

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102014482 A

(43) 申请公布日 2011. 04. 13

(21) 申请号 200910173029. 9

(22) 申请日 2009. 09. 04

(71) 申请人 株式会社日立制作所  
地址 日本东京都

(72) 发明人 吉内英也 杨鹏 马元琛

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

代理人 徐殿军

(51) Int. Cl.

H04W 60/00 (2009. 01)

H04W 76/02 (2009. 01)

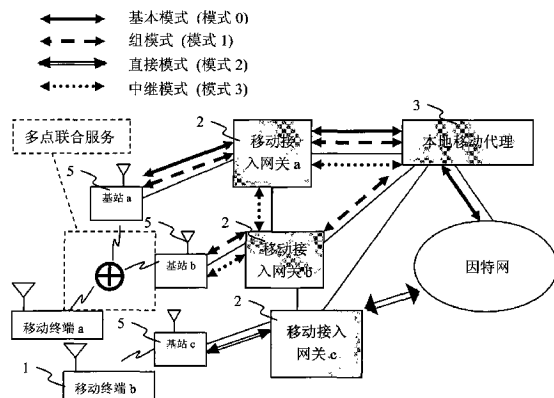
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 10 页

(54) 发明名称

无线通信系统和方法

(57) 摘要

本发明提供无线通信系统和方法, 本发明的无线通信系统, 用于将移动终端连接至公众网络, 具有: 基站, 和移动终端无线连接; 终端登记装置, 和基站连接并对其进行控制, 将表示移动终端通过该基站连接到了自己属下的内容的登记信息, 登记到终端信息管理装置; 及终端信息管理装置, 与公众网络连接, 并管理由终端登记装置登记的登记信息中的移动终端的地址信息; 其特征在于: 基站与控制基站的终端登记装置的组合, 以及基站与控制基站的终端登记装置、与其他终端登记装置和终端信息管理装置中的一个或多个设备的组合, 构成多个不同的通信路径, 能够利用该多个不同的通信路径中的任意一个实现移动终端至公众网络的连接。



1. 一种无线通信系统，用于将移动终端连接至公众网络，该无线通信系统具有：  
基站，和所述移动终端无线连接；

终端登记装置，和所述基站连接并对其进行控制，将表示所述移动终端通过该基站连接到了自己属下的内容的登记信息，登记到终端信息管理装置；及

终端信息管理装置，与所述公众网络连接，并管理由所述终端登记装置登记的所述登记信息中的所述移动终端的地址信息；

其特征在于：

所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置的组合，以及所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置、与其他所述终端登记装置和所述终端信息管理装置中的一个或多个设备的组合，构成多个不同的通信路径，所述无线通信系统能够利用所述多个不同的通信路径中的任意一个，实现所述移动终端至所述公众网络的连接。

2. 如权利要求 1 所述的无线通信系统，其特征在于，

所述终端登记装置，将包含与要利用的所述通信路径相关的其他终端登记装置的地址信息的路径信息，附加在所述登记信息中，登记到所述终端信息管理装置，

所述终端信息管理装置在接收到附加了所述路径信息的所述登记信息后，根据所述路径信息中包含的所述地址信息，向该地址信息所表示的所述其他终端登记装置发送混合注册请求，在从所述其他终端登记装置收到混合注册应答后，向发送了所述登记信息的所述终端登记装置返回包含所述路径信息的登记应答，接收到该登记应答的所述终端登记装置，与所述其他终端登记装置协作，开始所述移动终端至所述公众网络的利用所述通信路径的连接。

3. 根据权利要求 1 所述的无线通信系统，其特征在于，

所述多个通信路径至少包括：第 1 通信路径、第 2 通信路径、第 3 通信路径和第 4 通信路径，

所述第 1 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，

所述第 2 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的多个所述基站，经由分别控制各个所述基站的多个所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，

所述第 3 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，再经由其他的所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，及

所述第 4 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，直接到达所述公众网络而不经由所述终端信息管理装置。

4. 如权利要求 3 所述的无线通信系统，其特征在于，

所述第 1 通信路径、所述第 2 通信路径、所述第 3 通信路径之间能够相互切换，并且所述第 1 通信路径和所述第 4 通信路径能够相互切换。

5. 如权利要求 4 所述的无线通信系统，其特征在于，

所述第 1 通信路径、所述第 2 通信路径、所述第 3 通信路径之间的相互切换，通过判断所述移动终端是否需要多基站联合服务来进行，在判断为不需要多基站联合服务时切换为所述第 1 通信路径，而在判断为需要多基站联合服务时，根据当前使用的终端登记装置与终端信息管理装置之间的连接状况，切换为所述第 2 通信路径或所述第 3 通信路径；

所述第 1 通信路径和所述第 4 通信路径之间的相互切换通过基于本地的移动运营商指定的策略判断所述终端登记装置和所述终端信息管理装置是否支持直接路由来进行，在判断为支持直接路由且所述终端登记装置决定要进行直接路由时，切换为所述第 4 通信路径。

6. 如权利要求 1 ~ 5 所述的无线通信系统，其特征在于，  
该无线通信系统采用代理移动 IPv6 协议。

7. 一种无线通信系统中的无线通信方法，用于将移动终端连接至公众网络，该无线通信系统具有：基站、终端登记装置、终端信息管理装置，

所述无线通信方法包括下列步骤：

第一步骤，所述基站和所述移动终端进行无线连接；

第二步骤，所述终端登记装置和所述基站连接并对其进行控制，并将表示所述移动终端通过该基站连接到了自己属下的内容的登记信息，登记到所述终端信息管理装置；  
及

第三步骤，所述终端信息管理装置与所述公众网络连接，并管理由所述终端登记装置登记的所述登记信息中的所述移动终端的地址信息；

其特征在于：

所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置的组合，以及所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置、与其他所述终端登记装置和所述终端信息管理装置中的一个或多个设备的组合，构成多个不同的通信路径，所述无线通信方法能够利用所述多个不同的通信路径中的任意一个，实现所述移动终端至所述公众网络的连接。

8. 如权利要求 7 所述的无线通信方法，其特征在于，

在所述第二步骤中，所述终端登记装置将包含与要利用的所述通信路径相关的其他终端登记装置的地址信息的路径信息，附加在所述登记信息中，登记到所述终端信息管理装置，

在所述第三步骤中，所述终端信息管理装置在接收到附加了所述路径信息的所述登记信息后，根据所述路径信息中包含的所述地址信息，向该地址信息所表示的所述其他终端登记装置发送混合注册请求，在从所述其他终端登记装置收到混合注册应答后，向发送了所述登记信息的所述终端登记装置返回包含所述路径信息的登记应答，接收到该登记应答的所述终端登记装置，与所述其他终端登记装置协作，开始所述移动终端至所述公众网络的利用所述通信路径的连接。

9. 根据权利要求 7 所述的无线通信方法，其特征在于，

所述多个通信路径至少包括：第 1 通信路径、第 2 通信路径、第 3 通信路径和第 4 通信路径，

所述第 1 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制

该基站的一个所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，

所述第 2 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的多个所述基站，经由分别控制各个所述基站的多个所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，

所述第 3 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，再经由其他的所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，及

所述第 4 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，直接到达所述公众网络而不经由所述终端信息管理装置。

10. 如权利要求 9 所述的无线通信方法，其特征在于，

所述第 1 通信路径、所述第 2 通信路径、所述第 3 通信路径之间能够相互切换，并且所述第 1 通信路径和所述第 4 通信路径能够相互切换。

11. 如权利要求 10 所述的无线通信方法，其特征在于，

所述第 1 通信路径、所述第 2 通信路径、所述第 3 通信路径之间的相互切换，通过判断所述移动终端是否需要多基站联合服务来进行，在判断为不需要多基站联合服务时切换为所述第 1 通信路径，而在判断为需要多基站联合服务时，根据当前使用的终端登记装置与终端信息管理装置之间的连接状况，切换为所述第 2 通信路径或所述第 3 通信路径；

所述第 1 通信路径和所述第 4 通信路径之间的相互切换通过基于本地的移动运营商指定的策略判断所述终端登记装置和所述终端信息管理装置是否支持直接路由来进行，在判断为支持直接路由且所述终端登记装置决定要进行直接路由时，切换为所述第 4 通信路径。

12. 如权利要求 7 ~ 11 所述的无线通信方法，其特征在于，

所述无线通信系统采用代理移动 IPv6 协议。

## 无线通信系统和方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在移动通信网络中为代理移动 IPv6 协议提供混合注册的无线通信系统和方法。尤其涉及在移动通信系统中，利用新的移动接入网关、本地移动代理来进行混合注册的方法，提供高效的支持灵活的数据路由的设备和方法，这里提到的移动通信网络为至少支持多基站联合服务的移动通信系统。

### 背景技术

[0002] 代理移动 IPv6 技术 (Proxy Mobile IPv6, PMIPv6) 是 IETF 标准组织新近制定的标准 (RFC5213, 参见: <http://www.ietf.org/rfc/rfc5213.txt>)。该技术也被称为网络主导的流动性管理技术。它可以提供与移动 IPv6 技术相类似的性能，但是它不需要对移动终端的网络协议栈进行大量的改造。也就是说，流动性管理的任务主要由网络侧设备完成。在代理移动 IPv6 网络中，不支持移动 IP 协议栈的普通终端可以接入异地网络，同时不用改变 IP 地址。与移动 IPv6 技术相比，代理移动 IPv6 的网络侧设备需要跟踪终端的移动，并触发相关的信令。根据 IETF 标准的设计要求，代理移动 IPv6 技术需要支持 IPv6 终端，IPv4 终端，和 IPv4/IPv6 双栈终端。图 2 是典型的代理移动 IPv6 技术的信令流程图。这当中包括 IPv6 终端，IPv4 终端，和 IPv4/IPv6 双栈终端。

[0003] 代理移动 IPv6 的网络侧实现主要由移动接入网关 (MAG) 和本地移动代理 (LMA) 组成。在实际的移动网络中，这两个设备的实现主要有以下几种情况：

