(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101606362 B
(45)授权公告日 2012.01.25

(21)申请号 200880004696.8
(22)申请日 2008.01.30
(30)优先权数据
60/900,833 2007.02.12 US
11/772,153 2007.06.30 US
(85)PCT申请进入国家阶段日
2009.08.11
(86)PCT申请的申请数据
PCT/US2008/001247 2008.01.30
(87)PCT申请的公布数据
WO2008/100381 EN 2008.08.21
(73)专利权人 朗讯科技公司
地址 美国新泽西州
(72)发明人 D·阿布施-马格德尔 P·博施
M·M·布达伊科特 T·E·克莱恩
P·A·波拉科斯 H·维斯瓦纳坦
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 杨晓光 刘薇
(51)Int.Cl.
H04L 12/56(2006.01)
(56)对比文件
CN 1398090 A,2003.02.19, 全文.
WO 02/13399 A2,2002.02.14, 全文.
审查员 王怡轩

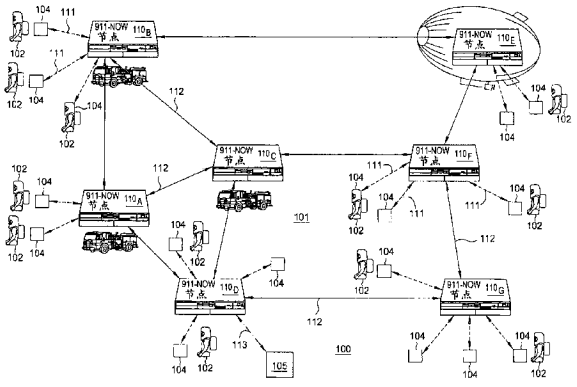
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 10 页

(54)发明名称

在自组织(ad hoc)无线网络中提供IP移动性和IP路由的方法和装置

(57)摘要

本发明包括用于在自组织(ad hoc)无线网络中支持移动性管理和分组路由的方法和装置。用于移动性管理的方法包括:在第一基站检测无线设备的建立与第一基站的关联的请求,其中第一基站包括移动基站;更新第一基站的关联表以包括该无线设备与第一基站的关联;以及向第二基站传播用于更新第二基站的关联表的消息,其中第二基站是移动基站,其中该消息向第二基站无线地传播。本发明的分组路由功能可独立地或者与本发明的移动性管理功能相结合地使用。



CN 101606362 B

1. 一种用于在支持多个无线设备的自组织无线网络中路由分组的方法，包括：

在第一基站处接收用户分组，其中，所述用户分组由与所述第一基站相关联的第一无线设备发送，所述用户分组打算供与第二基站相关联的第二无线设备使用，所述用户分组包括所述第二无线设备的标识符；

基于所述第二无线设备的标识符，确定所述第二基站，其中所述第二基站使用在所述第一基站上维持的关联表来确定，其中所述关联表对于所述自组织无线网络的每一个无线设备维持该无线设备当前所关联的基站的指示；

封装所接收的用户分组以形成封装用户分组，其中所述用户分组使用包括所述第二基站的标识符的报头来封装；以及

向所述第二基站传播所述封装用户分组。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述用户分组通过无线接入接口接收，所述封装用户分组向所述第二基站无线地传播。

3. 根据权利要求 1 的方法，其中，所述用户分组包括具有源地址字段和目的地地址字段的报头，其中，所述源地址字段包括所述第一无线设备的标识符，所述目的地地址字段包括所述第二无线设备的标识符。

4. 根据权利要求 1 的方法，其中，封装所接收的用户分组包括：

将所接收的用户分组插入作为所述封装用户分组的有效载荷。

5. 根据权利要求 1 的方法，其中，确定所述第二基站包括：

根据所接收的用户分组确定所述第二无线设备；以及

使用所述第二无线设备与根据所述关联表确定的所述第二基站之间的关联，确定所述第二基站。

6. 一种用于在支持多个无线设备的自组织无线网络中路由分组的装置，包括：

用于在第一基站处接收用户分组的装置，其中，所述用户分组由与所述第一基站相关联的第一无线设备发送，所述用户分组打算供与第二基站相关联的第二无线设备使用，所述用户分组包括所述第二无线设备的标识符；

用于基于所述第二无线设备的标识符确定所述第二基站的装置，其中所述第二基站使用在所述第一基站上维持的关联表来确定，其中所述关联表对于所述自组织无线网络的每一个无线设备维持该无线设备当前所关联的基站的指示；

用于封装所接收的用户分组以形成封装用户分组的装置，其中，所述用户分组使用包括所述第二基站的标识符的报头来封装；以及

用于向所述第二基站传播所述封装用户分组的装置。

7. 一种用于支持多个无线设备的无线通信的系统，包括：

多个基站，其形成自组织无线网络；

其中，每一个基站用于与其它基站的每一个进行无线通信，每一个基站维持各自的关联表，其中每一个关联表对于所述自组织无线网络的每一个无线设备维持该无线设备当前所关联的基站的指示；

其中，每一个基站用于：

接收分组，所述分组包括标识目的地基站的报头和包括嵌入式用户分组的有效载荷，其中所述嵌入式用户分组包括标识打算使用所述嵌入式用户分组的目的地无线设备的报

头；

根据所接收的分组的报头，确定所接收的分组的目的地基站；以及

根据所述目的地基站处理所接收的分组。

8. 根据权利要求 7 的系统，其中，根据所述目的地基站处理所接收的分组包括：

确定接收所述分组的基站是否是所述目的地基站。

9. 根据权利要求 8 的系统，其中，如果接收所述分组的基站是所述目的地基站，则还包括：

从所接收的分组中提取所述嵌入式用户分组；

根据所述嵌入式用户分组的报头，确定所述目的地无线设备；以及

向所述目的地无线设备传播所提取的用户分组。

10. 根据权利要求 8 的系统，其中，如果接收所述分组的基站不是所述目的地基站，则还包括：

确定所接收的分组的下一跳基站；以及

向所述下一跳基站传播所接收的分组。

在自组织(ad hoc)无线网络中提供IP移动性和IP路由的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2007年2月12日申请的序列号为No.60/900,833的标题为“911-NOW：A Network On Wheels For Emergency Response and Disaster Recovery Operation”的美国临时申请的权益，其全部内容在此作为参考被结合。

[0003] 技术领域

[0004] 本发明涉及通信网络的领域，更具体地，涉及无线网络。

[0005] 背景技术

[0006] 应急响应组织日益依赖无线通信技术，以在紧急情况期间提供通信。然而，不利地，紧急情况常常导致对现有的网络基础设施造成损害，有时甚至造成破坏，从而阻碍应急救援人员之间的通信。换句话说，现有的通信基础设施缺乏幸存能力。而且，即使现有的通信基础设施的一些部分幸免于难，现有的通信基础设施通常也不能够在紧急情况期间处理增加的业务负载。具体地，当应急救援人员和普通公众尝试各种类型的通信时，现有的通信基础设施的剩余部分可能会过载。这种缺陷在2001年的911事件和卡特里娜飓风事件期间变得明显。

[0007] 在无线网络中，正在接受服务的移动节点（例如，无线用户终端）可在无线接入点之间移动（例如，从接受一个基站服务到接受另一个基站服务）。移动IP，即IP层移动性管理协议，通常在无线网络中用于跟踪无线用户终端在基站之间的移动。不利地，移动IP要求使用专用的家乡代理和外地代理以提供移动性管理。而且，移动IPv4具有低效的分组的三角路 由的问题，从而导致额外的传输以便通过网络来路由分组，其中这种额外的传输消耗了宝贵的网络资源并导致网络拥塞。

发明内容

[0008] 通过本发明的用于移动性管理的方法和装置以及用于分组路由的方法和装置，现有技术中的各种缺陷可以得到解决。

[0009] 一种用于移动性管理的方法，包括：在第一基站检测无线设备的建立与所述第一基站的关联的请求，其中所述第一基站包括移动基站；更新所述第一基站的关联表以包括所述无线设备与所述第一基站的关联；向第二基站传播用于更新所述第二基站的关联表的消息，其中所述第二基站是移动基站，其中所述消息向所述第二基站无线地传播。

[0010] 用于分组路由的第一方法，包括：从与第一基站相关联的第一无线设备接收打算供与第二基站相关联的第二无线设备使用的用户分组；将所接收的用户分组封装到另一个分组内以形成封装用户分组，其中所述封装用户分组包括具有标识所述第二基站的目的地字段的报头和包括所接收的用户分组的有效载荷；以及向所述第二基站传播所述封装用户分组。

[0011] 用于分组路由的第二方法，包括：在第一基站接收分组，其中所接收的分组包括标识目的地基站的报头和包括嵌入式用户分组的有效载荷，所述嵌入式用户分组包括标识打

算使用所述嵌入式用户分组的目的地无线设备的报头；根据所接收的分组的报头确定所述目的地基站；以及根据所述目的地基站，处理所接收的分组。

附图说明

[0012] 通过结合附图参考以下的详细说明，本发明的教导可以容易地理解，其中：

[0013] 图 1 描述独立于任何现有的网络基础架构的独立的 911-NOW 通信网络体系结构；

[0014] 图 2 描述利用 911-NOW 网状网络和现有的网络基础架构的综合 911-NOW 通信网络体系结构；

[0015] 图 3 描述 911-NOW 节点的一个实施例的高级框图；

[0016] 图 4 描述了示出用户设备与 911-NOW 节点之间的关联被维持的方式的图 1 的 911-NOW 通信网络体系结构；

[0017] 图 5 描述根据本发明的一个实施例的方法；

[0018] 图 6 描述根据本发明的一个实施例的方法；

[0019] 图 7 描述在 911-NOW 节点之间建立 IP-in-IP 隧道的图 1 的 911-NOW 通信网络体系结构；

[0020] 图 8 描述根据本发明的一个实施例的方法；

[0021] 图 9 描述根据本发明的一个实施例的方法；

[0022] 图 10 描述适合用于执行在此描述的功能的通用计算机的高级框图。

[0023] 为了方便理解，如果可能，使用相同的附图标记表明附图中相同的单元。

具体实施方式

[0024] 本发明在可快速部署的无线网络（在此标记为 911 车载网络，即 911-NOW）的环境中描述；然而，本发明可适用于各种其它无线网络中的路由。911-NOW 网络可通过在移动平台上设置 911-NOW 节点而形成，以致当移动平台被派遣给网络点时，911-NOW 节点提供无线通信网络。如在此描述的，可以配置一个或多个 911-NOW 节点以形成无线网络。911-NOW 网络可以是独立于现有的网络基础架构的独立的无线网络，或者是利用现有的网络基础架构的综合网络。

[0025] 图 1 描述了独立于任何现有的网络基础架构的独立的 911-NOW 通信网络体系结构。具体地，独立的 911-NOW 通信网络体系结构 100 包括多个 911-NOW 节点 110_A-110_G（统称为 911-NOW 节点 110），其在紧急地点 101 处支持无线通信。由于每一个 911-NOW 节点 110 支持无线接入网络 (RAN) 功能、核心网络功能和服务，因此，独立的 911-NOW 通信网络体系结构 100 提供全功能的网络。如图 1 所示，每个 911-NOW 节点 110 被放置或安装在移动平台上，并被运输到紧急地点 101。911-NOW 节点 110 在紧急地点 101 形成无线网络。

[0026] 紧急地点 101 可以是任何需要无线网络的场所或场所的组合。紧急地点 101 可以是局部的地点、局部的地点的集合、广泛的地点、广泛的地点的集合等及其各种组合。例如，紧急地点 101 可以是一个城镇或城市内的、或者甚至跨越一个或多个县、州、国家或者甚至大陆的单个场所、多个场所。911-NOW 网络不受紧急地点的范围的限制。紧急地点 101 可以与任何类型的紧急情况相关联。例如，紧急地点 101 可以与自然灾害（例如洪水、飓风、龙卷风等）、人为灾害（例如化学泄漏、恐怖袭击等）等及其各种组合相关联。

[0027] 如图 1 所示，应急救援人员（在此标记为 911-NOW 网络 100 的用户 102）已经对紧急情况做出反应。用户 102 正在紧急地点 101 的不同区域执行各种不同的功能。例如，用户可能正在遏制灾害、参与撤离行动、参加搜寻和救援行动等及其各种组合。用户 102 使用装备以应对紧急情况，包括能够无线接收和发送信息的装备（在此标记为用户 102 的无线用户设备 104）。无线用户设备 104 包括通信装置，并可以包括各种其它类型的应急装置（取决于紧急情况的类型、紧急情况的严重性、紧急地点的后勤保障以及各种其它因素）。

[0028] 例如，无线用户设备 104 可包括应急救援人员所携带的无线设备，其用于与其它应急救援人员通信、接收用于在紧急场所进行响应的信息、收集紧急地点的信息、监控紧急地点的情况等及其各种组合。例如，无线用户设备 104 可包括诸如对讲机、无线耳机、蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、膝上型电脑等及其各种组合的设备。无线用户设备 104 可包括各种其它装置，诸如监控器（例如，用于监控呼吸、脉搏和其它生理特征；用于监控温度、降水和其它环境特征；等等）、传感器（例如，用于检测空气质量变化、化学或生物制剂的存在、辐射级别等等）以及各种其它装置。

