

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 29/06

H04L 29/12



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03814724.6

[43] 公开日 2005年8月31日

[11] 公开号 CN 1663218A

[22] 申请日 2003.5.9 [21] 申请号 03814724.6

[30] 优先权

[32] 2002. 6. 25 [33] US [31] 10/183,188

[86] 国际申请 PCT/US2003/014424 2003. 5. 9

[87] 国际公布 WO2004/002110 英 2003. 12. 31

[85] 进入国家阶段日期 2004. 12. 23

[71] 申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 刘昌文

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

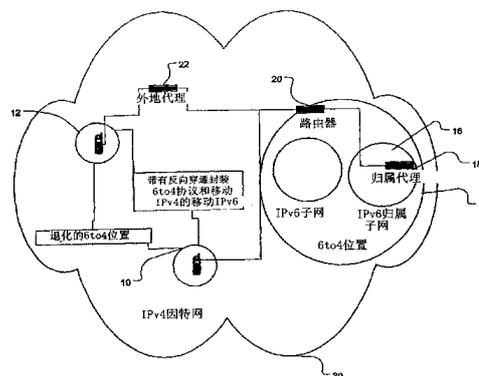
代理人 李 玲

权利要求书3页 说明书7页 附图5页

[54] 发明名称 前一代网络与后一代网络之间的下一代移动节点的连结

[57] 摘要

一种允许下一代移动节点在漫游到前一代域中时继续利用下一代可移动性服务并穿过前一代网络域与下一代网络进行通信的方法。移动节点发现前一代移动代理，从该移动代理获得对该移动节点的前一代转交地址，用前一代归属代理登录并可选地获得前一代归属地址，创建两代间伪接口，并使用它在移动节点和它下一代归属代理之间发送所有的信令和数据包。



ISSN 1008-4274

1. 一种允许下一代移动节点穿过前一代网络进行通信的方法，其特征在于所述方法包括：

发现前一代移动代理；

获得所述移动节点的前一代转交地址；

从分配给所述移动节点的前一代归属地址构造一两代间地址；和

创建两代间伪接口。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括判断，所述移动节点是否具有前一代归属地址。

3. 如权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括获取前一代归属地址。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在其下一代归属网络中完成在所述移动节点和前一代归属代理之间的转交地址登录。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在其下一代主网络中完成在所述移动节点和下一代归属代理之间的绑定更新。

6. 如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述登录是在所述移动节点和归属位置上的边界路由器之间。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在所述移动节点和下一代归属代理之间建立反向隧道。

8. 如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，在下一代可移动性协议中对反向隧道忽略路由优化。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述前一代转交地址还包括一外地代理转交地址。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述前一代转交地址还包括一同一地点的转交地址。

11. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述下一代是因特网协议版本 6，所述前一代是因特网协议版本 4，且所述两代间是 6to4(6 到 4)。

12. 一种机器可读码的制品，它在执行时使机器：

发现前一代移动代理；

获取所述移动节点的前一代转交地址；

从分配给所述移动节点的前一代归属地址构造一两代间地址；和

创建两代间伪接口。

13. 如权利要求 12 所述的制品，其特征在于，所述制品还包括代码，它在执行时使机器判断，所述移动节点是否具有前一代归属地址。

14. 如权利要求 13 所述的制品，其特征在于，所述制品还包括代码，它在执行时使机器获得前一代归属地址。

15. 如权利要求 12 所述的制品，其特征在于，所述制品还包括代码，它在执行时使机器完成在所述移动节点和在其归属网络中的归属代理之间的转交地址登录。

16. 如权利要求 12 所述的制品，其特征在于，所述制品还包括代码，它在执行时使机器在所述移动节点和下一代归属代理之间建立反向隧道。

17. 一种移动设备，其特征在于包括：

允许所述移动设备与网络进行通信的通信端口；

存储下一代归属地址的存储器；和

根据所述前一代归属地址获得前一代转交地址的处理器。

18. 如权利要求 17 所述的设备，其特征在于，所述存储器还存储预定的前一代归属地址。

19. 如权利要求 17 所述的设备，其特征在于，所述存储器在通过所述通讯端口获得前一代归属地址之后存储该归属地址。

20. 如权利要求 17 所述的设备，其特征在于，所述获得前一代转交地址的处理器还执行：

从所述前一代地址构造一两代间地址；

创建一两代间伪接口；

通过所述伪接口建立与可移动性代理的通信；和

从所述可移动性代理获得前一代转交地址。

21. 如权利要求 17 所述的设备，其特征在于，所述设备包括一组元件，其由以下构成：蜂窝式电话、掌上计算机、笔记本电脑和网络设施。

22. 一种允许 IP v6 移动节点穿过 IP v4 网络进行通信的方法，其特征在

于所述方法包括：

发现 IP v4 移动代理；

获得所述移动节点的 IP v4 转交地址；

从分配给所述移动节点的 IP v4 归属地址构造 6to4 地址；和

创建一个 6to4 伪接口。

23. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括判断，所述移动节点是否具有 IP v4 归属地址。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括获得 IP v4 归属地址。

25. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在 IP v6 网络中完成在所述移动节点和 IP v6 归属代理之间的绑定更新。

26. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括在所述移动节点和 IP v6 归属代理之间建立一反向隧道。

27. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，对所述反向隧道忽略 IP v6 的路由优化。

28. 一种用于与下一带移动节点进行通信的通信系统，其特征在于所述系统包括：

与所述移动节点进行通信以向所述移动节点提供前一代转交地址的移动代理；和

与所述移动代理进行通信以向所述移动代理提供所述移动节点的前一代归属地址的两代间网络设备。

29. 如权利要求 28 所述的通信系统，其特征在于，所述系统还包括与两代间网络设备进行通信以向所述移动节点提供下一代归属地址的下一代归属代理。

前一代网络与后一代网络之间的下一代移动节点的连结

背景

网络协议陈述了规定格式和通讯设备的发信号的过程。例子包括因特网协议，以及常常同时利用的传输控制协议，超文本传输协议等。当配置协议的新版本时，可能在新协议版本与以前版本之间有兼容性问题。

例如，大多数因特网的域和位置(site)当前使用因特网协议版本 4 (Ipv4)。然而，某些位置和域正迁移到因特网协议版本 6 (Ipv6)，有时也称为因特网协议的下一代 (IPng)。IPv6 与 IPv4 不兼容。IPv6 的使用提供不同的寻址结构，当 IPv4 “越出” 可用的地址时，IPv6 允许更多的地址被使用。虽然新的寻址结构具有更多的可用地址，但地址结构的改变却引起 IP v6 和 IP v4 之间的不兼容。

此类不兼容性对移动用户具有大的影响。采用较新版本协议而又能有两个版本的用户能在只可用较老版本的连接的区域内漫游。这就阻止用户不能以新的版本与该网络通信。例如，具有能用 IP v6 的移动设备的用户能漫游到只能用 IP v4 的区域中，但会丧失以 IP v6 通信的能力。

附图简述

通过参考附图阅读所揭示的内容能最好地理解本文发明的实施例，附图是：

图 1 示出使用新的协议版本在使用老的协议版本的域中漫游的移动节点的实施例。

图 2 示出允许下一代节点穿过前一代网络进行通信的方法的实施例的流程图。

图 3 示出退化的两代间位置的实施例。

图 4 示出在移动节点与其归属代理之间的包传输的示图。

图 5 示出可用作移动节点的移动设备的实施例。

实施例的详述

如因特网协议版本 4 和版本 6 那样的当前的网络协议将数据包按其网络地址路由到目的地。通常，这些地址与固定的网络位置相关联。在移动的连网中，移动设备在与其它网络节点通信时能改变到网络的连接点，或地址。每当设备移动到不同的连接点必须获得新的网络地址并切换应用通信会话到新的地址，这使得真正的移动连网是不实际的。

为帮助理解本发明，将使用来自因特网协议（IP 或 IP v4）的某些说明和例子。在此描述中，将使用因特网协议的例子以帮助理解本发明的实施例。但是，对本发明的实施例的可应用性没有限止。它们可应用于 IP v6 和导致不兼容性的其它连网升级。

在例子的讨论中，可以参考因特网工程任务组的文章。个人或团队能向 IETF 的各个工作组提交草案，这些草案可提供给公众，但它们是正在进行中的工作。这些称为因特网草案。若草案被认作为标准，则它们作为带有标识号的征求意见文件（RFC）被发表。例如，移动因特网协议版本 4（Mobile(移动) IP)在 RFC3220“IP Mobility Support for IP v4(IP v4 的 IP 移动支持)”，RFC2794，和 RFC3024 中讨论。其它相关文档包括因特网草案“Mobility Support in IP v6(IP v6 中的移动支持)”和“IP v6 over Mobile IP v4(在移动 IP v4 上的 IP v6)”，它们讨论了移动因特网协议版本 6（Mobile(移动) IP v6）。

在 Mobile(移动) IP 中，使用归属地址(home address)和转交地址 (care-of address) 的组合来克服对移动设备目标具有固定地址的需要。归属地址是分配给移动节点的 IP 地址。不管该节点在何处连接因特网，IP 地址保持不变。当移动节点在“归属(home)”地址，它连接于其归属网络处的链路，其中该归属网络是具有的网络前缀与移动节点的归属地址的前缀相匹配的网络。驻留在移动节点归属网络上将包穿通封装(tunnel)以便在移动节点离开归属网络时将其递交给该移动节点的路由器称为归属代理 (HA)。

