

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局



(43) 国际公布日  
2007年11月15日 (15.11.2007)

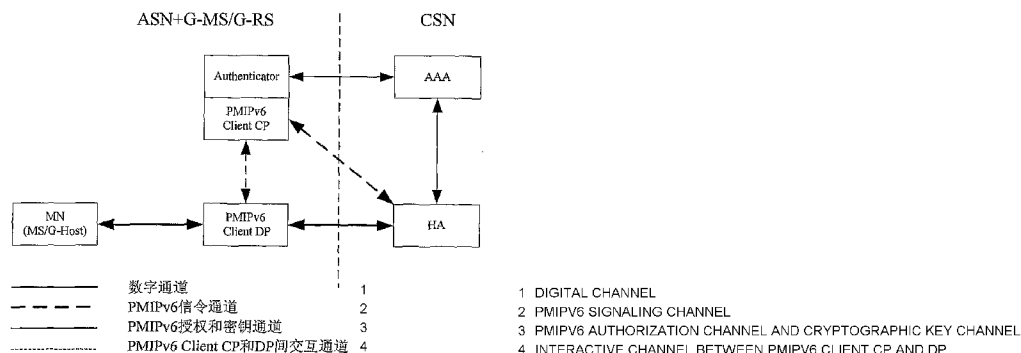
PCT

(10) 国际公布号  
WO 2007/128239 A1

- (51) 国际专利分类号:  
*H04L 12/28* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2007/001478
- (22) 国际申请日: 2007年4月29日 (29.04.2007)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
200610079645.4  
2006年4月30日 (30.04.2006) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 华为技术有限公司(HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN).
- (72) 发明人; 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 郑若滨(ZHENG, Ruobin) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN).
- (74) 代理人: 北京凯特来知识产权代理有限公司(BEIJING CATALY IP ATTORNEY AT LAW); 中国北京市海淀区四道口路11号银辰大厦902室郑立明, Beijing 100081 (CN).
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, [见续页])

(54) Title: SYSTEM FOR IMPLEMENTING MOBILE IPV6 AND METHOD FOR ESTABLISHING USER LINK IN THE SYSTEM

(54) 发明名称: 实现移动IPv6的系统及其用户连接建立方法



(57) Abstract: A system for implementing mobile IPv6 and a method for establishing user link in the system, the system mainly includes: PMIPv6 Client, which is placed at ASN(access service network) and mobile gateway, or at ASN and mobile bridge, the PMIPv6 Client acts as the agent of mobile nodes by exchanging information with home agent, in order to perform mobile IPv6 function. The method includes steps of : performing access authentication to MN; MN configuring LLA(Line-local address) automatically to process DAD(duplicate address detection) to the LLA; PMIPv6 Client creating CoA(care of address) of MN to complete the MIPv6 registration. With the invention, Only simple IPv6 supported by MS is implemented, rather than mobile IPv6, so that the function of MS is simple.

(57) 摘要: 本发明提供了一种实现移动IPv6的系统及其用户连接建立方法, 该系统主要包括: PMIPv6 Client (IP代理移动IP版本6客户); 设置于ASN(接入服务网络)和移动网关或ASN和移动网桥, 通过和家乡代理进行信息交互代理MN(移动节点)执行移动IPv6功能。该方法主要包括: 对MN进行接入认证; MN自动配置LLA(链路-局部地址), 对该LLA进行DAD(重复地址探测); PMIPv6 Client生成MN的CoA(转交地址), 完成MIPv6注册。利用本发明, 可以实现MS仅支持Simple IPv6, 无须实现Mobile IPv6, 从而使MS功能简单。

WO 2007/128239 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

**本国际公布:**

— 包括国际检索报告。

所引用双字母代码及其它缩写符号, 请参考刊登在每期PCT公报期刊起始的“代码及缩写符号简要说明”。

## 实现移动IPv6的系统及其用户连接建立方法

## 技术领域

本发明涉及通讯领域，尤其涉及一种实现移动IPv6的系统及其用户连接建立方法。

## 发明背景

5 BWA (Broadband wireless access, 宽带无线接入) 设备可以为用户提供方便的宽带接入方式。目前有基于私有协议的宽带无线接入设备, 也有基于标准协议的宽带无线接入设备。IEEE (Institute for Electrical and Electronics Engineers, 电子电气工程师协会) 802.16标准定义的宽带无线接入设备, 是宽带无线接入技术的系列标准的一个子集。BWA设备中包括WIMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access,  
10 全球互动微波接入) 设备。

WiMAX论坛定义的基于G-RS (Gateway-Relay Station, 网关中转站) /G-MS (Gateway-Mobile Station, 网关移动站) 的Multiple Hosts (多主机) 架构如图1所示。G-RS/G-MS通过第一接口连接到多个G-Host, 通过第二接口连接到ASN (Access Service Network, 接入服务网络)。其中, 第一接口为G-interface接口, G-interface  
15 采用802.3或802.11二层传送技术; 第二接口为R1接口, R1采用802.16e无线二层传送技术。ASN和CSN (Connectivity Service Network, 连接服务网络) 间通过R3参考点连接, NAP+V-NSP (Network Access Point Visited-Network Service Provider, 网络接入提供商和拜访地网络服务提供商) 的CSN与H-NSP (Home-Network Service Provider, 归属地网络服务提供商) 的CSN间通过R5参考点连接。

20 在WIMAX IPv6网络中, 目前采用CMIPv6 (IP客户移动IPv6) 标准的MIPv6 (IP客户移动IPv6), 参见RFC 3775。MIPv6涉及三个功能实体HA (Home Agent, 家乡代理)、MN (Mobile Node, 移动节点) 和CN (Correspondent Node, 对等通信节点)。CMIPv6的客户端位于MS/G-Host。在R3的移动过程中, MS/G-Host执行 (全状态或无状态) 地址自动配置, 并把这个新形成的地址作为它的CoA (Care of Address, 转交地址)。

25 MS/G-Host进行HoA的登记注册, 并向其家乡链路上的HA登记其CoA, MS/G-Host向其HA发送包含有“绑定更新”目的选项的数据包, HA登记该绑定并且向MS/G-Host返回一个包含有“绑定确认”目的选项的数据包。HA截取所有地址为该MS/G-Host的家乡地址的数据包, 每个截获的数据包都使用IPv6封装并采用隧道技术发送到移动节点所登记的转交地址。

现有技术一种上述WIMAX IPv6网络中的通信节点间通信的方法为：如果一个通信节点要与另一个离开家乡网络的MS/G-Host通信，数据包的选路过程是：从该通信节点到HA，从HA到MS/G-Host，再从MS/G-Host到另一个离开家乡网络的通信节点。这种路由方式通常称为三角路由。为了避免三角路由问题，MS/G-Host可以发送携带当前的CoA的绑定更新给任意一个通信节点，该通信节点将上述绑定更新上携带的当前的CoA缓存起来并直接发送数据包给MS/G-Host。

上述方法的缺点为：

- 1、该方法要求MS必须实现Mobile IPv6，不能采用仅支持Simple IPv6（简单IPv6）的MS，导致MS功能复杂；
- 2、该方法需浪费空口资源进行CoA登记；
- 3、由于3G网络（如WCDMA）不支持CMIPv6，根据该方法进行通信使WiMAX和3G网络（如WCDMA）的互连成为问题；
- 4、由于通常G-Host和G-MS/G-RS为设置在火车、汽车或轮船上的移动网络，G-Host往往是相对于G-MS/G-RS固定的乘客所使用的终端，一般不能实现Mobile IPv6功能，从而使该方法无法在现有的WiMAX移动Multihost网络中使用。

## 发明内容

本发明实施例的目的是提供一种实现移动IPv6的系统及其用户连接建立方法，从而可以实现MS仅支持Simple IPv6的MS，无须实现Mobile IPv6。

本发明实施例的目的是通过以下技术方案实现的：

在本发明的一个实施例中，可以提供一种实现移动IPv6的系统，包括家乡代理，所述系统还包括：

IP代理移动IP版本6客户PMIPv6 Client：设置于接入服务网络ASN和移动网关或ASN和移动网桥，通过和所述家乡代理进行信息交互，代理移动节点MN执行移动IPv6功能。

