

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 12/28

H04L 29/06 H04L 12/24



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02122552. 4

[43] 公开日 2003 年 1 月 22 日

[11] 公开号 CN 1392703A

[22] 申请日 2002. 6. 14 [21] 申请号 02122552. 4

[30] 优先权

[32] 2001. 6. 14 [33] US [31] 09/881,649

[71] 申请人 3 柯姆公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 格雷戈里·K·刘易斯

弗雷德里克·J·迪克森

阿比谢克·夏尔马 徐迎春

[74] 专利代理机构 隆天国际专利商标代理有限公司

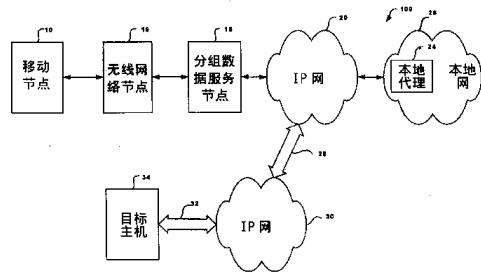
代理人 陈红 楼仙英

权利要求书 5 页 说明书 26 页 附图 16 页

[54] 发明名称 管理移动互联网协议网络中的外部代理选择的系统和方法

[57] 摘要

公开了用于向移动客户提供互联网协议通信服务的系统和方法。方法包括响应于在无线节点的服务区检测到移动客户从无线节点向控制节点发送登记请求。当控制节点收到来自无线节点的请求时，控制节点确定向移动客户提供通信服务的外部代理。在一个实施例中，控制节点根据与无线节点有关的移动客户信息记录、无线节点记录和多个外部代理记录确定外部代理。在一个实施例中，控制节点可以选择与移动客户有关的最后一个服务的外部代理。或者，如果控制节点选择不同于最后一个服务的外部代理的外部代理，则控制节点向最后一个服务的外部代理发送登记更新消息，因此最后一个服务的外部代理可以终止与移动客户有关的任何通信对话。



1. 一种用于在通信网中提供互联网协议通信服务的方法，该方法包括：
检测与第一网络装置上的客户装置有关的通信对话；
5 从第一网络装置向第二网络终端发送第一消息，该第一消息包括登记请求；

第二网络装置确定第三网络装置的网络地址，该第三网络装置向与客户装置有关的通信对话提供通信服务；

从第二网络装置向第一网络装置发送第一响应消息，该第一响应消息包括10 包含第三网络装置的网络地址的登记应答消息；和

在客户装置和在第一响应应答消息中指定的第三网络装置之间建立通信对话，第三网络装置安排用来向客户网络装置提供通信服务。

2. 权利要求 1 的方法，其中，客户装置包括移动互联网协议客户装置，第一网络装置包括无线节点实体，第二网络装置包括控制节点实体，和第三15 网络装置包括外部代理。

3. 权利要求 1 的方法，其中，互联网协议通信服务包括移动互联网协议通信服务或简单互联网协议通信服务。

4. 权利要求 1 的方法，其中，确定第三网络装置的网络地址的步骤包括：确定该客户装置是否是已经登记的客户装置；如果是的话，

20 检索客户装置记录来确定网络装置的网络地址，该网络装置安排用来向客户装置提供互联网协议通信服务；

检索包括至少一个网络装置的至少一个网络地址的第一网络装置配置记录，这些网络装置用于向客户装置提供互联网协议通信服务；

确定第一网络装置配置记录是否包含客户装置记录中指定的网络装置的25 网络地址；和如果是的话，

发送第一应答消息，该消息包括客户装置配置记录中指定的网络装置的网络地址。

5. 权利要求 4 的方法，其中，如果客户装置不是已经登记的网络装置，

检索包括至少一个网络装置的至少一个网络地址的第一网络装置配置记录，这些网络装置用于向客户装置提供互联网协议通信服务；

检索至少一个网络装置的每一个的状态信息记录，这些网络装置安排用来向客户装置提供互联网协议通信服务，该状态信息记录包括记录中与网络装置有关的至少一个负荷因素；和

根据与网络装置有关的至少一个负荷因素和与至少一个负荷因素有关的
5 至少一个门限值确定一网络装置的网络地址，该网络装置用于向客户装置提供互联网协议通信服务。

6. 权利要求 5 的方法，其中，至少一个负荷因素包括呼叫负荷因素、处理功率负荷因素或存储器负荷因素。

7. 权利要求 1 的方法，进一步包括：

10 第二网络装置从至少一个网络装置接收至少一个状态信息消息，这些网络装置用于向客户装置提供互联网协议通信服务，至少一个状态信息消息包括与发送该至少一个状态信息消息的网络装置有关的至少一个负荷因素；和

从该至少一个网络装置收到至少一个状态信息消息以后，创建至少一个状态信息记录。

15 8. 权利要求 7 的方法，其中，至少一个状态信息消息周期的从该至少一个网络装置接收，这些网络装置安排用来向客户装置提供互联网协议通信服务。

9. 权利要求 1 的方法，进一步包括：

从向客户装置提供互联网协议通信服务的网络装置接收第二消息，第二
20 消息包括客户装置的验证数据的请求；

检索第二网络装置上的客户装置记录；

确定该客户装置记录是否包括客户装置的验证数据；如果是的话，

向该网络装置发送第二应答消息，该第二应答消息包括客户装置的验证
数据。

25 10. 权利要求 1 的方法，进一步包括：

在第二网络装置接收来自第三网络装置的第一登记更新消息；

根据客户装置记录确定第三网络装置是否是最后一个服务客户装置的网
络装置；如果否的话，

从第二网络装置向最后一个服务客户装置的网络装置发送第二登记更新

30 消息；和

响应于从控制节点接收的第二登记更新消息终止与最后一个服务客户装置的网络装置上的客户装置有关的通信链路。

11. 一种用于在通信网中提供互联网协议通信服务的方法，该方法包括：

在控制节点接收来自无线节点的登记请求消息，该登记请求消息包括请

5 求登记在具有外部代理的无线节点上检测到的移动客户；

确定该移动客户是否与至少一个激活的通信对话有关；如果是的话，

确定与该移动客户有关的最后一个服务的外部代理；

确定最后一个服务的外部代理是否可用和是否与无线节点有关；和如果
是的话，

10 从控制节点向无线节点发送登记应答消息，该登记应答消息包括最后一个服务的外部代理的网络地址。

12. 权利要求 11 的方法，进一步包括：

在控制节点为移动客户确定新的外部代理，如果最后一个服务的外部代
理不可用和与无线节点无关；

15 从控制节点向无线节点发送登记应答消息，该登记应答消息包括新的外
部代理的网络地址；

从控制节点向最后一个服务的外部代理发送登记更新消息；

响应于在最后一个服务的外部代理接收登记更新消息，终止与最后一个
服务的外部代理的移动客户有关的至少一个通信对话。

20 13. 权利要求 12 的方法，其中，确定新的外部代理的步骤包括：

检索包括多个外部代理的无线节点纪录；

检索多个外部代理的每一个的状态信息记录，该状态信息记录包括每个
状态信息记录中与外部代理有关的至少一个负荷因素；和

25 根据多个外部代理的每一个的每个状态信息记录中的至少一个负荷因素
确定新的外部代理。

14. 权利要求 13 的方法，其中，至少一个负荷因素包括呼叫负荷因素、
处理功率负荷因素、存储器使用因素或集合呼叫通过量因素。

15. 权利要求 13 的方法，进一步包括：

在控制节点从多个外部代理接收至少一个负荷因素；和

30 响应于控制节点接收的至少一个负荷因素为多个外部代理的每一个创建

状态信息记录。

16. 权利要求 11 的方法，其中，移动客户包括移动互联网协议客户，无线节点包括基站控制节点、分组控制节点或无线网络节点。

17. 一种用于向移动客户装置提供互联网协议通信服务的互联网协议工
5 作装置，该装置包括：

中央处理单元；

第一接口，用于与至少一个无线节点通信，在无线节点检测到与移动客
户有关的通信对话以后，该第一接口接收来自无线节点的登记请求消息；

第二接口，用于与包括多个外部代理的多个网络装置通信，第二接口用
10 于从包括多个外部代理的多个网络装置中接收负荷状态信息数据和移动客户
信息数据；

至少一个存储器单元，用于存储移动客户信息数据和负荷状态信息数据；

机器可读存储介质，包括第一组指令，用于响应于从无线节点接收的登
记请求消息处理来自无线节点的登记请求消息，和用于产生登记应答消息，
15 包括至少一个多个网络装置的网络地址，这些网络装置包括多个外部代理；

其中利用第二组指令确定在登记应答消息中指定的网络地址，在从至少
一个无线节点收到登记请求消息以后第二组指令选择包括外部代理的网络装
置，第二组指令安排使用至少一个存储器单元存储的客户装置信息数据和负
荷状态信息数据。

20 18. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中，互联网协议通信服务包
括移动互联网协议通信服务或简单互联网协议通信服务。

19. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中，经第一接口与互联网协
议工作装置通信的至少一个无线节点包括基站控制器节电、分组控制功能节
点或无线网络节点。

25 20. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中，第二组指令用于根据与
无线节点所检测的客户装置有关的移动对话信息数据确定登记应答消息的网
络地址，移动对话信息数据包括网络装置的网络地址，该网络装置用来向客
户装置提供互联网协议通信服务。

21. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中，至少一个存储器单元进
30 一步包括至少一个负荷门限电平，第二组指令利用负荷状态信息数据和至少

一个门限电平来确定登记应答消息中指定的网络地址。

22. 权利要求 21 的互联网协议工作装置，其中，至少一个存储器单元进一步包括用于至少一个无线节点的至少一个配置记录，至少一个配置记录包括与包括外部代理的至少一个网络装置有关的至少一个网络地址，这些网络装置安排用来向至少一个配置记录的至少一个无线节点提供互联网协议通信服务，第二组指令利用与登记请求消息有关的无线节点的配置记录、在无线节点的配置记录中规定的至少一个网络装置的至少一个门限电平和负荷状态信息数据，以确定登记应答消息指定的网络地址。

23. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中，存储在至少一个存储器单元的移动对话信息数据包括与客户装置有关的验证数据。

24. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，进一步包括：

第三组质量，用于处理包括验证数据请求的登记请求消息，从利用第二组指令确定的网络装置验证客户装置的数据，并产生包括客户装置的验证数据的登记应答消息，如果移动对话信息数据包括客户装置的验证数据。

25. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中第二组指令安排确定在登记应答消息指定的网络地址是否与客户装置有关的最后一个服务的网络装置的网络地址有关，向最后一个服务的网络装置发送登记更新消息，登记应答消息中的网络装置与最后一个服务的网络装置的网络地址无关。

26. 权利要求 25 的互联网协议工作装置，其中，登记更新消息包括在最后一个服务的网络装置终止与客户装置有关的至少一个通信对话的请求。

27. 权利要求 17 的互联网协议工作装置，其中，第一接口和第二接口包括软件接口或硬件接口。

管理移动互联网协议网络中的外部代理选择的系统和方法

5 技术领域

本发明涉及移动互联网协议（“IP”）网络中的通信。更特别涉及一种用于管理这种网络中的外部代理的集中式节点。

背景技术

10 公共分组交换网可用于运送服务到和从移动通信装置（移动节点），例如移动主机，或改变从一个网络到另一个网络的连接点的路由器。移动 IP 数据网的基本结构为本领域所熟知，并在多个公开文本中描述，包括请求注解（“RFC”）文件 RFC 2002 (1996)（以下记为“RFC 2002”），目前可从互联网工程任务组（“IEFT”）在 www.ietf.org 获得更多的信息。移动 IP 数据网领域的普通技术人员都熟悉用于实际实现移动 IP 数据网的文献和装置。
15

在移动 IP 通信网中，移动节点通过两个装置“外部代理”和“本地代理”与 IP 网上的目标主机通信。描述了这类通信的移动 IP 网的一个例子出现在美国专利申请 09/354,659，名称为“本地代理和/或外部代理功能分布在多个装置中的移动互联网协议（IP）网络”，这里引入其全文作为参考。通常，外部代理的功能嵌入在移动节点已访问网络的路由器中。当移动节点登记到本地代理时，外部代理为移动节点提供路由选择服务。例如，外部代理解除数据报隧道并传递该数据报，之前已为该数据报建立由移动节点的本地代理到移动节点的隧道。
20

本地代理通常并入到移动节点的本地网络的路由器中。本地代理保存移动节点当前的位置信息。当一个或多个本地代理同时为多个移动节点处理呼叫时，本地代理实质上提供一种类似于虚拟专用网服务的服务。每个移动节点通常与单个本地网有关，从本地网通过本地代理到外部代理和移动节点的路由选择路径类似于该移动节点的虚拟专用网。
25

移动 IP 需要移动节点（移动实体）和外部代理之间的链路层连接。但是，
30 在某些系统中，移动节点的链路层终止在远离外部代理的点。这种网络通常是

指第三代无线网。图 1 是说明典型用于第三代无线网的网络结构的方框图。参见图 1，移动节点 10 通过三个装置，无线网节点 16、分组数据服务节点 18 和本地代理节点 24 与 IP 网 30 的目标主机 34。移动节点 10 的物理层终止在无线网节点 16，外部代理的功能位于分组数据服务节点 18。通常，无线网节点 16 在移动节点 10 和分组数据服务节点 18 中转链路层协议数据，分组数据服务节点 18 建立、维持和终止到移动节点 10 的链路层。例如，移动节点 10 可以经无线接入网的通信链路链接到无线网节点 16。

在移动节点 10 登记到本地代理 24 时分组数据服务节点 18 为该移动节点 10 提供路由选择服务。分组数据服务节点 18 解除数据报隧道并传递该数据报，之前已为该数据报建立由本地代理节点 24 经 IP 网络 20 到移动节点 10 的隧道。在分组数据服务节点 16 和本地代理 24 之间交换的通信服务包括数据服务以及控制服务。控制服务包括登记请求或登记答复消息。控制服务终止在本地代理 24 和分组数据服务节点 16，数据服务从移动节点 10 选择路由到目标主机 34。目标主机 34 可以通过任意数目的网络，例如，IP 网 20 和 30 连接到本地网 26，或者可以直连于本地网 26 上。或者，目标主机可以通过其它类型的分组交换网连接到本地网。

本地代理 24 可以实现为移动节点的本地网 26 上的路由器。本地代理 24 保持移动节点 10 的当前位置信息数据，例如在本地代理和移动节点之间共享的外部代理地址、移动本地地址和密钥。本地代理从目标主机 34 将数据通过隧道传输到分组数据服务节点 18，并在相反的方向同样提供隧道服务。关于点对点隧道的更多的信息，例如第 2 层隧道协议（“L2TP”）隧道可以在 RFC 2661 中找到，RFC 2661 目前可在 www.ietf.org 获得。因此，本地代理 24 通常为移动节点 10 实现至少两个不同的任务。首先，本地代理 24 执行登记和验证过程，以确定移动节点 10 授权访问本地网 24。这可以涉及例如通过利用移动实体的唯一序列号或制造号、口令验证检验移动实体的标识，并检验移动实体的账户是否流通和付费。本地代理的登记和验证功能可以结合或借助于第二装置执行，例如用户服务拨号远程验证（“RADIUS”）服务器的验证、授权和计费服务器。关于 RADIUS 服务器更多的信息可以在 RFC-2138 找到，RFC-2138 目前可以在 www.ietf.org 获得更多的信息。正如本领域技术人员所熟知的，登记过程包括接收和处理来自分组数据服务节点 18 的登记请求消息和向分组