转交地址 (CoA) 是到移动节点的隧道(tunnel)的终点，用于在移动节点离开归属网络时转发给该移动节点的包。CoA 通常是两个不同类型之一。外地代理 (FA) CoA 是外地代理的地址，移动节点用该地址登陆。同一地点 (co-located) 的 CoA 是外部获得的本地地址，移动节点用该地址与其自己的网络接

口之一相关联。外地代理 (FA) 是移动节点正在“访问”的网络上的路由器或其它网络设备, 或不与该移动节点的归属地址具有相同网络前缀的任何网络。FA 对登录的移动节点提供路由服务。对于源自移动节点的数据传输, 外地代理可用作对登录的移动节点的默认路由器。

在通常情况, 移动节点在其自己的网络内漫游。但是在其归属网络中, 它不需要如 CoA 那样的可移动性服务。然而, 一旦移动节点在其归属网络外漫游, 它就需要包括 CoA 的可移动性服务。一般而言, 移动节点在从本地代理接收到代理通告, 表示该代理在不同于该移动节点的归属网络外的其它网络上时, 判定它在其归属网络之外。代理通告是路由器通告的一种变化, 它用于因特网通信结构, 以通知数据发送设备关于路由器的可用性。

在接收到表明该移动节点离开归属网络的代理通告后, 该移动节点将获得一个 CoA。该 CoA 来自可移动性代理的路由器通告中获得, 可移动性代理通常是提供可移动性服务的外地代理。该 CoA 也能通过其它方法获得, 如 DHCP (动态主机配置协议) 或手动配置。一旦该移动节点已获得一个 CoA, 它就用其归属代理登录该 CoA, 从而通知归属代理转发地址。一旦该归属地址被登录, 归属代理将截取目标是移动节点的主地址的包, 并向该移动节点的 CoA 地址转发该包, 通常通过将该包穿通封装到 CoA。

在穿通封装中, 除了如 IP 标题之类的任何现有标题, 归属代理还在包之前插入新的隧道标题。新的隧道标题使用移动节点的 CoA 作为目标地址。在如 IP-within-IP(IP-内-IP) 那样的某些协议中, 整个原始 IP 标题作为隧道包的有效载荷数据的部分被保存。

然而, 上述讨论假设, 移动节点、所有中间代理和网络都使用同一协议版本。随着引入与前一代协议不兼容的下一代协议, 这些过程被破坏并不再工作。使用下一代协议的移动节点若漫游到需要穿过前一代网络的通信的连接点, 将不能够通信了。

图 1 中示出了这种情况的一个例子。移动节点 10 和 12 已漫游到它们的下一代 (NG) 网络 14 之外。它们的 NG 网络位置 14 被称为两代间位置 (intergeneration site), 在迁移过程中的一类 NG 网络。两代间位置 14 具有多个 NG 子网, 15 和 16 是其中的两个。子网 16 正是移动节点 10 和 12 的归属子网。在 IP v4/IP v6 例子中的两代间位置称为“6to4(6 到 4)”位置。

作为两代间位置的归属网络 14 的规定是指, NG 位置使用两代间地址运行 NG 协议, 且包含至少一个两代间主机(未示出)和一个两代间路由器, 如边界路由器 20。两代间地址是采用带有两代间前缀的 NG 协议构造的地址。边界路由器或两代间路由器是支持两代间伪接口的 NG 路由器。两代间伪接口是 NG 包被封装在 PG 包内或从 PG 包解封装的点, 通常逻辑上等价于带有为 PG 网络的链路层的 NG 接口。除了两代间地址外, NG 位置能同时运行其它 NG 地址类型, 如原本的 NG 前缀。

在具体的例子中, 两代间路由器 20 被称为“6to4(6 到 4)”路由器, 归属网络 14 被称为 6to4 位置。两个子网 15 和 16 是两个 IP v6 子网, 而归属代理是 IP v6 路由器。网络 30 是 IP v4 网络, 外地代理 22 是移动 IP v4 代理, 而两个移动节点是能用移动 IP v4 的 IP v6 的移动节点。

可以利用带有其相关两代间设备的两代间位置的能力, 从而即使来自该两代间位置的 NG 移动节点漫游到只通过 PG 网络连结的区域仍能继续通信。在图 2 中以流程图的形式示出允许下一代节点穿过前一代网络进行通信的方法的实施例。

当移动节点检测到它已漫游到 PG 区域时, 在 40, 它首先在 PG 协议下完成上述可移动性代理发现的过程。在 41, 移动节点从诸如图 1 所示外地代理 22 之类的所发现可移动性代理获得其 PG CoA。PG CoA 使移动节点可以在其本身和为边界路由器的其 PG 归属代理之间进行通信。