在本发明的一个实施例中，可以提供一种PMIPv6用户连接建立方法，包括：

对MN进行接入认证；

所述MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD；

PMIPv6 Client生成所述MN的CoA，完成所述MN的MIPv6注册。

在本发明的一个实施例中，可以提供一种PMIPv6用户连接建立方法，包括：

对MN进行接入认证；

MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD；

PMIPv6 Client生成MN的CoA，完成MIPv6注册，代理DAD；

MN通过路由器发现来自动配置HoA。

由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明实施例中通过提出Proxy MIPv6的机制，在ASN或G-MS/G-RS增加新的功能实体PMIPv6 Client（PMIPv6客户），本发明实施例中的技术方案至少具有如下优点：

- 1、可使用仅支持Simple IPv6的MS，MS无须实现Mobile IPv6，从而使MS功能简单；
- 2、PMIPv6 Client（PMIPv6客户）可以设置于网络侧，CoA登记无需浪费空口资源；
- 3、由于可以使用仅支持Simple IPv6的MS，能解决WiMAX和3G网络（如WCDMA）互连时的MIP问题；
- 4、由于可以使用仅支持Simple IPv6的G-Host，解决了WiMAX移动Multihost的限制。

#### 附图简要说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1为基于G-RS/G-MS的Multiple Hosts架构的结构图；

图2为本发明一个实施例所述PMIPv6 Client的功能框图；

图3为本发明一个实施例所述PMIPv6数据面的协议栈示意图；

图4为WiMAX网络PMIPv6数据面协议栈示意图；

图5为基于802.16中转的Multihost网络PMIPv6数据面协议栈示意图；

图6为Multihost网络PMIPv6数据面协议栈示意图；

图7为本发明一个实施例所述一种基于DHCPv6的PMIPv6用户连接建立过程的流程图；

图8为本发明一个实施例所述一种基于自动配置的PMIPv6用户建立连接的过程的流程图；

图9为本发明另一个实施例所述一种基于自动配置的PMIPv6用户建立连接的过程的流程图；

图10为本发明又一个实施例所述一种基于自动配置的PMIPv6用户建立连接的过程

的流程图。

### 实施本发明的方式

本发明实施例提供了一种实现移动IPv6的系统及其用户连接建立方法，本发明实施例在ASN和移动网关或ASN和移动网桥中增加新的功能实体PMIPv6 Client (PMIPv6客户)，通过和认证器、家乡代理进行信息交互代理MN执行移动IPv6功能。

下面首先详细描述本发明实施例所述系统，本发明实施例所述系统基于MIPv6，其主要是在ASN和移动网关或ASN和移动网桥增加新的功能实体PMIPv6 Client，用于代理MN执行移动IPv6功能，而MN只需支持简单Simple IPv6功能，无需支持移动IPv6功能。

上述的移动网桥包括：网桥移动站或网桥中转站。在WiMAX网络中，所述的移动网关包括：G-MS或G-RS，MN可以是MS或G-Host，CoA更新所带来的移动对MN来说是透明的。

本发明实施例提供的在ASN或G-MS/G-RS增加新的功能实体PMIPv6 Client的功能框图如图2所示。PMIPv6 Client包括PMIPv6 Client CP和PMIPv6 Client DP两个子功能实体。

PMIPv6 Client CP代理MN执行移动IPv6的控制面功能，如注册的支持，PMIPv6 Client CP和Authenticator（认证者）放置在一起。PMIPv6 Client CP和HA通过Authenticator和AAA得到PMIPv6所需的密钥；在认证过程中PMIPv6 Client CP和HA通过AAA信息交互检索得到MIP注册所需的相关信息。

PMIPv6 Client CP代理MN执行移动IPv6的如下控制面功能：

- 1、支持对Binding Error message（绑定错误消息）的接收；
- 2、支持对ICMP错误消息的接收；
- 3、支持移动检测、CoA生成和返回归属地；
- 4、支持对Mobility Headers（移动头）的处理；
- 5、支持return routability procedure（返回路由能力程序）；
- 6、支持Binding Updates（绑定更新）消息的发送；
- 7、支持对Binding Acknowledgements（绑定确认）消息的接收和处理；
- 8、支持对Binding Refresh Request（绑定刷新请求）消息的接收，并以Binding Update（绑定更新）消息应答；
- 9、支持对Mobile Prefix Advertisements（移动前缀广告）消息的接收，在发送给MN的Router Advertisement（路由广告）消息中应包含移动前缀广告消息中的前缀信息；

10、支持动态HA地址发现机制；

11、对于WiMAX网络，支持Proxy DAD (Duplicate Address Detection, 重复地址探测)。

PMIPv6 Client DP代理MN执行移动IPv6的数据面功能,如隧道的支持,PMIPv6 Client  
5 DP总是置于MN和HA之间的数据通路上。

PMIPv6 Client DP应该支持如下功能:

1、支持含HoA选项的包发送,支持Ipsec (IP Security一种IP安全协议) 交互;

2、支持IPv6隧道封装和解封装;

3、支持2类routing header (路由头) 处理;

10 4、支持路由优化的开启和关闭;

5、可以支持多播组成员协议的组播地址听众,当支持该组播地址听众时,应能接收来自HA的隧道多播包;

6、支持建立和维护所代理的MN IP Address Cache (地址池),对于WiMAX网络,支持Proxy DAD,代替MN完成DAD功能。

15 上述PMIPv6 Client CP和PMIPv6 Client DP可以置于同一个AR(接入路由器),或分别置于不同的AR,该不同的AR都支持MN对其IPv6邻节点搜索和路由器发现功能,该不同的AR与MN属于同一个Link (连接)。

图2中的HA和AAA位于CSN (连接服务网络), HA和AAA的功能与现有技术相似。

上述PMIPv6数据面的协议栈如图3所示,PMIPv6支持路由优化。其中,HA和CN MIP  
20 数据面处理与现有技术相似。

在下行 (CN→MN) 方向,PMIPv6 Client DP作为MIPv6隧道的终点,当PMIPv6 Client DP接收到来自HA或CN的IP包,进行如下处理:

1、检查隧道外层IP目的地址,判定是否为其代理的MN的CoA, 如果是,则将该IP包接收下来,进行后续处理;否则,将IP包丢弃。

25 2、对接收下来的IP包做解隧道封装处理。

3、检查解隧道封装后的IPv6包的隧道的内层IP目的地址,判定该地址是否为其代理的MN的HoA (家乡地址), 如果是,则将该解隧道封装后的IPv6包发给MN;否则,将IP包丢弃。

在上行 (MN→CN) 方向,当PMIPv6不支持反向隧道功能时,对所有来访的MN发出的  
30 IPv6包来说,PMIPv6 Client DP完成路由器的功能;当PMIPv6支持反向隧道功能时,

PMIPv6 Client DP作为MIPv6反向隧道的起点，对所有来访的MN发出的IPv6包进行如下处理：

- 1、检查该IPv6包的IP源地址，判定是否为其代理的MN的HoA，如果不是，则对接收下来的IP包直接做路由处理发送出去；如果是，则对接收下来的IP包做隧道封装处理，
- 5 添加以MN的CoA为源地址、HA或CN的IPv6地址为目的地址的外层IP头，进行后续处理；
- 2、对隧道封装处理后的IP包，按外层IP头做路由，发送出去。

上述PMIPv6数据面的协议栈在WiMAX网络中的实施例如图4—6所示。图4为WiMAX网络PMIPv6数据面协议栈示意图，图5为基于802.16中转的Multihost网络PMIPv6数据面协议栈示意图，图6为Multihost网络PMIPv6数据面协议栈示意图。

10 在图4中，PMIPv6 Client DP位于ASN，MS与PMIPv6 Client DP之间通过802.16 R1连接、BS和PMIPv6 Client DP间的隧道（DP）构成IPv6的逻辑Link。

在图5中，PMIPv6 Client DP位于ASN，支持基于802.16中转的Multiple Hosts功能，MS与PMIPv6 Client DP之间通过802.16 G-Interface连接、R1连接、BS和PMIPv6 Client DP间的隧道（DP）构成IPv6的逻辑Link。

15 在图6中，PMIPv6 Client DP位于G-MS/G-RS，支持基于G-MS/G-RS的Multiple Hosts功能。

下面结合附图来详细描述本发明实施例所述方法。

在PMIPv6信令面处理方面，一种基于DHCPv6（动态主机配置协议IP v6）的PMIPv6用户连接建立过程的流程如图7所示，其中HA在V-NSP（拜访地网络服务提供商），对于

