



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01806316.0

[43] 公开日 2003 年 10 月 22 日

[11] 公开号 CN 1451216A

[22] 申请日 2001.2.7 [21] 申请号 01806316.0

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 7 [33] US [31] 09/500,189

[86] 国际申请 PCT/US01/03982 2001.2.7

[87] 国际公布 WO01/58098 英 2001.8.9

[85] 进入国家阶段日期 2002.9.9

[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 S·S·索利曼

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 张政权

权利要求书 4 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 用蓝牙设备进行定位

[57] 摘要

用于确定具有蓝牙能力的无线设备的位置的设备和方法。该方法依赖于在使用蓝牙技术的设备间发送位置信息。如果这些设备中的一个知道自己的位置(因为它位于固定的位置,或是它具有一个 GPS 接收器或 GPS 感应器,或其他确定自己位置的途径),那么这个位置信息可以被发送到 RF 范围内的其他设备。另外,用距离测量,和/或 RF 范围内的一些设备来的信号强度所进行的三角测量,可以被用来确定设备的位置。

- 1) 用于确定一个第一蓝牙设备的位置的方法，其中该方法：
 - (a) 包括在一个第二蓝牙设备的蓝牙范围内探测第一蓝牙设备的步骤；
且
 - (b) 其特征在于，它进一步包括：
 - (1) 从第二蓝牙设备发送位置信息；
 - (2) 在第一蓝牙设备接收该位置信息；以及
 - (3) 根据位置信息确定第一蓝牙设备的位置。
- 2) 根据权利要求 1 所述的方法，其中该方法：
 - (a) 包括在至少一个第三蓝牙设备的蓝牙范围内探测第一蓝牙设备的步骤；且
 - (b) 其特征在于，该方法进一步包括：
 - (1) 从每个第三蓝牙设备发送附加位置信息；
 - (2) 在第一蓝牙设备接收附加位置信息；以及
 - (3) 根据位置信息和附加位置信息确定第一蓝牙设备的位置。
- 3) 根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，该方法进一步包括以下步骤：
 - (a) 对第一蓝牙设备发送或接收的信号的信号时延、信号强度、或是信号时延和信号强度进行至少一次测量；以及
 - (b) 结合位置信息和附加位置信息，用测量结果来确定第一蓝牙设备的位置。
- 4) 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，该方法进一步包括以下步骤：
 - (a) 第一蓝牙设备发送一个信号来请求另一个蓝牙设备发送位置信息；
以及
 - (b) 在发送位置信息之前，第二蓝牙设备接收从第一蓝牙设备来的这个信号。
- 5) 根据权利要求 1 所述的方法，其中该方法：

