



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101578840 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 200780048987. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 12. 31

H04L 29/06 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/883, 039 2006. 12. 31 US

(56) 对比文件

CN 1788508 A, 2006. 06. 14,

US 6795705 B1, 2004. 09. 21,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 06. 30

CN 1430856 A, 2003. 07. 16,

US 7080151 B1, 2006. 07. 18,

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/089215 2007. 12. 31

审查员 高旭

(87) PCT申请的公布数据

W02008/083377 EN 2008. 08. 21

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 A·奥尼尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘瑜 王英

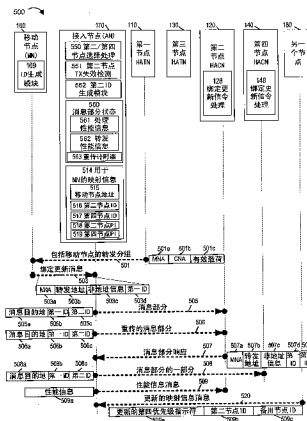
权利要求书 4 页 说明书 30 页 附图 20 页

(54) 发明名称

用于在通信系统中使用的方法和装置

(57) 摘要

各种方法和装置涉及用来在系统中提供增强的功能和容错的接入节点,其中,系统将归属代理功能分布在归属代理控制节点和隧道节点之间,在本文中隧道节点被称为归属代理隧道节点,其在归属代理控制节点的指导下执行分组转发。在一些实施例中,对分布式归属代理方法进行了增强,以便提供归属代理控制节点和/或归属代理隧道节点的冗余。因此,根据一些实施例,如果归属代理控制节点失效,那么次要归属代理控制节点可以接管归属代理控制功能。各个实施例对各种方法、装置和/或消息以及系统配置进行了描述,其可被用来维护主要和次要归属代理控制,并且有助于在主要和次要节点之间进行功能的快速转移。



CN 101578840 B

1. 一种对通信系统中的接入节点进行操作的方法,所述通信系统包括所述接入节点、第一节点、第二节点和第四节点,所述方法包括:

对指示移动节点地址与所述第二节点以及第四节点的标识符之间映射的信息进行存储;

对包括所述移动节点地址和转发地址的绑定更新消息进行接收,所述第一节点使用所述转发地址对包括所述移动节点地址的分组进行转发;

在所述第二节点和第四节点之间进行选择,作为所述消息的一部分的目的地;以及将所述消息的所述部分转发到所述第二节点。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一节点是归属代理隧道节点,所述第二节点是归属代理控制节点,并且所述第四节点是第二归属代理控制节点。

3. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

在对绑定更新消息进行接收之前,对所述接入节点进行操作,以便将包括第二节点选择信息的选择消息发送到移动节点,所述第二节点选择信息指示所述移动节点应该将包括所述移动节点地址的绑定更新消息发送到所述第二节点;

其中,所述接收到的绑定更新消息还包括目的地节点标识符,所述目的地节点标识符将所述第二节点标识为所述绑定更新消息的目的地。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述转发地址是所述接入节点的地址,并且所述接入节点包括移动 IP 外地代理。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述第二节点和第四节点是对用于移动节点地址和转发地址之间的绑定的绑定更新信令进行处理的节点,所述第一节点使用所述转发地址对包括所述移动节点地址的分组进行转发。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述选择基于包括在所述绑定更新消息中的至少一些信息。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其中,所述包括在所述绑定更新消息中的至少一些信息是非地址信息。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述接入节点基于包括在所述所存储的映射信息中的优先级指示符来选择所述第二节点而不是所述第四节点作为所述消息的目的地,所述优先级指示符与所述第二节点和第四节点中的至少一个相关,所述优先级指示符指示所述第二节点具有高于所述第四节点的优先级。

9. 如权利要求 8 所述的方法,还包括:

对包括更新后的映射信息在内的消息进行接收,所述更新后的映射信息包括优先级信息,该优先级信息指示了对与所述第二节点和第四节点中的至少一个相对应的所存储的优先级信息所做出的优先级指示信息的改变。

10. 如权利要求 9 所述的方法,其中,所述通信系统还包括另一个节点,并且其中,所述接收到的消息包括由下列节点之一发送的更新后的映射信息:所述第二节点、所述第四节点、以及所述另一个节点。

11. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述接入节点对消息部分处理性能信息和消息部分转发性能信息中的至少一个进行存储,所述消息部分转发性能信息与由所述接入节点转发到所述第二节点和第四节点之一的至少一个先前消息部分有关,所述方法还包括:

根据所述所存储性能信息,选择所述第二节点而不是所述第四节点作为所述消息的所述部分的目的地。

12. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

执行与所述消息的所述转发的部分相关的重传计时器;以及

当在接收到对所述消息的所述部分进行的转发的响应之前所述重传计时器超时的时  
候,将所述消息的所述部分重传到所述第二节点。

13. 如权利要求 1 所述的方法,还包括:

执行第二节点传输失败检测过程;以及

当所述第二节点传输失败检测过程指示传输失败时,将所述消息的所述部分的至少一  
部分发送到所述第四节点。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其中,所述接收到的绑定更新消息包括第一标识符,所  
述方法还包括:

将第二标识符添加到所述消息的所述转发的部分,对于所述消息的所述转发的部分和  
所述消息的所述重传的部分,所述第二标识符的值是不同的。

15. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述接收到的绑定更新消息包括第一标识符,所  
述方法还包括:

将第二标识符添加到发送给所述第四节点的所述消息的所述部分的所述至少一部分  
中,所述第二标识符的值与包括在到所述第二节点的所述消息的所述部分的转发中的所述  
第二标识符的值是不同的。

16. 如权利要求 13 所述的方法,其中,所述接收到的绑定更新消息包括第一标识符,所  
述方法还包括:

将第二标识符添加到发送给所述第四节点的所述消息的所述部分的所述至少一部分  
中,所述第二标识符的值与包括在到所述第二节点的所述消息的所述部分的转发中的所述  
第二标识符的值是相同的。

17. 如权利要求 11 所述的方法,其中,所述通信系统还包括另一个节点,所述方法还包  
括:

将消息发送到所述第二节点和第四节点以及另一个节点之一,所述所发送的消息包括  
对应于所述所存储的性能信息的性能信息;以及

对包括更新后的映射信息的消息进行接收,所述更新后的映射信息包括第二节点标识  
符和备用节点标识符中的至少一个,所述备用节点标识符对应于将要代替所述第四节点使  
用的、与对包括所述移动节点地址的绑定更新消息的处理有关的备用节点。

18. 一种在通信系统中使用的接入节点,所述通信系统包括所述接入节点、第一节点、  
第二节点、以及第四节点,所述接入节点包括:

存储器模块,对指示移动节点地址与所述第二节点以及第四节点的标识符之间映射的  
信息进行存储;

绑定更新消息处理模块,对包括所述移动节点地址和转发地址的接收到的绑定更新消  
息进行处理,所述第一节点使用所述转发地址对包括所述移动节点地址的分组进行转发;

选择模块,在所述第二节点和第四节点之间进行选择,作为所述消息的一部分的目的  
地;以及

用于将所述消息的所述部分转发到所述第二节点的模块。

19. 如权利要求 18 所述的接入节点，

其中，所述第一节点是归属代理隧道节点；

其中，所述第二节点是归属代理控制节点；并且

其中，所述第四节点是第二归属代理控制节点。

20. 如权利要求 18 所述的接入节点，其中，所述转发地址是所述接入节点的地址，并且所述接入节点包括移动 IP 外地代理。

21. 如权利要求 18 所述的接入节点，其中，所述第二节点和第四节点是对用于移动节点地址和转发地址之间的绑定的绑定更新信令进行处理的节点，所述第一节点使用所述转发地址对包括所述移动节点地址的分组进行转发。

22. 如权利要求 18 所述的接入节点，其中，所述选择模块基于包括在所述绑定更新消息中的信息执行所述选择操作。

23. 如权利要求 22 所述的接入节点，其中，所述包括在所述绑定更新消息中的至少一些信息是非地址信息。

24. 如权利要求 18 所述的接入节点，其中，所述选择模块基于包括在所述所存储的映射信息中的优先级指示符来选择所述第二节点而不是所述第四节点作为用于所述消息的目的地，所述优先级指示符与所述第二节点和第四节点中的至少一个相关，所述优先级指示符指示所述第二节点具有高于所述第四节点的优先级。

25. 如权利要求 24 所述的接入节点，还包括：

映射信息更新模块，用于对包括更新后的映射信息在内的映射更新消息进行处理，所述更新后的映射信息包括优先级信息，该优先级信息指示了对与所述第二节点和第四节点中的至少一个相对应的所存储的优先级信息所做出的优先级指示信息的改变，并且该更新后的映射信息用于基于所述映射更新消息的内容来更新所存储的信息。

26. 如权利要求 25 所述的接入节点，其中，所述通信系统还包括另一个节点，并且其中，所述接收到的映射更新消息包括由下列节点之一发送的更新后的映射信息：所述第二节点、所述第四节点、以及所述另一个节点。

27. 如权利要求 18 所述的接入节点，还包括：

存储模块，对消息部分处理性能信息和消息部分转发性能信息中的至少一个进行存储，所述消息部分转发性能信息与由所述接入节点转发到所述第二节点和第四节点之一的至少一个先前消息部分有关；并且

其中，根据所述所存储性能信息，所述选择模块选择所述第二节点而不是所述第四节点作为用于所述消息的所述部分的目的地。

28. 如权利要求 18 所述的接入节点，还包括：

重传时间模块，用于执行与所述消息的所述转发的部分相关的重传计时器；以及

重传模块，用于当在接收到对所述消息的所述部分的转发的响应之前所述重传计时器超时的时候，控制所述接入节点将所述消息的所述部分重传到所述第二节点。

29. 如权利要求 18 所述的接入节点，还包括：

传输失败检测模块，用于执行第二节点传输失败检测操作；以及

重传模块，用于当所述第二节点传输失败检测过程指示传输失败时，控制所述接入节

点将所述消息的所述部分的至少一部分发送到所述第四节点。

30. 如权利要求 28 所述的接入节点,其中,所述接收到的绑定更新消息包括第一标识符,所述接入节点还包括:

第二标识符添加模块,用于将第二标识符添加到所述消息的所述转发的部分中,对于所述消息的所述转发的部分和所述消息的所述重传的部分,所述第二标识符的值是不同的。

31. 如权利要求 29 所述的接入节点,其中,所述接收到的绑定更新消息包括第一标识符,所述接入节点还包括:

第二标识符添加模块,用于将第二标识符添加到发送给所述第四节点的所述消息的所述部分的所述至少一部分中,所述第二标识符的值与包括在发往所述第二节点的所述消息的所述部分的所述转发中的所述第二标识符的值是不同的。

32. 如权利要求 29 所述的接入节点,其中,所述接收到的绑定更新消息包括第一标识符,所述接入节点还包括:

第二标识符添加模块,用于将第二标识符添加到发送给所述第四节点的所述消息的所述部分的所述至少一部分中,所述第二标识符的值与包括在发往所述第二节点的所述消息的所述部分的所述转发中的所述第二标识符的值是相同的。

33. 如权利要求 27 所述的接入节点,其中,所述通信系统还包括另一个节点,所述接入节点还包括:

性能指示消息生成模块,用于生成发往所述第二节点和第四节点以及另一个节点之一的性能指示消息,所述性能指示消息包括对应于所述所存储的性能信息的性能信息;以及  
映射信息更新模块,用于对包括更新后的映射信息的映射信息消息进行处理,所述更新后的映射信息包括第二节点标识符和备用节点标识符中的至少一个,所述备用节点标识符对应于将要代替所述第四节点使用的、与对包括所述移动节点地址的绑定更新消息的处理有关的备用节点。

34. 一种用于对通信系统中的接入节点进行操作的装置,所述通信系统包括所述接入节点、第一节点、第二节点、以及第四节点,所述装置包括:

用于对指示移动节点地址与所述第二节点以及第四节点的标识符之间映射的信息进行存储的单元;

用于接收包括所述移动节点地址和转发地址的绑定更新消息的单元,所述第一节点使用所述转发地址对包括所述移动节点地址的分组进行转发;

用于在所述第二节点和第四节点之间进行选择以作为所述消息的一部分的目的地的单元;以及

用于将所述消息的所述部分转发到所述第二节点的单元。

35. 如权利要求 34 所述的装置,

其中,所述第一节点是归属代理隧道节点;

其中,所述第二节点是归属代理控制节点;并且

其中,所述第四节点是第二归属代理控制节点。

36. 如权利要求 34 所述的装置,其中,所述转发地址是所述接入节点的地址,并且所述接入节点包括移动 IP 外地代理。

## 用于在通信系统中使用的方法和装置

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2006 年 12 月 31 日提交的、名称为“COMMUNICATIONS METHODS, SYSTEM AND APPARATUS”的美国临时专利申请 S. N. 60/883, 039 的优先权, 前述临时申请已被转让给本申请的受让人并且以引用的方式明确地并入本申请。

[0003] 技术领域

[0004] 概括地说, 本发明的多个实施例涉及通信方法和装置, 具体地说, 涉及使用多个移动性控制节点的用于控制分组转发的方法和装置。

[0005] 背景技术

[0006] 在 IETF([www.ietf.org](http://www.ietf.org)) 所开发的多个文档中描述了移动 IP (MIP)。MIP 通过在归属代理 (HA) 处对发往 / 来自于 MN 转交地址 (CoA) 的分组建立隧道来为移动节点 (MN) 归属地址 (HoA) 提供移动性管理, 其中, MN HoA 可路由至 MNCOA 处。MIP 在 MN 和 HA 之间发送信号, 在 HA 处保存 MNCOA/MN HoA 绑定, 并且当 MN 在接入路由器之间以及因此在路由拓扑中移动时将 MN CoA 更新为每个新 CoA 值。

[0007] MIP HA 既作为 MIP 信令的端点, 又作为 MIP 隧道转发的端点。HA 公布在其上的 HoA 前缀的路由通告, 根据该信息为 MN 分配 HoA。MIP HA 必须具有和每个 MN 的安全关联, 并且还和信令所经过的任何外地代理具有安全关联。这是为了确保只有授权的 MIP 节点才能够进行绑定改变。其最终结果通常是 HA 路由器平台具有重要的转发、移动性发信号和安全处理职责。HA 还具有 MN 的拓扑位置和移动的即时的可见性, 这可以用于基于位置的服务和存在性管理。然而, 将这些信息进行处理并发布给应用服务对 HA 节点安排了额外的显著的负担。HA 上的其它问题在于: 从安全性和管理的角度出发, 理想地应当将 HA 置于管理员的应用服务器场中的防火墙之后, 但是这会导致在访问 HA 和向 MN 进行转发过程中大量的低价值业务两次通过防火墙。

[0008] 改进的 MIP HA 架构对 HA 功能进行分解, 以分离和分散 MIP 信令和隧道端点。HA 控制节点 (HACN) 管理与 MN 和 FA 进行的移动性信令, 同时一个或多个 HA 隧道节点 (HATN) 对发送给 MN HoA 的分组进行转发。使用这种方式, 可以在单个 HACN 的控制下运行多个 HATN。

[0009] 然而, 即使在使用多个 HATN 的情况下, HACN 的故障仍然会使经由 HACN 进行移动性信令的所有 MN 无法更新其移动性位置, 尽管每个 HATN 仍然可以将分组正确地转发给保持在同一位置的 MN。因此, 无论使用传统 HA 或是使用分离的 HA (HACN/HATN) 来进行移动性管理, HA/HACN 的故障都会导致严重的问题。

[0010] 当前通常将使用虚拟路由器冗余协议 (VRRP) 来进行同步的传统 HA 冗余对作为 IP 移动性领域的优化部署配置, 其中通过冗余 HA 的同步协议使任何 HA 故障对 MN/FA 都不可见。随着将移动性事件和增值处理 (包括外部应用程序服务器) 进行集成的需求的增加, 随着需要进行同步的状态数量的增加, 这种集中式 (热备) 架构越来越成为瓶颈。将两个 HA 置于同一位置使它们容易遭受地理 / 环境的故障 (天气、供电、袭击、洪水等)。此外, 当 HA 相互远离 (增加了信令延迟) 时, 由于每个虚拟 HA 中的绑定和其它状态逐渐失去同步, 所以, 同步协议的性能逐渐变差。

[0011] 使用不需要同步的多个物理 HA 是有问题的,这是由于 HA 管理地址的分配和转发,以及因此 HA 的改变引起 MN HoA 的改变会导致进行中的会话大片中断。此外,MN 和 FA 已知 HA 的地址和 HoA,因此 HA 中的变化暴露给 MN 并且依靠 MN 即时地进行操作来检测的故障 HA 并且随后转移到空闲 HA。不存在使该空闲 HA 能够对故障 HA 所使用的 HoA 提供转发的已知解决方案。此外,依靠 MN 从错误的 HA 中进行恢复在空中链路上是昂贵的、缓慢的、并且意味着将客户过度地暴露给运营商错误,并且,运营商依靠终端软件来保证该恢复的及时性。

[0012] 鉴于上文所述,应当理解,需要用于提供分组转发控制功能和 / 或分组转发功能(例如,HA 类的功能)的改进的方法,其能提供故障容错以及 / 或者避免将两个归属代理置于邻近处所关联的多个问题 / 风险,还能避免与使用相互远离的两个传统 HA 所关联的一些或多个同步和控制问题。

### 发明内容

[0013] 各种方法和装置涉及用来在系统中提供增强的功能和容错的接入节点,其中,系统将归属代理功能分布在归属代理控制节点和隧道节点之间,在本文中隧道节点被称为归属代理隧道节点,其在归属代理控制节点的指导下执行分组转发。根据多个实施例对分布式归属代理方法进行了增强,用于为归属代理控制节点和 / 或归属代理隧道节点提供冗余性。并非下文所述的所有方案都用于所有的实施例,并且在多个实例中描述了多个可选方法。

[0014] 根据一些方案,如果归属代理控制节点故障,则次要归属代理控制节点接管归属代理控制功能。虽然引入冗余性看起来简单,但是为了避免在多个但并非全部应用中的分组丢失,需要能够在短时间内进行主要归属代理控制节点和次要归属代理控制节点之间的转换。多个实施例描述了多种方法、装置、节点、和 / 或消息以及系统配置,其可以用于维持主要归属代理和次要归属代理对状态(例如,操作状态)的控制,其有助于在主要节点和次要节点之间功能的快速转换。新颖实施例的多个特征涉及信令的消息和方法,其可以用于对存储在主要归属代理控制节点和次要归属代理控制节点中的信息(例如,可用于地址解析和支持分组路由的绑定信息)进行更新。此外,多个方法涉及进行信令的方法,信令使得特定的归属代理控制节点(主要节点或次要节点)在特定时间点进行操作。多个实施例的发消息和控制方法提供了为归属代理控制节点更新 / 控制操作状态和存储于其上的信息的有效方式,其用于对单个节点提供归属代理功能。还描述了新颖的故障检测技术,该技术可以用于触发从主要节点到次要节点的转换。从主要节点到次要节点的转换会导致节点状态互换,例如,次要 HA 控制节点变为主要 HA 控制节点,以及作为次要 HA 控制节点的节点变为主要 HA 控制节点。

[0015] 应当理解,描述了通过使用多个分布式分组转发控制节点和多个分组转发节点来提供归属代理类的功能的方法和装置。多个实施例的方法和装置提供了分组转发控制和实际分组转发操作的冗余性,并且还允许将冗余节点置于不同的物理位置,从而改进了系统可靠性和故障容错。

[0016] 因此,本申请涉及使用多个归属代理控制节点(HACN)对具有一个或多个归属代理隧道节点(HATN)的系统提供冗余度和 / 或控制的方法和装置等。在一些实施例中,通过控制 HATN 向(例如,访问网络中的)节点(例如,漫游节点)转发分组来使用 HACN 控制到

该节点的分组转发。

[0017] 将要描述的方法和装置主要用于基于 MIP 的系统的情况,但是其还可以在 3GPP/CDMA2000 和 / 或具有类似需求的其它系统中提供等价的或类似的控制和转发功能。可以使用本文所描述的同样的或类似的信令和隧道功能来实现的系统可以经由下述系统元件或未来的等价物来实现:经由基于 MIP 或 GTP 的隧道和支持信令的 MSC、SGSN、GGSN、PDSN、RNC、BS 和 MT 节点。可以使用 3GPP 和 CDMA2000 系统及其衍生系统中可见的等价于或类似于本文中的实施例所描述的节点的多个节点来映射和直接实现本文所述的多个特征和方法。

[0018] 在多个实施例中,将多个 HACN 设置于整个运营商网络中的存在点 (POP),并且共享对公共 HA 数据库功能 (HADF) 的接入,该公共 HA 数据库功能可位于一个 HACN 中或者位于分立的 HA 数据库节点 (HADN) 中。HADF 保存 MN、HACN 地址、HATN 地址、归属地址前缀、对 HATN 的前缀分配、对 MN 的归属地址分配和 HATN 绑定 (即, MN HoA 和 MN 转发地址之间的映射) 等信息。特别地, HADF 包括 HACN 和 HATN 的信息,其支持运营商网络的各部分中的特定 HoA 前缀。为 HATN 分配 HADF 之外的前缀,以及任何分配的 HACN 可以经由 HACN-HATN 协议来对 HATN 处的绑定进行调整。优先地使用 AAA 系统将 HACN、HATN 和关联的 HoA 前缀的列表分发给 (例如,位于基站的) 每个接入节点,所述每个接入节点定期地进行刷新,使得可以从列表中删除停止工作的 HACN 和 HATN,并且应用 HACN/HATN/ 前缀的改变。注意到当接入节点处存在基于特定前缀的 MN 时,通常,用于特定前缀的 HACN 和 HATN 仅分发到该接入节点。

[0019] 优选地使用 AAA 系统为每个 MN 分配 HoA 地址,并且可以分配关联的主要 HACN 和次要 HACN。这确保了 HoA 分配状态不受特定的 HACN 的约束。由接入节点在第一绑定响应中将所分配的 HoA 和所关联的 HACN 传递给 MN。FA 缓存 HACN 和前缀之间的映射,并且对来自于 MN 的消息进行管理,以确保这些消息遵守这些映射。MN 在网络设施中移动的过程中,可以改变提供给 MN 的主要 HACN 和次要 HACN。这是因为对于同一个前缀而言有多个拓扑分布的和地理分布的 HACN 可以作为主要 HACN,结果,在网络的特定部分中,具有同一个前缀的多个 MN 可以具有同一个主要 HACN 和次要 HACN。MN 应当首先尝试由 FA 所通知的主要 HACN,即使这意味着 MN 需要根据另一个 HACN 重定位。如果 MN 使用了错误的 HACN,则 FA 可以替换 HACN 的值并且在绑定响应中返回新值。

[0020] 当 MN 未能从主要 HACN 获得对绑定更新的响应时,则 MN 需要有机会采取合适的操作。失败的响应可能是分组丢失的结果,或者是由于 FA、HACN 或 HATN 的故障。两个并发 HATN 都出现故障的可能性远小于一个 HACN 故障的可能性,并且 MN 可以迅速检测和回避 FA 故障。由于分组丢失导致故障的可能性是最高的,所以 FA 应当在计时器 T1 之后向主要 HACN 重传绑定更新消息,并且对所重传的绑定更新消息标明重传标志或一些修改的标识符。将 T1 设置为显著地高于 (默认为 2.5 倍) 经由 HACN 和 HATN 的常规往返时间 (RTT1)。如果在计时器 T2 (默认为 RTT1 的 6 倍) 之后,初始和重发绑定更新请求都没有得到答复,则 MN 将绑定更新重定向到次要 HACN。可能 (并且优选地) 由 FA 来处理该重定向,其中绑定更新的响应通知 MN 所述 HACN 的改变。

[0021] 在一些实施例中,由 MN 产生用于其绑定的严格顺序。可以由 FA 生成顺序标识符,以节省空中链路资源。使用一个、两个或三个标识符的组合来管理该顺序,在多个不同节



点上生成多个标识符。对绑定更新进行严格排序,使得 FA、HACN、HADP 和多个 HATN 能够检测到副本和重传,并且因此它们不会混淆与特定 MN HoA 相关联的最近的绑定更新,也不会混淆在每个 HATN 处正在管理特定前缀的 HACN。在经由 FA 到 HACN 的消息中携带顺序标识符一直到冗余 HATN,然后通过 HACN 在 HATN 响应中返回给 MN。可能返回不同的标识符,只要该标识符的值是所接收消息中的信息和节点之间在信令通道上共享的信息的函数,从而为了排序和安全的目的,对返回的标识符进行验证。当另一个 HACN 使用增加了顺序的标识符来更新绑定时,或者当指示更高优先级时、或者当性能信息指示应当使用不同的 HACN 时,可以取代在 HATN 处管理用于 MN 的当前绑定的当前 HACN。