20 HA在H-NSP（归属地网络服务提供商）场景，只需将图7中的V-AAA去掉即可。

图7所示的PMIPv6用户连接建立过程的流程包括如下步骤：

步骤71、接入认证。

在接入认证过程中，决定网络是否给MN分配HoA；PMIPv6 Client通过同MN（包括MS或G-Host）的H-AAA进行AAA接入认证消息交互获得AAA密钥、HA地址、以及HoA或DHCP

25 server地址。

步骤72、自动配置LLA（link-local address，链路-局部地址）和DAD（重复地址探测）。

MN到PMIPv6 Client之间数据通路一旦建立，MN开始进行LLA自动配置；MN进行LLA自动配置后，发起Neighbor Solicitation消息，对LLA进行DAD，Neighbor Solicitation

30 消息中包含tentative（实验性）LLA。

PMIPv6 Client支持LLA的Proxy DAD（代理DAD），建立和维护所代理的MN IP Address Cache，PMIPv6 Client可以从MN的Neighbor Solicitation消息学习MN的LLA；PMIPv6 Client将tentative LLA和Address Cache中的地址进行比较；如果存在匹配，则代替匹配地址拥有者发送Proxy Neighbor Advertisements消息；如果不存在匹配，则仅将  
5 tentative LLA加入Address Cache。

步骤73、DHCP server配置。

如果Authenticator在上述步骤71中得到了DHCP server地址，则DHCP Proxy/Relay可从Authenticator下载DHCP server地址和MN标识（MAC地址）；DHCP Proxy/Relay也可以静态配置DHCP server地址，执行步骤74-步骤77；否则，执行步骤78-步骤79。步  
10 骤74-步骤77、IP地址分配和IP主机配置。

在PMIPv6方案中，MN对IP移动是透明的，MN利用DHCPv6进行MN HoA分配和IP主机配置；MN发起DHCPv6 Solicit 消息，以发现可用的DHCP server；在收到DHCP v6 Solicit 消息后，DHCP Proxy/Relay将消息中转给DHCP server；任何能够满足MN要求的DHCP server都可以回应DHCP v6 Advertise消息给DHCP Proxy/Relay；DHCP Proxy/Relay中  
15 转DHCP v6 Advertise消息给MN；MN选择合适的DHCP server，然后发送DHCP v6 Request 消息经由DHCP Proxy/Relay给DHCP Server；DHCP Server生成DHCPv6 Reply消息，内含HoA和IP主机配置选项，发给DHCP Proxy/Relay。图7中的虚框中的步骤为可选步骤。

或者，

MN发送DHCPv6 Solicit 消息；DHCP Proxy/Relay回应DHCPv6 Advertise消息给MN；  
20 MN回应DHCPv6 Request消息给DHCP Proxy/Relay。

执行步骤78-步骤79。

步骤78-步骤79。

对于ASN/G-MS/G-RS支持PMIPv6和CMIPv6双模的情况，DHCP Proxy/Relay通过R3\_Mobility\_Context消息通知ASN Fn所采用的MIP模式；若ASN/G-MS/G-RS只支持  
25 PMIPv6，该步骤可省略；

步骤710、CoA生成。

PMIPv6 Client从LLA中抽取interface identifier（接口标识），将其附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后，生成MN的CoA；

PMIPv6 Client也可以用所在AR的IP地址作为MN的CoA, 即PMIPv6 Client代理的不同MN将使用同一个CoA, 这会对HA带来额外的要求, 要求HA不能支持对MN进行CoA唯一性检查。

步骤711-步骤712。

- 5 DHCP Proxy/Relay在以上述DHCPv6或AAA的方法取得了HoA后, 通过HoA\_Address primitive (源语) 将HoA发送到PMIPv6 Client, HoA\_Address源语中包含MN标识 (MAC地址)。

步骤713-步骤716、MIPv6注册

在MN的CoA生成和HoA取得之后, PMIPv6 Client就可以发起MIPv6 BU (注册消息),

- 10 MIPv6 BU包括如下信息:

- 1、MN的HoA;
- 2、MN的CoA;
- 3、Security credentials (安全资料), 如MN-AAA认证移动选项。

HA回应绑定确认消息给PMIPv6 Client;

- 15 其中, 步骤714-步骤715为可选, 在初始连接建立时, 在PMIPv6 Client发送MIPv6注册消息给HA之后, 在HA回应绑定确认消息给PMIPv6 Client之前, HA通过和H-AAA进行交互获取MN-HA密钥和PMIPv6 Client-HA密钥。

步骤717-步骤718、DHCP回应:

- 20 在成功MIPv6注册后, PMIPv6 Client发送DHCP\_Gating.Release消息, 然后DHCP Proxy/Relay在R3 session (会话) 建立后, 发送DHCP v6 Reply消息给MN; DHCP Gating (门控) 用于避免MN在端到端数据通路建立之前发起IP通信。

本发明实施例提供的一种基于自动配置的PMIPv6用户建立连接的过程如图8所示, 其中HA在V-NSP场景, 对于HA在H-NSP场景, 只需将图8中的V-AAA去掉即可。

- 25 图8所示的PMIPv6用户连接建立过程的流程包括如下步骤:

步骤81、接入认证。

在接入认证过程中, 决定网络是否给MN分配HoA; PMIPv6 Client通过同MN (包括MS或G-Host) 的H-AAA进行AAA接入认证消息交互获得AAA密钥、HA地址、HL前缀、以及HoA。上述MN的HoA为可选。

- 30 步骤82、自动配置LLA和DAD。

MN到PMIPv6 Client之间数据通路一旦建立，MN开始进行LLA自动配置；MN进行LLA自动配置后，发起Neighbor Solicitation消息，对LLA进行DAD，Neighbor Solicitation消息包含tentative LLA。

PMIPv6 Client支持LLA的Proxy DAD（代理DAD），建立和维护所代理的MN IP Address Cache，PMIPv6 Client可以从MN的Neighbor Solicitation消息学习MN的LLA；PMIPv6 Client将tentative LLA和Address Cache中的地址进行比较；如果存在匹配，则代替匹配地址拥有者发送Proxy Neighbor Advertisements消息；如果不存在匹配，则仅将tentative LLA加入Address Cache。

步骤83、HoA和CoA生成。

10 如果在上述步骤81中，认证器获得了MN的HoA，则PMIPv6 Client直接从认证器获得该HoA；否则，PMIPv6 Client从LLA中抽取interface identifier，将其附加在HL前缀之后，生成MN的HoA；

PMIPv6 Client从LLA中抽取interface identifier，将其附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后，生成MN的CoA；

15 PMIPv6 Client也可以用所在AR的IP地址作为MN的CoA，即PMIPv6 Client代理的不同MN将使用同一个CoA，这会对HA带来额外的要求，要求HA不能支持对MN进行CoA唯一性检查。

步骤84-步骤88、MIPv6注册和代理DAD。

20 在获得了MN的CoA和HoA之后，PMIPv6 Client就可以发起MIPv6注册消息BU；MIPv6 BU包括如下信息：

1、MN的HoA；

2、MN的CoA；

3、Security credentials，如MN-AAA认证移动选项。HA需要支持HoA的Proxy DAD（代理DAD）；HA代替MN完成DAD后，回应绑定确认消息给PMIPv6 Client；

25 步骤85-步骤86、该步骤为可选，在初始连接建立时，在PMIPv6 Client发送MIPv6注册消息给HA之后，在HA回应绑定确认消息给PMIPv6 Client之前，HA通过和H-AAA进行交互获取MN-HA密钥和PMIPv6 Client-HA密钥。

步骤89-步骤810、路由器发现。

MN发起RS (Router Solicitation) 消息, 请求PMIPv6 Client所在AR的RA (Router Advertisement) 消息回应, 以学习on-link prefix; PMIPv6 Client所在AR在MIPv6注册成功后 (HoA已通过HA的Proxy DAD), 向MN发送携带HL前缀的RA消息, MN根据该RA消息学习到HL前缀。

5 或者,

PMIPv6 Client所在AR在完成MIPv6注册后, 主动向MN发送携带HL前缀的RA消息, MN根据该RA消息学习到HL前缀。

步骤811、自动配置HoA/DHCPv6配置。

MN根据学习到的HL前缀, 自动配置HoA; MN可以发起无状态DHCPv6以获得IP主机配置信息。

根据图8所示的PMIPv6用户建立连接的过程, 本发明提供的另一种基于自动配置的PMIPv6用户建立连接的过程如图9所示, 该用户建立连接的过程支持MIMAX系统的Multihosts, 其中HA在V-NSP场景, 对于HA在H-NSP场景, 只需将图9中的V-AAA去掉即可。

