发信机沿一个或多个轴的加速度或运动。  
15

20 本发明的示范实施例包括在处理器 202 中对观测处理器进行处理，它计算由加速计 204 报告的运动观测值的时间平均值，以便降低错误警告的可能性。可以根据预期的噪声和由加速计 204 产生的其他不精确性，由各实施例使用运动观测值的时间平均值。

25 发明人观察到，即使当移动收发信机 104 以等速度运动时，加速计对于检测运动也是有用的。移动收发信机 104 以及因此加速计 204 以等速度运动通常认为产生移动收发信机 104 的零加速度，并且因此没有可感知的加速计 204 的输出。发明人观察到，在实际环境中，振动和其他运动常伴随着等速度运动。即使当移动收发信机 104 以等速度运动时，这些振动和其他运动会导致由加速计 204 报告明显的随机  
30

和非零加速度。该随机和非零加速度在加速计 204 的输出显示为加速度噪声。多轴加速计的使用增加了观测并报告这种振动的可能性，因此是优选的。

5       图 3 示出了由本发明的示范实施例使用的相邻小区传输监测调度器程序处理流程图 300。在步骤 302，通过设置相邻小区监测时间表为初始或第一时间表，处理开始。按照整个通信系统的的要求，确定相邻小区监测时间表的初始时间表。为了易于理解，在本例中使用一个简单的相邻小区监测时间表，其中，在以每个相隔 90 毫秒的固定时间间隔的一系列时间点监测相邻小区。很显然，在替代实施例中，  
10      可以类似地制定并使用更复杂的相邻小区监测时间表。更复杂的例子包括这样的小区监测时间表，它定义 360 毫秒间隔具有一系列四 (4) 个监测时间点，每个相隔 90 毫秒，其中便携式收发信机 104 的处理在这四个时间点中的三个监测相邻小区。可以随机选择省略的时间点。  
15      基于接收的信号强度和/或其他参数的这些相邻小区监测时间表的变化也是可行的。

一旦设置了初始相邻小区监测时间表，在步骤 304，通过读取加速计 204 的输出继续进行处理。加速计提供移动收发信机 104 的加速度指示。在一些实施例中，将加速度数据平均，以减少错误的运动检测。在步骤 306，检查平均的加速度值，以确定移动收发信机 104 是否在运动。如果确定移动收发信机 104 在运动，则在步骤 310，通过将监测时间表设置为初始时间表，处理继续。如果监测时间表已经设置为初始时间表，则从该步骤中不产生变化。如果确定移动收发信机  
20      104 没有运动，则处理将相邻小区监测时间表设置为第二时间表。由本发明的示范实施例使用的第二时间表导致对相邻小区进行更不频繁的监测。在示范实施例中，第二时间表导致在相隔大约四秒的一系列时间点对相邻小区进行监测，这比第一实施例的 90 毫秒长得多，并且导致用于监测相邻小区的能量消耗的降低。在设置相邻小区监测时  
25      间表之后，在步骤 312，延迟示范实施例的处理，直到加速计 204 的  
30

下一次读取。示范实施例的处理结合相邻小区监测处理迭代，执行相邻小区传输监测调度器程序处理。这导致以相同的间隔执行相邻小区传输监测调度器处理步骤，即，在与安排的相邻小区监测处理相同的时间点。替代实施例执行在替代的或更不频繁的相邻小区监测处理迭代期间执行相邻小区传输监测调度器程序处理。在该延迟之后，在步骤 304，处理返回到读取加速计 204 以及上面所述随后的处理。

本发明的替代实施例通过不同的方式确定移动收发信机 104 是否运动。一个实施例将全球定位系统（GPS）接收机结合进移动收发信机 104，并使用 GPS 接收机的速度确定来确定移动收发信机 104 的运动。类似地，允许确定移动收发信机 104 运动的任何其他方式都是有效的。

本发明的其他实施例以移动基站收发信机操作。这些实施例选择用于监测相邻站点的第二时间表，它设置足够短的监测时间点之间的间隔，以便确保在下一次执行相邻小区监测功能之前，最近的相邻基站收发信机没有在移动收发信机的通信范围之外。类似地，本发明的实施例能够以通过卫星或其他中继站通信的无线链路操作。本发明的其他实施例使用不同的无线通信技术，例如红外线或其他光链路。

