

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04L 12/56 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610163732.8

[43] 公开日 2008年1月2日

[11] 公开号 CN 101098304A

[22] 申请日 2004.4.29

[21] 申请号 200610163732.8

分案原申请号 200410036669.2

[30] 优先权

[32] 2003.5.1 [33] JP [31] 126601/2003

[71] 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

[72] 发明人 西田克利 冈川隆俊 赵晚熙

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所
代理人 李春晖

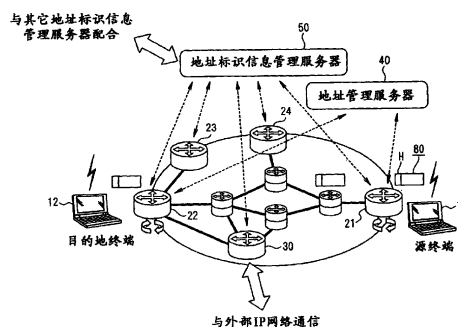
权利要求书 2 页 说明书 22 页 附图 10 页

[54] 发明名称

路由器和地址标识信息管理服务器

[57] 摘要

本申请公开了一种路由器和地址标识信息管理服务器，从而可以减少以下问题：具有传送包的功能的 AR、用作边界中继设备的 BR 以及地址管理服务器的额外负载，由于对管理服务器的不必要的查询而导致的包丢失，以及包传送的延迟增加。根据用于标识地址类型的地址标识信息，路由器判断分配给给定包的地址属于哪一种类型：用于标识源终端的终端标识地址，用于将该包传送到另一个路由器的包传送地址，或者不需要地址转换的地址。这样，可以实现连接到外部 IP 网络的地址转换网络，可以减少由关于错误地址等的查询导致的负载增加、包丢失以及由于不必要的查询而导致的延迟。



1.一种中继接收到的包的路由器，包括：

判断装置，根据用于标识地址类型的地址标识信息，判断加到包中的接收到的地址属于由相同格式表示的哪一种地址：用于标识通过该路由器相互通信的源终端和目的地终端的终端标识地址；或者用于将包传送到另一个路由器的包传送地址；以及不需要地址转换的地址；

用于存储地址标识信息的地址标识信息表，其中，从外部更新所述地址标识信息；以及

用于获取或更新所述地址标识信息的地址标识信息表管理装置。

2.如权利要求1所述的路由器，还包括：

用于根据所述判断装置的判断结果转换添加到所述包中的地址的地址转换装置。

3.如权利要求1所述的路由器，其中：

所述地址标识信息包括网络前缀信息，该网络前缀信息指出由因特网管理者分配的网络前缀；

所述判断装置根据所述网络前缀信息判断添加到一个包的地址是要添加到在使用终端标识地址和包传送地址的地址转换网络中使用的包的终端标识地址和包传送地址中的一个，还是用在外部IP网络中的IP地址。

4.如权利要求3所述的路由器，还包括：

一个用于存储地址标识信息的地址转换信息存储表，其中，从外部更新存储在该地址转换信息存储表中的所述地址转换信息。

5.一种地址标识信息管理服务器，管理用于标识第一网络中的地址类型的地址标识信息，在该第一网络中，有应用所述服务器的第一

设备，该服务器包括：

用于管理所述地址标识信息的信息管理装置；

用于存储所述地址标识信息的存储装置；

用于将所述地址标识信息分配到网络中的路由器的分配装置；

通知装置，用于至少在下述情况之一向第二网络中的第二设备通知由所述第一设备管理的地址标识信息：第一网络连接到第二网络时；所述第一设备管理的地址标识信息的内容被更新时；

接收装置，用于接收所述第二网络中的所述第二设备通知的地址标识信息，

其中，根据所述接收装置接收到的内容更新所述第一设备管理的所述地址标识信息。

路由器和地址标识信息管理服务器

本申请是基于2004年4月29日递交的题为“路由器和地址标识信息管理服务器”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明涉及路由器和地址标识信息管理服务器，尤其是用于中继接收到的数据包（packet）的访问路由器（access router）（以后称为AR），在网络之间用作边界中继设备（border relay device）的边界路由器（border router）（以后称为BR），以及与它们一起使用的地址标识信息管理服务器。

背景技术

作为传统技术，在非专利文献2中描述了网络地址转换器（NAT），其具有在具有数据包转发功能的路由器中重写数据包的源地址的功能。另外，作为一种衍生技术，在非专利文献2中描述了二次NAT：不仅重写数据包的源地址，而且重写数据包的目的地地址。

当专用网络中使用的IP地址和外部网络中使用的IP地址之间发生冲突时，根据预先在高速缓存表（cache table）中设置的地址转换表，二次NAT（twice NAT）不仅将数据包的源地址重写到NAT中，而且重写数据包的目的地地址。但是，在上述传统技术中，根据预先静态存储在路由器中的地址转换表进行地址转换。因此，不能动态产生地址转换表，或者说不能通过访问所述表重写地址，不能相应于动态地址转换区分转换前后的地址，从而不能实现地址转换网络。

专利文献1公开了基于地址格式区分IPv6（第6版互联网协议）地址与IPv4（第四版互联网协议）地址的技术。

专利文献1：日本专利公开说明书No.2003-18185（第0028-0071

段);

非专利文献 1: Egevang, K. and P. Francis, "The IP Network Address 20 Translator (NAT)", RFC 1631, May 1994;

非专利文献 2: Srisuresh, P. and M. Hoidrege, "IP Network Address Translator (NAT) Terminology and Considerations", RFC 2663, August 1999.

在传统的实现地址转换网络的研究中,当地址转换网络中的任何设备访问一个数据包的地址时,没有方法可以正确地判断该地址是在地址转换网络中的终端标识地址、包传送地址还是外部 IP 网络中的 IP 通信终端的地址。因此,存在这样的问题:由于对地址的不必要的查询,具有包传送功能的 AR、用作边界中继设备的 BR 以及地址管理服务器的负载一直在增加,由于对地址管理服务器的不必要的查询,会产生数据包丢失、包传送的延迟增加等问题。

发明内容

做出本发明的目的是提供一种能够解决导致上述问题的下列两个问题的路由器和地址标识信息管理服务器:

第一个问题:

在使用终端标识地址和包传送地址的网络(以下称为地址转换网络)中,AR 和 BR 访问地址转换表,地址转换表存储关于 AR 和 BR 存储的终端标识地址和包传送地址的组合信息,以转换从源终端发送的数据包的地址。如果存在多个地址转换策略,其中地址转换网络中的终端不仅是与地址转换网络中的另一个终端通信的通信类型,而且是与不执行地址转换的外部 IP 网络中的 IP 通信终端进行通信的通信类型(与外部 IP 网络互连),使用一个仅转换地址转换网络中的包的目的地地址的系统和一个同时转换包的目的地地址和源地址的系统,如果执行与外部 IP 网络的互连,就不转换源地址,那么,就存在第一个问题:判断包的目的地地址或者源地址是哪一种:是在地址转换网络中使用的终端标识地址还是包传送地址,或者是外部 IP 网络中的已

有 IP 通信终端的地址。

在专利文献 1 中描述的技术仅区分以不同格式标识的地址 (IPv4 地址和 Ipv6 地址)，而不能识别以相同格式标识的地址。

第二个问题：

当解决上述第一个问题时，动态分配地址，以实现地址转换网络中的地址转换。在这方面，日本专利申请说明书 No.2002-276196 公开了提供一种地址管理服务器以管理网络中的地址转换信息的方法，作为集中式管理分配的地址信息的方法。但是，当存在多个地址转换网络，每一个网络按照独立的规则分配一个终端标识地址和一个包传送地址，并且在地址转换网络上传送包时，访问路由器 (access router) 可能会误解地址的类型。这就是第二个问题。

本发明的路由器中继接收到的包，它包括：判断装置，根据用于标识地址类型的地址标识信息判断加到包中的接收到的地址属于由相同格式表示的哪一种地址：用于标识通过路由器相互通信的源终端和目的地终端的终端标识地址；或者用于将包传送到另一个路由器的包传送地址；以及不需要地址转换的地址；还包括：用于存储地址标识信息的地址标识信息表，其中，从外部更新所述地址标识信息；以及用于获取或更新所述地址标识信息的地址标识信息表管理装置。