[0022] 将 HATN 处与绑定相关的事件(例如,性能统计)报告给当前 HACN 或剩余 HACN。在示例性实施例中,由于故障,主要 HACN 将被 MN 旁路,并且然后 HATN 会在其响应中通知次要 HACN,所以这些事件不会报告给次要 HACN。每个用于特定 MN HoA 的新绑定更新会对先前从 HATN 接收的事件进行确认,使得 HATN 可以跟踪成功接收以及在 HADP 中存储这些事件。

[0023] 当用于特定 HoA 前缀的主要 HACN 失效时,使用遭受影响的 HoA 前缀的大量 MN 通常会丢失它们的移动性管理功能。这些 MN 处于网络的同一个拓扑部分中,并且多个 MN 可能位于同一个次要 HACN、FA 和 HATN。这确保了故障机制对于 HADP、HACN、FA 和 HATN 处理、发消息和声明是有效的。对故障主要 HACN 的第一绑定更新会将 HATN 的主要故障,以及转换到次要 HACN 的消息通知 FA 并随后通知 HATN,然后,FA 可以缓存故障信息并且将来自于使用故障 HACN 的前缀的 FA 处 MN 的所有绑定更新重定向到次要 HACN,并从而避免了计时器 T1 和 T2。通过接入节点之间的转换和相关状态的传送,还可以快速地将故障信息传送给邻近的接入节点。故障信息会到达 HADP,并致使将 HACN 改变(即,成为新的主要 HACN)的消息经由 AAA 消息分发到网络设施中的剩余 FA 处。次要 HACN 从重定向的绑定更新中获知主要 HACN 出现故障,并且从而开始收集来自于 AAA 和 HADP 的与受影响的 HoA 前缀相关的本地状态。受影响的 HATN 也会从重定向的绑定更新中获知主要 HACN 出现故障,并且停止将信息发送给主要 HACN 并且重定向使用受影响的 HoA 前缀的消息到次要 HACN。

[0024] 根据特定实施例,HATN 可以请求转换到另一个 HACN,或原来的 HACN 或新 HACN 可以使用特定消息来指示 HATN 更改到新 HACN,或者使用来自于新 HACN 的接收的更新的绑定消息来间接地指示 HATN 更改到新 HACN。根据 HACN 的基于时间或负载的共享、优先级指示或性能跟踪,接入节点或 MN 可以将绑定信息消息导向原来的 HACN 或者新 HACN。如果经由分立 HADN 来进行转换信令,则 HADN 在两个 HACN 之间传送消息。

[0025] 一种对通信系统中的接入节点进行操作的示例性方法,所述通信系统包括所述接入节点、第一节点(例如,第一 HATN)、第二节点(例如,第一 HACN)和第四节点(例如,第二 HACN),所述方法包括:对指示 MN 地址和所述第二和第四节点的标识符之间映射的信息进行存储;对包括所述 MN 地址和转发地址的绑定更新消息进行接收,所述第一节点使用所述转发地址对包括所述移动节点地址的分组进行转发;以及将所述消息的一部分转发到所述第二节点。根据一些实施例,一种在通信系统中使用的示例性接入节点,所述通信系统包括所述接入节点、第一节点(例如,第一 HATN)、第二节点(例如,第一 HACN)、以及第四节点(例如,第二 HACN),所述接入节点包括:存储器模块,对指示 MN 地址和所述第二和第四节点的标识符之间映射的信息进行存储;绑定更新消息处理模块,对包括所述 MN 地址和转发地址的接收到的绑定更新消息进行处理,所述第一节点使用所述转发地址对包括所述 MN

地址的分组进行转发；以及用于将所述消息的一部分转发到所述第二节点的模块。

[0026] 上文所述的特征仅仅是本申请中所描述的多个特征和实施例的一部分，并且不应被作为所有特征或元件的概要。在下文的具体实施方式中将描述多个附加的特征和实施例。

[0027] 虽然已经在上述的发明内容部分中讨论了多个实施例，但是应当理解并非所有的实施例包括同样的特征，以及上文所述的一些特征是不必要的但是在一些实施例中可能需要。将在下文的具体实施方式中讨论多个附加的特征、实施例和优势。

## 附图说明

[0028] 图 1 示出了示例性网络，其图示了多个实施例的示例性元件。

[0029] 图 2 示出了现有技术的、在移动节点 (MN)、外地代理 (FA) 和归属代理 (HA) 之间的移动 IP (MIP) 信令。

[0030] 图 3 示出了与传统基于 HA 的系统不同的、用于归属代理控制节点 / 归属代理隧道节点 (HACN/HATN) 的组的等价的现有技术基于 MIP 的信令流。

[0031] 图 4 从第一节点（例如，归属代理隧道节点）的角度示出了多个示例性新颖实施例的示例性节点、状态、信令和方法。

[0032] 图 5 从接入节点的角度示出了多个示例性新颖的实施例的示例性节点、状态、信令和方法。

[0033] 图 6 示出了在接入节点处用来支持多个 HACN 的可选的一组信令和方法。

[0034] 图 7 从示例性的第二节点和第四节点（例如，HACN）的角度示出了多个示例性新颖实施例的示例性节点、状态、信令和方法，其中，所述第二节点和所述第四节点控制由所述第一节点和所述第三节点（例如，HATN）进行的到 MN 的转发。

[0035] 图 8 示出了示例性的归属代理数据库，其可以设置于第二节点（例如，HACN 节点）、第四节点（例如，另一个 HACN 节点）或者另一个节点（例如，归属代理数据库节点）或 AAA 节点中，或者可以分布在这些节点之间。

[0036] 图 9 是根据多个实施例的示例性隧道代理 (TA) 节点的示例性状态图。

[0037] 图 10 是根据多个实施例的示例性隧道代理 (TA) 节点的示例性状态图。

[0038] 图 11 是根据多个实施例的操作接入节点的示例性方法的流程图。

[0039] 图 12 是根据多个实施例的操作通信系统的示例性方法的流程图。

[0040] 图 13 是根据多个实施例的操作通信系统的示例性方法的流程图。

[0041] 图 14 是根据多个实施例的操作通信系统的示例性方法的流程图。

[0042] 图 15 是根据多个实施例的操作通信系统的示例性方法的流程图。

[0043] 图 16 是根据多个实施例的操作通信系统的示例性方法的流程图。

[0044] 图 17 是根据多个实施例的操作通信系统的示例性方法的流程图。

[0045] 图 18 是根据多个实施例的示例性通信系统的图示。

[0046] 图 19 是根据多个实施例的示例性第一节点（例如，示例性第一归属代理隧道节点）的图示。

[0047] 图 20 是根据多个实施例的示例性接入节点（例如，基站）的图示。

## 具体实施方式

[0048] 图 1 示出了示例性网络 100, 其图示了多个实施例的元件。移动端节点 (MN) 160 通过链路 165 耦合到接入节点 170 (例如, 接入路由器和或基站)。链路 165 可以是固定介质 (例如, 线缆) 或者无线介质 (例如, 蜂窝系统中常见的无线介质)。在一些实施例中, 在基于移动 IP 的移动性管理系统中, 接入节点 170 包括外地代理或伺服代理。接入节点 170 经由链路 175 耦合到网络节点 190。网络节点 190 经由链路 195 耦合到网络节点 191。或者, MN 160 可以经由链路 165' 耦合到接入节点 170', 接入节点 170' 自身经由链路 175' 耦合到节点 190。节点 191 还经由链路 196 耦合到网络节点 192 并经由链路 185 耦合到另一个节点 180 (例如, HADN 或 AAA)。网络节点 191 经由链路 155 耦合到通信节点 (CN) 150, 通信节点 (CN) 150 也是端节点。CN 150 参与与移动节点 160 的通信会话中对 IP 分组的接收和发送。CN 150 具有通信地址 151, 而 MN 160 具有移动节点地址 161, 在移动 IP 的情况下还将移动节点地址 161 称为归属地址 (HoA)。在这种会话中, 从 MN 160 到 CN 150 发送的分组具有和 MN 地址 161 相同的源地址, 以及与通信地址 151 相同的目的地地址, 对于从 CN 150 到 MN 160 发送的分组则相反。第一节点 110 经由链路 115 耦合到网络节点 190, 第一节点通常是 HATN 或 GGSN。可选的第三节点 130 经由链路 135 耦合到节点 190, 第三节点 130 通常是附加的 HATN 或 GGSN。第一节点和第三节点 (110 和 130) 都能够支持用于 CN 150 和 MN 160 之间的分组交换的分组转发。在支持该转发过程中, 第一节点 110 将第一路由通告 111 加入到在网络 100 中运行的路由系统 101 之中, 第一路由通告用于包括 MN 地址 161 的地址前缀。类似地, 可选的第三节点 130 将第二路由通告 131 加入到同一个路由系统 101 中, 所述第二路由通告 131 用于包括 MN 地址 161 的地址前缀。示例性网络 100 还包括第二节点 120 和第四节点 140。例如, 第二节点 120 是 HACN 或 MSC, 其经由链路 125 耦合到网络节点 191。类似地, 第四节点 140 是附加的 HACN 或 MSC, 其经由链路 145 耦合到网络节点 192。第二节点和第四节点 (120 和 140) 中的每一个都能够作为来自 MN 160 和来自 AN 170 的移动性信令的信令端点。然后, 第二节点和第四节点 (120 和 140) 能够使用新的转发地址 171 和 / 或 MN 160 的转发地址 162 来更新第一节点 110 和可选的第三节点 130 中的转发信息, 使得到达第一节点和第三节点 (110 和 130) 的、来自 CN 地址 151 的目的地为 MN 地址 161 的分组可以转发到 MN 160。接入节点 171 中的转发地址 171 可以是 IP 地址或链路层地址, 并且在 MIP 的情况下具体是外地代理转交地址。转发地址 162 可以是 IP 地址或者链路层地址。在 MIP 的情况下, 转发地址 162 可以是 MN 同地 (colocated) 转交地址, 或者当转发地址 162 与其它节点共享外地代理转交地址时, 转发地址 162 可以是 MN 的链路层地址。

[0049] 一些网络节点运行路由协议作为路由系统 101 的一部分, 并且由执行路由协议的节点对路由通告 (111 和 131) 进行处理, 以确定包括 MN 地址 161 (例如, 作为目的地) 的分组的下一步跳跃传输。如果仅提供了第一路由消息 111, 则目的地是 MN 地址的所述分组将转发到第一节点 110, 或者如果提供了第一路由通告和第二路由通告 (111 和 131) 两者, 则转发到第一节点和第三节点 (110 和 130) 中的一个。当目的地为 MN 地址的分组到达第一节点和第三节点 (110 和 130) 中的一个的时候, 将在接收节点处将该分组与绑定条目相比较, 以标识要用于将分组转发到 MN 160 的转发地址 171 和 / 或 162。

[0050] MN 160 和 / 或接入节点 170 与第二节点 120 以及与第四节点 140 执行移动性管理信令, 以对用于含有 MN 地址 161 的分组 (例如, 目的地为 MN160 的那些分组) 的转发地址

进行更新。转发地址取决于接入节点 170 和 170' 中哪个接入节点与 MN 160 相连接。当 MN 160 从接入节点 170 移动到接入节点 170' 时,转发地址从转发地址 171 改变为转发地址 171',同时 MN 160 处的转发地址从转发地址 162 变为转发地址 162'。因此,MN 160 和接入节点 170 需要获取更新的转发地址,并且需要将这些转发地址(171' 和 162')中的至少一个传送给第二节点和第四节点(120 和 140)中的至少一个。然后,所述第二节点和第四节点(120 和 140)中至少一个需要将新的转发地址(171' 和 162')发信号给第一节点 110,或者如果第一节点和第三节点(110 和 130)都能够对 MN 地址 161 进行转发,则需要将新的转发地址(171' 和 162')发信号给第一节点和第三节点(110 和 130)中的一个。如果第二节点 120 用于更新所述转发地址(171、171' 和 162、162'),并且如果确定第二节点 120 不再能够更新这些转发地址(171、171' 和 162、162'),则作为替代,MN 160 和 / 或接入节点 170 可以将转发地址更新发送到第四节点 140,并且第四节点 140 随后会将更新的转发地址(171、171' 和 162、162')传送给第一节点和第三节点(110 和 130)中的至少一个。系统 100 还包括另一个节点 180(例如,HAND 或 AAA),经由链路 185 耦合到节点 191。

[0051] 图 2 在图示 200 中示出了 MN 160a、FA 170a 和 HA 120a 之间的现有技术移动 IP 信令。消息 260 是从 MN 到 FA 的 MIP 注册请求(RREQ)消息,消息 261 是从 FA 170a 到 HA 120a 的 RREQ。可以使用消息流将 MN CoA 或 FA CoA 注册到 HA 120a,作为 MN 160a 的 HoA。消息 262 示出了从 HA 120a 到 FA 170a 的 MIP 注册应答(RREP),将该 RREP 作为消息 263 转发到 MN 160a。该确认了在 HA 120a 和 FA 170a 中建立了 MN HoA 和 MNCOA 之间的移动性绑定。在注册 FA CoA 的情况下,在 HA 120a 处接收 CN150a 和 MN HoA 之间的分组流 264,然后,在隧道 265 中以隧道的方式发送到 FA CoA。作为另一种选择,MIP 信令可以使用从 MN 160a 到 HA 120a 的 RREQ 消息 270 以及从 HA 120a 到 MN 160a 的 RREP 消息,以在 HA 120a 处将 MN CoA 加入绑定。分组流 272 示出 CN 150a 和 MN 160a 之间的分组的流,在 HA 120a 处接收该分组流时,即根据所存储的用于 MN HoA 的绑定使用隧道 273 以隧道的方式发送到 MN CCoA。可以使用信令消息 260、261、262 和 263 来建立该绑定,或者作为另一种选择使用消息 270 和 271 来建立该绑定。

[0052] 图 3 在图示 300 中示出了与传统基于 HA 的系统相对,用于 HACN/HATN 组合的等价于现有技术的,基于 MIP 的信令流。描述了 MIPRREQ 情况下的信号发送和转发,其中,MIP RREQ 首先发往 FA 170b,然后发往第二节点 120b,以将 FA CoA 注册到第一节点 110b,还描述了向第二节点 120b 发送 RREQ 的信号发送和转发,以在第一节点 110b 处建立 MN CoA,但是应当理解,作为另一种选择经由 FA 170b 的信令注册 MNCOA,从而在第二节点 120b 处实现第三节点 130b 和 MN 160b 之间的隧道。还应当理解,作为另一种选择,还可以使用该信令在第三节点 130b 中建立 MN CCoA 或 FA CoA。

[0053] 当经由 FA 170b 来管理时,向第二节点 120b 发送 RREQ 消息 360 和 361,以建立 MN 地址 161b 和 FA CoA 之间的绑定,即是接入节点 170b 的转发地址 171b。在经由接入节点 170b 从第二节点 120b 到 MN 160b 的消息 362 和 363 中返回 RREP。然而,第二节点 120b 不是 HATN,相反第一节点 110b 是 HATN。因此,第二节点 120b 在消息 362 中将第一节点 110b 的地址返回给接入节点 170b,从而接入节点 170b 知道应当期望来自第一节点 110b 而不是来自于第二节点 120b 的隧道分组。此外,第二节点 120b 在发送 RREP 362 之前或之后向第一节点 110b 发送消息 366。信息 366 在第一节点 110b 中建立 MN 地址 161b 的转发地址

171b,以便重定向所接收的分组到 MN FA CoA,其中, MN 160b 已经经由 AN 170b 将 MN FA CoA 传送给第二节点 120b。然后,第一节点 110b 向第二节点 120b 发送消息 367,以确认已经建立转发地址 171'。将 CN 150b 和 MN 160b 之间的分组流 364 发送到第一节点 110b,并且随后在隧道 365 中重定向到接入节点 170b。作为另一种选择,如果第二节点 120b 向第三节点 130b(替代第一节点 110b)发送类似于 366 和 367 的消息,则作为替代在第三节点 130b 处接收 CN150b 和 MN 160b 之间的消息流 368,并且通过隧道 369 将消息流 368 重定向到接入节点 170b,由于接入节点 170b 已经在消息 362 中接收到第三节点 130b 的地址,所以接入节点 170b 期待消息流 368。最后,应当注意,第二节点 120b 可以与第一节点 110b 和第三节点 130b 使用消息(诸如消息 366 和 367),使得第一节点 110b 或者是第三节点 130b 都可以接收到目的地址与 MN 地址 161b 相同的分组,并且在隧道中将分组重定向给接入节点 170b。这意味着消息 362 应当包括第一节点 110b 和第三节点 130b 的地址。如果 MN 110b 替代地在第二节点 120b 中将 MN CCoA 注册为转发地址 162b,则作为另一种选择指示第一节点 110b 和第三节点 130b 设置转发状态以将分组重定向给该 MN CCoA,并且经由消息 362 和 363 将第一节点 110b 和第三节点 130b 的地址返回给 MN 160b,使得 MN 160b 获知将上行分组以隧道的方式发送到何处。

[0054] 消息 370 和 371 示出了向第二节点 120b 发送 MIP RREQ 并且将 RREP 返回到 MN 160b、以在第二节点 120b 处将 MN CCoA 注册到移动性绑定的情况。然后,第二节点 120b 再次向第一节点 110b 发布消息 374,以便在第一节点 110b 和 MN 160b 的 MN CCoA 162b 之间建立隧道。然后,第一节点 110b 向第二节点 120b 发送消息 375,以确认直通隧道的建立。同样地,在收到消息 370 之后的任意时间,包括发送消息 374 之后的时间内,第二节点 120b 可以发送消息 371。优选的方法是,在收到和处理消息 375 时发送消息 371,从而使 MN 160b 确保第一节点 110b 中的状态已经设置。然后,在第一节点 110b 处接收从 CN 150b 到 MN 160b 的分组流 372,并通过隧道 373 将该分组流重定向到 MN 160b。如果替代地使用第三节点 130b,则替代地在第三节点 130b 处接收从 CN 150b 到 MN 160b 的转发地址 162b 的分组流 376,并且使用隧道 377 将分组重定向到 MN 160b。同样地,可以建立第一节点隧道 373 和第三节点隧道 377,从而可以使用第一节点 110b 和第三节点 130b 中 MN 地址 161b(MN HoA) 所偏好的任何一个分组接收机来将分组转发给 MN 160b。

[0055] 现在将从接入节点 170 的角度,结合图 5 的示意图 500 来对多个实施例的多个新颖特征和方面进行描述。图 5 示出了转发分组 501,其包括移动节点地址 501a、CNA 501b 和有效载荷 501c,其中,经由接入节点 170 来将转发分组 501 从第一节点 110 转发到 MN 160。接入节点 170 存储信息 514,该信息 514 指示 MN 地址 515 与第二节点标识符 516 以及第四节点标识符 517 之间的映射。MN 160 向接入节点 170 发送绑定更新消息 503,其包括 MN 地址 503a、转发地址 503b,并且作为另一种选择包括非地址信息 503c 和第一标识符 503d。然后,接入节点 170 将所接收的绑定更新消息 503 的一部分作为消息部分 505 发送给第一节点 110 和第二节点 120 的一个,其中由消息目的地址字段 505a 来指示发送给哪个节点,消息部分还包括第一标识符 505b 和第二标识符 505c。接入节点 170 在第二节点 120 和第四节点 140 中进行选择,作为所述消息部分 505 的目的地址,一个选项是:至少基于绑定更新消息中的一些信息(例如,所述非地址信息 503c)来进行选择。基于所存储的映射信息中包含的优先级指示符,接入节点 170 选择第二节点 120 而不是第四节点 140 作为消息部分 505

的目的地,所述优先级指示符与第二节点和第四节点(诸如,第二节点优先级指示符 518 和第四节点优先级指示符 519)中的至少一个相关联。可以使用例如从第二节点 120、第四节点 140 和其它节点 180 所接收的更新的映射信息消息 520 来更新映射信息 514 的多个元素。这包括对第二节点 120 和第四节点 140 相对应的优先级指示信息 518 和 519 进行更新。

[0056] 接入节点 170 存储与所述接入节点 170 向所述第二节点和第四节点(120 和 140)中的一个转发的至少一个先前的消息部分相关的消息部分处理性能信息 561 和消息部分转发性能信息 562,使得作为所存储的性能信息的函数进行将第二节点 120 而不是第四节点 140 作为所述消息部分的目的地选择。

[0057] 接入节点 170 执行与所转发消息部分相关联的重传计时器 563,然后,如果在收到对转发的所述消息部分 505 和 506 的响应消息部分 507 之前重传计时器 563 终止,则接入节点 170 向第二节点 120 重传所述消息部分 506。消息部分 507 包括:移动节点地址 507a、转发地址 507b、非地址信息 507c(例如,安全参数)以及第一标识符 507d 和第二标识符 507e。

[0058] 接入节点 170 可以运行第二节点传输失败检测过程 551,并且当第二节点传输失败检测过程 551 指示与向所述第二节点 120 发送消息部分 505 所关联的传输失败时,向第四节点 140 发送所述消息部分 508 的至少一部分。

[0059] 所接收的绑定更新消息 503 可以包括第一标识符 503d,该第一标识符 503d 作为第一标识符 505b 包括在所发送的消息部分 505 中。接入节点 170 可以将第二标识符 505c 加入到所发送的消息部分 505 中,对于所发送的消息部分 505 和重传消息部分 506 而言,第二标识符 505c 的值是不同的。

[0060] 接收的绑定更新消息 503 可以包括第一标识符 503d,并且接入节点 170 可以将第二标识符 508c 加入到发送到第四节点 140 的所述消息部分 508 的一部分中,所述第二标识符 508c 的值与发送到所述第二节点 120 的所述消息部分 505 的传输中包括的第二标识符 505c 的值不同(即,HATN 通过第二 ID 的值来分辨两个消息)。

[0061] 接收的绑定更新消息 503 可以包括第一标识符 503d,并且接入节点 170 可以将第二标识符 508c 加入到发送到所述第四节点 140 的所述消息部分 508 的一部分中,所述第二标识符 508c 的值与发送到所述第二节点 120 的所述消息部分 505 的传输中包括的第二标识符 505c 的值相同(即,由于两个消息经由不同的 HACN,所以 HATN 可以分辨这两个消息)。

[0062] 接入节点可以向第二节点 120、第四节点 140 和另一个节点 180 中的一个发送消息 509,所述发送消息 509 包括对应于所存储的性能信息的性能信息 509a。当接入节点 170 接收到包括更新映射信息 520 的消息时,所述更新映射信息 520 包括第二节点标识符 520b 和备用节点标识符 520c 中的至少一个,所述备用节点标识符 520c 对应于备用节点(例如,网络节点 192),所述备用节点用于代替第四节点 140 来处理包括所述移动节点地址 161 的绑定更新消息 503。

[0063] 图 6 在示意图 600 中示出了可以由接入节点 170 用来支持多个 HACN 的另一组信令和方法。如图所示,经由接入节点 170 由第一节点 110 向 MN 160 转发包括移动节点地址 601a 的转发分组 601。为了支持该转发的,对接入节点 170 进行操作,以便对指示对应于移动节点 160 的 MN 地址 161 与第二和第四节点 120、140 之间映射的信息 614 进行存储。将

该信息存储为移动节点地址 615、第二节点标识符 616 和第四节点标识符 617。然后,对接入节点 170 进行操作,以便向 MN 发送选择消息 602,消息 602 包括第二 / 第四节点选择信息 602b,信息 602b 指示 MN 应当向第二节点 120 发送包括 MN 地址的绑定更新消息。然后,对接入节点 170 进行操作,以便从移动节点 160 接收绑定更新消息 603,所述绑定更新消息 603 包括:MN 地址 603a、转发地址 603b 和目的地节点标识符 603c,所述目的地节点标识符 603c 指示第二节点 120 作为绑定信息的目的地,由所述第一节点 110 使用转发地址 603b(诸如:地址 171、171'、162 和 162')来对含有消息部分 603a 中包含的所述 MN 地址 161 的分组进行转发。随后,如作为目的地节点标识符 603c 的消息目标部分 605a 所指示的,对接入节点 170 进行操作,以便将所述绑定更新消息 603 的部分 605 转发到第二节点 120。

[0064] 第二节点和第四节点(120 和 140)分别使用绑定更新信令处理(127 和 147)来处理绑定更新信令,以便进行移动节点地址 161 和转发地址 171、171'、162 和 162' 之间的绑定,第一节点 110 使用转发地址 171、171'、162 和 162' 来转发包括所述移动节点地址的分组。