的通信对话，如检测与第一网络装置上的移动节点的通信对话，例如无线节点上的客户装置有关的通信对话；响应于通信对话的检测，从第一网络装置向第二网络终端，例如控制网络实体发送包含登记请求的第一消息。当第二网络装置收到登记请求后，第二网络装置确定第三网络装置的网络地址，该第三网络
5 装置安排用来向客户装置提供网络服务。响应于第三网络装置的网络地址的确定，第二网络装置向第一网络装置发送包括第三网络装置的网络地址的第一响应消息。当第三网络装置收到第一响应消息时，在客户网络装置和第三网络装置之间建立通信对话。

在一个实施例中，当第二网络装置收到登记请求消息时，第二网络装置确定该客户装置是否与至少一个激活的通信对话有关。如果是的话，第二网络装置确定最后一个网络装置为客户装置提供通信服务。响应于最后一个装置的确定，第二网络装置确定最后一个服务节点是否可用于为客户装置提供服务和它是否与第一网络装置有关。如果是的话，第二网络装置向第一网络装置发送最后一个服务装置的网络地址。如果最后一个服务网络装置无法用于为客户装置提供服务，则第二网络装置确定一个新的网络装置为客户装置提供通信服务，并在登记应答消息中向第一网络装置发送新网络装置的网络地址。此外，第二网络装置向最后一个服务网络装置发送一更新消息，以便向最后一个服务网络装置通知客户装置越区切换到新的网络装置。响应于更新消息的接收，最后一个服务节点终止与该客户网络装置有关的任何通信对话。
10
15

对于本领域技术人员来说，通过结合附图阅读下文的详细描述，本发明的这些以及其它的方面和优点将变得更加明显。
20

附图说明

图 1 是说明一个现有技术的移动 IP 网结构例子的方框图；

25 图 2 是说明根据本发明实施例的一个移动 IP 网结构例子的方框图；

图 3 是说明根据本发明的实施例，外部代理控制节点上的外部代理发现过程的示范性方法的流程图；

图 4 是根据本发明实施例的消息序列方案，说明利用心跳消息发现外部代理控制节点上的外部代理的示范性消息流；
30

图 5 是说明根据本发明实施例的心跳消息格式的一个例子的方框图，用于

数据服务节点 18 发送登记应答消息。

与本地代理 24 类似，分组数据服务节点 18 也为移动节点 10 执行两个不同的任务。分组数据服务节点 18 为移动节点 10 处理登记和对话控制，包括向本地代理 24 发送登记请求消息并处理从本地代理 24 的收到的登记应答消息。

5 另外，分组数据服务节点 18 还具有建立隧道的责任，用于传送数据分组到本地代理 24，并最终传送到目标主机 34，还解除来自本地代理 24 的数据，并最终传送到移动节点 10。此外，分组数据服务节点 18 为移动节点 10 提供验证、授权和计费服务。与本地代理节电 24 类似，分组数据服务节点可以连同或借助于验证、授权和计费服务器，例如 RADIUS 服务器执行验证、授权和计费功
能。

10 当移动节点 10 通过无线通信链路向无线网络节点 16 发送一呼叫建立标识而与无线网络节点 16 开始通信对话时，无线网络节点 16 开始与分组数据服务节点 18 的登记过程。通常，无线网络节点 16 配置有多个分组数据服务节点，它们都可以为移动节点 10 提供服务。在公知现有技术中，无线网络节点 16 没有任何一个分组数据服务节点的状态信息，这些服务节点配置成与无线网络节点 16 工作。因此，当无线网络节点 16 启动移动节点 10 的登记过程时，无线网络节点 16 随机的为移动节点 10 选择分组数据服务节点。在这种系统中，无线网络节点可用的一些分组数据服务节点可能会快速过载，而其它节点却很少使用。此外，如果无线网络节点 16 向其发送登记请求的多个连续的分组数
20 据服务节点都过载，则这些分组数据服务节点很可能拒绝来自无线网络节点 16 的登记请求，因此导致移动节点 10 的服务延时。

25 因此，与现有技术的移动 IP 网有关的问题涉及无线网络节点无法有效地选择分组数据服务节点。例如，正如前面几段所提到的，当无线网络节点 16 向移动节点 10 启动登记过程时，无线网络节点 16 随机地选择分组数据服务节点 18 以便向移动节点 10 提供服务。

因此，需要一种在移动 IP 网中智能选择分组数据服务节点的系统和方法。

发明内容

开发了一种用于 IP 网中分组数据服务节点选择的系统和方法。

30 提供互联网协议通信服务的方法的一个实施例涉及检测与客户装置相关

从外部代理发送消息到外部代理控制节点。

图 6 是说明根据本发明实施例的心跳消息格式的一个例子的方框图，用于从外部代理控制节点发送消息到外部代理。

图 7 是说明根据本发明实施例的无线网络节点的配置流程图。

5 图 8A 和 8B 是说明根据本发明实施例的用于选择外部代理控制节点上的外部代理的方法流程图；

图 9 是根据本发明实施例的一种消息流例子的消息序列方案，用于选择外部代理控制节点上的外部代理；

10 图 10A、10B 和 10C 是说明根据本发明的实施例一种验证与外部代理有关的移动节点方法的一个例子的流程图；

图 11 是一种消息流例子的消息序列方案，用于移动节点首次移动互联网协议登记到控制节点上选择的外部代理；

图 12 是一种消息流例子的消息序列方案，用于移动节点首次简单互联网协议登记到控制节点上选择的外部代理；和

15 图 13 是说明移动节点在外部代理之间越区切换的消息序列方案。

具体实施方式

图 2 是说明适用于本发明应用的优选网络结构实施例的功能方框图，用于为移动 IP 网中的移动节点选择外部代理。图 2 描述了典型用于第三代移动 IP 网的网络实体；但是，应当理解本发明并不局限于下文所述的网络结构，这里所述的方法和装置可应用于管理在任何现有或以后开发的移动 IP 系统中的外部代理选择。参见图 2，客户装置，例如移动节点 210 与 IP 网 30 的远程客户装置，例如目标主机 34 进行通信。移动节点 210 经无线接入网上的无线连接 238 连接到第一网络装置，例如无线节点 216。在一个实施例中，无线节点例如可以包括无线网络节点（“RNN”）、基站控制器（“BSC”）节点或分组控制节点（“PCN”）。如图 1 所示，无线节点以下称为无线网络节点。根据本发明的一个实施例，无线网络节点 216 与第二网络装置、外部代理控制节点（“FACN”）220 和多个分组数据服务节点（“PDSN”）通信。FACN 220 为了移动 IP 登记的目的管理外部代理选择，例如分组数据服务节点的选择。FACN 220 这里称为“控制节点”、“外部代理控制节点”，PDSN 这里称为“外部代

理”。

FAACN 220 包括无线节点移动 IP 接口 224，用于与无线网络节点，例如无线节点 216 通信。当无线网络节点 216 检测到来自无线节点 210 的呼叫建立请求时，无线网络节点 216 通过无线网络节点接口 224 请求来自 FACN 220 的移动登记服务。当 FACN 220 收到登记请求时，FACN 220 选择第三网络装置以便向移动节点 210 提供网络服务。在一个实施例中，FACN 220 利用一组预定的标准选择 PDSN 并将选定的 PDSN 网络地址发送到无线网络节点 216。FACN 220 进一步包括 PDSN 接口 230 用于与 PDSN 库，例如 PDSN 232、234、和 236 通信。在图 2 所示的实施例中，FACN 220 经 PDSN 接口 230 与 FACN 管理的 PDSN 232、
10 234、和 236 通信。PDSN 232、234、和 236 经 PDSN 接口 230 提供它们的容量信息能力，例如当前呼叫负荷因素、处理单元负荷因素或存储器负荷因素。

在一个具体的实施例中，PDSN 接口 230 和 RNN 接口 224 可以在加利福尼
15 亚州的 Santa Clara 的 3Com 公司可商业获得的 Total Control Enterprise Network Hub 中实现。Total Control 产品包括通过公用总线连接的多个网络接口卡。参见授权给 Dale M. Walsh 等人的美国专利 5,528,595 “调制解调器输入/输出处理信令技术” 描述了 Total Control 产品的结构，这里并入它作为参考。但是，这些接口可以在具有其它硬件和软件结构的其他装置中实现，并不局限于在 Total Control 产品或其等同物中实现。

在一个实施例中，FACN 220 利用管理 PDSN 的容量信息确定 PDSN 处理新
20 的移动节点登记的能力。当无线网络节点 216 将移动节点 210 登记到 FACN 220 时，FACN 220 可以首先尝试将正在登记的移动节点 210 分配给当前为该移动节点提供通信服务的 PDSN。但是，如果 FACN 没有对移动节点 210 的激活历史，或者如果当前为移动节点 210 提供服务的 PDSN 对无线网络节点 216 不可用或无效，则从与正在登记的无线网络节点 216 有关的 PDSN 库中选择一个新的 PDSN。
25

回到图 2，FACN 220 包括存储器单元 226。存储器单元 226 包括易失性存储器单元 226A 和非易失性单元 226B。在一个实施例中，在 FACN 220 开始处理无线网络节点登记请求之前，FACN 220 被配置由系统管理员存储在非易失性单元 226B 或存储成配置文件的多个配置记录或表格。在非易失性记录存储成配置文件的实施例中，任何随后的 FACN 启动可以恢复该配置文件。FACN 220
30 的配置可以经命令线路接口（“CLI”）或简单网络管理协议（“SNMP”）接

口 228。CLI/SNMP 接口 228 提供了增加、删除和修改配置记录的方式。为配置提供接入的任何类型的接口都可以用作接口 226 的备选。在一个实施例中，FACN 220 的硬件平台可以包括 Sun Microsystems Netra 硬件平台。但是硬件平台不同。

5 非易失性存储器 226B 中的一个配置表可以包括用于在 FACN 220、PDSN 232、234、236 和无线网络节点 216 之间交换控制数据的端口号。例如，FACN 220 可以利用用户数据报协议（“UDP”）端口用于 PDSN 和无线网络节点 216 10 交换控制数据。FACN 220 可以配置成利用 UDP 端口号 697 与无线网络节点 216 交换数据。FACN 220 可以进一步配置成利用默认的 UDP 端口 15000 和 15001 与 PDSN 通信控制数据。但是，应当理解本发明并不局限于利用这些端口号，15 FACN 220 可以利用不同的端口与无线网络节点和 PDSN 通信控制数据。

网络系统中网络实体之间的安全通信经常需要接收网络实体验证发送实体。网络实体之间的安全通信的一个例子涉及使用通信网络实体之间共享的数据密钥。在这个实施例中，当发送实体向接收实体传送消息时，发送实体通过 15 利用发送实体和接收实体之间共享的密钥的消息摘要算法运送该消息，并生成通常称为消息摘要的值。该消息摘要从发送实体与消息一起发送到接收实体，该接收实体利用该消息摘要验证发送实体是否是可信的实体。为此，接收实体可以从收到的消息中提取消息摘要并通过相同的消息摘要算法运算消息。在这个实施例中，如果在接收实体产生的消息摘要与从收到的消息中提取的一个消息摘要匹配，则该用户是一可信的实体。用于验证实体的过程进一步在 20 RFC-2202 中描述。但是，这里所述的实施例并不局限于利用数字密钥，也可以使用不同或等同的验证方法。

再次参见图 2，非易失性存储器单元 226B 最好存储多个数字密钥。正如前面几段所提到的，PDSN 可以在验证、授权和计费（“AAA”）服务器 240 的帮助下验证移动节点 210。因此，其中一个密钥可以包括用于 PDSN 和 AAA 服务器，例如接入请求或接入接受消息的 AAA-PSTN 密钥以便验证在验证过程期间两个实体之间交换的消息。AAA 服务器 240 例如可以是由服务提供商“FUNK”提供的 Steel Belted RADIUS，高级无线版本（“SBR-AWE”）。在一个实施例中，FACN 220 可以存储用于 AAA 服务器和与 FACN 220 有关的 PDSN 之间的 30 单个 AAA-PDSN 密钥。但是，也可以使用一个以上的密钥，因此，例如预定的

几组 PDSN 与不同的密钥有关，用于与一个或多个 AAA 服务器通信。例如，AAA-PDSN 密钥记录可以包括密钥以及分配给该密钥的 AAA 服务器的 IP 地址。表 1 说明了一种示范性的 FAAA-PDSN 密钥记录。

表 1

AAA IP 地址	密钥
AAA 的 IP 地址	IP 地址的密钥

5

同样，非易失性存储器单元 226B 可以存储 FACN-PDSN 和无线网络节点-PDSN 密钥。在一个实施例中，一个全球密钥可以定义用于在 FACN 220 和与该 FACN 220 有关的所有 PDSN 之间。表 2 说明一个示范性的 FACN-PDSN 密钥记录。

10

表 2

安全参数索引	密钥
安全参数索引	PDSN/FACN 的密钥

同样，无线网络节点 216 和 PDSN 可利用相同的密钥。表 3 说明一个示范性无线网络节点-PDSN 密钥记录。

表 3

安全参数索引	密钥
安全参数索引	PDSN/无线网络节点的密钥

15

此外，根据一个实施例，FACN 220 的系统操作员可以将 FACN 220 提供服务的多个 PDSN IP 地址进行分组，并将向每个组分配一文本描述，因此 FACN 220 管理的每个 PDSN 被分配给至少一个组。但是，本发明并不局限于由系统操作员对 PDSN 进行分组，PDSN 可以在向 FACN 220 报告以后自动分为一个或多个组，例如默认的组，正如下文所详细描述的。表 4 说明分组 PDSN 的记录，其中系统操作员指定的 PDSN 的 IP 地址被分配一个预定的组号或组标识符。

表 4

PDSN 组#	PDSN 组说明	PDSN IP 地址列表
组号/组 ID	组说明	PDSN IP 地址

此外，初始 FANC 启动以后，操作员选择配置一组 FANC 220 提供服务的无线网络节点 IP 地址。在一个实施例中，无线网络节点记录可以定义一列能被选择服务无线网络节点请求的 PDSN 组。例如，如果操作员无法将至少一个 PDSN 组分配给无线网络节点，当无线网络节点第一次尝试登记 FANC 220 时，它可以分配给一个默认的 PDSN 组。表 5 说明了非易失性存储器单元 226B 中的示范性无线网络节点-PDSN 组分配记录，其中，无线网络节点 IP 地址分配给一个或多个 PDSN 组。

表 5

无线网络节点 IP 地址	PDSN 组列表
无线网络节点的 IP 地址	用于无线网络节点的一列 PDSN 组号/组 Id

10

此外，FANC 220 可以保持 FANC 220 工作阶段创建的多个非易失性记录。例如，这种记录可以存储在易失性存储单元 226A。FANC 220 可以保持易失性 PDSN 档案记录和易失性移动节点记录。当 PDSN 报告它们存在于网络时，FANC 220 创建 PDSN 档案记录。当 PDSN 变成不激活或新的 PDSN 加入网络时动态的改变 PDSN 档案记录。根据本发明的一个实施例，PDSN 安排用来通过周期消息提供它们的负荷状态信息，以下称为心跳消息。每个 PDSN 配置成例如周期的向 FANC 220 发送处理负荷因素、呼叫负荷因素和/或存储器负荷因素。例如，PDSN 的处理负荷因素可能与 PDSN 的处理容量有关，呼叫负荷因素可能与 PDSN 目前服务的多个呼叫有关，存储器负荷因素可能与 PDSN 可用或已用的存储器资源有关。根据本发明的一个实施例，FANC 220 经 CLI/SNMP 接口 226 配置了多个门限电平，定义 PDSN 何时不再可用于选择。例如，呼叫平衡门限可以定一呼叫电平，在该呼叫电平以下，PDSN 可以被选择服务新的呼叫，而与任何呼叫平衡机理无关。在一个实施例中，FANC 220 可以自动配置多个默认门限值，例如 100% 处理负荷、100% 存储器负荷、和 4000 呼叫负荷电平。在一个实施例中，FANC 220 可以配置成在各个 PDSN 之中变化的多个门限。