[0004] 情况 1 (在 LTE (Long Term Evolution: 长期演进) 网络中)：移动接入网关在 S-GW (Serving Gateway: 服务网关) 中，本地移动代理在 P-GW (PDN Gateway: 分组数据网网关) 中。

[0005] 情况 2 (在 WiMAX (World Interoperability for Microwave Access) 网络中)：移动接入网关在 ASN (Access Service Network: 接入业务网络) 中，本地移动代理在 CSN (Connectivity Service Network: 核心业务网络) 中；还有一种情况是这两个设备都集成在 ASN 当中。(在 WiMAX 论坛中，如何使用代理移动 IPv6 还在进一步的探讨)。

[0006] 情况 3 (在未来移动通信网络中，由中国未来移动通信论坛 (FutureForum) 制定)：移动接入网关在无线基站中，本地移动代理在网关中。

[0007] 代理移动 IPv6 技术的应用，以如下假设为前提：

[0008] 1) 只有一个移动接入网关可以帮助终端的一条链接进行代理移动 IPv6 注册；

[0009] 2) 移动接入网关只可以注册在本地移动代理中；

[0010] 3) 移动接入网关只能在一跳内将来自终端的数据转发到外部网络中。

[0011] 然而，在某些情况下，上述假设未必成立，例如：

[0012] 情况 1：在 IMT-Advanced 中的多基站联合服务的情况

[0013] 在 IMT-Advanced 中，一个移动终端可以与多个无线基站相连，增大无线接口的数据吞吐。多个无线基站可能由一个移动接入网关管理，也有可能被多个移动接入网关管理，这时，会发生多个移动接入网关对移动终端的一个链接进行服务的情况；

- [0014] 情况 2：当前的服务移动接入网关可能使用其他移动接入网关作为中继服务；
- [0015] 有时，当前的移动接入网关与本地移动代理之间的连接断掉，但是没有其他本地移动代理可以使用的时候，移动接入网关可以使用其他移动接入网关进行备用路由。
- [0016] 情况 3：当前移动接入网关失效或者负荷过大；
- [0017] 在这种情况下，移动终端和本地移动代理可以使用其他备用移动接入网关进行备用服务；
- [0018] 情况 4：移动接入网关可能想将移动终端的数据包直接路由至互联网；
- [0019] 在目前的代理移动 IPv6 标准中，并不支持本地路由优化。但是移动网络运营商已经开始要求提供本地路由优化，在这当中本地移动代理并不参与数据包的路由。而且，当本地移动代理出现失效的时候，移动接入网关有可能选择将移动终端的数据包直接路由至互联网。
- [0020] 因此，目前的代理移动 IPv6 网络在上述情况 1 ~ 4 时无法提供很好的支持，所以需要新的解决方案来提升代理移动 IPv6 技术的性能。对应于上述 4 种情况，期望主要的提升包括以下几个方面：
- [0021] 1) 允许多于一个的移动接入网关对一个移动终端的一条链接进行服务；
- [0022] 2) 移动接入网关可以再经由其他移动接入网关把数据包路由到本地移动代理；
- [0023] 3) 本地移动代理可以选择其他移动接入网关；
- [0024] 4) 主服务移动接入网关可以通过其他移动接入网关将数据包发到移动终端；
- [0025] 现有技术中，对于代理移动 IPv6 技术的提升，已有如下技术：
- [0026] 在华为的专利 WO2008/134980A1 中，网络侧可以选择具体的移动性管理技术，然而当代理移动 IPv6 技术被选择的时候，只能支持最基本的功能，上述提升功能无法支持；
- [0027] 在日立的专利 JP 特开 2006-114916 中，可以为移动 IPv6 网络和 NEMO (Network Mobility) 网络选择家乡代理，但是这种方法无法应用在代理移动 IPv6 网络中；
- [0028] 在 Intel 的专利 GB 2414903 A 中，当前的转交地址 (CoA) 可以通过 DNS 方式来选择，但是最终只能选择一个移动接入网关的转交地址进行注册；
- [0029] 在 RFC 5231 标准中也包括一种路由优化方案，但是该方案要求通信的对端与移动终端都在同一个代理移动 IPv6 网络域中，这种方案无法满足上述的提升要求；

## 发明内容

[0030] 本发明鉴于上述情况而做出，其目的在于提供一种能够为代理移动 IPv6 协议提供混合注册的无线通信系统及方法。

[0031] 根据本发明的一个方面，提供了一种无线通信系统，用于将移动终端连接至公众网络，该无线通信系统具有：基站，和所述移动终端无线连接；终端登记装置，和所述基站连接并对其进行控制，将表示所述移动终端通过该基站连接到了自己属下的内容的登记信息，登记到终端信息管理装置；及终端信息管理装置，与所述公众网络连接，并管理由所述终端登记装置登记的所述登记信息中的所述移动终端的地址信息；其特征在于：所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置的组合，以及所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置、与其他所述终端登记装置和所述终端信息管理装置中的一个

或多个设备的组合，构成多个不同的通信路径，所述无线通信系统能够利用所述多个不同的通信路径中的任意一个，实现所述移动终端至所述公众网络的连接。

[0032] 优选地，在上述无线通信系统中，所述终端登记装置，将包含与要利用的所述通信路径相关的其他终端登记装置的地址信息的路径信息，附加在所述登记信息中，登记到所述终端信息管理装置，所述终端信息管理装置在接收到附加了所述路径信息的所述登记信息后，根据所述路径信息中包含的所述地址信息，向该地址信息所表示的所述其他终端登记装置发送混合注册请求，在从所述其他终端登记装置收到混合注册应答后，向发送了所述登记信息的所述终端登记装置返回包含所述路径信息的登记应答，接收到该登记应答的所述终端登记装置，与所述其他终端登记装置协作，开始所述移动终端至所述公众网络的利用所述通信路径的连接。

[0033] 优选地，在上述无线通信系统中，所述多个通信路径至少包括：第 1 通信路径、第 2 通信路径、第 3 通信路径和第 4 通信路径，所述第 1 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，所述第 2 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的多个所述基站，经由分别控制各个所述基站的多个所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，所述第 3 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，再经由其他的所述终端登记装置，到达所述终端信息管理装置，进一步到达所述公众网络，及所述第 4 通信路径为，从与所述移动终端进行无线通信的一个所述基站，经由控制该基站的一个所述终端登记装置，直接到达所述公众网络而不经由所述终端信息管理装置。

[0034] 优选地，在上述无线通信系统中，所述第 1 通信路径、所述第 2 通信路径、所述第 3 通信路径之间能够相互切换，并且所述第 1 通信路径和所述第 4 通信路径能够相互切换。

[0035] 优选地，在上述无线通信系统中，所述第 1 通信路径、所述第 2 通信路径、所述第 3 通信路径之间的相互切换，通过判断所述移动终端是否需要多基站联合服务来进行，在判断为不需要多基站联合服务时切换为所述第 1 通信路径，而在判断为需要多基站联合服务时，根据当前使用的终端登记装置与终端信息管理装置之间的连接状况，切换为所述第 2 通信路径或所述第 3 通信路径；所述第 1 通信路径和所述第 4 通信路径之间的相互切换通过基于本地的移动运营商指定的策略判断所述终端登记装置和所述终端信息管理装置是否支持直接路由来进行，在判断为支持直接路由且所述终端登记装置决定要进行直接路由时，切换为所述第 4 通信路径。

[0036] 优选地，该无线通信系统采用代理移动 IPv6 协议。

[0037] 根据本发明的另一方面，提供了一种无线通信系统中的无线通信方法，用于将移动终端连接至公众网络，该无线通信系统具有：基站、终端登记装置、终端信息管理装置，所述无线通信方法包括下列步骤：第一步骤，所述基站和所述移动终端进行无线连接；第二步骤，所述终端登记装置和所述基站连接并对其进行控制，并将表示所述移动终端通过该基站连接到了自己属下的内容的登记信息，登记到所述终端信息管理装置；及第三步骤，所述终端信息管理装置与所述公众网络连接，并管理由所述终端登记

装置登记的所述登记信息中的所述移动终端的地址信息；其特征在于：所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置的组合，以及所述基站与控制所述基站的所述终端登记装置、与其他所述终端登记装置和所述终端信息管理装置中的一个或多个设备的组合，构成多个不同的通信路径，所述无线通信方法能够利用所述多个不同的通信路径中的任意一个，实现所述移动终端至所述公众网络的连接。

[0038] 根据本发明的无线通信系统和方法，能够实现代理移动 IPv6 协议下的混合注册，就是说，除了现有的基本的注册方式之外，还能够进行利用新的移动接入网关、本地移动代理的混合注册，由此可以提供高效的支持灵活的数据路由的设备和方法，具体而言，本发明可以实现的有益技术效果包括：