如果有任何以相同格式标识的地址被加入到一个包中，则可以识别其类型。

在路由器中，在发送一个请求以获得地址转换信息之前，判断是否有转换一个目标地址的实际需要，只对实际需要转换的目标地址进行地址转换。因此，不需要发出关于不需要转换的地址的询问。结果，可以防止网络拥塞或者地址管理服务器和访问路由器超载。

在本发明的路由器中，不需要进行地址转换的地址至少是下述地址中的一个：在不执行地址转换的外部网络中分配的地址，以及由不需要转换的网络策略确定的地址。对于在不执行地址转换的外部网络中分配的地址，以及有网络策略确定不需要转换的地址，可以确定它们不需要被转换。

本发明的路由器还包括一个用于存储地址标识信息的地址标识信息表，从外部更新存储在该地址标识信息表中的地址标识信息。通

过提供该表并更新所存储的内容，能够正确地反映地址标识信息的任何变化。

本发明的路由器还包括用于根据所述判断装置的判断结果转换添加到包中的地址的地址转换装置。这样，仅当需要时改变地址。

在本发明的路由器中，地址转换装置根据地址转换信息转换终端标识地址和包传送地址，所述地址转换信息指出终端标识地址和包传送地址的组合。这样，从一个终端接收到的包可以被传送到另一个路由器。

在本发明的路由器中，地址标识信息包括网络前缀信息，网络前缀信息指出由因特网管理者（Internet administrator）分配的网络前缀。该判断装置根据所述网络前缀信息判断添加到一个包的地址是要添加到在使用终端标识地址和包传送地址的地址转换网络中使用的包的终端标识地址和包传送地址中的一个，还是用在外部 IP 网络中的 IP 地址。通过根据网络前缀信息进行判断，可以判断包的目的地地址或者源地址是否是终端标识地址、包传送地址中的至少一个或者在外部 IP 网络中使用的 IP 地址。

在本发明的路由器中，所述地址标识信息包括当分配地址时使用的地址分配规则信息，所述判断装置判断根据所述地址分配规则信息添加到包的并在地址转换网络中使用的地址是终端标识地址还是包传送地址。这样，根据地址分配规则信息，区分终端标识地址和包传送地址，从而执行地址转换。

本发明的路由器还包括一个用于存储地址标识信息的地址转换信息存储表，其中，从外部更新存储在该地址转换信息存储表中的地址转换信息。通过提供该表和更新所存储的内容，可以正确地反映地址标识信息的任何变化。

在本发明的路由器中，添加到包的地址是根据 IPv6 格式（第 6 版互联网协议）的 IP 地址。即使向包中加入 IPv6 格式的 IP 地址，也能执行识别。

本发明的地址标识信息管理服务器管理用于标识第一网络中的地址类型的地址标识信息，在该第一网络中，有应用所述服务器的

第一设备，该服务器包括：用于管理所述地址标识信息的信息管理装置；用于存储所述地址标识信息的存储装置；用于将所述地址标识信息分配到网络中的路由器的分配装置；通知装置，用于至少在下述情况之一向第二网络中的第二设备通知由所述第一设备管理的地址标识信息：第一网络连接到第二网络时，所述第一设备管理的地址标识信息的内容被更新时；接收装置，用于接收第二网络中的第二设备通知的地址标识信息，其中，根据接收装置接收到的内容更新第一设备管理的地址标识信息。通过发出关于地址标识信息的更新的信息，地址标识信息的内容可以与另一个网络的地址标识信息匹配。

附图说明

图 1 图示了使用本发明的路由器配置的网络的结构的概念图；

图 2 表示图 1 所示地址管理服务器的主要功能的框图；

图 3 是表示图 1 所示的地址标识信息管理服务器的主要功能的框图；

图 4 表示了使用根据本发明的路由器配置的多个地址转换网络和外部 IP 网络之间的连接状态，以及它们之间的通信；

图 5 是使用本发明的路由器的地址标识和地址转换的配置的框图；

图 6 是流程图，表示将本发明应用于访问路由器时，地址转换判断装置的过程；

图 7 是流程图，表示将本发明应用于边界路由器时，地址转换判断装置的过程；

图 8 图示了存储在前缀管理服务器、访问服务器和边界服务器中的地址标识信息表中的内容；

图 9 图示了从地址标识信息管理服务器向 AR 和 BR 传送的用于通知的地址标识信息通知消息的格式；

图 10A 图示了在终端和访问路由器之间传送的包的格式，图 10B 图示了在访问路由器之间传送的包的格式；

图 11 图示了在传送包的过程中转换包的格式的状态。

具体实施方式

下面参照附图描述本发明的实施例。在下面的说明中，同样的附图标记表示相同的部件。

图 1 图示了包括本发明的路由器和地址标识信息管理服务器的通信系统的配置的一个例子。在图 1 中，本实施例的通信系统包括可移动终端 11 和 12、AR 21、22、23 和 24 以及 BR30。它还包括一个用于管理终端标识地址和包传送地址的地址管理服务器 40，以及用于管理网络前缀信息和地址分配规则信息的地址标识信息管理服务器 50。

终端 11 和 12 可以是 PDA（个人数字助理）、移动电话、笔记本电脑等，它们是便携的，并能够通过无线的方式与目的地终端通信。假定终端 11 和 12 具有在通信对方是地址转换网络中的终端的情况下仅使用终端标识符传送包的功能。并假设终端 11 和 12 具有当与外部 IP 网络中的终端通信时使用作为目的地的通信对方的 IP 地址传送包的功能。

AR 21 到 24 是通过无线网络上的通信终端连接起来的路由器。AR 21 到 24 的内部配置将在后面详细说明。BR 30 是用于将地址转换网络连接到外部 IP 网络的路由器。BR 30 安排在地址转换网络和外部 IP 网络之间的边界（boundary）上。BR30 的内部结构也在后面详细描述。

如图 2 所示，地址管理服务器 40 管理的终端标识地址和包传送地址，并具有通知功能 41：响应于来自 AR 和 BR 的查询，给出终端标识地址和包传送地址的组合的通知。

地址标识信息管理服务器 50 如图 3 所示设置在地址转换网络中，包括：信息管理单元 51，用于通过一种组织结构管理分配给地址转换网络的网络前缀信息，该组织结构管理 IP 地址和网络管理器用来分配终端标识地址和包传送地址的地址分配规则信息；存储单元 52，用于获取和存储关于另一个地址转换网络的网络前缀信息以及关于终端标识地址和包传送地址的地址分配规则信息；通知单元 53，用于通知所

述信息；分配能力 54，用于将关于所存储的地址转换网络的网络前缀信息和地址分配规则信息分配到网络中的所有 AR。这样，由于信息从地址标识信息管理服务器 50 被通知给另一个设备，并且从另一个设备接收到通知，可以使存储在每一个设备中的地址标识信息的内容相互匹配。此后，获取匹配的内容的过程称为“同步”。

在本发明的说明书中，地址标识信息可以被描述为包括网络前缀信息和地址分配规则信息。

现在回到图 1。当从源终端 11 发出的一个包被输入具有上述结构的网络中的 AR21 时，被添加到包 80 的地址要按照需要被转换。当其地址已被转换的包被输入目的地终端附近的 AR22 时，被添加到该包的地址被转换为初始地址。下面详细描述这个转换过程。

一般，一个地址被添加到包的标题 H。地址被表示为按照例如 IPv6 的格式。在本发明中，标识以相同格式表示的地址。

图 4 图示了应用本发明的网络 NW1 中的终端 11 的状态，该终端与另一个网络 NW2 中的终端 12，以及外部 IP 网络 NW3 中的 IP 通信终端 13 通信。

作为网络配置的例子，多个地址转换网络 NW1 和 NW2 连接到不执行地址转换的外部 IP 网络 NW3。网络 NW1 和网络 NW3 通过 BR 30A 连接，网络 NW2 和网络 NW3 通过 BR 30B 连接。

网络 NW1 中的地址标识信息管理服务器 50A 与网络 NW2 中的地址标识信息管理服务器 50B 配合，从而所存储的地址标识信息的内容能够同步。

每一个网络中的地址标识信息管理服务器都相互配合，并相互通知地址标识信息，并且当激活新的网络时，当关于已经作为地址转换网络运行的网络中的终端标识地址和包传送地址的分配系统、标识系统等地址标识信息改变时，等等，更新地址标识信息。当存储在地址标识信息管理服务器中的关于每一个地址转换网络的地址标识信息被更新时，服务器将更新的地址标识信息通知给网络中所有的 AR 和 BR。