在 42, 移动节点现在能用 PG 归属代理登录其 PG CoA。如果在开始它不具有 PG 归属地址, 则在 42 它还必须从边界路由器得到 PG 的归属地址并登录。下面将更清楚, 图 1 的边界路由器 20 将用作对移动节点的 PG 归属代理, 并能向移动节点分配 PG 归属地址。

然后在 43, 移动节点构造两代间地址。这是使用其 PG 归属地址的两代间前缀的移动节点的 NG CoA。在 44, 移动节点基于 PG 归属地址创建两代间伪接口。本质上, 移动节点将其本身构造成退化的两代间位置。该位置是“退化的”, 因为它包括移动节点本身, 既作为两代间主机又作为两代间路由器。这将参考图 3 作更详细讨论。

如果节点尚未被更新过或其登录时间已过期, 则该节点还要用其 NG 归属代理更新其从 PG 归属地址导出的两代间地址。当节点从一个 PG 域移到另一

个时，它不必完成 NG 绑定更新，除非它以前的 NG 绑定已过期。NG 绑定是移动节点的 NG 归属地址，NG CoA 和绑定更新生命周期，或可移动性代理能多长时间使用该绑定。一旦节点在 PG 和 NG 中均被登录/更新，可向该移动节点发送进 NG 包或从该移动节点发送出 NG 包。若该节点漫游回到 NG 域，无论它是否是其归属网络，除了它不应该发送任何绑定更新以建立来自从其 PG 归属地址导出的两代间 CoA 的转发以外，该节点遵循用于绑定更新的 NG 协议。

如在图 3 中所见，移动节点 10 和 12 现在能作为隔离的两代间位置。它们使用其 PG 归属地址以及 PG CoA 来发送和接收封装到 PG 标题内的 NG 包。PG 网络“见到”包被接受并从边界路由器 20 送出。实际上，包通过边界路由器从 NG 归属代理 18 被发出和被接收。然而，PG 封装使得 NG 包无损通信地被发送。

使用 IP 环境的例子，过程将使移动节点 10 和 12 从边界路由器 20 管理的地址池获得或预配置 IP v4 地址，并随后使用这些作为它们的 IP v4 归属地址。移动节点随后使用它们的 IP v4 归属地址来构造 6to4 地址，并创建对应的 6to4 伪接口。一旦构造了 6to4 伪接口，移动节点就用它们的 NG 归属代理来执行移动 IP v6。此后，移动节点 10 和 12 开始用它们的 NG 归属代理交换 IP v6 数据通信。

对边界路由器必须作出某些修改，以允许发生此过程。例如，两代间路由器管理由于地址损耗而可以全局非路由的一池 PG 地址，且该路由器必须作为对该地址池的移动 PG 归属代理。此外，PG 域中的移动节点不应使用它们的 PG 地址来初始化应用通信会话。这些修改使包的发送穿过 PG 网络发生在 NG 移动节点和 NG 归属代理之间。

发送到移动节点的包称为正方向，而从移动节点发送出的包称为反方向。图 4 中示出包传输的一实施例的示图。

NG 归属代理根据下一代协议 (NG) 接收一数据包。它根据下一代可移动性 (Mobile NG) 协议用移动节点的两代间 CoA 封装它。它随后通过 NG 位置内部路由机制被发送到边界路由器。然后，边界路由器根据两代间协议 (IG) 和前一代 (PG) 可移动性协议 (Mobile PG) 封装该包。然后，若使用外地代理 CoA，则它被穿过 PG 网络路由到该外地代理，或若使用同一地点的 CoA，则直接路由到该移动节点。

若使用外地代理 CoA，则该外地代理封装最外层 PG 封装，并将该 IG 封装的包转发到移动节点。移动节点完成另外两个附加层解封装，以获取原始的 NG 包。若使用同一地点的 CoA，移动节点完成所有三层解封装，以获取原始的 NG 包。这称为正方向，且在图中示于方向线的上方。

反方向示于方向线的下方。移动节点用移动 NG 反向穿通封装、两代间协议 (IG) 和移动 PG 反向封装来封装 NG 包，若不使用外地代理，移动节点也可只用前两者来封装 NG 包。若不使用外地代理，移动节点直接将包发送到边界路由器。否则，移动节点将包发送给外地代理，后者随后应用 PG 封装以用来反向封装。可选地，FA 和移动节点可以均不考虑移动 PG 反向封装。然后，边界路由器解封装前两个封装层，或若不应用移动 PG 反向封装时只解封装一层，并发送该包到 NG 归属代理。归属代理除去移动 NG 封装以获得原始的 NG 数据包。