20

本发明的实施例结合进仅接收移动装置。本发明的一个示范实施例将加速计结合进 GPS 接收机。该实施例的 GPS 接收机仅在安排的时间点处理 GPS 信号，以便保存能量，并使处理资源可用于其他应用。该实施例基于如通过加速计输出的观测值和积分确定的 GPS 接收机的测量运动来改变 GPS 信号处理的时间表。在该实施例中，在安排的一系列时间点，以类似于上述说明中的安排的相邻小区的监测的方式，执行 GPS 信号的处理。

本发明能够以硬件、软件或硬件和软件结合来实现。根据本发明优选实施例的系统能够在一个计算机系统中以集中方式实现，或者以

不同元件分布在几个互连的计算机系统的分布式方式实现。适于执行这里所述的方法的任何种类的计算机系统或其他装置都是适合的。典型的硬件和软件的结合是通用计算机系统与计算机程序，所述程序当加载和执行时控制计算机系统，使其执行这里所述的方法。

5

本发明还能够嵌到计算机程序产品中，该产品包括能够实施这里所述的方法的所有特征，并且当加载到计算机系统中时，它能够执行这些方法。在上下文中，计算机程序工具或计算机程序是指任何语言、代码或符号的指令集表示，意在使具有信息处理能力的系统直接或在  
10 下列任一个或两个步骤之后执行特定功能，a) 转换成另一种语言、代码或符号；b) 以不同的材料形式再现。

每个计算机系统尤其是可以包括一台或多台计算机和至少一个计算机可读介质，允许计算机读取数据、指令、消息或消息包以及来自  
15 计算机可读介质的其他计算机可读信息。计算机可读介质可以包括非易失性存储器，例如 ROM、闪存、磁盘驱动器存储器、CD-ROM 和其他永久存储器。另外，计算机介质可以包括例如易失性存储器，如 RAM、缓存器、高速缓存器和网络电路。此外，计算机可读介质可以包括瞬态介质中的计算机可读信息，所述瞬态介质如网络链路和/或  
20 网络接口，包括有线网络或无线网络，其允许计算机读取这种计算机可读信息。

尽管公开了本发明的特定实施例，但本领域的技术人员会理解，可对特定实施例进行改变，而不脱离本发明的要旨和范围。因此，本  
25 发明的范围不限于特定实施例，而是欲使所附的权利要求覆盖任何和所有在本发明范围内的这些应用、修改和实施例。