如果 PDSN 在预定连续数目的周期内无法发送心跳消息，则 FANC 220 将该 PDSN 识别为不可用。类似于其它的门限，此数目在 PDSN 记录中最好配置成“错过的心跳计数”变量。此外，每个 PDSN 档案记录可以包括寿命计时器，用于

定义 FACN 220 应当预期连续的心跳消息的时间间隔。表 6 说明 PDSN 档案记录的一个例子，该记录是在在 FACN 220 工作阶段期间 FACN 220 为每个 PDSN 创建的。

表 6

PDSN	状态	错过的心跳计数	寿命计时器	负荷因素
PDSN IP 地址	不激活/激活	错过的心跳消息数目	心跳消息计时器	处理/存储器/呼叫负荷

5 此外，FACN 220 可以在移动节点记录中保持移动用户信息数据，该记录是在用户登记到 FACN 管理的 PDSN 以后在 FACN 220 上创建的。每次移动节点登记到其中一个 FACN 管理的 PDSN 时，正在登记的 PDSN 可以向 FACN 220 发送移动节点的数据、例如 AAA 档案和移动对话信息，因此如果目前不存在该移动节点的记录，FACN 220 可以创建一新的移动用户档案记录，或者如果这种记录已经存在，则 FACN 220 可以更新当前存在的与该移动用户有关的记录。此外，如果这种记录已经存在，但是一不同的 PDSN 而不是发送该更新的 PDSN，则出现“PDSN 越区切换”，即该移动节点已经从一个无线节点漫游到与原始服务 PDSN 有关的新的无线节点，或者原始的 PDSN 由于某些原因不可用时，例如它的呼叫负荷过重或它不再发送心跳消息。根据一个实施例，当 FACN 220 10 检测到越区切换时，FACN 220 向与 AAA 档案和移动对话信息有关的前一个 PDSN 15 发送一更新消息。在收到此消息后，前一个 PDSN 可以终止与该移动节点有关的前一个无线节点的通信链路。

20 移动用户档案记录可以包括移动电话号码或国际移动用户标识（“IMSI”）、移动连接标识符（“MOBILE NODE-ID”）、用网络地址标识符（“NAI”）标引的一个或多个对话、或 NAI 用户档案。表 7 说明了一个示范性移动节点档案记录，该记录是在当移动节点登记到 PDSN 时从 PDSN 收到登记信息后在 FACN 220 上创建的。

表 7

IMSI/MOBILE NODE-ID	移动对话 NAI	PDSN IP 地址	移动对话状态	移动档案
移动电话号码和连接 ID	移动对话 NAI (user@domain)	最后一个 PDSN 的 IP 地址	激活或空闲	移动对话的 AAA 档案

应当理解本发明并不局限只用于图 2 所示的系统。而是还可以使用更少或不同的组件、连接、接口。例如，在上述段落描述的易失性和非易失性记录可以存储在位于 FACN 220 的一个或多个数据库中，或者可以存储在与 FACN 220 通信的网络服务器中的易失性和非易失性介质上。另外，无线节点不局限于无线网络节点，还可以使用不同类型的无线节点，例如基站控制器（“BBC”）节点或分组控制功能（“PCF”）节点。此外，这里所述的安排只是为了说明的目的，本领域技术人员可以理解其它的安排或其它的单元，例如无论是否为本领域已知的接口或功能也可以使用，而且一些单元可以一起省略。另外，在大多数通信应用中，本领域技术人员可以理解这里所述的许多单元是可以任何适当的组合和位置以硬件或软件实现为分离的单元或连同其它的组件。

图 3 是说明外部代理发现过程，例如 PDSN 发现过程的方法 300 的流程图。根据一个实施例，利用外部代理和控制节点，例如 FACN 220 之间的网络协议实现该外部代理发现过程。当外部代理开始工作时，外部代理向控制节点发送初始化控制消息，因此将它的能力转移到处理移动节点登记请求。参见图 3，在步骤 302，控制节点接收来自外部代理的初始化控制消息。响应于初始化控制消息的接收，控制节点产生包含密钥数据的初始化控制应答消息。例如，密钥数据可以包括当外部代理与无线网络节点通信时使用的第一密钥和当外部代理与预定 AAA 网络服务器通信时使用的第二密钥。在步骤 304，控制节点向外部代理发送该初始化控制应答消息。此外，在步骤 306，控制节点动态的创建外部代理档案记录并将外部代理标记为不激活的外部代理。在一个实施例中，动态的外部代理档案记录可以存储在配置成存储易失性记录的存储器中。但是，不同的实施例也是可能的。例如，控制节点可以配置成在一个或多个数据库中存储易失性记录。

响应于来自控制节点的初始化控制应答消息的接收，外部代理可通过向控制节点发送周期的控制消息来开始它的正常操作。根据一个示范性的实施例，周期的从外部代理发送的控制消息表示该外部代理激活并包括与该外部代理有关的负荷数据，例如呼叫负荷因素、处理负荷因素和/或与该呼叫有关的存储器负荷因素、目前外部代理所用的处理和存储器资源。在步骤 308，控制节点确定是否已经从外部代理收到第二控制消息。如果没有收到第二消息，则方法 300 结束，外部代理档案记录中的外部代理的不激活状态不改变。如果控制

节点在步骤 310 收到第二控制消息，则控制节点将外部代理记录中外部代理的不激活状态变为激活状态。此外，如果第二控制消息包括与外部代理有关的负荷因素，则控制节点在步骤 312 将负荷因素存储在外部代理档案记录中。此外，控制节点向该控制节点发送应答确认消息，因此表示它的激活状态和第二消息的接收。
5

在方法 300 中，控制节点可以是上述的 FACN 220，外部代理可以使 PDSN 232。但是，应当理解方法 300 并不局限于任何特定硬件或软件的使用，而且还可以使用或多或少、不同或等同的网络装置。

根据一个示范性的实施例，控制节点 FACN 220 和相关的外部代理 PDSN 10 可以利用心跳消息传送机理传送外部代理可用性、控制节点可用性和外部代理负荷因素。图 4 是一个消息序列方案 400 的例子，说明可用在外部代理和控制节点之间的心跳消息传送方案。外部代理，例如 PDSN 232 经心跳初始化（“INIT”）消息 402 与控制节点，例如 FACN 220 通信。响应于心跳 INIT 消息 402 的接收，控制节点产生心跳 INIT 确认消息 404，包括用于与无线网 15 络节点 216 和预定 AAA 服务器通信的外部代理的密钥，并将消息 404 传送到外部代理。随后，外部代理发送控制节点周期心跳消息 406，该消息包括其处理、存储器和呼叫负荷因素或表示外部代理不可用的状态负荷过量参数。根据优选实施例，心跳消息本质上是周期的。控制节点用心跳确认消息 408 响应每个周期心跳消息。在一个实施例中，心跳确认消息 408 可以包括与 AAA 服务器和无 20 线网络节点密钥有关的唯一密钥标记标识符。控制节点可以更新可用于外部代理的密钥，如果更新一个或多个密钥，则控制节点可以定义心跳确认消息的新 25 的密钥标记标识符，则外部代理可以经心跳 INIT 消息请求新密钥。

根据一个实施例，周期的心跳消息表示外部代理的活动并包括外部代理的负荷因素。正如上文段落所提到的，如果预定数目的周期心跳消息丢失或者如果预定数目的周期心跳消息在控制节点的验证失败，则控制节点可以配置成从一列激活的外部代理中删除一个外部代理。根据另一个实施例，心跳消息，例如心跳 INIT 和周期的心跳消息可以包括心跳间隔，因此控制节点预计在上一个心跳消息中外部代理指定的心跳间隔结束之前收到来自外部代理的下一个心跳消息。
30

图 5 是说明心跳消息的一个优选格式 500 的方框图，例如心跳 INIT 消息

和周期的心跳消息 406 的优选格式。消息格式 500 包括多个字段：IP 首部 502、UDP 首部 504、消息类型字段 506、预留字段 508、长度字段 510、心跳间隔字段 512、预留字段 514、PDSN 地址字段 516、和多个子字段。IP 首部 502 具有 IP 首部的格式。在这种实施例中，IP 首部的目的地字段可以包括控制节点的 5 IP 地址，而源地址字段可以包括源外部代理的 IP 地址，例如图 2 的 PDSN 232。但是，IP 首部并不局限于该 IP 首部，也可以使用不同的 IP 首部格式。此外，在一个实施例中，UDP 首部格式 504 例如具有 UDP 首部的格式。也可以使用心跳消息的备选格式。例如，心跳消息可以包括不同于图 5 所示的或多或少的字段和/或子字段，或者可以改变这些字段和/或子字段的排列。

10 类型字段 506 定义心跳消息的类型，例如 PDSN INIT 心跳或 PDSN 周期心跳。表 8 说明用于这两种消息的消息类型值的一个例子。也可以使用其它的类型值。

表 8

类型	细节
0x02	PDSN INIT 心跳
0x01	PDSN 周期心跳

15 此外，预留字段 508 和 514 可以留下空白以备将来使用，或者删除。长度字段 510 可以定义消息长度，例如单位是 8 位字节，心跳间隔 512 可以定义控制节点应当接收下一个心跳消息的时间间隔。外部代理地址字段 516 例如包括发送该消息的外部代理的 IP 地址。

20 多个子字段包括发送外部代理的负荷因素。在图 5 所示的消息格式中，有三种子类型的负荷字段：呼叫负荷字段 518、处理使用字段 524、和存储器使用字段 536，具有各自的长度字段 520、526 和 538，和值字段 522、528 和 534，定义在字段 520、526 和 538 所定义变量的当前负荷因素。表 9 说明可用于子类型字段 522、528 和 534 的示范性的值。但是，应当理解对呼叫负荷、处理使用和存储器使用字段也可以使用不同的值。此外，也可以使用或多或少、不同或等同的外部代理容量变量。

表 9

子类型	细节
0x12	外部代理呼叫负荷
0x52	外部代理 CPU 使用
0x32	外部代理存储器使用

此外，图 5 的消息格式包括验证类型字段 536，具有外部代理所用验证模式的标识符，长度字段 538 包括验证字段 536 的长度，安全参数标引（“SPI”）
5 字段 540、542 和验证码字段 544。

图 6 说明心跳消息的消息格式 600 的例子，响应于从外部代理收到的心跳消息，例如图 4 所示的 FACN 心跳 INIT ACK 消息 404 或 FACN 周期心跳 ACK 消息 408 从控制节点发送该心跳消息。图 6 所示的消息格式与图 5 所示的类似，并且包括 IP 地址字段 602、UDP 首部字段 604、消息类型字段 606、预留字段
10 608、长度字段 610 和 PDSN 地址字段 612。类似于图 5 的消息格式 500，消息格式 600 只是优选实施例的一个例子，可以使用备选的格式。例如，心跳消息可以包括图 6 所示或多或少的字段和/或子字段，或者可以改变字段和/或子字段的排列。

在图 6 中，IP 首部字段 602 包括 FACN 220 的 IP 地址的源地址字段，和
15 目的地 PDSN 的 IP 地址的目的地地址字段。此外，消息类型字段识别 FACN 220 所产生的心跳消息类型。表 10 说明可用于定义心跳 INIT ACK 消息和周期的
ACK 消息类型的类型值的一个例子。

表 10

类型	细节
0x12	来自 FACN 的心跳 INIT ACK 消息
0x11	来自 FACN 的周期的心跳 ACK

消息格式 600 还包括密钥标记值字段 614、预留字段 616、子类型 PDSN
20 无线网络节点密钥字段 618、与该子类型密钥有关的长度字段 620、SPI 字段 622、和秘密字段 624。密钥标记值字段 614 包括用于 AAA 的顺序密钥标记标识符和存储在 FACN 220 的无线网络节点密钥。顺序密钥标记标识符可以在
FACN 220 修改，每次改变一个或两个密钥。如果从 FACN 220 接收心跳 ACK 消

息的 PDSN 检测到在收到消息中规定的密钥标记标识符不同于在 PDSN 本地存储的密钥标记标识符，PDSN 发送心跳 INIT 消息，以使 FACN 220 刷新其密钥。子类型 PDSN-无线网络节点密钥字段 618 识别秘密字段 624 中的密钥类型。根据图 6 所示的实施例，子类型 PDSN-无线网络节点密钥字段 618 包括包含在密
5 钥字段 624 中与 PDSN-无线网络节点密钥有关的标识符。

此外，该消息包括子类型 PDSN-AAA 密钥字段 626、长度字段 628、AAA IP 地址字段 630、秘密字段 632、验证类型字段 634、长度字段 636、SPI 字段 638、
10 和 SPI 验证码字段 640。PDSN-AAA 密钥字段 626 识别秘密字段 632 包括可用于 PDSN 和 AAA 服务器之间的 AAA 密钥。在一个实施例中，AAA 服务器的网络地址，例如 IP 地址在 AAA IP 地址字段 630 中规定。[在验证类型、SPI 和 SPI 验证
码字段中定义了什么呢？]表 11 说明可用于子类型 618 和 626 的示范性类型值。但是，也可以使用不同的值。

表 11

子类型	细节
0x41	PDSN-无线网络节点密钥
0x51	PDSN-AAA 密钥

图 7 是说明根据优选实施例的用于无线网络节点操作的方法 700 的流程图。在步骤 702，无线网络节点配置了控制节点的网络地址，即优选的外部代理网络地址。在这种实施例中，当无线网络节点检测其服务区的移动节点，无线网络节点在尝试将移动节点登记到任何其他外部代理之前查询该控制节点。无线网络节点可以配置外部代理的多个网络地址，这些外部代理可用于为无线网络节点的服务区的移动节点提供服务。在步骤 704，无线网络节点确定在其
15 服务区是否检测到新的移动节点。如果无线网络节点检测到其服务区的新移动节点，则在步骤 706，无线网络节点向控制节点的网络地址发送登记请求。否则，该方法返回步骤 704。

在步骤 708，无线网络节点收到来自控制节点的登记应答消息。根据优选实施例，该登记应答消息包括在控制节点选择的外部代理的网络地址。这种选择可以基于图 8A 和 8B 所述的多个选择标准。或者，如果例如无线网络节点没有通过控制节点的验证过程，该登记应答消息可以包括拒绝码。在这种实施例
20 中，无线网络节点可以向无线网络节点所配置的外部代理的其中一个发送登记

请求消息。

在步骤 710，无线网络节点向控制节点的登记应答消息中指定的外部代理节点发送登记请求消息。该登记请求消息可以包括移动节点的数据，例如移动标识符，与该移动节点有关的本地代理的网络地址。在步骤 712，无线网络节点接收来自外部代理的登记应答消息。在无线网络节点收到的登记应答消息包括登记确认参数或登记拒绝参数。如果登记应答消息包括登记确认参数，则移动节点可与外部代理建立通信链路，例如点对点通信链路。如果登记应答消息包括登记拒绝参数，无线网络节点重试登记到代理控制节点，或者登记到与其配置的另一个外部代理。

