



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580001387.1

[43] 公开日 2007年7月11日

[11] 公开号 CN 1997985A

[22] 申请日 2005.1.10
 [21] 申请号 200580001387.1
 [30] 优先权
 [32] 2004.1.19 [33] US [31] 10/761,109
 [86] 国际申请 PCT/US2005/000846 2005.1.10
 [87] 国际公布 WO2005/070150 英 2005.8.4
 [85] 进入国家阶段日期 2006.5.17
 [71] 申请人 思科技术公司
 地址 美国加利福尼亚州
 [72] 发明人 迈克尔·瑟戈尔
 塞缪尔·H·埃泽凯尔
 胡戈·J·W·威勒根

[74] 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理有限
 责任公司
 代理人 王 怡

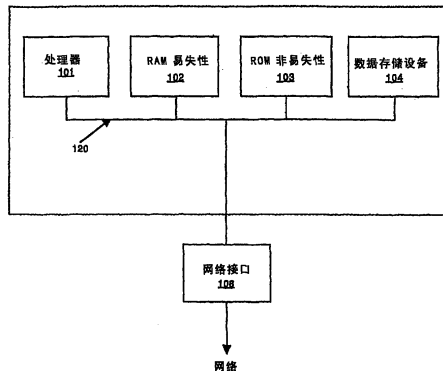
权利要求书6页 说明书12页 附图4页

[54] 发明名称

用于移动环境中的无线连通性的方法和系统

[57] 摘要

用于在移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统。本发明描述了一种用于快速移动的列车中的无线连通性的系统。该系统包括路由器，用于将因特网协议(IP)通信信号路由到无线网络和路由自无线网络。路由器位于物体上。第一天线也位于该物体上，并且可通信地耦合到路由器，用于将通信信号传送到和传送自无线网络上的多个接入点。第二天线也可通信地耦合到路由器，用于将通信信号传送到和传送自多个接入点。第二天线被定位在该物体上与第一天线相距某个距离处，该距离允许在该物体移动的同时，在第一天线和第二天线漫游经过无线网络之时，路由器能够连续地接入到无线网。



1. 一种用于移动环境中的无线连通性的系统，包括：

路由器，用于将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号路由到无线网络和路由自无线网络，其中所述路由器位于物体上；

第一天线，其位于所述物体上并可通信地耦合到所述路由器，用于将所述通信信号传送到和传送自所述无线网络上的多个接入点；

第二天线，其可通信地耦合到所述路由器，以将所述通信信号传送到和传送自所述多个接入点，其中所述第二天线被定位在所述物体上与所述第一天线相距某个距离处，该距离允许在所述物体移动的同时，在所述第一天线和所述第二天线漫游经过所述无线网络之时，所述路由器能够连续地接入到所述无线网络。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述距离允许在所述物体移动到由所述第二接入点提供的无线覆盖范围的同时，在利用移动 IP 标准建立将所述第一天线可通信地耦合到第二接入点的链路之时，所述路由器从所述第二天线经由第一接入点将所述通信信号传送到所述无线网络。

3. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述第一接入点和所述第二接入点提供沿着所述物体移动的路径上的接连的无线覆盖范围。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述距离大于 42 米。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述物体包括列车。

6. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述第一天线和所述第二天线包括方向性程度很高的天线。

7. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述 IP 无线标准基本上遵从 IEEE 802.11 通信标准。

8. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述路由器将所述通信信号传送到所述无线网络中的后端服务器。

9. 如权利要求 1 所述的系统，其中所述路由器可通信地耦合到所述物体上的生成和接收所述通信信号的至少一个无线设备。

10. 一种用于移动环境中的无线连通性的方法，包括：

在物体沿着使所述物体从第一接入点所提供的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时，经由位于所述物体上的第一天线将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号传送到无线网络中的第一接入点；

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第二接入点可通信地耦合的链路；以及

在所述第一天线建立与所述第二接入点的所述链路的同时，经由位于所述物体上的第二天线将所述通信信号传送到所述第一接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

11. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

利用所述移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第一接入点可通信地耦合的另一链路，以允许所述经由所述第一天线传送通信信号的步骤。

12. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述建立链路的步骤还包括：

在将所述第一天线和所述第一接入点可通信地耦合的另一链路中解除所述第一天线和所述第一接入点的关联；以及

利用所述移动 IP 标准在所述链路将所述第一天线重新关联到所述第二接入点。

13. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述建立链路的步骤还包括：

检测所述第一天线和所述第一接入点之间的信号强度降低到了阈值以下，从而迫使切换到所述第二接入点以经由所述第一天线通信。

14. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

利用所述移动 IP 标准建立将所述第二天线与所述第一接入点可通信地耦合的另一链路，以辅助所述经由所述第二天线传送所述通信信号的步骤。

15. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

利用基本上遵从 IEEE 802.11 的 IP 标准将所述通信信号传送到所述无线网络。

16. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用所述移动 IP 标准建立

将所述第二天线和所述第二接入点可通信地耦合的另一链路；以及

在所述第二天线建立与所述第二接入点的所述另一链路的同时，经由所述第一天线将所述通信信号传送到所述第二接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

17. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

将所述第一天线置于所述物体上与所述第二天线相距大于 42 米的距离处。

18. 如权利要求 10 所述的方法，还包括：

将所述第一天线置于所述物体上与所述第二天线相距某个距离处，该距离允许在所述物体移动的同时，在维持将所述第二天线与所述第一接入点可通信地耦合的另一链路以传送所述通信信号之时，所述第一天线从所述第一接入点切换到所述第二接入点。

19. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述物体包括列车。

20. 一种计算机系统，包括：

处理器；以及

计算机可读存储器，其耦合到所述处理器并且包含程序指令，所述程序指令在被执行时实现用于移动环境中的无线连通性的方法，包括：

在物体沿着使所述物体从无线网络中的第一接入点所提供的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时，经由位于所述物体上的第一天线将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号传送到所述第一接入点；

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第二接入点可通信地耦合的链路；以及

在所述第一天线建立与所述第二接入点的所述链路的同时，经由位于所述物体上的第二天线将所述通信信号传送到所述第一接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

21. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法还包括：

利用所述移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第一接入点可通信地耦合的另一链路，以允许所述经由所述第一天线传送通信信号的步骤。

22. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法中的所述建立链路的步骤还包括：

在将所述第一天线和所述第一接入点可通信地耦合的另一链路中解除所述第一天线和所述第一接入点的关联；以及

利用所述移动 IP 标准在所述链路将所述第一天线重新关联到所述第二接入点。

23. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法中的所述建立链路的步骤还包括：

检测所述第一天线和所述第一接入点之间的信号强度降低到了阈值以下，从而迫使切换到所述第二接入点以经由所述第一天线通信。

24. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法还包括：

利用所述移动 IP 标准建立将所述第二天线与所述第一接入点可通信地耦合的另一链路，以辅助所述经由所述第二天线传送所述通信信号的步骤。

25. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法还包括：

利用基本上遵从 IEEE 802.11 的 IP 标准将所述通信信号传送到所述无线网络。

26. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法还包括：

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用所述移动 IP 标准建立将所述第二天线和所述第二接入点可通信地耦合的另一链路；以及

在所述第二天线建立与所述第二接入点的所述另一链路的同时，经由所述第一天线将所述通信信号传送到所述第二接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

27. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法还包括：

将所述第一天线置于所述物体上与所述第二天线相距大于 42 米的距离处。

28. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述方法还包括：

将所述第一天线置于所述物体上与所述第二天线相距某个距离处，该距离允许在所述物体移动的同时，在维持将所述第二天线与所述第一接入

点可通信地耦合的另一链路以传送所述通信信号之时，所述第一天线从所述第一接入点切换到所述第二接入点。

29. 如权利要求 20 所述的计算机系统，其中所述物体包括列车。

30. 一种包含可执行指令的计算机可读介质，所述指令当在处理系统中被执行时，致使该系统执行用于移动环境中的无线连通性的步骤，包括：

在物体沿着使所述物体从无线网络中的第一接入点所提供的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时，经由位于所述物体上的第一天线将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号传送到所述第一接入点；

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第二接入点可通信地耦合的链路；以及

在所述第一天线建立与所述第二接入点的所述链路的同时，经由位于所述物体上的第二天线将所述通信信号传送到所述第一接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

31. 如权利要求 30 所述的计算机可读介质，其中所述方法还包括：

利用所述移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第一接入点可通信地耦合的另一链路，以允许所述经由所述第一天线传送 IP 通信信号的步骤。

32. 如权利要求 30 所述的计算机可读介质，其中所述方法还包括：

利用基本上遵从 IEEE 802.11 的 IP 标准将所述通信信号传送到所述无线网络。

33. 如权利要求 30 所述的计算机可读介质，其中所述方法还包括：

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用所述移动 IP 标准建立将所述第二天线和所述第二接入点可通信地耦合的另一链路；以及

在所述第二天线建立与所述第二接入点的所述第二通信会话的同时，经由所述第一天线将所述通信信号传送到所述第二接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

34. 如权利要求 30 所述的计算机可读介质，其中所述方法还包括：

将所述第一天线置于所述物体上与所述第二天线相距大于 42 米的距

离处。

35. 如权利要求 30 所述的计算机可读介质，其中所述方法还包括：

将所述第一天线置于所述物体上与所述第二天线相距某个距离处，该距离允许在所述物体移动的同时，在维持将所述第二天线与所述第一接入点可通信地耦合的另一链路以传送所述通信信号之时，所述第一天线从所述第一接入点切换到所述第二接入点。

36. 如权利要求 30 所述的计算机可读介质，其中所述物体包括列车。

用于移动环境中的无线连通性的方法和系统

技术领域

这里描述的实施例涉及无线通信领域。更具体而言，本发明的实施例一般地涉及移动环境中的无中断无线漫游。

背景技术

移动环境无线通信提供了对顾客有益的许多机会。无线蜂窝技术允许了在进行的同时与通信网络的更大的连通性。顾客的利益包括更高的生产率，这是因为针对业务目的的通信能够在处于移动环境的同时进行。此外，对于在移动环境中进行个人呼叫，无线蜂窝技术也是流行的。

虽然移动环境中的蜂窝技术已经急剧发展以为在无线网络上漫游的人实现语音通信，但是移动环境中的无线互联网接入在蜂窝技术格式下是极度受限的。即，利用标准蜂窝频率和协议，所提供的带宽不足以提供对因特网的共享接入。例如，与蜂窝技术相关联的典型带宽可以是 144 千比特/秒，这是不足以为多个用户提供因特网接入的。

此外，蜂窝技术中提供的覆盖范围一般局限于大城市地区，而在铁路或通勤流量所特有的更加乡村型的地区其覆盖范围和使用就有限了。这样，经由蜂窝技术的因特网流量以及语音流量在大城市地区之外就可能是无法实现的了。

另一方面，利用较高频率的无线通信提供了对因特网接入来说足够的更大的带宽。例如，利用基本上遵从 IEEE 802.11 标准的格式的无线通信大约提供 45 兆比特/秒。这在共享环境中提供了足够的吞吐量。

但是，在移动环境中，当在无线网络中漫游时，与无线网络的连续连通性受到了阻碍。例如，当快速移动的列车与路旁基础设施通信以实现与无线网络的无线通信时，列车漫游过不同接入点或者说热点。涉及与一个接入点解除关联并重新关联到另一接入点的接连（successive）接入点之间

的切换时间可能达到数百毫秒（例如 500 ms），这是一个可测的时间量。在此时间期间，列车与无线网络断开，这就产生了问题，尤其对于对任务关键的应用来说更是如此。

发明内容

因此，本发明的各种实施例公开了用于在移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统。本发明的实施例提供了允许快速移动物体上的因特网接入的无线通信的更大吞吐量。此外，在快速移动物体移动经过由连接到无线网络的多个接入点提供的无线覆盖范围时，本发明的实施例提供了与无线网络的连续的连通性。