在 AR 和 BR 中，根据存储在每一个 AR 和 BR 中的地址标识信

息中的网络前缀信息判断包的目的地地址或者源地址是终端标识地址、包传送地址，还是在外部 IP 网络中使用的 IP 地址。当在地址转换网络中存在多个地址转换策略时（例如在这样的环境中：存在仅转换包的目的地地址的系统，以及既转换包的目的地地址又转换包的源地址的系统），则根据地址分配规则信息识别一个地址是终端标识地址还是包传送地址。根据所述判断结果和所确定的地址是基于包的哪一个地址字段（目的地地址或者源地址）加以描述的，并根据包是在 AR 或者 BR 的哪一条路径上输入的，判断是否要执行地址转换。

这样，在不同网络的终端之间的通信中，能够正确地执行地址转换，从而成功地传送包。

图 5 的方框图图示了在 AR 和 BR 中标识和转换地址的配置，其中执行地址标识和地址转换。下面描述 AR 的结构。BR 具有类似的结构。

AR 是一种用来在无线网络中连接通信终端的路由器。AR 包括：用于确定终端标识地址、包传送地址或者外部 IP 网络的 IP 地址的地址标识信息表 35；用于根据地址标识信息的网络前缀信息识别外部 IP 网络中的地址或者用在地址转换网络中的终端标识地址/包传送地址的前缀判断单元 37；用于根据关于地址标识信息的分配规则信息识别终端标识地址或者包传送地址的终端标识地址/包传送地址判断单元 38；用于根据地址类型信息（终端标识地址或者包传送地址）、关于其地址被描述的包的输入接口信息以及关于源地址字段或者目的地地址字段的信息判断是否对目标地址执行地址转换的地址转换判断单元 39；用于获得或者更新地址标识信息表的地址标识信息管理单元 36；用于查询地址转换表的表查询单元 32；地址转换单元 32，基于一个应答执行包地址转换，该应答是对表查询单元 32 的关于地址转换信息的查询的响应；地址转换表管理单元 34，使用相应的终端标识地址或者包传送地址向地址管理服务器发出关于包传送地址和终端标识地址的查询，以获得与包传送地址和包的内部网络通信或者与通信终端通信所需的终端标识地址的组合；以及地址转换表 33，作为存储地址

转换所需信息的高速缓存。

在图 5 中，地址转换处理功能模块也就是地址转换单元 31、表查询单元 32、地址转换表 33、地址转换表管理单元 34 是用软件或者硬件设置在现有的具有转换地址的功能的路由器 (AR 和 BR) 中的部件。

地址转换单元 31 对输入的地址执行转换过程。在转换过程中进行转换之后，控制进行到下一个处理 (S301)。地址转换单元 31 利用表查询单元 32 访问地址转换表 33 和地址标识信息表 (S302)。

地址转换表 33 存储关于终端标识地址和包传送地址的组合信息。因此，通过查询地址转换表 33，终端标识地址和包传送地址可以相互转换。当查询地址转换表 33 中的一个条目时，使用设置在现有的路由器和 NAT 功能路由器中的表查询单元 32。也就是，通过查询表查询单元 32，检索出地址转换表 33 中的终端标识地址和包传送地址，并将应答返回 (S303)。

当访问下面将要描述的地址转换表 33 和地址标识信息表 35 时，使用所述表查询单元 32。也就是，当地址转换表 33 和地址标识信息表 35 的内容被检索出来并且获得应答时，访问表查询单元 32 的内容。

地址转换表管理单元 34 具有管理设置在同一路由器中的地址转换表 33 的功能。实践中，地址转换表管理单元 34 向地址管理服务器发出关于地址的查询，并根据返回的应答 (S305, S306) 的内容 (S304) 改变地址转换表 33 和表查询单元 32 的内容。

除了上述部件之外，访问路由器还包括地址标识信息表 35、地址标识信息表管理单元 36、前缀判断单元 37、终端标识地址/包传送地址判断单元 38 以及地址转换判断单元 39。

(地址标识信息表)

地址标识信息表 35 存储用在后面将要参照附图 6 描述的地址类型判断处理中的地址标识信息。由关于地址转换网络的网络前缀信息、地址分配规则信息和可选字段配置地址标识信息的一个条目。

可以用地址标识信息表管理单元 36 在地址标识信息表 35 中重新

添加或者删除条目。也就是，地址标识信息表管理单元 36 改变地址标识信息表 35 的内容 (S307)。

当访问地址标识信息表 35 中的一个条目时，使用为一个现有路由器和一个 NAT 功能路由器设置的表查询单元 32。也就是，通过访问表查询单元 32，检索关于地址标识信息表 35 的地址标识信息，并将应答返回 (S308)。

(地址标识信息表管理单元)

地址标识信息表管理单元 36 具有管理设置在同一路由器中的地址标识信息表 35 的功能。实践中，当从地址标识信息管理服务器收到更新指令时，地址标识信息表管理单元 36 更新地址标识信息表 35 的内容 (S309)。在这个内容更新过程中，地址标识信息管理服务器与设置在每一个地址转换网络中的路由器中设置的地址标识信息表管理单元配合，获得各地址标识信息表之间的同步。

地址标识信息表 35 的内容的更新可以按照下述方法执行。例如，设置一个多点传送地址，用来用在向地址标识信息管理表的传送中，从而，当产生一个新的地址转换网络并且由于地址标识方法的变化而在地址标识信息表中产生变化时，可以将一个包传送到该多点传送地址。

(前缀判断单元)

前缀判断单元 37 接收包的地址 (S310)。然后，前缀判断单元 37 判断包的目的地地址或者源地址，也就是，作为地址转换网络中的终端标识地址或者包传送地址，或者外部 IP 网络中的 IP 通信终端的 IP 地址。当进行了该判断时，在存储在 AR 或者 BR 中的地址标识信息表 35 中的信息中引用所述网络前缀信息 (S311)。

当前缀判断单元 37 从地址标识信息表 35 读取数据时，使用所述表查询单元 32。即，通过访问表查询单元 32，检索出地址标识信息表 35 中的网络前缀信息，并返回应答 (S308)。

当所述网络前缀信息被访问时，用所述地址的网络前缀执行匹配操作。当获得所述匹配操作的匹配结果时，判断该地址是用在地址转换网络中的终端标识地址还是包传送地址。

作为该判断的结果，如果该地址被判断为外部 IP 网络中的地址，则不执行地址转换，地址转换过程终止（S312）。另一方面，如果判断该地址是用在地址转换网络中的终端标识地址或者包传送地址，则将该地址传给终端标识地址/包传送地址判断单元 38(S313)。

（终端标识地址/包传送地址判断单元）

终端标识地址/包传送地址判断单元 38 判断接收到的地址的类型，也就是，作为前缀判断单元 37 的判断的结果，作为终端标识地址或者包传送地址。当进行了该判断时，在地址标识信息表 35 的信息中引用地址分配规则信息（S314）。

当终端标识地址/包传送地址判断单元 38 引用地址标识信息时，使用表查询单元 32。也就是，通过引用表查询单元 32，检索到地址标识信息表 35 中的地址分配规则信息，并返回应答（S308）。

地址分配规则信息包括一个用于判断地址类型的判断位和一个终端标识地址判断位，后者用于判断哪一个判断位，“0”或者“1”，指的是一个终端标识地址。取决于根据地址分配规则信息进行的判断的结果，终端标识地址/包传送地址判断单元 38 在其判断该地址为终端标识地址或者包传送地址后将控制流程传递到地址转换判断单元 39 (S315, S316)。

当前缀判断单元读取地址标识信息时，其同时读取地址分配规则信息，当将一个目标地址传送给终端标识地址/包传送地址单元时，较早获得的地址分配规则信息可以同时传送。

（地址转换判断单元）

地址转换判断单元 39 判断是否能够对一个从终端标识地址/包传送地址判断单元 38 传送来的包进行地址转换。该判断基于地址流

路径信息和地址字段信息 (S317)。

地址流路径信息指出包是通过 AR 或者 BR 的哪一条路径被接收到的。另一方面, 地址字段信息指出在该包中, 地址是在包的哪一个字段 (目的地地址字段或者源地址字段) 被描述的。但是, 当在网络中存在多个地址转换策略时, 由地址转换判断单元 39 判断使用的是哪一个转换策略。