[0039] 1) 可以支持代理移动 IPv6 的混合路由注册。移动接入网关和本地移动代理可以灵活的为移动终端选择数据包的路由；

[0040] 2) 可以使代理移动 IPv6 协议支持未来移动网络的要求；

[0041] 3) 可以支持快速移动接入网关的故障恢复。

### 附图说明

[0042] 图 1 是代理移动 IPv6 系统的网络架构；

[0043] 图 2 是传统的代理移动 IPv6 的注册、切换、注销的典型流程；

[0044] 图 3 是根据本发明实施方式的无线通信系统实现的混合注册的不同模式的示例；

[0045] 图 4 是根据本发明实施方式的混合注册选项 (HRO) 的数据结构的典型内容；

[0046] 图 5 是根据本发明实施方式的备用移动接入网关选项 (BMO) 的数据结构的典型内容；

[0047] 图 6 是根据本发明实施方式的混合注册请求消息头 (HRI) 的数据结构的典型内容；

[0048] 图 7 是根据本发明实施方式的混合注册应答消息头 (HRA) 的数据结构的典型内容；

[0049] 图 8 是根据本发明实施方式的对应于图 3 的模式示例的混合注册的流程；

[0050] 图 9 是根据本发明实施方式的移动终端接入代理移动 IPv6 网络时，决定注册模式的流程；

[0051] 图 10 是根据本发明实施方式的模式之间互相转换的关系的示意图；

[0052] 图 11 是根据本发明实施方式的模式 0 到模式 1 转换的一个实例；

[0053] 图 12 是根据本发明实施方式的模式 3 到模式 0 转换的一个实例；

[0054] 图 13 是根据本发明实施方式的模式 1 到模式 3 转换的一个实例；

[0055] 图 14 是根据本发明实施方式的代理 IPv6 绑定表的典型内容。

### 具体实施方式

[0056] 下面描述的实例是基于 3GPP LTE-A 通信系统。本发明可以被应用于其他支持多基站联合服务的无线通信网络。

[0057] 图 1 是代理移动 IPv6 系统的网络架构。移动终端 (移动终端 a ~ d) 1, 移动接

入网关（移动接入网关 a ~ d）(MAG：Mobile Access Gateway，在本发明中也可称为“终端登记装置”)2 以及本地移动代理（本地移动代理 a ~ c）(LMA：Local Mobile Agent，在本发明中也可称为“终端信息管理装置”)3 是代理移动 IPv6 网络的主要节点。移动终端 1 通过移动接入网（由未图示的基站等实现）与移动接入网关 2 相连。移动接入网关 2 从本质上讲，相当于该移动网络的接入网关。本地移动代理从理论上讲应该在移动终端 1 的家乡网络中，在实际的部署中，也可以部署在外地网络的边缘。当进行数据路由服务时，移动终端 1 将上行数据包通过移动接入网络发送到移动接入网关 2。在检查了数据包的有效性之后，移动接入网关 2 将上行数据包封装在 IP 数据隧道 4 中，送往本地移动代理 3。IP 数据隧道被解封后，原始的上行数据包被送往目的地址所规定的网络节点。当下行数据包需要送达移动终端 1 的时候，最近一个路由节点首先将数据包送到本地移动代理 3 中负责代理移动 IPv6 服务的网络接口。之后，下行数据包被封装在 IP 隧道 4 中，送往移动接入网关 2。在解封后，内部的原始下行数据包将被送达目的地址所规定的移动终端 1 中。在这个过程中，代理移动 IPv6 网络中的各个主要节点都可以是 IPv4，或者 IPv6，或者 IPv4/IPv6 双栈节点。

[0058] 图 2 是传统的代理移动 IPv6 的注册、切换、注销的典型流程。这当中包括对于 IPv6 终端、IPv4 终端、和 IPv4/IPv6 双栈终端的服务。代理移动 IPv6 网络的注册过程中，首先移动终端 1 与移动网络接入点建立底层连接，并连接到一个移动接入网关（移动接入网关 a)2 上 (201)。底层连接的建立是通过移动通信基站（未示出，参见附图 3）来完成的，移动终端 1 首先要和移动通信基站之间建立物理层和链路层的数据通路，然后通过上层的信令与移动接入网关 2 建立联系。关于底层连接的建立，可以采用本领域公知的方式，而且其也并非本发明的核心，因此在本说明书中省略具体的说明。

[0059] 在经过可能的底层认证 (202) 之后，移动接入网关 2 向本地移动代理 3 发送代理绑定更新消息（在本发明中也称为“登记信息”）(203)，移动接入网关 2 所发送的该代理绑定更新消息中，至少包含表示移动终端 1 通过该移动接入网关 2 所控制的基站 5 连接到了移动接入网关 2 自己的属下的信息，由此也将移动接入网关 2 称为“终端登记装置”。

[0060] 本地移动代理 3 接收从移动接入网关 2 登记来的消息，并至少具有对登记信息中包含的表示移动终端 1 的地址的地址信息进行管理的功能，由此，本地移动代理 3 也被称为终端信息管理装置。

[0061] 如果消息认证成功，则本地移动代理 3 将在本地建立绑定更新列表（关于绑定表的具体细节参见下文对图 14 的说明）和用于数据包转发的路由 (204)。在这之后，本地移动代理 3 向移动接入网关 2 发送代理绑定确认消息（代理绑定应答）(205)，移动接入网关 2 在收到这个消息后，向移动终端 1 发送接入成功的消息 (206)。这样，移动终端 1 接入代理 IPv6 网络的典型注册过程就完成了。上下行的数据转发通路就建立起来了 (207)。

[0062] 在移动终端 1 需要切换到另一个移动接入网关（移动接入网关 b）所管理的移动网络中的时候 (208)，它首先如上述 201 一样，连接到新的移动接入网关（移动接入网关 b）(209)。之后，移动接入网关 b 与上述注册过程中移动接入网关 a 的动作同样地向本地移动代理 3 发送代理绑定更新消息 (210)。如果该消息认证成功，本地移动代理 3 将更新之前的绑定更新列表和用于数据包转发的路由 (211)。在这之后，本地移动代理 3 向移动接入网关 b 发送代理绑定确认消息（代理绑定应答）(212)，移动接入网关 b 也在收到这个

消息后，向移动终端 1 发送接入成功的消息 (213)。这样，移动终端 1 在代理 IPv6 网络的典型切换过程就完成了。上下行的数据转发通路就改变到新的路由上了 (214)。

[0063] 在典型的注销过程中，移动终端当前注册的移动接入网关 (移动接入网关 b) 向本地移动代理 3 发送代理绑定更新 (215)，请求注销连接，本地移动代理 3 删除相关的绑定和路由 (216) 后，向移动接入网关 b 发送表示注销连接的代理绑定应答 (217)，完成注销过程。另外，本地移动代理 3 也可以向原 (切换前的) 移动接入网关 2 (移动接入网关 a) 发送绑定消除 (binding revocation) 消息，用以回收部分资源，在本图中没有示出这个可选流程。

[0064] 在上述流程中建立的数据路由 (214 和 207) 中，移动接入网关 2 和移动终端 1 之间的点到点数据通路是通过图 2 中未示出的移动通信基站 (图 3，基站 5) 来转发的。

[0065] 图 3 是根据本发明实施方式的无线通信系统实现的混合注册的不同模式的示例，图中示出了不同模式下网络的各节点之间形成的不同的通信路径。本发明的混合注册中，可以列举以下几种模式：

[0066] 模式 0：基本注册模式 (图 3 中的实线箭头所示的通信路径，以下简称为“基本模式”)

[0067] 移动终端从与其进行无线通信的一个基站 (基站 a)，经由控制该基站的一个移动接入网关 (移动接入网关 a)，到达本地移动代理 3，进一步到达公众网络 (在本实施方式中为因特网)；

[0068] 模式 1：移动接入网关组注册模式 (图 3 中的虚线箭头所示的通信路径，以下简称为“组模式”)

[0069] 移动终端从与其进行无线通信的多个基站 (基站 a、基站 b)，经由控制各个基站的多个移动接入网关 (移动接入网关 a、移动接入网关 b)，到达本地移动代理 3，进一步到达因特网；

[0070] 模式 2：直接移动接入网关注册模式 (图 3 中的双线箭头所示的通信路径，以下简称为“直接模式”)

[0071] 移动终端从与其进行无线通信的一个基站 (基站 c)，经由控制该基站的移动接入网关 (移动接入网关 c)，直接到达因特网，而不经由本地移动代理 3；

[0072] 模式 3：中继移动接入网关注册模式 (图 3 中的点虚线箭头所示的通信路径，以下简称为“中继模式”)

[0073] 移动终端从与其进行无线通信的一个基站 (基站 b)，经由控制该基站的移动接入网关 (移动接入网关 b)，再经由其他移动接入网关 (移动接入网关 a)，到达本地移动代理 3，进一步到达因特网。

[0074] 不同模式下各节点之间形成的不同的通信路径在图 3 中示出。上述模式 0～模式 3 下各节点形成的通信路径当然只是示例，本发明可以以其他的模式及相应的通信路径来实现。例如在模式 1 (组模式) 中，作为通过基站对移动终端提供服务的移动接入网关，当然也可以不是移动接入网关 a 和移动接入网关 b 的组合，而是移动接入网关 a 和移动接入网关 c 的组合，或者是移动接入网关 a、移动接入网关 b 和移动接入网关 c 这三者的组合，只要是多于一个的移动接入网关对一个移动终端进行服务即可。另外，在模式 3 (中继模式) 中，作为中继移动接入网关的当然也可以不是移动接入网关 a 而是移动接入网关

c, 或者也可以是由一个以上的移动接入网关来进行中继, 只要是移动接入网关将数据包再经由其他移动接入网关路由到本地移动代理即可。

[0075] 在上述示例的基础上, 本领域技术人员可以得知, 通信路径的构成还包括其他各种可能, 只要所构成的通信路径能够实现本发明的混合注册的目的, 这些可能都落入本发明的保护范围之内。例如, 构成不同通信路径的节点的组合可以包括: 基站、控制基站的移动接入网关(终端登记装置)、再加上其他的任意数量的移动接入网关(终端登记装置)和/或任意数量的本地移动代理(终端信息管理装置)的组合, 当然也可以如上述直接模式那样不经由本地移动代理, 只由基站与控制基站的移动接入网关的组合来构成通信路径。总之, 本发明的特征在于, 基站与控制基站的终端登记装置的组合, 以及基站与控制基站的终端登记装置、与其他终端登记装置和终端信息管理装置中的一个或多个设备的组合, 构成多个不同的通信路径, 本发明的无线通信系统能够利用这些多个不同的通信路径中的任意一个, 实现移动终端至公众网络的连接。

[0076] 图4到图7是本发明中新定义的代理移动IPv6的信令和信令扩展的格式。其使用方法在图3的流程图中已经给出。

[0077] 图4是根据本发明实施方式的混合注册选项(HRO)的数据结构的典型内容。401为该选项的选项类型, 这个要在IETF标准化的时候, 由IANA具体分配。402为该选项的字节长度。403为注册的模式, 典型的值有: 0x00为模式0, 0x01为模式1, 0x02为模式2, 0x03为模式3。厂商或者运营商可以根据需要扩展更多的模式。404为这个选项后续指明的移动接入网关的数目。405为用于混合注册的第一个移动接入网关的转交地址。406为该移动接入网关服务当前移动终端的数据百分比。407为其余用于混合注册的移动接入网关的转交地址和对应数据百分比。本发明中的混合注册选项被携带在代理移动IPv6的消息体中, 用于指明混合注册的模式和相关的其他移动接入网关。图4中各项目上方的数字(0、16、31)表示的该项目在消息中的比特位置, 图5~图7中也相同。