本发明的实施例提供了用于移动环境中的连续的无线连通性的方法和系统。在一个实施例中，描述了一种系统，其包括路由器、第一天线和第二天线。路由器将因特网协议（IP）通信信号路由到无线网络和路由自无线网络。路由器位于物体上。第一天线也位于该物体上。第一天线可通信地耦合到路由器，用于将通信信号传送到和传送自无线网络上的多个接入点。第二天线也可通信地耦合到路由器，用于将通信信号传送到和传送自多个接入点。

第二天线被定位在该物体上与第一天线相距某个距离处，该距离允许在该物体移动的同时，在第一天线和第二天线漫游经过无线网络之时，路由器能够连续地接入到无线网络。更具体而言，第一天线和第二天线相隔某个距离，该距离允许在该物体移动到由第二接入点提供的无线覆盖范围的同时，在利用移动 IP 标准建立将第一天线可通信地耦合到第二接入点的链路之时，路由器从第二天线经由第一接入点将通信信号传送到无线网络。

此外，本发明的一个实施例公开了一种用于移动环境中的无线连通性的方法。该方法包括经由位于物体上的第一天线传送基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号。通信信号被传送到无线网络中的第一接入点。通信信号是在物体沿着使该物体从第一接入点所提供的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时被传送的。

然后该方法在物体移动到第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将第一天线和第二接入点可通信地耦合的第一链路。在该链路被建立的同时，该方法经由位于物体上的第二天线将通信信号传送到第一接入点，以提供对无线网络的连续接入。

从而，为广泛地概括前述内容，本文至少公开了以下内容：

一种用于移动环境中的无线连通性的系统，包括：

路由器，用于将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号路由到无线网络和路由自无线网络，其中所述路由器位于物体上；

第一天线，其位于所述物体上，可通信地耦合到所述路由器，用于将所述通信信号传送到和传送自所述无线网络上的多个接入点；

第二天线，其可通信地耦合到所述路由器，以将所述通信信号传送到和传送自所述多个接入点，其中所述第二天线被定位在所述物体上与所述第一天线相距某个距离处，该距离允许在所述物体移动的同时，在所述第一天线和所述第二天线漫游经过所述无线网络之时，所述路由器能够连续地接入到所述无线网络。

一种用于移动环境中的无线连通性的方法，包括：

在物体沿着使所述物体从第一接入点所提供的的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时，经由位于所述物体上的第一天线将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号传送到无线网络中的第一接入点；

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第二接入点可通信地耦合的链路；以及

在所述第一天线建立与所述第二接入点的所述链路的同时，经由位于所述物体上的第二天线将所述通信信号传送到所述第一接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

一种计算机系统，包括：

处理器；以及

计算机可读存储器，其耦合到所述处理器并且包含程序指令，所述程序指令在被执行时实现用于移动环境中的无线连通性的方法，包括：

在物体沿着使所述物体从第一接入点所提供的的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时，经由位于所述物体上的第一天线将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号传送到无线网络中的第一接入点；

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第二接入点可通信地耦合的链路；以及

在所述第一天线建立与所述第二接入点的所述链路的同时，经由位于所述物体上的第二天线将所述通信信号传送到所述第一接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

一种包含可执行指令的计算机可读介质，所述指令当在处理系统中被执行时，致使该系统执行用于移动环境中的无线连通性的步骤，包括：

在物体沿着使所述物体从第一接入点所提供的的第一覆盖区域进入到第二接入点所提供的第二覆盖区域的路径移动的同时，经由位于所述物体上的第一天线将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号传送到无线网络中的第一接入点；

在所述物体移动到所述第二覆盖区域中时，利用移动 IP 标准建立将所述第一天线和所述第二接入点可通信地耦合的链路；以及

在所述第一天线建立与所述第二接入点的所述链路的同时，经由位于所述物体上的第二天线将所述通信信号传送到所述第一接入点，以提供对所述无线网络的连续接入。

附图说明

图 1 是根据本发明一个实施例能够在移动环境中进行无中断无线漫游的电子设备的框图。

图 2 是根据本发明一个实施例能够在快速移动的列车上进行无中断无线漫游的系统的框图。

图 3 是示出根据本发明一个实施例用于在移动环境中进行无中断无线漫游的计算机实现方法的流程图。

图 4 是示出根据本发明一个实施例在保持连续覆盖到无线网络的同时

切换到新接入点的过程的时间流程图。

具体实施方式

现将详细谈到本发明的优选实施例，在移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统，其示例在附图中示出。

因此，本发明的各种实施例公开了用于在诸如快速移动的列车这样的移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统。本发明的实施例提供了允许快速移动物体上的因特网接入的无线通信的更大吞吐量。在快速移动物体移动经过由连接到无线网络的多个接入点提供的无线覆盖范围时，本发明的实施例提供了与无线网络的连续的连通性。

符号和术语

现参考图 1，本发明的某些部分包括计算机可读和计算机可执行指令，其例如驻留在电子系统的计算机可读介质上，所述电子系统例如是个人计算机、蜂窝电话、个人数字助理、服务器计算机、大型机、联网计算机、工作站、路由器等等。图 1 是示例性电子系统 100 的内部组件的框图，本发明的实施例可以在该系统上实现。

示例性电子系统 100 包括用于传输信息的地址/数据总线 120、与总线 120 相耦合用于处理信息和指令的中央处理器 101、与总线 120 相耦合用于为中央处理器 101 存储信息和指令的易失性存储器 102（例如随机访问存储器（RAM）、静态 RAM 动态 RAM 等等）以及耦合到总线 120 用于为处理器 101 存储静态信息和指令的非易失性存储器 103（例如只读存储器（ROM）、可编程 ROM、闪存、EPROM、EEPROM 等等）。

示例性电子系统 100 还包括可选的数据存储设备 104（例如存储卡、硬盘驱动器等等），其与总线 120 相耦合，用于存储信息和指令。数据存储设备 104 可以是可移动的。仍参考图 1，提供了网络接口 108（例如信号输入/输出设备），其耦合到总线 120，用于在电子系统 100 和网络环境之间提供通信链路，所述网络环境例如是无线网络环境。这样，网络接口 108 使得中央处理器单元 101 能够与耦合到通信网络的其他电子系统通信，或监视这些其他电子系统。