[0029] 如图 1 所示，基于 911-NOW 的网络通过向紧急地点 101 部署 911-NOW 节点 110（示意性地，911-NOW 节点 110_A-110_G）而在紧急地点 101 建立。911-NOW 节点 110 可以使用移动平台来部署。911-NOW 节点 110 可以使用独立的移动平台来部署。例如，911-NOW 节点 110 可以放置在背包、手提箱等可以由个人携带的移动箱体中。911-NOW 节点可以使用移动车辆来部署，包括陆基车辆、海基车辆和 / 或空基运载工具。例如，911-NOW 节点可以放置（和 / 或安装）在警车、SWAT 特种车辆、消防车、救护车、悍马、船只、直升机、飞艇、飞机、无人驾驶飞机、卫星等及其各种组合上。911-NOW 节点 110 可以使用其它移动平台来部署。

[0030] 如图 1 所示，911-NOW 节点 110_A 使用消防车来部署，911-NOW 节点 110_B 使用消防车来部署，911-NOW 节点 110_C 使用消防车来部署，911-NOW 节点 110_D 被部署为单独的节点，911-NOW 节点 110_E 使用飞艇来部署，911-NOW 节点 110_F 被部署为单独的节点，911-NOW 节点 110_G 使用消防车来部署。911-NOW 节点 110 固有的移动性使得无线网络能够根据需要（例如，何时、何地以及如何需要无线网络）而快速和灵活地配置，从而根据应急救援人员的要求按需提供可扩展的容量和覆盖范围。由于每个 911-NOW 节点 110 支持 RAN 功能、核心网络功能和各种服务功能，因此，甚至配置一个 911-NOW 节点就可以产生全功能的无线网络。

[0031] 如图 1 所示，911-NOW 节点 110 支持无线用户设备 104 的无线通信（在此表示为无线接入通信）。无线接入通信包括 911-NOW 节点 110 与由该 911-NOW 节点 110 服务的无线用户设备之间的无线通信。911-NOW 节点 110 包括一个或多个无线接入接口，其使用各自在无线用户设备 104 和 911-NOW 节点 110 之间建立的无线接入连接 111 而支持无线用户设备 104 的无线通信。911-NOW 节点 110 还支持用户设备 104 在紧急地点 101 的移动性，以致当用户 102 在紧急地点 101 周围移动时，这些用户 102 的无线用户设备 104 与 911-NOW 节点之间的通信会话在 911-NOW 节点 110 之间无缝地传输。

[0032] 如图 1 所示，911-NOW 节点 110 支持 911-NOW 节点 110 之间的无线通信（在此表示为无线网状通信）。无线网状通信包括 911-NOW 节点之间的无线通信，其包括在无线用户设备 104 之间传输的信息、在 911-NOW 节点 110 之间交换的控制信息等及其各种组合。911-NOW 节点 110 包括一个或多个无线网状接口，其支持与一个或多个其它 911-NOW 节点 110 之间的无线通信。使用在 911-NOW 节点 110 之间建立的无线网状连接 112，支持 911-NOW

节点 110 之间的无线网状通信。

[0033] 如图 1 所示，以下的各对 911-NOW 节点 110 使用各自的无线网状连接 112 进行通信：911-NOW 节点 110_A 和 110_B、911-NOW 节点 110_A 和 110_C、911-NOW 节点 110_A 和 110_D、911-NOW 节点 110_B 和 110_C、911-NOW 节点 110_C 和 110_D、911-NOW 节点 110_B 和 110_E、911-NOW 节点 110_C 和 110_F、911-NOW 节点 110_D 和 110_G、911-NOW 节点 110_E 和 110_F、911-NOW 节点 110_F 和 110_G。这样，图 1 的 911-NOW 节点 110 进行通信以形成无线网状网络。虽然参考图 1 描述和说明了特定的无线网状配置，但是，911-NOW 节点 110 可以进行通信以形成各种其它无线网状配置，并且网状配置可以根据情况的变化而实时地修改。

[0034] 如图 1 所示，911-NOW 节点 110 支持一个或多个管理设备 105 的无线通信（在此表示为无线管理通信）。无线管理通信包括 911-NOW 节点 110 与由该 911-NOW 节点 110 服务的管理设备 105 之间的无线通信。911-NOW 节点 110 包括一个或多个无线管理接口，其支持管理设备 105 的无线通信。使用在管理设备 105 与 911-NOW 节点 110_D 之间建立的无线管理连接 113，支持管理设备 105 与 911-NOW 节点 110_D 之间的无线管理通信。

[0035] 管理设备 105 可用于配置和控制独立的 911-NOW 网络 100。例如，管理设备 105 可用于配置和重新配置一个或多个 911-NOW 节点 110、控制接入 911-NOW 节点、控制由 911-NOW 节点 110 支持的功能和服务、升级 911-NOW 节点 110、执行单个 911-NOW 节点或者 911-NOW 节点的组合的单元 / 网络管理功能（例如故障、性能等管理功能）等及其各种组合。管理设备 105 可以使用现有的设备（例如膝上型电脑，PDA 等）来实现，或者使用新设计的用于支持这种管理功能的设备来实现。管理设备 105 可以使用有线和 / 或无线接口直接和 / 或间接地连接到一个或多个 911-NOW 节点 110。

[0036] 911-NOW 节点 110 支持使用一种或多种无线技术的无线通信。对于无线接入通信，每个 911-NOW 节点 110 可支持一种或多种不同的无线技术，诸如全球移动通信系统 (GSM)、通用分组无线业务 (GPRS)、演进数据最优化 (1xEV-DO)、通用移动通信系统 (UMTS)、高速下行链路分组接入 (HSDPA)、微波存取全球互通 (WiMAX) 等。对于无线网状通信，每个 911-NOW 节点 110 可支持无线保真 (WiFi) 或 WiMAX 技术、微波技术或者任何其它无线技术。对于无线管理通信，每个 911-NOW 节点 110 可支持一种或多种这样的蜂窝技术，并进一步地，可支持 WiFi 技术、蓝牙技术或任何其它无线技术。

[0037] 911-NOW 节点 110 所支持的无线通信传送用户信息、控制信息等及其各种组合。例如，用户信息可包括语音通信（例如，语音电话、音频会议、即按即说等）、数据通信（例如，基于文本的通信、高速数据下载 / 上传、文件传输等）、视频通信（例如，视频广播、会议等）、多媒体通信等及其各种组合。911-NOW 节点 110 所支持的通信可以传送各种内容的组合，例如音频、文本、图像、视频、多媒体等及其各种组合。例如，控制信息可以包括网络配置信息、网络控制信息、管理信息等及其各种组合。因此，911-NOW 节点 110 支持任何信息的无线通信。

[0038] 虽然描述和说明了部署特定数量的 911-NOW 节点 110 以形成 911-NOW 网络，但是，也可以部署更少或更多的 911-NOW 节点以形成 911-NOW 网络，该 911-NOW 网络支持提供有效的紧急响应所需要的通信。同样地，虽然描述和说明了部署特定配置的 911-NOW 节点 110 以形成 911-NOW 网络但是，也可以部署各种其它配置（包括在一个紧急地点处或者跨越多个紧急地点的不同场所、911-NOW 节点之间的网状连接的不同组合等及其各种组合）的

911-NOW 节点以形成独立的 911-NOW 网络，该 911-NOW 网络支持 RAN 功能、核心网络功能和各种支持多媒体通信以提供有效的紧急响应的服务。

[0039] 如在此所描述的，虽然一个或多个 911-NOW 节点 110 能够组成全功能的独立的网状无线网络而无需依靠现有的基础架构（固定的或变化的），但是，在存在现有的基础架构（没有被损坏或破坏）的情况下，独立的 911-NOW 无线网络也可以利用现有的基础架构来形成能够支持各种附加功能（例如，支持与一个或多个其它独立的 911-NOW 无线网络的通信、支持与一个或多个远程应急管理总部的通信、支持与其它资源的通信等及其各种组合）的综合 911-NOW 无线网络。在此，参照图 2 描述和说明包括与现有的网络基础架构通信的网状 911-NOW 网络的综合 911-NOW 无线网络。

[0040] 图 2 描述了综合 911-NOW 通信网络体系结构，其包括 911-NOW 网状网络和现有的网络基础架构。具体地，综合 911-NOW 通信网络体系结构 200 包括 911-NOW 网状网络 100（参照图 1 描述和说明的）和现有的网络基础架构 201。现有的网络基础架构 201 可包括任何用于支持与 911-NOW 网状网络 100 的通信（例如，包括无线通信能力、回程功能、网络功能、服务等及其各种组合）的现有的通信基础设施。

[0041] 现有的网络基础架构 201 可包括无线接入能力（例如，无线接入网络、卫星接入网络等及其各种组合）、回程能力（例如，公共和 / 或专用的、有线和 / 或无线的、支持移动性管理功能、路由功能和网关功能以及各种其它相关功能的回程网络）、核心网络能力（例如，AAA 功能、DNS 功能、DHCP 功能、呼叫 / 会话控制功能等）、服务能力（例如，应用服务器、多媒体服务器等）等及其各种组合。由于 911-NOW 节点 110 也支持这些能力，因此，在某些实施例中，现有的网络基础架构 201 的这些能力的至少一部分可以仅在需要时才依靠。

[0042] 如图 2 所示，现有的网络基础架构 201 支持无线回程连接。具体地，现有的网络基础架构 201 支持两个来自 911-NOW 网状网络 100 的无线回程连接。现有的网络基础架构 201 使用卫星 202 支持与 911-NOW 节点 110F 的第一无线回程连接 214，其中，卫星 202 在因特网 206 的边缘与卫星回程节点 203 进行无线回程通信。现有的网络基础架构 201 使用蜂窝基站 204 支持与 911-NOW 节点 110_G 的第二无线回程连接 214，其中，蜂窝基站 204 在因特网 206 的边缘与蜂窝回程节点 205 进行无线回程通信。

[0043] 如图 2 所示，现有的网络基础架构 201 还支持到紧急地点 101 的用户 102 可以通信的其它位置的其它连接。现有的网络基础架构 201 包括路由器 207，其支持应急总部 220（例如，可包括应急救援人员和 / 或应急救援系统）的通信。现有的网络基础架构 201 包括蜂窝回程节点 208 和相关的基站 209，其支持一个或多个其它 911-NOW 网状网络 230_1-230_N（即，在远程紧急地点建立的一个或多个其它独立的 911-NOW 网络）的通信。

[0044] 现有的网络基础架构 201 支持 911-NOW 网状网络 100 的通信。现有的网络基础架构 201 可支持 911-NOW 网状网络 100 的无线用户设备 104 之间的通信（例如，补充独立的 911-NOW 网络 100 的 911-NOW 节点 100 之间的无线网状通信）。现有的网络基础架构 201 可支持 911-NOW 网状网络 100 的无线用户设备 104 与其它应急救援人员和 / 或应急救援系统之间的通信。例如，现有的网络基础架构 201 可支持 911-NOW 网状网络 100 的无线用户设备 104 与应急总部 220、一个或多个其它 911-NOW 网状网络 230（例如，在远离紧急地点 101 的紧急地点）等及其各种组合之间的通信。

[0045] 如图 2 所示，除了支持一个或多个无线接入接口、一个或多个无线网状接口和

一个或多个无线管理接口外，911-NOW 节点 110 还支持一个或多个无线回程接口，其支持 911-NOW 节点 110 与现有的网络基础架构（示意性地，现有的网络基础架构 201）之间的通信。使用在 911-NOW 节点 110 与现有的网络基础架构 201 之间建立的无线回程连接 214 支持 911-NOW 节点 110 与现有的网络基础架构 201 之间的无线回程通信。可以使用一种或多种无线技术提供无线回程连接 214，诸如 GSM、GPRS、EV-DO、UMTS、HSDPA、WiFi、WiMAX、微波、卫星等及其各种组合。

[0046] 911-NOW 节点 110 所提供的网状网络能力结合由 911-NOW 节点 110 使用与现有的网络基础架构 201 的无线回程连接而提供的回程网络能力，使在一个紧急地点处的应急救援人员之间（例如，在连接到独立的 911-NOW 网状网络的 911-NOW 节点 110 的用户之间）的通信、在不同的紧急地点的应急救援人员之间（例如，在连接到不同的独立的无线网状网络的 911-NOW 节点 110 的用户之间）的通信、在一个或多个紧急地点的 应急救援人员与应急管理人员（例如，驻扎在应急总部 220 的用户）之间的通信等及其各种组合能够实现。

[0047] 因此，每个 911-NOW 节点 110 可以支持四种不同类型的无线接口。911-NOW 节点 110 支持一个或多个无线接入接口，用户设备 104 可以通过这些接口接入 911-NOW 节点 110。911-NOW 节点 110 支持一个或多个无线网状接口，911-NOW 节点 110 可以通过这些接口与其它 911-NOW 节点 110 通信。911-NOW 节点 110 支持一个或多个无线回程接口，911-NOW 节点 110 可以通过这些接口与现有的网络基础架构进行通信。911-NOW 节点 110 支持一个或多个无线管理接口，网络管理员可以通过这些接口管理基于 911-NOW 的无线网络。911-NOW 节点 110 的功能可以参照图 3 得到更好的理解。

[0048] 图 3 描述 911-NOW 节点的一个实施例的高级框图。具体地，如图 3 所示，911-NOW 节点包括功能模块 301、处理器 340、存储器 350 和支持电路 360（以及支持 911-NOW 节点 110 的各种功能所需要的各种其它处理器、模块、存储器件、支持电路等）。功能模块 301 与处理器 340、存储器 350 和支持电路 360 合作以提供 911-NOW 节点的各种功能，如在此所描述和说明的。