[0078] 图5是根据本发明实施方式的备用移动接入网关选项(BMO)的数据结构的典型内容。501为该选项的选项类型, 这个要在IETF标准化的时候, 由IANA具体分配。502为该选项的字节长度。503暂时留用, 作为以后的扩展功能使用。504为这个选项后续指明的移动接入网关的数目。505为用于备用的第一个移动接入网关的转交地址。506为用于备用的其他移动接入网关的转交地址。本发明中备用移动接入网关选项被携带在代理移动IPv6的消息体中, 用于指明用于备用和失效恢复的其他移动接入网关。

[0079] 图6是根据本发明实施方式的混合注册请求消息头(HRI)的数据结构的典型内容。601为该消息的序列号, 用于标识一对消息交互的过程, 防止重放攻击。D比特602用于表示该消息的方向, 其设置示例可以是: “0”——表示本地移动代理到移动接入网关的方向; “1”——表示移动接入网关到本地移动代理的方向。P比特603为备用或者失效恢复的移动接入网关使用, 其设置示例可以是: “0”——表示备用请求; “1”——表示备用开始。604暂时留用, 作为以后的扩展功能使用。605为有效期, 规定了对方回复混合注册应答消息的最长时限。606为其余的移动注册选项。本发明中混合注册请求消息主要用于本地移动代理通知其余与混合注册相关的移动接入网关。该消息也可用于在绑定更新不方便的情况下, 移动接入网关通知本地移动代理与混合注册相关的内容。

[0080] 图 7 是根据本发明实施方式的混合注册应答消息头 (HRA) 的数据结构的典型内容。该消息是对混合注册请求消息的应答消息。701 为状态值, 表示了应答的状态, 可以是成功, 也可以是由于某种原因的失败。702 暂时留用, 作为以后的扩展功能使用。703 为该消息的序列号, 应该与对应的混合注册请求消息头中的序列号 601 相同, 用于标识一对消息交互的过程, 防止重放攻击。704 为有效期, 应该同混合注册应答消息的有效期 605 相同, 防止重放攻击。705 为其余的移动注册选项。

[0081] 图 8 是根据本发明实施方式的对应于图 3 的模式示例的混合注册的流程。在这里, 与图 2 中相同, 第一步 (801) 中, 底层连接的建立是通过移动通信基站 5 (图 3) 来完成的, 移动终端 1 首先要和移动通信基站 5 之间建立物理层和链路层的数据通路, 然后通过上层的信令与移动接入网关 2 建立联系。

[0082] 对于图 8 中其他与图 2 的传统代理移动 IPv6 的典型流程相同的步骤 (例如 802 的认证、804 的更新绑定和路由等), 在这里也不再具体说明。

[0083] 如果支持本发明中的混合注册模式, 在从移动接入网关 a 发至本地移动代理的代理绑定更新 (在本发明中也称为“登记信息”) (803) 中, 需要加入图 4 和图 5 所示的 HRO 和 BMO (在本发明中也称为“路径信息”)。其中, 根据 RFC5213, 主转交地址 (在这里是移动接入网关 a 的转交地址 1) 应当被放在该消息的源地址中, 或者放在可选转交地址选项中。其余相关移动接入网关的转交地址放在 HRO 域中。在 BMO 中, 包含备选移动接入网关的转交地址。在本地移动代理中, 当接收到该绑定更新的时候, 将检查 HRO 和 BMO, 并根据 HRO 和 BMO 中包含的相关地址信息, 发送图 6 所示的 HRI 消息 (在本发明中也称为“混合注册请求”) 给相关的其他移动接入网关 (805、806)。当从其他移动接入网关接收到表示成功的 HRA 消息 (在本发明中也称为“混合注册应答”) (807、808) 时, 本地移动代理更新本地绑定列表, 并发送代理绑定应答 (在本发明中也称为“登记应答”) 给主移动接入网关, 收到代理绑定应答的主移动接入网关与 HRO 和 BMO 涉及的相关移动接入网关协作, 就可以按照模式 0、模式 1、模式 2、模式 3 等开始移动终端 1 连接至因特网的服务了。在图 8 中, 给出各种模式以及移动接入网关失效时的路由方式的示例。其中, 所建立的数据路由 811、812、813、814 和 818 中, 移动接入网关 2 和移动终端 1 之间的点到点数据通路是通过移动通信基站 5 来转发的。

[0084] 本发明中提出的混合代理移动 IPv6 注册中, 注册模式决定的方法在图 9 和图 10 中给出。图 9 是根据本发明实施方式的移动终端接入代理移动 IPv6 网络时, 决定注册模式的流程。当移动终端通过接入网的认证, 并连接到第一个移动接入网关 (主移动接入网关) 的时候 (901), 网络侧需要决定是否需要对该移动终端进行多基站联合服务 (902); 如果需要使用多基站联合服务 (902: 是), 则主移动接入网关需要基于代理移动 IPv6 网络中的邻居信息, 选出相关的移动接入网关 (903)。如果它发现需要别的移动接入网关参与服务 (904: 是), 则将进一步判断移动终端的移动状况 (906)。如果, 移动终端并不移动 (906: 否) (例如某些企业应用的固定终端, 或者固定的笔记本电脑等等), 则使用模式 1 (组模式) 进行注册 (909)。如果移动终端处于移动中 (906: 是), 则在本地移动代理进行动态数据流的划分不是很准确, 因此主服务移动接入网关与本地移动代理注册为本发明中提出的模式 3 (中继模式) (910)。如果主服务移动接入网关决定不适用多基站联合服务 (902: 否), 则基于本地的移动运营商指定的策略, 例如根据移动接入

网关和本地移动代理是否支持直接路由 (905)，在不支持直接路由时 (905：否) 注册为模式 0 (基本模式) (907)，在支持直接模式时 (905：是) 注册为模式 2 (直接模式) (908)。在决定了注册模式之后利用图 8 中示出的流程进行注册。

[0085] 上述图 9 示出的判断过程当然只是用于说明本发明实施方式的示例，本发明不限于此，不同模式之间的选择的判断标准或者判断顺序可以有其他的实施方式。例如，图 9 中在判断为需要多移动接入网关联合服务时 (904：是)，模式 1 和模式 3 之间的选择标准以移动终端是否移动 (906) 为例进行了说明，移动终端正在移动时由于本地移动代理进行动态数据流的划分将出现困难，因此可选择经过中继移动接入网关的中继模式 (模式 3)。但本发明当然不限于此，需要多移动接入网关联合服务时，模式 1 和模式 3 之间的选择也可以根据是否移动或者移动速度之外的标准来进行，例如在前文中提到的当前移动接入网关与本地移动代理之间的连接断掉、或者二者之间的连接因为其他状况而失效或负荷过大时，当然也可以在模式 1 和 3 中选择模式 3 以进行中继，总之，这种情况下模式 1 和模式 3 之间的选择以当前使用的移动接入网关与本地移动代理之间的连接状况而定，可以根据该连接状况来选择更为合理的方式。

[0086] 图 10 是根据本发明实施方式的不同模式之间互相转换的关系的示意图。图中涉及的主要条件和对应的模式转换如下：

[0087] (101) 模式 0 到模式 2：当主移动接入网关决定需要采用直接移动接入网关注册模式的时候 (可以根据本地策略决定或者本地移动代理失效来决定)，可以通过再注册从基本模式转到直接模式。

[0088] (102) 模式 2 到模式 0：主移动接入网关可以在合适的时候或者手工配置从直接模式退回到基本模式。

[0089] (103) 模式 1 到模式 0：当多基站联合不必要的时候，主移动接入网关可以从组模式退回到基本模式。

[0090] (104) 模式 0 到模式 1：当面向固定位置的移动终端的多基站联合服务需要进行的时候，主移动接入网关申请重注册为组模式。

[0091] (105) 模式 3 到模式 0：当多基站联合不必要或者到本地移动代理的路由恢复的时候，主移动接入网关可以从中继模式退回到基本注册模式。

[0092] (106) 模式 0 到模式 3：当面向位置移动的移动终端的多基站联合服务需要进行的时候，主移动接入网关申请重注册为中继模式。

[0093] (107) 模式 0 到模式 3：当前本地移动代理失效或者过载的时候，主移动接入网关申请重注册为中继模式。

[0094] (108) 模式 1 到模式 3：当多基站联合服务中，之前固定的移动终端进行移动的时候，可以从组模式转换到中继模式。

[0095] (109) 模式 3 到模式 1：当多基站联合服务中，之前移动的移动终端不再进行移动的时候，可以从中继模式转换到组模式。

[0096] 由图 10 可知，在本发明的实施方式中，模式 0、模式 1、模式 3 之间可以进行互相转换，而模式 2 可以和模式 0 之间进行互相转换。

[0097] 上述各模式之间的转换的条件当然也只是用于说明本发明实施方式的示例，本发明不限于此，在其他条件下也可以进行上述各个模式以及这些模式之外的其他模式之

间的转换。

[0098] 图 11 ~ 13 示出根据本发明实施方式的模式之间转换的具体流程，对于与图 2 及图 8 的相关步骤相同的步骤，省略具体说明。

[0099] 图 11 是一个例子，表示服务于 IPv6 终端的模式 0 向模式 1 的转换流程。开始时，移动终端运行模式 0，注册于移动接入网关 a 和本地移动代理 3(1101)。当移动接入网关 a(主移动接入网关)要与移动接入网关 b 和移动接入网关 c 进行联合服务时(1102)，它将把 PBU 信息发送给本地移动代理(1103)。在 PBU 信令中，HRO 是必需的，存放相关的移动接入网关的地址和以及所需要的模式。如 RFC5213 所要求的，主转交地址 1(主移动接入网关 a 的地址)放在 PBU 信令的源地址中，应放在数据包源地址中。在接受本 PBU 的时候，本地移动代理将检查 HRO，并发送 HRI 给相关的移动接入网关 b 和移动接入网关 c(1105、1106)。如果成功的话，本地移动代理将收到来自移动接入网关 b 和移动接入网关 c 的 HRA(1107、1108)，并设立本地绑定表，发送成功的 PBA 到移动接入网关 a(1109)。然后，这三个移动接入网关和本地移动代理可以启动组模式(模式 1)。对于 IPv6 终端来说，这种情况下，只有 IPv6-in-IPv6 隧道是必要，用于在移动接入网关和本地移动代理之间进行数据传输。其中，数据路由 1101 和 1110 中，移动接入网关 2 和移动终端 1 之间的点到点数据通路是通过移动通信基站 5 来转发的。