[0065] 操作接入节点 170 从第二节点 120 和第四节点 140 中选择一个节点作为从 MN 160 处发送的至少一个绑定更新消息 603 的目的地之后,操作接入节点 170 向 MN 160 发送选择消息 602,指示 MN 应当向第二节点 120 发送包含 MN 地址 603a 的绑定更新消息 603。

[0066] 所存储的映射信息 614 中包括优先级指示符(诸如:第二节点优先级指示符 618 和第四节点优先级指示符 619),优先级指示符与第二节点和第四节点(120 和 140)中的至少一个相关联,所述优先级指示符(618 和 619)指示所述第二节点 120 优先于第四节点 140,接入节点 170 基于所述优先级指示符、使用第二 / 第四节点选择处理 650 从第二节点和第四节点(120 和 140)之间进行选择。

[0067] 然后,操作接入节点 170 以接收更新的映射信息消息 620,更新的映射信息消息 620 包括更新映射信息,更新映射信息包括优先级信息 620a,优先级信息 620a 指示对所存储的、对应于第二节点和第四节点(120 和 140)中的至少一个的优先级信息(618 和 619)进行优先级指示信息的改变,例如,更新的第四节点优先级信息 620a。由第二节点 120、第四节点 140 以及另一个节点 180 中的至少一个向接入节点 170 发送更新的映射信息消息 620。另一个节点可以是 AAA 节点或归属代理数据库节点(HADN)。

[0068] 接入节点 170 存储了与由接入节点向第二节点和第四节点(120 和 140)中的一个转发的至少一个先前的消息部分(例如,消息部分 605)相关的消息部分状态 660 中的消息部分处理性能信息 661 和消息部分转发性能信息 662 中的至少一个。然后,按照所存储的性能信息的函数,接入节点 170 可以在第二节点 120 和第四节点 140 中进行选择。这一点是有用的,因为转发或处理信息状态(661 和 662)可以指示所述第二节点和第四节点(120 和 140)中的一个上存在的过度负载或故障,因此可以将后续的消息部分 605 指向第二和第四节点(120 和 140)中的另一个。

[0069] MN 160 运行与绑定更新消息 603 关联的重发计时器 168,并且如果在收到对所发送的绑定更新消息 603 的绑定更新响应消息 607 之前重发计时器 168 终止,则操作 MN 向第二节点 120 重发所述绑定更新消息 606。这使 MN 能够对经由第二节点 120 的绑定更新进行重复尝试。除了移动节点地址 607a,消息部分 607 还可以包括:转发地址 607b、非地址信息 607c(例如,安全参数)、第一标识符 607d、第二标识符 607e。

[0070] 操作接入节点 170 和 MN 160 中的一个来各自地运行第二节点传输失败检测过程 (651、167)。如果失败检测过程 651 指示与向第二节点发送的绑定更新消息部分 605 相关联的传输失败,则操作接入节点 170 向 MN 160 发送重新选择消息 604,重新选择消息 604 包括指示选择第四节点的第二/第四节点选择指示符 604b。对重新选择消息 604 的接收或者在 MN 160 中 第二节点传输失败检测过程 167 对传输失败的指示会导致 MN160 进行下述操作中的一个:向第四节点 140 重发包括 MN 地址 606a 的所述绑定更新消息 606,以及向第四节点 140 发送新的绑定更新消息 606。然后,操作接入节点 170 从移动节点 160 重新接收所述新的绑定更新消息或重发的绑定更新消息 606 中的一个,包括含有 MN 地址 161 的消息部分 606a、转发地址 606b 以及将第四节点 140 标识为目的地节点的标识符 606c,所述转发地址的值是转发地址 171、171'、162、162' 之一,所述第一节点 110 使用转发地址来转发包括所述 MN 地址 601 的分组。

[0071] 接收的绑定更新消息 603 或者重新接收的重发绑定更新消息 606 分别包括第一标识符 603d 和 606d。操作接入节点 170 分别根据所接收的绑定更新消息 603 和重新接收的重发绑定更新消息 606 来产生消息部分 605 和 608,每个消息部分 (605 和 608) 还分别包括第二标识符 (605c 和 608c),发送到第二节点 120 的每个所述消息部分 (605 和 608) 的所述第二消息标识符 (605c 和 608c) 的数值各自不同。然后,后续节点 (诸如:第一节点和第二节点 (110 或 120)) 使用第二标识符来分辨消息部分 605 和重发消息部分 608。所接收的更新消息和重新接收的重传更新消息 (603 和 606) 的消息部分 (603e 和 606e) 中,作为另一种选择分别包括消息部分 (605 和 608) 中的第二标识符 (605c 和 608c)。

[0072] 接收的绑定更新消息 603 和重新接收的重发绑定更新消息 606 分别可以包括第一标识符 603d 和 606d,所述消息 603 和 606 中的第一标识符的值相同。然后,操作移动节点 160 和接入节点 170 中的一个来生成第二标识符 (605c 和 608c),第二标识符包括在发送到第二节点 120 和第四节点 140 中每一个节点的消息部分 605 和 608 中,并且所述第二标识符的值不同。从而在上行节点 (例如,第一节点 110) 可以使用第二标识符的值来分辨两个消息部分。

[0073] 当接收的新绑定更新消息和重新接收的绑定更新消息 (603 和 606) 包括第一消息标识符 (603d 和 606d) 时,并且每个消息的第一标识符 (603d 和 606d) 的值不同,从而上行节点 (例如,第一节点 110) 可以仅使用第一标识符 (603d 和 606d) 的值来区分所述消息。

[0074] 可以 (有时,确实要) 操作接入节点 170 向第二节点、第四节点和另一个节点 (120、140 和 180) 中的一个发送性能信息消息 609,其包括对应于存储的性能信息 661 和 662 的性能信息 609a。还可以操作接入节点 170 来接收消息 620,消息 620 包括更新映射信息,所述更新映射信息包括第二节点标识符 620b 和备用节点标识符 620c 中的至少一个,所述备用节点标识符 620c 对应于用来代替第四节点 140 对包括移动节点地址 603a 的绑定更新消息 603 进行处理的备用节点 (例如,网络节点 192)。

[0075] 图 7 在图示 700 中从第二节点和第四节点 (120 和 140) 的角度示出了多个新颖实施例的示例性节点、状态、信令和方法,其中,由第二节点 120 并且随后由第四节点 140 来控制第一节点 110 和第三节点 130 对 MN 160 进行转发。图 7 示出了经由第一节点 110 和包括 MN 地址 161 的接入节点 170 的转发分组 701,以及经由第三节点 130 和包括 MN 地址 161 的接入节点 170 进行转发的分组 702。图 7 还示出了分别包括绑定更新信令处理 (126 和



146)的第二节点和第四节点(120和140),第二节点和第四节点(120和140)与图5和图6中示出的绑定更新信令处理(127、128、147和148)协作,以便分别在第二节点和第四节点(120和140)处执行实施例的信令。

[0076] 为了在优选方案中管理这种转发,第二节点120向第一节点110发送第一消息703,第一消息703包括第一转发信息,所述第一转发信息用于经由第一节点110和接入节点170对包括移动节点地址的分组进行转发。消息703包括的字段类似于消息402的字段。然后,第二节点120从第一节点和第三节点(110和130)接收改变请求消息,其请求第二节点120停止使用后续消息703向第一节点110提供用于包括所述移动节点地址161的分组的转发信息。从第一节点110到第二节点120的示例性改变请求消息704是这种改变请求消息。消息704的字段与消息405的字段类似。然后,第四节点140发送包括第二转发信息的第二消息705,所述第二转发信息用于经由第一节点和第三节点(110和130)的一个以及接入节点170来转发含有所述移动节点地址的分组。消息705包括与消息450类似的字段。为了使第四节点140能够获知其需要向第一节点和第三节点(110和130)中的一个发送第二消息705,第二节点120可以向第四节点140和另一个节点180中的一个发送转换消息706。消息706包括与消息415中的字段相类似的字段,以及标识符(例如,第一节点和第三节点的至少一个的地址)。在该实例中,从第二节点120向第四节点140发送转换消息706。转换消息指示从第二节点120到第四节点140的变化,并且在将转换消息发送给另一个节点180(HA数据库节点或者AAA节点)的情况下,则另一个节点180将转换消息传送给第四节点140。在操作第四节点140向第一节点发送第二消息705之前,第二节点120作为另一种选择从第四节点140和另一个节点180中的一个接收转换消息707,所述转换消息707指示所述第二节点120停止经由类似消息703的消息对MN地址161提供转发信息,通过第四节点140或另一个节点180中的本地状态来触发转换消息707,或者通过在第四节点140或另一个节点180处从第一节点110和第三节点130中的一个接收到类似改变请求消息704的消息来触发转换消息707。消息707包括与消息415的字段类似的字段,还包括诸如第四节点地址的标识符以及诸如第一节点和第三节点中的至少一个的地址的标识符。在该实例中,第二节点120接收的转换消息707来自于另一个节点180。

[0077] 第二个可选方案使用第一消息和第二消息(703和704),取代了使用第一节点和第三节点(110和130)中的一个发送改变请求消息704以请求从第二节点120向第四节点140变化的做法,第二节点120从第四节点140和另一个节点180中的一个接收转换消息707。然后,第二节点作为另一种选择向第一节点、第二节点、第四节点和另一个节点(110、130、140和180)中的一个返回转换响应消息708,其中,优选地向转换消息707的发送方返回转换响应消息708。消息708包括与消息415中的字段类似的字段。作为另一种选择,在操作第二节点120从第四节点140和另一个节点180中的一个接收转换消息707的步骤之前,可以操作第四节点140从第一节点110、第三节点130、第二节点120以及另一个节点180中的一个接收转换消息709。消息709具有与消息405中的字段类似的字段。

[0078] 第三个可选方案使用从第二节点120到第一节点110的第一消息703,然后,第二节点120接收转换消息707,随后,第四节点向第三节点130发送包括第三转发信息的第三消息710,所述第三转发信息139用于经由第三节点130和接入节点170来转发包含所述移动节点地址161的分组。消息710包括与消息450中的字段类似的字段,但当然包括第三

转发信息。这意味着从第二节点 120 到第四节点 140 的控制转换包括从第一节点 110 到第三节点 130 的分组转发的转换。在操作第二节点 120 从第四节点 140 和另一个节点 180 中的一个接收转换消息 707 的步骤之前,第四节点 140 从第一节点 110 和第三节点 130 中的一个接收转换消息 709。

[0079] 在第四个可选方案中,第二节点 120 向第一节点 110 发送包括第一转发信息的第一消息 703,所述第一转发信息用于经由第一节点 110 和接入节点 170 来转发包含移动节点地址 161 的分组。然后,第二节点 120 从第一节点 110 和第三节点 130 中的一个接收改变请求消息 711,其请求第二节点 120 停止向第一节点 110 提供用于包括所述移动节点地址 161 的分组的转发信息。消息 711 包括与消息 405 的消息字段类似的消息字段。然后,第四节点 140 向第三节点 130 发送包括第三转发信息的第三消息 710,所述第三转发信息 139 用于经由第三节点 130 和接入节点来转发包括所述移动节点地址 161 的分组。在操作第四节点 140 向第三节点 130 发送第三消息 710 的步骤之前,作为另一种选择,所述第二节点 120 从第四节点 140 和另一个节点 180 中的一个接收转换消息 707。

[0080] 在多个示例性方案的每一个中,第一转发消息和第二转发消息 (703 和 705) 或者第一转发消息和第三转发消息 (703 和 710) 可以包括用于含有 MN 地址 161 的分组的相同的或不同 (即,新接入节点) 的转发地址。

[0081] 图 4 在图示 400 中从第一节点 110 的角度示出了多个实施例的示例性节点、状态、信令和方法。第一节点 110 从第二节点 120 接收包括第一转发信息 402a 的第一消息 402,所述第一转发信息 402a 与 MN 160 相关联,MN 160 存储在第一节点 110 的转发信息 114 中。转发信息 114 包括移动节点地址 115 和转发地址 116,其中移动节点地址 115 的值可以是 MN 地址 161,转发地址 116 的值可以是分别来自于 MN 160 和 AN 170 的转发地址 162 和 / 或 171。转发信息 114 将到达第一节点 110 的,目的地址是 MN 地址 161 的分组作为转发分组 401 转发到转发地址 116,所述分组 401 包括:移动节点地址 401a、CN 地址 401b 和有效负载 401c。

[0082] 一段时间以后,第一节点接收与 MN 地址 161 相关联的第二消息 450,其包括第二转发信息 450a。第二转发信息 450a 用于更新第一节点 110 中的转发信息 114。第二转发信息 450a 可以包括与第一转发信息 402a 相同的转发地址,或者其可以包括由于 MN 移动到接入节点 170' 所造成的新转发地址 (诸如:171' 或 162')。将所接收的第二消息 450 中的转发地址作为转发地址 116 存储在第一节点中,使得继续将包含移动节点地址 401a 的转发分组转发到 MN 160。第一节点通过将当前提供转发信息的提供方的标识符作为当前提供方标识符 118 进行存储,来记录第二节点 120 和第四节点 140 中的哪一个在提供转发信息 402a 和 450a。标识符可以是地址、名称、位置或与当前提供方相关联的信息类型的一些其它组合,其中,信息的一部分包括在消息 405、410、415 和 420 中。第一节点 110 还可以存储本地提供方偏好,以指示在第二节点 120 和第四节点 140 中提供方倾向于用来提供转发信息的节点。

[0083] 在接收第二消息 450 之前,第一节点 110 向第二节点 120 发送改变请求消息 405,请求第二节点 120 不再向第一节点 110 提供转发信息 (例如,转发消息 402a)。作为另一种选择,改变请求消息 405 指示第一节点 110 此后从第四节点 140 接收转发信息。另外或者将改变请求信息 410 发送到第四节点 140,以请求第四节点 140 开始向第一节点 110 提供转

发信息（例如，转发信息 450a）。作为另一种选择，改变请求消息 410 指示第二节点 120 不再向第一节点 110 提供转发信息（例如，转发信息 402a）。从第二节点 120 向第一节点 110 发送改变指示消息 415。响应于改变请求消息 405 发送改变指示消息 415 以指示第二节点 120 处改变请求的结果。作为另一种选择，在没有首先发送改变请求消息 405 来指示第二节点 120 不再向第一节点 110 提供转发信息 402a 的情况下，由第一节点 110 接收改变指示消息 415，并且，作为另一种选择，改变指示消息 415 包括第四节点 140 作为替代向第一节点 110 提供转发信息（例如，405a）的指示。

[0084] 从第四节点 140 向第一节点 110 发送改变指示消息 420。响应于改变请求消息 410 来发送改变指示消息 420，以指示第四节点 140 处的改变请求的结果。作为另一种选择，可以在没有首先发送改变请求消息 410 来指示第四节点 140 将替代地向第一节点 110 提供转发信息（例如，450a）的情况下，由第一节点 110 来接收改变指示消息 420，并且，作为另一种选择，改变指示消息 420 包括第二节点 120 不再向第一节点 110 提供转发信息 402a 的指示。字段 405a、410a、415a 和 420a 中包括当前提供方（CP）信息，而字段 405b、410b、415b 和 420b 中包括下一个提供方（NP）信息，并且字段 405c、410c、415c 和 420c 中包括先前提供方（PP）。可以将改变请求和指示消息 405、410、415 和 420 指定到 MN 地址 161，在这种情况下，改变请求和指示消息 405、410、415 和 420 包括 MNA 字段（405d、410d、415d 和 420d），或者可以对改变请求和指示消息 405、410、415 和 420 指定第一节点 110 处的 MN 地址的一个或多个 MNA 前缀（MNAP），在这种情况下，改变请求和指示消息 405、410、415 和 420 包括至少一个 MNAP 字段（405e、410e、415e 和 420e）。替代地可以使用改变类型信息（CTI）和已发送或者要发送消息的提供方节点的地址（或者是第二节点 120 或者是第四节点 140）来表示当前、前一个或下一个供应商信息。改变类型信息使接收节点获知发送方正请求成为（或者现在就是）当前提供方、前一个提供方或下一个提供方，并且改变类型字段能够使发送节点请求接收节点成为当前提供方、下一个提供方或前一个提供方。

[0085] 当由第二节点 120 向第一节点 110 提供转发信息时，第一节点 110 可以定期地、和/或在接收到诸如第一消息的消息之后，向第二节点 120 发送第三消息 460，其包括用于至少一个 MN 地址（例如，MN 地址 161）的转发状态信息 460a。

[0086] 当由第四节点 140 向第一节点 110 提供转发信息时，第一节点 110 可以定期地、和/或在接收到诸如第二消息的消息之后，向第二节点 120 发送第三消息 460，其包括用于至少一个 MN 地址（例如，MN 地址 161）的转发状态信息 470a。将转发状态信息 460a、470a 作为转发状态信息 119 存储在第一节点 110 中，并且例如，转发状态信息 460a 和 470a 可以包括下列两者之一：从发送最后一个此类第三消息或第四消息之后第一节点 110 转发的用于 MN 地址 161 的分组数量，以及，从第一节点 110 转发此类分组开始的时间长度。转发状态信息 119 可以包括用于每个转发方向（来自于 MN 160 或者向 MN 160 转发）的信息，或者可以将转发状态信息 119 存储为两个转发方向的信息的组合。

[0087] 第一节点需要能够区分包含转发信息不同消息（例如，第一消息 402 和第二消息 450），并且能够防止这些消息受到重放攻击。MN 160 将第一标识符加入到消息中，并更新其转发地址 162 和 171，然后，通过接入节点 170 和第二节点 120 将第一标识符送入要发送到第一节点 110 的第一消息 402 中。可以由 ID 生成模块 169 来生成第一标识符，或者可以由另一个节点 180 中的 ID 生成模块 189 来产生第一标识符并在消息 487 中将其发送

到 MN 160。类似地, MN 160 可以在消息中发送第一标识符,所述消息随后由第四节点 140 传送到第二消息 450 中,并将第二消息 450 发送到第一节点 110。第一消息和第二消息中的第一标识符 402b 和 450b 的值可以是相同的。然后,第一节点可以根据接收顺序或者根据本地提供方偏好状态 117 来选择第一消息和第二消息中承载的转发信息 (402a 和 450a),其中,所述本地提供方偏好状态 117 指示第四节点 140 优先于第二节点 120。作为另一种选择,第一消息和第二消息中的第一标识符和第二标识符 (402b 和 450b) 的值可以不同。然后,第一节点可以使用第一、第二和第三标识符比较功能模块 113 对字段 402b 和 450b 的值进行比较,并且使用比较的结果来指示第二消息 450 是否包含更新的转发信息 450a,如果指示其含有更新的转发信息 450a,则使用第二消息 450 中的转发信息 450a 来更新转发信息 114。第一标识符生成模块 189 和 169 以及第一、第二和第三标识符比较功能模块 113 可以使用第一标识符,其中第一标识符是序列号或者计时器,以及比较功能模块 113 的结果可以是第二消息 450 中的第一标识符 450a 的值小于、大于或等于第一消息 402 中的第一标识符 402a 的值。如果第一消息 402 和第二消息 450 的第一标识符的值不同,则第二消息 450 可以是恢复信息,当第二节点 120 或者第二节点 120 和第一节点 110 之间的通信通路之一出现故障时,经由第四节点 140 向第一节点 110 发送第二消息 450。可以通过 MN 110 无法接收响应消息来检测到上述故障,所述响应消息取决于第二节点 120 对第一节点 110 发送的响应信息 480 的接收。此外,响应于第二消息 450,将响应消息 480 发送到第四节点 140。响应消息 480 可以包括第一标识符 480a,响应消息 480 中的第一标识符 480a 的值各自地与响应消息 480 所响应的,第一消息 402 和第二消息 450 中的一个消息中接收的值 402b 或 450b 相同。作为另一种选择,响应消息 480 中的第一标识符 480a 的值可以与响应消息 480 所响应的、第一消息 402 和第二消息 450 中的一个消息中的第一标识符 (402b 和 450b) 的值不同,并且替代地,可以使用响应标识符产生功能模块 112 将第一标识符 480a 的值作为第一标识符 (402b 和 450b) 的函数来生成,作为另一种选择其可以作为安全函数,所述安全函数还使用在用于产生第一标识符的值的生成器模块 (169 和 180) 之间进行共享的密钥。加密处理保证了响应消息 480 中的第一标识符 480a 的值不易由第一节点 110 之外的节点来生成。

[0088] 如果第一消息 402 和第二消息 450 中的第一标识符 (402b 和 450b) 的值相同,则第一消息和第二消息的转发信息 (402a 和 450a) 的生成顺序是未知的。在这种情况下,作为另一种选择,第一消息 402 包括第二标识符 402c。通过 MN 160 和接入节点 170 中的一个将第二标识符发送到第二节点 120。第二标识符还可以包括在来自于第四节点 140 的第二消息 450 中。然后,第一节点 110 分别对在第二消息 (402 和 450) 中接收的转发信息 (402a 和 450a) 进行排序,从而,当发送转发信息的多个副本时,在第一节点处至少可以将转发信息的第一个重复传输和先前对同一个转发信息的接收进行区分,然后操作第一节点忽略第二消息。

[0089] 作为另一种选择,当第一消息和第二消息 (402 和 450) 中各第一标识符 (402b 和 450b) 的值相同时,则第一消息和第二消息 (402 和 450) 包括第二标识符 (402c 和 450c) 以及第三标识符 (402d 和 450d)。分别由第二节点、第四节点和另一个节点 (120、140 和 180) 的标识符生成功能模块 (129、149 和 189) 生成第三标识符的值。当在另一个节点 180 中生成第三标识符时,由另一个节点 180 使用消息 485 将其发送给第二节点和第四节点中的一

个。然后,操作第一节点 110 对在第一消息和第二消息 402 和 450 中接收的第二标识符和第三标识符的值进行比较,以确定第二消息 450 是否含有对应于移动节点地址的新的转发信息,通过第三标识符 402d 和 450d 相同的值,并且第二消息 450c 中的第二标识符的值是在第一消息中的第二标识符 402c 的值之后生成的,来识别新转发信息。然后,第一节点可以使用在第二消息中接收的转发信息 450a 来更新转发信息 114。

[0090] 如果不是从 MN 160 或者接入节点 170 处接收第二标识符 402c,第二标识符 402c 也可由第二节点 120 中的标识符生成功能模块 129 来生成并且由另一个节点 180 在消息 486 中发送给第二节点 120。在这种情况下,将第二标识符用于标识第二节点 120 到第一节点 110 的具有同样的转发状态(即,从 MN 160 和 / 或接入节点 170 接收的第一标识符 402b 的值相同)的重复传输。

[0091] 当第一消息和第二消息(402 和 450)中的第一标识符(402b 和 450b)的值相同、并且第一消息和第二消息还包括第三标识符(402d 和 450d),则可以操作第一节点 110 来比较在第一消息和第二消息(402 和 450)中接收的第三标识符(402d 和 450d),以确定是否已经接收到了对应于移动节点地址 161 的新转发信息 450a,如果已经接收到了新转发信息,则第三标识符的值变得不同。通过第一、第二和第三标识符比较功能模块 113 来确定最近生成的第三标识符(402d、450d)可以识别最新的转发信息。如果第三标识符的值相同,则接收顺序和本地偏好状态中的一个会指示将第二消息中的转发状态 450a 存储在转发状态 114 中。应当注意,当第三标识符(402d、450d)的值相同,但是第一第二和第三标识符比较功能指示第一标识符(402b 和 450b)的值不同,则如果第二消息 450 中的第一标识符 450b 是在第一消息 402 的 402b 之后生成的,则第二消息 450 包括新的转发信息 450a。

[0092] 可以由 MN 160 和接入节点 170 中的一个向第二节点和第四节点(120 和 140)发送第三标识符(402d 和 450d)。第三标识符(402d、450d)可以包括含有优先级指示、序列号和计时器值中的一个的一部分,所述优先级指示影响本地提供方偏好状态 117。如果第三标识符(402d、450d)的值相同,并且使用第一消息和第二消息(402、450)的接收顺序或者本地提供方偏好 117,则第一消息和第二消息还可以包括用于排序转发信息的重复传输的第二标识符(402c、450c)。然后,操作第一节点 110 来比较第一消息和第二消息(402、450)中的第二标识符(402c、450c)的值,以对接收的转发信息进行排序。第二消息 450 还可以包括主要指示符 450e,从而如果主要指示符设置为主要来指示第四节点 140 现在是转发信息的当前提供方,则可以操作第一节点 110 使用转发信息 450a 来更新用于移动节点地址 161 的转发信息。响应于第一消息 402 的响应消息 480 中第三标识符 408c 的值可以是在第一消息 402d 中接收的。响应于第二消息 450 的响应信息 480 中第三标识符 480c 的值可以是在第二消息 450d 中接收的。第一节点可以向第二节点和第四节点(120、140)中的一个发送响应消息 480,其包括第三标识符 480c,这一次第三标识符的值不同于响应消息 480 所响应的消息(402、450)中接收的第三标识符的值。