以下详细描述的一些部分是可以就在计算机存储器上执行的数据比特操作的过程、步骤、逻辑块、处理和其他象征性表现方式而言给出的。这些描述和表现方式是数据处理领域的技术人员用来将其工作的实质最有效地传达给本领域中的其他技术人员的手段。过程、计算机执行的步骤、逻辑块、进程等等在这里被设想成并且一般被设想成导致所需结果的前后一致的步骤或指令序列。步骤是需要物理量的物理操纵的步骤。通常，虽然不是必要的，这些量采取能够在计算机系统中存储、传输、组合、比较或以其他方式操纵的电信号或磁信号的形式。已经证明，主要出于公用原因，有时将这些信号称为比特、值、元件、符号、字符、项、数字等是较为方便的。

但是，应当记住的是，所有这些都与适当的物理量相关联，并且只是应用到这些量的方便的标签。除非从以下论述中明显看出另有特别指示，否则应当意识到，在整个本发明中，利用诸如“传送（transmitting）”、“建立（establishing）”、“检测（detecting）”、“解除关联（disassociating）”和“重新关联（reassociating）”之类的术语进行的论述都是指计算机系统或包括嵌入式系统在内的类似的电子计算设备的动作和进程，这些系统和设备将计算机系统的寄存器和存储器内的表示为物理（电子）量的数据操纵或变换为计算机系统存储器或寄存器或其他这种信息存储、传送或显示设备内的类似的表示为物理量的其他数据。

用于在移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统

本发明的实施例经由移动因特网协议（IP）通信标准建立了无线端点之间的链路，所述标准例如是 RFC 3344 “IP Mobility Support for IPv4”。具体而言，移动 IP 标准指定允许将 IP 数据报路由到因特网中的移动节点的协议。这样一来，在移动环境中可能实现经由因特网的通信。本发明的实施例很适合于利用任何移动 IP 标准在两个端点之间建立链路，以通过因特网进行通信。

此外，本发明的实施例主要是在其中利用经由因特网的无线链路来耦合设备和系统的场境中来论述的。具体而言，本发明的实施例针对无线网

络中的 IP 数据报通信，尤其涉及遵从诸如 IEEE 802.11 这样的无线通信标准的设备和系统。虽然本发明的实施例是在使用 IEEE 802.11 标准的无线网络通信中描述的，但是要意识到，本发明的其他实施例也很适合于与其他无线标准相关联的协议。

虽然是在说明涉及快速移动的列车的移动环境中的无线通信的情况下来描述本发明的实施例的，但是其他实施例也很适合于使用其他适当类型的传输的任何移动环境。

现参考图 2，其中示出了根据本发明一个实施例能够支持移动环境中的无中断无线漫游的系统 200 的框图。在本实施例中，经由移动因特网协议 (IP) 标准在无线网络中的节点之间建立了链路，以帮助在移动环境中经由因特网 270 进行通信。

系统 200 包括移动组件或环境，其可通信地耦合到更静态的无线通信网络。如图 2 所示，移动环境包括一个物体，例如沿着铁轨行进的快速移动的列车 210。

在本发明的实施例中，快速移动的列车 210 能够与无线网络 290 通信，该网络 290 的一部分包括多个接入点 260、因特网通信网络 270 和辅助无线通信的后端服务器 280。图 2 所示的无线网络 290 遵从无线 IP 标准，用于建立网络 290 内和去往网络 290 的链路，并且用于在接入因特网 270 的端点之间传送 IP 数据报。更具体而言，来自列车的无线通信经由后端服务器 280 或归属代理被维护，以提供与其他接入因特网 270 的端点的通信。

在无线网络 290 中，提供了多个接入点 260，也称为热点，来辅助来自列车 210 的无线通信。在一个实施例中，多个接入点 260 是沿铁轨定位的，以允许交叠的、毗邻的或接连的无线覆盖范围。一般来说，在本发明的实施例中，多个接入点 260 中的每一个被沿着铁轨定位，以提供对无线网络的连续接入。

在某些情况下，接连的无线覆盖范围不一定是交叠的。但是，即使在铁轨上的接连的接入点之间可能有无线覆盖范围的小缝隙，本发明的实施例也仍能够提供对无线网络的连续接入。

系统 200 的移动环境包括快速移动的列车 210，该列车 210 包括路由器 220、第一天线 235 和第二天线 245。路由器可通信地耦合到至少一个无线设备（例如无线设备 250），以将遵循 IP 标准的通信信号传送到无线网络。这样，路由器为位于列车 210 上的无线设备 250 提供了对无线网络 290 的接入。

具体而言，路由器 220 将基本上遵从因特网协议（IP）无线标准的通信信号路由到和路由自无线网络 290。路由器位于快速移动的列车 210 上。

此外，移动环境还包括位于快速移动的列车 210 上的第一天线 235。第一天线 235 可通信地耦合到路由器 220，用于将通信信号传送到无线网络 290 中的多个接入点。第一天线 235 可以以无线方式或通过线缆耦合到路由器 220。在一个实施例中，第一天线 235 包括方向性程度很高的天线，以提供更大的范围。

无线接口模块 230（例如无线卡）提供经由第一天线 235 与无线网络 290 的通信。即，无线接口模块 230 进行操作，以将第一天线 235 可通信地耦合到无线网络 290，并与路由器 220 接口，从而使得路由器 220 可以经由第一天线 235 将通信信号传送到无线网络。

此外，移动环境还包括第二天线 245，其可通信地耦合到路由器 220，用于将通信信号传送到无线网络中的多个接入点。第二天线 245 可以以无线方式或通过线缆耦合到路由器 220。在一个实施例中，第二天线 245 包括方向性程度很高的天线，以提供更大的范围。

无线接口模块 240（例如无线卡）提供经由第二天线 245 与无线网络 290 的通信。即，无线接口模块 240 进行操作，以将第二天线 245 可通信地耦合到无线网络 290，并与路由器 220 接口，从而使得路由器 220 可以经由第二天线 245 将通信信号传送到无线网络。