在参见图 7 所示的方法 700 中，移动节点可以包括移动节点 210，无线网络节点可以包括无线网络节点 216、外部代理控制节点可以包括 FACN 220，外部代理包括 PDSN 232，如图 2 所示。但是，该示范性方法并不局限于这些装置，也可以使用或多或少或不同的装置，只要这些装置能执行图 7 所示的步骤。

正如上文段落所提到的，控制节点的其中一个功能是选择外部代理服务无线网络节点的移动客户登记请求。当控制节点收到来自无线网络节点 216 的登记请求消息，无线网络节点并不像一般外部代理一样处理登记请求。而是选择外部代理，例如图 2 所示的 PDSN 232、234 或 236 的其中一个能够服务移动客户登记。控制节点可以使用任何适当的选择算法确定适合于服务移动客户登记的外部代理。

图 8A 和 8B 是控制节点可控制选择服务移动代理登记请求的外部代理方法 00 的流程图。在步骤 802，响应于在无线网络节点服务区检测到移动节点，控制节点接收来自无线网络节点的登记请求消息。该登记请求消息包括移动节点的信息，例如移动节点的本地代理数据，无线网络节点的数据和来自移动节点登记的请求。在一个实施例中，登记请求消息可以具有在 RFC 2002 中所述的消息格式；但是可以使用不同的消息格式。

在步骤 804，控制节点在收到登记请求消息后验证无线网络节点。在成功验证无线网络节点后，在步骤 806，控制节点确定与该移动节点有关的至少一个对话是否正在进行。为此，控制节点可以确定控制节点是否可以获得关于该移动节点的用户信息。在一个实施例中，控制节点可以检索到它的移动用户信息记录，以确定对于登记请求消息中指定的移动用户是否存在这种记录。在一

个实施例中，移动用户信息记录除了表 7 所述的其它参数以外还包括外部代理-移动用户结合信息。根据优选实施例，每次移动节点被分配给一个新的外部代理时，都更新控制节点的外部代理-移动用户信息。因此，如果移动节点的状态激活，则记录中的外部代理对应于服务移动节点的外部代理。

5 在一个实施例中，如果控制节点可以获得移动用户信息记录，则控制节点尝试首先选择目前服务移动节点的外部代理。在步骤 808，控制节点利用移动用户信息记录确定与移动节点有关的外部代理。在步骤 810，控制节点确定与移动节点有关的外部代理是否可用于服务移动节点登记请求。为此，控制节点可以调用与外部代理有关的信息记录，以确定外部代理的负荷因素。根据一个
10 实施例，负荷因素可以包括与外部代理有关的存储器负荷因素、处理负荷因素和呼叫负荷因素。控制节点可以配置每个负荷因素的门限电平，定义外部代理的存储器使用、处理使用或呼叫负荷极限。然后控制节点通过确定外部代理的负荷因素是否超过该门限值来验证外部代理的可用性。

如果外部代理可用于服务移动节点的登记请求，则在步骤 812，控制节点确定在步骤 808 确定的特定外部代理是否是无线网络节点的有效外部代理。为此，控制节点检索到无线网络节点信息记录，该记录定义了与该无线网络节点有关的彝族外部代理。如果评估的外部代理是该无线网络节点的其中一个有效外部代理，则在步骤 814，控制节点产生包括一外部代理的网络地址，例如 IP 地址的登记应答消息，选择该外部代理来服务无线网络节点请求。
15

但是，如果控制节点确定移动客户不激活（步骤 806），或者该外部代理不可用（步骤 810），或者对该无线网络节点不可用，则控制节点应用搜索选择算法确定可能服务无线网络节点请求的外部代理。根据优选实施例，控制节点向与无线网络节点有关的一个或多个外部代理组应用搜索选择算法。例如可以根据多个具体的标准完成每个无线网络节点的外部代理配置，这些标准例如可以包括无线网络节点和外部代理之间的地理邻近、方向要求（即，东到西）、或无线网络节点和外部代理之间的最短网络路径。在一个实施例中，无线网络节点可与多个外部代理组有关，而且每组可以包括多个外部代理。在这个实施例中，可以预定的顺序为无线网络节点有关的每个外部代理组应用选择外部代理服务无线网络节点请求的搜索选择算法，并以预定的顺序搜索每个检查的外部代理组内的每个外部代理。根据示范性的实施例，用于评估外部代理符合因
20
25
30

素的搜索选择算法使外部代理的符合上升到配置的呼叫平衡门限，然后利用负荷平衡定义一外部代理，正如下文所更详细的描述。

因此，如果控制节点确定移动客户没有激活（步骤 806），则外部代理不可用（步骤 810），或者对正在登记的无线网络节点无效（步骤 812），则方法 800 继续到步骤 816，其中控制节点确定与无线网络节点有关的至少一个外部代理组。在步骤 818，控制节点确定每组的外部代理是否已经被前加载到预定的呼叫平衡门限。如果控制节点确定至少一个外部代理具有低于预定呼叫平衡门限的呼叫负荷，则控制节点最好选择第一个这种外部代理服务无线网络节点的登记请求。在步骤 820，控制节点产生包含外部代理的网络地址，例如 IP 地址的登记应答消息，该外部代理具有低于呼叫平衡门限的呼叫负荷。

如果与无线网络节点的外部代理组有关的所有外部代理已经前加载到例如预定呼叫平衡门限负荷，则控制节点应用负荷平衡方案选择无线网络节点的外部代理。但是，应当理解本发明并不局限于将外部代理前加载到预定呼叫平衡门限负荷，不同的实施例也是可能的。负荷平衡方案是根据与无线网络节点有关的外部代理的负荷因素。在步骤 822，控制节点应用负荷平衡方法确定服务无线网络节点登记请求的外部代理。该控制节点利用与每个外部代理有关的负荷因素确定外部代理。在一个实施例中，控制节点可以选择具有最少数目呼叫的外部代理，但是不同的实施例也是可能的。例如，根据最高处理容量或最大存储器可用性选择外部代理。也可以使用其他的搜索选择算法。例如，利用负荷平衡技术而不是前加载选择外部代理。作为进一步的例子，搜索选择算法可以不考虑任何预定的顺序用于外部代理。本领域技术人员在阅读此详细描述以后这些和其它的备选方案是显而易见的。

在步骤 824，控制节点产生并向无线网络节点发送登记应答消息。登记应答消息包括利用负荷平衡方法确定的外部代理的网络地址，例如 IP 地址。

在参照图 8A 和 8B 所述的方法 800 中，移动节点可以包括移动节点 210，无线网络节点可以包括无线网络节点 216，外部代理控制节点可以包括 FACN 220，外部代理可以包括如图 2 所示的 PDSN 232、234 或 236。但是，方法 800 并不局限于这些装置，也可以使用或多或少或不同的装置，只要这些装置可操作执行图 8A 和 8B 所示的步骤。

图 9 是说明外部代理选择方法的消息序列方案 900 的方框图。方框图包括

移动节点 210、无线网络节点 216、FACN 220 和 PDSN 232，如图 2 所示。当移动节点 210 漫游到无线网络节点 216 的服务区时，移动节点 210 向无线网络节点 216 发送服务发生(“SO”)消息 902，无线网络节点 216 响应基本发生(“BS”)确认顺序消息 904。在移动节点 210 收到 BS 确认消息 904 之后，移动节点 210
5 和无线网络节点 216 建立附图标记 906 所示的通信链路，例如隧道通信链路。

在移动节点 210 和无线网络节点 216 之间建立通信链路以后，无线网络节点 216 向 FACN 220 发送登记请求消息 908。如图 9 所示，登记请求消息 908 包括定义与消息有关的寿命值的寿命参数，和定义例如用户档案参数的移动节点-本地代理扩展。当 FACN 220 收到登记请求消息 908 时，FACN 220 根据例如负荷和/或处理因素、国际移动用户标识符合最后一个服务的 PDSN 映射，选择移动节点 210 的 PDSN，如方框 910 所示。当 FACN 220 选择 PDSN 服务登记请求时，根据本发明的一个实施例，FACN 220 并不提供外部代理的功能，而是利用预定的一组标准，如图 8A 和 8B 所述选择 PDSN。因此登记应答消息 912 包括登记拒绝码 136，例如没有识别合适的外部代理，或者进一步包括由 FACN 15 220 选择的 PDSN 的网络地址，例如 IP 地址(在此例中，PDSN 232 的 IP 地址)。

当无线网络节点 216 收到包含选定 PDSN 的网络地址的登记应答消息 912 时，无线网络节点 216 向应答消息中规定的 PDSN 发送登记请求消息 914。根据图 9 所示实施例，无线网络节点 216 向 PDSN 232 发送包括寿命参数和移动节点-本地代理扩展的登记请求消息 914。在 PDSN 232 验证移动节点 210 以后，
20 以后描述该过程，PDSN 232 向无线网络节点 216 发送登记应答消息 916。当无线网络节点 216 收到来自 PDSN 232 的包含登记接受响应的登记应答消息 916，移动节点 210 可以与 PDSN 232 建立通信链路，例如点对点通信链路，如 918 所示。在建立通信链路以后，移动节点 210 登记到 PDSN 232，移动节点 210
开始经 PDSN 232 项目标主机传输用户数据。

当移动节点 210 建立与 PDSN 232 的通信链路并向 PDSN 232 发送登记请求消息 914，PDSN 232 安排用来验证该请求。根据示范性实施例，FACN 220 保
25 存在以前登记成功验证的移动客户的数据库记录，例如，如表 7 所示。每次移
动客户登记时，移动客户并不超高速缓存在 FACN 数据库中，移动客户所登记
的 PDSN 向 FACN 220 发送 AAA 档案信息。此外，根据一个实施例，如果移动客
户被验证并具有激活状态，则 FACN 220 向服务移动节点 210 的 PDSN 提供缓存
30

的 AAA 档案信息，允许 PDSN 跳过 AAA 验证。

图 10A、10B 和 10C 是说明根据本发明的一个实施例移动节点首次登记到外部代理的方法 1000 的流程图。参见图 10A，当在步骤 1002 无线网络节点检测到新的移动节点并成功登记到控制节点选择的外部代理时，在移动节点和由控制节点指定的外部代理之间建立通信链路。例如，移动节点可以与外部代理建立点对点通信链路。在步骤 1004，移动节点向外部代理发送登记请求消息。根据示范性实施例，外部代理存储包含一列移动对话的访问者列表记录，这些移动对话与在外部代理提供服务的移动节点有关。外部代理的访问者列表记录的移动对话与该外部代理提供服务的移动节点有关，因此已经被验证。在步骤 1006，外部代理确定正在登记的移动节点是否存在访问者列表记录。如果外部代理在其本地访问者列表记录中具有移动节点，方法 1000 继续到步骤 1030，正如下文所进一步详细描述的。如果外部代理控制节点在访问者列表记录没有该移动节点，则在步骤 1008，外部代理向控制节点发送包含验证数据请求的访问者列表登记请求消息。

当控制节点在步骤 1010 收到来自外部代理的访问者列表登记请求消息时，控制节点确定移动节点已经被验证，和因此控制节点是否包含移动节点的验证数据。为此，控制节点可以检索包含与移动节点的用户有关的数据的移动用户记录。此外，利用移动用户数据库记录，控制节点可以确定移动节点的活动状态。在一个实施例中，控制节点确定移动节点是否具有激活的对话状态。如果控制节点确定移动节点的验证数据不可用，或者记录中的移动用户对话定义为不激活，则控制节点拒绝访问者列表登记请求，并在步骤 1016，向外部代理发送包含验证数据拒绝参数的访问者列表应答消息。

当外部代理收到包含验证数据拒绝参数的应答消息时，外部代理可以利用其他的装置验证移动节点的客户。根据一个实施例，在步骤 1018，外部代理查询验证网络服务器来验证移动节点。接下来，在步骤 1020，外部代理确定移动节点客户是否已经被成功验证。如果移动节点验证失败，方法 1000 结束。如果移动节点的验证过程成功，则在步骤 1022，外部代理向控制节点发送包含移动节点验证数据的登记更新消息。当控制节点在步骤 1024 收到登记更新消息时，控制节点更新或创建具有移动节点的已接收验证数据的新移动用户记录。有可能控制节点收到包含移动节点杨拯数据的登记更新消息，表示外部代

理不同于最初向正在登记的移动节点的原始更新消息的外部代理，因此，表示外部代理越区切换。在步骤 1026，控制节点确定更新消息中的外部代理是否与以前验证的外部代理相同。如果外部代理不同，则在步骤 1028 控制节点向以前服务移动节点的外部代理发送登记更新消息。当以前服务的外部代理在步 5 步骤 1030 收到来自控制节点的登记更新消息，表示移动节点已经登记到新的外部代理时，以前服务的外部代理可以终止以前服务该移动节点的无线节点的通信链路。可能由于各种各样的原因外部代理发生越区切换，例如当移动节点漫游到没有预定于以前服务外部代理通信的无线节点时，或者当以前服务的外部代理已经超过其中一个负荷门限时。将在图 13 进一步描述。

10 回到步骤 1010，如果控制节点确定移动节点用户的验证数据可用并且在移动用户记录中指定的移动节点状态是激活的，则控制节点将验证数据返回给外部代理，因此允许外部代理跳过验证过程。在这种实施例中，在步骤 1012，控制节点向外部代理发送包含与移动节点有关的验证数据的访问者列表登记应答消息。在步骤 1014，外部代理接收来自控制节点的访问者列表应答消息。

15 当外部代理具有移动节点的验证数据时，在步骤 1032，外部代理登记到移动节点的本地代理。在一个实施例中，到本地代理的登记过程包括从外部代理向本地代理发送登记请求消息，并在外部代理收到来自本地代理的登记应答消息。当外部代理成功登记到本地代理时，则在步骤 1034，外部代理向移动节点发送登记应答消息。当移动节点收到来自外部代理的登记应答消息时，移 20 动节点开始经外部代理和本地代理传送数据到目标逐级。

25 在参照图 10A、10B 和 10C 所述的方法 1000 中，移动节点可以包括移动节点 210，外部代理控制节点可以包括 FACN 220，本地代理可以包括本地代理 24，验证服务器可以包括 RADIUS 服务器，外部代理可以包括 PDSN 232、234 或 236，如图 2 所示。但是，示范性的方法并不局限于这些装置，也可以使用或多或少或不同的装置，只要这些装置可操作执行图 10A、10B 和 10C 的步骤。

图 11 是说明移动节点首次登记到外部代理的消息序列方案 1100 的方框图，由控制节点选择该外部代理为移动节点提供网络服务。方框图包括移动节点 210、无线网络节点 216、FACN 220、PDSN 232、HA 24 和 AAA 服务器 240，如图 2 所示。图 11 的示范性消息序列方案表示了一个实施例，其中移动节点 30 210 建立与 PDSN 232 的 PPP 通信链路。当 FACN 220 选择 PDSN 232 服务移动

节点 210 时，移动节点 210 通过 PPP 通信链路到达 PDSN 232 并开始代理发现过程，分别由 1104 和 1106 所示。在建立 PPP 通信链路以后，移动节点 210 向 PDSN 232 发送登记请求消息 1108。根据优选实施例，登记请求（寿命）消息 1108 可能具有根据 RFC 2002 所述的消息格式。但是，可以使用不同或等同的消息格式。
5 的消息格式。