地址转换判断单元 39 将要转换的终端标识地址和要转换的包传送地址传送到地址转换单元 31 (S318, S319)。另一方面, 对于不需要进行地址转换的终端标识地址, 终止后续的处理 (S320)。不需要进行地址转换的终端标识地址是指由网络策略确定不需要进行地址转换的地址。当一个包传送地址流过一个未许可的路径时, 控制前进到一个废弃该包的过程 (S321)。

下面结合图 6 和 7 说明地址转换判断单元 39 的操作。

(AR 的地址转换判断单元进行的处理)

图 6 是一个流程图, 图示了在添加到 AR 以实现本发明的功能中, 由地址转换判断单元进行的转换处理。在这个例子中, 说明的是其中使用单个地址转换策略的网络 (转换源地址和目的地地址的系统)。

在图 6 中, 用短划线表示有关目的地地址的处理的流程, 用点划线表示有关源地址的处理的流程, 用实线表示两个处理的公共处理的流程。

在图 6 中, 当输入一个终端标识地址时, 启动地址转换判断单元的处理 (步骤 S401)。首先, 判断输入的地址是目的地地址还是源地址 (步骤 S402)。作为步骤 S402 的判断结果, 如果输入地址是目的地地址, 则控制前进到地址转换单元 (步骤 S402→S403→S404)。作为步骤 S402 的判断结果, 如果输入地址是源地址, 则判断该包是通过哪一条路径被接收到的 (步骤 S402-S406)。作为步骤 S406 的判断结果, 如果确定该包是从网络内部接收到的, 则控制前进到地址转换单元 (步骤 S406→S407)。作为步骤 S406 的判断结果, 如果确定该包是从 AR

中的较低层通信终端接收到的，则废弃该包，不执行后续的过程（步骤 S406→S408），因为认为具有该包传送地址的该包是从不被认可的路径接收到的。

如果在图 6 中输入一个包传送地址，则启动地址转换判断单元的过程（步骤 S401）。首先，判断该输入地址是目的地地址还是源地址（步骤 S402）。作为步骤 S402 的判断结果，如果该输入地址是一个目的地地址，则判断该包是通过哪一条路径被接收到的（步骤 S403）。如果，作为步骤 S403 的判断结果，确定该包是从网络内部接收到的，则控制前进到地址转换单元（步骤 S403→S404）。如果，作为步骤 S403 的判断结果，确定该包是从 AR 中的较低层通信终端接收到的，则废弃该包，不执行后续过程（步骤 S403→S405），因为具有该包传送地址的该包被认为是从不被认可的路径接收到的。

如果，作为步骤 S402 的判断结果，确定该输入地址是一个源地址，则控制前进到地址转换单元（步骤 S402→S406→S407）。

在上述过程中，终端标识地址没有作为来自网络内部的包的目的地地址被设置并传送到 AR 或 BR，以在 AR 或者 BR 中对所有包的目的地地址进行地址转换（排除外部 IP 网络中的地址）。

（BR 的地址转换判断单元进行的处理）

图 7 是一个流程图，图示了在添加到 BR 以实现本发明的功能中，由地址转换判断单元进行的转换过程。在这个例子中，描述的是没有使用多个地址转换策略的情形（转换源地址和目的地地址的系统）。

在图 7 中，用短划线表示有关目的地地址的处理的流程，用点划线表示有关源地址的处理的流程，用实线表示两个处理的公共处理的流程。

在图 7 中，当输入一个终端标识地址时，启动地址转换判断单元的处理（步骤 S501）。首先，判断输入的地址是目的地地址还是源地址（步骤 S502）。

作为步骤 S502 的判断结果，如果输入地址是目的地地址，则控

制前进到地址转换单元（步骤 S502→S503→S504）。

作为步骤 S502 的判断结果，如果输入地址是源地址，则判断该包是通过哪一条路径被接收到的（步骤 S502-S506）。作为步骤 S506 的判断结果，如果确定该包是从网络内部接收到的，则控制前进到地址转换单元（步骤 S506→S507）。作为步骤 S506 的判断结果，如果确定该包是从外部 IP 网络接收到的，则废弃该包，不执行后续的过程（步骤 S506→S508），因为认为，当一个源地址是一个终端标识地址时，包是不被认可的包。

如果在图 7 中输入一个包传送地址，则启动地址转换判断单元的过程（步骤 S501）。首先，判断该输入地址是目的地地址还是源地址（步骤 S502）。

作为步骤 S502 的判断结果，如果该输入地址是一个目的地地址，则判断该包是通过哪一条路径被接收到的（步骤 S503）。

如果，作为步骤 S503 的判断结果，确定该包是从网络内部接收到的，则控制前进到地址转换单元（步骤 S503→S504）。如果，作为步骤 S503 的判断结果，确定该包是从外部 IP 网络接收到的，则废弃该包，不执行后续过程（步骤 S503→S505），因为具有该包传送地址的该包被认为是从不被认可的路径接收到的。

如果，作为步骤 S502 的判断结果，确定该输入地址是一个源地址，则废弃该包，不执行后续过程（步骤 S502→S506→S508）。这是因为，如果所述源地址是一个包传送地址，则认为该包是不被认可的包。

在上述过程中，终端标识地址没有作为来自网络内部的包的目的地地址被设置并传送到 AR 或 BR，以在 AR 或者 BR 中对所有包的目的地地址进行地址转换（排除外部 IP 网络中的地址）。

（地址标识信息表的存储内容）

图 8 图示了存储在前缀管理服务器、访问路由器和边界路由器的地址标识信息表中的信息的内容。

在图 8 中，地址标识信息表存储网络前缀信息 61、地址分配规则信息 62 和可选字段 65。

网络前缀信息 61 是指出因特网管理者分配给地址转换网络的网络前缀的信息。该信息例如是一个指出该网络前缀比如 "3ffe:0501:1823::/48"，等等，的地址。因特网管理者例如是 IANA (Internet assigned numbers authority, 因特网赋号管理局) 等等。

地址分配规则信息 62 用于区分终端标识地址和包传送地址的信息。

地址分配规则信息包括一个判断位 63 和一个终端标识地址判断位值 64。判断位 63 是一个在用于判断地址类型的地址判断位中，指示地址中的位置的比特位。终端标识地址判断位值 64 是一个用于判断指示终端标识地址的比特位值是哪一个 (0 或者 1) 的比特位值。

可选字段 65 是这样一个字段：当标识一个地址时，其中可以添加其它信息。

在图 8 中，当网络前缀信息是 "A" 时，所述判断位是 "33"，所述地址判断位值是 "0"。当网络前缀信息为 "B" 时，所述判断位是 "41"，所述终端标识地址判断位值为 "1"。当网络前缀信息为 "C" 时，所述判断位为 "33"，所述终端标识地址判断位值为 "1"。当网络前缀信息为 "D" 时，所述判断位为 "49"，所述终端标识地址判断位值为 "0"。

(地址标识信息通知消息的格式)

图 9 图示了地址标识信息通知消息的格式。地址标识信息通知消息是一个包，用在 AR 或者 BR 中的地址标识信息表管理装置 36 (示于图 5 中) 和地址标识信息管理服务器 50 (示于图 1 中) 相互传送消息时。示于图 9 的地址标识信息通知消息包括地址标识信息管理服务器 71、AR 或者 BR 的地址 72、消息类型 76 和可选字段 77。此外，作为地址标识信息，网络前缀信息 73、判断位 74 和终端标识地址判断位值 75 被包含在所述地址标识信息通知消息中。

消息类型 76 是表示关于添加、删除、更新等的消息的类型的信

息。

当大量的地址标识信息必需同时被更新时，使用可选字段 77。
通过使用可选字段 77，可以将多个消息作为一个消息传送。

（包的格式）

下面结合图 10A 和 10B 说明在终端和路由器之间，以及在路由器之间发送和接收的包的格式。在终端和访问路由器之间，包的格式示于图 10A。也就是，如图 10A 所示，一个包包括一个目的地终端标识地址 81a、一个源终端标识地址 82a、一个可选字段 83a 以及用户数据 84a。