[0093] 图 8 示出了示例性归属代理数据库(HAD)801,其可以位于第二节点 120、第四节点 140 或者另一个节点 180(HADN)中,或者分布在这些节点之间。数据库 801 保证了具有系统配置信息和 MN 绑定信息的单个储存库,从而第二节点 120 或第四节点 140 都可以与第一节点 110、第三节点 130、MN 160 和接入节点 170 进行交互以根据示例性实施例的新颖特征来执行移动性管理。在优选实施例中,HADN 位于另一个节点 180 或者多个这种另一个节点

中,并且在第二节点 120 和第四节点 140 中保存数据库部分的本地备份。HAD 801 包括接入节点状态 802、HACN 状态 810、HATN 状态 820 和移动节点地址状态 850。接入节点状态 802 包括网络 100 中的接入节点(例如接入节点 170、170')的配置信息(803、806)。对应于接入节点(170、170')的接入节点状态(803、806)分别包括它们的 IP 和 / 或链路层地址(804、807)以及用于保密通信的安全参数(805、808)。HACN 状态 810 包括 HACN 120 的信息 811 和 HACN 140 的信息 815。对应于节点(120、140)的 HACN 状态信息(811、815)分别包括 IP 和 / 或链路层地址(812、816)以及安全参数(813、817)。HATN 状态 820 包括 HATN 820 的信息 821 和 HATN 130 的信息 825。对应于节点(110、130)的 HATN 状态信息(821、825)分别包括 IP 和 / 或链路层地址(822、826)以及安全参数(823、827)。移动节点地址状态 850 包括 MN 地址 161 的信息 851 以及至少一个其它 MN 地址的信息 870。移动节点地址状态信息 850 还包括 HATN 转换信令状态 880 和 HACN 转换信令状态 890。信息 851 包括使用 MN 地址 161 的 MN 标识符 852 以及 MN 安全参数 853。信息 851 还包括主要 HATN 指示 854、次要 HATN 指示符 855、当前接入节点指示符 856 和接入节点的转发地址 857。状态信息 851 还包括主要 HACN 状态信息 858 和次要 HACN 状态信息 862。与 MN 地址 161 相关的信息 851 中的 HATN 和 HACN 状态(854、855、858 和 862)替代地可以对应于一个或多个地址前缀来存储,而不是如图 8 所示的针对每个单独的地址来进行存储。主要 HACN 状态和次要 HACN 状态(858、862)分别包括与 HACN 关联的 HACN 地址(859、863)、HACN 优先级(860、864)以及性能信息(861、865)(例如,信令和负载性能以及当前状态(激活 / 失效等))。可以对应于每个 MN 地址或者对应于这些地址的集合(例如,地址前缀)来存储 HATN 转换信令状态 880。转换信令状态 880 记录一个 HATN 到另一个 HATN 的转换状态,或者记录使用两个并发 HATN 中对 HATN 的增加或移除。HATN 转换信令状态 880 包括信令进展状态 881、旧 HATN 状态 882 和新 HATN 状态 883。转换信令进展状态 881 记录转换信令消息交换的进展,旧 HATN 状态和新 HATN 状态(882、883)记录每个 HATN 上的信令进展对转发造成的结果。类似地, HACN 转换信令状态 890 可以对应于每个 MN 地址或者对应于这些地址的集合(例如,地址前缀)来进行存储。转换信令状态 890 记录从一个 HACN 到另一个 HACN 的转换状态,或者记录使用两个并发 HACN 中对 HACN 的增加或移除。HACN 转换信令状态 890 包括信令进展状态 891、旧 HACN 状态 892 和新 HACN 状态 893。转换信令进展状态 891 记录转换信令消息交换的进展,旧 HACN 状态和新 HACN 状态(892、893)记录每个 HACN 上的信令进展对绑定更新控制造成的结果。

[0094] 图 9 是根据多个实施例用于示例性隧道代理(TA)节点的示例性状态图 900 的图示。作为另一种选择,隧道代理节点可以(有时,确实要)称为归属代理隧道节点。作为另一种选择,分布式归属代理(DHA)节点可以(有时,确实要)称为归属代理控制节点(HACN)。多个状态包括非激活状态 902、激活状态 904、启用状态 906、禁用状态 908 和废弃状态 910。如箭头 912 所示,TA 从非激活状态 902 转换到激活状态 904 以对用于 MN 地址的分组进行转发。如箭头 916 所示,在 TA 由于终止 / 删除而失去当前绑定之后,TA 从非激活状态 902 转换到启用状态 906。

[0095] 如箭头 914 所示,如果 TA 没有在时间段(例如,由 inactivity timer 变量值所表示的时间段)期间之内对用于 MN 地址的分组进行转发,则 TA 从激活状态 904 转换到非激活状态 902。如箭头 920 所示,在 TA 由于终止 / 删除而失去当前绑定之后,TA 从激活状态

904 转换到启用状态 906。

[0096] 如箭头 918 所示,在 TA 获得用于 MN 地址的当前绑定之后,TA 从启用状态 906 转换到非激活状态 902。如箭头 922 所示,在 TA 确定对于 MN 地址没有下一跳之后,TA 从启用状态 906 转换到禁用状态 908。

[0097] 如箭头 924 所示,在 TA 确定存在用于 MN 地址的下一跳之后,TA 从禁用状态 908 转换到启用状态 906。如箭头 926 所示,在 TA 决定停止将 MN 地址加入到 IGP 之后,TA 从禁用状态 908 转换到废弃状态 910。如箭头 928 所示,在 TA 决定将 MN 地址加入到 IGP 之后,TA 从废弃状态 910 转换到禁用状态 908。

[0098] 图 10 是根据多个实施例的用于示例性隧道代理 (TA) 节点的示例性状态图 1000 的图示。作为另一种选择,隧道代理节点可以 (有时,确实要) 称为归属代理隧道节点。作为另一种选择,分布式归属代理 (DHA) 节点可以 (有时,确实要) 称为归属代理控制节点 (HACN)。多个状态包括非激活状态 1002、激活状态 1008、激活期满状态 1010、绑定未决状态 1006、非激活期满状态 1004、激活绑定删除状态 1014、启用积压状态 1012、启用状态 1020、恰好启用状态 1016、非激活绑定删除状态 1018、禁用状态 1022 和废弃状态 1024。如箭头 1028 所示,TA 从非激活状态 1002 转换到激活状态 1008,以对用于 MN 地址的分组进行转发。如箭头 1058 所示,在从 DHA 接收到绑定删除消息之后,TA 从非激活状态 1002 转换到非激活绑定删除状态 1018。如箭头 1066 所示,在实施绑定删除和向 DHA 发送响应消息之后,TA 从非激活绑定删除状态 1018 转换到启用状态 1020。

[0099] 如箭头 1030 所示,绑定缓慢更新计时器终止之后,TA 从非激活状态 1002 转换到非激活期满状态 1004。如箭头 1036 所示,在 TA 决定向 DHA 发送按需缓慢绑定请求之后,TA 从非激活期满状态 1004 转换到绑定未决状态 1006。箭头 1038 示出了当回复计时器尚未终止并且没有收到回复时,TA 保持在绑定未决状态。如箭头 1032 所示,收到具有新绑定的按需快速绑定回复之后,TA 从绑定未决状态 1006 转换到非激活状态 1002。

[0100] 如箭头 1026 所示,如果 TA 没有在时间段 (例如,由变量 `inactivity_timer` 所代表的时间段) 期间内对用于 MN 地址的分组进行转发,TA 从激活状态 1008 转换到非激活状态 1002。如箭头 1050 所示,在 TA 从 DHA 接收到绑定删除消息之后,TA 从激活状态 1008 转换到激活绑定删除状态 1014。如箭头 1048 所示,绑定快速更新计时器终止之后,TA 从激活状态转换到激活期满状态 1010。如箭头 1046 所示,在决定向 DHA 发送按需快速绑定请求之后,TA 从激活期满状态 1010 转换到绑定未决状态 1006。如箭头 1040 所示,接收到具有新绑定的按需缓慢绑定回复之后,TA 从绑定未决状态 1006 转换到激活状态。

[0101] 如箭头 1052 所示,在执行绑定删除并且向 DHA 发送响应消息之后,TA 从激活绑定删除状态 1014 转换到启用积压状态 1012。如箭头 1044 所示,向 DHA 发送按需绑定请求之后,TA 从启用积压状态 1012 转换到绑定未决状态 1006。如箭头 1042 所示,如果接收到不具有绑定的按需绑定回复、或者响在生命期期满之前没有收到回复,则 TA 从绑定未决状态 1006 转换到启用积压状态 1012。

[0102] 如箭头 1054 所示,在具有 MN 地址的分组被丢弃之后,TA 从启用积压状态 1012 转换到启用状态 1020。如箭头 1056 所示,接收到包含 MN 地址的分组之后,TA 从启用状态 1020 转换到启用积压状态 1012。如箭头 1060 所示,TA 从 DHA 接收到先发绑定并且发送回复之后,TA 从启用状态 1020 转换到非激活状态 1002。

[0103] 如箭头 1068 所示,TA 确定不存在用于 MN 地址的下一跳之后,TA 从启用状态 1020 转换到禁用状态 1022。如箭头 1070 所示,TA 确定存在用于 MN 地址的下一跳之后,TA 从禁用状态 1022 转换到启用状态 1020。如箭头 1072 所示,TA 决定不将 MN 地址加入到 IGP 之后,TA 从禁用状态 1022 转换到废弃状态 1024。如箭头 1074 所示,TA 决定将 MN 地址加入到 IGP 之后,TA 从废弃状态 1024 转换到禁用状态 1022。

[0104] 图 11 是根据多个实施例对接入节点进行操作的示例性方法的流程图 1100。示例性方法用于包括接入节点、第一节点(例如,第一 HATN)、第二节点(例如,第一 HACN)和第四节点(例如,第二 HACN)的通信系统中。在多个实施例中,通信系统还包括另一个节点,作为示例性方法的一部分,另一个节点与接入节点进行通信。

[0105] 操作开始于步骤 1102,其中,将接入节点上电并且进行初始化。操作从开始步骤 1102 进行到步骤 1104。在步骤 1104 中,接入节点存储指示 MN 地址与第二节点和第四节点的标识符之间的映射的信息。然后,在步骤 1106 中,接入节点接收绑定更新消息,其包括 MN 地址和转发地址,由第一节点使用转发地址来向第二节点转发绑定更新消息的一部分。在多个实施例中,所接收的绑定更新消息包括第一标识符。操作从步骤 1106 进行到步骤 1108。

[0106] 在多个实施例中,转发地址是接入节点的地址,并且接入节点包括移动 IP 外地代理。在一些实施例中,第二节点和第四节点处理用于移动节点地址和转发地址之间绑定的绑定更新信令,其中,第一节点使用所述绑定 来转发包含所述移动节点地址的分组。

[0107] 在步骤 1108 中,接入节点在第二节点和第四节点中选择作为绑定更新消息的一部分的目的节点的节点。在多个实施例中,步骤 1108 的选择至少基于所述绑定更新消息中包含的一些信息。在一些此类实施例中,绑定更新消息中包括的所述至少一些信息是非地址信息。

[0108] 在一些实施例中,接入节点基于所存储的映射信息中包括的优先级指示符来从第二节点和第四节点中进行选择。例如,接入节点基于存储的映射信息中包括的优先级指示符进行选择,并选择第二节点而不是第四节点作为消息的目的节点,所述优先级指示符与第二节点和第四节点中的至少一个相关联,所述优先级指示符指示第二节点优先于第四节点。

[0109] 在一些实施例中,接入节点存储与所述接入节点向第二节点和第四节点中的一个进行转发的至少一个先前消息部分相关的消息部分处理性能信息和消息部分转发性能信息中的至少一个,并且选择作为存储的性能信息的函数。例如,作为存储的性能信息的函数,接入节点选择第二节点而不是第四节点作为消息部分的目的地节点。

[0110] 基于步骤 1108 的选择,如果选择第二节点,则操作从步骤 1108 进入步骤 1110,如果选择第四节点,则进入到步骤 1111。在步骤 1110 中,接入节点向第二节点转发绑定更新消息的所述部分。在步骤 1111 中,接入节点向第四节点转发绑定更新消息的所述部分。

[0111] 操作从步骤 1110 进入到步骤 1112、1122、1134 中的一个或多个。在步骤 1112 中,接入节点对与绑定更新消息的所转发的部分相关联的重传计时器进行操作。然后,在步骤 1114 中,接入终端检测重发计时器是否在接收到对转发所述消息部分的响应之前已经期满。如果计时器尚未期满并且还没有接收到响应,则操作返回到步骤 1114 的入口。然而,如果在没有接收到响应的情况下计时器期满,则操作从步骤 1114 进入到步骤 1116。



[0112] 在步骤 1116 中,接入终端将第二标识符加入到所发送的消息部分中。在多个实施例中,将步骤 1110 中的绑定更新消息的转发部分与第二标识符一起进行发送;然而,步骤 1110 的第二标识符的值不同于步骤 1116 和步骤 1118 中的第二标识符的值。因此,在多个实施例中,根据所发送的绑定消息的部分是作为初次传输来进行发送还是作为重传(例如,超时之后的重传)来进行发送,第二标识符的值有所不同。然后,在步骤 1118 中,接入终端向所述第二节点发送带有来自步骤 1116 的所述添加的第二标识符的绑定更新消息的所述部分。步骤 1118 包括子步骤 1120,其用于向所述第二节点重新传输所述绑定更新消息的所述部分。

[0113] 操作从步骤 1118 进入到步骤 1121,其中,接入终端接收包括更新的映射信息的消息,所述更新的映射信息包括优先级信息,所述优先级信息包括优先级指示信息的改变,所述优先级指示信息对应于第二节点和第四节点中的至少一个。在多个实施例中,通过第二节点、第四节点和另一个节点中的一个节点来发送步骤 1121 中所接收的包括更新的映射信息的消息。

[0114] 返回到步骤 1122,在步骤 1122 中,操作接入节点以执行第二节点传输失败检测过程。在步骤 1124 中,基于接入节点传输失败处理是否指示失败的传输,接入节点进行不同的操作。如果没有指示失败的传输,则接入节点不需要进行任何改正操作。然而,如果接入节点传输失败处理指示失败的传输,则操作从步骤 1124 进入步骤 1126。

[0115] 在步骤 1126 中,接入节点将第二标识符加入到所述绑定更新消息的所述部分中。在多个实施例中,步骤 1110 的所述绑定更新消息的所述转发部分也与第二标识符一起进行发送;然而,步骤 1110 的第二标识符的值不同于步骤 1126 和步骤 1128 的第二标识符的值。例如,第一节点(例如,隧道代理节点)可以通过第二标识符的值来区分两个消息。在多个实施例中,步骤 1110 的所述绑定更新消息的所述转发部分也与第二标识符一起进行发送;然而,步骤 1110 的第二标识符的值与步骤 1126 和步骤 1128 中的值相同。例如,由于两个消息经由不同的 HACN 进行传输,所以第一节点(例如,隧道代理节点)可以区分两个消息。

[0116] 然后,在步骤 1128 中,接入节点向第四节点发送所述绑定更新消息的所述部分以及来自步骤 1126 的所述第二标识符。步骤 1128 包括子步骤 1130,其中,接入节点向所述第四节点发送所述绑定更新消息的所述部分。

[0117] 返回到步骤 1134,在步骤 1134 中,接入终端向第二节点、第四节点和另一个节点中的一个节点发送消息,所发送的消息包括对应于存储的性能信息的性能信息。操作从步骤 1134 进入到步骤 1136。在步骤 1136 中,接入节点接收包括更新映射信息的消息,所述更新映射信息包括第二节点标识符和备用节点标识符中的至少一个,所述备用节点标识符对应于用于代替所述第四节点来处理包含所述移动节点地址的绑定更新消息的备用节点。

[0118] 图 12 是根据各个实施例对通信系统进行操作的示例性方法的流程图 1200。示例性通信系统包括诸如第一归属代理隧道节点(HATN)的第一节点、诸如第一归属代理控制节点(HACN)的第二节点、诸如第二归属代理隧道节点(HATN)的第三节点、诸如第二归属代理控制节点(HACN)的第四节点以及接入节点。在各个实施例中,通信系统还包括涉及示例性方法的另一个节点。

[0119] 示例性方法的操作在步骤 1202 中开始,其中,对系统的各个节点进行加电和初始

化,并且继续进行到步骤 1204。在步骤 1204 中,对第二节点进行操作以便将包括第一转发信息的第一消息发送到第一节点,使用所述第一转发信息经由第一节点和第三节点中的一个连同接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。操作从步骤 1204 继续进行到步骤 1206。在步骤 1206 中,对第二节点进行操作以便从第一节点接收改变请求消息,其请求第二节点停止向第一节点提供用于包括了所述移动节点地址的分组的转发信息。

[0120] 操作从步骤 1206 继续进行到步骤 1208,或者可替换地,继续进行到步骤 1210。在步骤 1208 中,对第二节点进行操作,以便将转换请求消息发送到第四节点和另一个节点中的一个。在步骤 1210 中,对第二节点进行操作,以便从第四节点和另一个节点中的一个接收转换消息。操作从步骤 1208 或步骤 1210 继续进行到步骤 1212。

[0121] 在步骤 1212 中,对第四节点进行操作,以便将包括第二转发信息的第二消息发送到第一节点,使用所述第二转发信息经由第一节点和接入节点来对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。在各个实施例中,第一和第二转发信息包括相同的转发地址。

[0122] 图 13 是根据各个实施例对通信系统进行操作的示例性方法的流程图 1300。示例性通信系统包括诸如第一归属代理隧道节点 (HATN) 的第一节点、诸如第一归属代理控制节点 (HACN) 的第二节点、诸如第二归属代理隧道节点 (HATN) 的第三节点、诸如第二归属代理控制节点 (HACN) 的第四节点、接入节点、以及另一个节点 (HADN)。

[0123] 示例性方法的操作在步骤 1302 中开始,其中,对系统的各个节点进行加电和初始化,并且继续进行到步骤 1304。在步骤 1304 中,对第二节点进行操作以便将包括第一转发信息的第一消息发送到第一节点,使用所述第一转发信息经由第一节点和第三节点中的一个节点连同接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。操作从步骤 1304 继续进行到步骤 1306。在步骤 1306 中,对第四节点进行操作以便从第一节点、第二节点和另一个节点 (HADN) 中的一个接收转换消息。

[0124] 操作从步骤 1306 继续进行到步骤 1308。在步骤 1308 中,对第二节点进行操作,以便从第四节点和另一个节点中的一个接收转换消息。操作从步骤 1308 继续进行到步骤 1310。在步骤 1310 中,对第二节点进行操作,以便将转换响应消息发送到第一节点、第四节点和另一个节点中的一个。

[0125] 操作从步骤 1310 继续进行到步骤 1312。在步骤 1312 中,对第四节点进行操作,以便将包括第二转发信息的第二消息发送到第一节点,使用所述第二转发信息经由第一节点和接入节点来对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。在各个实施例中,第一和第二转发信息包括不同的转发地址。

[0126] 图 14 是根据各个实施例对通信系统进行操作的示例性方法的流程图 1400。示例性通信系统包括诸如第一归属代理隧道节点 (HATN) 的第一节点、诸如第一归属代理控制节点 (HACN) 的第二节点、诸如第二归属代理隧道节点 (HATN) 的第三节点、诸如第二归属代理控制节点 (HACN) 的第四节点、接入节点、以及另一个节点 (HADN)。

[0127] 示例性方法的操作在步骤 1402 中开始,其中,对系统的各个节点进行加电和初始化,并且继续进行到步骤 1404。在步骤 1404 中,对第二节点进行操作以便将包括第一转发信息的第一消息发送到第一节点,使用所述第一转发信息经由第一节点和第三节点中的一个节点连同接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。操作从步骤 1404 继续进行到步骤 1406。在步骤 1406 中,对第四节点进行操作以便从第一节点、第三节点和另一

个节点中的一个接收转换消息。

[0128] 操作从步骤 1406 继续进行到步骤 1408。在步骤 1408 中,对第二节点进行操作,以便从第四节点和另一个节点中的一个接收转换消息。操作从步骤 1408 继续进行到步骤 1410。在步骤 1410 中,对第二节点进行操作,以便将转换响应消息发送到第一节点、第四节点和另一个节点中的一个。

[0129] 操作从步骤 1410 继续进行到步骤 1412。在步骤 1412 中,对第四节点进行操作,以便将包括第三转发信息的第三消息发送到第三节点,使用所述第三转发信息经由第三节点和接入节点来对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。

[0130] 图 15 是根据各个实施例对通信系统进行操作的示例性方法的流程图 1500。示例性通信系统包括诸如第一归属代理隧道节点 (HATN) 的第一节点、诸如第一归属代理控制节点 (HACN) 的第二节点、诸如第二归属代理隧道节点 (TA) 的第三节点、诸如第二归属代理控制节点 (HACN) 的第四节点、以及接入节点。在各个实施例中,通信系统还包括涉及示例性方法的另一个节点。

[0131] 示例性方法的操作在步骤 1502 中开始,其中,对各个节点进行上电和初始化,并且继续进行到步骤 1504。在步骤 1504 中,对第二节点进行操作以便将包括第一转发信息的第一消息发送到第一节点,使用所述第一转发信息经由第一节点和第三节点中的一个连同接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。操作从步骤 1504 继续进行到步骤 1506。

[0132] 在步骤 1506 中,对第二节点进行操作以便从第一节点和第三节点中的一个接收改变请求消息,其请求第二节点停止向第一节点提供用于包括了移动节点地址的分组的转发信息。操作从步骤 1506 继续进行到步骤 1508。

[0133] 在步骤 1508 中,对第二节点进行操作,以便从第四节点和另一个节点中的一个接收转换消息。操作从步骤 1508 继续进行到步骤 1510。在步骤 1510 中,对第四节点进行操作,以便将包括第三转发信息的第三消息发送到第三节点,使用所述第三转发信息经由第三节点和接入节点对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。

[0134] 图 16 是根据各个实施例对通信系统进行操作的示例性方法的流程图 1600。示例性通信系统包括诸如第一归属代理隧道节点 (HATN) 的第一节点、诸如第一归属代理控制节点 (HACN) 的第二节点、诸如第二归属代理控制节点 (HACN) 的第四节点、以及诸如包括移动 IP 外地代理在内的接入节点的接入节点。示例性方法的操作在步骤 1602 中开始,其中,对节点进行加电和初始化,并且继续进行到步骤 1604。

[0135] 在步骤 1604 中,对第一节点进行操作以便从第二节点接收包括第一转发信息的第一消息,使用所述第一转发信息经由第一节点和接入节点对包括移动节点地址在内的分组进行转发。

[0136] 随后,在步骤 1606 中,对第一节点进行操作以便对包括第二节点标识符的信息进行存储,所述标识符指示第二节点是用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方。操作从步骤 1606 继续进行到步骤 1608。

[0137] 在步骤 1608 中,对第一节点进行操作,以便从第四节点接收包括第二转发信息的第二消息,使用所述第二转发信息经由第一节点和接入节点来对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。在一些实施例中,第一转发信息是移动节点地址和转发地址之间的第

一绑定,并且第二转发信息是移动节点地址和同一个转发地址之间的第二绑定。在一些其它实施例中,第一转发信息是移动节点地址和转发地址之间的第一绑定,并且第二转发信息是移动节点地址和不同的转发地址之间的第二绑定。

[0138] 随后,在步骤 1610 中,对第一节点进行操作以便对包括标识符的信息进行存储,所述标识符指示第四节点是用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方。在各个实施例中,步骤 1610 包括子步骤 1612、1614 和 1616 中的一个。

[0139] 在一些实施例中,第二消息包括用于指示主要和次要节点状态中的一个的标志。在子步骤 1612 中,由于第二消息中的标志指示第四节点是主要节点,所以对第一节点进行操作,以便对指示了第四节点是用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方的信息进行存储。

[0140] 在一些实施例中,第一节点对指示了第二和第四节点中的哪一个是用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方的信息进行保存。在子步骤 1616 中,由于来自第四节点的第二消息是最新接收的消息(例如,比来自第二节点的第一消息更加新),因此,对第一节点进行操作,以便对指示了第四节点是用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方的信息进行存储。在子步骤 1616 中,由于第一节点具有本地偏好状态,该本地偏好状态指示了为了提供转发信息与第二节点相比会更优先地选择第四节点,因此,对第一节点进行操作,以便对指示了第四节点是转发信息的当前提供方的信息进行存储。