15 图9所示的用户建立连接的过程也包括上述图8所示的PMIPv6用户建立连接的过程的步骤81-步骤811, 在图9所示的用户建立连接的过程中, G-MS/G-RS对主机设备与ASN之间的消息做中转, 比如对邻节点请求消息IPv6 Neighbor Solicitation、邻节点广播消息Neighbor Advertisement、路由器请求消息Router Solicitation或路由器广播消息Router Advertisement。做中转, 保证MN (G-Host) 和PMIPv6 Client所在AR之间的  
20 IP逻辑Link。

本发明实施例提供的另一种基于自动配置的PMIPv6用户建立连接的过程如图10所示, 该过程支持PMIPv6 Client CP和PMIPv6 Client DP分离的情况。

图10所示的PMIPv6用户连接建立过程的流程包括如下步骤:

25 步骤101、接入认证。

在接入认证过程中, 决定网络是否给MN分配HoA; PMIPv6 Client通过同MN (包括MS或G-Host) 的H-AAA进行AAA接入认证消息交互获得AAA密钥、HA地址、HL前缀、以及HoA。上述MN的HoA为可选。

步骤102、自动配置LLA和DAD。

MN到PMIPv6 Client DP之间数据通路一旦建立，MN开始进行LLA自动配置；MN进行LLA自动配置后，发起Neighbor Solicitation消息，对LLA进行DAD，Neighbor Solicitation消息包含tentative LLA。

5 PMIPv6 Client DP支持LLA的Proxy DAD（代理DAD），建立和维护所代理的MN IP Address Cache，PMIPv6 Client DP可以从MN的Neighbor Solicitation消息学习MN的LLA；PMIPv6 Client DP将tentative LLA和Address Cache中的地址进行比较；如果存在匹配，则代替匹配地址拥有者发送Proxy Neighbor Advertisements消息；如果不存在匹配，则仅将tentative LLA加入Address Cache。

10 步骤103、HoA和CoA生成。

PMIPv6 Client DP从LLA中抽取interface identifier，将其附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后，生成MN的CoA；

PMIPv6 Client DP也可以用所在AR的IP地址作为MN的CoA，即PMIPv6 Client DP代理的不同MN将使用同一个CoA，这会对HA带来额外的要求，要求HA不能支持对MN进行CoA  
15 唯一性检查。

PMIPv6 Client DP发送注册启动消息给PMIPv6 Client CP，该注册启动消息中包含MN的CoA或LLA。

如果HoA已由Authenticator给出，PMIPv6 Client DP直接使用即可；否则，PMIPv6 Client DP从CoA或LLA中抽取interface identifier，将其附加在HL前缀之后，生成MN  
20 的HoA。

步骤104-步骤108、MIPv6注册和代理DAD。

在MN的CoA生成和HoA取得之后，PMIPv6 Client CP就可以发起MIPv6注册消息BU；MIPv6 BU包括如下信息：

- 1、MN的HoA；
- 25 2、MN的CoA；
- 3、Security credentials，如MN-AAA认证移动选项。

HA需要支持HoA的Proxy DAD（代理DAD）；HA代替MN完成DAD后，回应绑定确认消

息给PMIPv6 Client CP;

步骤109、PMIPv6 Client CP向PMIPv6 Client DP发送注册成功消息，通知PMIPv6 Client DP注册成功，该注册成功消息中包含HL前缀。

步骤1010-步骤1011、路由器发现。

- 5 MN发起RS (Router Solicitation)消息，请求PMIPv6 Client DP所在AR的RA (Router Advertisement)消息回应，以学习on-link prefix (在线前缀)；PMIPv6 Client DP所在AR在MIPv6注册成功后 (HoA已通过HA的Proxy DAD)，向MN发送携带HL前缀的RA消息，MN根据该RA消息学习到HL前缀。

或者，

- 10 PMIPv6 Client DP所在AR在完成MIPv6注册后，主动向MN发送携带HL前缀的RA消息，MN根据该RA消息学习到HL前缀。

步骤1012、自动配置HoA/DHCPv6配置。

MN根据学习到的HL前缀，自动配置HoA；MN可以发起无状态DHCPv6以获得IP主机配置信息。

- 15 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

20

## 权利要求

1、一种实现移动IPv6的系统，包括家乡代理，其特征在于，所述系统还包括：

IP代理移动IP版本6客户PMIPv6 Client：设置于接入服务网络ASN和移动网关或ASN和移动网桥，通过和所述家乡代理HA进行信息交互，代理移动节点MN执行移动IPv6功能。

5 2、根据权利要求1所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于，所述的PMIPv6 Client包括：

PMIPv6客户控制面PMIPv6 Client CP：代理MN执行移动IPv6的控制面功能；

PMIPv6客户数据面PMIPv6 Client DP：代理MN执行移动IPv6的数据面功能。

3、根据权利要求2所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于，所述系统还包括认证  
10 器和验证、授权、计费AAA服务器，所述的PMIPv6 Client CP和认证器放置在一起，所述的PMIPv6 Client CP和HA通过认证器和AAA服务器得到PMIPv6所需的密钥；所述的PMIPv6 Client DP设置于MN和HA之间的数据通路上。

4、根据权利要求2所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于：

所述的PMIPv6 Client CP代理MN执行移动检测、转交地址CoA生成和返回归属地的处  
15 理；

所述的PMIPv6 Client CP代理MN执行对移动头Mobility Headers的处理；

所述的PMIPv6 Client CP代理MN执行绑定更新Binding Updates消息的发送；

所述的PMIPv6 Client CP代理MN执行绑定确认Binding Acknowledgements消息的接  
收和处理；

20 所述的PMIPv6 Client CP代理MN执行绑定刷新请求Binding Refresh Request消息的接收，并发送绑定更新Binding Update消息作为应答；

所述的PMIPv6 Client CP代理MN执行移动前缀广告Mobile Prefix Advertisements  
消息的接收，并在发送给MN的路由广告Router Advertisement消息中包含移动前缀广告  
消息中的前缀信息。

25 5、根据权利要求4所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于，所述的PMIPv6 Client CP还至少完成代理MN执行对绑定错误消息的接收、代理MN执行对因特网控制报文协议ICMP错误消息的接收、代理MN执行返回路由能力程序return routability procedure、代理MN执行动态家乡地址HA地址的发现中的之一。

6、根据权利要求2所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于：

30 所述的PMIPv6 Client DP代理MN执行IPv6隧道封装和解封装；

所述的PMIPv6 Client DP代理MN执行路由优化的开启和关闭。

7、根据权利要求6所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于，所述的PMIPv6 Client DP还至少执行代理MN执行含家乡地址HoA选项的包发送，IP安全协议IPsec的交互、代理MN执行多播组成员协议的组播地址听众，接收来自HA的隧道多播包、代理MN执行2类路由头routing header处理、建立和维护所代理的MN的地址池、对于无线网络，支持Proxy重复地址探测DAD，代替MN执行DAD功能中的之一。

8、根据权利要求1所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于，所述的移动IPv6的系统适用于WIMAX系统的多主机Multiple Hosts架构，所述WIMAX系统包括：主机设备、移动网关或移动网桥，以及相互连接的接入服务网络ASN和连接服务网络CSN，移动网关或移动网桥，通过第一接口与每一主机设备相连，并通过第二接口与ASN相连。

9、根据权利要求8所述的实现移动IPv6的系统，其特征在于，所述的移动网关包括：网关移动站G-MS或网关中转站G-RS，所述的移动网桥包括：网桥移动站或网桥中转站。

10、一种PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，包括：

对MN进行接入认证；

15 所述MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD；

PMIPv6 Client生成所述MN的CoA，完成所述MN的MIPv6注册。

11、根据权利要求10所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的对MN进行接入认证，具体包括：

PMIPv6 Client通过同MN的归属地H-AAA服务器进行AAA接入认证消息交互，获得AAA  
20 密钥、HA地址和HoA或DHCP server地址。

12、根据权利要求10所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD，具体包括：

MN到PMIPv6 Client之间数据通路一旦建立，MN开始进行LLA自动配置；MN自动配置LLA后，发起Neighbor Solicitation消息，对LLA进行DAD，Neighbor Solicitation消息包含实验性tentativeLLA；  
25

PMIPv6 Client建立和维护所代理的MN IP Address Cache；将所述LLA和Address Cache中的地址进行比较，如果存在匹配，则代替匹配地址拥有者发送Proxy Neighbor Advertisements消息；否则，将该LLA加入Address Cache。