如图 2 所示，在任何一个时刻，路由器 220 都可以经由第一天线 235 或第二天线 245 或两者将通信信号传送到无线网络。路由器 220 能够决定哪个天线将通信信号路由到无线网络 290。

这样，在快速移动的列车上，第二天线 245 被定位成与第一天线 235

相距距离“d”247，允许路由器220连续地接入到无线网络290。连续接入是在快速移动的列车移动的同时第一天线235和第二天线漫游经过无线网络290时提供的。

具体而言，距离“d”247使得在快速移动的列车290移动到由第二接入点提供的无线覆盖范围的同时，在利用移动IP标准建立将第一天线235可通信地耦合到第二接入点的链路之时，路由器能够从第二天线经由第一接入点将通信信号传送到无线网络290。即，在快速移动的列车290从由第一接入点提供的无线覆盖范围移动到由第二接入点提供的无线覆盖范围时，本发明能够提供对无线网络290的连续接入。

在一个实施例中，距离“d”247大于42米。即，可以设想，快速移动的列车210可以以超过300千米/小时的速度行进。由于每个天线经由其各自的无线接口模块（例如230和240）在接入点之间切换的时间约为500ms，因此列车大约可行进42米。在这个时段期间，从一个接入点切换到另一个接入点的无线接口模块与无线网络290中的路旁基础设施断开。即，从一个接入点切换到另一个接入点的无线接口模块无法传送IP数据报或通信信号。

但是，通过安装两个相隔大于42米的距离“d”247的天线，即第一天线235和第二天线245，路由器220在任何给定时刻都可以经由天线之一或两者继续传送IP数据报。具体而言，在与第一天线235相关联的第一无线接口卡230从一个接入点切换到另一个接入点的同时，与第二天线245相关联的第二无线接口卡240能够继续与无线网络290通信。该距离足以使得在第二无线接口卡240也需要与另一个接入点重新关联之前能够为第一无线接口卡230提供足够的时间以与另一接入点重新关联。这样，本发明结合电磁波传播速度与列车行进速度的差异调节列车长度，以提供对无线网络290的连续接入。

图3是示出根据本发明一个实施例用于提供移动环境中的无中断无线漫游的由计算机实现的方法的步骤的流程图300。在一个实施例中，流程图300中公开的方法是用用于在通信网络内建立、管理和终止通信会话的移动IP标准来实现的。此外，流程图300中公开的方法是用用于在无线网

络中的点之间提供通信的无线 IP 标准来实现的。

在 310 处，本实施例经由位于物体上的第一天线将基本上遵从 IP 无线标准的通信信号传送到无线网络中的第一接入点。具体而言，物体位于第一接入点所提供的第一覆盖区域内。在一个实施例中，物体是快速移动的列车。

这样，先前已经利用移动 IP 标准建立了一个链路，该链路将第一天线（或者更确切地说是为天线服务的无线接口模块）与第一接入点可通信地耦合，以允许经由第一天线传送通信信号。

在一个实施例中，物体沿着使物体从由所述第一接入点提供的第一覆盖区域进入由第二接入点提供的第二覆盖区域的路径移动。即，物体离开第一覆盖区域并进入第二覆盖区域。

在 320 处，本实施例利用移动 IP 标准建立将第一天线与第二接入点可通信地耦合的链路。这发生在物体移动到由第二接入点服务的第二覆盖区域中时。在建立这个链路的同时，不可能经由第一天线与无线网络通信。

第一天线从第一接入点到第二接入点的切换是通过使第一天线与第一接入点解除关联来完成的。即，终止将第一天线与第一接入点可通信地耦合的链路。然后，本实施例利用移动 IP 标准使第一天线与第二接入点重新关联。即，建立将第一天线和第二接入点可通信地耦合的链路。

在一个实施例中，切换是在第一天线和第一接入点之间的信号强度降低到阈值之下后实现的。这表明物体正在离开由第一接入点提供的无线覆盖范围。这样，本实施例在物体移动到由第二接入点提供的无线覆盖范围时确定第一天线需要从第一接入点切换到第二接入点以便继续经由第一天线通信。

在 330 处，本实施例经由位于物体上的第二天线将通信信号传送到第一接入点。这发生在第一天线建立与第二接入点的链路的同时。第一天线位于物体上与第二天线相距某个距离处，该距离允许第一天线从第一接入点切换到第二接入点。切换发生在本发明在物体移动的同时维持将第二天线与第一接入点可通信地耦合的另一链路以传送通信信号之时。这样一来，为位于正在移动的物体上的无线设备提供了对无线网络的连续接入。

之前，已经利用移动 IP 标准建立了将第二天线（或者更确切地说是为第二天线服务的无线接口模块）与第一接入点可通信地耦合的链路，以允许经由第二天线传送通信信号。

在另一个实施例中，当物体完全移动到由第二接入点提供的第二覆盖区域中时，第二天线必须经历到第二接入点的切换，以提供对无线网络的连续接入。即，本实施例在物体移动到第二覆盖区域中时，利用所述移动 IP 标准建立了将第二天线和第二接入点可通信地耦合的链路。在第二天线（或者更具体地说，是为第二天线服务的无线接口模块）从第一接入点到第二接入点的这一切换期间，本实施例经由第一天线将通信信号传送到第二接入点，以提供对无线网络的连续接入。第二天线到第二接入点的切换是在第一天线离开由第二接入点提供的覆盖范围之前完成的。

现参考图 4，其中示出了时间流程图 400，该时间流程图示出了根据本发明一个实施例用来实现移动环境中的无中断无线漫游的过程。时间流程图 400 提供了在快速移动的列车 430 从接入点 420 所提供的无线覆盖范围移动到接入点 410 所提供的无线覆盖范围时在三个不同时刻列车 430 的瞬象。由接入点 420 提供的无线覆盖范围在线 A--A 的左侧示出。由接入点 430 提供的无线覆盖范围在线 A--A 的右侧示出。