[0141] 操作从步骤 1610 继续进行到步骤 1618。在步骤 1618 中,对第一节点进行操作,以便将提供转发状态信息的第三消息发送到第二节点,所述转发状态信息与第一节点针对包括了 MN 地址的分组所执行的转发有关。操作从步骤 1618 继续进行到步骤 1620。在步骤 1620 中,对第一节点进行操作,以便将提供转发状态信息的第四消息发送到第四节点,所述转发状态信息与第一节点针对包括了 MN 地址的分组所执行的转发有关。

[0142] 图 17 是根据各个实施例对通信系统进行操作的示例性方法的流程图 1700。示例性通信系统包括诸如第一归属代理隧道节点(HATN)的第一节点、诸如第一归属代理控制节点(HACN)的第二节点、诸如第二归属代理隧道节点(HATN)的第三节点、诸如第二归属代理控制节点(HACN)的第四节点、以及接入节点。在各个实施例中,通信系统还包括涉及示例性方法的另一个节点。

[0143] 示例性方法的操作在步骤 1702 中开始,其中,对各个节点进行加电和初始化,并且继续进行到步骤 1704。在步骤 1704 中,对第一节点进行操作以便从第二节点对包括第一转发信息的第一消息进行接收,使用所述第一转发信息经由第一节点和接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。操作从步骤 1704 继续进行到步骤 1706、1708、1710 和 1720 中的一个或多个。

[0144] 在步骤 1706 中,对第一节点进行操作,以便将改变请求消息发送到第二节点,其请求第二节点停止向第一节点提供用于包括了所述移动节点地址的分组的转发信息。在步骤 1708 中,对第一节点进行操作,以便将改变请求消息发送到第四节点,其请求第四节点经由接入节点提供用于对包括了所述移动节点地址的分组进行转发的转发信息。在步骤 1710 中,对第一节点进行操作,以便从第四节点接收改变指示消息,其指示转换到第四节点,所述改变指示消息包括由第一节点所使用的、用于经由所述接入节点对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发的信息。在步骤 1712 中,对第一节点进行操作,以便从第二

节点对指示转换到第四节点的改变指示消息进行接收,所述转换产生从第四节点发送到第一节点的至少一个消息,该消息包括由第一节点所使用的、用于经由接入节点对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发的信息。

[0145] 操作从步骤 1706、1708、1710 和 1712 中的一个或多个步骤继续进行到步骤 1714。在步骤 1714 中,对第一节点进行操作,以便从第四节点对包括第二转发信息的第二消息进行接收,使用所述第二转发信息经由第一节点和接入节点对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。

[0146] 图 18 是根据各个实施例的示例性通信系统 1800 的附图。示例性通信系统 1800 包括诸如第一归属代理控制节点 (HACN) 的第二节点 1802、诸如第二归属代理控制节点 (HACN) 的第四节点 1804、诸如第一归属代理隧道节点 (HATN) 的第一节点 1806、诸如第二归属代理隧道节点 (HATN) 的第三节点 1808、诸如归属代理数据库节点 (HADN) 的另一个节点 1810、多个接入节点 (接入节点 11812、...、接入节点 N 1814)、以及多个无线终端 (诸如 MN 1 的 WT 11816、...、诸如 MN M 的 WT M 1818)。经由回程网络将第二节点 1802、第四节点 1804、第一节点 1806、第三节点 1808、另一个节点 1810 以及接入节点 (1812、...、1814) 连接在一起。可以 (有时,确实要) 将无线终端 (1816、...、1818) 经由无线链路耦合到接入节点 (1812、...、1814)。在一些实施例中,节点 (1802、1804、1806、1808、1810、1812、1814、1816、1818) 分别是关于其它附图所描述的节点 (120、140、110、130、180、170、170'、160、150)。

[0147] 第二节点 1802 包括经由总线 1821 耦合到一起的处理器 1820、I/O 接口 1822 以及存储器 1824,各个元件可以通过总线 1821 交换数据和信息。存储器 1824 包括例程 1826 和数据/信息 1828。诸如 CPU 的处理器 1820 执行例程 1826,并且使用存储器 1824 中的数据/信息 1828 来对第二网络节点 1802 的操作进行控制,并且实现诸如图 12 的流程图 1200 的方法的一部分以及/或者关于图 7 所描述的方法的一部分的方法。例程 1826 包括第一消息模块 1830、改变请求处理模块 1832、转换消息模块 1834 以及转换消息处理模块 1836。

[0148] I/O 接口 1822 将第二网络节点 1802 耦合到其它网络节点和/或互联网。经由 I/O 接口 1822 在节点 1802 和其它网络节点之间交换消息。第一消息处理模块 1830 用于生成第一消息并将其发送到诸如第一 HATN 的第一网络节点 1806,其中,第一消息包括第一转发信息,使用所述第一转发信息经由诸如第一 HATN 的第一网络节点 1806 和诸如第二 HATN 的第三网络节点 1808 中的一个连同诸如节点 1812 的接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。例如,第一消息是从第一 HACN 1802 到第一 HATN 1806 的第一转发信息消息。改变请求处理模块 1832 用于对从诸如第一 HATN 的第一节点 1806 接收的改变请求消息进行处理,其中,该改变请求消息请求诸如第一 HACN 的第二节点 1802 停止向诸如第一 HATN 的第一网络节点 1806 提供用于包括移动节点地址的分组的转发信息。转换消息模块 1834 用于在第四节点 1804 向第一节点 1806 发送第二消息之前,生成转换消息并将其发送到诸如第二 HACN 的第四节点 1804 和诸如 HADN 的另一个节点 1810 中的一个。转换消息处理模块 1836 在第四节点 1804 向第一节点 1806 发送第二消息之前,对来自诸如第二 HACN 的第四节点 1804 和诸如 HADN 的另一个节点 1810 中的一个的转换消息进行处理。

[0149] 第四节点 1804 包括经由总线 1844 耦合到一起的处理器 1838、I/O 接口 1840 以及存储器 1842,各个元件可以通过总线 1844 交换数据和信息。存储器 1842 包括例程 1846 和数据/信息 1848。诸如 CPU 的处理器 1840 执行例程 1846,并且使用存储器 1842 中的数据

/ 信息 1848 来对第四网络节点 1804 的操作进行控制, 并且实现诸如图 12 的流程图 1200 的方法的一部分以及 / 或者关于图 7 所描述的方法的一部分的方法。例程 1426 包括第二消息模块 1850。

[0150] I/O 接口 1840 将第二网络节点 1804 耦合到其它网络节点和 / 或互联网。经由 I/O 接口 1840 在节点 1804 和其它网络节点之间交换消息。第二消息处理模块 1850 用于生成第二转发信息消息并将其发送到诸如第一 HATN 的第一网络节点 1806, 其中, 第二转发信息消息包括第二转发信息, 其中, 使用所述第二转发信息经由诸如第一 HATN 的第一节点 1808 和接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。例如, 第二转发信息消息是从诸如第二 HACN 的第四节点 1804 到第一 HATN 1806 的消息。

[0151] 图 19 是根据各个实施例的示例性第一节点 1900 (例如, 示例性第一归属代理隧道节点) 的附图。示例性第一节点 1900 可被用在包括第一节点 1900、诸如第一 HACN 的第二节点、诸如第二 HACN 的第四节点以及接入节点的通信系统中。在一些实施例中, 第一节点 1900 是参考其它图所描述的第一节点 110。

[0152] 诸如第一归属代理隧道节点的第一节点 1900 包括经由总线 1908 耦合在一起的处理单元 1902、I/O 接口 1904 以及存储器 1906, 各个元件可以通过总线 1908 交换数据和信息。I/O 接口 1904 将第一节点 1900 耦合到其它网络节点 (例如, 第一 HACN、第二 HACN、接入节点以及诸如 HADN 的另一个节点), 其中, 第一节点可以经由 I/O 接口 1904 对消息进行发送和接收。

[0153] 存储器 1906 包括例程 1910 和数据 / 信息 1912。诸如 CPU 的处理单元 1902 执行例程 1910, 并且使用存储器 1906 中的数据 / 信息 1912 来对第一节点 1900 的操作进行控制, 并且实现诸如根据图 16 的流程图 1600 的方法或者根据图 17 流程图 1700 的方法或者根据图 4 的方法之类的方法。

[0154] 例程 1910 包括第一消息处理模块 1914、第二消息处理模块 1916、第三消息生成模块 1918、存储控制模块 1920、第四消息生成模块 1922、转发信息模块 1924、第一改变请求模块 1926、第二改变请求模块 1928 以及改变指示消息处理模块 1930。

[0155] 数据 / 信息 1912 包括由模块 1914 处理的接收到的第一消息 1932 以及由模块 1916 处理的接收到的第二消息 1936。在一些实施例中, 接收到的第一消息 1932 包括第一标识符 1934, 并且可以由具有移动节点地址的移动设备在消息中发送第一标识符。在一些实施例中, 接收到的第二消息 1936 包括用于为诸如第四节点的一个或多个 HACN 指示主要和次要状态中的一个的节点状态标志 1938。在一些实施例中, 作为冗余和 / 或故障管理的一部分, 数据 / 信息 1912 包括用于第二节点的主要 / 次要状态信息 1944 (例如, 指示了诸如第一 HACN 的第二节点当前被视为是主要还是次要 HACN 的信息) 以及第四节点的主要 / 次要状态信息 1946 (例如, 指示了第二 HACN 的第四节点当前被视为是作为冗余和 / 或故障管理的一部分的、诸如一对 HACN 的主要还是次要 HACN 的信息)。

[0156] 在一些实施例中, 数据 / 信息 1912 包括诸如第一 HACN 标识符的第二节点标识符 1940, 或者诸如第二 HACN 标识符的第四节点标识符 1942。例如, 所存储的标识符指示哪个节点是包括 MN 地址分组的转发信息的当前提供方。

[0157] 在各个实施例中, 数据 / 信息 1912 包括一个或多个下列消息: 所生成的第三消息 1948、所生成的第四消息 1950、所生成的第一改变请求消息 1958、所生成的第二改变请求

消息 1960、当前提供方信息 1952、最新消息信息 1954、本地偏好状态信息 1956、以及接收到的改变指示符消息 1962。

[0158] 第一消息处理模块 1914 用于从诸如第一 HACN 的第二节点对包括第一转发信息的第一消息进行接收和处理,其中,使用所述第一转发信息经由诸如第一 HATN 的第一节点 1900 和接入节点来对包括移动节点地址在内的分组进行转发。第二消息处理模块 1916 用于从诸如第二 HACN 的第四节点对包括第二转发信息的第二消息进行接收和处理,其中,使用所述第二转发信息经由诸如第一 HATN 的第一节点 1900 和接入节点来对包括所述移动节点地址在内的分组进行转发。

[0159] 在各个实施例中,接入节点包括移动 IP 外地代理。在一些实施例中,第一转发信息是移动节点地址与转发地址之间的第一绑定,并且第二转发信息是移动节点地址与同一个转发地址之间的第二绑定。在一些实施例中,第一转发信息是移动节点地址和转发地址之间的第一绑定,并且第二转发信息是移动节点地址和不同的转发地址之间的第二绑定。

[0160] 存储控制模块 1920 对信息的存储进行控制,有时,信息包括含有第二节点标识符的信息,所述标识符指示诸如第一 HACN 的第二节点是用于包括了 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方。第二节点 1940 的标识符是这种示例性标识符,并且可以在对第二消息进行接收之前由存储控制模块 1920 来对其进行存储。第三消息生成模块 1918 用于生成发往诸如第一 HACN 的第二节点的第三消息,其中,第三消息提供了与由第一节点对包括了 MN 地址的分组所执行的转发有关的转发状态信息。

[0161] 存储控制模块 1920 对信息的存储进行控制,有时,信息包括指示诸如第二 HACN 的第四节点是用于包括了 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方的标识符,其中,从接收到的第二消息中获得该标识符。第四节点 1942 的标识符是这种示例性标识符。第四消息生成模块 1922 生成发往诸如第二 HACN 的第四节点的第四消息,其中,第四消息提供了由诸如第一 HATN 的第一节点 1900 为包括 MN 地址的分组所执行的转发有关的转发状态信息。

[0162] 在各个实施例中,第二消息包括用于指示主要和次要节点状态中的一个的标志。当标志指示第四节点是主要节点时,转发信息模块 1924 指示第四节点是转发信息的当前提供方。

[0163] 在各个实施例中,第一节点对指示了诸如第一 HACN 的第二节点和诸如第二 HACN 的第四节点中的哪一个用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方的信息进行保存。在一些此类实施例中,存储控制模块 1920 对存储器进行控制,以便存储指示了第二和第四节点中的哪一个用于包括 MN 地址的分组的转发信息的当前提供方的信息。例如,在出现下列情况之一时,存储控制模块 1920 对存储器进行控制,以便存储指示了第四节点是当前提供方的信息:(i) 第二消息是最新接收到的消息,(ii) 诸如第一 HATN 的第一节点 1900 具有本地偏好状态,该本地偏好状态指示了为了提供转发信息与诸如第一 HACN 的第二节点相比会更优先地选择诸如第二 HACN 的第四节点。

[0164] 第一改变请求模块 1926 用于在接收到第二消息之前生成发往诸如第一 HACN 的第二节点的改变请求消息,该改变请求消息请求诸如第一 HACN 的第二节点停止将用于包括 MN 地址的分组的转发信息提供给诸如第一 HATN 的第一节点 1900。第二改变请求模块 1928 用于在接收到第二消息之前生成发往诸如第二 HACN 的第四节点的改变请求消息,该改变请求消息请求第四节点提供用于包括所述移动节点地址的分组的转发信息。

[0165] 在一些实施例中,改变指示消息处理模块 1930 对从诸如第二 HACN 的第四节点接收的改变指示消息进行处理,该改变指示消息包括由诸如第一 HATN 的第一节点 1900 所使用的、经由接入节点对包括移动节点地址的分组进行转发的信息,并且指示了到诸如第二 HACN 的第四节点的转换。例如,所述转换是从诸如第一 HACN 的第二节点到诸如第二 HACN 的第四节点的。

[0166] 在一些实施例中,转换指示消息处理模块 1930 对来自诸如第一 HACN 的第二节点的改变指示消息进行处理,其指示了到诸如第二 HACN 的第四节点的转换,所述转换产生至少一个消息,其包括由诸如第一 HATN 的第一节点所使用的、用于经由接入节点从诸如第二 HACN 的第四节点发送到诸如第一 HATN 的第一节点的、对包括移动节点地址在内的分组进行转发的信息。

[0167] 图 20 是根据各个实施例的诸如基站的示例性接入节点 2000 的附图。示例性接入节点可被用在包括接入节点 2000、诸如第一归属代理隧道节点 (HATN) 的第一节点、诸如第一归属代理控制节点 (HACN) 的第二节点、以及诸如第二 HACN 的第四节点的通信系统中。在各个实施例中,示例性通信系统还包括诸如归属代理数据库节点 (HADN) 的另一个节点。在一些实施例中,第二和第四节点是对用于移动节点地址和转发地址之间绑定的绑定更新信令进行处理的节点,其中,第一节点使用转发地址对包括移动节点地址在内的分组进行转发。在一些实施例中,接入节点 2000 是关于其它附图所描述的接入节点 170 或者 170'。

[0168] 接入节点 2000 包括经由总线 2011 耦合到一起的无线发射机模块 2002、无线接收机模块 2004、处理器 2006、I/O 接口 2008 和存储器 2010,各个元件可以通过总线 2011 交换数据和信息。将诸如 OFDM、CDMA 或者 GSM 发射机的无线发射机模块 2002 耦合到发射天线 2012,接入节点经由发射天线 2012 将下行链路通过信号发送到诸如移动节点的无线终端。将诸如 OFDM、CDMA 或者 GSM 接收机的无线接收机模块 2004 耦合到接收天线 2014,接入节点 2000 经由接收天线 2014 从诸如移动节点的无线终端接收上行链路信号。在一些实施例中,为发射机和接收机使用相同的天线。

[0169] I/O 接口 2008 将接入节点 2000 耦合到诸如其它接入节点的其它网络节点、诸如第一 HATN 的第一节点、诸如第二 HATN 的第三节点、诸如第一 HACN 的第二节点、诸如第二 HACN 的第四节点、以及诸如 HADN 的另一个节点。I/O 接口 2008 允许无线终端使用接入节点 2000 的附着点与对等节点进行通信,其中,对等节点正在使用不同接入节点的附着点。

[0170] 存储器 2010 包括例程 2016 和数据 / 信息 2018。诸如 CPU 的处理器 2006 执行例程 2016,并且使用存储器 2010 中的数据 / 信息 2018 来对接入终端 2000 的操作进行控制,并且实现诸如与图 11 的流程图 1100 一致的方法之类的方法。例程 2016 包括绑定更新消息处理模块 2020、转发模块 2022、选择模块 2024、映射信息更新模块 2026、存储模块 2028、重传时间模块 2030、重传模块 2031、传输失败检测模块 2032、第二标识符添加模块 2034、以及性能指示消息生成模块 2036。数据 / 信息 2018 包括指示了在 MN 地址和诸如第一 HACN 的第二节点以及诸如第二 HACN 的第四节点的标识符之间的映射的信息 2038。在各个实施例中,所存储的信息 2038 是绑定表或者包括绑定表。在一些实施例中,信息 2038 包括优先级指示符信息 2040。数据 / 信息 2018 还包括接收到的绑定更新消息 2042 和选择结果信息 2044。在各个实施例中,信息 2018 包括消息部分处理性能信息 2046 和消息部分转发性能信息 2048 中的一个或多个。



[0171] 绑定更新消息处理模块 2020 对接收到的诸如消息 2042 的绑定更新消息进行处理,接收到的绑定更新消息包括 MN 地址和转发地址,诸如第一归属代理隧道节点的第一节点使用转发地址来对包括 MN 地址的分组进行转发。在各个实施例中,转发地址是接入节点 2000 的地址,并且接入节点 2000 包括移动 IP 外地代理。

[0172] 转发模块 2022 用于将诸如消息 2042 的接收消息的一部分转发到诸如第一 HACN 的第二节点。选择模块 2024 在诸如第一和第二 HACN 节点之间的第二和第四节点之间选择一个作为接收到的绑定更新消息的一部分的目的地。在一些实施例中,在选择模块 2024 在第二节点和第四节点之间选择一个作为所述接收到的绑定更新消息的所述部分的目的地、并且选择了第二节点之后,转发模块 2022 将接收到的绑定更新消息的一部分转发到诸如第一 HACN 的第二节点。在一些此类实施例中,在选择模块在第二节点和第四节点之间选择一个作为所述接收到的绑定更新消息的所述部分的目的地、并且选择了第四节点之后,转发模块 2022 将接收到的绑定更新消息的一部分转发到诸如第二 HACN 的第四节点。选择结果信息 2044 是选择模块 2024 选择的输出。

[0173] 在一些实施例中,选择模块 2024 基于包括在绑定更新消息中的信息来执行选择操作。在一些此类实施例中,至少某些包括绑定更新消息的信息是非地址信息。

[0174] 在各个实施例中,选择模块 2024 基于诸如包括在映射信息 2038 中的优先级指示符信息 2040 的包括在所存储的映射信息中的优先级指示符来 选择第二节点而不是第四节点作为消息的目的地,所述优先级指示符与第二和第四节点中的至少一个相关联,优先级指示符指示第二节点具有高于第四节点的优先级。

[0175] 在一些实施例中,映射信息更新模块 2026 对包括更新后的映射信息在内的映射更新消息进行处理,其中,更新后的映射信息包括优先级信息,该优先级信息指示了针对与诸如第一和第二 HACN 的第二和第四节点中的至少一个相对应的所存储的优先级信息的优先级指示信息中的变化。映射信息更新模块 2026 还基于所接收的映射更新消息的内容来对所存储的信息 2038 进行更新。在一些实施例中,通过下列节点之一对接收到的映射更新消息进行发送:诸如第一 HACN 的第二节点、诸如第二 HACN 的第四节点、以及诸如包括归属代理数据库的 HADN 或 AAA 节点的另一个节点。

[0176] 存储模块 2028 对与通过接入节点 2000 转发到诸如第一和第二 HACN 的第二和第四节点中的一个的至少一个先前消息部分相关的消息部分处理性能信息和消息部分转发性能信息中的至少一个进行存储。消息部分处理性能信息 2046 和消息部分转发性能信息 2048 是存储模块 2028 的输出。在一些此类实施例中,选择模块 2024 有时选择第二节点而不是第四节点作为消息部分的目的地,以作为诸如一个或多个消息部分处理性能信息 2046 和消息部分转发性能信息 2048 的函数之类的所存储性能信息的函数。

[0177] 重传时间模块 2030 执行与转发消息部分相关的重传计时器。在一些实施例中,当重传计时器在接收到对转发消息部分的响应之前超时并且当原本将转发消息部分转发给第二节点时,重传模块 2031 对接入节点 2000 进行控制,以便将消息部分重传到诸如第一 HACN 的第二节点。在一些实施例中,当重传计时器在接收到对转发消息部分的响应之前超时并且当原本将转发消息部分转发到第四节点时,重传模块 2031 对接入节点 2000 进行控制,以便将消息部分重传到诸如第二 HACN 的第四节点。

[0178] 传输失败检测模块 2032 进行第二节点传输失败检测操作。在一些实施例中,当第

二节点传输失败检测过程指示传输失败时,重传模块 2031 对接入点 2000 进行控制,以便将所述消息部分的一部分发送到诸如第二 HACN 的第四节点。

[0179] 在各个实施例中,传输失败检测模块 2032 进行第四节点传输失败检测操作。在各个实施例中,当第四节点传输失败检测过程指示传输失败时,重传模块 2031 对接入节点 2000 进行控制,以便将原本尝试传送给第四节点的消息部分的一部分发送到第二节点。

[0180] 接收到的诸如消息 2042 的绑定更新消息可以(有时,确实要)包括第一标识符。在一些实施例中,第二标识符添加模块 2034 将第二标识符添加到所发送的消息部分,对于所发送的消息部分和重传的消息部分,第二标识符的值是不同的。例如,在一些实施例中,第二标识符的值指示所发送的消息部分是第一次传输还是重传。

[0181] 在一些实施例中,取决于将消息部分传送到哪个节点,第二标识符有所不同。例如,在一些实施例中,第二标识符添加模块 2034 将第二标识符添加到接收到的绑定更新消息部分的一部分中,与发送给诸如第一 HACN 的第二节点的传输时相比,当到诸如第二 HACN 的第四节点的传输时,第二标识符的值是不同的。

[0182] 在一些其它实施例中,第二识别模块 2034 将第二标识符添加到接收到的、将要发送到第四节点的绑定更新消息的消息部分的一部分,第二标识符的值与在发送给第二节点的消息部分的传输中的第二标识符的值是相同的。因此,在一些实施例中,第二标识符的值不作为要将消息部分传送到哪个 HACN 的函数而变化。

[0183] 性能指示消息生成模块 2036 生成发往诸如第一 HACN 的第二节点、诸如第二 HACN 的第四节点、以及诸如 HADN 的另一个节点中的一个的性能指示消息,该性能指示信息包括对应于所存储的性能信息的性能信息(例如,对应于信息 2046 和 / 或信息 2048 的信息)。

[0184] 在一些实施例中,映射信息更新模块 2026 对包括更新后的映射信息的映射信息消息进行处理,关于对包括移动节点地址在内的绑定更新消息的处理的更新后的映射信息包括:第二节点标识符和备用节点标识符中的至少一个、对应于将要代替诸如第二 HACN 的第四节点使用的备用节点的所述备用节点标识符。

[0185] 各个新颖实施例支持用于在除第一和第三节点 110、130 以及接入节点 170 或者 MN 160 之间进行分组重定向的 IP 隧道中的 IP 之外的其它方法,例如,所述方法包括 IPv6 路由报头、GRE 隧道、IPSEC 隧道、以及诸如 MPLS 和交换电路的 VPN 技术。

[0186] 尽管将各个示例性实施例描述为用于基于 MIP 的 HA 控制和隧道节点以及类似 MIP 的移动 RREQ/RREP 信令,但是新颖特征、方法和 / 或装置可适用于其它从类似第二和第四节点 120、140 发送信号的协议,其请求第一或者第三节点 110、130 经由接入节点 170 将包括 MN 地址 161 的分组转发到移动节点 160。这种控制和转发节点包括 IMT2000、3GPP 和 CDMA2000 类型的网络中的 PDSN、GGSN、SGSN、RNC、BS、BSC、MSc 以及它们的后继者。使用模块实现各种特征。可以使用软件、硬件或软件和硬件的组合来实现这些模块。可以使用包括在机器可读介质(例如,存储设备,诸如:RAM、软盘等)中的机器可执行指令(例如,软件)来实现多个上述方法或方法步骤,以控制机器(例如,具有或没有附加硬件的通用计算机)来实现上述方法的所有或者一部分。因此,除了其它内容之外,多个实施例涉及机器可读介质,其包括机器可执行指令,用于使机器(例如,处理器或相关的硬件)实现上述方法的一个或多个步骤。根据多个实施例产生和 / 或发送的消息被存储在产生、发送和 / 或接收消息或多个消息的设备中的机器可读介质(例如,存储器(RAM))上。除了其它内容之外,多