[0049] 处理器 340 控制 911-NOW 节点 110 的操作，包括功能模块 301、存储器 350 和支持电路 360 之间的通信。存储器 350 包括程序 351、应用 352、支持数据 353（例如，用户简档、服务质量简档等及其各种组合）和用户数据 354（例如，任何打算用于去往 / 来自与 911-NOW 节点 110 相关联的用户设备的通信的数据）。存储器 350 可以存储其它类型的信息。支持电路 360 可包括任何适用于支持 911-NOW 节点 110 的功能的电路或模块，诸如电源、功率放大器、收发器、编码器、解码器等及其各种组合。

[0050] 功能模块 301 包括无线功能模块 309、核心 (CORE) 网络功能模块 320 和服务模块 330。无线功能模块 309 包括无线接入网络 (RAN) 功能模块 310 和无线接口模块 315（可选的）。CORE 网络功能模块 320 提供 CORE 网络功能。服务模块 330 提供一个或多个服务。RAN 功能模块 310 （和无线接口模块 315，如果存在的话）与 CORE 网络功能模块 320 和服务模块 330 进行通信以及 CORE 网络功能模块 320 和服务模块 330 进行通信，以提供在此描述和说明的功能。

[0051] 无线功能模块 309、CORE 网络功能模块 320 和服务模块 330 合作（结合处理器 340、存储器 350 和支持电路 360 以及任何其它需要的模块、控制器等，为了简化的目的，以上模块被省略）以提供可快速部署的无线节点，其可形成：(1) 单节点、独立的无线网络；(2) 多

节点、独立的无线网络（即，在 911-NOW 节点之间使用无线网状连接）；或 (3) 综合无线网络（即，在一个或多个 911-NOW 节点与现有的网络基础架构之间使用无线回程连接，以及可选地，在 911-NOW 节点之间使用无线网状连接）。

[0052] RAN 功能模块 310 提供 RAN 功能。RAN 功能包括支持用于与无线用户设备相关联的通信的一个或多个无线接入接口。具体地，RAN 功能模块 310 支持多个空中接口 (AI)311_1-311_N（统称为 AI 311）。AI 311 提供支持与无线用户设备相关联的通信的无线接入接口。例如，AI 311 可支持通常由基站收发信机 (BTS) 提供的功能。

[0053] RAN 功能模块 310 提供控制功能。控制功能可包括任何通常由无线接入网络中的控制器执行的控制功能。例如，控制功能可包括诸如接纳控制、功率控制、分组调度、负载控制、切换控制、安全功能等及其各种组合的功能。例如，在一个实施例中，控制功能可包括通常由 RAN 网络控制器 (RNC) 或者类似的无线网络控制器执行的功能。

[0054] RAN 功能模块 310 提供网络网关功能。网络网关功能可包括任何通常为了桥接 RAN 和 CORE 网络而执行的功能，诸如 IP 会话管理功能、移动性管理功能、分组路由功能等及其各种组合。例如，在打算与基于 CDMA2000 的无线技术一起使用的情况下，网络网关功能可包括通常由分组数据服务节点 (PDSN) 执行的功能。例如，在打算与基于 GPRS 和 / 或基于 UMTS 的无线技术一起使用的情况下，网络网关功能可包括通常由 GPRS 网关支持节点 (GGSN) 和服务 GPRS 支持节点 (SGSN) 的组合执行的功能。

[0055] 在一个实施例中，RAN 功能模块 310 可被实现为基站路由器 (BSR)。在一个这样的实施例中，BSR 包括基站 (BS) 或者一个或多个提供 BS 功能的模块、无线网络控制器 (RNC) 或者一个或多个提供 RNC 功能的模块以及网络网关 (NG) 或者一个或多个提供 NG 功能的模块。在这样的实施例中，RAN 功能模块 310 支持任何通常由基站路由器支持的功能。

[0056] 无线接口模块 315 提供一个或多个无线接口。由无线接口模块提供的无线接口可包括下列接口的一个或多个：(1) 支持与其它 911-NOW 节点通信的一个或多个无线网状接口；(2) 支持与现有的网络基础架构通信的一个或多个无线回程接口；和 / 或 (3) 支持与一个或多个管理设备通信的一个或多个无线管理接口。无线接口模块 315 支持多个空中接口 (AI)316_1-316_N（统称为 AI 316），其提供支持与下列接口的一个或多个相关联的通信的无线接口：一个或多个其它 911-NOW 节点、现有的网络基础架构和一个或多个管理设备。

[0057] 在一个实施例中，911-NOW 节点 110 被实现为没有无线接口模块 315（例如，当不希望 911-NOW 节点 110 需要无线网状、回程或管理能力时）。在一个实施例中，911-NOW 节点 110 包括无线接口模块 315，其支持下列接口的子集：一个或多个无线网状接口、一个或多个无线回程接口以及一个或多个无线管理接口（即，根据 911-NOW 节点 110 是否需要无线管理、网状和 / 或回程能力来定制 911-NOW 节点）。在一个实施例中，911-NOW 节点 110 包括支持下列接口的每一个的无线接口模块 315：一个或多个无线网状接口、一个或多个无线回程接口和一个或多个无线管理接口（即，如果 911-NOW 节点 110 需要这些无线能力，则所有类型的无线接口都是可用的）。

[0058] CORE 网络功能模块 320 提供通常从 CORE 网络中可得到的网络功能。例如，CORE 网络功能模块 320 可提供认证、授权和计费 (AAA) 功能、域名系统 (DNS) 功能、动态主机配置协议 (DHCP) 功能、呼叫 / 会话控制功能等及其各种组合。本领域的普通技术人员可知，这些功能通常可从 CORE 网络中得到。

[0059] 服务模块 330 提供服务。服务可包括任何能够提供给无线用户设备的 服务。在一个实施例中，例如，服务模块 330 提供通常由应用服务器、媒体服务器等及其各种组合提供的服务。例如，服务可包括下列服务的一个或多个：语音服务、语音会议服务、数据传输服务（例如，高速数据下载 / 上传、文件传输、传感器数据传输等）、视频服务、视频会议服务、多媒体服务、多媒体会议服务、即按即说服务、即时消息服务等及其各种组合。本领域的普通技术人员可知，这些服务通常可在 RAN 和 CORE 网络上得到。

[0060] 虽然在此主要描述和说明了 911-NOW 节点的特定配置，其包括分别提供无线功能（包括 RAN 功能以及附加无线接口和相关的接口功能（可选的））、CORE 网络功能和服务的三个模块，但是，911-NOW 节点也可以使用其它用于提供无线功能、CORE 网络功能和服务的配置来实现。同样，虽然在此主要描述和说明了提供特定无线功能、CORE 网络功能和服务的功能模块的特定配置，但是，911-NOW 节点的功能模块也可以使用其它提供无线功能、CORE 网络功能和服务的配置来实现。

[0061] 因此，可以设想，所描述的功能的至少一部分可以以不同的方式分布在各种功能模块上，可以使用更少的功能模块来提供，或者可以使用更多的功能模块来提供。而且，虽然主要描述和说明了特定的无线功能（包括 RAN 功能以及一个或多个附加无线接口功能（可选的））、CORE 网络功能和服务，但是，可以设想，911-NOW 节点可以支持更少或更多的无线功能（包括 RAN 功能以及一个或多个附加无线接口功能（可选的））、CORE 网络功能和 / 或服务。因此，911-NOW 节点并不意味着局限于在此参照图 3 所描述和说明的示例性功能体系结构。

[0062] 在紧急情况下，用户（应急救援人员）常常在紧急地点周围移动，该紧急地点可包括多个网络接入点（即，911-NOW 节点）。当用户在紧急地点周围移动时，该用户所携带的用户设备可从接受第一 911-NOW 节点的服务切换到接受第二 911-NOW 节点的服务。为了使用户设备接收到通信，911-NOW 网络必须知道打算传送给这个用户设备的通信必须被路由到与该用户设备相关联的第二 911-NOW 节点。因此，用户设备和 911-NOW 节 点之间的关联必须对于 911-NOW 节点可用（例如，主动维持，或者能够在需要时发现），以支持向用户设备传送信息。参照图 4 描述和说明用户移动以致相关联的用户设备从与第一 911-NOW 模块相关联切换到与第二 911-NOW 模块相关联的例子。

[0063] 图 4 描述了示出用户设备与 911-NOW 节点之间的关联对 911-NOW 节点可用的方式的图 1 的 911-NOW 通信网络体系结构。虽然主要在独立的无线网络（示意性地，图 1 的独立的无线网络 100）的环境中进行描述和说明，但是，本发明还可以用在综合无线网络（例如，诸如图 2 的综合无线网络）或任何其它无线网络中。如图 4 所示，每个 911-NOW 节点 110A-110G 分别维持一个关联表 411_A-411_G（统称为关联表 411）。

[0064] 本发明使用户设备与 911-NOW 节点 110 之间的关联能够对于使用关联表 411 的 911-NOW 节点 110 可用。在一个实施例中，用户设备 104 与 911-NOW 节点 110 之间的关联可直接地对 911-NOW 节点 110 可用（即，当在该 911-NOW 节点 110 维持的关联表 411 包括用户设备 104 与当前正在服务用户设备 104 的 911-NOW 节点 110 之间的关联的记录时）。在一个实施例中，用户设备 104 与 911-NOW 节点 110 之间的关联可间接地对 911-NOW 节点 110 可用（例如，911-NOW 节点 110 可以在需要时使用发现过程，诸如使用路由请求消息，来发现该关联）。

[0065] 在一个实施例中，在此称为主动关联更新过程，每个关联表 411 维持在紧急地点 101 的所有用户设备 104 的关联。具体地，对于每个用户设备 104，每个关联表 411 维持该用户设备 104 与该用户设备 104 当前所关联的 911-NOW 节点 110 之间的关联。在该实施例中，为了主动维持关联表 411，每当用户设备从接受一个 911-NOW 节点 110 的服务切换到接受另一个 911-NOW 节点 110 的服务时，所有的各个 911-NOW 节点 110 的所有关联表都必须相应地更新。

[0066] 在一个实施例中，在此称为被动关联更新过程，每个关联表 411 维持当前与该 911-NOW 节点 110 相关联的用户设备 104 的关联，但是不主动维持所有用户设备 104 的关联。在另一个实施例中，在 911-NOW 节点 110 维持的关联表 411 也可以维持当前没有与该 911-NOW 节点相关联的一个或多个其它用户设备 404 的关联。例如，在 911-NOW 节点 110 维持的关联表 411 也可以包括用户设备与其它 911-NOW 节点之间的关联，其中该 911-NOW 节点 110 可以发现这些关联（例如，通过关联表更新消息和 / 或路由更新消息）。

[0067] 图 5 描述根据本发明的一个实施例的方法。具体地，图 5 的方法 500 包括用于在无线网络中维持用户设备与基站之间的关联的方法。虽然主要针对 911-NOW 节点的基站进行描述和说明，但是，图 5 的方法 500 也可以用于维持用户设备与其它无线接入点之间的关联。虽然被描述和说明成顺序地执行，但是，图 5 的方法 500 的步骤的至少一部分也可以同时执行，或者以不同于参照图 5 所描述和说明的顺序执行。方法 500 在步骤 502 开始，并前进到步骤 504。

[0068] 在步骤 504，在基站检测用户设备。该用户设备可以是先前与该基站相关联的用户设备、先前没有与任何基站相关联的用户设备（例如，用户刚刚到达紧急地点）、或先前与另一个不同的基站相关联的用户设备（例如，用户已经在紧急地点移动）。在步骤 506，确定是否需要关联更新（即，更新网络中的关联表以标识正在为所检测的用户设备服务的基站）。如果不需要关联更新，则方法 500 前进到步骤 514，在此方法 500 结束。如果需要关联更新，则方法 500 前进到步骤 508。

[0069] 在一个实施例中，确定是否需要关联更新通过在关联表（其在检测到用户设备的基站本地维持）中搜索所检测的用户设备的条目来执行。如果没有识别到条目，则所检测的用户设备的关联必须被创建并传播到其它基站。如果该用户设备的条目被识别并且该条目包括检测到该用户设备的基站，则不需要关联更新。如果该用户设备的条目被识别并且该条目标识不同于检测到该用户设备的基站的基站，则需要关联更新。

[0070] 在步骤 508，更新关联表。如果所检测的用户设备的条目不在关联表中，则所检测的用户设备的条目被添加到关联表中。所添加的条目可包括用户设备的一个或多个标识符以及该用户设备所关联的基站（即，检测到 该用户设备的基站）的一个或多个标识符。如果所检测的用户设备的条目在关联表中，则更新所检测的用户设备的条目（从与某个其它基站相关联到与检测到该用户设备的基站相关联）。

[0071] 在步骤 510，基站生成关联表更新消息，其包括使相同的更新能够在网络中其它基站上维持的关联表进行的信息（例如，用户设备的一个或多个标识符到该用户设备当前所关联的基站的一个或多个标识符的映射）。虽然描述为生成一个关联表更新信息，但是，基站可以生成多个关联表更新信息（例如，单独地或者使用复制功能来创建关联表更新消息的副本）。关联表更新消息可以使用任何协议以任何格式来生成。