在时刻 t_1 ，时间流程图 400 示出了位置 400 处的快速移动的列车 430。在位置 440 处，列车 430 可以经由两个天线，即天线 435 和天线 433，与无线网络通信。即，天线 435 具有使天线 435 与接入点 420 可通信地耦合的链路。同样，天线 433 具有使天线 433 与接入点 420 可通信地耦合的链路。

在时刻 t_2 ，时间流程图 400 示出了位置 450 处的快速移动的列车 430。在位置 450 处，列车正在离开由接入点 420 提供的覆盖范围，并进入到由接入点 410 提供的覆盖范围。即，天线 433 仍具有将天线 433 可通信地耦合到接入点 420 的链路。这样，列车 430 可以经由天线 433 和接入点 420 接入无线网络。

另一方面，在时刻 t_2 ，天线 435 不再能够与接入点 420 通信。这样，天线 435 必须从接入点 420 切换到接入点 410。在图 4 中，在位置 450

处，天线 435 正切换到接入点 410，无法传送 IP 数据报。但是，列车仍能够经由天线 433 和接入点 420 接入无线网络。

在时刻 t_3 ，时间流程图 400 示出了位置 460 处的快速移动的列车 430。在位置 460，列车 430 可以经由天线 433 和 435 接入无线网络。即，在移动经过由线 A--A 所示的边界之后，本实施例执行天线 433 的切换。这样，天线 433 从接入点 420 切换到接入点 410。在此期间，列车仍能够经由天线 435 和接入点 410 接入无线网络。在位置 460 处，在天线 433 切换到接入点 410 之后，列车可经由天线 433 或 435 中的任何一个接入无线网络。这样一来，本实施例在列车 430 从一个接入点移动到另一个接入点时提供了对无线网络的连续接入。

因此，本发明的各种实施例公开了用于在诸如快速移动的列车这样的移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统。本发明的实施例提供了允许快速移动物体上的因特网接入的无线通信的更大的吞吐量。在快速移动物体移动经过由连接到无线网络的多个接入点提供的无线覆盖范围时，本发明的实施例提供了与无线网络的连续的连通性。

虽然流程图 300 中示出的实施例的方法示出了步骤的特定顺序和数量，但是本发明也适合于其他实施例。例如，本发明并不需要该方法中提供的所有步骤。此外，可以向本实施例中给出的步骤添加额外的步骤。类似地，可以根据应用修改步骤的顺序。

描述了本发明的实施例，一种用于在移动环境中进行无中断无线漫游的方法和系统。虽然是结合优选实施例描述本发明的，但是要理解它们并不想要将本发明限制到这些实施例。相反，本发明想要覆盖可以包括在所附权利要求所限定的本发明的精神和范围内的替换、修改和等同物。此外，在本发明的详细描述中，阐述了许多具体细节以提供对本发明的详尽理解。但是，本领域的普通技术人员将会意识到，本发明可以在没有这些具体细节的情况下实现。在其他情况下，没有详细地描述公知的方法、过程、组件和电路，以避免不必要地喧宾夺主。