个实施例涉及存储新颖消息的存储器。

[0187] 在一些实施例中,将诸如接入节点、归属代理控制节点或者归属代理隧道节点的通信设备的一个或多个设备中的诸如 CPU 的处理器或多个处理器配置为执行被描述为由通信设备来执行的方法的步骤。因此,一些但不是所有实施例涉及诸如通信设备的设备,其具有处理器,该处理器包括与由其中包括了处理器的设备所执行的各个所述方法的每个步骤相对应的模块。例如,在一些但不是所有实施例中,通信设备包括与由其中包括了处理器的设备所执行的各个所述方法的每个步骤相对应的模块。可以使用软件和 / 或硬件来实现这些模块。

[0188] 基于上述说明,对于本领域的技术人员来说,对上述各个示例性实施例的方法和装置进行的许多额外改变都将是显而易见的。这些改变被视为在本发明的范围之内。可以结合 CDMA、正交频分复用 (OFDM)、或者各种其它类型的、可以用于在诸如基站的接入节点和移动节点之间提供无线通信链路的各种其它通信技术来使用各个实施例的方法和装置。因此,在一些实施例中,基站使用 OFDM 或者 CDMA 与移动节点建立通信链路。在各个实施例中,将移动节点实现为笔记本电脑、个人数字助理 (PDA)、或者包括接收机 / 发射机电路以及用于实现新颖方法的逻辑和 / 或例程的其它便携设备。

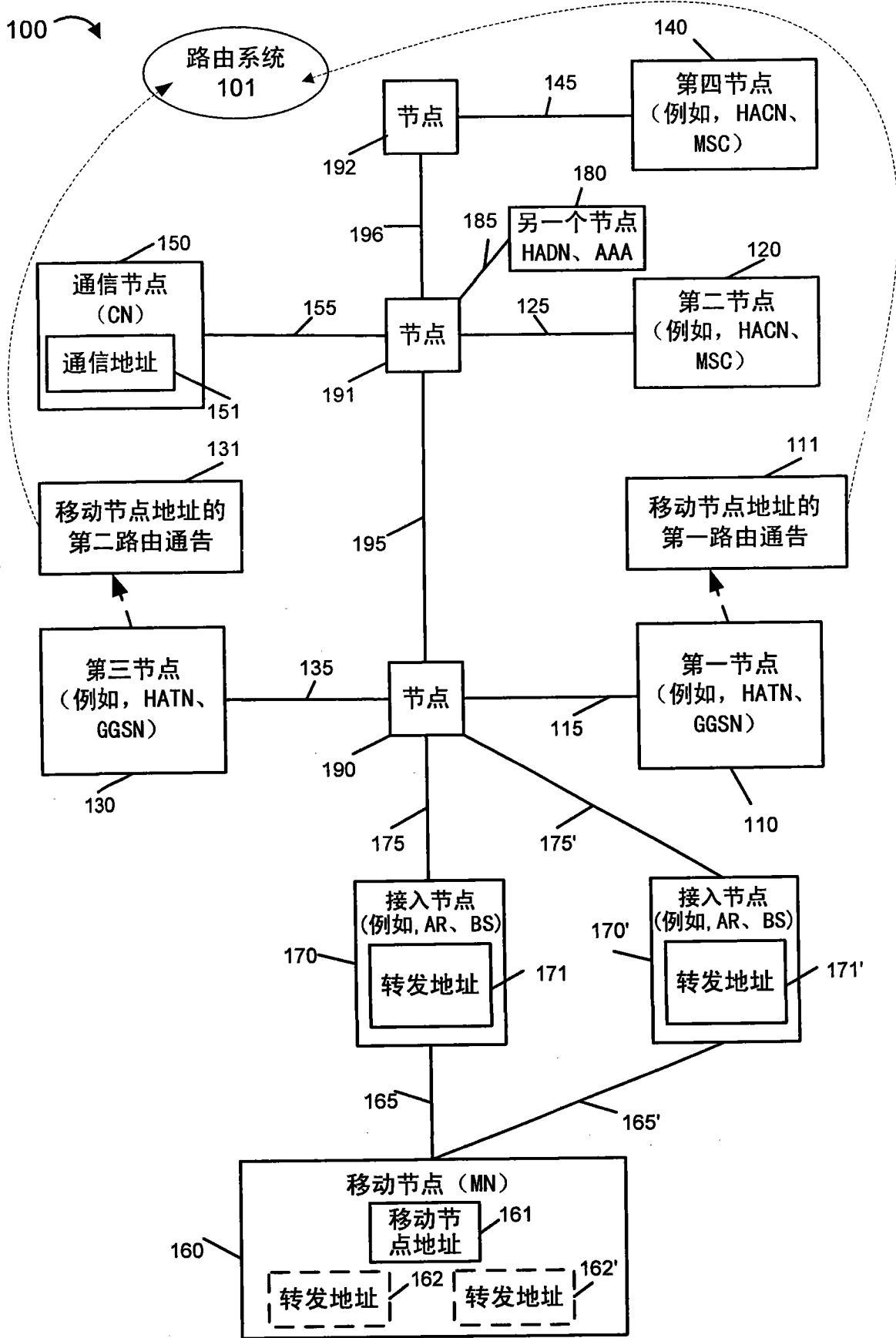


图 1

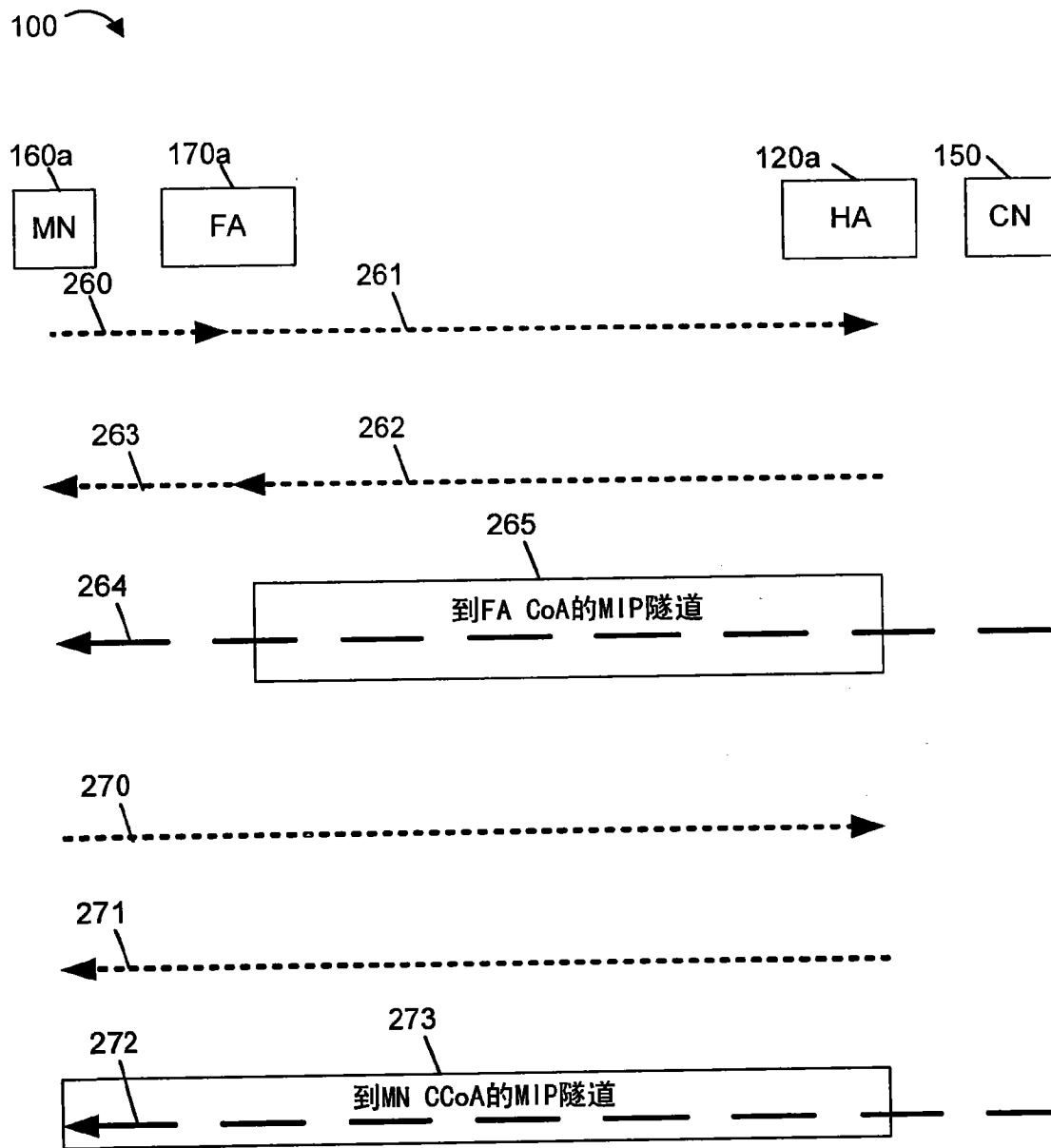


图 2

(现有技术)

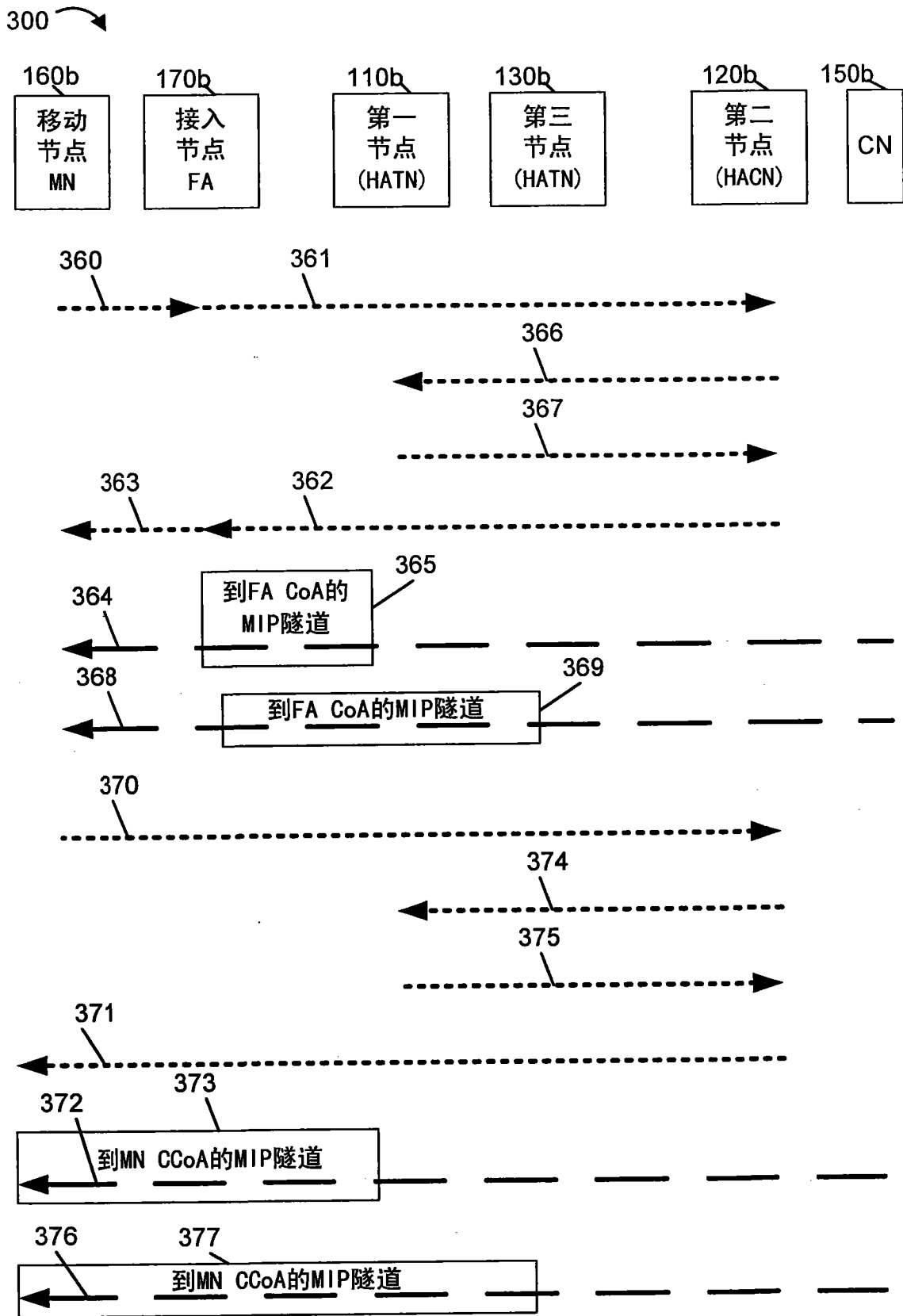


图 3

(现有技术)