[0072] 在步骤512，基站向网络的一个或多个其它基站传播关联表更新消息。关联表更新消息的传播取决于被实现的关联更新处理的类型（例如，主动关联更新过程、被动关联更新过程或某个其它关联更新过程）。

[0073] 在一个实施例中，其中实现主动关联更新过程，基站以通知网络中其它基站的每一个有关该关联更新的方式来传播关联表更新消息。在一个实施例中，基站向网络中每一个其它基站传输单独的关联表更新消息。在另一个实施例中，基站向其邻居基站传输关联表更新消息，然后邻居基站更新各自的关联表，并向其邻居基站转发关联表更新消息，依次下去，以致关联表更新消息到达网络中的每一个其它基站。在该实施例中，关联表更新消息可以使用各种其它消息分发方案来分发。

[0074] 作为例子，返回到图4，用户402在紧急地点101内移动，以致用户402所携带的用户设备404从与911-NOW节点110_D相关联切换到与911-NOW节点110_A相关联。在使用主动关联更新过程的实施例中，为了使911-NOW网络400能够向用户设备404传递通信，网络中每一个911-NOW节点110的关联表411都被更新以反映用户设备404从与911-NOW节点110_D相关联到与911-NOW节点110_A相关联的变化。

[0075] 在该例子中，当检测到用户设备404时，911-NOW节点110_A更新本地关联表411_A以反映用户设备404从与911-NOW节点110_D相关联到与911-NOW节点110_A相关联的变化。接着，911-NOW节点110_A发起用于 通知其它911-NOW节点110该变化的关联的通信。911-NOW节点110_A生成一个或多个描述用户设备404从与911-NOW节点110_D相关联到与911-NOW节点110_A相关联的变化的关联表更新消息。关联表更新消息被分发给911-NOW网络400的其它911-NOW节点110的每一个。关联表更新消息可以任何方式进行分发。

[0076] 例如，在一个实施例中，911-NOW节点110_A向911-NOW网络100中的每一个其它911-NOW节点110传输单独的关联表更新消息。在该实施例中，例如，911-NOW节点110_A向911-NOW节点110_B、110_C、110_D、110_E、110_F和110_G传输关联表更新消息。在接收到关联表更新消息后，911-NOW节点110_B、110_C、110_D、110_E、110_F和110_G分别更新关联表411_B、411_C、411_D、411_E、411_F和411_G。

[0077] 例如，在另一个实施例中，911-NOW节点110_A发起关联表更新消息泛滥，由此911-NOW节点110_B向相邻的一个911-NOW节点110传输关联表更新消息，这些相邻的节点向它们的邻居传输关联表修改消息，依次下去，直到所有的911-NOW节点110都已被更新。在这个实施例中，例如，911-NOW节点110_A向911-NOW节点110_B、110_C和110_D传输关联表更新消息。在接收到关联表更新消息后，相邻的911-NOW节点110_B、110_C和110_D更新各自的关联表411_B、411_C和411_D，然后，向相邻的911-NOW节点110转发关联表更新消息，并依次下去。

[0078] 在一个实施例中，其中被动关联更新过程被实现，基站向网络中的另一个基站传播一个关联表更新消息；即，向用户设备先前所关联的基站（其在此也被称为打算使用关联表更新消息的基站）传播。关联表更新消息可以在从用户设备当前相关联的基站（即，关联表更新消息的源）到用户设备先前所关联的基站（即，关联表更新消息的目的地）的路径上，跨越零个或多个基站。

[0079] 在被动关联更新过程的一个实施例中，只有打算使用关联表更新消息的目的地基站（即，用户设备现在相关联的基站）被更新，以响应于接收到关联表更新消息。在该实施

例中，沿着关联表更新消息被发起的基站与 打算使用关联表更新消息的基站之间的路径，没有其它基站被修改。在该实施例中，每当基站接收到打算传递给用户设备的信息时，如果该用户设备没有被该基站服务，则该基站必须发起路由请求消息以便发现当前正服务该用户设备的基站。

[0080] 作为例子，返回到图 4，用户 402 在紧急地点 101 内移动，以致用户 402 所携带的用户设备 404 从与 911-NOW 节点 110_D 相关联切换到与 911-NOW 节点 110_A 相关联。在该被动关联更新过程的实施例中，在关联表更新消息经由 911-NOW 节点 110_C 从 911-NOW 节点 110_D 传输到 911-NOW 节点 110_A 时，911-NOW 节点 110_C 仅向 911-NOW 节点 110_A 转发关联表更新消息，911-NOW 节点 110_A 更新关联表 411_A 以反映新关联。911-NOW 节点 110_C 不更新关联表 411_C 以反映该新关联。

[0081] 在另一个被动关联更新过程的实施例中，打算使用关联表更新消息的目的地基站以及在发起关联表更新消息的基站与打算使用关联表更新消息的基站之间的路径上的任何其它基站都被更新，以响应于接收到关联表更新消息。在该实施例中，每当基站接收到打算传送给用户设备的信息时，如果用户设备没有被该基站服务（或者该基站例如通过接收在两个基站之间交换的关联表更新消息而还没有发现该用户设备的当前关联），则该基站必须发起路由请求消息，以便发现当前服务该用户设备的基站。

[0082] 作为例子，返回到图 4，如上所述，用户 402 在紧急地点 101 内移动，以致用户 402 携带的用户设备 404 从与 911-NOW 节点 110_D 相关联切换到与 911-NOW 节点 110_A 相关联。在该被动关联更新过程的实施例中，当关联表更新消息经由 911-NOW 节点 110_C 从 911-NOW 节点 110_D 传输到 911-NOW 节点 110_A 时，911-NOW 节点 110_C 接收到关联表更新消息，更新关联表 411_C，并将关联表更新消息转发到 911-NOW 节点 110_A，911-NOW 节点 110_A 更新关联表 411_A 以反映新关联。

[0083] 在步骤 514，方法 500 结束。虽然描述和说明为结束（为了清楚起见），但是，每当用户设备和基站之间的关联发生变化时，图 5 的方法 500 都可继续执行。使用图 5 的方法 500，网络中的每一个基站具有确定用户设备 与当前服务该用户设备的基站之间的当前关联的方式（例如，直接使用关联表查找或者间接地通过路由更新消息）。这使网络中的每一个基站能够有效地将打算用于用户设备的分组向当前服务该用户设备的基站转发，从而确保打算用于用户设备的分组总是能够传递到该用户设备。在此参照图 6 描述和说明用于处理关联表更新消息的方法。

[0084] 图 6 描述了根据本发明的一个实施例的方法。具体地，图 6 的方法 600 包括用于更新关联表以响应关联表更新消息的方法。虽然主要描述和说明了 911-NOW 节点的基站，但是，图 6 的方法 600 可用于维持用户设备与其它无线接入点之间的关联。虽然被描述和说明为顺序地执行，但是，图 6 的方法 600 的步骤的至少一部分可以同时执行，或者以不同于参照图 6 所描述和说明的顺序执行。方法 600 在步骤 602 开始，并前进到步骤 604。

[0085] 在步骤 604，基站接收到关联表更新消息。基站从另一个基站接收到关联表更新消息（例如，根据参照图 4 描述和说明的方法 400）。在步骤 606，基站确定在关联表更新消息中标识的用户设备（通过读取所接收的消息）。在步骤 608，基站确定所标识的用户设备的条目是否存在于关联表中。例如，基站使用用户设备的标识符搜索关联表。

[0086] 如果所标识的用户设备的条目不存在于关联表中，则方法 600 前进到步骤 610，在

该步骤，基站向关联表中添加该用户设备的条目。如果所标识的用户设备的条目存在于关联表中，则方法 600 前进到步骤 612，在该步骤，基站更新关联表中该用户设备的已有条目。在任何一种情况下，都更新基站的关联表以包括用户设备与当前服务该用户设备的基站之间的当前关联。从步骤 610 和 612，方法 600 前进到步骤 614，方法 600 结束。

[0087] 虽然使用在此参照图 5- 图 6 描述和说明的关联表在无线移动性和无线路由方面提供了许多优点，但是，使用关联表沿着网络中多跳回程路径（即，服务发送用户设备的基站与服务接收用户设备之间跨越至少一个中间基站的路径）路由分组要求沿着回程路径的每个基站都参考其关联表以便沿着该回程路径路由分组。在一个实施例中，可以在形成回程路径的端点的基站之间建立 IP-in-IP 隧道，以便阻止沿着多跳回程路径的中间基站不得不 参考各自的关联表。参照图 7 描述和说明 IP-in-IP 隧道。

[0088] 图 7 描述在 911-NOW 节点之间建立 IP-in-IP 隧道的图 1 的 911-NOW 通信网络体系结构。为了使用 911-NOW 节点 110 之间的回程路径而从源用户设备向目的地用户设备传输信息，形成 IP-in-IP 隧道（其可以使用沿着回程路径的各对基站之间的有线和 / 或无线连接而形成）。在源 911-NOW 节点 110（即，服务作为正被发送的信息的源的用户设备的 911-NOW 节点）和目的地 911-NOW 节点 110（即，服务作为正被发送的信息的目的地的用户设备的 911-NOW 节点）之间形成 IP-in-IP 隧道。

[0089] IP-in-IP 隧道通过将通过无线接入接口从用户设备接收的每个 IP 分组封装到另一个 IP 分组内以通过网状 / 回程接口传输而形成。（例如通过无线接入接口）从用户设备接收的 IP 分组被称为内部 IP 分组。内部 IP 分组包括报头，其包括（在其它信息中）分别标识该 IP 分组的源用户设备和目的地用户设备的源地址字段和目的地地址字段。（例如通过有线或无线回程接口）向目的地 911-NOW 节点传输的 IP 分组被称为外部 IP 分组。外部 IP 分组包括（在其它信息中）分别标识该 IP 分组的源和目的地 911-NOW 节点的源地址字段和目的地地址字段。

[0090] 在图 7 中描述了 IP-in-IP 隧道的例子。如图 7 所示，源用户设备 704_A（与 911-NOW 节点 110_D 相关联）使用沿着从源 911-NOW 节点 110_D（经由中间 911-NOW 节点 110_C）到目的地 911-NOW 节点 110_E 的回程路径而建立的 IP-in-IP 隧道 705，向目的地用户设备 704_Z（与 911-NOW 节点 110_B 相关联）发送信息。通过使用 IP-in-IP 隧道 705，标准路由算法可用于沿着回程路径路由 IP-in-IP 分组，从而阻止每个中间 911-NOW 节点（示意性地，中间 911-NOW 节点 110_C）为了转发分组而不得不执行关联表查找。

[0091] 下面说明 IP-in-IP 隧道 705。源用户设备 704_A 向源 911-NOW 节点 110_D 发送 IP 分组。源 911-NOW 节点 110_D 在确定所接收的 IP 分组打算传送到与不同的 911-NOW 节点（即 911-NOW 节点 110_B）相关联的目的地用户设备时，将内部 IP 分组封装在各自的外部 IP 分组内，从而形成 IP-in-IP 分组。源 911-NOW 节点 110_D 将 IP-in-IP 分组传输到中间 911-NOW 节点 110_C，其将 IP-in-IP 分组路由到目的地 911-NOW 节点 110_B（对外部 IP 分组使用标准路由，而无需执行关联表查找）。目的地 911-NOW 节点 110_B（其使用包括在 IP-in-IP 分组的外部 IP 分组的报头内的信息，确定自己是目的地 911-NOW 节点）从外部 IP 分组中解封装内部 IP 分组。目的地 911-NOW 节点 110_B 将内部 IP 分组传送给目的地用户设备 704_Z（使用包括在内部 IP 分组的报头内的信息）。

[0092] 图 8 描述根据本发明的一个实施例的方法。具体地，图 8 的方法 800 包括用于使

用 IP-in-IP 分组在基站之间通过隧道传输 IP 分组的方法，其中从无线用户设备接收的 IP 分组被封装在另一个 IP 分组内。虽然被描述和说明为顺序地执行，但是，图 8 的方法 800 的步骤的至少一部分可以同时执行，或者以不同于参照图 8 描述和说明的顺序执行。方法 800 在步骤 802 开始，然后前进到步骤 804。

[0093] 在步骤 804，IP 分组被接收。IP 分组在基站接收。从与基站（由于该基站服务源无线用户设备，故称为源基站）相关联的第一无线用户设备（称为源无线用户设备）接收 IP 分组。IP 分组打算传递给第二无线用户设备（称为目的地用户设备）。所接收的 IP 分组也可以被称为用户 IP 分组。

[0094] 在步骤 806，确定打算使用 IP 分组的目的地无线用户设备。根据所接收的用户 IP 分组的报头（例如，根据所接收的用户 IP 分组的报头中的目的地 IP 地址字段），确定目的地无线用户设备。

[0095] 在步骤 808，确定服务目的地无线用户设备的基站（由于该基站服务目的地无线用户设备，故称为目的地基站）。在一个实施例中，服务目的地用户设备的目的地基站可使用在源基站维持的关联表（例如，诸如在此参照图 4- 图 6 描述和说明的关联表）而确定。在该实施例中，源基站可以使用所确定的目的地无线用户设备的标识符，以便搜索本地关联表以确定当前服务目的地无线用户设备的基站。