(a) 进一步包括以下步骤：

- (1) 第一蓝牙设备用至少一个感应器进行至少一次测量；
- (2) 第一蓝牙设备发送每个测量给第二蓝牙设备；以及
- (3) 第二蓝牙设备接收每个测量；且

(b) 其特征在于，该方法进一步包括以下步骤：

- (1) 第二蓝牙设备将一个或多个测量结果处理成位置信息；
- (2) 第二蓝牙设备发送位置信息给第一蓝牙设备；以及
- (3) 第一蓝牙设备接收该位置信息。

6) 根据权利要求 1 所述的方法，其中该方法：

(a) 进一步包括在第二蓝牙设备的蓝牙范围内探测至少一个第三蓝牙设备的步骤；且

(b) 其特征在于，该方法进一步包括以下步骤：

- (1) 从第二蓝牙设备发送位置信息；
- (2) 在每个第三蓝牙设备接收该位置信息；以及
- (3) 根据该位置信息确定每个第三蓝牙设备的位置。

7) 一种蓝牙设备，其特征在于，该设备包括

- (a) 与该设备的位置有关的信息；以及
- (b) 用于发送该位置信息给另一个蓝牙设备的装置。

8) 根据权利要求 7 所述的设备，其特征在于，该设备进一步包括以下装置：

(a) 对另一个蓝牙设备发送的信号的信号时延、信号强度、或是信号时延和信号强度进行至少一次测量；以及

(b) 结合位置信息和附加位置信息，用测量结果来确定另一个蓝牙设备的位置。

9) 根据权利要求 7 所述的设备，其特征在于，该设备进一步包括以下装置：

(a) 接收对另一个蓝牙设备接收的信号的信号时延、信号强度、或是信号时延和信号强度所进行的至少一次测量的结果；以及

(b) 结合位置信息和附加位置信息，用测量结果来确定另一个蓝牙设备

的位置。

10) 根据权利要求 7 所述的设备, 其特征在于

(a) 该设备包括用于从另一个蓝牙设备接收请求位置信息的信号的装置;
以及

(b) 构建了用于回应该信号而将位置信息发送到另一个蓝牙设备的装置。

11) 根据权利要求 7 所述的设备, 其特征在于, 该设备进一步包括以下用途的装置:

(a) 从其他蓝牙设备接收测量结果;

(b) 将测量结果处理成位置信息; 以及

(c) 将位置信息发送到其他蓝牙设备。

12) 一种蓝牙设备, 其特征在于, 该设备包括用于从另一个蓝牙设备接收与另一个蓝牙设备位置有关的信息的装置。

13) 根据权利要求 12 所述的设备, 其特征在于, 该设备进一步包括以下用途的装置:

(a) 对另一个蓝牙设备发送的信号的信号时延、信号强度、或是信号时延和信号强度进行至少一次测量; 以及

(b) 结合位置信息和附加位置信息, 用测量结果来确定该设备的位置。

14) 根据权利要求 12 所述的设备, 其特征在于, 该设备进一步包括以下用途的装置:

(a) 接收对该设备发送的信号的信号时延、信号强度、或是信号时延和信号强度所进行的至少一次测量的结果; 以及

(b) 结合位置信息和附加位置信息, 用测量结果来确定该设备的位置。

15) 根据权利要求 12 所述的蓝牙设备, 其特征在于

(a) 该设备包括用于将请求位置信息的信号发送到另一个蓝牙设备的装置; 以及

(b) 构建了用于回应对该信号的响应而从另一个蓝牙设备接收位置信息的装置。

16) 根据权利要求 12 所述的蓝牙设备, 其特征在于, 该设备进一步包括以下用途的装置:

- (a) 用至少一个感应器进行至少一次测量；
- (b) 将每个测量结果发送到一个第二蓝牙设备。

用蓝牙设备进行定位

发明领域

本发明涉及定位，尤其涉及在没有全球定位系统（GPS）的情况下进行的定位。

相关技术

蓝牙是为短距离的、点对多点语音和数据传输而提出的一种射频（RF）规范。在 Bluetooth Special Interest Group（蓝牙特别兴趣小组）的网站，<http://www.bluetooth.com> 上对蓝牙有总体的描述，该网站上的揭示，在提交该申请的同一天，通过引用被引入这里。1999年12月1日所公布的1.0B版本蓝牙规范的细节在 <http://www.bluetooth.com/developer/specification/core.asp> 上有具体的记载，该网站上的揭示也通过引用被引入这里。

蓝牙可以穿过固体的非金属物体而传输。它的额定链路范围从10厘米到10米，但是可以通过增强传输功率而被延长至100米。它是建立在一条低损耗、短距离的无线电链路的基础上的，且便于在静止或移动通信环境下建立特定的连接。

蓝牙使得便携式电子设备能够通过短距离的、特定的网络来无线地进行连接和通信。现在很多无线和电脑设备生产商都已经支持一个2.45GHz频带的通用无线电接口。为了在全世界范围内起作用，蓝牙要求有一个不需要执照，且对任何无线电都开放的无线电频率。2.45GHz的工业、科学和医学（ISM）频带满足了这些要求，尽管必须处理从其他也使用同一频带的设备来的干扰。蓝牙使用更短的数据分组和更高的跳变率（hop rate），这样的组合使得蓝牙设备可以更好的抵抗来自其他ISM设备和射频源的干扰。