在访问路由器之间，例如在源地址和目的地地址都被重写的地址转换网络中的访问路由器之间，包的格式示于图 10B。也就是，如图 10B 所示，一个包包括一个目的地包传送地址 81b、一个源包传送地址 82b、一个可选字段 83b 以及用户数据 84b。

（包格式转换过程）

图 11 图示了在传送包的过程中转换包的格式的状态。在图 11 中，当源终端 11 将包 80 向目的地终端 12 传送时，将源终端标识地址 82a 设置为源地址，将所述目的地终端标识地址 81a 设置为目的地地址。收到该包后，所述 AR 21 判断是否需要地进行地址转换，并在需要进行地址转换时向地址管理服务器发出关于转换信息的查询。在这个例子中，源地址和目的地地址都需要进行地址转换。当访问路由器 21 获得地址转换信息时，其根据该信息进行地址转换。在执行转换后，源地址和目的地地址均作为传送地址被处理。也就是，该包 80 被传送时所述目的地包传送地址 81b 和所述源包传送地址 82b 被设置在一起。

当目的地终端的访问路由器 22 收到该包 80 时，其按照与前述类似的过程执行地址转换。这样，地址被转换为源终端传送的包的原始地址。也就是，地址被转换为源终端标识地址 82a 和目的地终端标识地址 81a。转换后的包 80 被传送给目的地终端 12。

(判断是否需要执行地址转换的路由器的优点)

用于管理地址转换信息的地址管理服务器 40(示于图 1)管理这样的网络:其中,没有用户数据包通过的传送系统与控制系统是分开的。本发明也可应用于端到端管理型网络,这种网络没有地址管理服务器,向目的地终端所连接的访问路由器查询关于通信对方的地址转换信息。

因此,当一个路由器不需要进行是否需要进行地址转换的判断时,向目的地终端所连的地址管理服务器、地址标识信息管理服务器或者访问路由器查询是否需要进行地址转换。如果需要,则发出一个请求以传送转换信息。

这样,对于通常不需要地址转换的地址发出了查询,从而产生了不必要的地址转换信息查询消息。

结果,产生了网络拥塞的问题,增加了地址管理服务器和访问路由器的处理负载。

根据本实施例,在传送获取地址转换信息的请求之前,路由器判断是否要对目标地址进行地址转换,仅对需要进行转换的地址进行地址转换。因此,上述问题不会发生。

(在网络中设置地址标识信息管理服务器的优点)

当在地址转换网络中设置地址标识信息管理服务器,并更新每一个地址转换网络的地址分配策略时,以及当新激活的地址转换网络被连接到包括地址标识信息管理服务器的地址转换网络时,与将地址分配规则信息等通过用地址转换网络中的地址标识信息管理服务器切换地址分配规则信息等单独地通知给所有地址转换网络中的路由器的情形相比,网络流量可以减小。网络管理者可以只在地址标识信息管理服务器中输入地址分配规则信息,不需要将所述信息通知给所有路由器。因此,与要求向所有路由器发送通知的情形相比,地址转换网络更容易实现。

下面列出了上述实施例的一些变型。

(第一变型)

当统一用在地址转换网络中的包的地址转换策略时，例如，在管理者预先通过在地地址转换网络中转换目的地地址和源地址管理统一的地址转换策略时，在一个地址转换表中写入仅用于从终端标识地址检索包传送地址的条目以及仅用于从包传送地址检索终端标识地址的条目，以便可以访问它们。这样，用于标识终端标识地址和包传送地址的地址分配规则信息就不需要被存储在地址标识信息管理服务器中。在这种情况下，不需要在 AR 或者 BR 中提供终端标识地址/包传送地址判断单元。

(第二变型)

在上述的实施例中，假定了终端标识地址和包传送地址具有与 IPv6 相同的格式。但是本发明不限于这种应用。例如，终端标识地址和包传送地址可以与 IPv4 地址系统具有相同的格式。

(第三变型)

根据上述实施例，设置在网络中的路由器或者是 AR 或者是 BR。但是，可以设置其它任何路由器。例如，能够在地址转换网络中设置锚定路由器 (ANR, anchor router)，通过具有象 AR 那样的转换地址的功能，并具有传统的转换网络中的地址的功能，锚定路由器能够防止通信终端的详细操作 (minute operations) 被泄漏给通信对方。

(第四变型)

可以有地址标识信息管理服务器的地址转换网络 (此后称为独立地址转换网络)。但是，在这种情况下，在地址转换网络中使用的网络前缀信息或者地址分配规则信息不能被通知给其它的地址转换网络。因此，地址转换网络从独立地址转换网络的源终端接收到的包

的源地址被误判为外部 IP 网络地址。

因此，在连接有目的地终端的地址转换网络中的 AR 中，不执行从包传送地址到终端标识地址的转换，出现包被传送到目的地终端时源地址被设定为包传送地址的问题。这个问题可以如下解决。也就是，当一个包从独立地址转换网络向网络外部传送时，将包的源地址从包传送地址转换为终端标识地址，从而解决所述问题。

(第五变型)

在 AR 和 BR 的地址转换过程的程序中，前缀判断单元在地址标识信息表中的地址前缀和网络前缀信息之间匹配所述网络前缀信息。如果获得匹配的结果，从相应的网络前缀信息中检索出的地址分配规则信息可以被传送到终端标识地址/包传送地址判断单元。在这种情况下，从前缀判断单元接收该过程的终端标识地址/包传送地址判断单元不必向表查询单元发出检索地址标识信息的请求。

(第六变型)

在地址标识信息表中的地址分配规则信息中，当访问一个判断位所指定的位值时，所述地址标识信息表可以存储包传送地址判断位值而不是终端标识地址判断位值，作为用于将一个地址标识为终端标识地址或者包传送地址的信息。但是，当信息在地址标识信息管理服务器之间传送和更新时，以及当判断位值相互匹配时，需要发出指示地址的类型也就是终端标识地址或者包传送地址的信息。

(第七变型)

AR 和 BR 的地址转换功能框图的流程不限于图 5 所示的处理流程。例如，使用图 5 中的使用的信息，可以在判断是否要对一个包执行地址判断和地址转换之后执行地址转换。

(第八变型)

在上述实施例中，当在地址转换网络中存在多种地址转换策略时，没有判断基于哪一个策略对每一个包或者网络进行地址转换。一种解决方案是通过标记要对网络中的每一个包执行哪一个地址转换来动态地应用地址转换策略，网络中的 AR 或者 BR 从应用和目的地地址等判断。

(第九变型)

判断地址转换判断单元 39(示于图 5) 中的地址转换策略的功能可以由另一个独立于地址转换判断单元的功能块实现。当预先统一了一个地址转换策略时，不需要具有判断地址转换策略的功能。

(第十变型)

在包流的方向构成处理功能模块的路由器等中，通过对功能模块执行特定的过程，不需要具有根据关于通过什么路径收到包的信息由地址转换判断单元执行的过程流。另外，在对于包的每一个地址字段构成处理功能模块的路由器等中，没有必要存在使用关于由地址转换判断单元在哪一个地址字段中执行包的地址信息的过程流。

(第十一变型)

在上述实施例中，仅仅描述了实现地址转换的功能。但是，当用终端标识地址传送从地址转换网络中的通信终端传送的包时，包会被当作不被认可的包从而被废弃等。也就是，必要时可以加入包过滤功能。

(第十二变型)

在用于交换地址标识信息的地址标识信息更新消息中，当地址标识信息管理服务器向地址转换网络中的 AR 或者 BR 传送消息时，它可以在预先向所有的 AR 或者 BR 分配一个多点传送地址之后被分配。这样，通过将该消息传送给所述多点传送地址，可以减少地址标识信

息更新消息的数量。

(第十三变型)

在上述实施例中，实施了一个地址标识信息管理服务器，每当必要时通过一个地址标识信息管理服务器通知和更新用于规定信息的地址标识信息，比如地址分配等。但是，地址转换网络中的每一个 AR 和 BR 也可以单独交换信息而不用实现一个地址标识信息管理服务器。

(结论)