[0096] 在步骤 810，确定（该所接收的 IP 分组的）源基站和目的地基站是否相同。

[0097] 如果源基站和目的地基站相同，那么源和目的地无线用户设备都与同 一个基站相关联，因此，不需要基站之间 IP 分组的回程。在这种情况下，方法 800 前进到步骤 812，在该步骤，基站将 IP 分组向目的地无线用户设备传输。从步骤 812，方法 800 前进到步骤 818，方法 800 结束。

[0098] 如果源基站和目的地基站不相同，那么源和目的地无线用户设备与不同的基站相关联，因此，需要基站之间 IP 分组的回程。在这种情况下，方法 800 前进到步骤 814，在该步骤，源基站处理 IP 分组以传输到目的地基站。

[0099] 在步骤 814，源基站将所接收的 IP 分组（被称为内部 IP 分组，或嵌入式 IP 分组）封装到另一个 IP 分组（被称为外部 IP 分组）内，从而形成 IP-in-IP 分组。在一个实施例中，源基站通过将内部 IP 分组包括在外部 IP 分组的有效载荷内并在外部 IP 分组的报头中设置一个或多个值而将内部 IP 分组封装（嵌入）到外部 IP 分组内。在一个这样的实施例中，设置外部 IP 分组的报头中源 IP 地址字段和目的地 IP 地址字段的值以分别标识源基站和目的地基站（例如，使用基站标识符、基站 IP 地址或其它标识符）。

[0100] 在步骤 816，IP-in-IP 分组从源基站向目的地基站传输。IP-in-IP 分组使用基站的回程接口传输。IP-in-IP 分组向从源基站到目的地基站的回程路径上的下一跳（其可以是目的地基站（在单跳的情况下）或者是源基站和目的地基站之间的中间基站（在多跳的情况下））传输。虽然为了清楚起见进行了省略，但是，IP-in-IP 分组可以使用任何路由协议从源基站路由到目的地基站。在步骤 818，方法 800 结束。

[0101] 通过将内部 IP 分组封装到外部 IP 分组内以形成 IP-in-IP 分组，源和目的地无线用户设备的详情对于从源基站到目的地基站的回程路径上的任何中间基站都隐藏，从而使标准路由协议能够用于 IP 分组的回程传输。因此，IP-in-IP 分组实质上在源基站和目的地基站之间形成 IP-in-IP 隧道（因为源和目的地无线用户设备的详情对于从源基站到

目的地基站的回程路径上的中间基站隐藏）。在此参照图 9 描述和说明基站处理所接收的 IP-in-IP 分组的方法。

[0102] 图 9 描述根据本发明的一个实施例的方法。具体地，图 9 的方法 900 包括处理在基站接收的 IP-in-IP 分组的方法。虽然被描述和说明为顺序地执行，但是，图 9 的方法 900 的步骤的至少一部分可以同时执行，或者以不同于参照图 9 描述和说明的顺序执行。方法 900 在步骤 902 开始，然后前进到步骤 904。

[0103] 在步骤 904，IP-in-IP 分组在基站被接收。接收 IP-in-IP 分组的基站可以是打算使用该 IP-in-IP 分组的目的地基站，或者是沿着源基站和目的地基站之间的回程路径的中间基站。换句话说，所接收的 IP-in-IP 分组的处理取决于接收该 IP-in-IP 分组的基站是否是该 IP-in-IP 分组的目的地基站。在一个实施例中，IP-in-IP 分组可以根据参照图 8 描述和说明的方法 800 而由源基站形成并传输到该基站。

[0104] 如在此参照图 7 和图 8 所描述的，IP-in-IP 分组是包括已被封装在外部 IP 分组内的内部 IP 分组的分组。内部 IP 分组是来自源无线用户设备并打算供目的地无线用户设备使用的 IP 分组（因此，内部 IP 分组的报头中的源 IP 地址字段和目的地 IP 地址字段分别标识源和目的地无线用户设备的 IP 地址）。外部 IP 分组是封装内部 IP 分组的 IP 分组。外部 IP 分组分别在源和目的地 IP 地址字段中标识源和目的地基站（例如，使用基站标识符、基站 IP 地址或其它用于标识基站的方式）。

[0105] 在步骤 906，基站确定 IP-in-IP 分组的目的地基站（即，IP-in-IP 分组打算传递到的基站）。IP-in-IP 分组的目的地基站根据 IP-in-IP 分组的报头（即，封装内部 IP 分组的外部 IP 分组的报头）确定。IP-in-IP 分组的目的地基站根据 IP-in-IP 分组的报头的目的地 IP 地址字段（或者使用来自 IP-in-IP 分组的一个或多个其它字段的值）确定。

[0106] 在步骤 908，确定目的地基站是否已经到达。在一个实施例中，确定目的地基站是否已经到达通过确定已经接收 IP-in-IP 分组的基站是否与 IP-in-IP 分组中标识为目的地基站的基站相同来执行。如果接收 IP-in-IP 分组的基站不是目的地基站，则还没有到达目的地基站，方法 900 前进到步骤 910（用于向目的地基站路由 IP-in-IP 分组）。如果接收 IP-in-IP 分组的基站是目的地基站，则已经到达目的地基站，方法 900 前进到步骤 914（用于将内部 IP 分组传递给目的地无线用户设备）。

[0107] 在步骤 910，基站确定沿着朝向目的地基站的回程路径的下一跳基站（其可以是目的地基站或者是沿着去往目的地基站的回程路径的中间基站）。下一跳基站可使用任何路由协议确定。例如，基站可以访问本地路由表（例如，使用在步骤 906 中根据 IP-in-IP 分组确定的目的地基站的标识符）以确定下一跳基站。在步骤 912，基站向下一跳基站传输 IP-in-IP 分组。基站使用回程接口（其可以是有线接口、无线网状接口、无线回程接口等）向下一跳基站传输 IP-in-IP 分组。从步骤 912，方法 900 前进到步骤 920，方法 900 结束。

[0108] 通过将内部 IP 分组封装到外部 IP 分组内以形成 IP-in-IP 分组，可以阻止回程路径上的任何中间基站不得不基于目的地用户设备而执行查找以便确定服务该目的地无线用户设备的目的地基站（即，外部 IP 分组对于沿着回程路径的中间基站隐藏内部 IP 分组的细节）。更确切地，回程路径上的中间基站仅仅必须检查外部 IP 分组的报头以便确定目的地基站，从而减少了在无线用户设备之间路由 IP 分组所需要的时间和资源。因此，使用 IP-in-IP 分组实质上使无线用户设备的 IP 分组能够在源和目的地基站之间通过隧道传

输。

[0109] 在步骤914，基站从外部IP分组中解封装内部IP分组。在一个实施例中，基站从外部IP分组的有效载荷中提取内部IP分组（例如，通过剥离外部IP分组的报头）。在步骤916，基站确定目的地无线用户设备。基站根据内部IP分组的报头（例如，根据内部IP分组的报头的目的地IP地址字段）确定目的地无线用户设备。在步骤918，基站将（由源无线用户设备生成的）内部IP分组向目的地无线用户设备传输。基站使用无线接入接口将内部IP分组向目的地无线用户设备传输。

[0110] 在步骤920，方法900结束。虽然在此主要针对支持无线接入能力和无线网状/传输能力的基站进行了描述和说明，但是，在其它实施例中，网络的至少一部分基站可以被设计为无线接入点（即，仅仅支持无线用户设备的无线接入）或无线中继点（即，仅仅支持基站之间的无线回程）。在 这样的实施例中，取决于分配给特定基站的角色，基站可以仅仅使用在此参照图9的方法900所描述和说明的功能的一部分（例如，在这样的实施例中，至少步骤908可以被除去，因为确定是通过无线接入接口转发内部IP分组还是通过无线回程接口转发IP-in-IP分组是由分配给该基站的角色预先确定的）。

[0111] 虽然在此主要针对回程路径的基站之间的无线回程连接进行了描述和说明，但是，根据本发明的基站之间的分组的回程也可以使用回程路径的基站之间的有线回程连接或者有线和无线回程连接的组合，在传输实现。

[0112] 虽然在此主要针对在基站之间通过隧道传输IP分组进行了描述和说明，但是，根据各种其它协议而格式化的分组也可以在基站之间通过隧道传输。

[0113] 虽然在此主要针对将所接收的IP分组封装到另一个IP分组内以形成IP-in-IP分组进行了描述和说明，但是，基站之间分组的隧道传输也可以使用各种其它使分组能够在基站之间路由而无需处理源或目的地无线用户设备的地址（例如，无需必须执行关联表查找以便经由无线路径路由分组）的实现方式来提供。

[0114] 在一个实施例中，所接收的IP分组可以封装在与另一种类型的协议相关联的另一种类型的分组内（即，不是封装在IP分组内）。在另一个实施例中，所接收的IP分组的封装可以通过将一个或多个值添加到所接收的IP分组中（例如，预先考虑标识目的地基站的值）来执行。所接收的IP分组可以采用各种其它方式封装。在一个实施例中，一种或多种隧道协议可以用于在基站之间通过隧道传输分组，诸如通用路由封装(GRE)、点到点隧道协议(PPTP)、GPRS隧道协议(GTP)等。

[0115] 因此，由于许多不同的协议可用于用户分组，并且许多不同的协议和/或隧道技术可以用于封装/通过隧道传输用户分组：(1)内部IP分组（在此也称为所接收的IP分组）可以在此更一般地称为用户分组；(2)外部IP分组可以在此更一般地称为封装分组；(3)IP-in-IP分组可以在此更一般地称为封装用户分组或隧道用户分组。

[0116] 另外，虽然本发明的分组隧道传输功能主要在使用在基站上维持的关联表而提供移动性管理的实施例的上下文中进行了描述和说明，但是，本发明的分组隧道传输功能也可以用于使用各种其它移动性管理机制的无线网络中的分组路由。例如，本发明的分组隧道传输功能可以结合移动IP或其它移动性管理技术使用。

[0117] 图10描述适合于用在执行在此描述的功能中的通用计算机的高级框图。如图10所示，系统1000包括处理器单元1002(例如，CPU)、存储器1004(例如，随机访问存储器

(RAM) 和 / 或只读存储器 (ROM))、路由模块 1005 和各种输入 / 输出器件 1006(例如,存储器件,包括但不限于磁带驱动器、软盘驱动器、硬盘驱动器或光盘驱动器、接收器、发射器、扬声器、显示器、输出端口和用户输入器件 (诸如键盘、小键盘、鼠标等))。

[0118] 应当指出,本发明可以采用软件和 / 或软件与例如使用特定用途集成电路 (ASIC)、通用计算机或任何其它硬件等同物的硬件的组合实现。在一个实施例中,本路由过程 1005 可以装载到存储器 1004 中,并由处理器 1002 执行以实现如上所述的功能。同样,本发明的路由过程 1005(包括相关的数据结构) 可以存储在计算机可读介质或载体上,例如 RAM 存储器、磁盘或光盘驱动器或软盘等。

[0119] 虽然在此主要针对使用可快速部署的节点 (诸如在此描述和说明的 911-NOW 节点) 以在紧急响应情况下部署无线网络,但是,可快速部署的节点也可用于在各种其它情况下部署无线网络。在一个实施例中,可快速部署的节点可用在大规模人群的环境。例如,可快速部署的节点可以在大规模人群事件期间进行部署,诸如运动会 (例如,在举办超级杯的城市、在举办奥林匹克运动会的城市等)、音乐会等。在一个实施例中,可快速部署的节点可用作商业蜂窝网络的快速替代网络 (即,当现有的网络基础架构不可用时代替现有的网络)。在一个实施例中,可快速部署的节点可用在军事环境中 (例如,在战场或其它情况下形成可快速部署的网络)。

[0120] 因此,根据本发明的可快速部署的节点,除了紧急响应应用之外,对于各种其它应用也很有用,因此,可以在除了紧急情况之外的各种其它情 况下部署。因此,术语“紧急地点”,其在此用于表示一个或多个可快速部署的节点可被部署以形成无线网络的地理位置,可以更一般地称为“网络点”(即,部署可快速部署的无线网络以支持无线通信的地点)。同样,其它主要与紧急应用相关联的术语可以被当作更一般地取决于部署可快速部署的节点的应用。换句话说,任何数量的根据本发明的可快速部署的节点可以以任何理由被部署到任何地理位置以形成无线网络。

[0121] 另外,虽然在此主要针对对于特定类型的无线节点 (例如 911-NOW 节点) 提供 IP 移动性管理和 / 或 IP 分组路由进行了描述和说明,但是,本发明也可用于针对各种其它类型的无线节点提供 IP 移动性管理和 / 或 IP 分组路由。另外,虽然在此主要针对可快速部署的无线网络进行了描述和说明,但是,本发明还可用于在任何其它类型的无线网络 (例如,其它移动无线网络、固定无线网络等及其各种组合) 中提供 IP 移动性管理和 / 或 IP 分组路由。因此,本发明并不意味着局限于在此所描述和说明的无线传输装置的类型、无线网络的类型等。

[0122] 可以预期,在此作为软件方法讨论的某些步骤可以在硬件内实现,例如,与处理器合作以执行各种方法步骤的电路。本发明的某些部分可以实现为计算机程序产品,其中计算机指令在被计算机处理时改变计算机的操作,以致本发明的方法和 / 或技术被调用或者被提供。用于调用本发明方法的指令可被存储在固定或可移除的介质中,通过广播或其它信号承载介质中的数据流传输,和 / 或被存储在根据指令运行的计算设备的工作存储区中。