[0100] 图 12 是一个例子，表示服务于 IPv4 终端的模式 3 向模式 0 的转换流程。开始时，移动终端运行模式 3，注册在移动接入网关 a、移动接入网关 b、移动接入网关 c 和本地移动代理(1201)。当不再需要继续进行联合服务时(1202)，移动接入网关 a(主移动接入网关)将把 PBU 信息发送给本地移动代理 3(1203)。在 PBU 信令中，HRO 是必需的，存放所需要的模式(模式 0)。如 RFC5213 所要求的，主转交地址 1(主移动接入网关 a 的地址)放在 PBU 信令的源地址中，应放在数据包源地址中。在接受本 PBU 的时候，本地移动代理将检查 HRO，并发送 HRI 给相关的移动接入网关 b 和移动接入网关 c(1205、1206)。如果成功的话，本地移动代理将收到来自移动接入网关 b 和移动接入网关 c 的 HRA(1207、1208)，并更改本地绑定表，发送成功的 PBA 到移动接入网关 a(1209)。然后，移动接入网关 a 和本地移动代理可以变为基本模式(模式 0)。对于 IPv4 终端来说，这种情况下，只有 IPv4-in-IPv6 隧道是必要，用于在移动接入网关和本地移动代理之间进行数据传输。其中，数据路由 1201 和 1210 中，移动接入网关 2 和移动终端 1 之间的点到点数据通路是通过移动通信基站 5 来转发的。

[0101] 图 13 是一个例子，表示服务于 IPv4/IPv6 双栈终端的模式 1 向模式 3 的转换流程。开始时，移动终端运行模式 1，注册于移动接入网关 a、移动接入网关 b、移动接入网关 c 和本地移动代理(1301)。当例如移动终端开始移动，需要转换为模式 3 时(1302)，移动接入网关 a(主移动接入网关)将把 PBU 信息发送给本地移动代理 3(1303)。在 PBU 信令中，HRO 是必需的，存放所需要的模式(模式 3)和相关的移动接入网关(移动接入网关 2 和移动接入网关 3)。如 RFC5213 所要求的，主转交地址 1(主移动接入网关 1 的地址)放在 PBU 信令的源地址中，应放在数据包源地址中。在接受本 PBU 的时候，本地移动代理将检查 HRO，并发送 HRI 给相关的移动接入网关 b 和移动接入网关 c(1305、1306)。如果成功的话，本地移动代理将收到来自移动接入网关 b 和移动接入网关 c 的 HRA(1307、1308)，并更改本地绑定表，发送成功的 PBA 到移动接入网关 a(1309)。然

后，这三个移动接入网关和本地移动代理可以变为中继模式（模式 3）。对于 IPv4/IPv6 双栈终端来说，这种情况下，IPv4-in-IPv6 隧道和 IPv6-in-IPv6 都是必要，用于在移动接入网关和本地移动代理之间进行数据传输。其中，数据路由 1301 和 1310 中，移动接入网关 2 和移动终端 1 之间的点到点数据通路是通过移动通信基站 5 来转发的。

[0102] 根据本发明实施方式的绑定表的典型内容的例子在图 14 中示出。基本上，每一个绑定缓存表项 (BCE) (图 14 中的每一行内容) 必须具备 RFC5213 和 RFC3775 中规定的基本内容。除了基本 BCE 的内容，本发明增加了有关支持混合注册的内容，包括备份转交地址、混合注册转交地址、以及相关的流分配比例等。图 14 中绑定表 1400 的各表项包括：表示移动终端的 ID 的 1401；现有技术中的传统绑定更新表项中的基本内容 1402；表示注册模式是 0(基本模式)、1(组模式)、2(直接模式)、3(中继模式) 中的哪一个的注册模式 1403；表示需要的转交地址的数目的 1404；表示主移动接入网关的主转交地址及其所负责的流量百分比的 1405 和 1406；表示用于混合注册的移动接入网关的转交地址及其所负责的流量百分比的 1407 和 1408 以及 1409 和 1410；表示其他用于混合注册的移动接入网关的转交地址及其所负责的流量百分比的 1411 和 1412。

[0103] 如上所述，根据本发明的无线通信系统和方法，能够实现代理移动 IPv6 协议下的混合注册，就是说，除了现有的基本的注册方式之外，还能够进行利用新的移动接入网关、本地移动代理的混合注册，由此可以提供高效的支持灵活的数据路由的设备和方法，提升无线通信系统的性能。