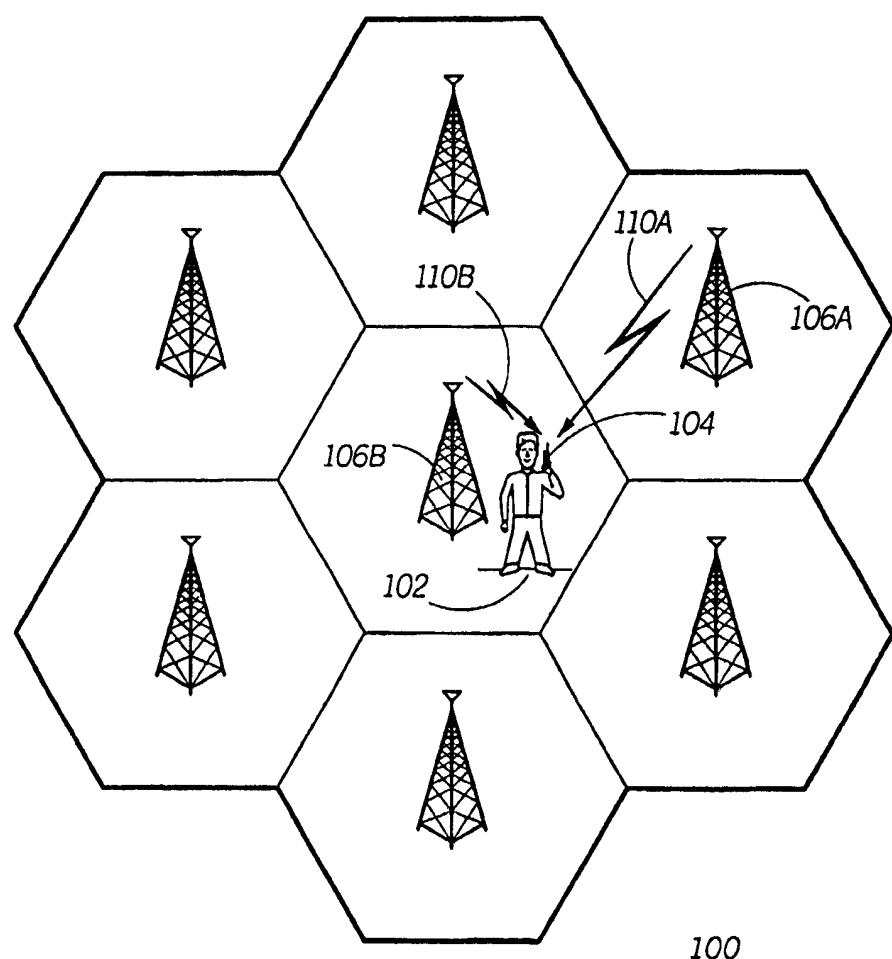


图1

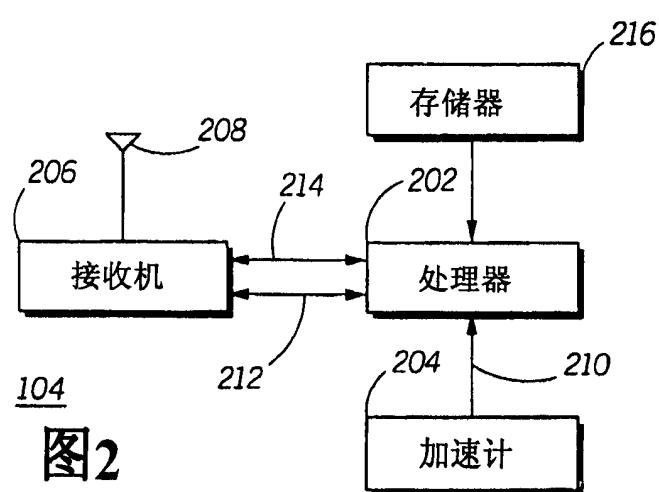


图2

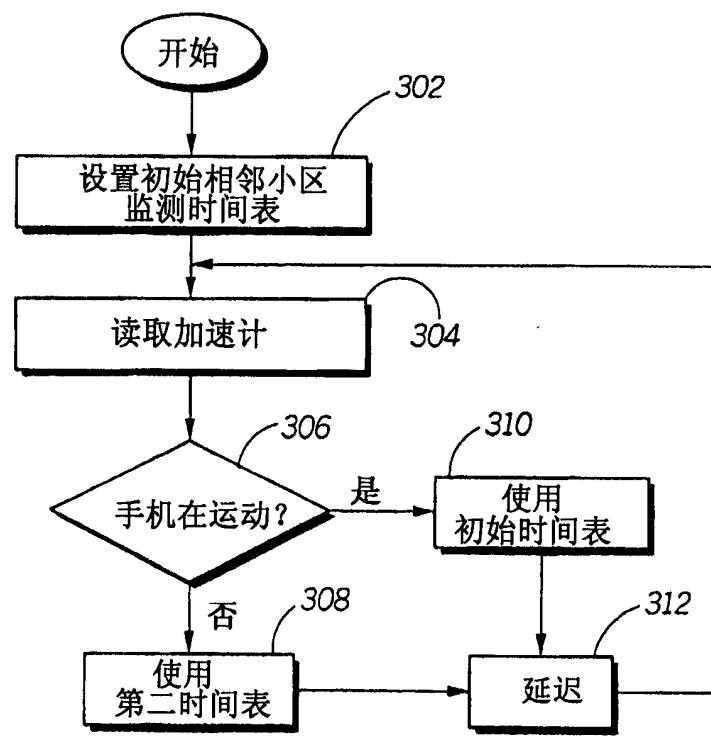
300

图3