13、根据权利要求11或12所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的PMIPv6 Client生成所述MN的CoA，完成所述MN的MIPv6注册，具体包括：

30

当在接入过程中，认证器得到DHCP server地址，则DHCP Proxy/Relay从认证器下载DHCP server地址和MN标识；或者，静态配置DHCP server地址；

MN利用DHCPv6进行MN HoA分配和IP主机配置；

PMIPv6 Client从DHCP Proxy/Relay取得MN的HoA；

- 5 PMIPv6 Client从所述LLA中获取接口标识，将其附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后生成MN的CoA；或者，PMIPv6 Client将所在AR的IP地址作为MN的CoA；

PMIPv6 Client发送包含MN的HoA、CoA和安全资料的MIPv6注册消息，HA回应绑定确认消息给PMIPv6 Client。

- 10 14、根据权利要求13所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的MN利用DHCPv6进行MN HoA分配和IP主机配置，具体包括：

MN发送DHCPv6 Solicit 消息；DHCP Proxy/Relay将收到的该DHCPv6 Solicit消息中转给DHCP server，将DHCP server回应的DHCPv6 Advertise消息中转给MN；MN选择需要的DHCP server，通过DHCP Proxy/Relay回应DHCPv6 Request消息给选择的DHCP Server，该DHCP Server发送包含HoA和IP主机配置选项的DHCPv6 Reply消息给DHCP Proxy/Relay；

- 15 或者，

MN发送DHCPv6 Solicit 消息；DHCP Proxy/Relay回应DHCPv6 Advertise消息给MN；MN回应DHCPv6 Request消息给DHCP Proxy/Relay。

15、根据权利要求13所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的方法还包括：

- 20 当在接入过程中，PMIPv6 Client获得MN的HoA后，PMIPv6 Client从所述LLA中获取接口标识，将其附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后生成MN的CoA；或者，PMIPv6 Client将所在AR的IP地址作为MN的CoA；

PMIPv6 Client发送包含MN的HoA、CoA和安全资料的MIPv6注册消息给HA，HA回应绑定确认消息给PMIPv6 Client。

- 25 16、一种PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，包括：

对MN进行接入认证；

MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD；

PMIPv6 Client生成MN的CoA，完成MIPv6注册，代理DAD；

MN通过路由器发现来自动配置HoA。

- 30 17、根据权利要求16所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的对MN进

行接入认证，具体包括：

PMIPv6 Client通过同MN的H-AAA服务器进行AAA接入认证消息交互，获得AAA密钥、HA地址、HL前缀。

18、根据权利要求17所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的对MN进行接入认证，还包括：

PMIPv6 Client通过同MN的H-AAA服务器进行AAA接入认证消息交互获得MN的HoA。

19、根据权利要求16所述的方法，其特征在于，所述的MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD，具体包括：

10 MN到PMIPv6 Client之间数据通路一旦建立，MN开始进行LLA自动配置；MN进行LLA自动配置后，发起Neighbor Solicitation消息，对LLA进行DAD，Neighbor Solicitation消息包含tentative LLA；

PMIPv6 Client 建立和维护所代理的MN IP Address Cache；将所述LLA和Address Cache中的地址进行比较，如果存在匹配，则代替匹配地址拥有者发送Proxy Neighbor Advertisements消息；否则，将该LLA加入Address Cache。

15 20、根据权利要求16所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的PMIPv6 Client生成MN的CoA，完成MIPv6注册，代理DAD，具体包括：

20 当在接入过程中，认证器获得了MN的HoA，则PMIPv6 Client直接从认证器获得该HoA；否则，PMIPv6 Client从所述LLA中抽取接口标识，将其附加在HL前缀之后生成MN的HoA；PMIPv6 Client将所述接口标识附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后生成MN的CoA，或者，将所在AR的IP地址作为MN的CoA；

PMIPv6 Client发送包含MN的HoA、CoA和安全资料的MIPv6注册消息；HA代替MN完成DAD后，回应绑定确认消息给PMIPv6 Client。

21、根据权利要求16、17、18、19或20所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的MN通过路由器发现来自动配置HoA，具体包括：

25 MN发送路由器请求消息，PMIPv6 Client所在AR在MIPv6注册成功后，向MN回应携带HL前缀的路由器广告消息，MN根据该路由器广告消息学习到HL前缀，根据该HL前缀自动配置HoA；

或者，

30 PMIPv6 Client所在AR在完成MIPv6注册后，主动向MN发送携带HL前缀的路由器广告消息，MN根据该路由器广告消息学习到HL前缀，根据该HL前缀自动配置HoA。

22、根据权利要求21所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的方法适用于WIMAX系统的Multiple Hosts架构，所述WIMAX系统包括：主机设备、移动网关或移动网桥，以及相互连接的ASN和CSN，移动网关或移动网桥，通过第一接口与每一主机设备相连，并通过第二接口与ASN相连，所述移动网关或移动网桥对主机设备与ASN之间的  
5 消息进行中转。

23、根据权利要求16所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的MN自动配置链路-局部地址LLA，对该LLA进行DAD，具体包括：

MN到PMIPv6 Client DP之间数据通路一旦建立，MN开始进行LLA自动配置；MN进行LLA自动配置后，发起Neighbor Solicitation消息，对LLA进行DAD，Neighbor Solicitation  
10 消息包含tentative LLA；

PMIPv6 Client DP支持LLA的代理DAD，建立和维护所代理的MN IP Address Cache，PMIPv6 Client DP从MN的Neighbor Solicitation消息学习MN的LLA；PMIPv6 Client DP将tentative LLA和Address Cache中的地址进行比较；如果存在匹配，则代替匹配地址拥有者发送Proxy Neighbor Advertisements消息；如果不存在匹配，则仅将tentative  
15 LLA加入Address Cache。

24、根据权利要求16所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的PMIPv6 Client生成MN的CoA，完成MIPv6注册，代理DAD，具体包括：

PMIPv6 Client DP从所述LLA中获取接口标识，将该接口标识附加在所在AR广播给CMIPv6节点的前缀之后生成MN的CoA，或者，将所在AR的IP地址作为MN的CoA；

20 PMIPv6 Client DP发送包含MN的CoA或LLA的注册启动消息给PMIPv6 Client CP，启动MIPv6注册过程；

如果PMIPv6 Client DP获得了MN的HoA，则PMIPv6 Client DP直接使用该HoA；否则，PMIPv6 Client DP从所述LLA或者CoA中获取接口标识，将该接口标识附加在HL前缀之后生成MN的HoA；

25 PMIPv6 Client CP发送包含MN的HoA、CoA和安全资料的MIPv6注册消息，HA代替MN完成DAD后，回应绑定确认消息给PMIPv6 Client CP；PMIPv6 Client CP向PMIPv6 Client DP发送注册成功消息。

25、根据权利要求16、17、18、23或24所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的MN通过路由器发现来自动配置HoA，具体包括：

30 MN发送路由器请求消息，PMIPv6 Client DP所在AR在MIPv6注册成功后，向MN回应携

带HL前缀的路由器广告消息，MN根据该路由器广告消息学习到HL前缀，根据该HL前缀自动配置HoA；

或者，

PMIPv6 Client DP所在AR在完成MIPv6注册后，主动向MN发送携带HL前缀的路由器广告消息，MN根据该路由器广告消息学习到HL前缀，根据该HL前缀自动配置HoA。

26、根据权利要求25所述的PMIPv6用户连接建立方法，其特征在于，所述的方法适用于WIMAX系统的Multiple Hosts架构，所述WIMAX系统包括：主机设备、移动网关或移动网桥，以及相互连接的ASN和CSN，移动网关或移动网桥，通过第一接口与每一主机设备相连，并通过第二接口与ASN相连，所述移动网关或移动网桥对主机设备与ASN之间的消息进行中转。

