

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03158665.1

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/56 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04B 7/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009年8月5日

[11] 授权公告号 CN 100525235C

[22] 申请日 2001.5.29 [21] 申请号 03158665.1
分案原申请号 01122194.1

[30] 优先权

[32] 2000.5.30 [33] JP [31] 164720/00

[73] 专利权人 株式会社日立制作所
地址 日本东京都

[72] 发明人 土屋一晓 樋口秀光 泽田素直
野崎信司

[56] 参考文献

US5898686A 1999.4.27

CN1246013A 2000.3.1

审查员 刘欣科

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 李亚非 叶恺东

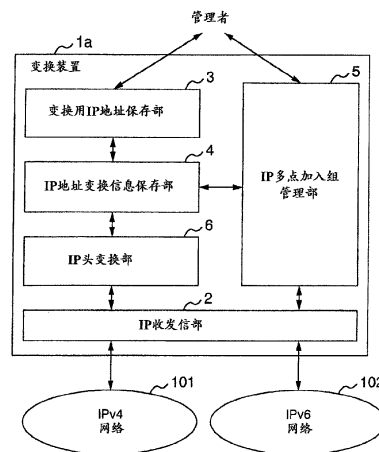
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称

多点通信方法和装置

[57] 摘要

本发明公开了连接 IPv4 网络和 IPv6 网络双方，将 IPv4 多点分组转换为 IPv6 多点分组的通信装置。通信装置保存 IPv6 多点地址，对应保存通信装置加入的 IPv4 网络的多点组的 IPv4 多点地址和所保存的 IPv6 多点地址。而且，通信装置将接收到的 IPv4 多点分组的 IPv4 多点地址转换为对应保存的 IPv6 多点地址，并将多点分组发送给 IPv6 网络。



1. 一种多点分组的中继方法，其特征在于，包括下述步骤：
存储应该中继的 IPv4 多点分组的地址，即 IPv4 多点地址；
接收包含作为地址的上述 IPv4 多点地址的 IPv4 多点分组；
将上述 IPv4 多点地址变换为 IPv6 多点地址；
从上述 IPv4 多点分组生成包含作为目标地址的上述 IPv6 多点地址的 IPv6 多点分组；以及
发送上述生成的 IPv6 多点分组。
2. 如权利要求 1 所述的中继方法，其特征在于，还包括下述步骤：
保存至少一个 IPv6 多点地址；
分配上述保存的 IPv6 多点地址中任意的 IPv6 多点地址，并将 IPv4 多点地址和上述任意的 IPv6 多点地址对应地存储在上述 IPv4 多点地址中，
在上述变换步骤中，将上述 IPv4 多点地址变换为与之对应存储的上述任意的 IPv6 多点地址。
3. 如权利要求 1 所述的中继方法，其特征在于，
在上述变换步骤中，将固定模式追加到上述 IPv4 多点地址中并变换为上述 IPv6 多点地址。
4. 如权利要求 1 所述的中继方法，其特征在于，
在上述变换步骤中，将 96 位的固定模式追加到上述 IPv4 多点地址中并变换为上述 IPv6 多点地址。
5. 如权利要求 1 所述的中继方法，其特征在于，
在上述变换步骤中，将上述 IPv4 多点分组中包含的作为发送源地址的 IPv4 单送地址变换为 IPv6 单送地址。
6. 如权利要求 5 所述的中继方法，其特征在于，还包括下述步骤：
保存至少一个 IPv6 单送地址；
分配上述保存的 IPv6 单送地址中任意的 IPv6 单送地址，并将 IPv4 单送地址和上述任意的 IPv6 单送地址对应地存储在上述 IPv4 单送地址中，

在上述变换步骤中，将上述 IPv4 单送地址变换为与之对应存储的上述任意的 IPv6 单送地址。

7. 如权利要求 5 所述的中继方法，其特征在于，

在上述变换步骤中，将 96 位的固定模式追加到上述 IPv4 单送地址中并变换为上述 IPv6 单送地址。

8. 一种从利用 IPv4 进行通信的至少一个第一装置对利用 IPv6 进行通信的至少一个第二装置中继多点分组的方法，其特征在于，包括以下步骤：

将至少一个第一 IPv4 多点地址存储在上述第二装置，其中所述第一 IPv4 多点地址作为应该中继的 IPv4 多点分组的目的地；

接收从任意的上述第一装置中发送的 IPv4 多点分组；

检查上述接收到的 IPv4 多点分组中包含的作为目的地址的第二 IPv4 多点地址是否包含在上述存储的第一 IPv4 多点地址中；

当上述第二 IPv4 多点地址包含在上述存储的第一 IPv4 多点地址中时，将上述第二 IPv4 多点地址变换为 IPv6 多点地址；

从上述接收到的 IPv4 多点分组中生成包含作为目的地址的上述 IPv6 多点地址的 IPv6 多点分组；以及

发送上述生成的 IPv6 多点分组。

9. 如权利要求 8 所述的中继方法，其特征在于，还包括以下步骤：

保存至少一个 IPv6 多点地址；

分配上述保存的 IPv6 多点地址中任意的 IPv6 多点地址，并将上述第 1 IPv4 多点地址和上述任意的 IPv6 多点地址对应地存储在上述第 1 IPv4 多点地址中，