当 PDSN 232 收到登记请求消息 1108 和 PDSN 232 在其本地访问者列表中没有移动节点时，PDSN 232 向 FACN 220 发送访问者登记请求消息 1110 确定 FACN 220 是否具有移动节点的验证数据。在一个实施例中，登记请求消息 1110 包括多个扩展字段，例如定义特定于对话的参数、移动节点 NAI 参数和验证参数。特定于对话的扩展包括与移动节点 210 和 PDSN 232 之间的通信对话有关的信息，移动节点 NAI 扩展包括用于移动节点 210 和 PDSN 232 之间的用户档案有关的信息，验证扩展包括在 PDSN 232 利用 PDSN-FACN 密钥计算的验证码值。应当理解也可以使用或多或少或等同的扩展字段。
10
15

当 FACN 220 收到登记请求消息 1110，FACN 220 确定它是否存储移动节点 210 的验证数据。根据图 11 所示的实施例，如方框 1112 所示，FACN 220 没有以前与移动节点 210 有关的验证状态。因为 FACN 220 没有移动节点 210 的验证数据，FACN 220 拒绝访问者列表登记请求并向 PDSN 232 发送访问者列表登记拒绝应答消息 1114。访问者列表登记拒绝应答消息 1114 可以包括多个参数，向 PDSN 232 告知它请求的状态。例如，如果移动节点 210 的验证数据可以在 FACN 220 上得到，则访问者列表登记应答消息可以包括验证数据可用参数，如果在 FACN 220 拒绝了验证数据请求，则访问者列表登记应答消息可以包括无法为 PDSN 232 提供验证数据的原因。例如，FACN 220 可以指定外部代理验证过程参数、登记识别失配参数、较差形成的请求参数或验证数据不可用参数的失败。
20
25

当 PDSN 232 收到访问者列表登记拒绝应答消息 1114 时，PDSN 232 查询 AAA 网络服务器 1102 用于移动节点 210 所需的验证数据，如 1116 所示。一旦验证移动节点 210，PDSN 232 登记到本地代理 24。在一个实施例中，本地代理 24 的登记过程包括从 PDSN 232 向本地代理 24 发送登记请求消息 1118，在 PDSN 232 接受来自本地代理 24 的登记应答接受消息 1120。在成功登记到本地代理 24 以后，PDSN 232 向移动节点 210 发送登记应答接受消息，因此完成移
30

动节点 210 的登记过程。

根据一个实施例，一旦移动代理 210 被验证和登记到本地代理 24，PDSN 232 向 FACN 220 通知访问者列表更新。为此，PDSN 232 发送访问者列表登记更新消息 1124，最好包括 PDSN 232 利用 AAA 服务器 1102 确定的 AAA 档案。

5 除了参照访问者列表登记请求消息 1110 讨论的扩展字段以外，访问者列表登记更新消息 1124 具有包含移动节点 210 的 AAA 档案的多个扩展字段。在一个实施例中，扩展字段可以是两个八位字节长。

当 FACN 220 接收来自 PDSN 232 的访问者列表登记更新消息 1122，FACN 220 10 更新移动节点 210 的移动用户记录。此外，响应消息 1122 的接收，FACN 220 向 PDSN 232 发送访问者列表登记确认消息 1126，因此终止图 11 所示的消息序列方案。在移动节点 210 成功登记以后，移动节点 210 可以开始与远程实体传输数据，如双向分组数据建立方框 1128 所示。

参照图 11 所述的消息序列 1100 涉及移动 IP 首次登记过程。但是，优选实施例并不局限于移动 IP，同样可应用于当移动节点 210 建立简单 IP 对话。15 图 12 是说明简单 IP 第一次登记到控制节点选定的外部代理的消息序列方案 1200 的方框图。方框图包括移动节点 210、无线网络节点 216、FACN 220、PDSN 232 和 AAA 服务器 240，如图 2 所示。当 FACN 220 选择 PDSN 232 服务移动节点 210 时，无线网络节点 216 登记到 PDSN 232，如图 9 所示，移动节点 210 建立与 PDSN 232 的通信链路。根据图 12 所示的实施例，移动节点 210 利用链 20 路控制协议（“LCP”）协商方法 1204 建立与 PDSN 232 的通信链路。此外，移动节点 210 可以向 PDSN 232 发送接入请求消息，例如口令验证协议（“PAP”）/挑战握手验证协议（“CHAP”）请求消息 1206。PAP/CHAP 请求消息 1206 包括登记请求和与移动节点 210 有关的信息数据。当 PDSN 232 收到 PAP/CHAP 25 请求消息 1206 而且本地访问者列表没有移动节点 210 时，PDSN 220 向 FACN 232 发送访问者列表登记请求消息 1208 以确定 FACN 232 是否具有移动节点 210 的验证数据。访问者列表登记请求消息 1208 最好包括多个扩展字段，扩展字段包括特定与对话的参数、移动节点 NAI 参数和 PDSN 232 的验证参数。

当 FACN 220 接收访问者列表登记请求消息 1208 时，FACN 220 确定它是否存储了移动节点 220 的验证数据。根据图 12 所示的实施例，在方框 1210，30 FACN 220 在此例中没有与移动节点 210 有关的验证数据。因为 FACN 220 没有

PDSN 232 的以前的验证数据, FACN 210 拒绝该访问者列表登记请求并向 PDSN 232 发送访问者列表登记拒绝应答消息 1212。与图 11 的访问者列表登记拒绝应答消息 1114 类似的方式, 访问者列表登记拒绝应答消息 1212 可以包括拒绝理由参数, 例如验证数据不可用参数。当 PDSN 232 收到来自 FACN 220 的访问者列表登记拒绝应答消息 1212 时, PDSN 232 查询 AAA 服务器 1102 的移动节点 210 的验证数据, PDSN 232 可以开始与移动节点 210 的 PAP/CHAP 协商 1216, 以便在移动节点和 PDSN 232 之间建立通信链路。

根据一个实施例, 当 PDSN 232 验证移动节点 210 时, PDSN 232 向 FACN 210 传送移动节点 210 的验证数据, 因此 FACN 210 可以利用从 PDSN 232 收到的验证数据更新移动节点 210 的现有移动用户记录, 或者它可以为移动节点 210 创建新的移动用户。在图 12 所示的实施例中, PDSN 232 向 FACN 210 发送包含移动节点 210 验证数据的访问者列表登记更新消息 1218。当 FACN 220 收到移动节点 210 的验证数据时并将收到的数据缓存到移动节点 210 的用户信息记录时, FACN 210 向 PDSN 232 发送访问者列表登记确定消息 1220, 因此终止图 12 所示的消息序列方案。在移动节点 210 成功登记到 PDSN 232 以后, 移动节点 210 可以通过 IP 通信链路开始传送数据。

在移动节点 210 漫游到新的无线网络节点, 而该节点不包含为新的无线网络节点定义的 PDSN 组的最后一个服务 PDSN 的情况下, FACN 220 选择一新的 PDSN 服务移动节点 210。此方案使得通信对话, 例如移动 IP 通信对话或 IP 通信对话越区切换到目前不为移动节点 210 提供服务的 PDSN。此方案称为“PDSN 越区切换”。FACN 210 可以经一组在 PDSN 和 FACN 210 之间交换的更新消息支持 PDSN 越区切换。图 13 是说明根据一个实施例 PDSN 越区切换的消息序列方案 1300 的方框图。方框图包括移动节点 210、无线网络节点 216A、FACN 210、例如 PDSN 232 的旧 PDSN, 例如 PDSN 234 的新 PDSN、和移动节点 210 的本地代理 24。在漫游到无线网络节点 216A 的服务区以前, PDSN 232 为移动节点 210 提供网络服务, 如方框 1302 所示。当移动节点 210 漫游到无线网络节点 216A 新的服务区时, 无线网络节点 216A 向 FACN 220 发送登记请求消息 1304, 以便确定可以为移动节点 210 提供通信服务的外部代理。登记请求消息 1304 可以包括与移动节点 210 有关的多个参数, 移动节点 210 的这种特定于对话的参数和识别数据。根据图 13 所示的实施例, PDSN 232 并不包含

在与无线网络节点 216A 有关的任何一个 PDSN 组中，因此当 FACN 220 接收登记请求消息 1304 时，FACN 220 选择一新的 PDSN，PDSN 234 以便为移动节点 210 提供业务。在为移动节点 210 选择 PDSN 234 以后，FACN 220 发送包含登记拒绝参数的登记应答消息 1306（因为 FACN 220 拒绝向移动节点 210 提供登记业务），此外，包括 PDSN 234 的网络地址。

当无线网络节点 216A 从 FACN 接收具有 PDSN 234 地址的登记应答消息 1306 时，无线网络节点 216A 建立到 PDSN 234 的通信链路，例如 PPP 通信链路上的 RP 隧道，如方框 1308 所示。接下来，移动节点 210 向在 FACN 220 选定的新的 PDSN 234 发送登记请求消息 1310。因为，移动节点 210 越区切换到新的 PDSN 234，PDSN 234 在其本地访问者列表中没有与移动节点 210 有关的移动对话。因此，因为新的 PDSN 234 没有移动节点 210 的验证数据，新的 PDSN 234 向 FACN 220 发送访问者列表登记请求消息 1312，以确定 FACN 220 具有移动节点 210 的验证数据。根据图 13 所示的实施例，移动节点 210 从另一个无线网络节点的服务区漫游到无线网络节点 216A 的服务区，因此，移动节点 210 以前已经被成功验证，FACN 220 具有以前登记的移动节点 210 的验证数据，如方框 1314 所示。此外，如果 FACN 220 确定该移动节点激活，FACN 220 在访问者列表登记应答消息 1316 中的移动节点 210 的验证数据。在一个实施例中，访问者列表登记应答消息 1316 具有多个包含移动节点 210 验证数据的扩展字段。

当 FACN 220 向新的 PDSN 234 发送验证数据时，新的 PDSN 234 可以跳过 AAA 过程并直接登记到本地代理 24。因此，当新的 PDSN 234 收到访问者列表登记应答消息 1316 中的验证数据时，新的 PDSN 234 与本地代理 24 通信，用于移动 IP 再次登记请求处理。新的 PDSN 234 和本地代理的再次登记过程可以包括向本地代理 24 发送登记请求消息 1318，并在完成登记过程以后接收来自本地代理 24 的登记应答接受消息 1320。

当新的 PDSN 234 成功登记到本地代理 24 时，新的 PDSN 234 向移动节点 210 发送登记应答消息 1322，表示登记过程完成。另外，根据本发明的一个实施例，新的 PDSN 234 可以向 FACN 220 发送登记更新消息 1324。但是，因为新的 PDSN 234 没有利用 AAA 服务器验证移动节点 210，而是接收来自 FACN 210 的移动节点 210 的验证数据，在新的 PDSN 234 产生的登记更新消息 1324 不必

包括从 FACN 220 接收的验证数据。在一个实施例中，如果新的 PDSN 234 向 FACN 220 发送登记更新消息 1324，登记更新消息 1324 可以包括多个扩展字段，包括特定于对话的扩展、移动节点 NAI 扩展和外部代理-本地代理验证扩展。

当 FACN 220 收到没有移动节点 210 的验证数据的登记更新消息 1324 时，

5 FACN 220 并不更新所存储的移动节点 210 的验证档案。相反，FACN 220 将消息中规定的通信对话标记为激活的对话并向 FACN 220 发送登记确认消息 1326。此外，根据示范性实施例，FACN 220 利用与移动节点 210 有关的移动用户记录确定漫游之前移动对话状态是否已经是激活，和该记录中最后一个访问的 PDSN 的 IP 地址是否不同于在登记更新消息 1324 指定的 PDSN。根据图 13
10 所示的实施例，移动节点 210 越区切换到新的 PDSN 234，因此，新的 PDSN 234 的 IP 地址不同于最后一个服务的 PDSN（旧的 PDSN 232）的 IP 地址。在这种实施例中，FACN 220 向最后一个服务的 PDSN 232 发送登记更新消息 1328，该消息包括表示移动节点 210 的移动对话不再激活的扩展。当旧的 PDSN 232 收到来自 FACN 220 的登记更新消息 1328 时，PDSN 232 可以清除在登记更新消息 1328 指定的移动对话的 RP 隧道，而不须等待与对话有关的寿命计时器到期。
15 当旧的 PDSN 234 收到登记更新消息 1328 时，旧的 PDSN 232 向 FACN 220 发送登记确认消息 1330，表示该通信对话已经被禁止。在 PDSN 234 成功再次登记到本地代理 24 时，移动节点 210 可以继续将新的 PDSN 234 用作外部代理来通信数据，如方框 1330 所示。

20 应当理解这里所述的程序、过程、方法和系统并不涉及或局限于任何特定类型的计算机或网络系统（硬件或软件），除非标明。各种类型的支持 IP 网的通用或专用的计算机系统可以根据这里所述的教义使用或执行操作。

25 鉴于本发明的原理可以应用的各种各样的实施例，可以理解所说明的实施例只是例子，不应当用来限制本发明的范围。例如，流程图的步骤可以采用不同于这里所述的顺序执行，可以使用或多或少的步骤，方框图中可以使用或多或少的元件。虽然优选实施例的各种元件已经描述为用软件来实现，但是在其他实施例中也可以使用在硬件或固件实现，反之亦然。