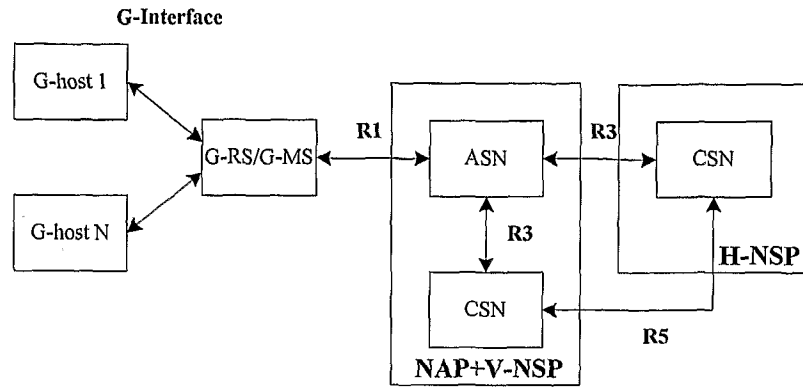


图1

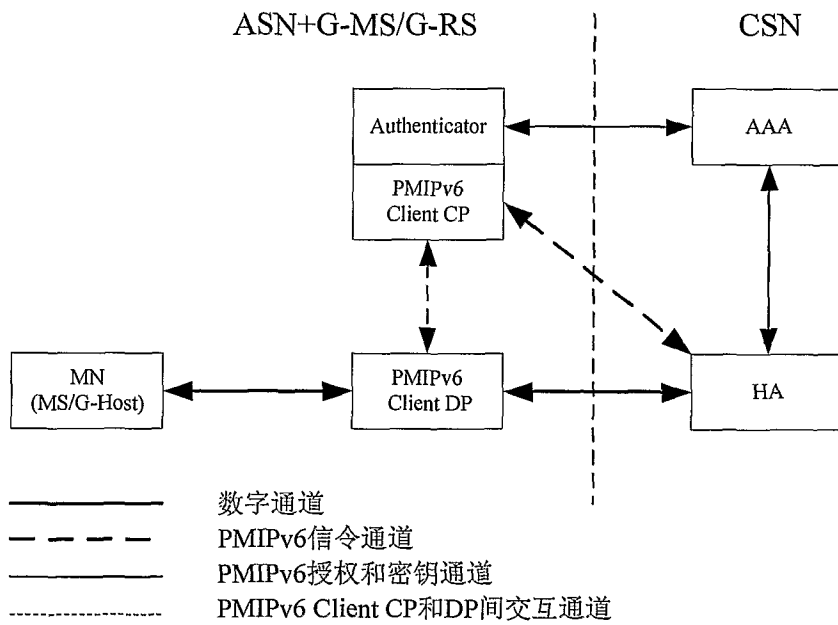
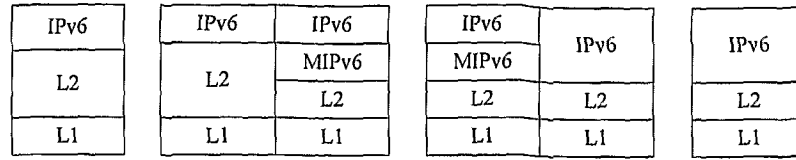