[0123] 虽然包含本发明的教导的各种实施例已经在此详细地示出和说明,但是,本领域的普通技术人员可以容易地设计仍然包含这些教导的许多其它变化的实施例。

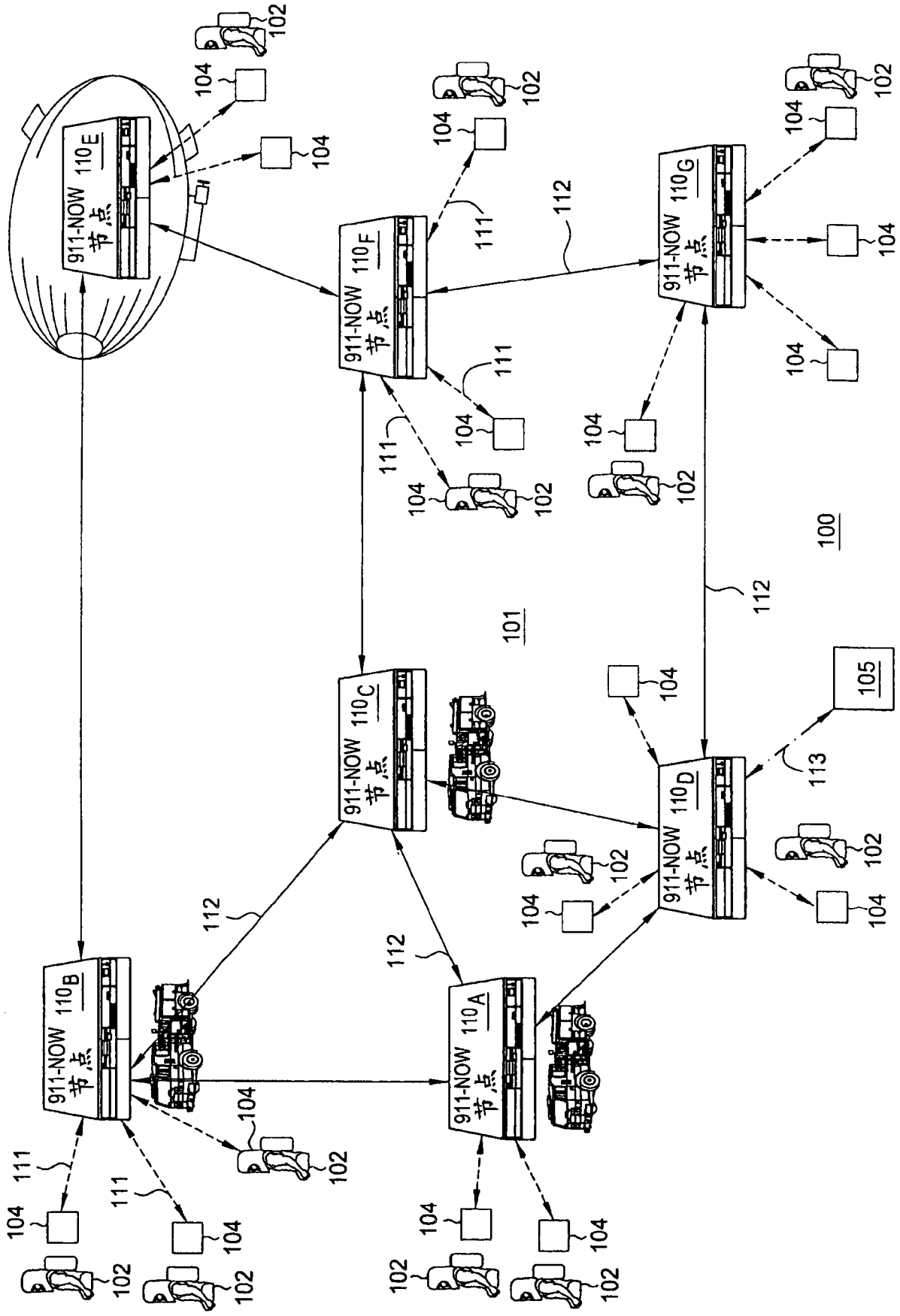

911-NOW 节点 110E
911-NOW 节点 110F
911-NOW 节点 110G
911-NOW 节点 110C
911-NOW 节点 110D
911-NOW 节点 110B
911-NOW 节点 110A
100
101
102
104
105
111
112
113

图 1

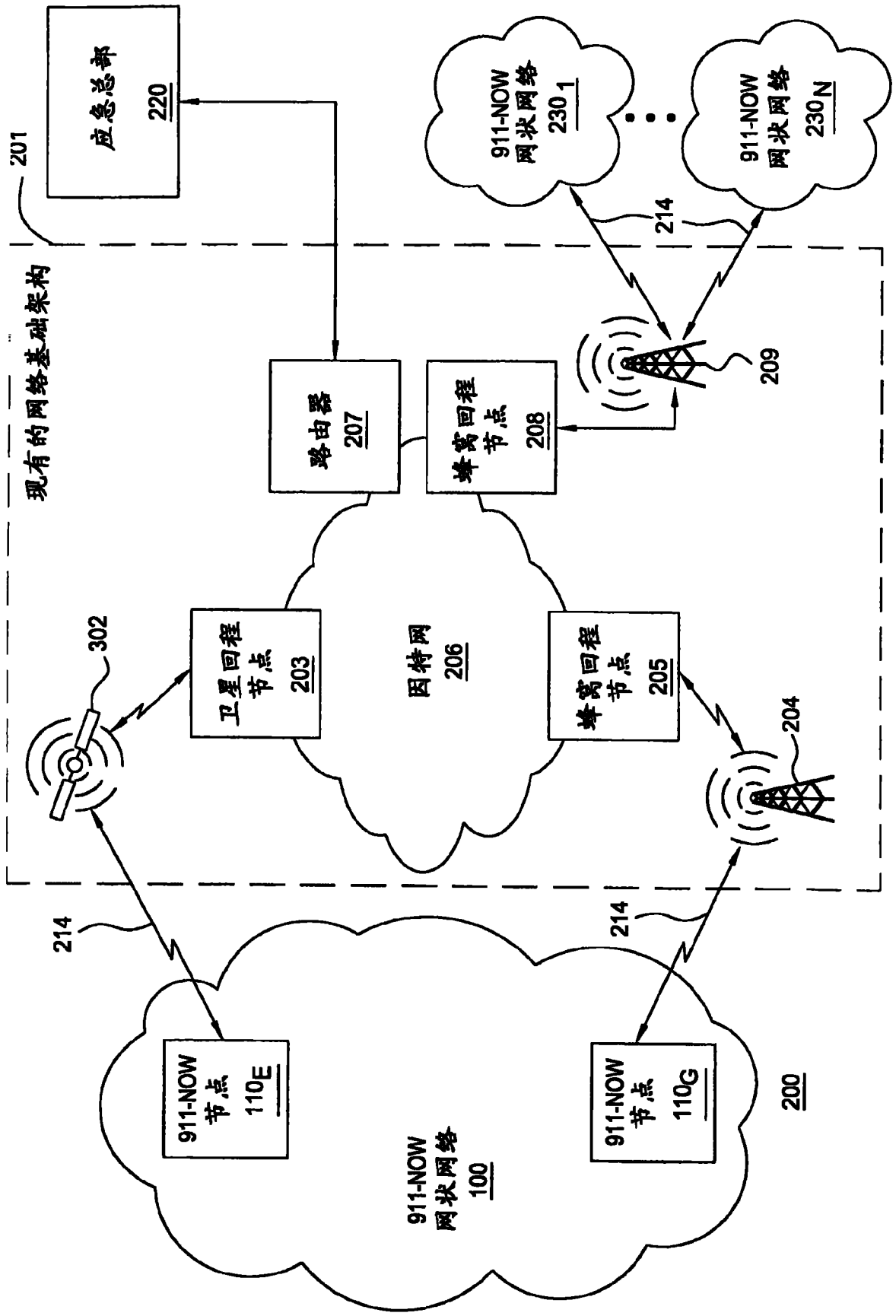

应急总部
220
201
911-NOW
网状网络
230 1
911-NOW
网状网络
230 N
214
现有的网络基础架构
路由器
207
蜂窝回程
节点
208
209
302
卫星回程
节点
203
因特网
206
蜂窝回程
节点
205
204
214
214
911-NOW
节点
110E
911-NOW
节点
110G
911-NOW
网状网络
100
200

图 2

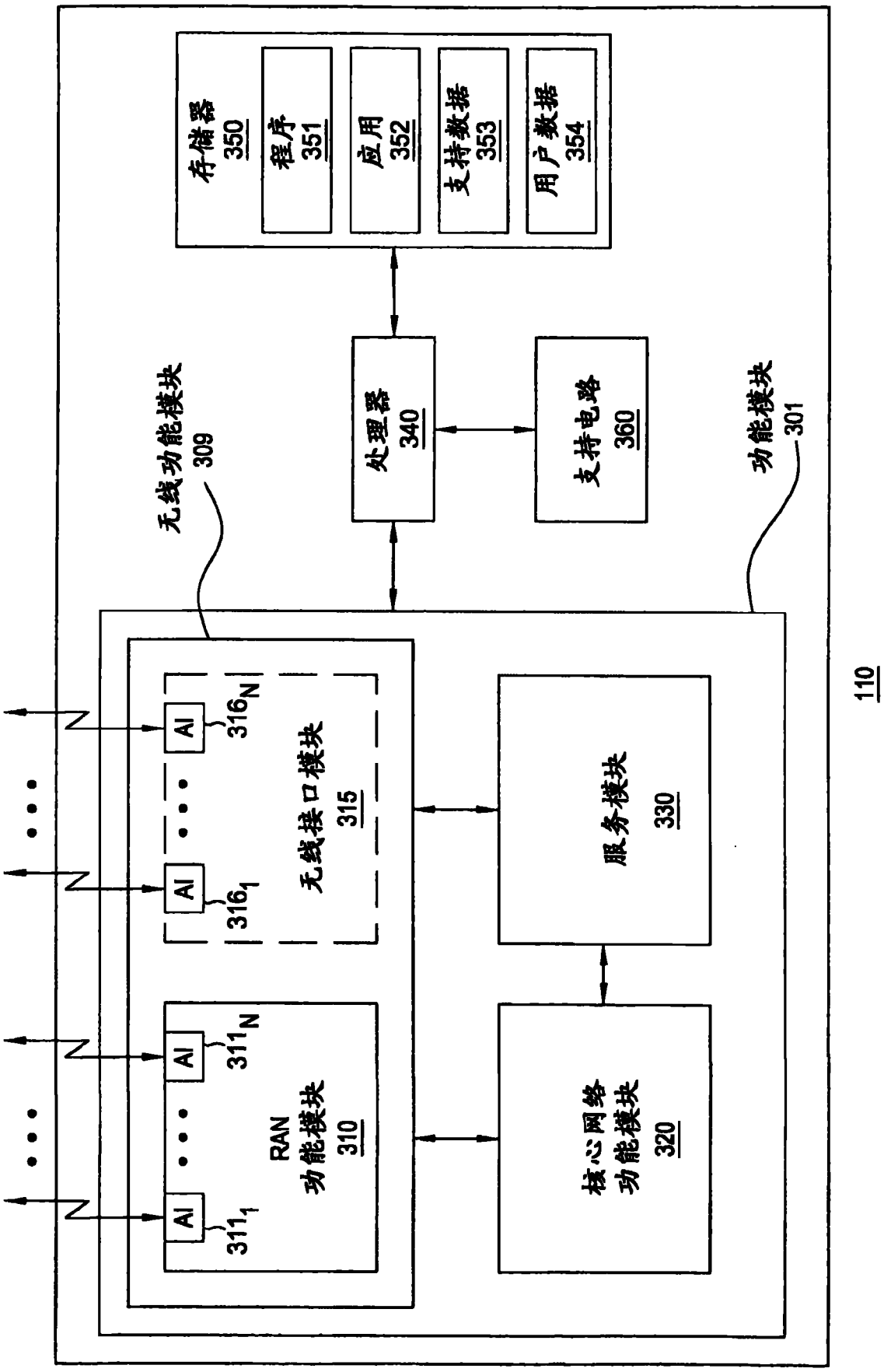

存储器
350
程序
351
应用
352
支持数据
353
用户数据
354
处理器
340
支持电路
360
无线功能模块
309
功能模块
301
AI
316_N
316_1
无线接口模块
315
AI
311_N
311_1
RAN
功能模块
310
服务模块
330
核心网络
功能模块
320
110