在本发明中，使用路由器标识以相同格式表示的地址。因此，可以减少由于对地址管理服务器的不必要的查询而导致的地址管理服务器的额外负载、包丢失以及包传送的延迟增加等问题。另外，可以在每一个网络中管理地址标识信息并且当更新地址标识信息时，所述信息可以与另一个地址标识信息管理服务器交换，并被通知给网络中的路由器，从而减少实现每一个网络地址转换网络的成本（为路由器等设置地址标识信息），减少整个网络中通知消息的数量。

如上所述，本发明具有这样的效果：通过正确地识别已有的 IP 地址和路由器比如 AR、BR 等中的终端标识地址和包传送地址，允许地址转换网络中的终端与外部 IP 网络中的 IP 通信终端通信（与外部 IP 网络互连）。

另外，当必要时执行包的地址转换时，可以避免对地址管理服务器的不必要的查询，并可以由每一个网络的管理者自由地确定终端标识地址和包传送地址的分配规则。

此外，在地址转换网络中可以有多多个地址转换策略。例如，在地址转换网络中对包进行包的目的地地址和源地址的地址转换，但是与外部 IP 网络互连时，可以允许不转换源地址的地址转换策略。

另外，可以不是每一个路由器单独地发出通知，而可以是一个地址标识信息管理服务器发出一个通知，从而减少在整个网络中发出的

通知的总数。

图1

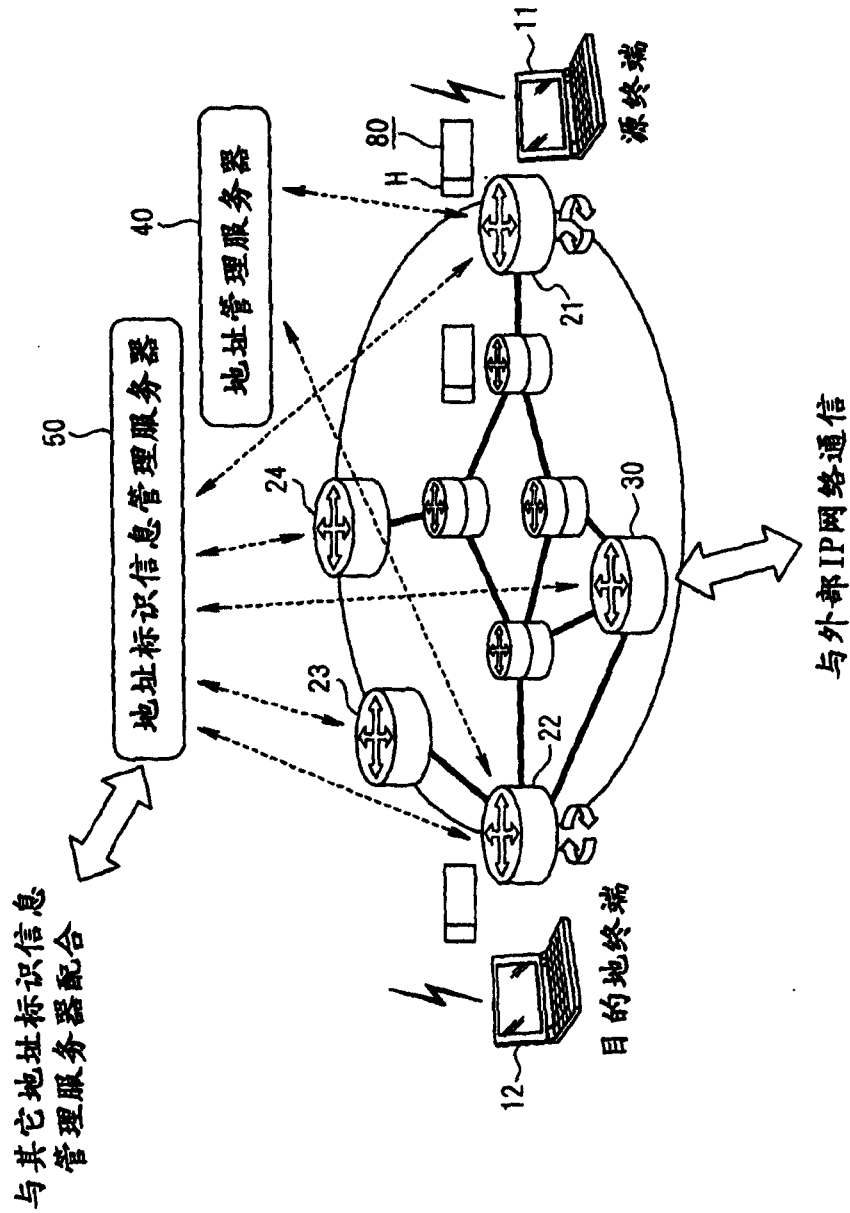


图2

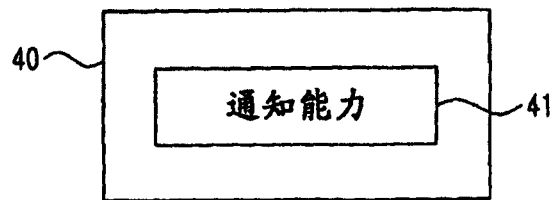
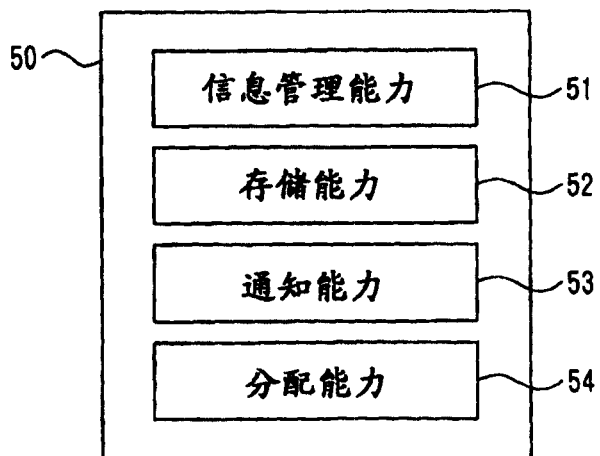