必须忽略对移动 NG 的路由优化。例如，移动 IPv6 提供路由优化。然而当节点在 IP v4 域内时，忽略路由优化，因为 IP v4 归属地址通常是私人的，且由 IP v4 归属地址封装的 IP v6 包通常不能穿过全局 IP v4 路由到移动节点。

以此方式，下一代网络位置的移动节点能穿过前一代的网络与其它移动或不移动的 NG 节点通信。这就允许较新的 NG 网络一次一个位置地依次传播，而不需要在每个地方配置较新的协议，也不需要配置移动 PG 构造作任何改变。

在 IP 领域使用的现有技术的方法中，在因特网草案“IP v6 over Mobile IP v4(在移动 IP v4 上的 IP v6)”中的文档规定了一个移动 IPv4 扩充，它能用于从移动 IP v4 归属代理协商 IP v6 地址。这将移动 IP v4 移动代理转变成移动节点的第一跨越 (hop) IP v6 路由器。然而这需要每个移动节点 IP v6 地址的第一个 64 位前缀与移动 IP v4 归属代理接口的一个 64 位前缀相同。这不能用于带多个子网的 IP v6 位置。

本发明的实施例能针对用作移动节点的设备，或能由机器可读代码的制品实现。图 5 示出能用作移动节点的移动设备的实施例。在外表，设备 50 可具有用户界面 52，如显示器，和如小键盘或键盘 54 之类的控制按键。该设备也能具有如天线之类的无线链路，电缆或能连接网络的其它类型连接器 56。作为例子，移动设备可以是蜂窝式电话、如掌上计算机、笔记本电脑或膝上计算机

之类的便携式计算机，或网络设施。

在内部，该设备可具有存储器 62 以存储前一代和下一代归属地址。如前所述，该设备可以已经具有预定的 PG 归属地址。另外，该存储器存储通过通信端口 64 获得的前一代归属地址。存储器可以是任何类型的存储装置，如动态随机存储器（DRAM）、静态 RAM 和驻留在处理器 60 中的存储寄存器，还有许多其它选择。

处理器 60 用于获得前一代转交地址。根据本发明的一个实施例，处理器首先从可移动性代理获得前一代转交地址。然后处理器使用来自存储器的前一代归属地址构造两代间地址。随后处理器使用该两代间地址创建两代间伪接口，并使用该伪接口建立与 NG 可移动性代理的通信。该处理器也可以用软件以制品上的机器可读码形式来升级，从而执行这些任务。

该制品包含机器可读码，它们在被执行时使机器完成本发明实施例的过程和方法。制品可以是软盘、光盘、硬盘驱动器或其上存储指令的其它类型的存储装置。该设备可以是个人计算机的各种配置之一，如台式计算机、掌上计算机、或笔记本电脑、或网络设施，蜂窝式电话，还有许多其它选择。

因此，虽然到此已描述了对移动节点的特定实施例和使用前一代网络连接下一代移动节点的方法，但这并不旨在将那样的具体引用作为对本发明范围的限止，除非在下面的权利要求中有所阐述。