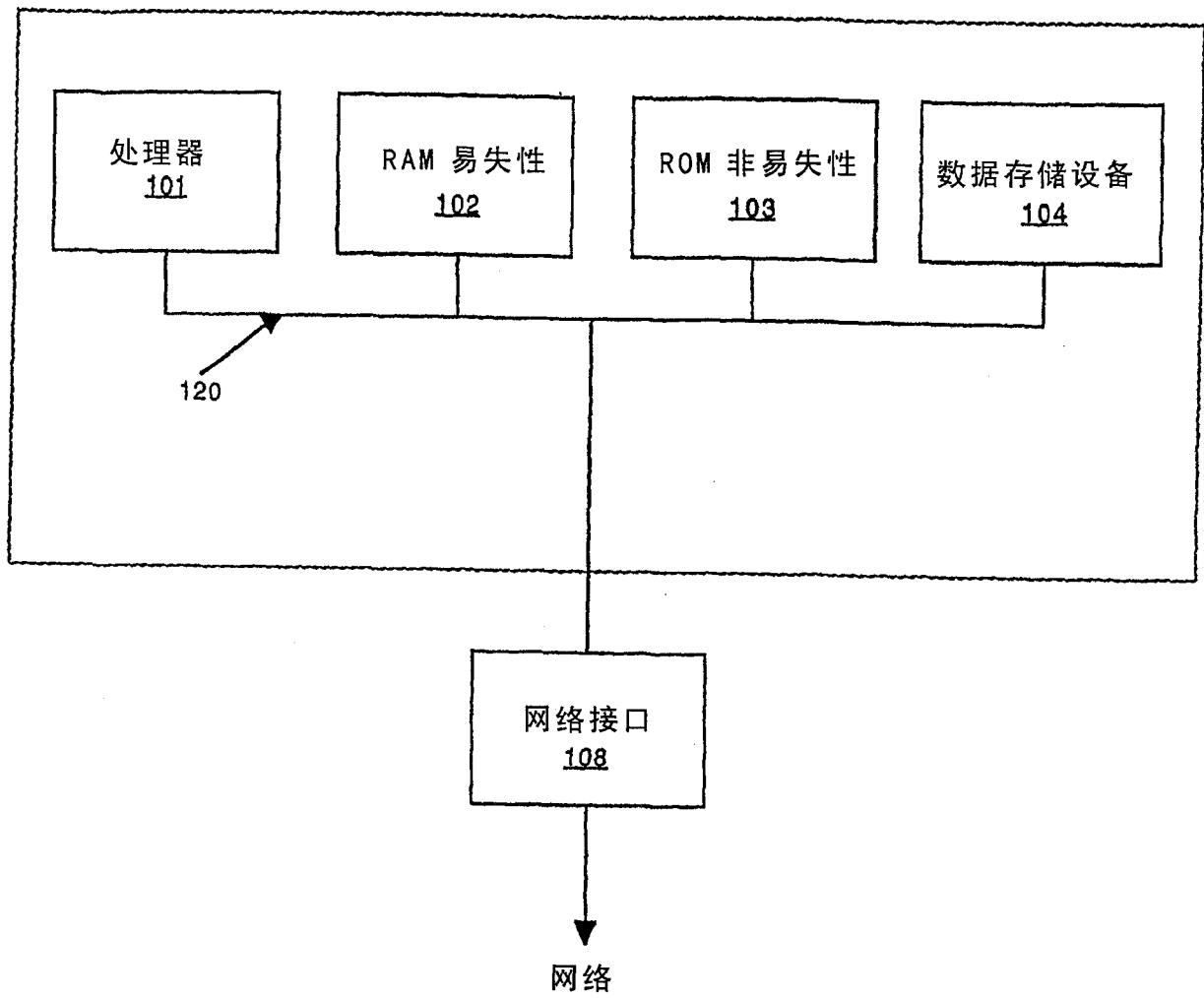


图1

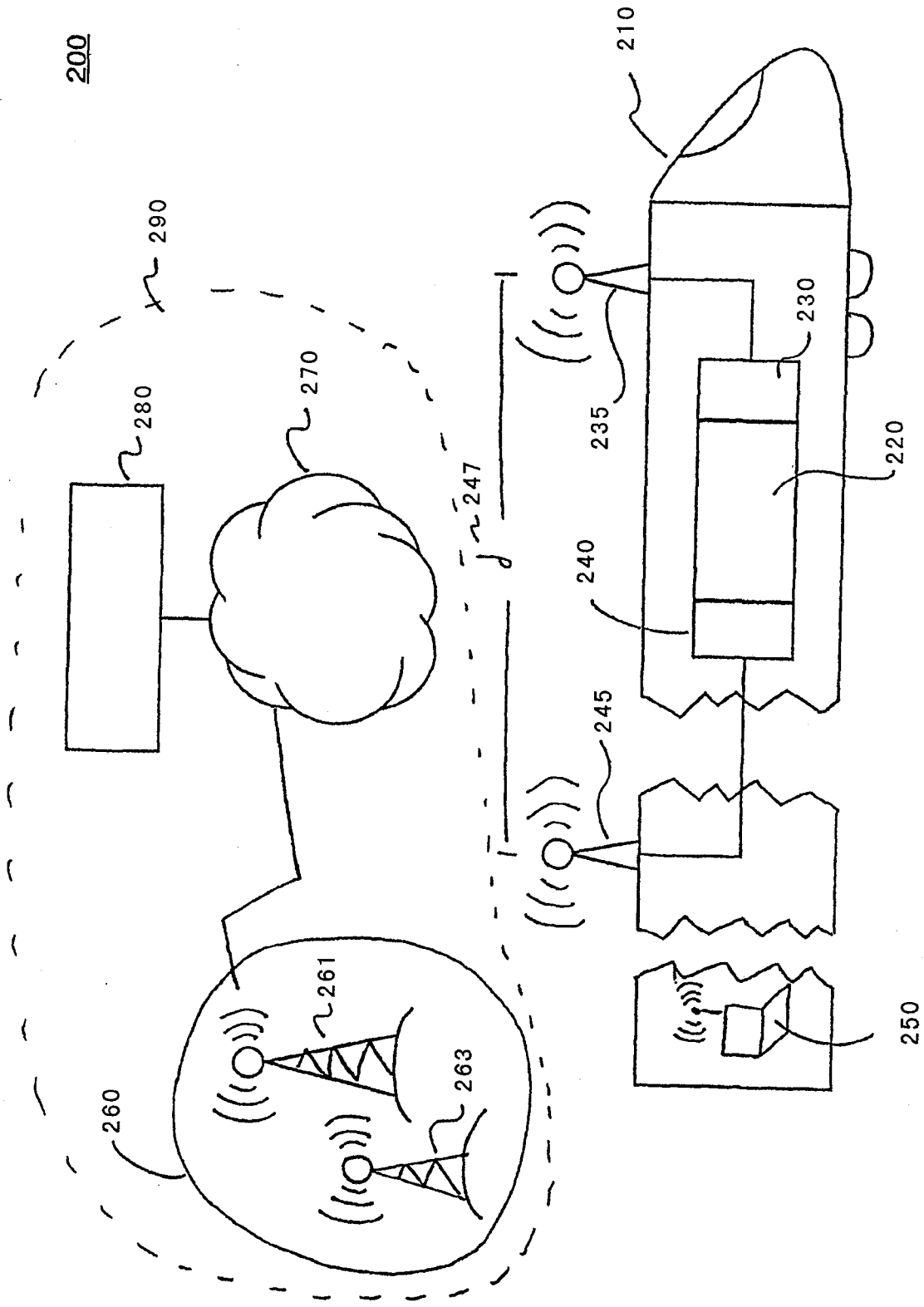


图2

300