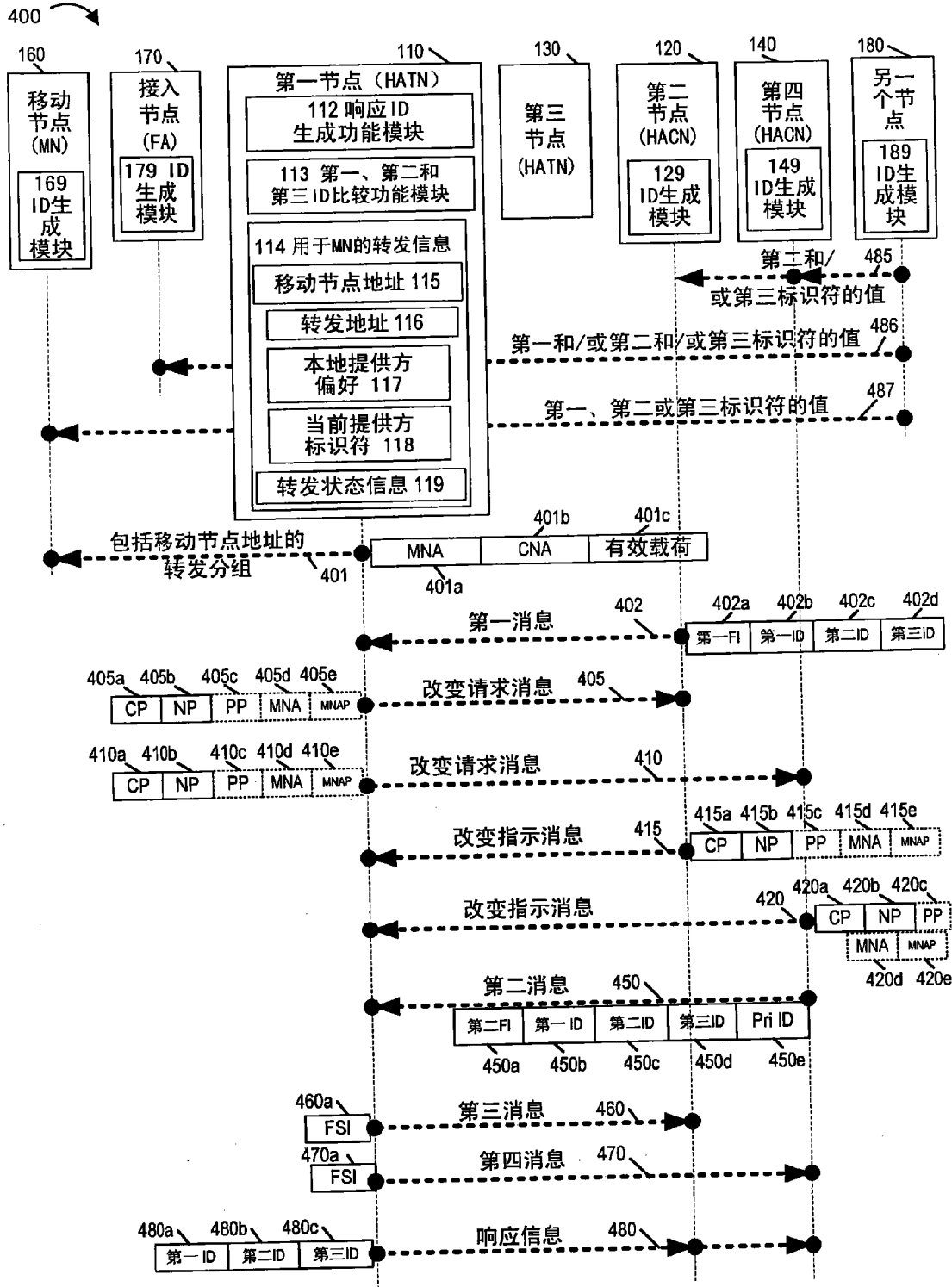


图 4

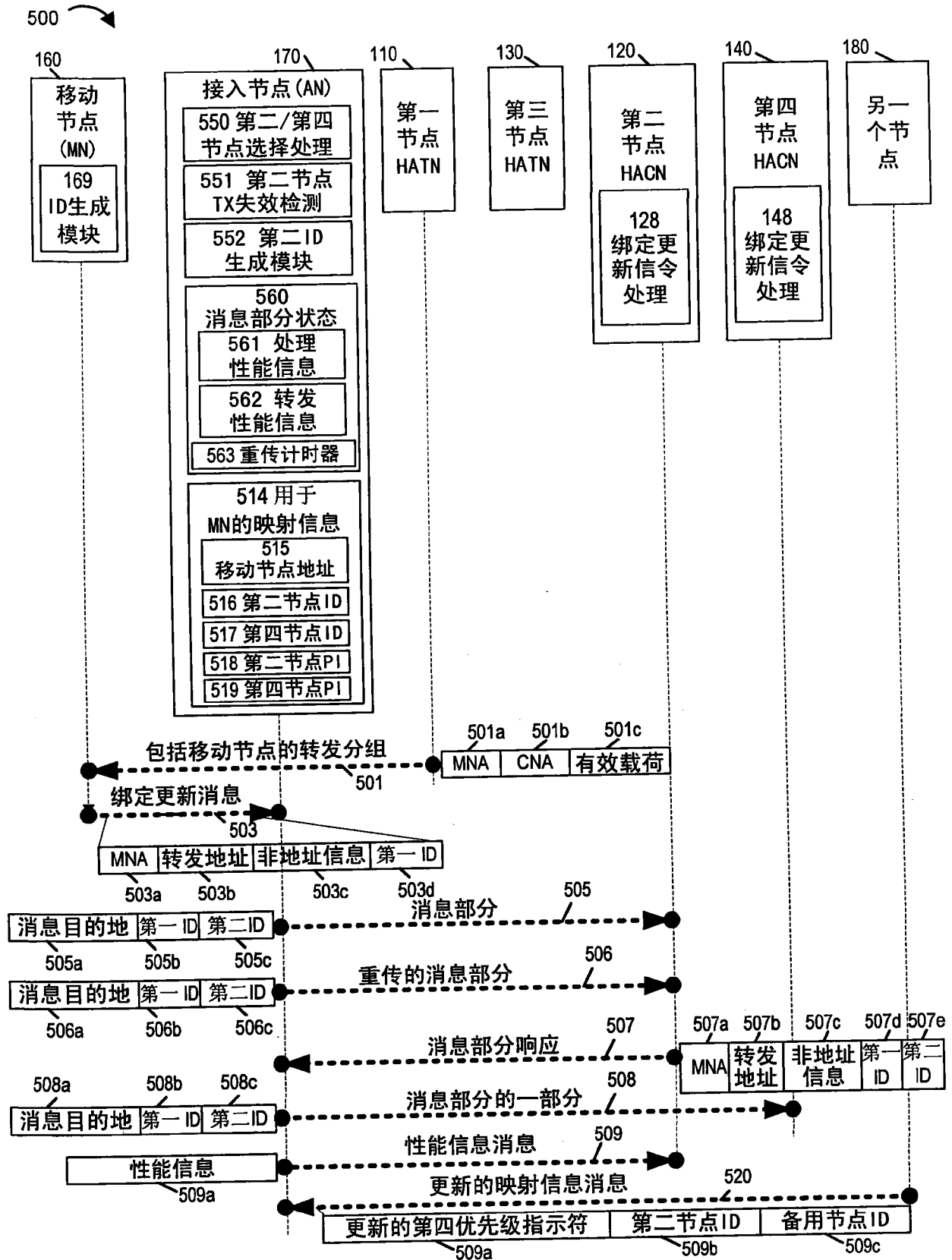


图 5



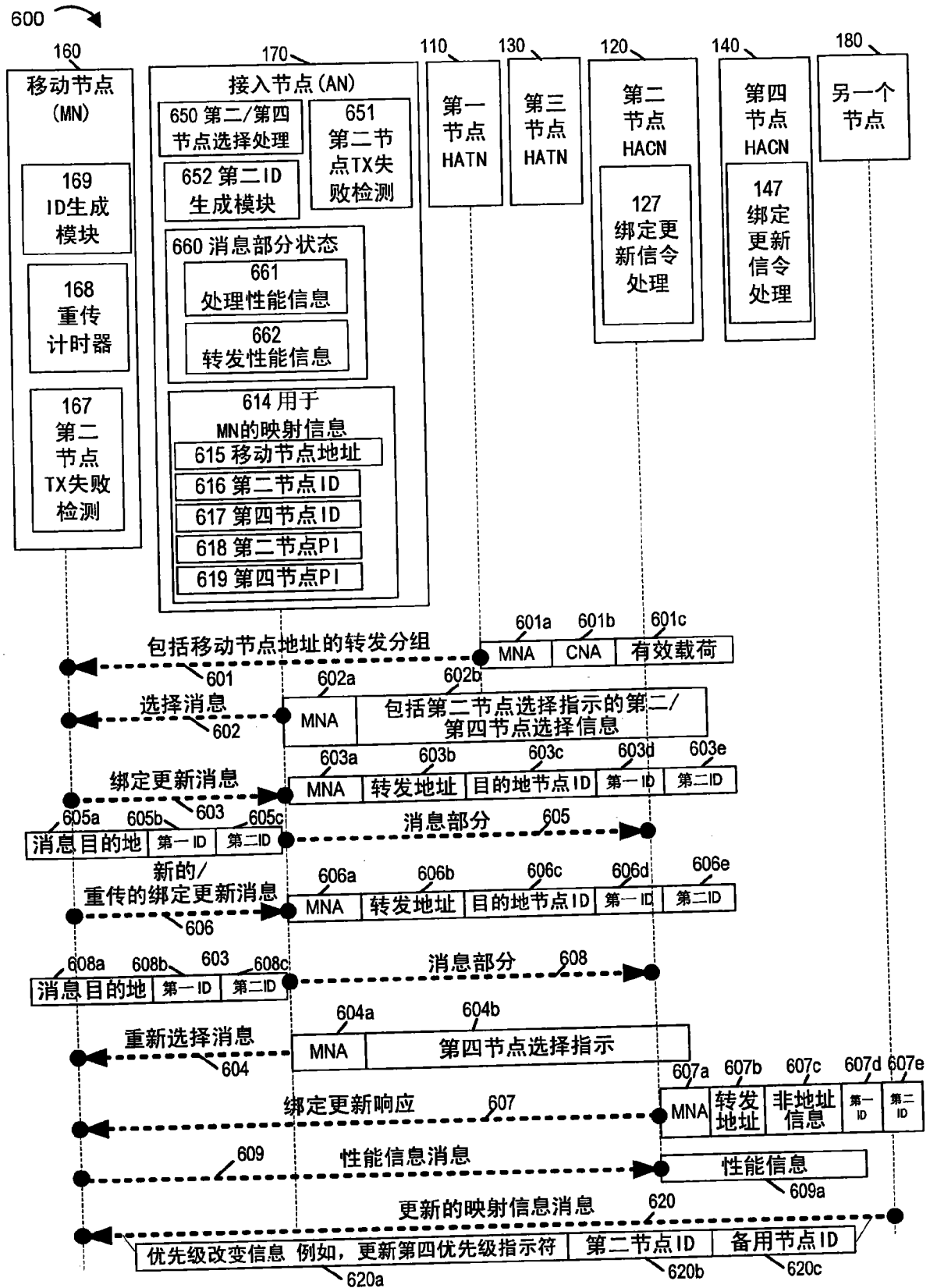


图 6

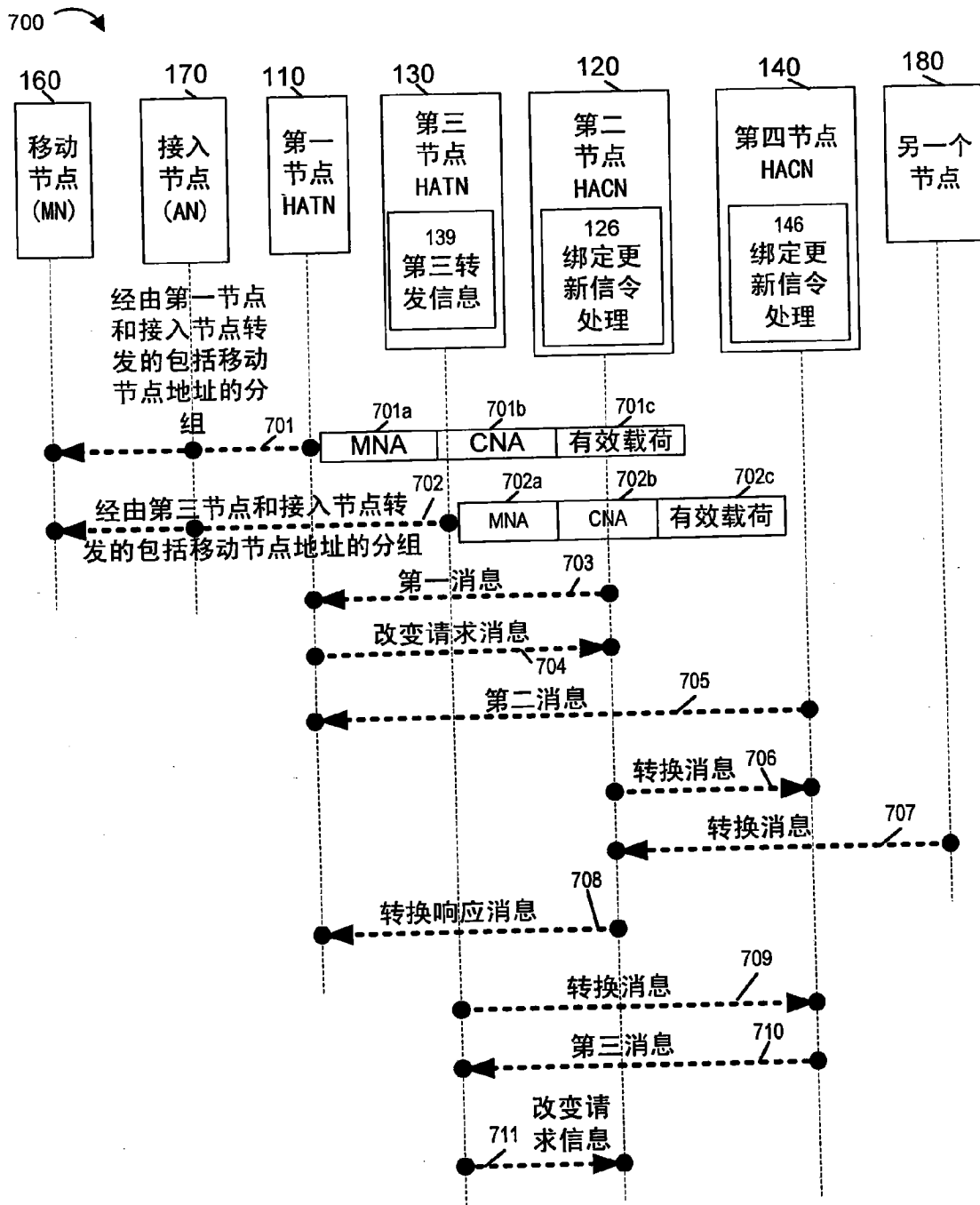


图 7

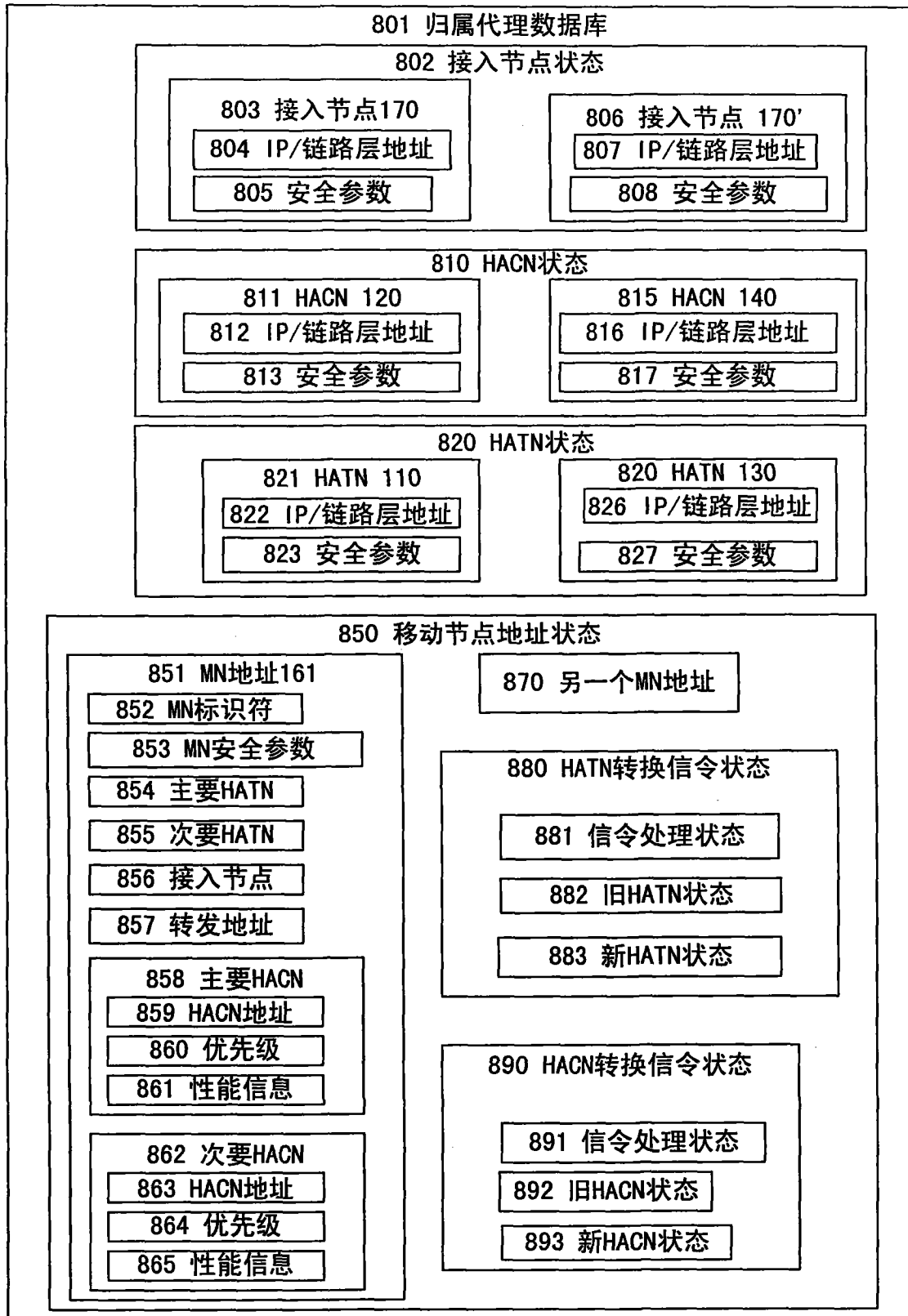


图 8

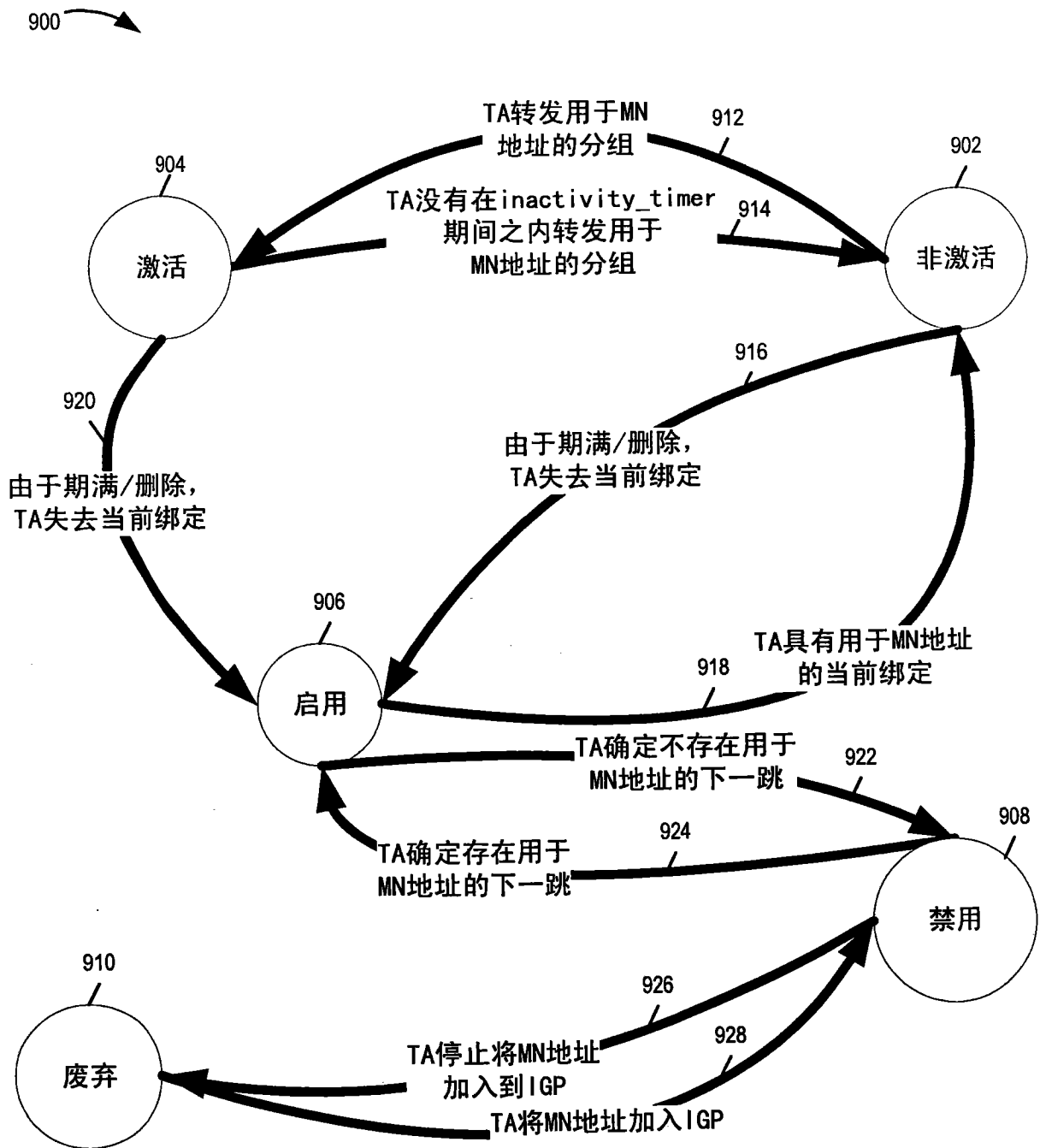


图 9

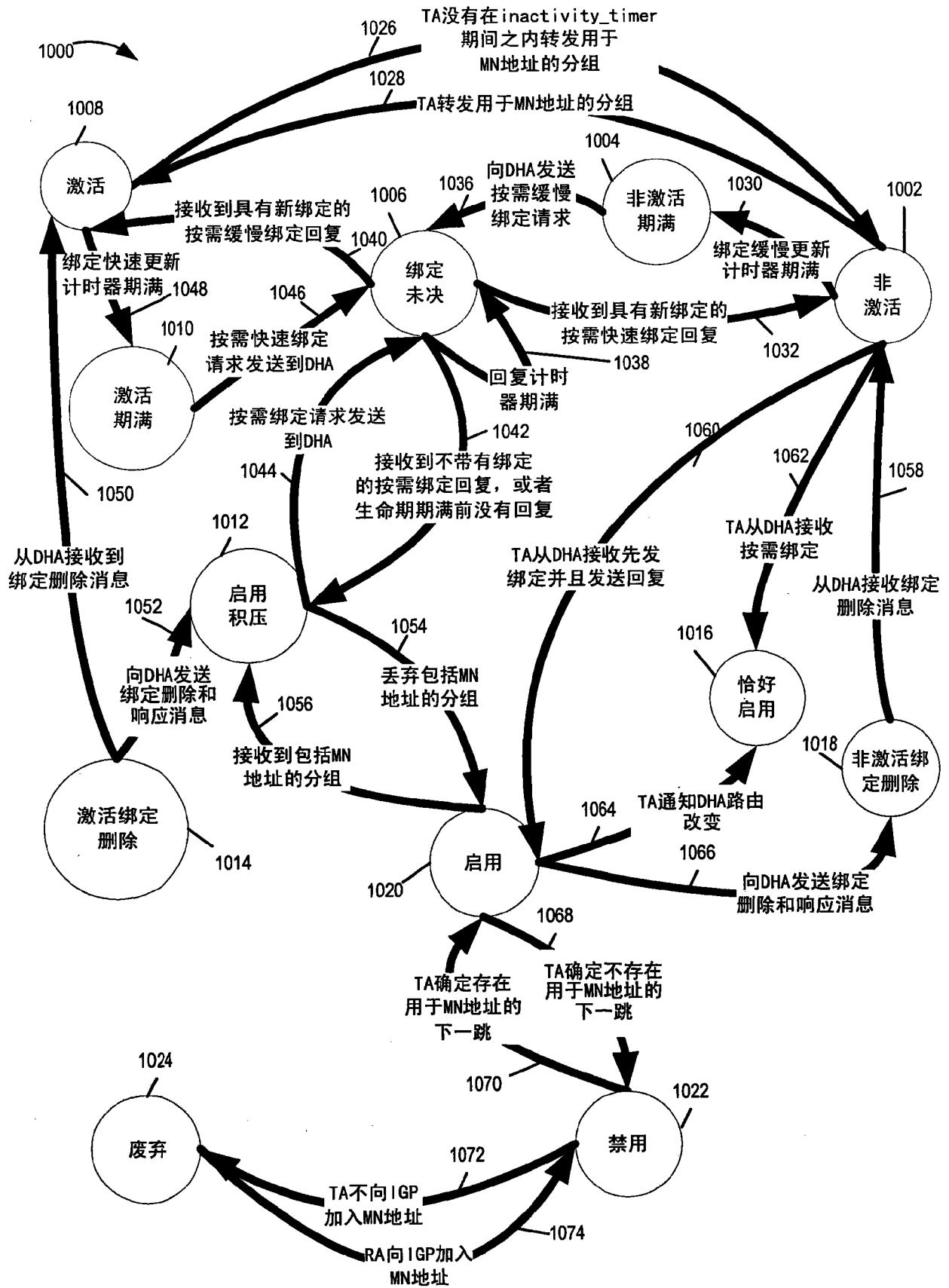


图 10

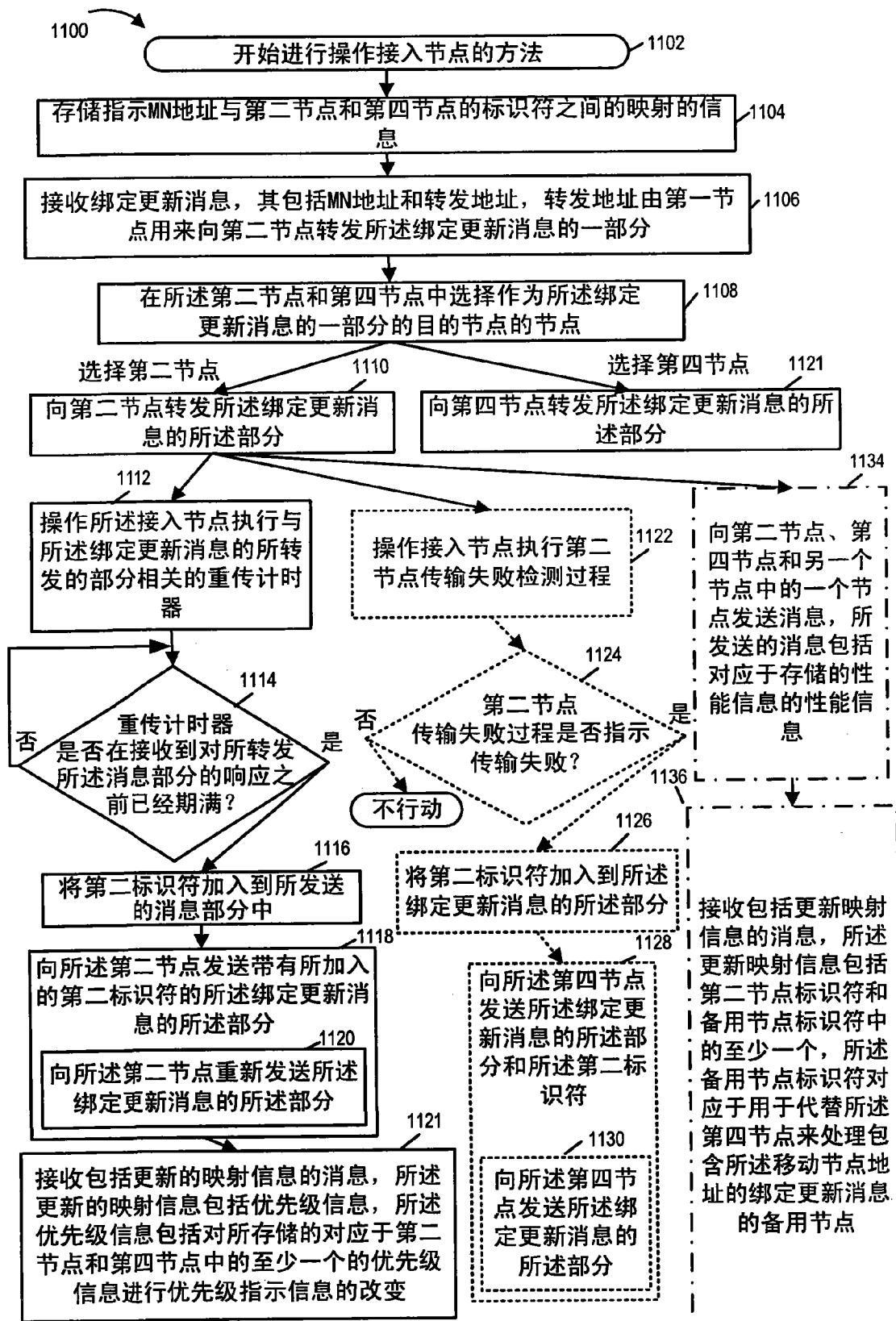


图 11