根据市场需求，蓝牙技术将会被嵌入成千上万的电子设备中。这将会使得蓝牙技术以前所未有的高速度进行发展。据估计，在2002年之前，蓝牙将会被内嵌入超过1亿部移动电话和数百万部其他的通信设备中，这些设备包括掌上和便携PC，到台式电脑和笔记本。蓝牙可以把全世界范围内的固定或是移动建筑中的设备连接至英特网。

蓝牙使得用户在不需要购买、携带或连接电缆的情况下，来连接到多种计算

和远程通信设备。它为设备间用接入点、特定连接，以及未来的取代电缆的连接所进行的快速通信提供了机会，这种连接可能是自动的、不被察觉的。蓝牙的节电无线电技术可以被用于（见图1）：

- 电话和传呼机
- 调制解调器
- 局域网（LAN）接入设备
- 掌上设备
- 笔记本式、台式和手持式电脑。

蓝牙的特点包括：

- 工作于 2.4GHz 的工业-科学-医学（ISM）频带。
- 用频率跳变（FH）扩展频谱，它将频带划分成一些跳变信道。在一次连接过程中，无线电收发信器以一种伪随机的模式从一个信道跳变至另一个。
- 在一个皮可网（piconet）中总共支持 8 个设备（两个或更多的蓝牙单元共享一个信道）。
- 嵌入式的安全性。
- 穿越墙壁和箱包的视线内传输。
- 全方向的。
- 支持同步的和异步的业务；可以方便地集成用于网络传输的传输控制协议/英特网协议（TCP/IP）。
- 由全世界的政府进行规范。

蓝牙将数据交换视为一种基本功能。数据交换可以简单的是将一块移动电话的商务卡推入一部 PDA 中，或复杂到在 PDA 和 PC 间同步个人信息。蓝牙指明了这样的一些应用以及其他的数据交换应用。蓝牙用上层协议（对象交换，即“OBEX”）来实现这些应用。

蓝牙设备间的通信可以是对等的，其中每个设备都是对等的，或者在一个皮可网配置中也可以是主设备和从设备间的。一个皮可网是一个小型的特定网。它可以从两个相互连接的设备开始，并可以发展至包括有多达八个设备。在该皮可网中的所有设备都被同步到主时钟和跳变序列。

表 1 是蓝牙和电缆间的对比：

	蓝牙	电缆
拓扑结构	共支持 7 个同时的连接	每个连接都需要另外的电缆
灵活性	可以穿越墙壁、身体、衣物	视线范围内的或是经改善过的环境
数据速率	平均每次查询只需 1 毫秒 (MSPS), 720 Kbps	随着使用和开销情况而改变
功率	0.1 瓦特的使用功率	0.05 瓦特的使用功率或更高
成本	长期保持为 5 美元每终端	3-100 美元/米 (终端用户成本)
范围	10 米或更短, 用功率放大器可达 100 米	范围与长短相等, 一般为 1-2 米
通用性	针对于全世界范围	电缆随着本地标准而变化
安全性	非常好, 链路层的安全, 扩频无线电	安全 (它是一条电缆)

发明概述

本发明构思是在不能获取 GPS 信号或其他定位装置的地方安装蓝牙设备。这些地方的例子包括但不限于：建筑物大厅，地下室，电梯内部，停车库内部，汽车站，火车内部，巴士内部，地铁车站内部，等等。下面的这些装置之一将会提供给这些蓝牙设备有关于它们的地理位置的信息：

1) 它有一个 GPS 接收器，或一个 GPS 感应器，或者它通过之前与另一个蓝牙设备之间的连接，能够获得它的位置。

2) 它可以获取网上计算位置的方法。

3) 它使用混合 (GPS+网络) 方法来找到它自己的位置。

本发明涵盖了以下一些情况：

1) 在简单的皮可网中的两个蓝牙设备间传输位置信息 (对等情况)。在这种情况下，如果一个设备通过一些具有 GPS 感应器或 GPS 接收器，网络方法或混合方法的装置得知了自己的位置。无线电是对称的，即，所连接的无线电可以是主的或是从的。