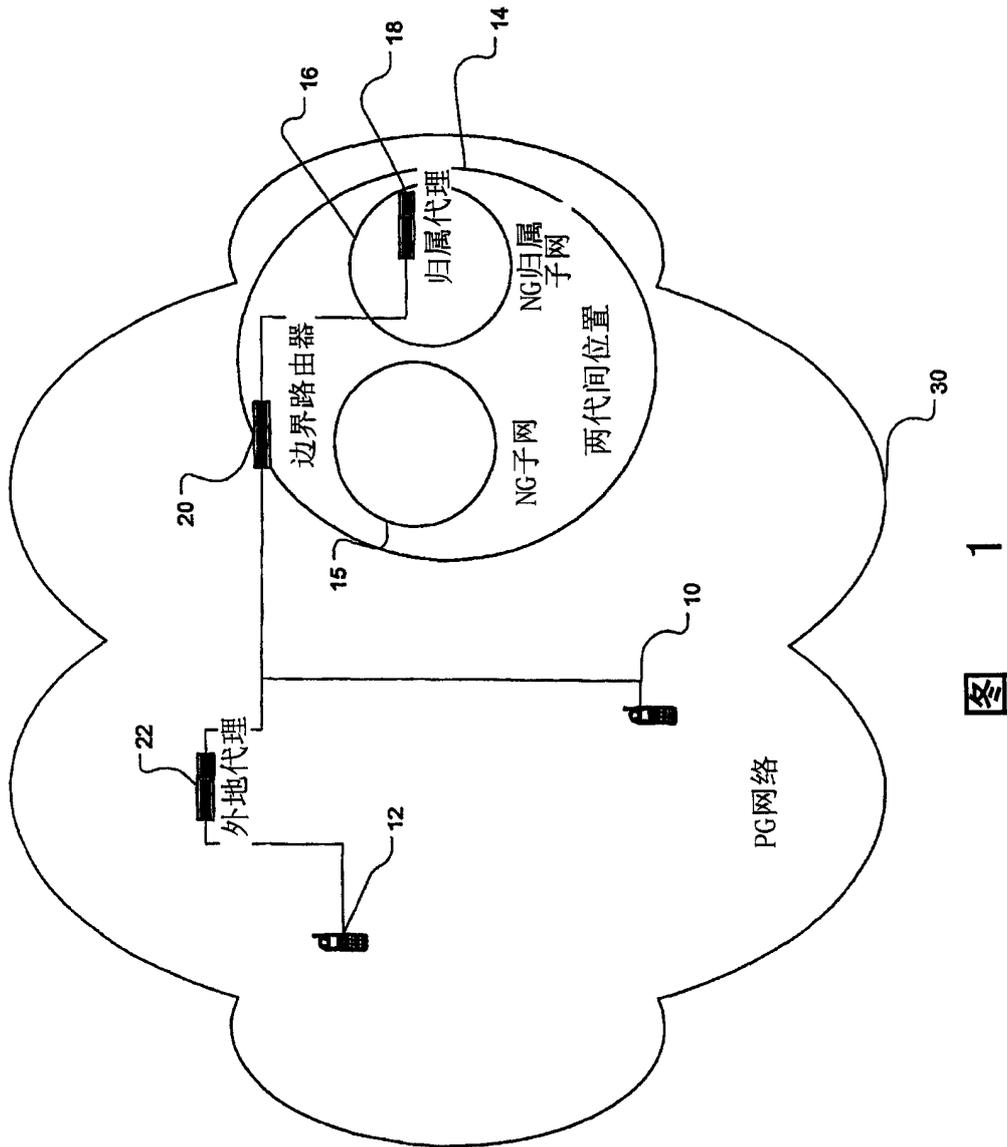


图 1

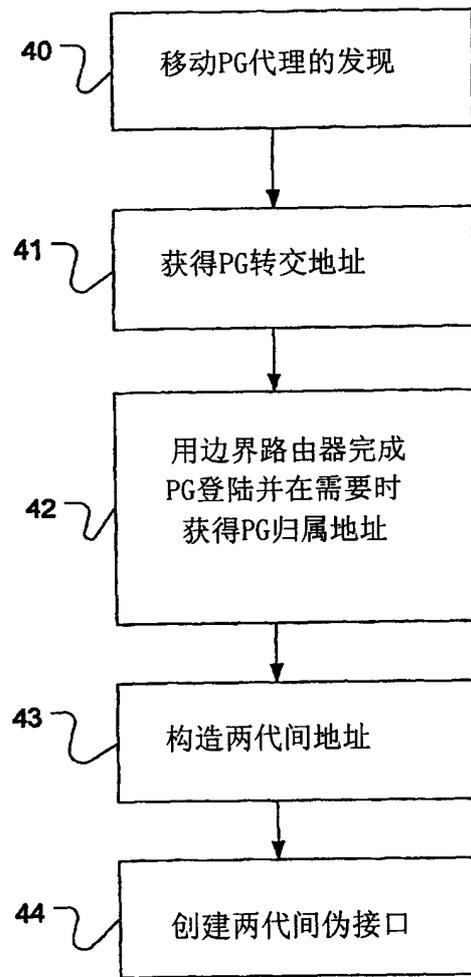