图 3

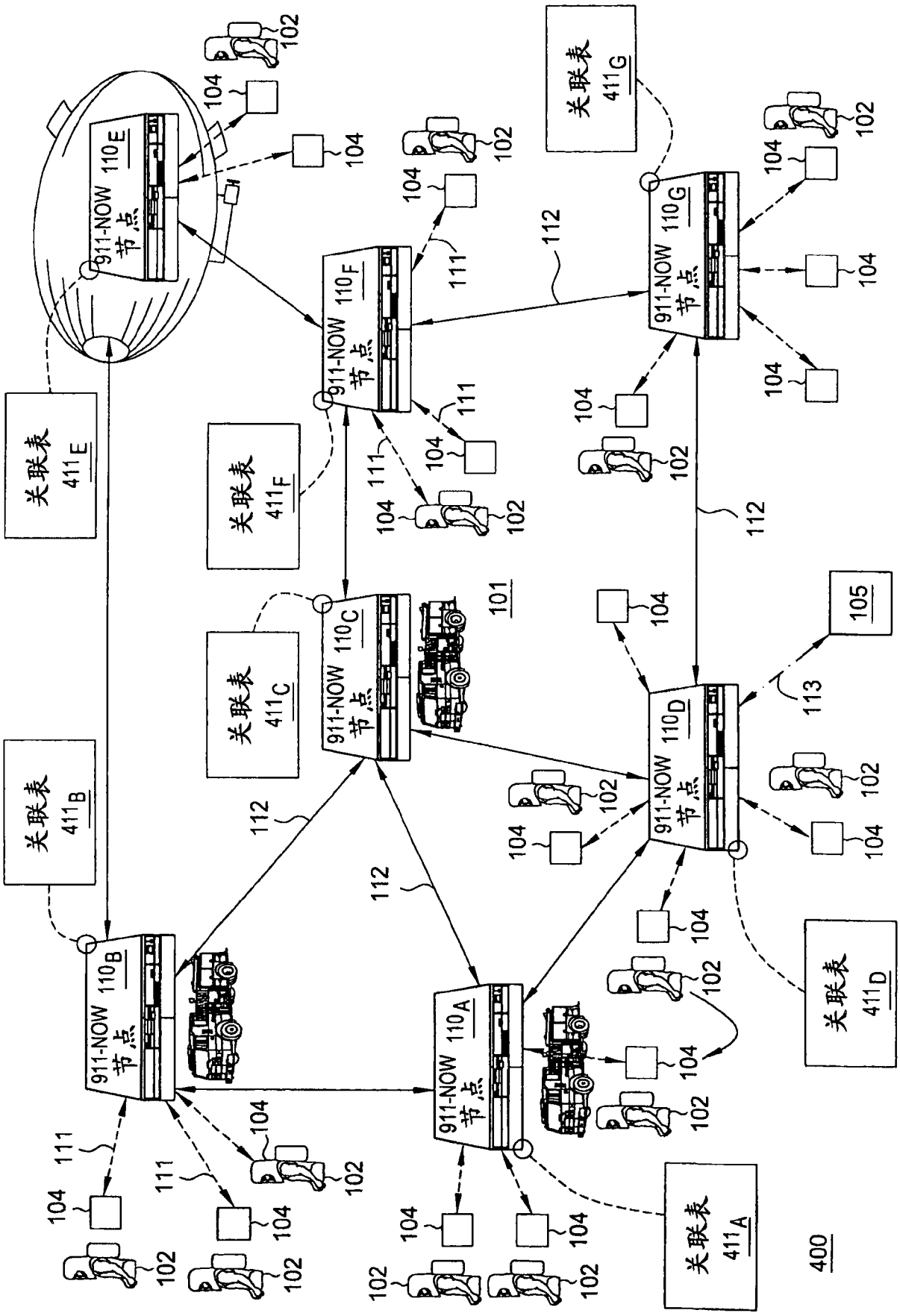

911-NOW 节点 110A
911-NOW 节点 110B
911-NOW 节点 110C
911-NOW 节点 110D
911-NOW 节点 110E
911-NOW 节点 110F
911-NOW 节点 110G
关联表 411A
关联表 411B
关联表 411C
关联表 411D
关联表 411E
关联表 411F
关联表 411G
101
102
104
105
111
112
113
400

图 4

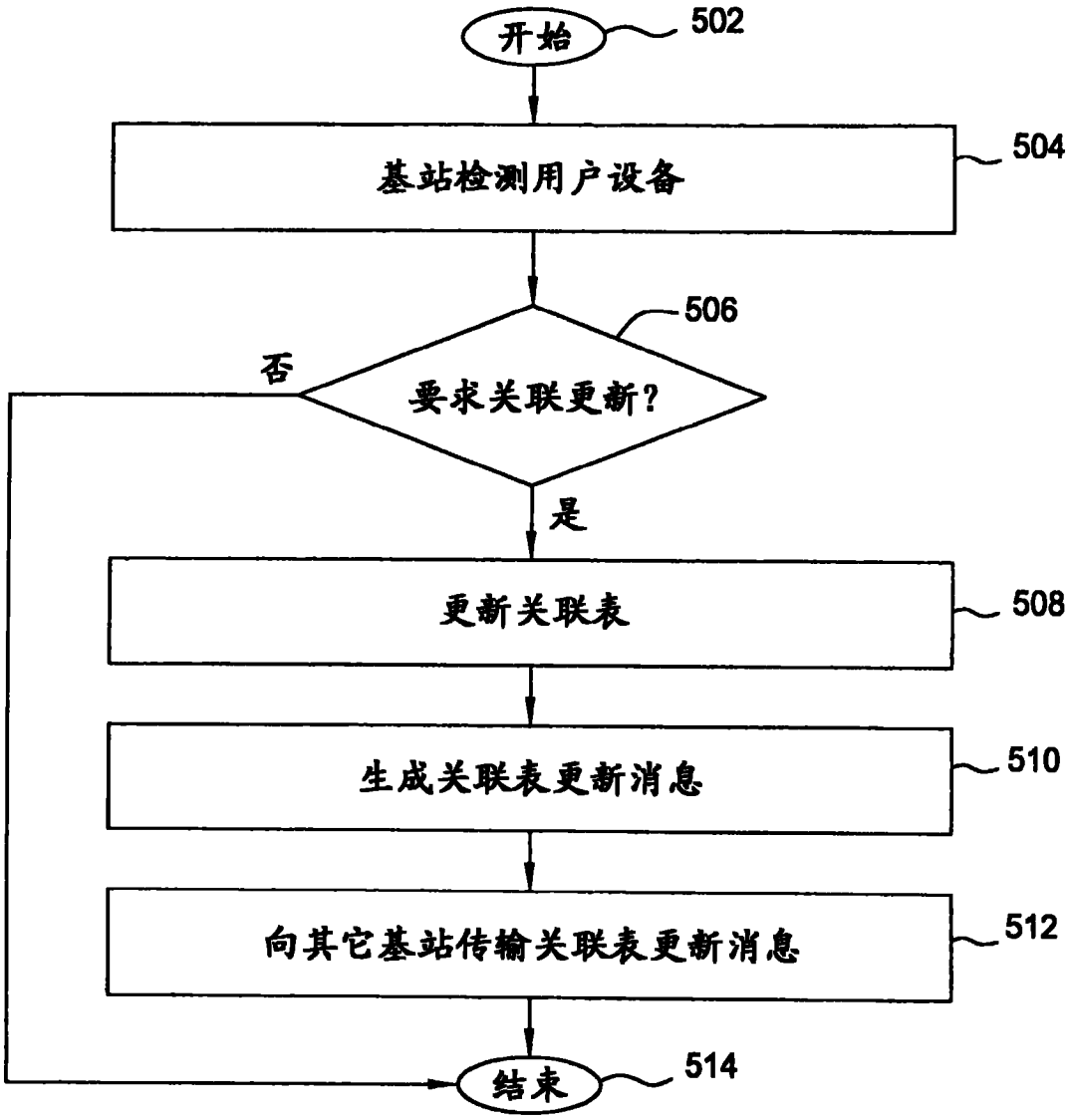

开始
502
基站检测用户设备
504
506
否
要求关联更新?
是
更新关联表
508
生成关联表更新消息
510
向其它基站传输关联表更新消息
512
结束
514
500

图 5

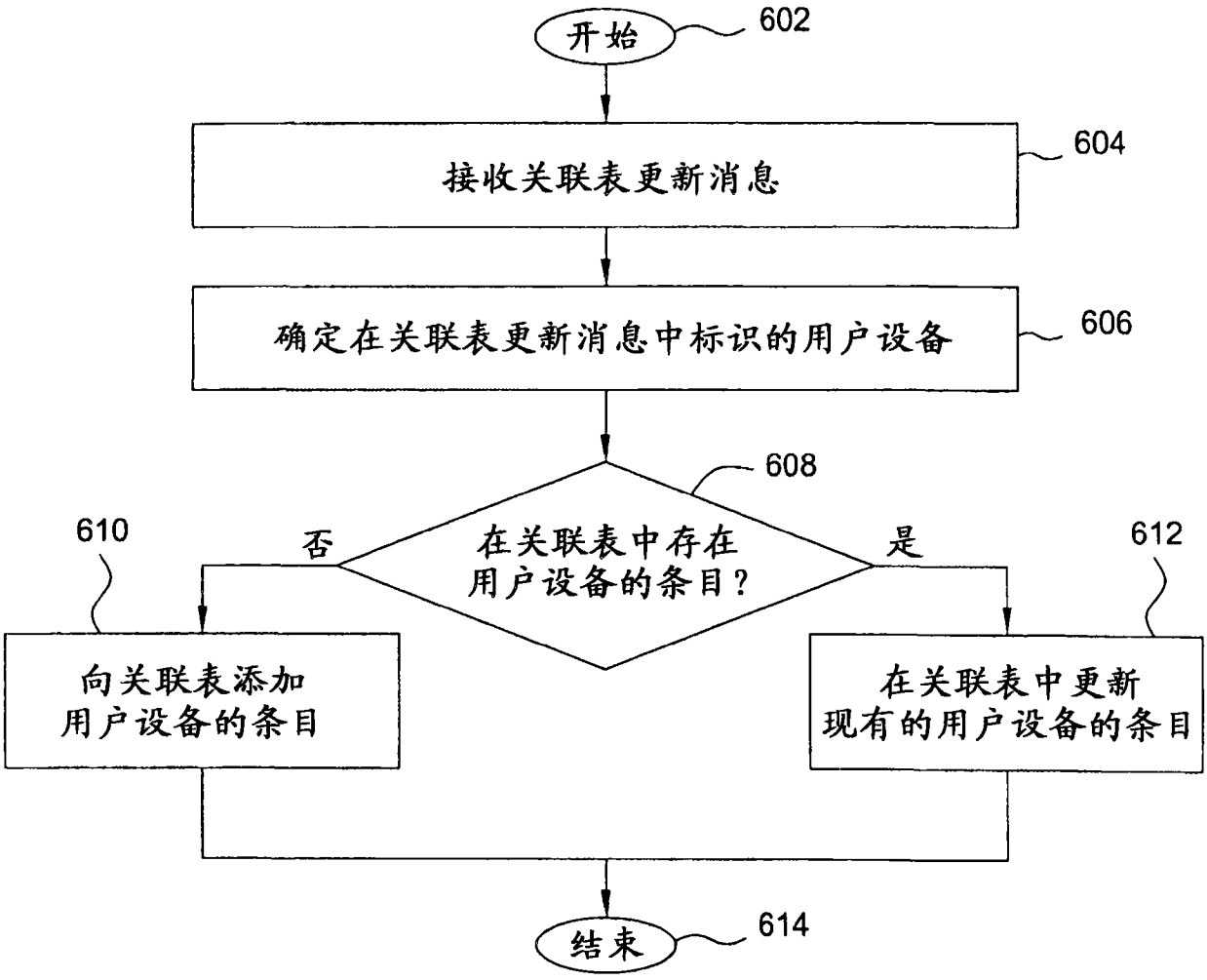

开始
602
接收关联表更新消息
604
确定在关联表更新消息中标识的用户设备
606
608
在关联表中存在用户设备的条目？
否
是
610
612
向关联表添加用户设备的条目
在关联表中更新现有的用户设备的条目
结束
614
600