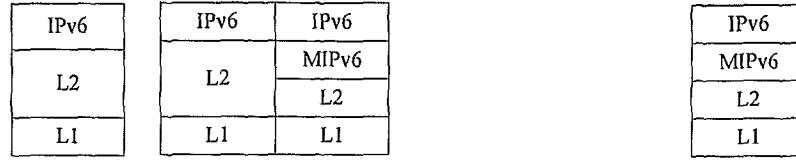
图2

2/7



MN PMIPv6 Client DP HA CN

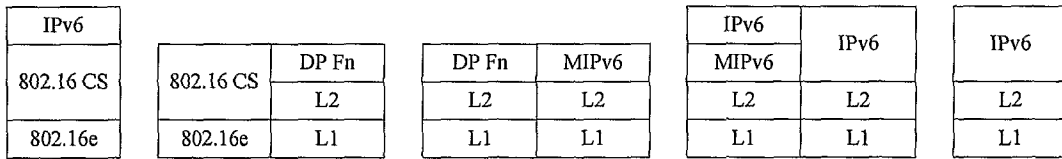
(a) 基于隧道的PMIPv6数据面



MN PMIPv6 Client DP CN

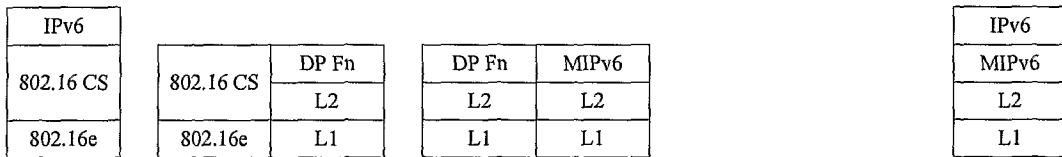
(b) 基于路由优化的PMIPv6数据面

图3



MS BS PMIPv6 Client DP HA CN

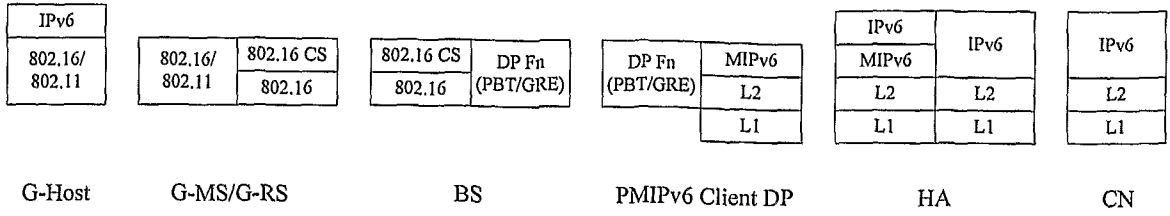
(a) 基于隧道的PMIPv6数据面



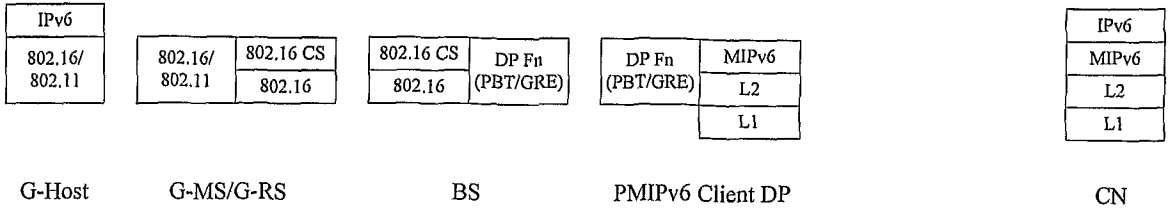
MS BS PMIPv6 Client DP CN

(b) 基于路由优化的PMIPv6数据面

图4

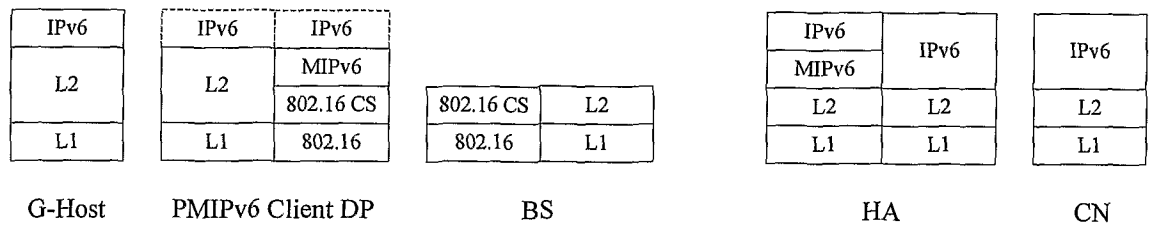


(a) 基于隧道的PMIPv6数据面

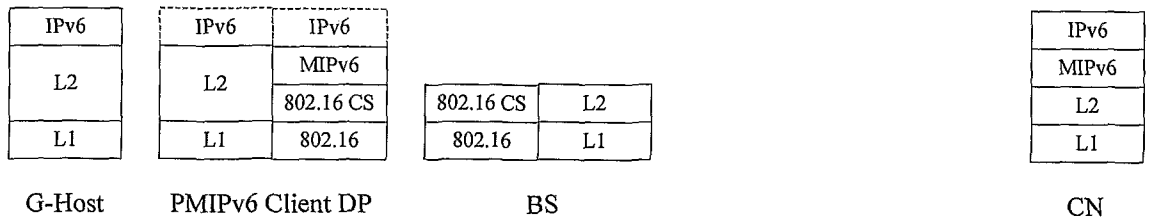


(b) 基于路由优化的PMIPv6数据面

图5



(a) 基于隧道的PMIPv6数据面



(b) 基于路由优化的PMIPv6数据面

图6

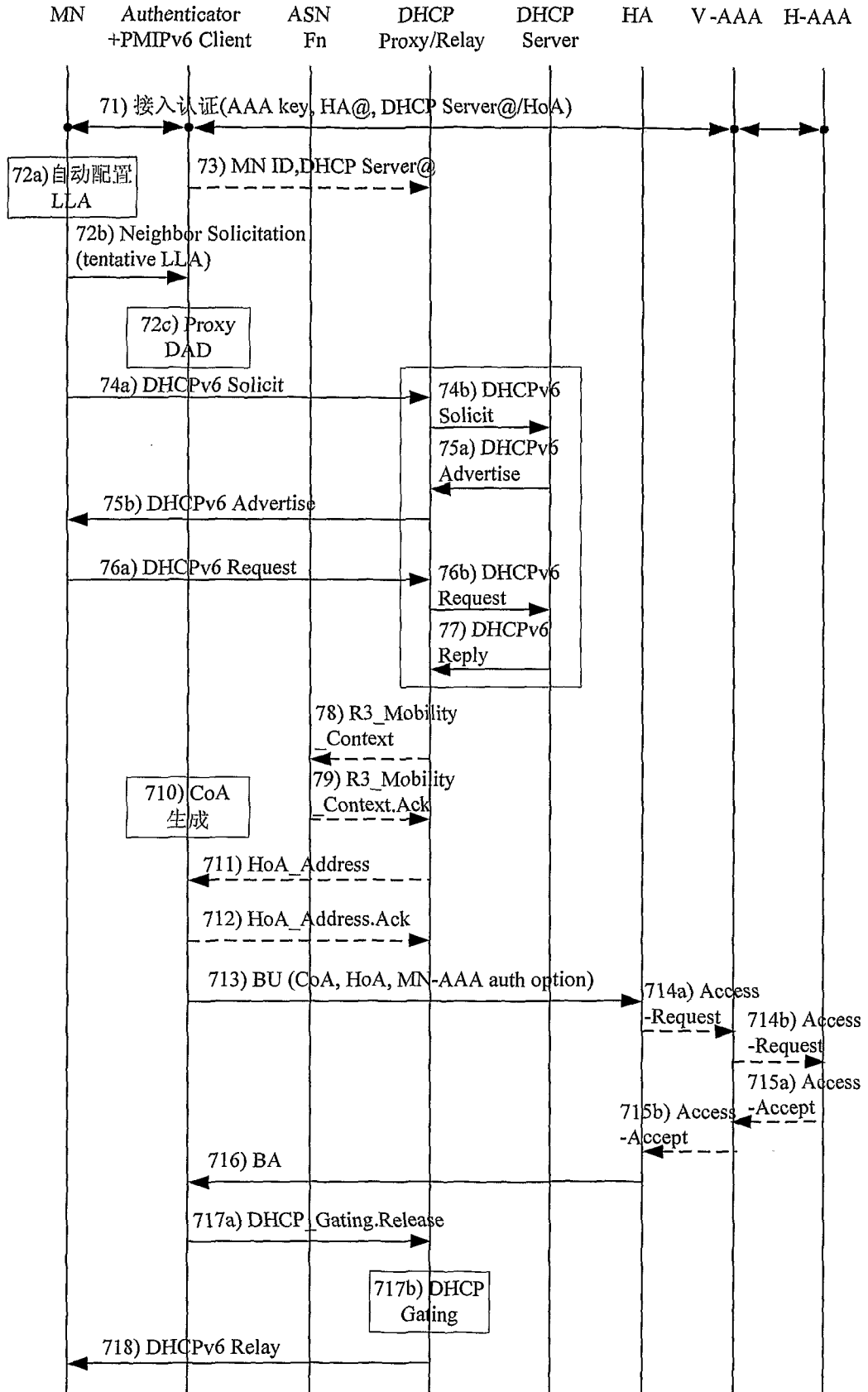


图7

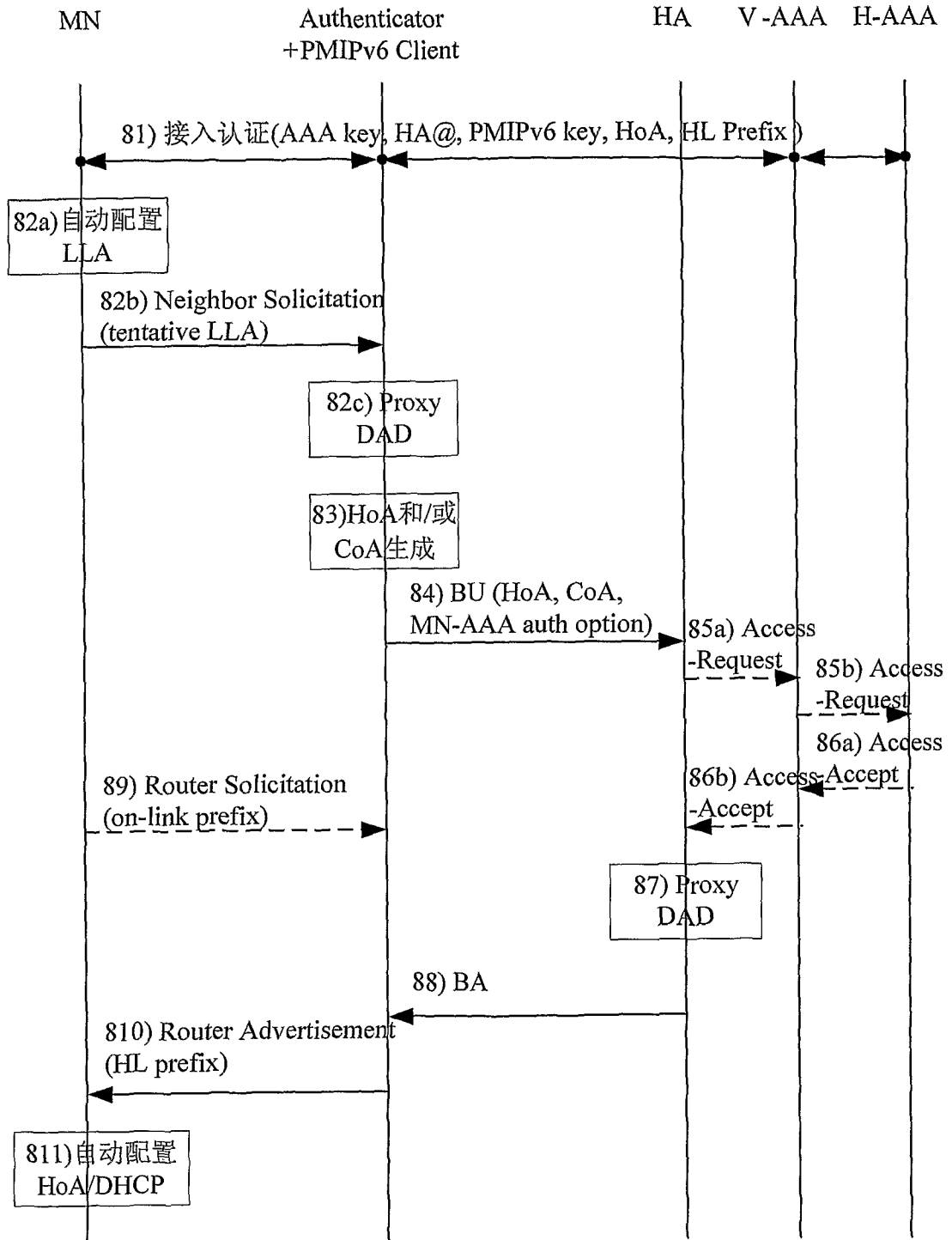


图8

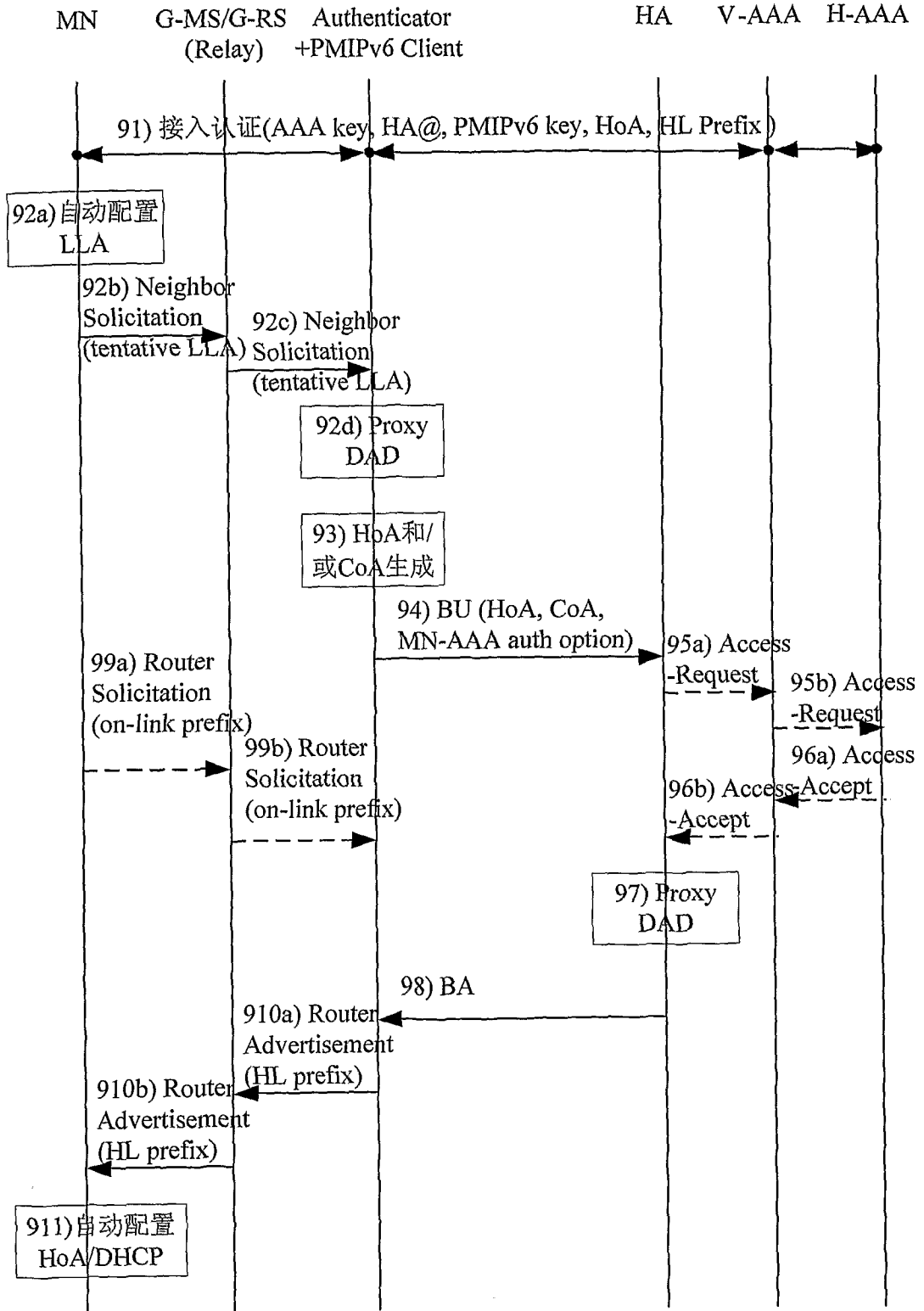


图9

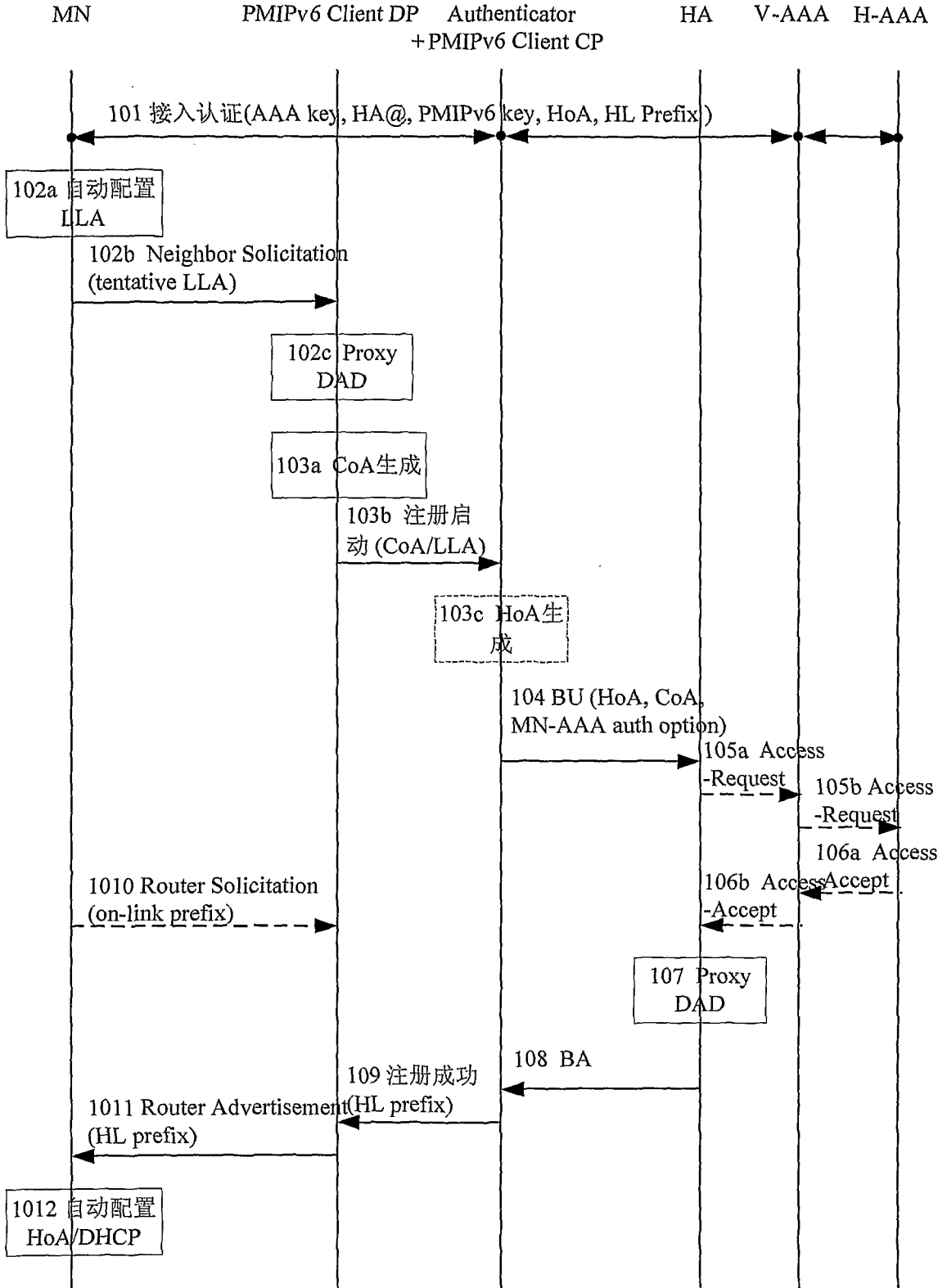


图10

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2007/001478

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H04L12/28 (2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H04L 29/+; H04L 12/+; H04Q 7/+

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI;EPODOC;PAJ;CPRS;IPV6,client, mobile node, MN, CoA, mobile gateway, mobile bridge, detect+, HA,  
address,regist+

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US2006018291 A1 (CISCO TECHNOLOGY INC) 26 Jan. 2006 (26. 01. 2006) The whole document	1-26