2) 在皮可网的配置中，一个主蓝牙设备和一个从蓝牙设备间传输位置信

息。在每个皮可网中，主设备可以同时连接至 7 个使用中的从设备。在这种情况下，假设主设备知道它自己的地理位置，因为：

(a) 它有一个 GPS 接收器或一个 GPS 感应器，或使用网络方法或混合方法；

(b) 它能够通过与另一个蓝牙设备间的前一次连接获得它的位置。

3) 两个蓝牙设备工作于客户机-服务器模式下，来确定客户设备的位置。具有服务器功能的设备从客户机接收到测量数据，用这些测量数据来计算客户机的位置，然后再把它发送回客户机。

在蓝牙中传输（或通信）位置的一种方法是定义一种定位服务，并使用服务发现协议（SDP）。图 2 示范了 SDP 客户机-服务器互动过程。服务发现机制提供给客户应用程序一种方法，来发现服务器应用程序所提供的现存的服务，以及那些服务的属性。一个服务的属性包括所提供的服务类型或种类，以及为了利用该服务所需的机制或协议信息。但是 SDP 没有提供为了利用这些服务所需的机制。

SDP 服务器维持一个服务记录的列表，该服务记录描述了与服务器有关的服务的特性。一个客户机可以通过提出一个 SDP 请求来从 SDP 服务器所维持的一个服务记录取回信息。

如果一个蓝牙设备，或与该设备有关的一个应用程序决定使用定位服务，它必须开启一个到服务提供者的单独的连接来使用该服务。

一个单独的蓝牙设备可以作为一个 SDP 服务器和一个 SDP 客户机。每个蓝牙设备上最多只有一个 SDP 服务器。如果在一个设备上有多多个应用程序提供服务，一个 SDP 服务器可以代表那些服务提供者来处理对于它们所提供的服务的信息请求。类似地，多个客户即应用程序可以利用一个代表这些客户机应用程序的 SDP 客户机来查询服务。

当一个服务器在 RF 辐射范围内变为可用时，一个潜在的客户机可以由 SDP 之外的方法得到通知，这样该客户机就可以用 SDP 来查询服务器关于它的服务。类似地，当服务器离开了辐射范围，或由于其他原因而变得不可用时，客户机可以用 SDP 来查询该服务器，并且如果它不再响应该请求，就可以推断出该服务器不可用了。

定位服务是由提供描述本设备的地理位置的信息的设备所进行的。所有有关该服务的信息都包含在一个单独的服务记录中。该服务记录由一个服务属性列表构成。每个服务属性列表由两部分构成：属性标识（ID）和属性值。属性标识被用来在一条服务记录中把每个服务属性与其他的属性区别开来。属性值是一个字段，它的含义是由属性 ID 和包含了该属性的服务记录的服务分类所决定的。服务分类为该服务分类指明了每个属性 ID，并指定了与每个属性 ID 对应的属性值的含义。

位置信息可以由以下内容构成：

- (a) 纬度：21 比特长字段；覆盖从-180 度到+180 度的范围，精确到 10 米；
- (b) 经度：22 比特长字段；覆盖从-90 度到+90 度的范围，精确到 10 米；
- (c) 高度：11 比特长字段；覆盖从-500 米到 15833 米的范围，精确到 8 米；