图3



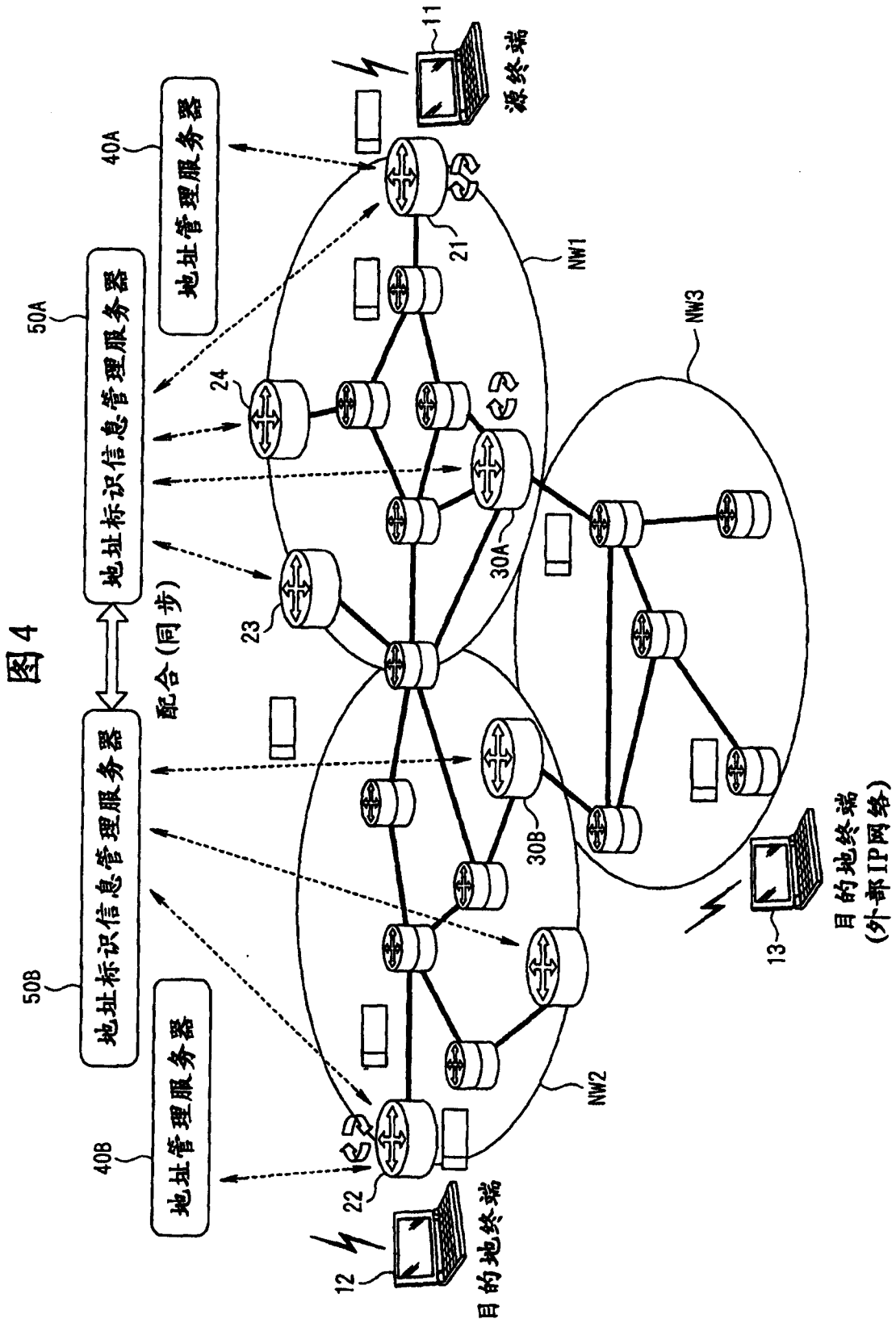


图5

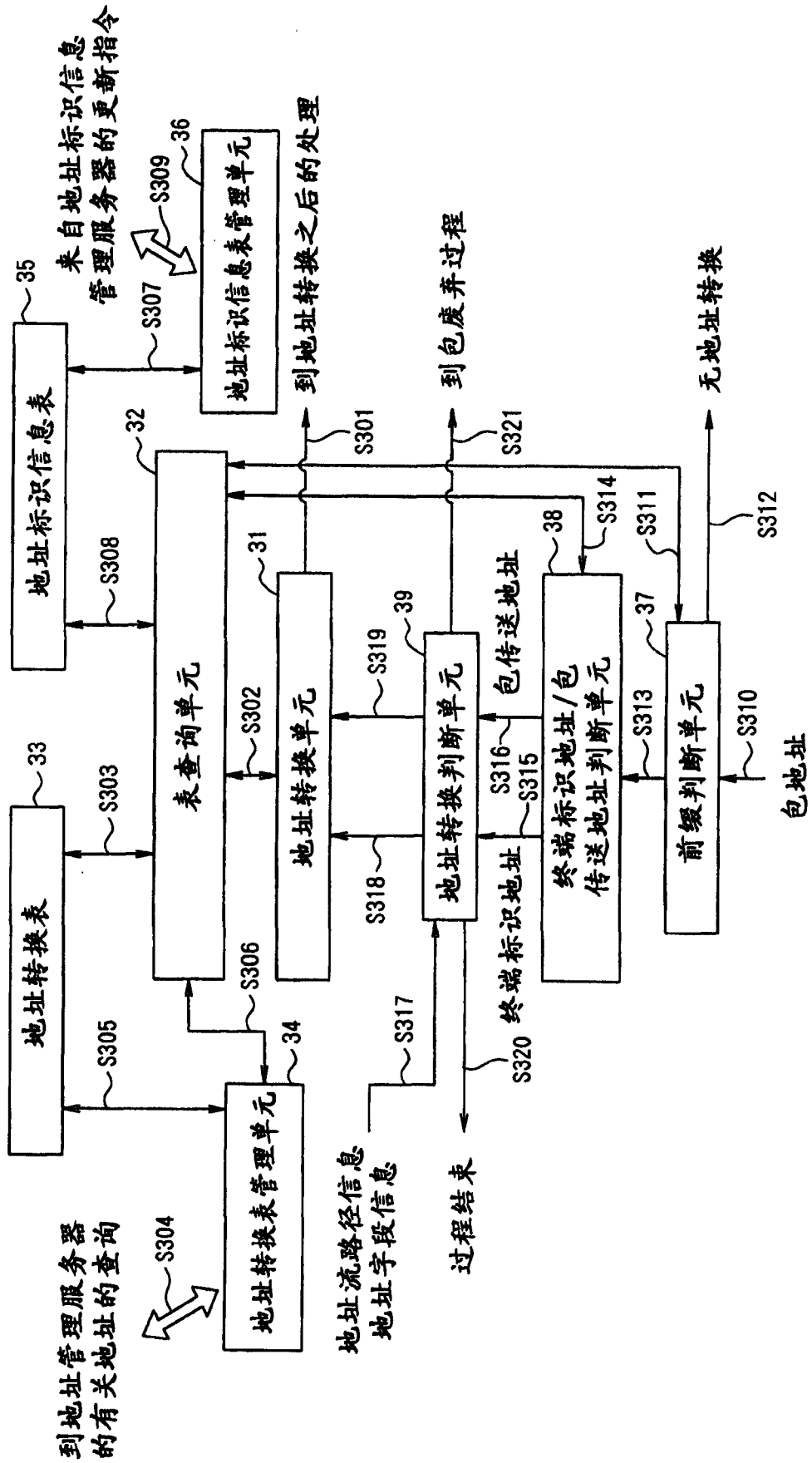


图6

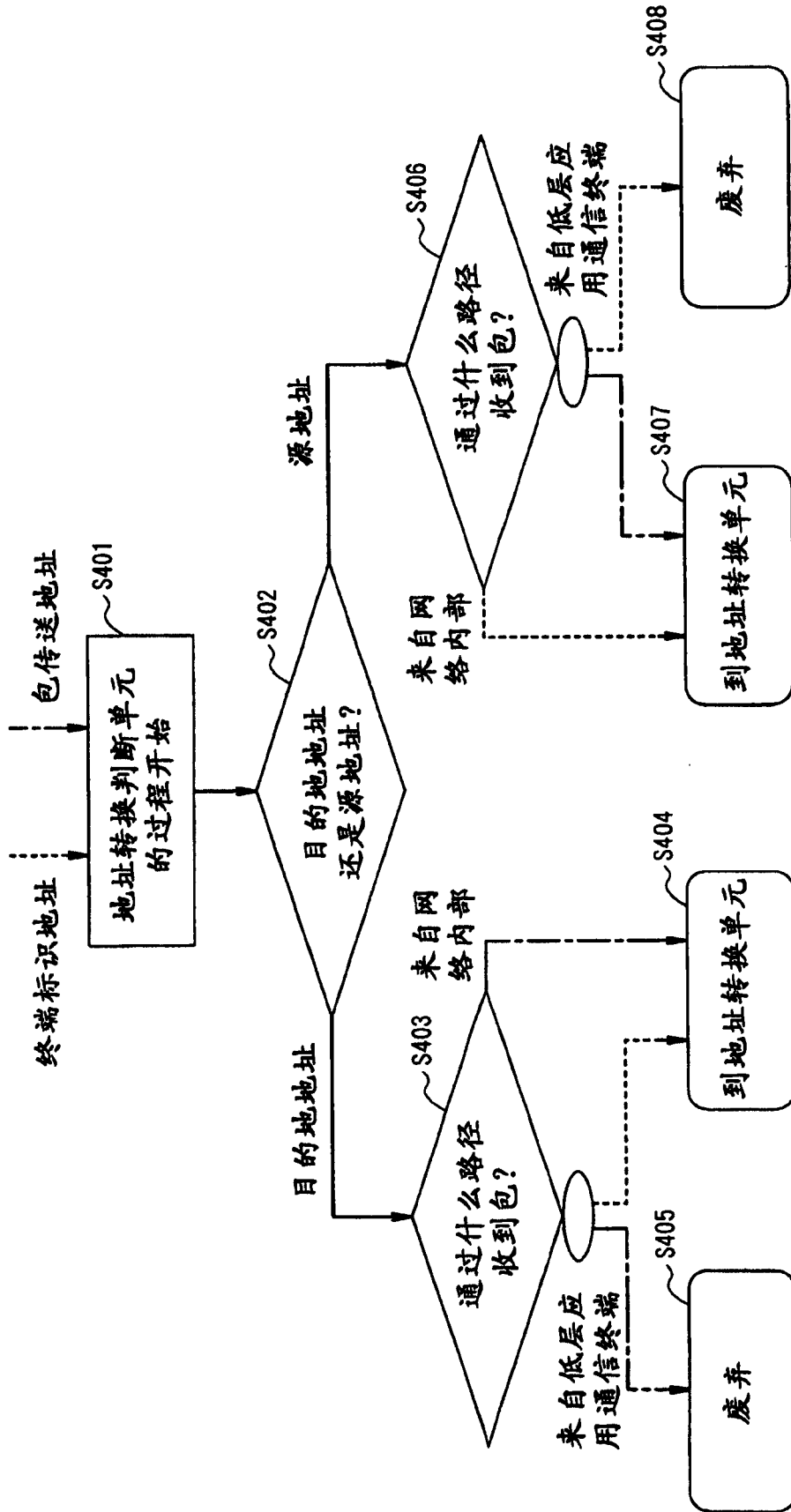


图7

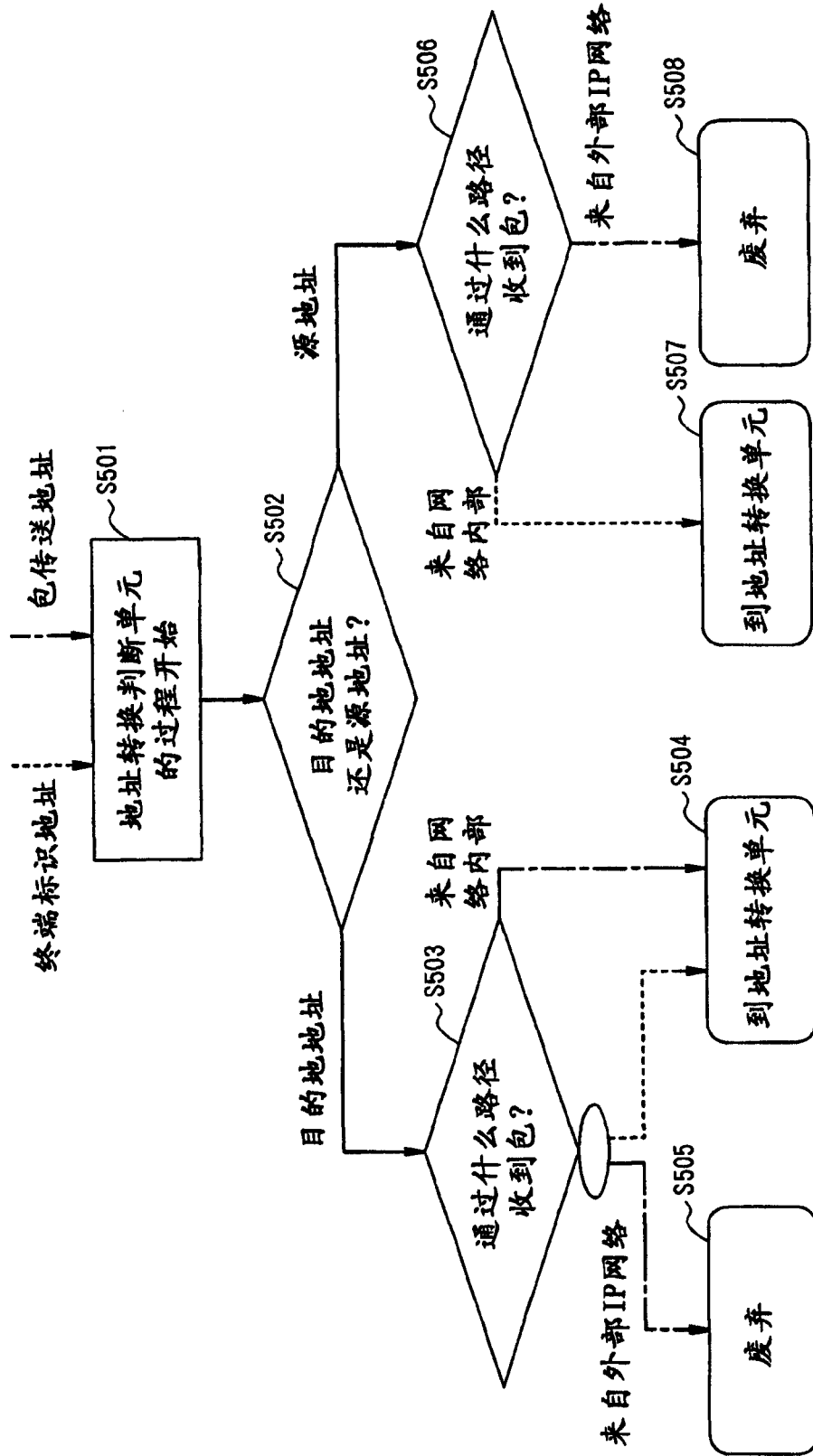


图8

网络前缀信息	地址分配规则信息		可选字段