A	JP2006109373 A (YASKAWA ELECTRIC CORP et al) 20 Apr. 2006 (20. 04. 2006) The whole document	1-26
A	US2006029014 A1 (NOKIA CORP et al) 09 Feb. 2006 (09. 02. 2006) The whole document	1-26

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search

26 Jul.2007(26.07.2006)

Date of mailing of the international search report

**09 Aug. 2007 (09.08.2007)**

Name and mailing address of the ISA/CN  
The State Intellectual Property Office, the P.R.China  
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China  
100088  
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

LI,Qian

Telephone No. (86-10)62084966

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2007/001478

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US2006018291 A1	26.01.2006	W02006012511 A1	02.02.2006
		CA2572978 A1	02.02.2006
		EP1771996 A1	11.04.2007
		CN1989754 A	27.06.2007
JP2006109373 A	20.04.2006	NONE	
US2006029014 A1	09.02.2006	W02006016266 A1	16.02.2006
		EP1779629 A1	02.05.2007



国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号  
PCT/CN2007/001478

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US2006018291 A1	26.01.2006	W02006012511 A1 CA2572978 A1 EP1771996 A1 CN1989754 A	02.02.2006 02.02.2006 11.04.2007 27.06.2007
JP2006109373 A	20.04.2006	无	
US2006029014 A1	09.02.2006	W02006016266 A1 EP1779629 A1	16.02.2006 02.05.2007