30 权利要求不应当理解为局限于所述的顺序或元件，除非阐明这个意思。因此，所有落入下文权利要求书的范围和精神的实施例及其等同物都受到本发明权利要求的保护。

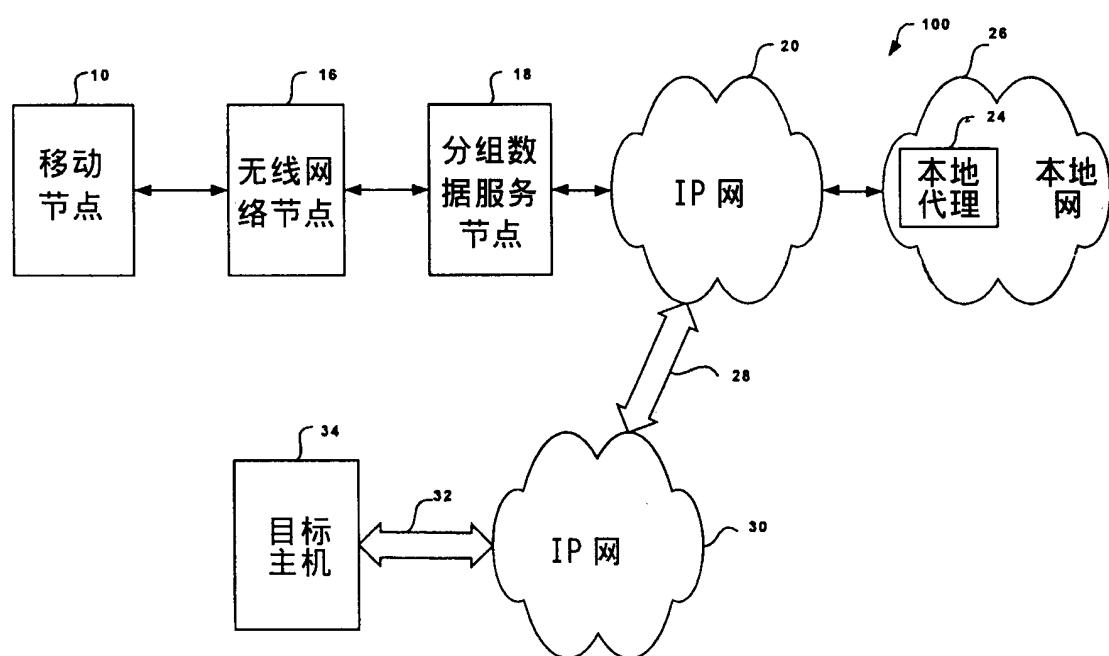


图 1

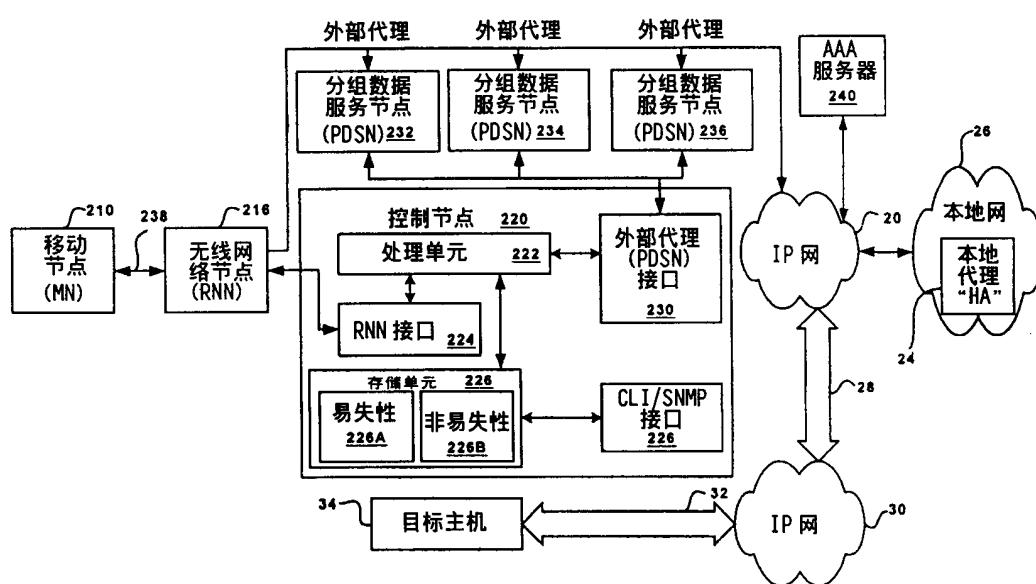


图 2

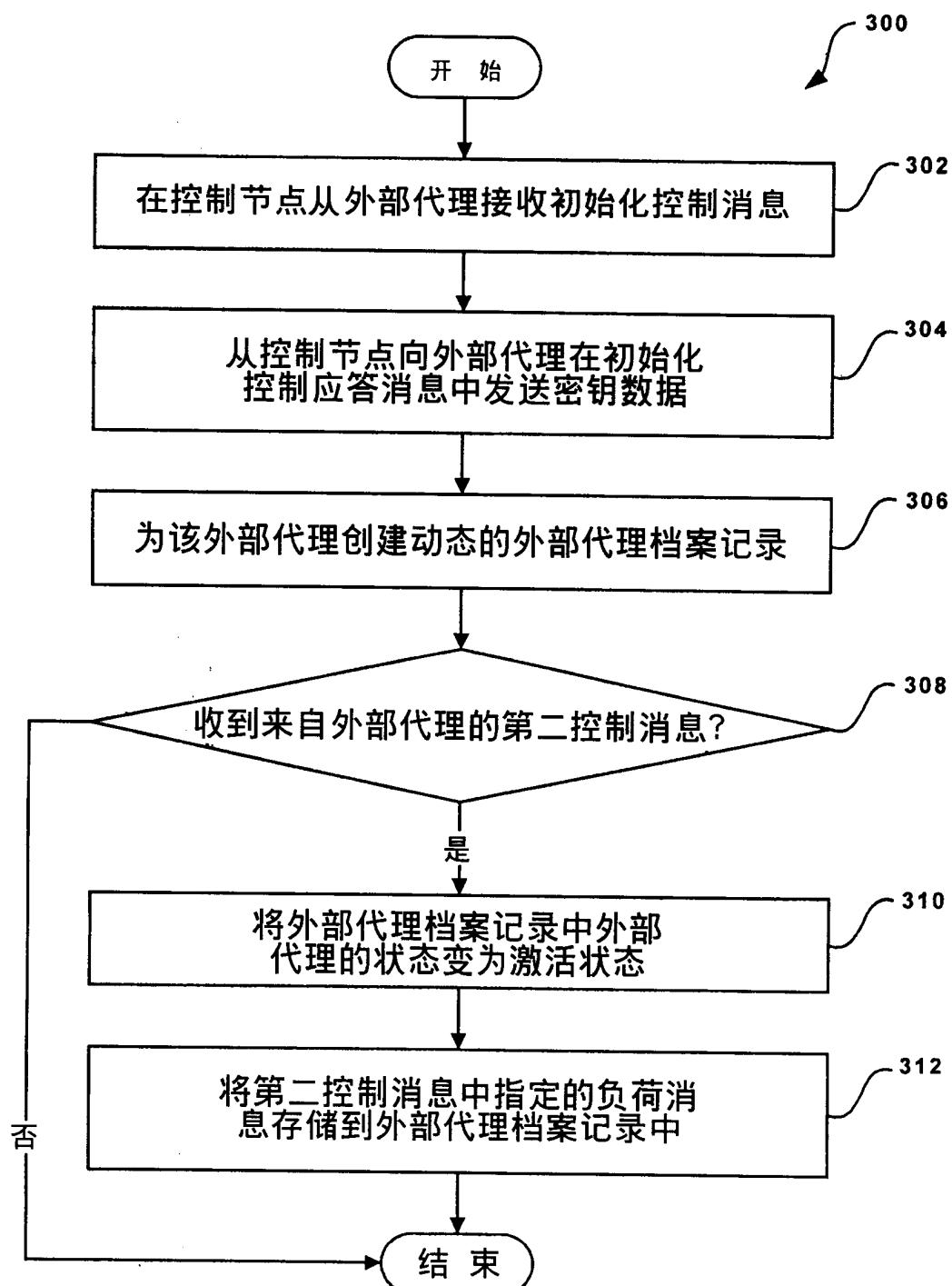


图 3

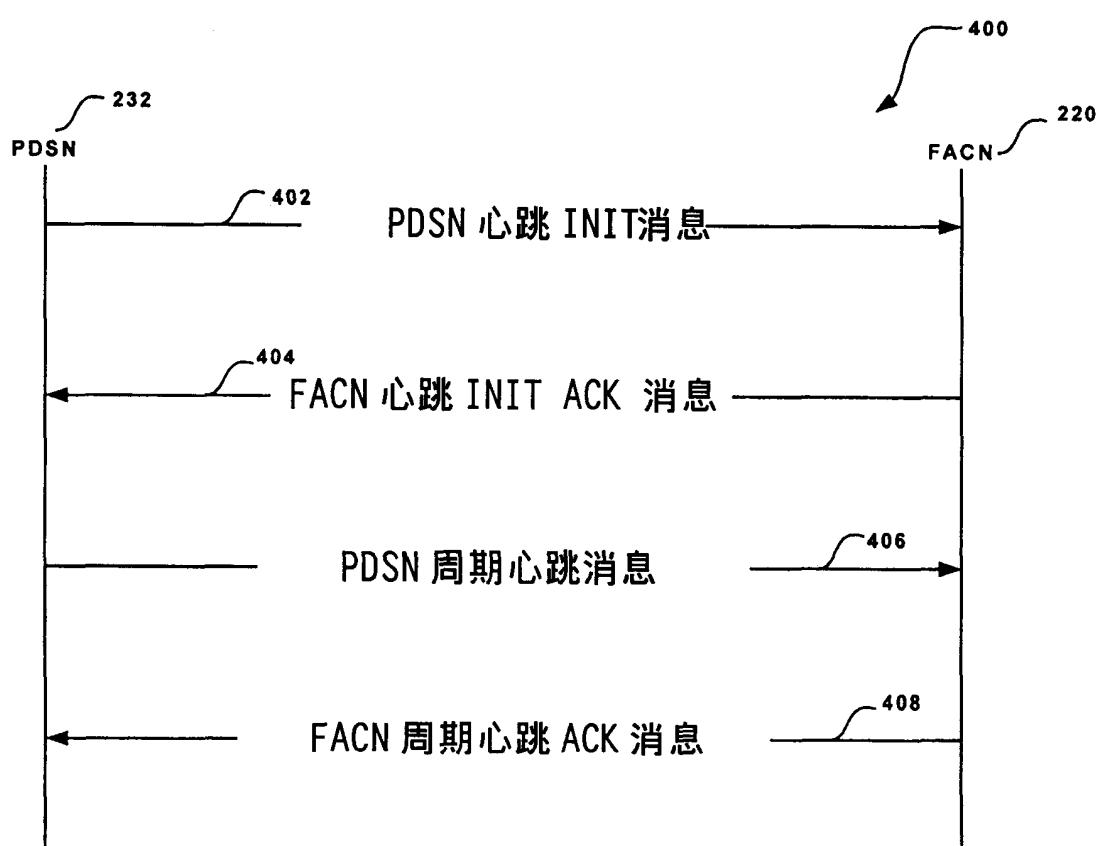


图 4



IP 首部 <u>502</u>		
UDP 首部 <u>504</u>		
类型 <u>506</u>	预留 <u>508</u>	长度 <u>510</u>
心跳间隔 <u>512</u>	预留	<u>514</u>
外部代理地址 <u>516</u>		
子类型呼叫负荷 <u>518</u>	长度 <u>520</u>	外部代理呼叫负荷 <u>522</u>
子类型 CPU 使用 <u>524</u>	长度 <u>526</u>	外部代理 CPU 使用 <u>528</u>
子类型存储器使用 <u>530</u>	长度 <u>532</u>	外部代理存储器使用 <u>534</u>
FH AUTH 类型 <u>536</u>	长度 <u>538</u>	SPI <u>540</u>
SPI <u>542</u>	验证码 ...	<u>544</u>
验证码 ...		

图 5



IP 首部 602		
UDP 首部 604		
类型 606	预留 608	长度 610
PDSN 地址 612		
密钥标记值 614		预留 616
子类型 PDSN 密钥 618	长度 620	SPI 622
SPI		秘密 624
... 秘密 (继续)		
... 秘密 (继续)		
... 秘密 (继续)		
秘密 624	子类型 PDSN-AAA 密钥 626	长度 628
AAA IP 地址 630		
... 秘密 (继续)		
... 秘密 (继续)		
... 秘密 (继续)		
... 秘密		
FH AUTH 类型 634	长度 636	SPI 638
SPI		验证码 ... 640