图 2

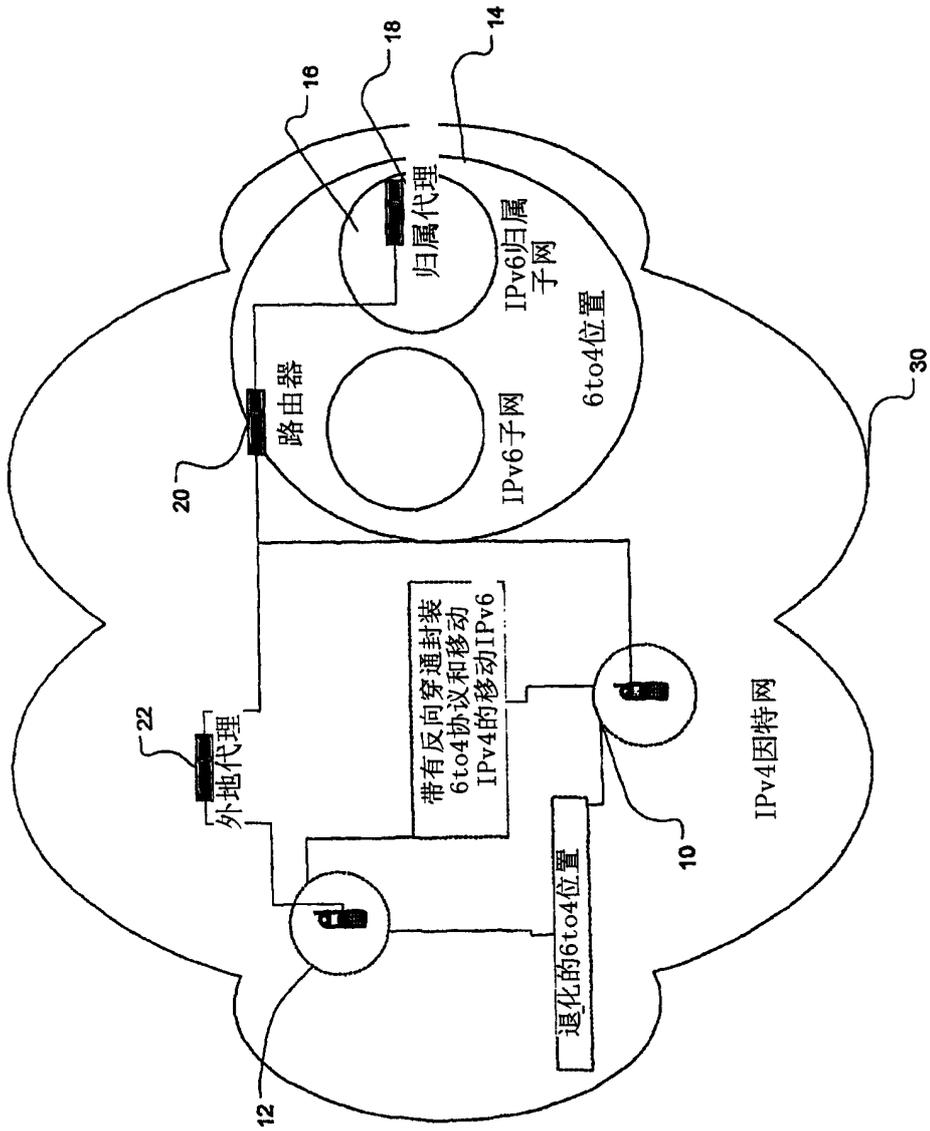


图 3