	判断位	终端标识地址判断位值	
A	33	0	
B	41	1	
C	33	1	
D	49	0	
⋮	⋮	⋮	

图9

地址标识信息更新消息

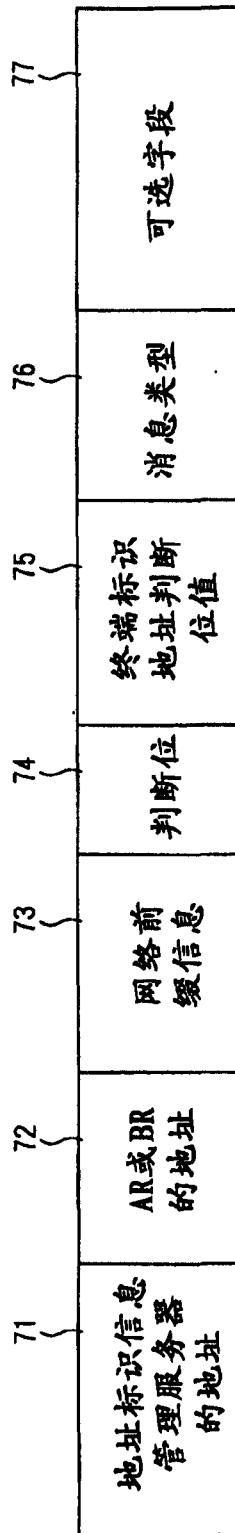


图10A

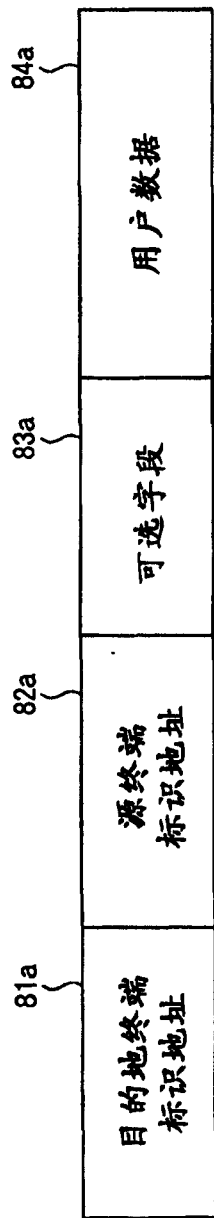


图10B

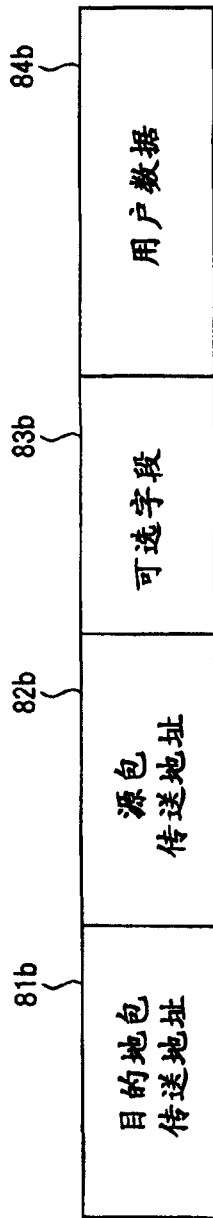


图11