图 6

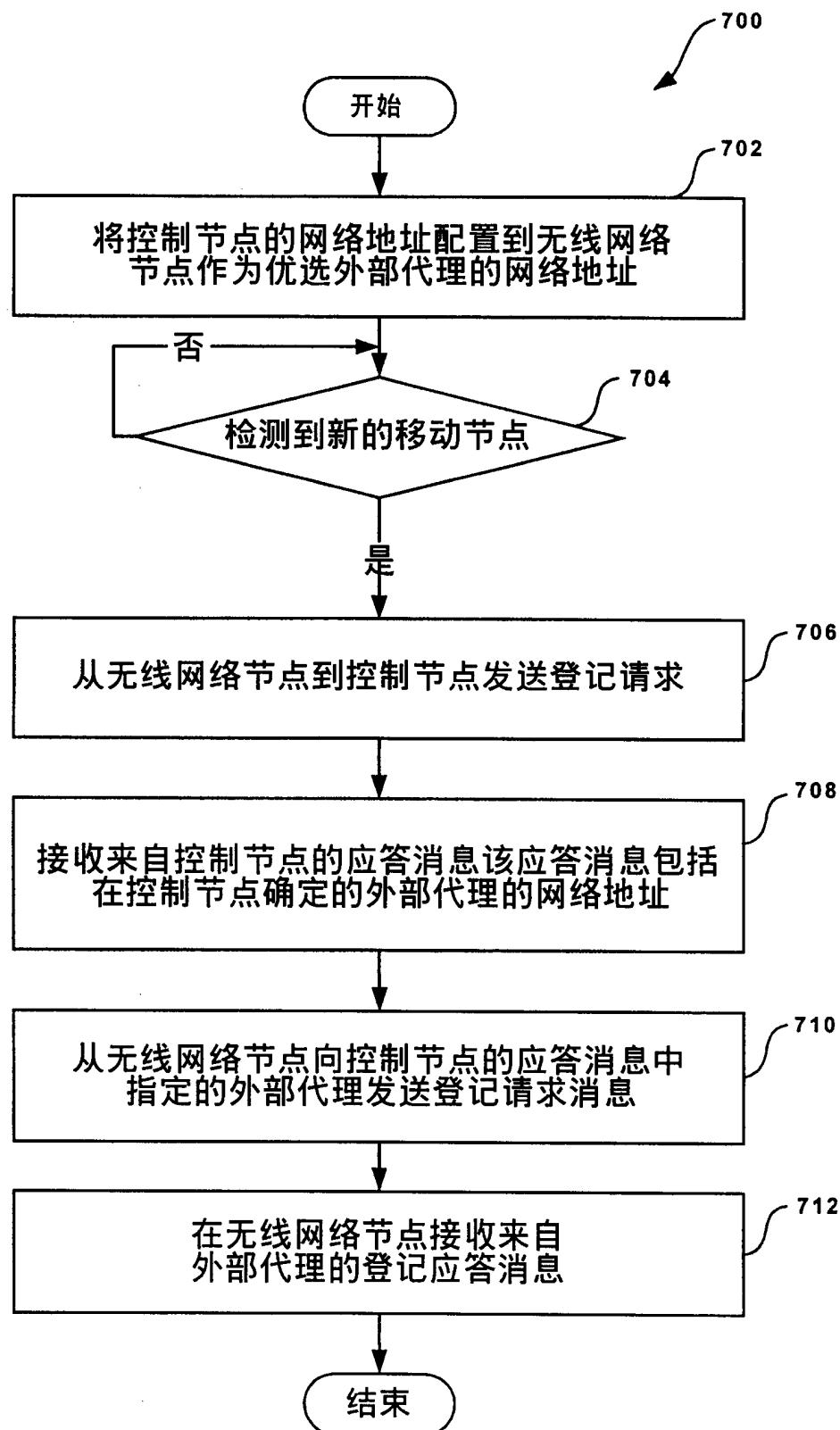


图 7

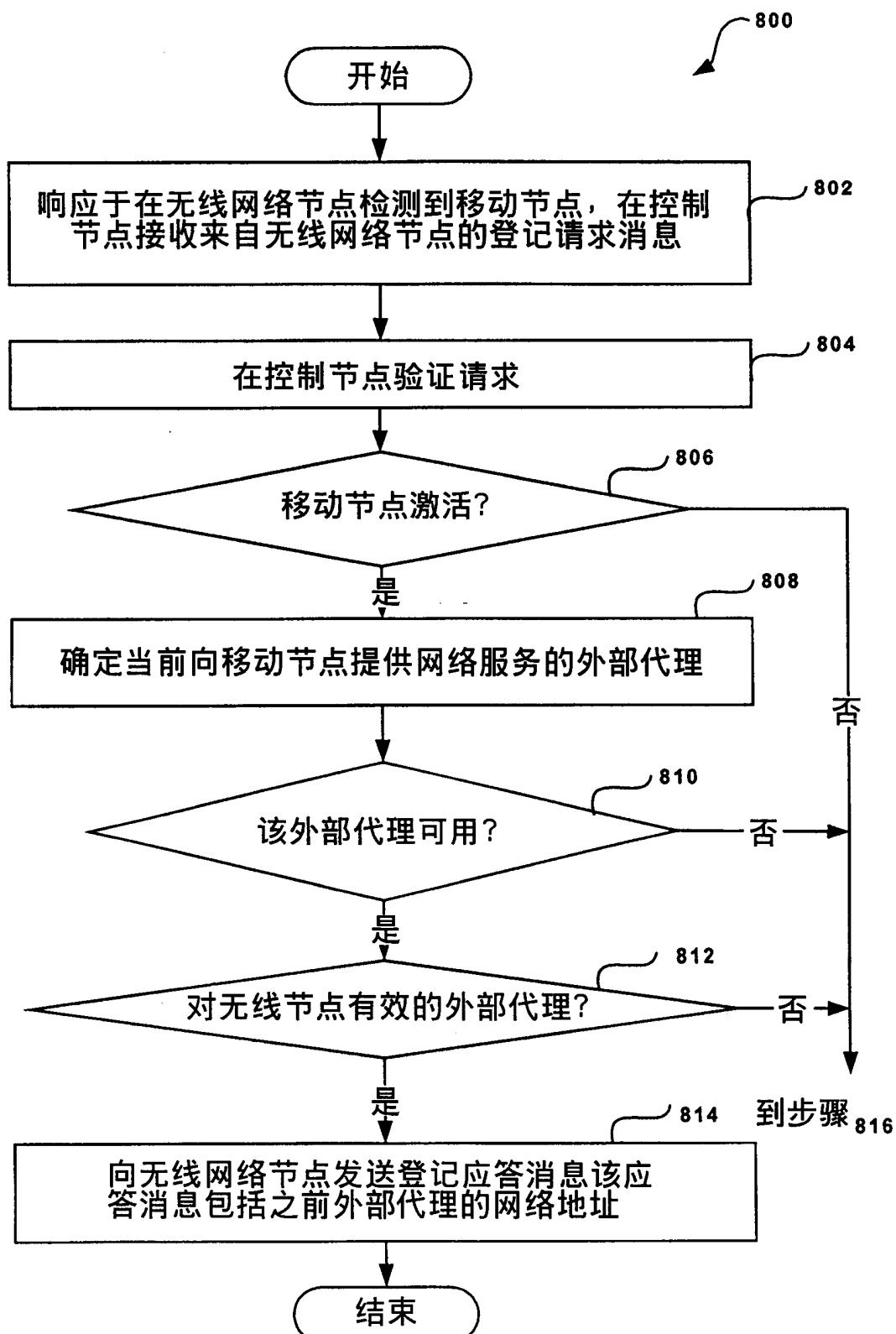


图 8A

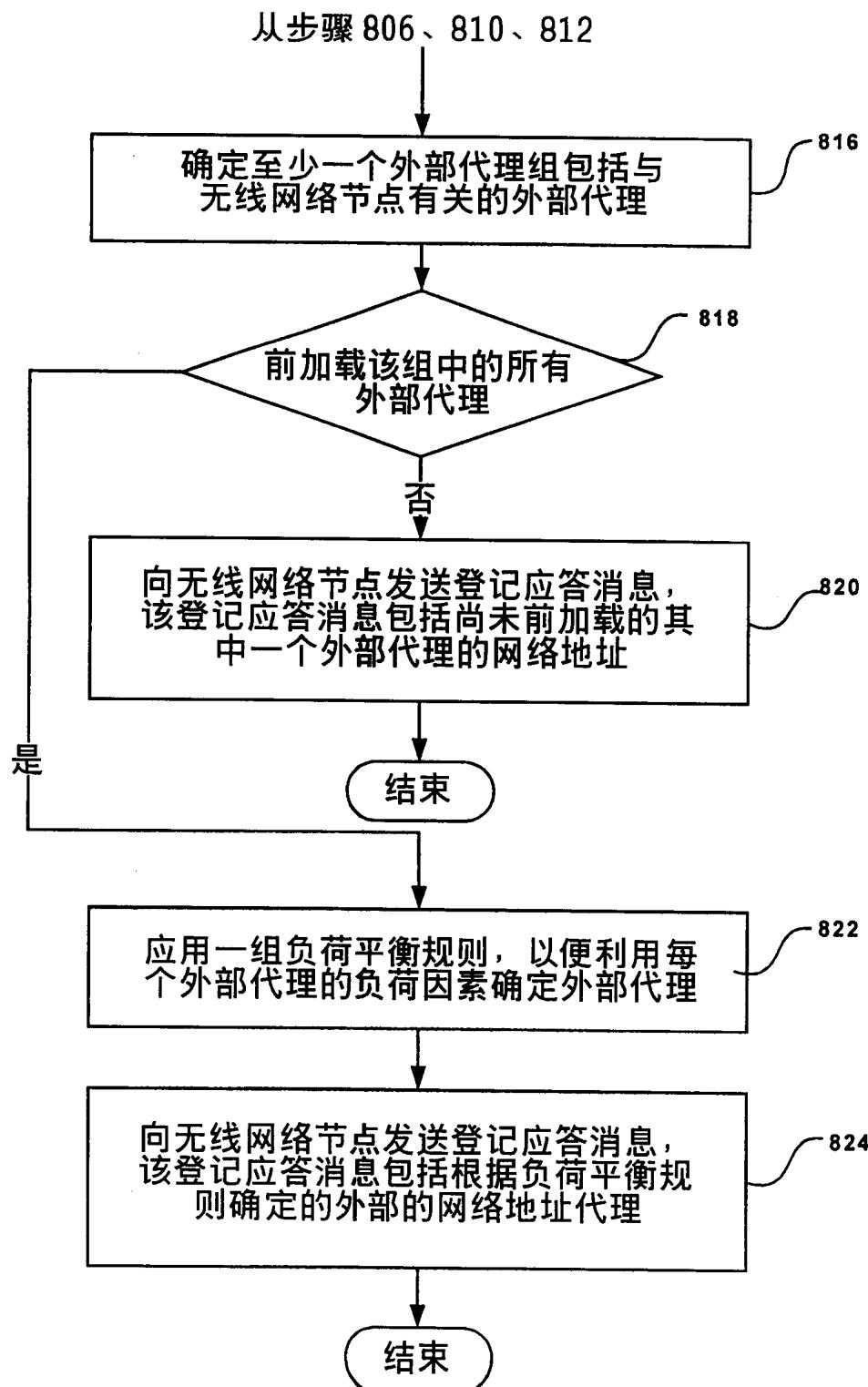


图 8B

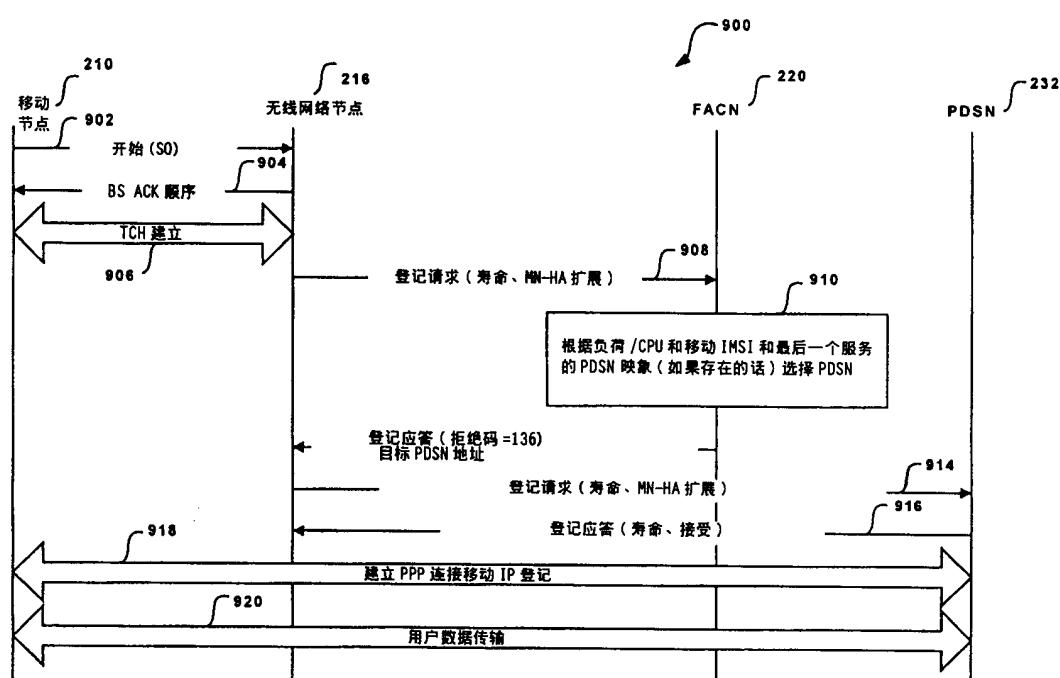


图 9

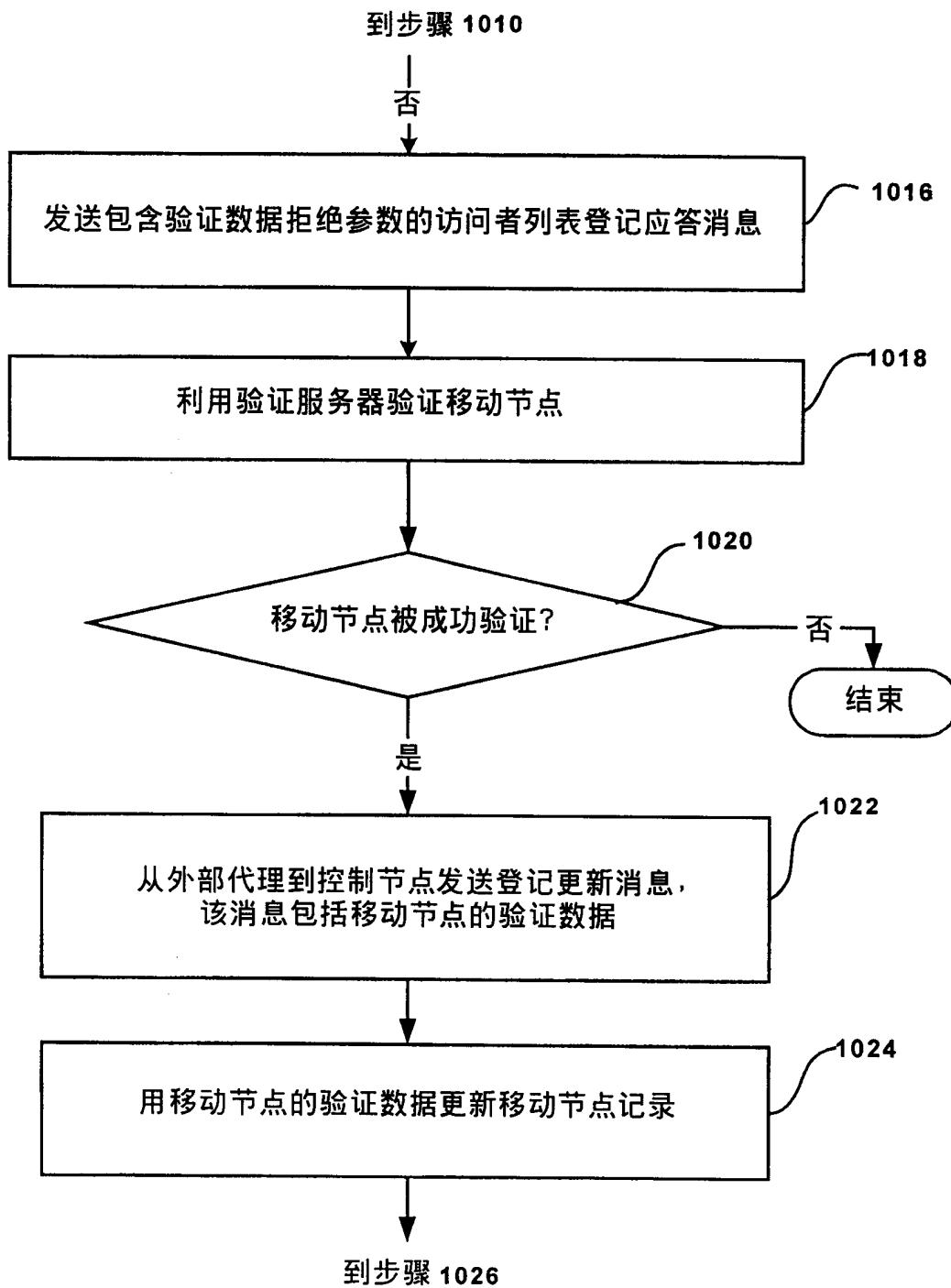


图 10B