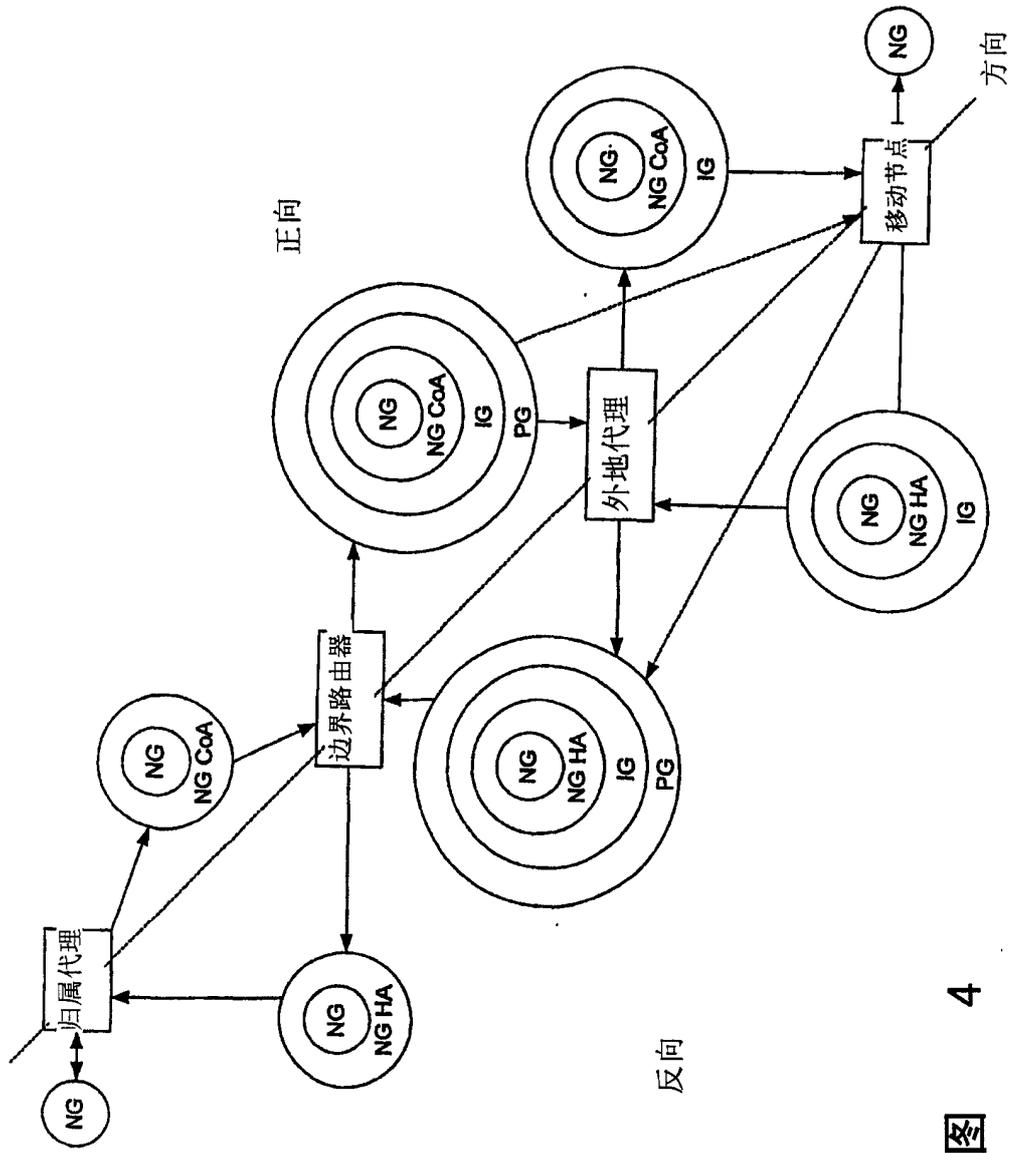


图 4

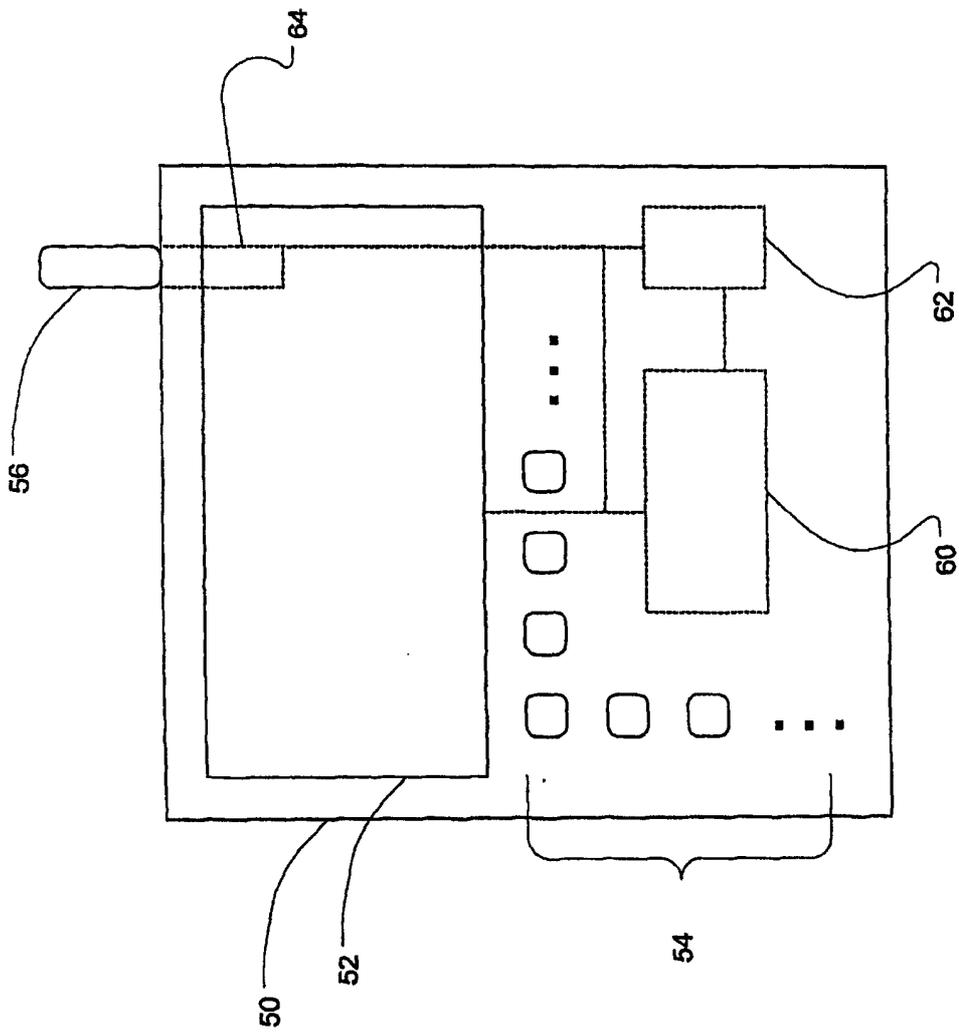


图 5