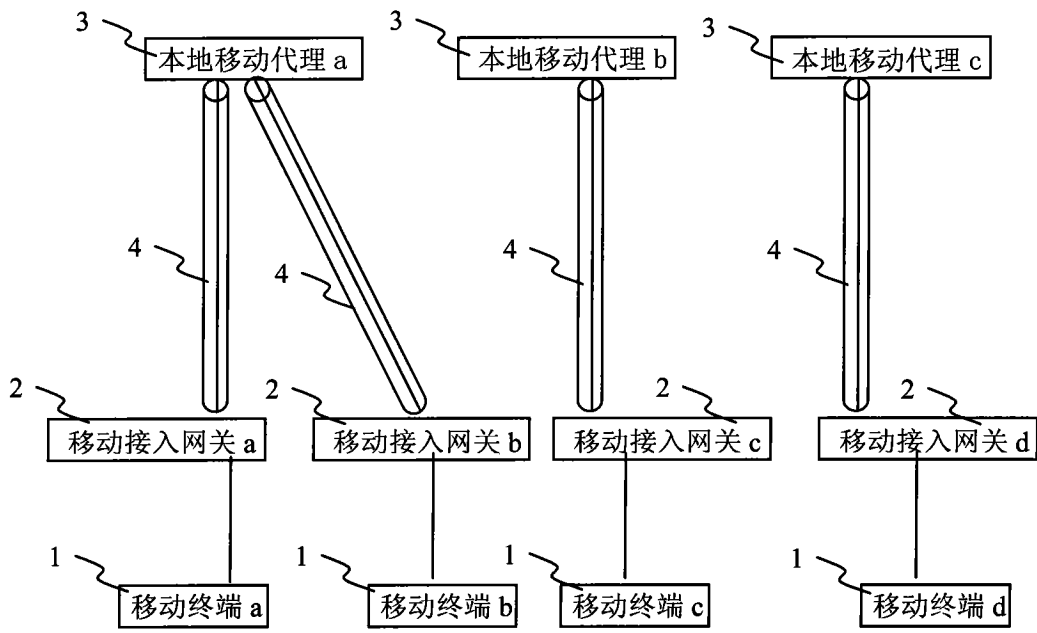


图 1

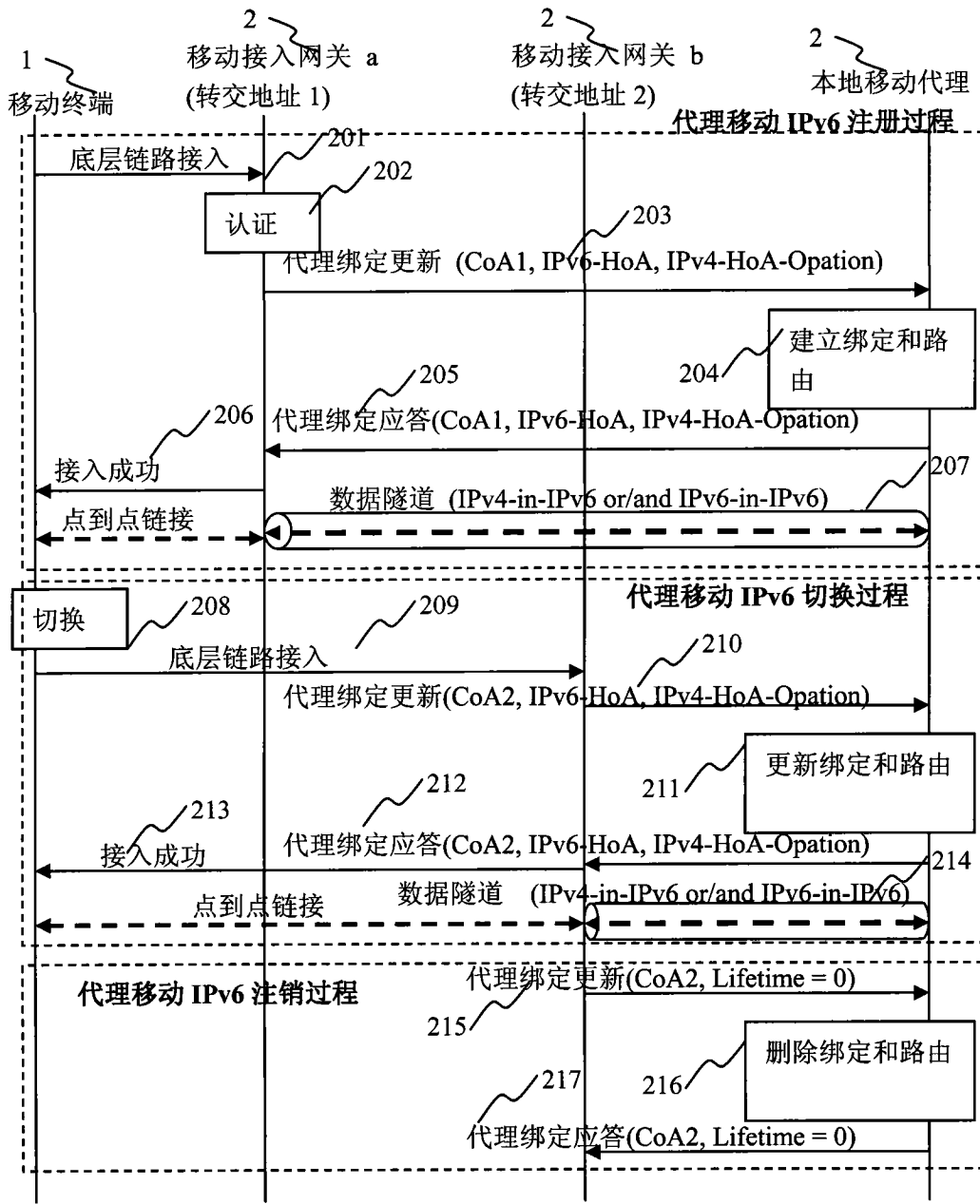


图 2

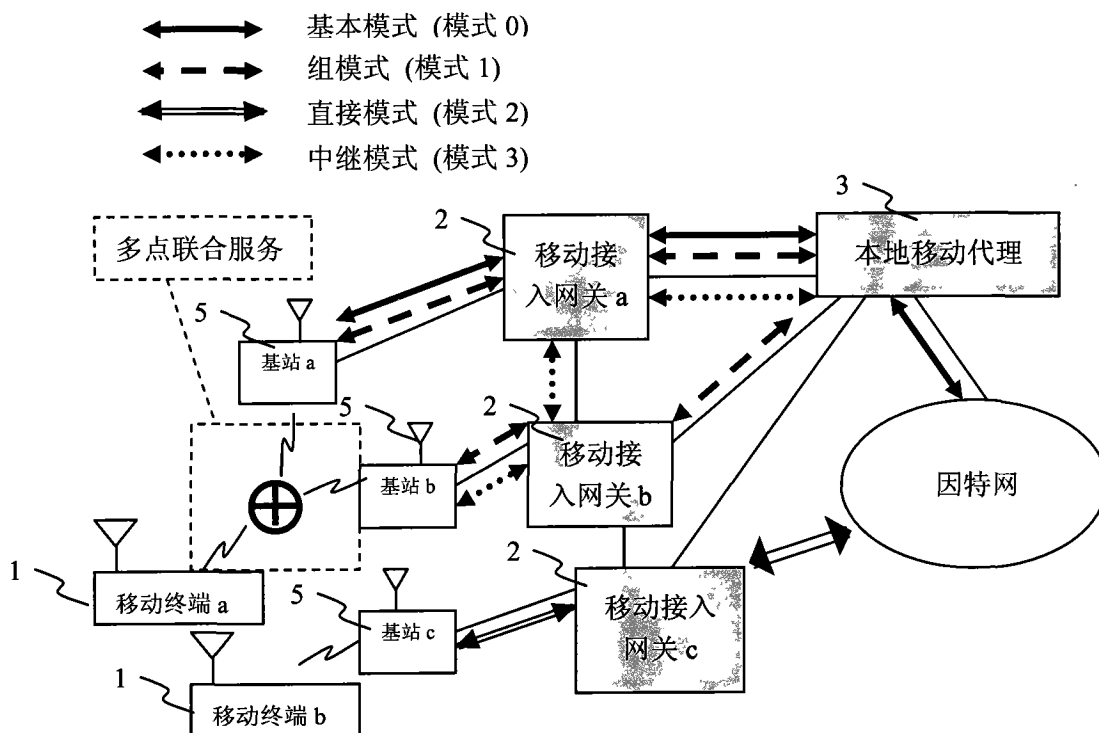


图 3

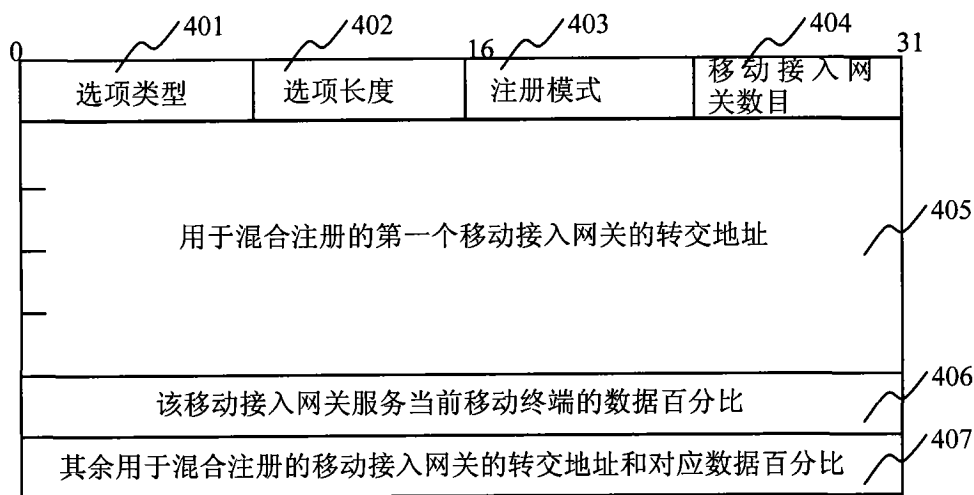


图 4

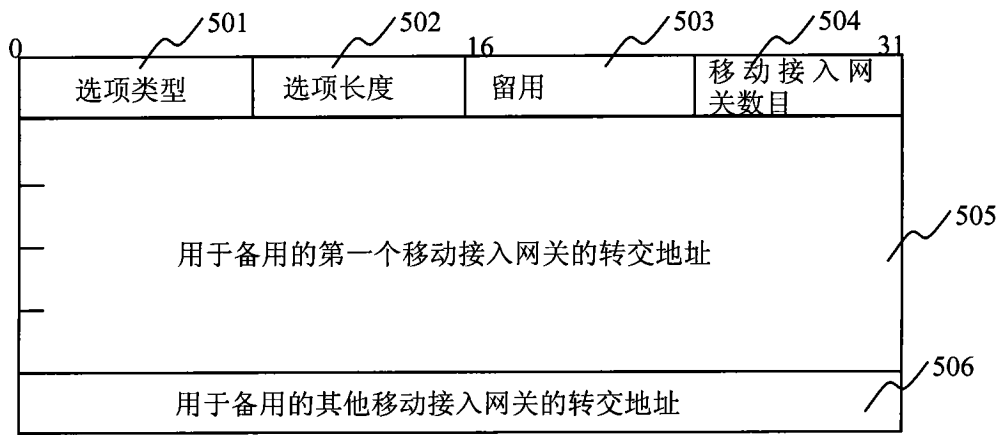


图 5

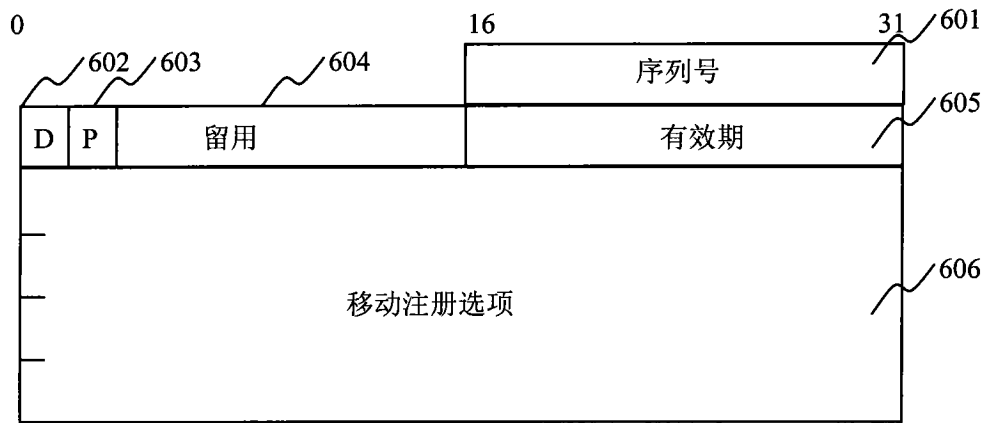


图 6

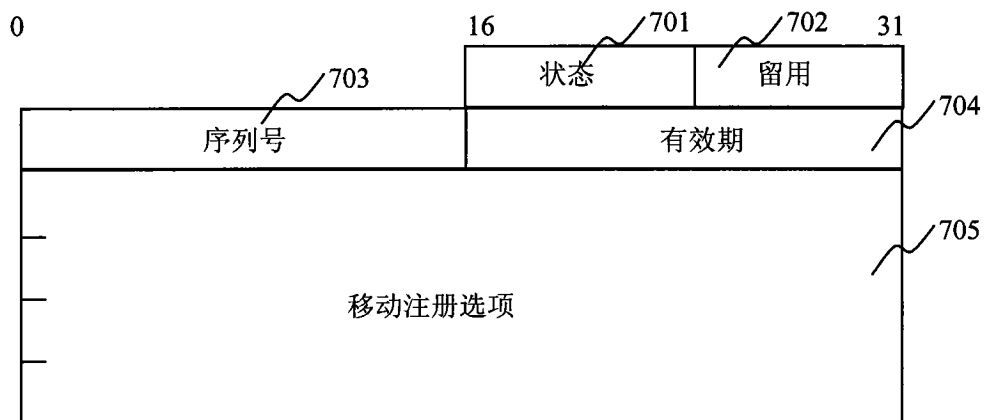


图 7

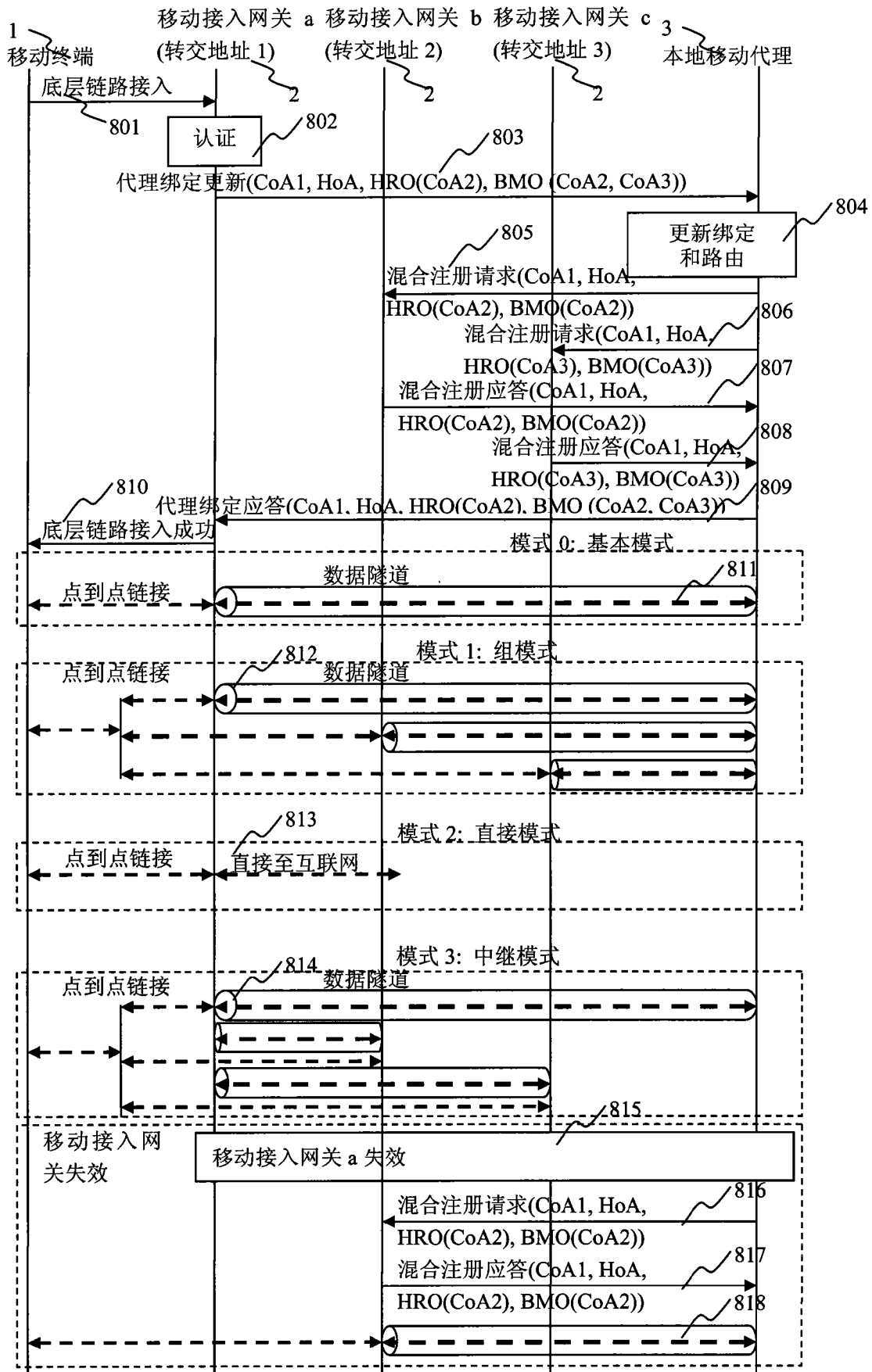


图 8