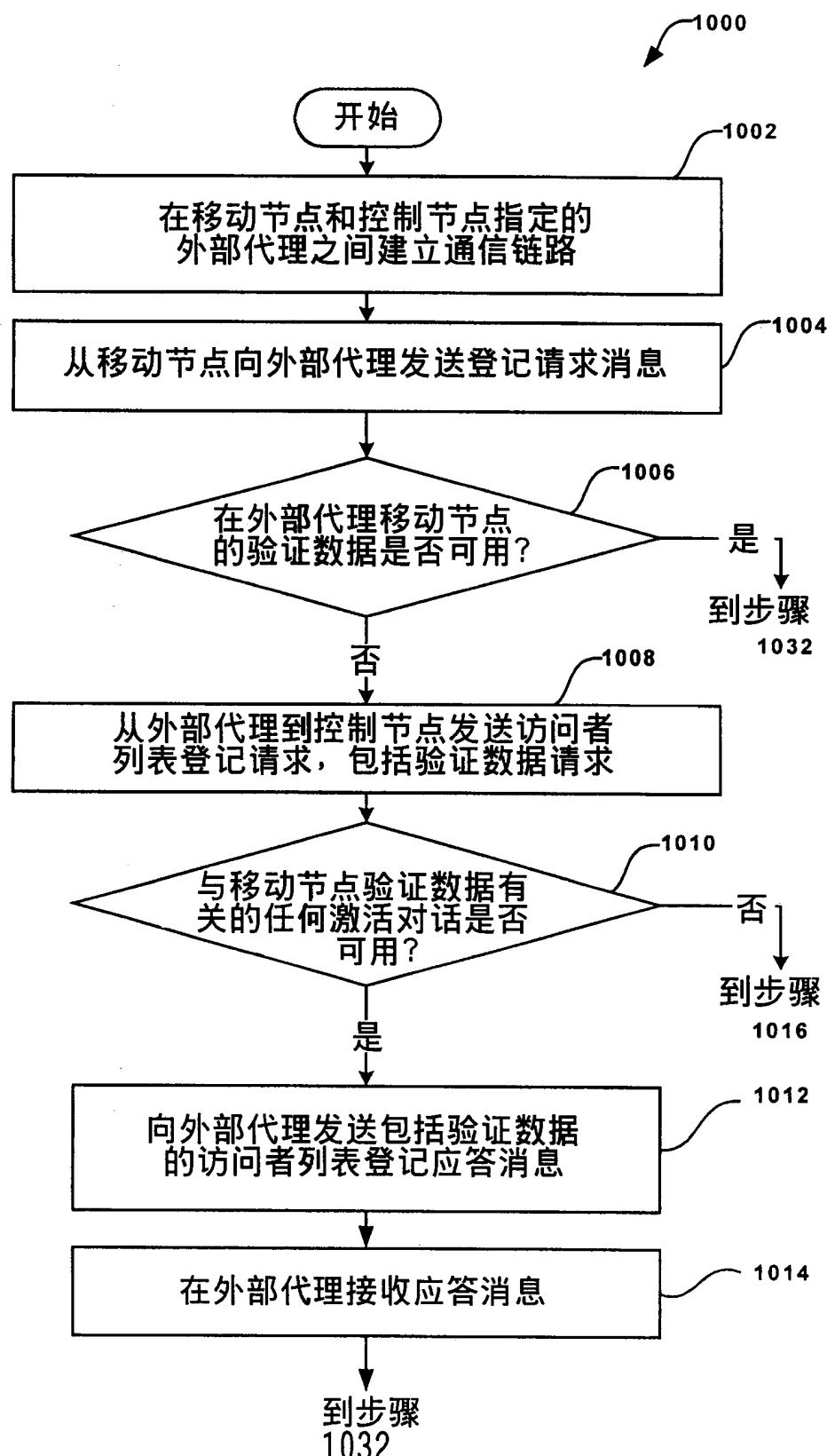


图 10A

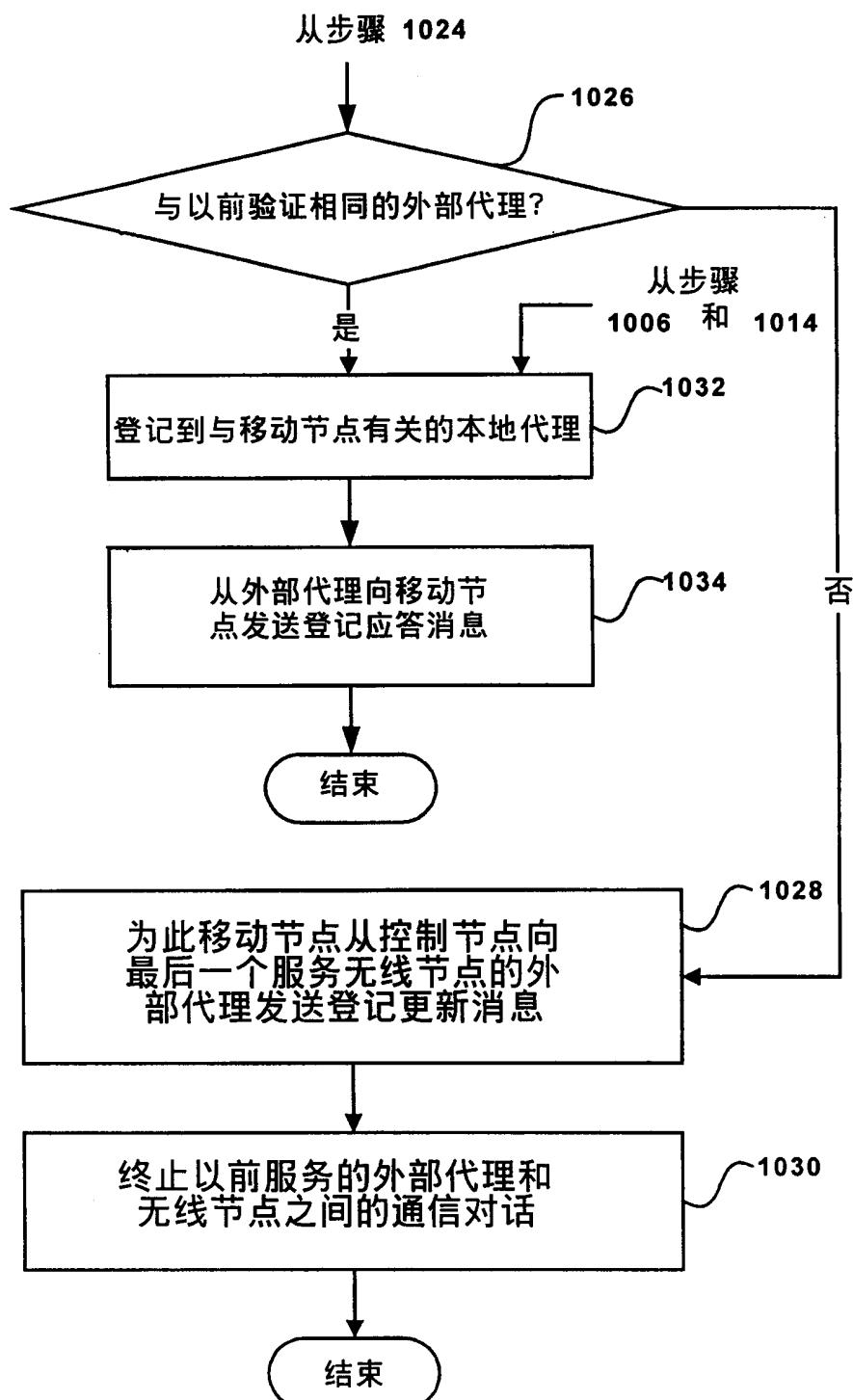


图 10C

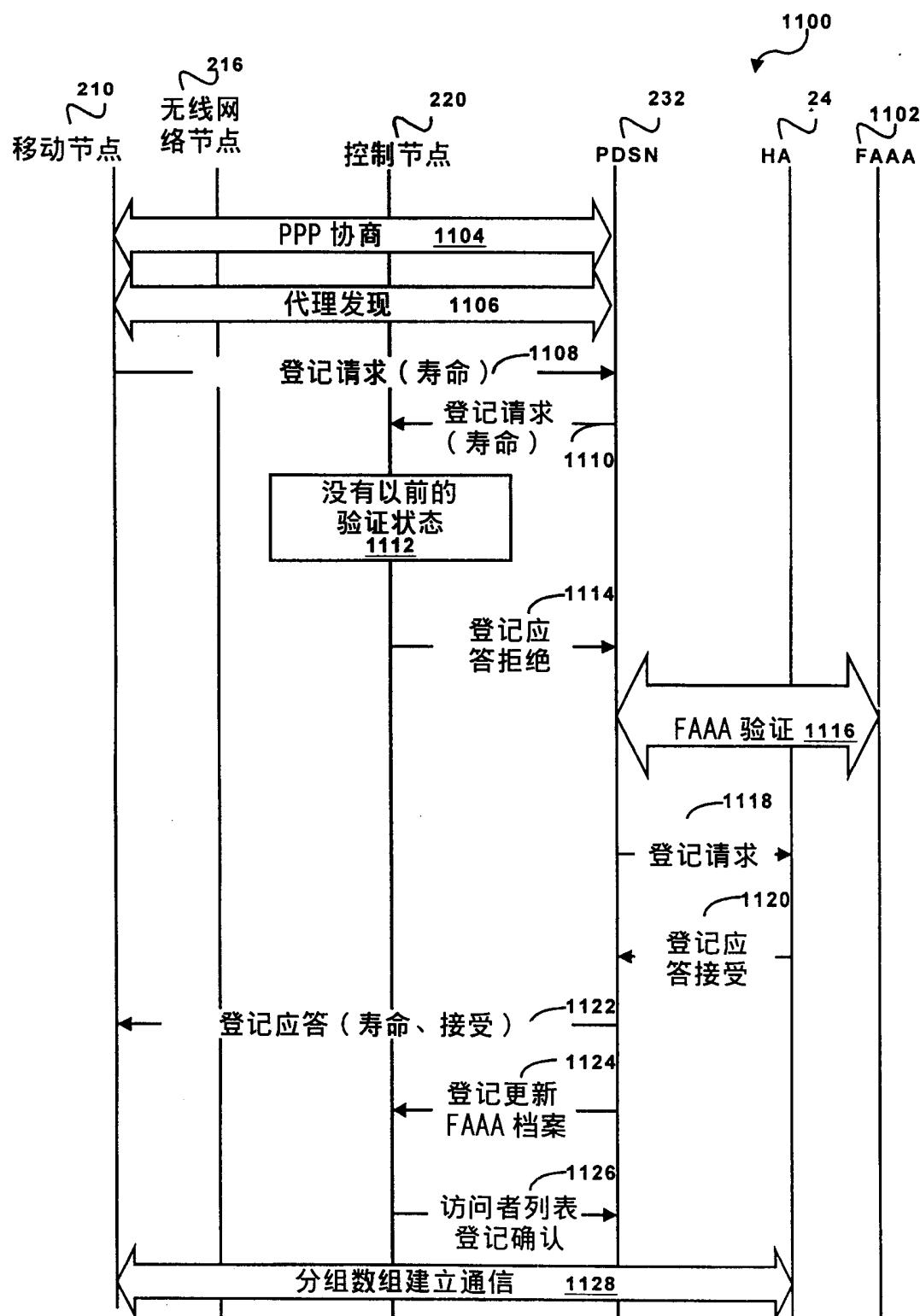


图 11

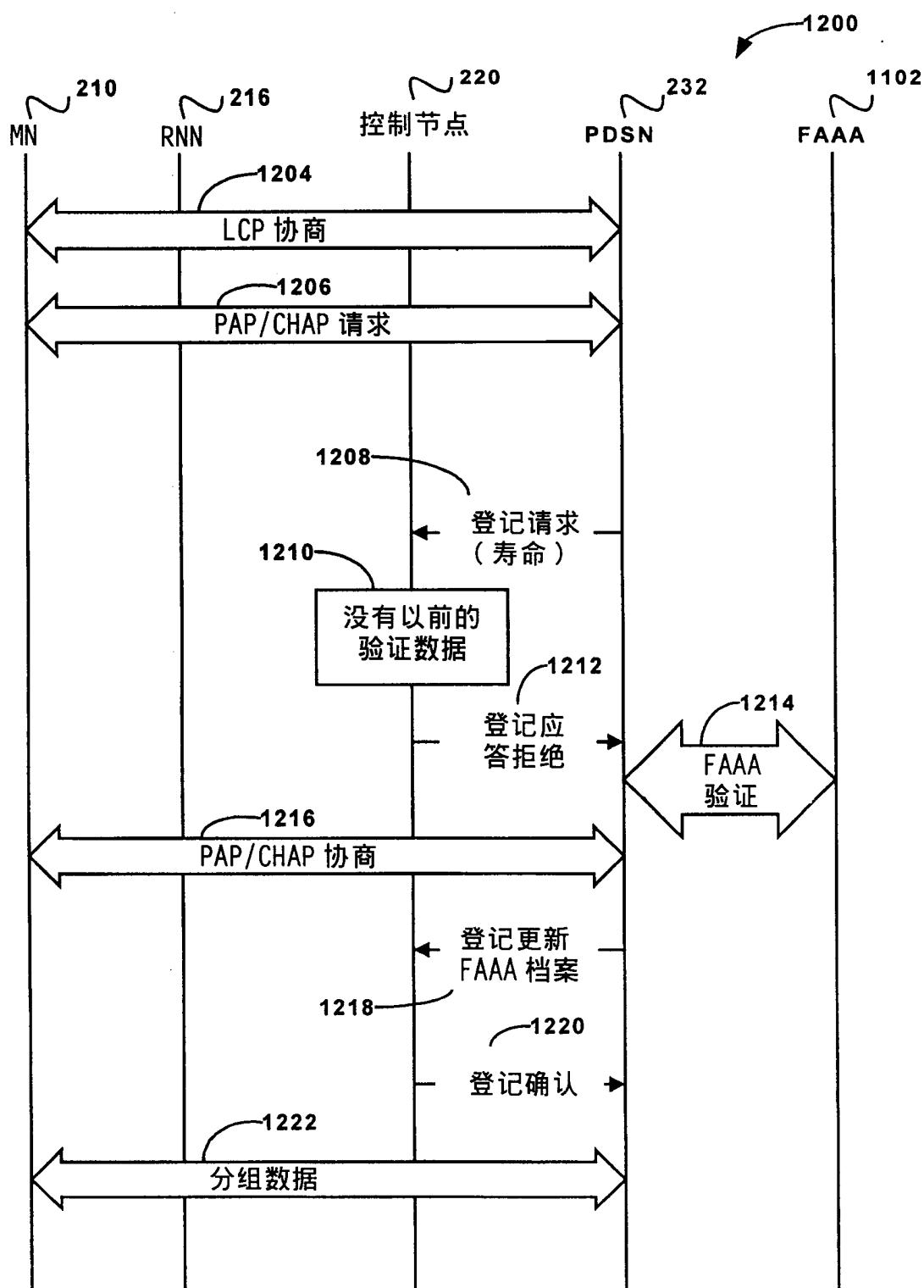


图 12

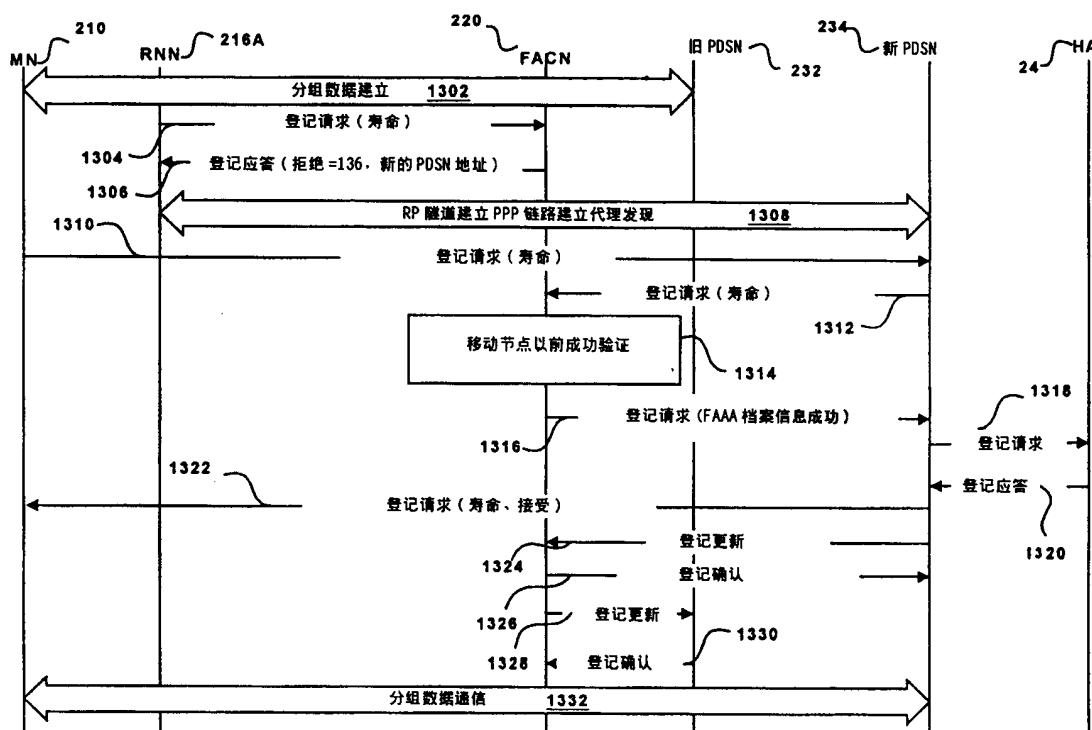


图 13