图 6

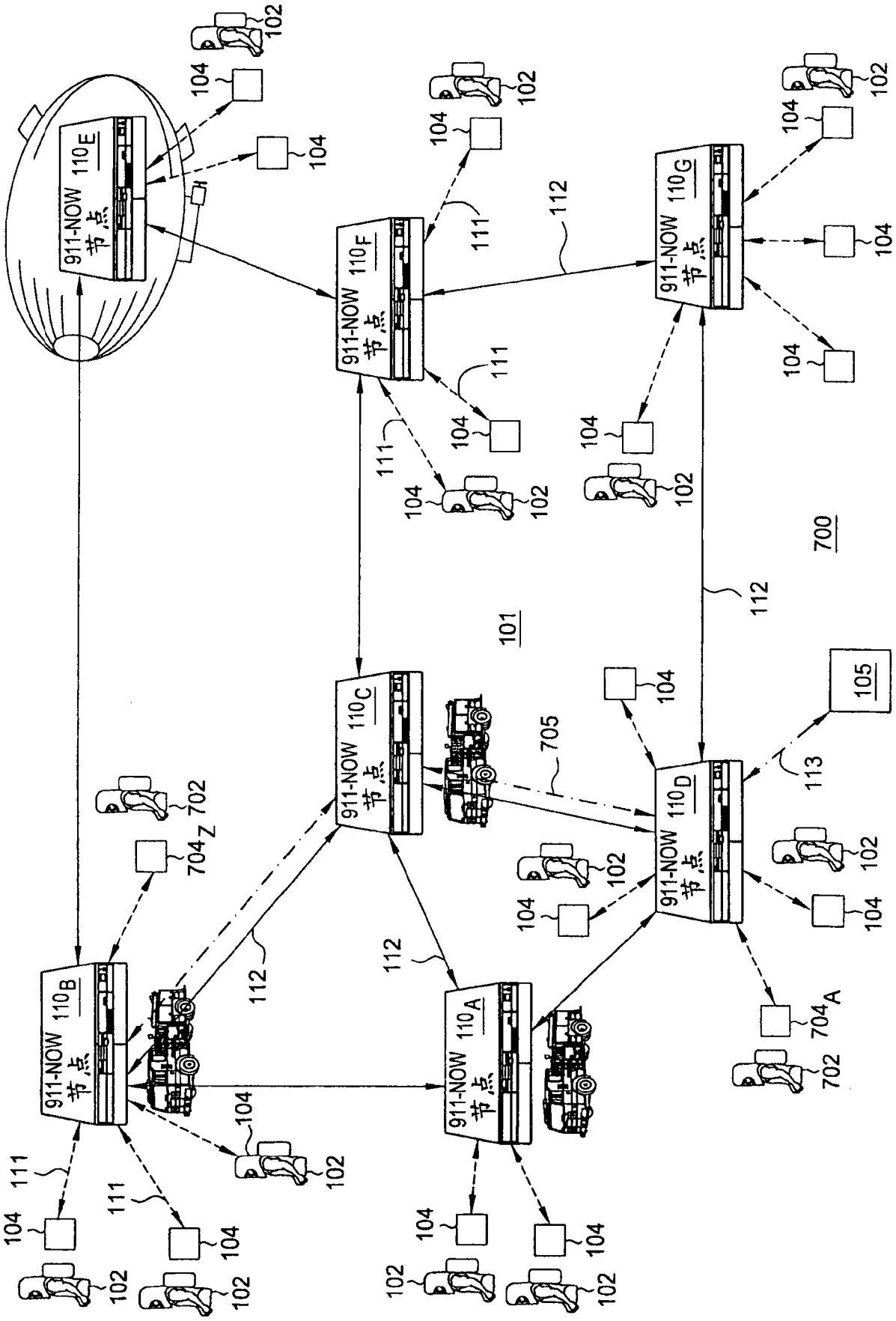

911-NOW 节点 110E
911-NOW 节点 110F
911-NOW 节点 110G
911-NOW 节点 110C
911-NOW 节点 110D
911-NOW 节点 110B
911-NOW 节点 110A
101
111
112
113
700
702
704Z
704A
705
102
104
105

图 7

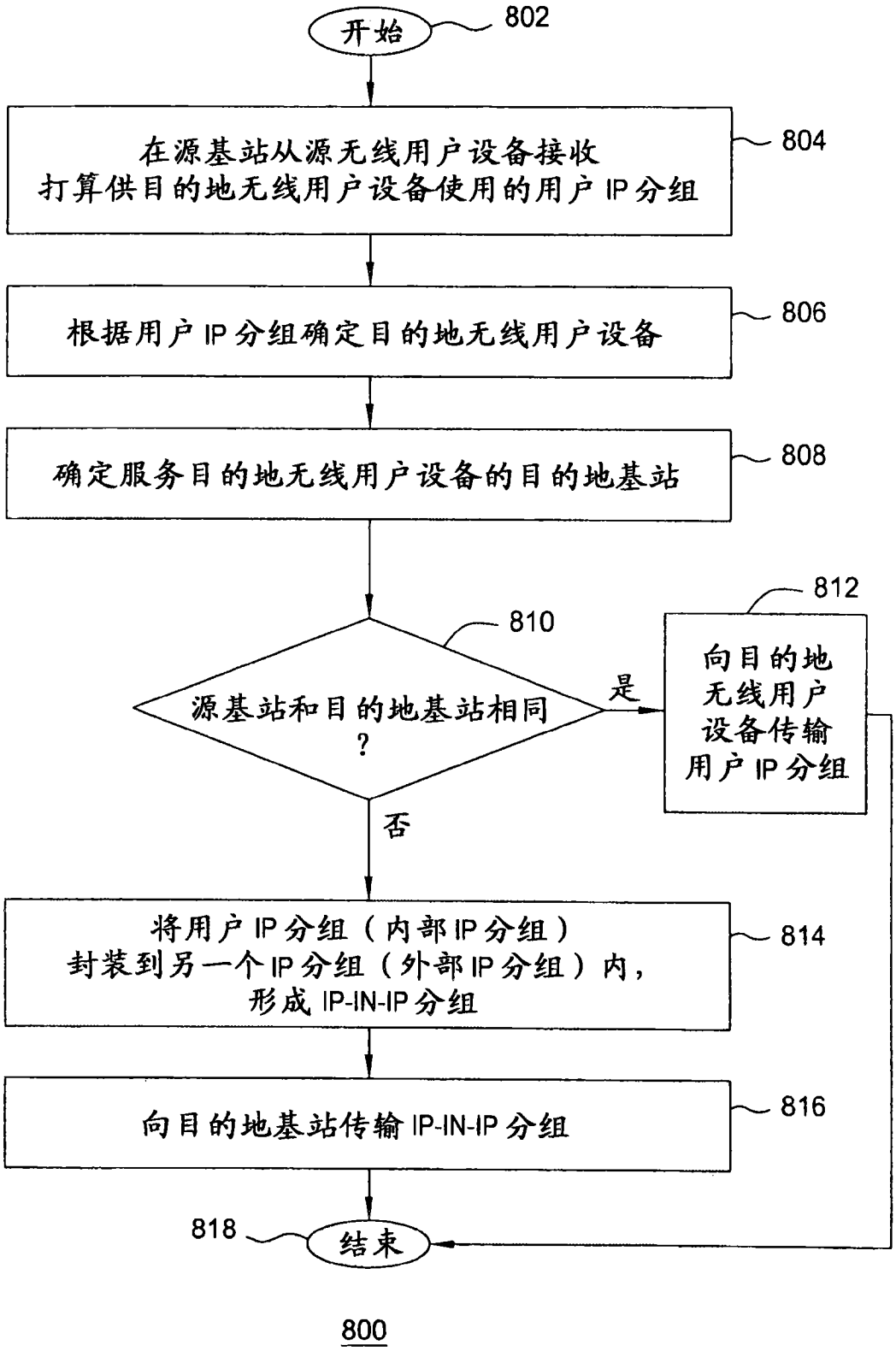

开始
802
在源基站从源无线用户设备接收
打算供目的地无线用户设备使用的用户 IP 分组
804
根据用户 IP 分组确定目的地无线用户设备
806
确定服务目的地无线用户设备的目的地基站
808
812
810
源基站和目的地基站相同
?
是
向目的地
无线用户
设备传输
用户 IP 分组
否
将用户 IP 分组（内部 IP 分组）
封装到另一个 IP 分组（外部 IP 分组）内，
形成 IP-IN-IP 分组
814
向目的地基站传输 IP-IN-IP 分组
816
818
结束
800

图 8

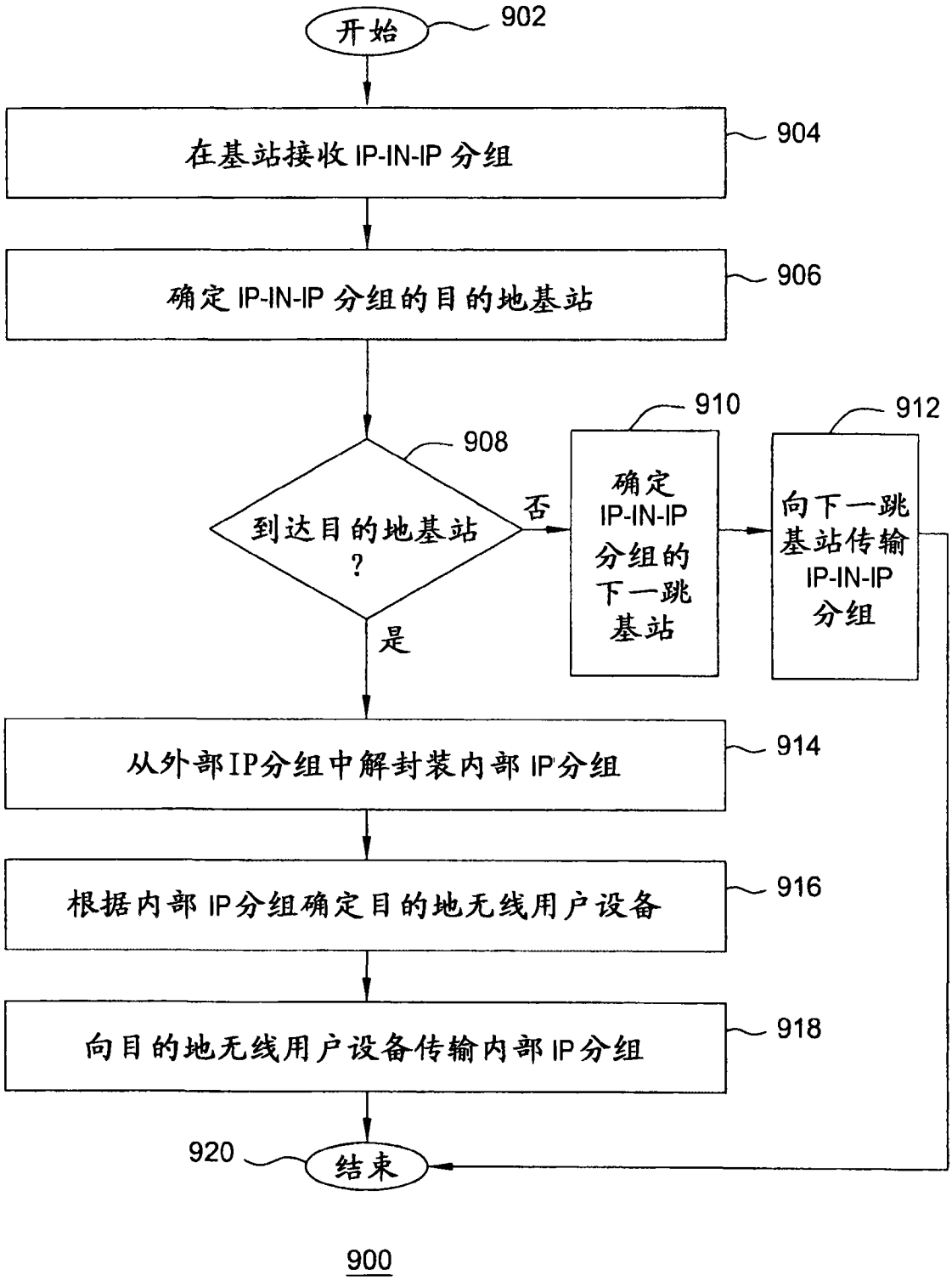

开始
902
在基站接收 IP-IN-IP 分组
904
确定 IP-IN-IP 分组的目的地基站
906
908
到达目的地基站？
否
是
910
确定 IP-IN-IP 分组的下一跳基站
912
向下一跳基站传输 IP-IN-IP 分组
从外部IP分组中解封装内部 IP分组
914
根据内部 IP分组确定目的地无线用户设备
916
向目的地无线用户设备传输内部 IP分组
918
920
结束
900

图 9

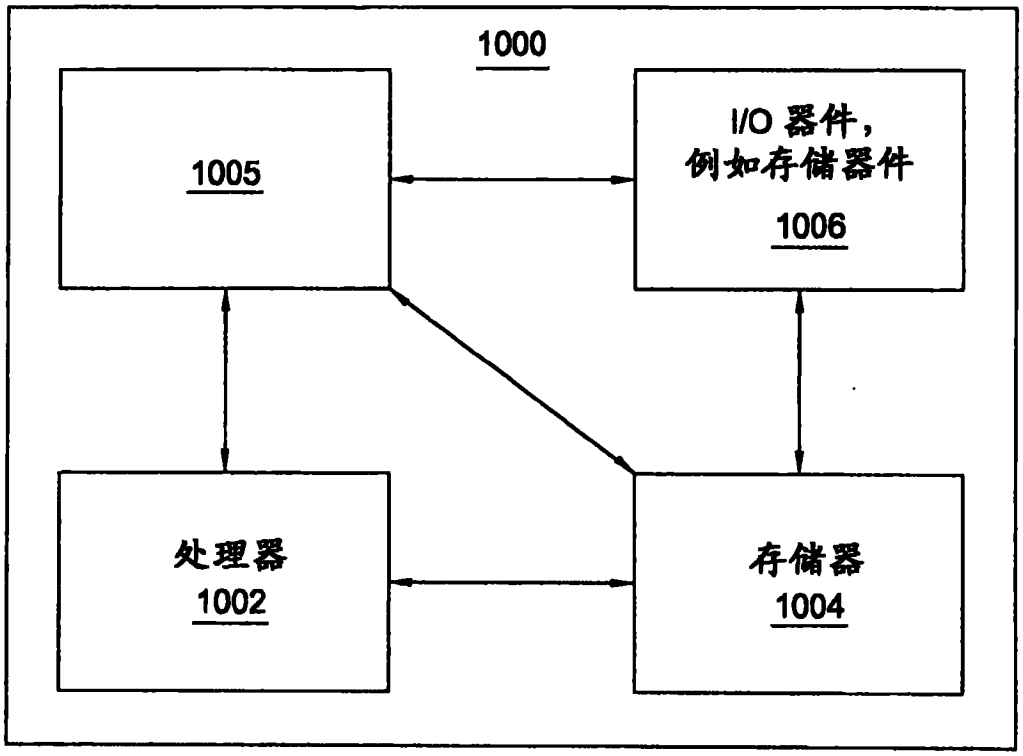


图 10