用户可以选择让他们的蓝牙设备在处于范围内时，自动和其他蓝牙设备建立连接。通过自动连接，两个蓝牙设备可以交换位置数据（纬度、经度和高度）。

这里所使用的“蓝牙”这个词并不限于那些严格符合官方蓝牙规范的设备和方法，而是从总体上包括了所有可以通过提供经由短距离的无线电链路来提供信息交换的设备和方法。

附图简述

图 1 是现有蓝牙技术的示意图。

图 2 是现有技术的服务发现协议的框图。

图 3 是根据本发明构成的一种方法的流程图。

图 4 是根据本发明构成的一种客户机-服务器方法的流程图。

图 5 是根据本发明构成的设备的示意图。

附图详述

图 3 是根据本发明构成的一种方法的流程图。在一个第二蓝牙设备（通常是固定的）的蓝牙范围内探测（302）一个第一蓝牙设备（通常是移动的）。

从第二蓝牙设备发送（304）出位置信息，并被第一蓝牙设备接收（306）到。根据该信息来确定（308）第一蓝牙设备的位置。由于蓝牙是一种短距离内的技术，第一蓝牙设备的位置可以被看成就是第二蓝牙设备的位置。

在第一蓝牙设备的蓝牙范围内探测（310）一个第三蓝牙设备（或者是多个第三蓝牙设备）可以提供额外的精确度。每个第三蓝牙设备都发送（304）附加的位置信息，这些位置信息被第一蓝牙设备接收（306）。然后用第二蓝牙设备来的位置信息和一个（或多个）第三蓝牙设备来的附加位置信息就可以确定第一蓝牙设备的位置。

当存在这样的第三蓝牙设备时，可以用三角测量法来提供更高的精确度。第一蓝牙设备发送或接收一个信号，并测量（312）信号时延、信号强度，或者它们两者。然后利用测量结果，结合位置信息和附加位置信息，来确定第一蓝牙设备的位置。测量结果可以就地处理，或是传送至另一个蓝牙设备来处理。

还可以使用一个查询回应。在这种情况下，第一蓝牙设备发送（314）一个信号，来请求另一个蓝牙设备发送位置信息。第二蓝牙设备接收（316）这个信号，然后回应该信号而发送位置信息。

图 4 是根据本发明构成的一种客户机-服务器方法的流程图。第一蓝牙设备通过至少一个感应器来进行至少一次测量。这种测量通常是针对前面所提到的信号延时或信号强度的，但是也可以是针对任何有助于定位的参数的测量。第一蓝牙设备发送（404）这个测量结果（或这些测量结果）到第二蓝牙设备，第二蓝牙设备接收（406）该结果。第二蓝牙设备将测量结果处理（408）成位置信息，并将该位置信息发送（410）回第一蓝牙设备，第一蓝牙设备接收（412）该信息。当移动（第一）蓝牙设备只有有限的处理能力，甚至更加有限的电源，却又需要具有这些处理能力时，该方法是特别需要的。

有时将上述结构颠倒过来反而更好。可以不用让一个蓝牙设备从多个其他设备接收位置信息，更好的是代之以让多个蓝牙设备从一个设备接收位置信息。在这种主-从结构中，第一蓝牙设备是固定的，而第二蓝牙设备是移动的。在第一蓝牙设备的蓝牙范围内探测（310）一个或多个第三蓝牙设备，第一蓝牙设备就发送（304）位置信息给所有的第三蓝牙设备。它们都接收（306）到这个信息，然后来确定（308）它们的位置。

图 5 是根据本发明构成的设备的示意图。第一蓝牙设备（502）通常是一个固定站，它发送位置信息给一个第二蓝牙设备（504），第二蓝牙设备通常是一个移动站。第二蓝牙设备可以如前所述地从一个或多个第三蓝牙设备（506）接收位置信息。同样如前所述地，该结构也可以颠倒过来，中央“移动站”（504）是第一蓝牙设备（发送位置信息）。外围“固定站”（502），（506）然后变成了第二和第三蓝牙设备。

这样本发明可以被看成包括了至少三个实施例，也就是，被构建用于发送位置信息的一个蓝牙设备，被构建用于接收位置信息的一个蓝牙设备，以及单独、联合地使用它们的方法，或者和其他蓝牙设备一起使用它们的方法。普通技术人员还可以想到其他实施例，所有这些实施例都将被认为是处于本发明的要旨和范围之内的。