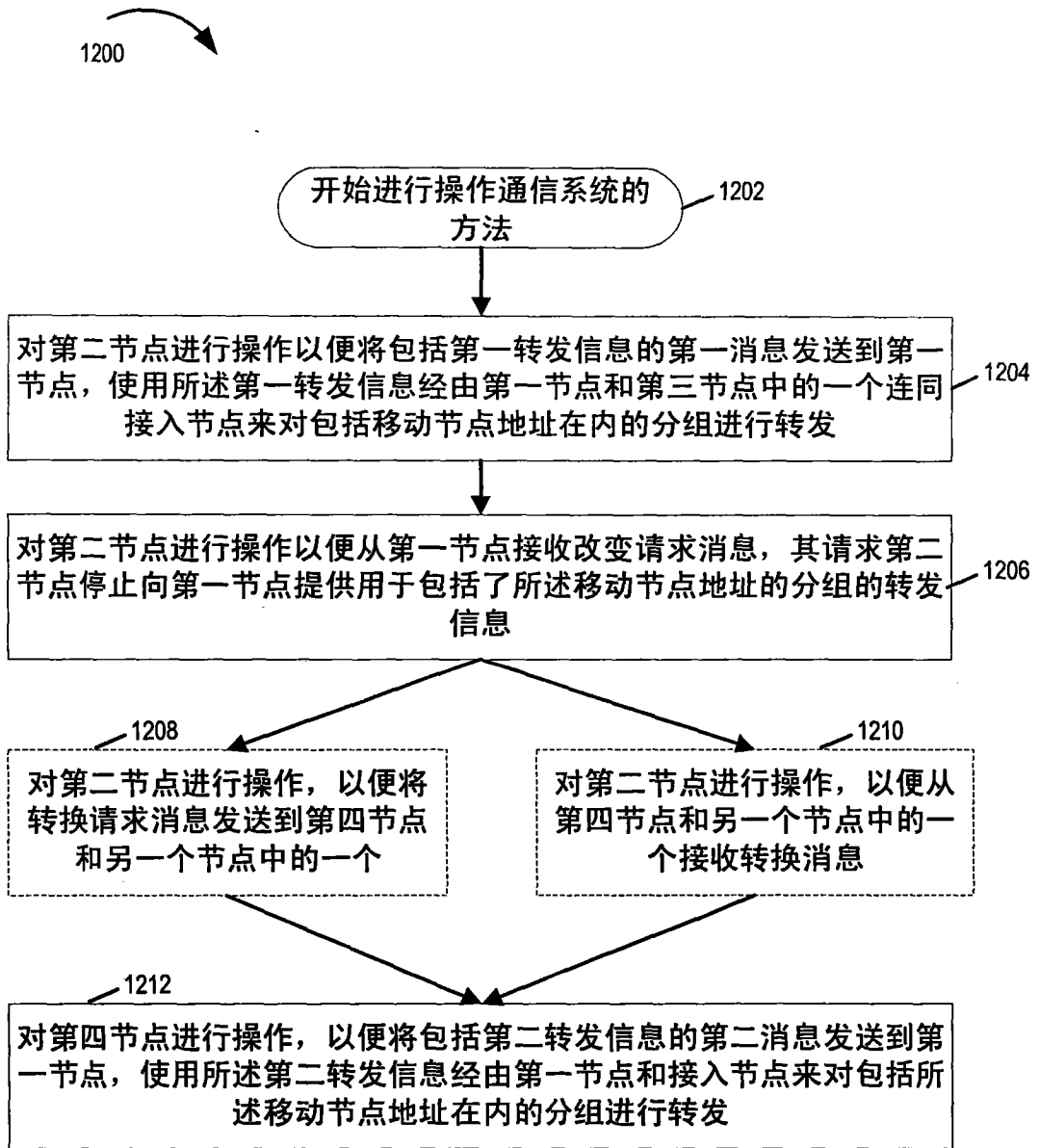


图 12

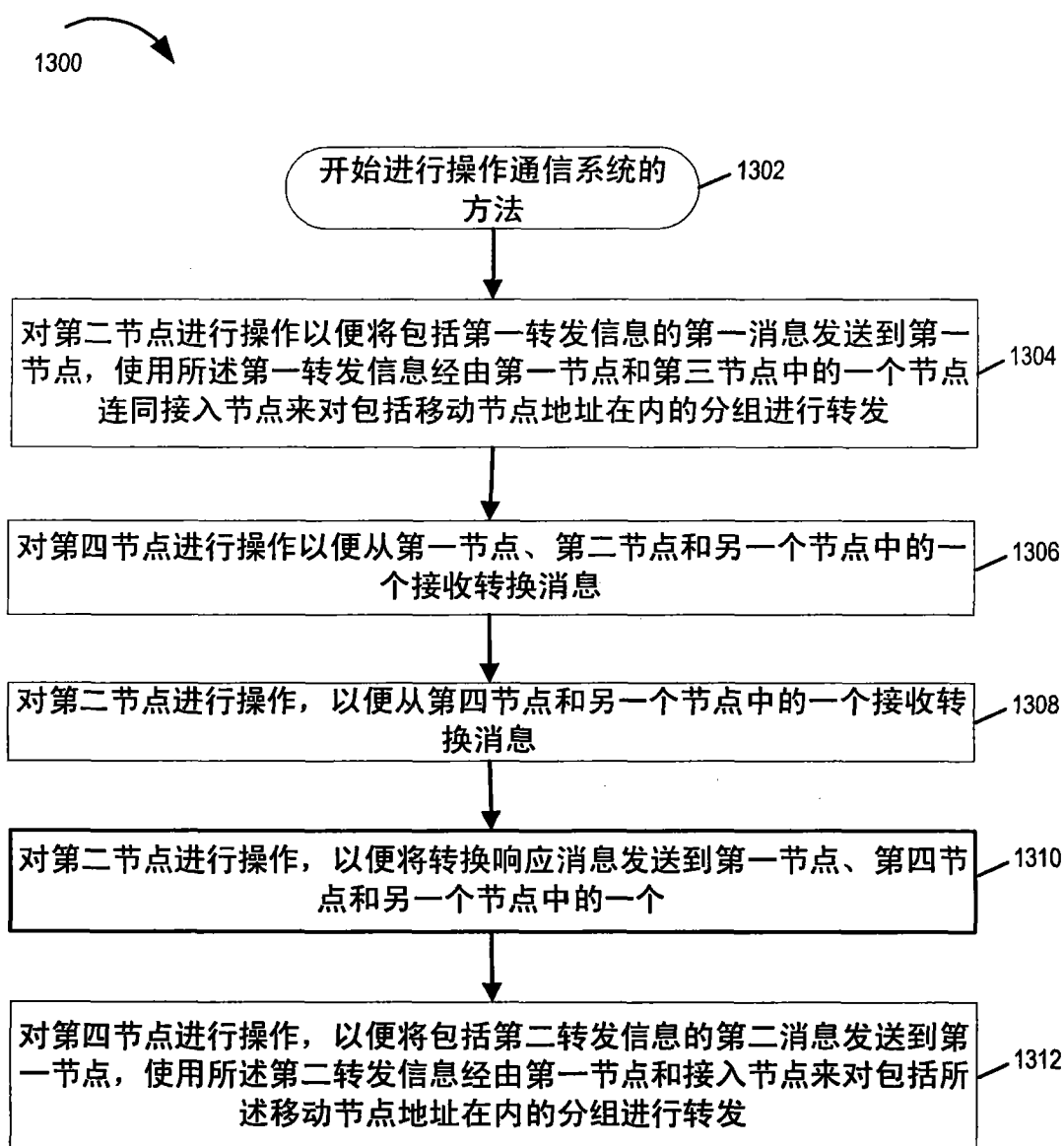


图 13



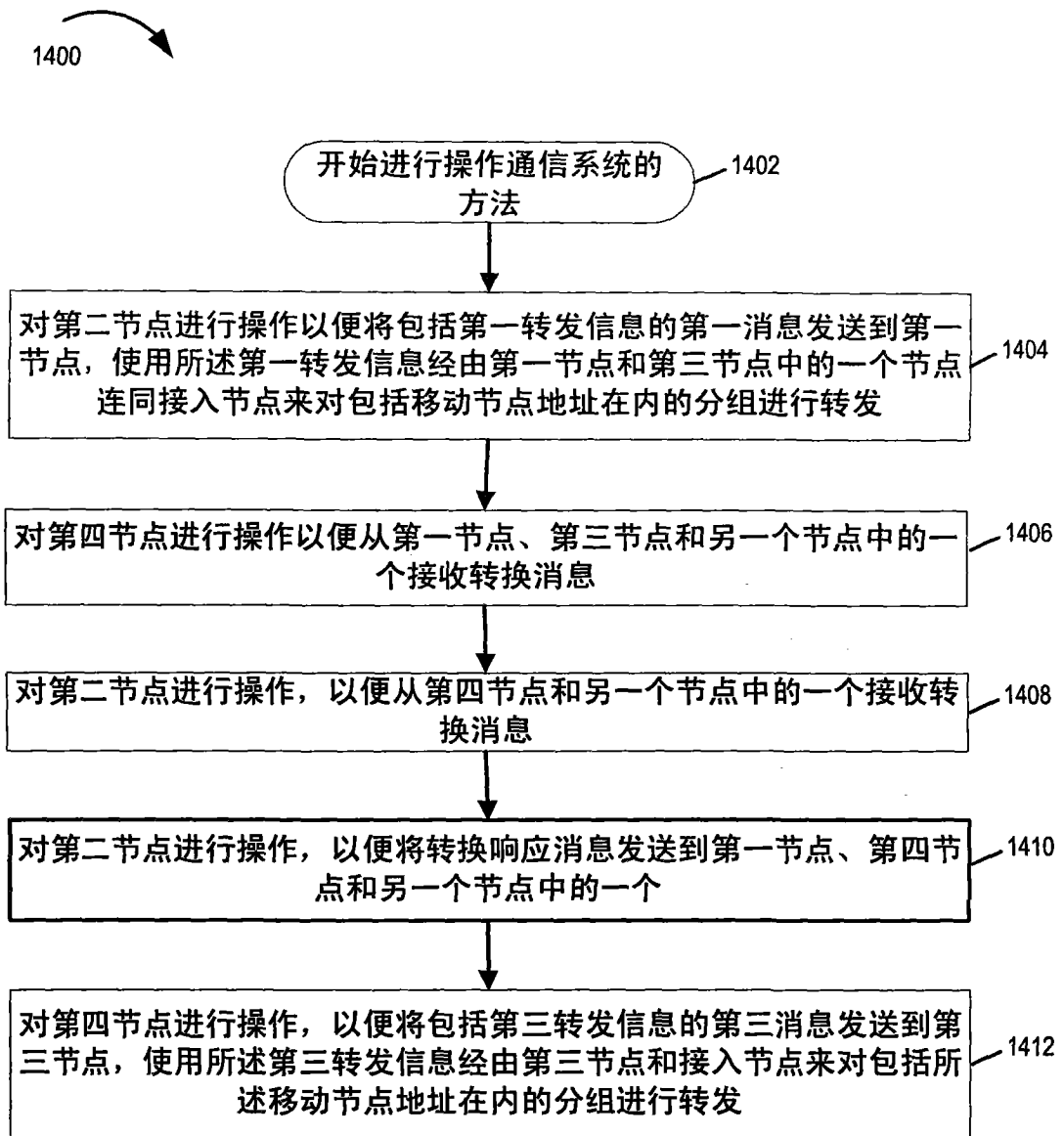


图 14

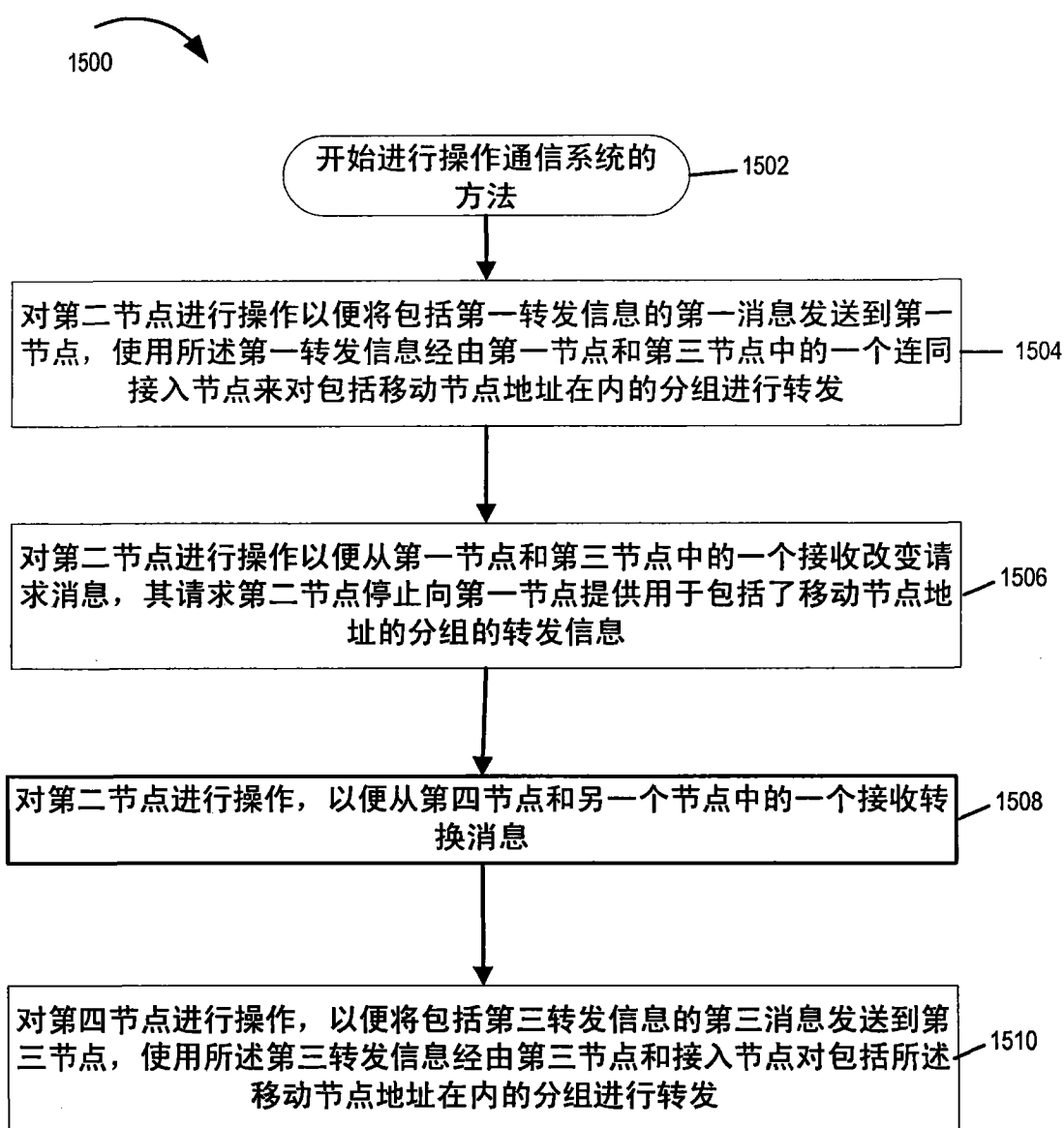


图 15

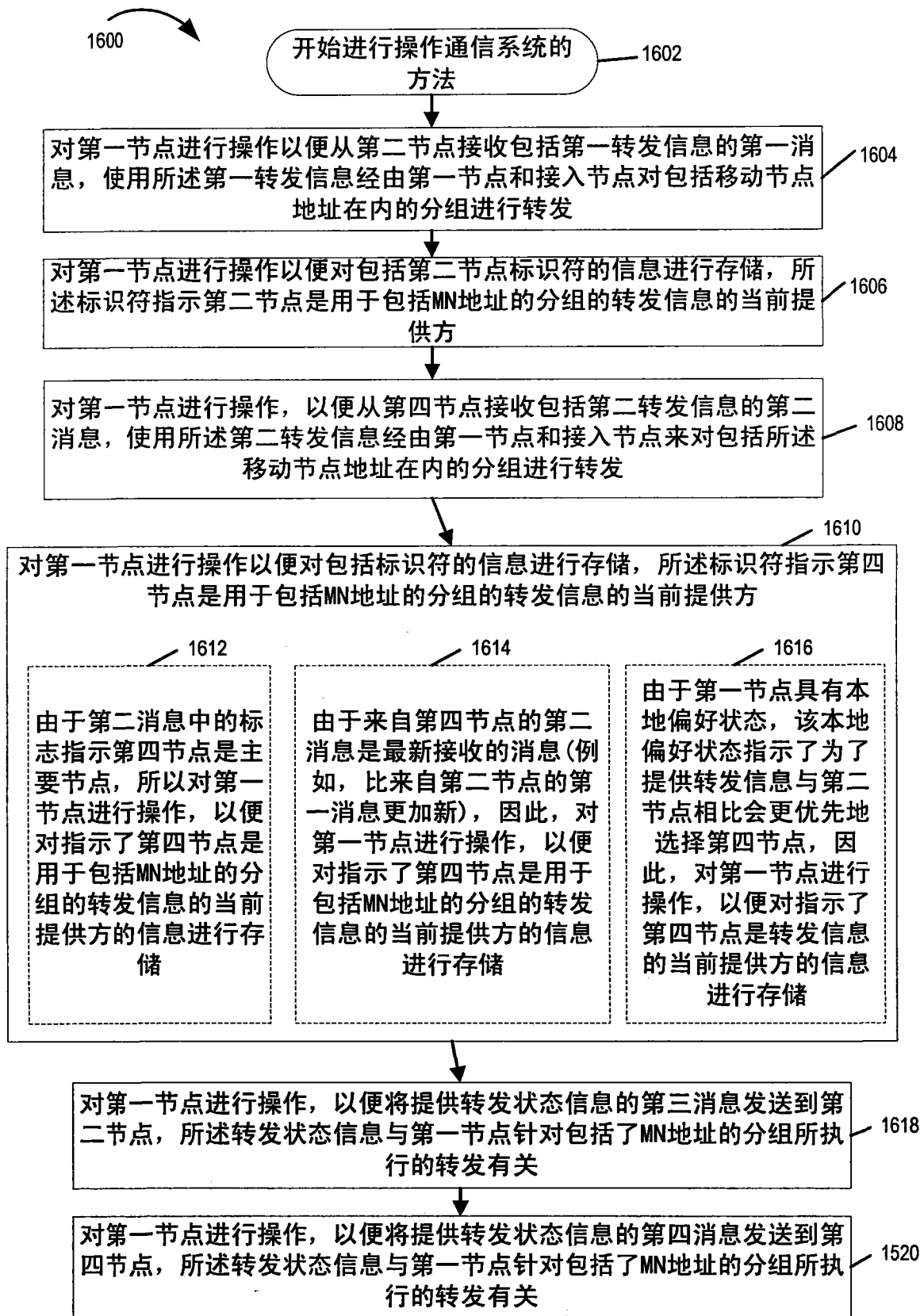


图 16

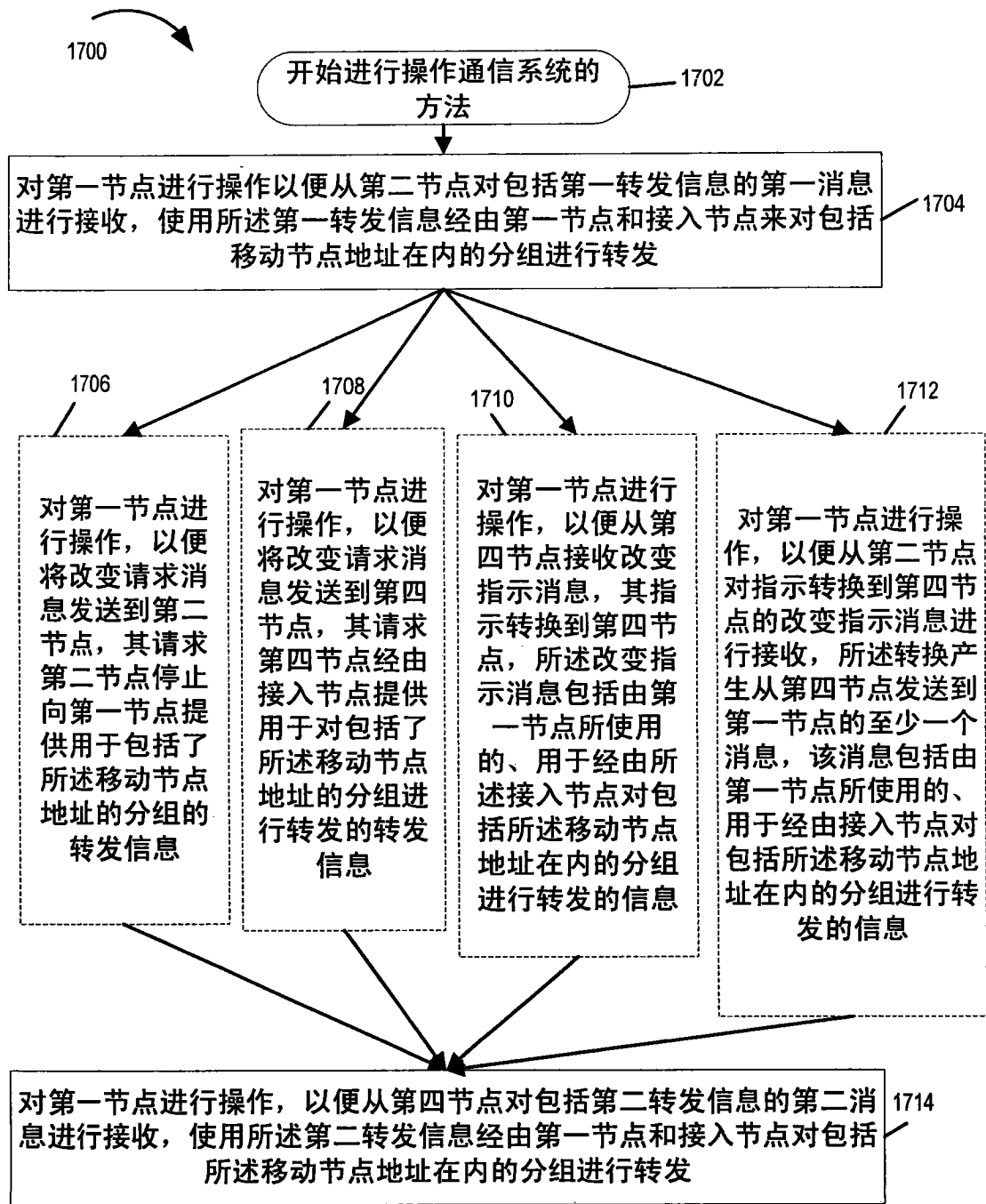


图 17



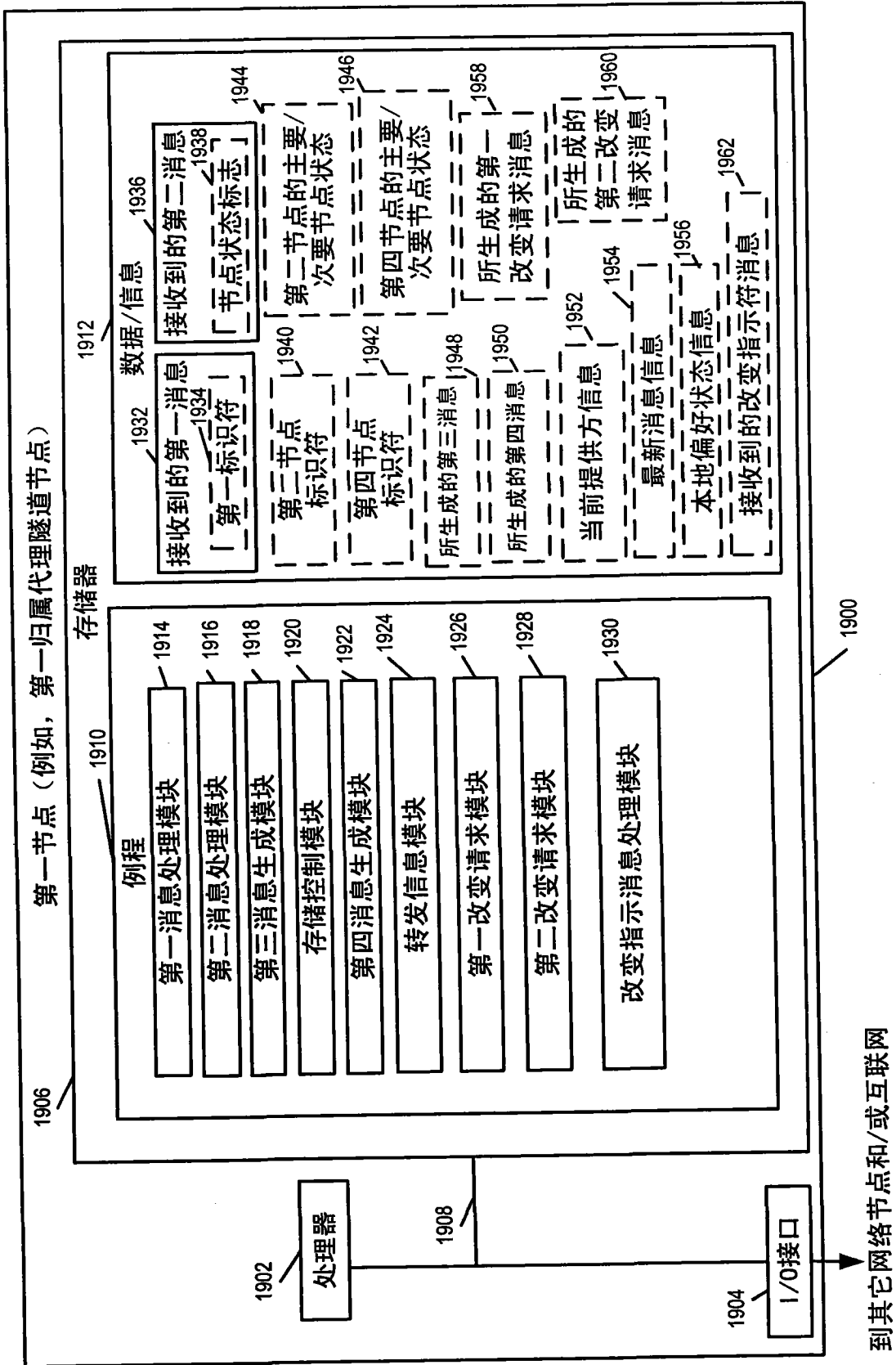


图 19

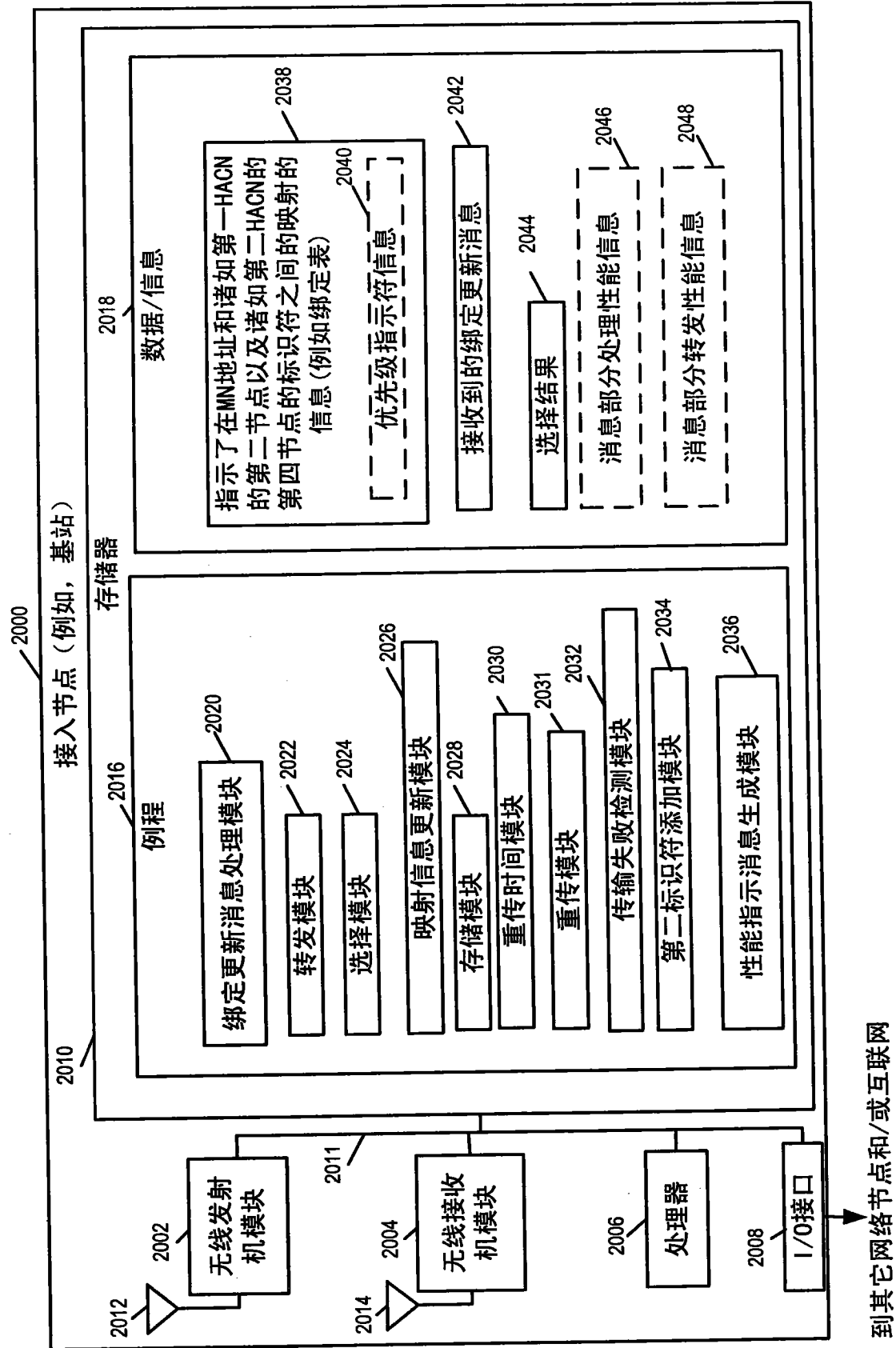


图 20