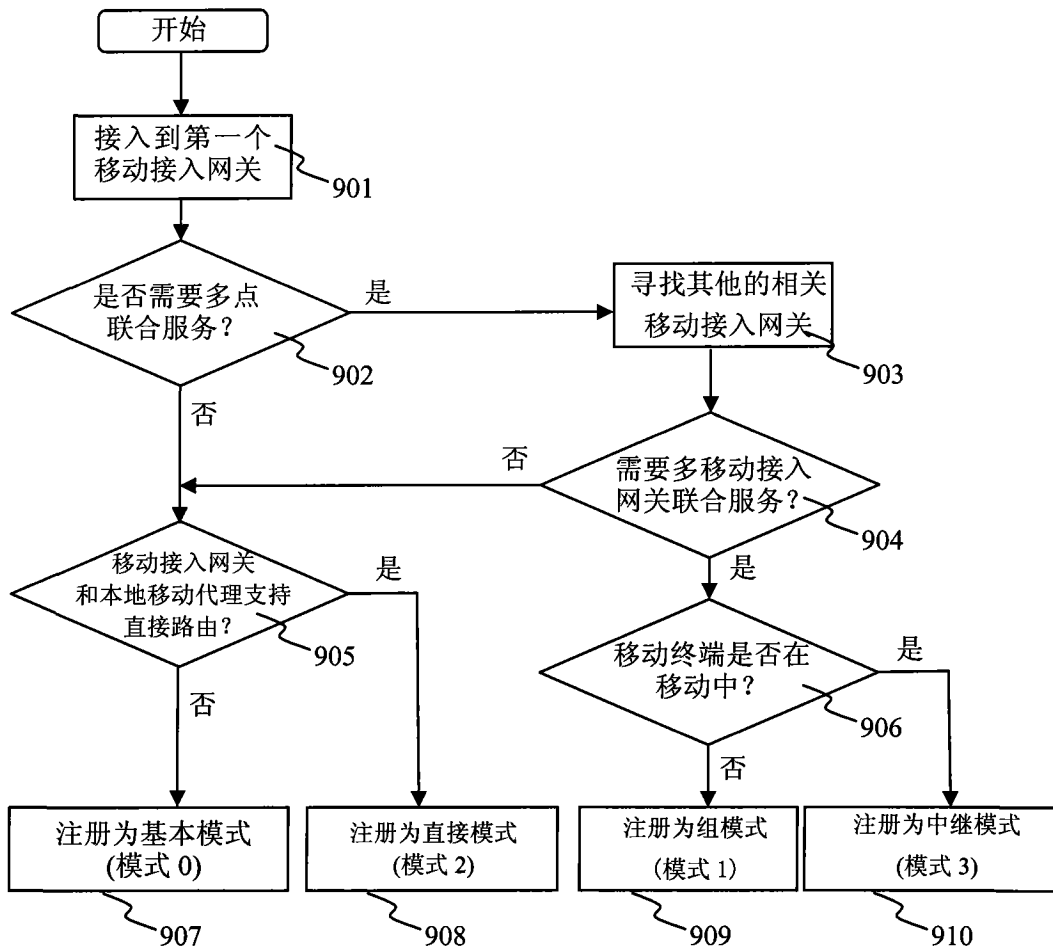


图 9

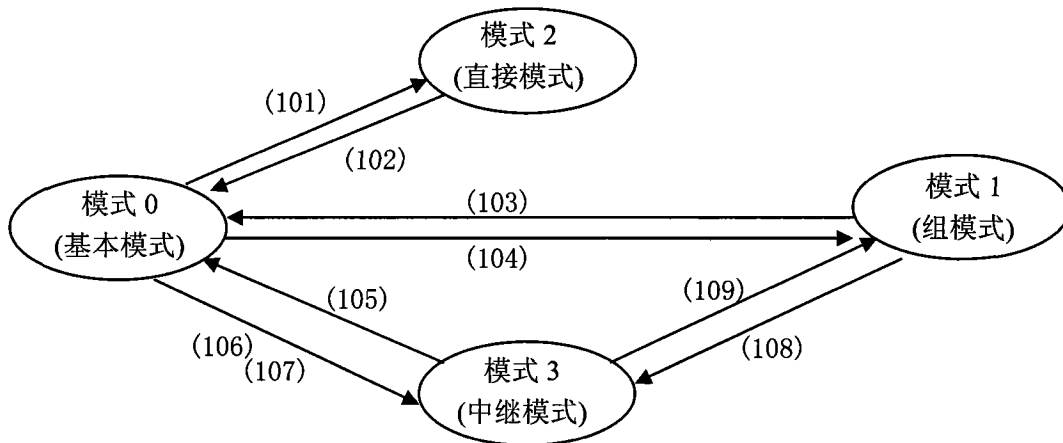


图 10

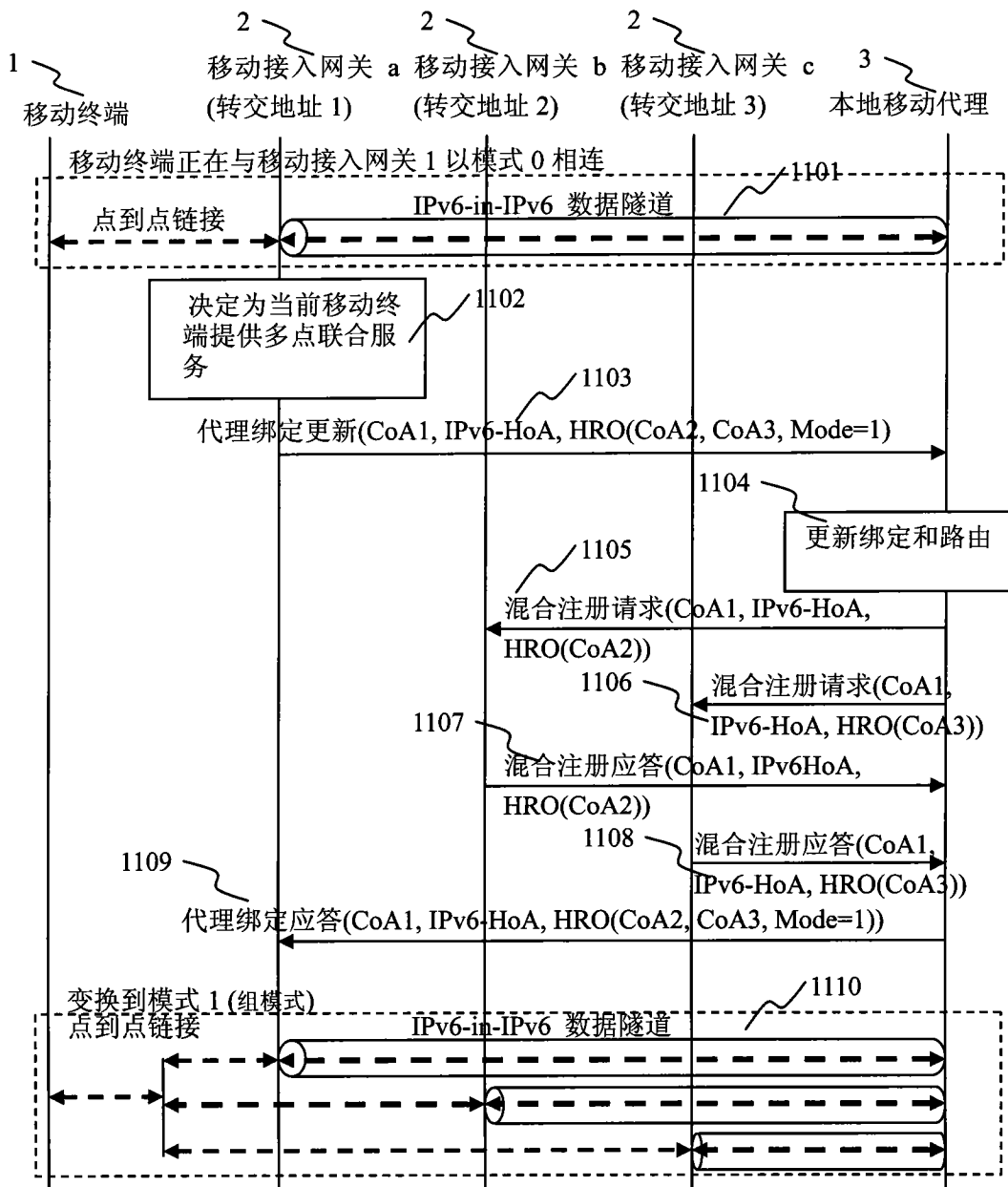


图 11

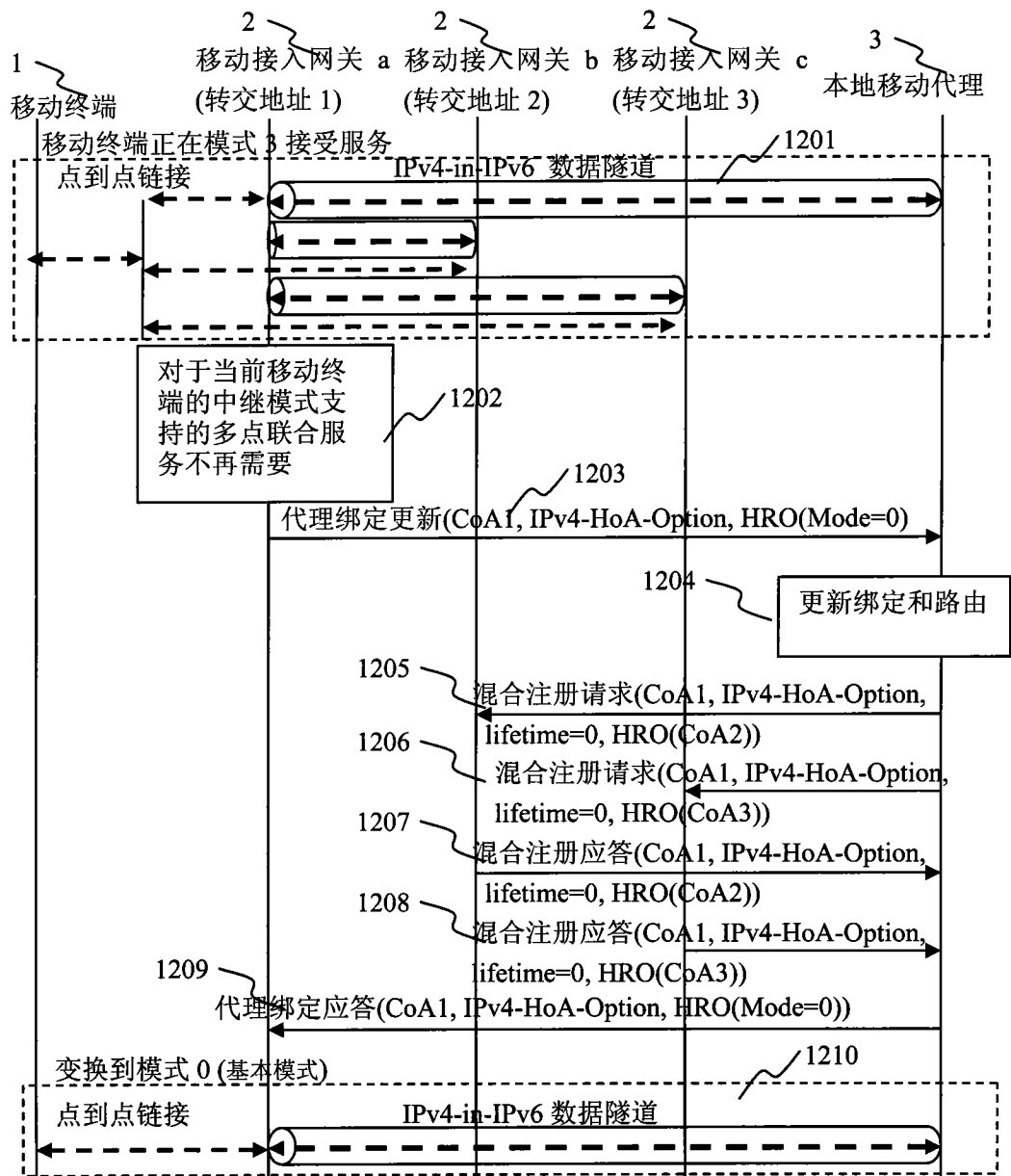


图 12

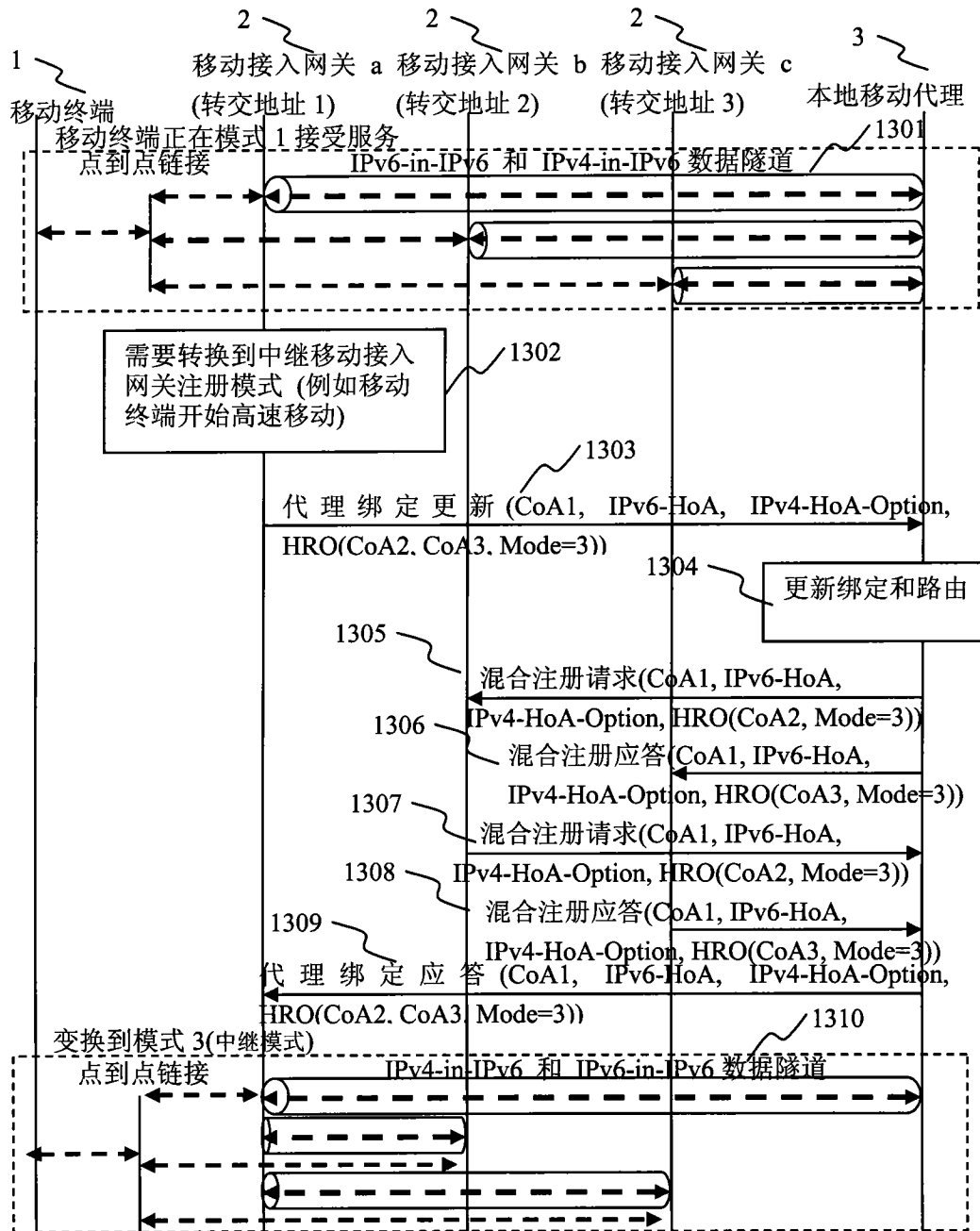


图 13

1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408	1409	1410	1411	1412
移动终端 ID	传统绑定更新表项中的内容	注册模式	转交地址数目	主转交地址	主转交地址负责的流量百分比	用于混合注册的转交地址	该转交地址负责的流量百分比	用于混合注册的转交地址	该转交地址负责的流量百分比	其他用于混合注册的转交地址	该转交地址负责的流量百分比
移动终端 1	传统绑定更新表项中的内容	1 (组模式)	3	转交地址 1	35%	转交地址 2	40%	转交地址 3	25%	无	无
移动终端 2	传统绑定更新表项中的内容	0 (基本模式)	1	转交地址 1	100%	无	无	无	无	无	无
移动终端 1	传统绑定更新表项中的内容	2 (直接模式)	1	转交地址 1	100%	无	无	无	无	无	无
移动终端 2	传统绑定更新表项中的内容	3 (中继模式)	3	转交地址 1	100%	转交地址 2	由移动接入网关 1 决定	转交地址 3	由移动接入网关 1 决定	无	无
.....	.....		.....		.....		.....	.....			

图 14