工业应用

本发明能够在工业领域内予以开发，并且可以被实现和利用，只要有需要在没有提供全球定位系统（GPS）的情况下进行定位。这里所显示的设备和方法的相互独立的单个组件完全可以常见的，而正是它们的组合构成了本发明。

虽然这里已经描述了设备和方法的各种模式，但是本发明的要旨和范围并不仅限于这些，而是应该只根据下面的权利要求和它们的等价物来进行限定，且它们对本发明进行了声明。

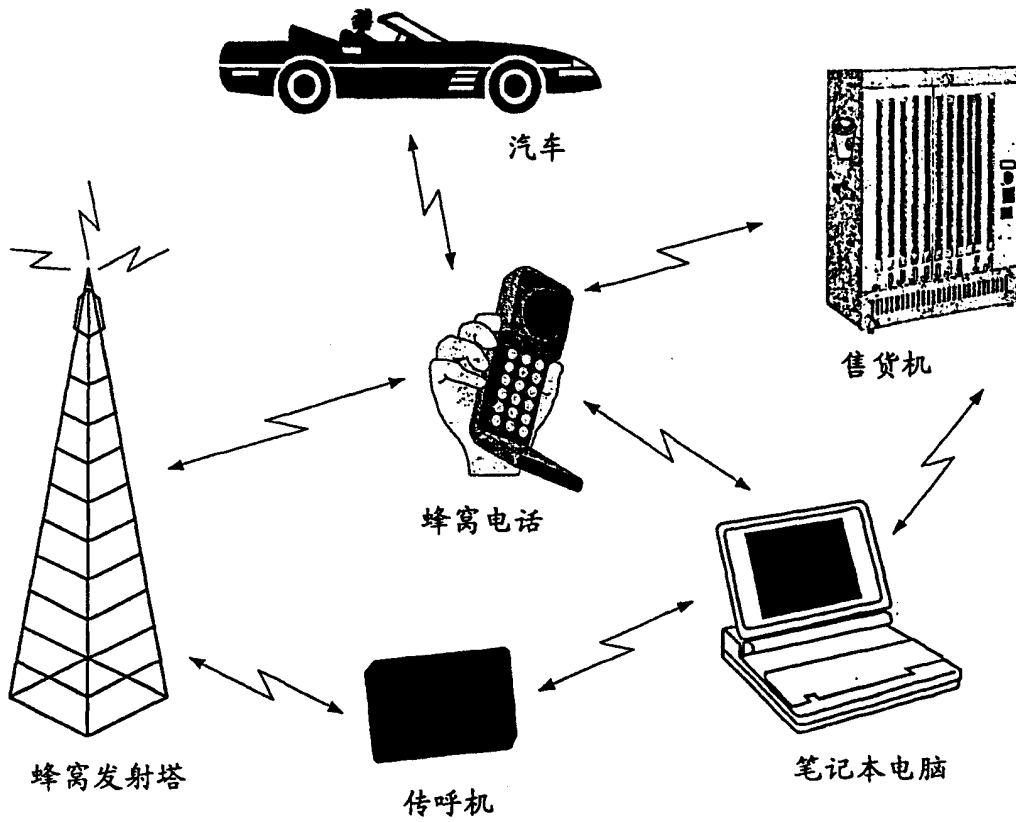