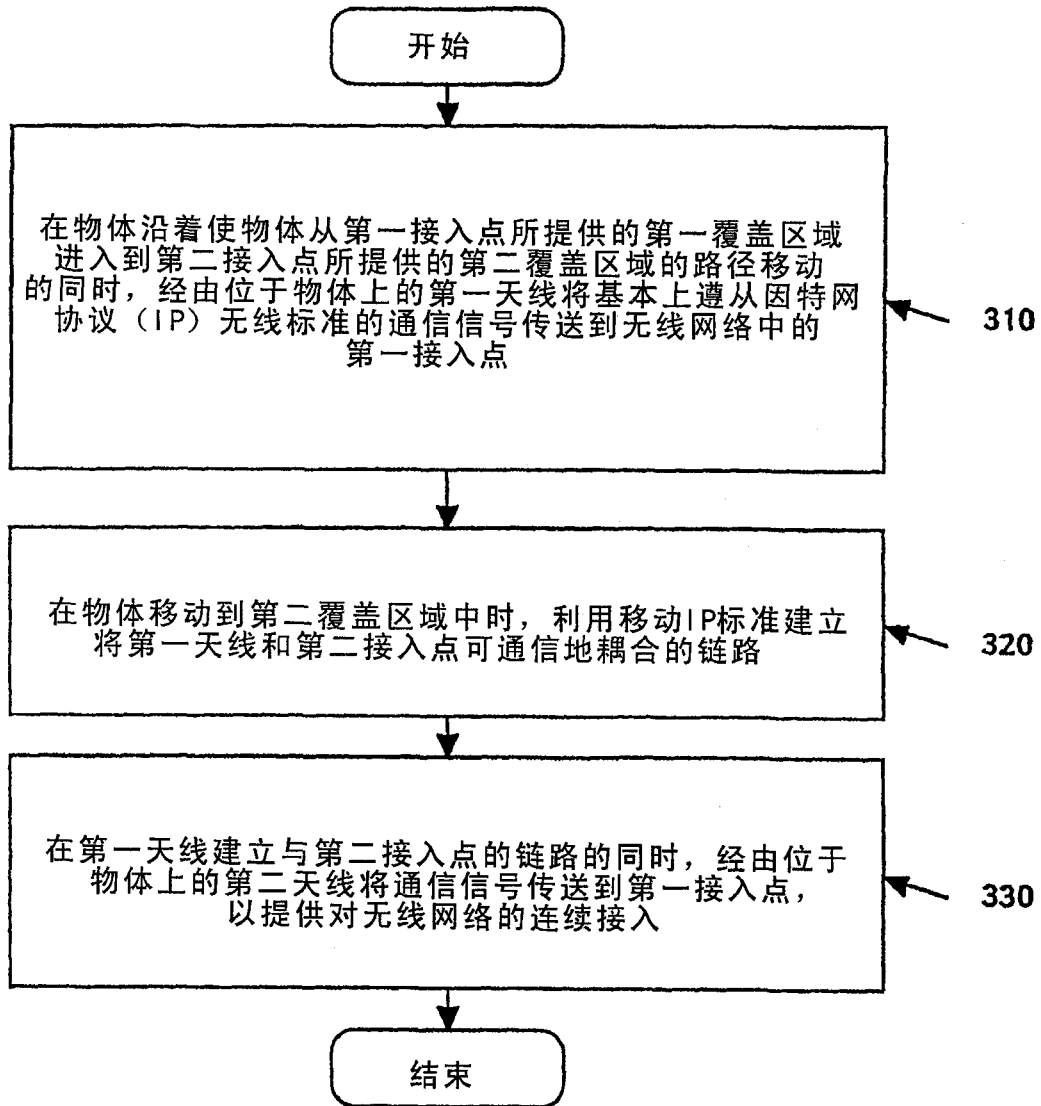


图3

400

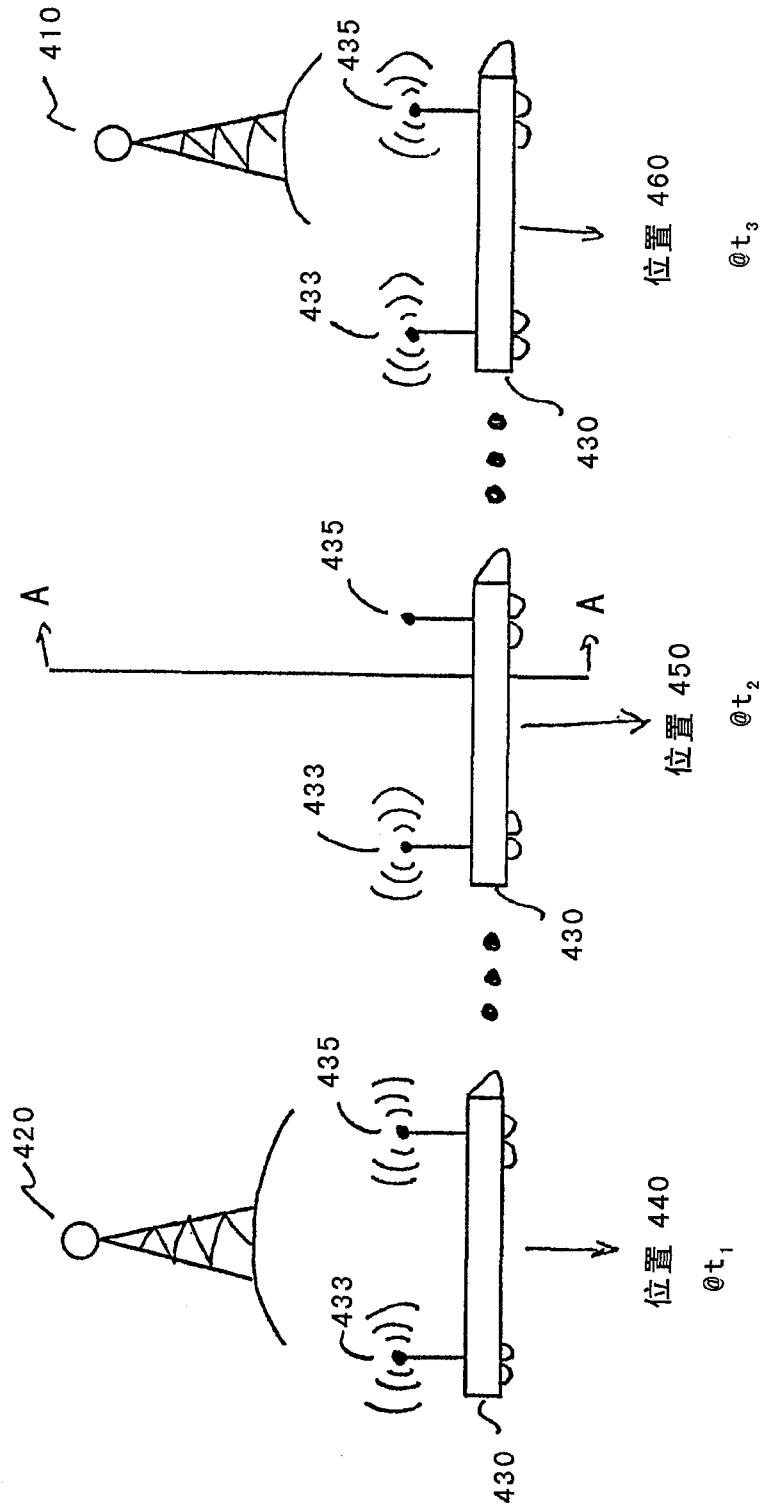


图4