图 1
现有技术

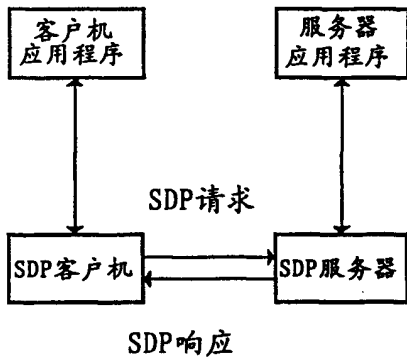


图 2 服务发现协议
现有技术

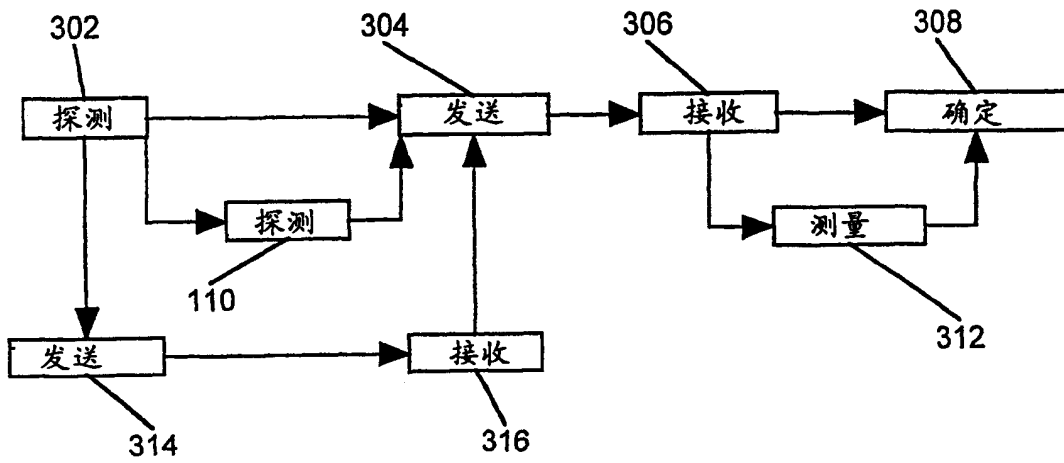


图 3

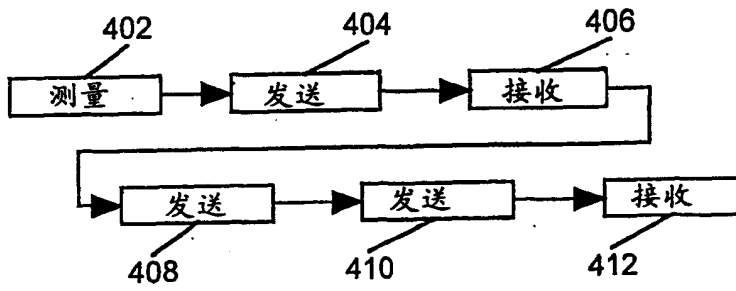


图 4

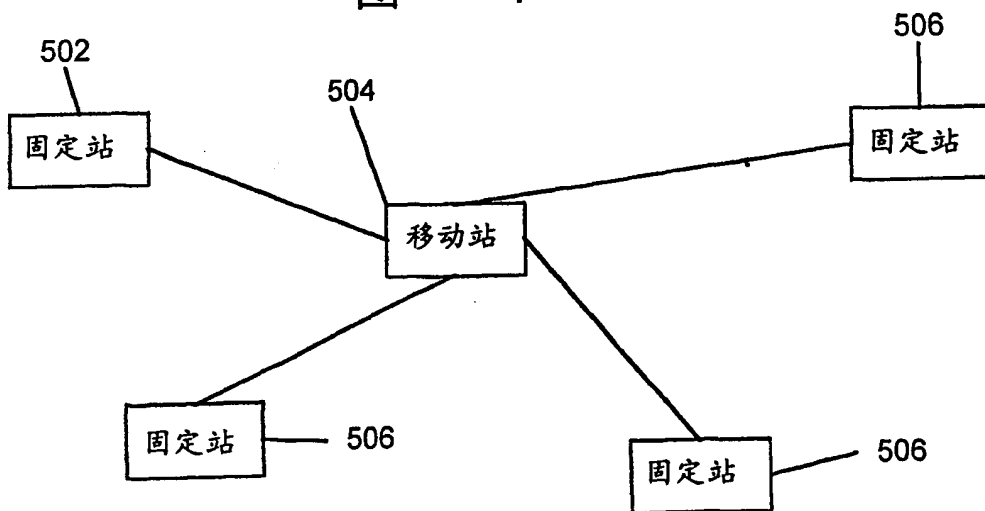


图 5