在上述变换步骤中，将上述第二 IPv4 多点地址变换为与之对应存储的上述任意的 IPv6 多点地址。

10. 如权利要求 8 所述的中继方法，其特征在于，

在上述变换步骤中，将 96 位的固定模式追加到上述第 2 IPv4 多点地址中并变换为上述 IPv6 多点地址。

11. 如权利要求 8 所述的中继方法，其特征在于，

在上述变换步骤中，将上述接收到的 IPv4 多点分组中包含的作为发送源地址的 IPv4 单送地址变换为 IPv6 单送地址。

12. 如权利要求 11 所述的中继方法，其特征在于，还包括以下步骤：

保存至少一个 IPv6 单送地址；

分配上述保存的 IPv6 单送地址中任意的 IPv6 单送地址，并将 IPv4 单送地址和上述任意的 IPv6 单送地址对应地存储在上述 IPv4 单送地址中，

在上述变换步骤中，将上述 IPv4 单送地址变换为与之对应存储的上述任意的 IPv6 单送地址。

13. 如权利要求 11 所述的中继方法，其特征在于，

在上述变换步骤中，将 96 位的固定模式追加到上述 IPv4 单送地址中并变换为上述 IPv6 单送地址。

14. 如权利要求 8 所述的中继方法，其特征在于，

在上述检查步骤中，当上述第二 IPv4 多点地址不包含在上述存储的第一 IPv4 多点地址中时，丢弃上述接收到的 IPv4 多点分组。

多点通信方法和装置

本发明涉及通信网络系统的 IPv4-IPv6 多点通信方法和 IPv4-IPv6 多点通信装置。更具体而言,本发明涉及使用 IPv4 (IPv4: 一互联网协议版本 4) 通信协议的 IPv4 终端和使用 IPv6 (IPv6: 互联网协议版本 6) 通信协议的 IPv6 终端之间的多点通信方法和装置。

作为实现 IPv4 终端和 IPv6 终端之间通信的方法,例举了 USP6, 118, 784 (特开平 11-55319 号公报) 记载的技术。该技术是由通信路径中途的装置 DNS (DNS: 域各系统) 协议扩展技术生成管理 IPv4 地址和 IPv6 地址的对应的 IP 地址变换表,通过基于 IP 地址变换表进行 IPv4 头-IPv6 头变换,可以进行 IPv4 终端和 IPv6 终端之间的通信。

上面示出的现有技术是在 IPv4 终端和 IPv6 终端之间可以进行 IP 单送通信。但是,这样的现有技术没有考虑 IPv4 终端和 IPv6 终端之间的 IP 多点通信。

本发明的目的在于提供在 IPv4 终端和 IPv6 终端之间进行 IP 多点通信的方法,以及可以进行该 IP 多点通信的装置。

本发明的另一目的在于提供在 IPv6 终端接收 IPv4 终端发送的 IP 多点分组的方法,以及可实现该接收的装置。

本发明的另一目的在于提供在 IPv4 终端接收 IPv6 终端发送的 IP 多点分组的方法,以及可实现该接收的装置。

图 1 是本发明实施例 1 的变换装置的结构图。

图 2 是 IPv4 单送地址表的结构图。

图 3 是 IPv4 多点地址表的结构图。

图 4 是 IPv6 单送地址表的结构图。

图 5 是 IPv6 多点地址表的结构图。

图 6 是 IP 地址变换表的结构图。

图 7 是 IPv4 多点加入表的结构图。

图 8 是 IPv6 多点加入表的结构图。

图 9 是本发明实施例 1 的通信网络系统的结构图。

图 10 是在 IPv6 多点客户端通过本发明实施例 1 的变换装置接收 IPv4 多点服务器广播（发送）的 IP 多点分组时的流程图。

图 11 是继续图 10 的流程图。

图 12 是与本发明实施例 1 不同的实施例的通信网络系统的结构图。

图 13 是本发明的通信装置的硬件结构图的一例。

图 14 是 IPv6 头和 IPv4 头的格式。

下面，参照附图说明本发明的实施例。另外，本发明不限于此。

图 1 是本发明实施例 1 的变换装置 1a 的结构图。变换装置 1a 位于 IPv4 网络 101 和 IPv6 网络 102 之间，并进行 IPv4 多点分组和 IPv6 多点分组的 IP 头的相互变换。如图 1 所示，变换装置 1a 由 IP 收发信部 2、变换用 IP 地址保存部 3、IP 地址变换信息保存部 4、IP 多点加入组管理部 5 和 IP 头变换部 6 构成。

IP 收发信部 2 与 IPv4 网络 101 之间进行 IPv4 分组的收发，以及与 IPv6 网络 102 之间进行 IPv6 分组的收发。

变换用 IP 地址保存部 3 保存用于 IP 头变换的 IPv4 单送地址、IPv4 多点地址、IPv6 单送地址、以及 IPv6 多点地址。由 IPv4 单送地址表 31 保存用于 IP 头变换的 IPv4 单送地址。本实施例中，由变换用 IP 地址保存部 3 保存的 IP 地址是按照变换装置 1a 的管理者的指示而预先登录的。但是，除了该方法之外，也可以是变换装置与 DHCP 服务器进行通信，自动取得未用的地址，并保存在变换用 IP 地址保存部 3。由 IPv4 多点地址表 32 保存用于 IP 头变换的 IPv4 多点地址。由 IPv6 单送地址表 33 保存用于 IP 头变换的 IPv6 单送地址。由 IPv6 多点地址表 34 保存用于 IP 头变换的 IPv6 多点地址。由变换用 IP 地址保存部 3 保存并管理这些 IPv4 单送地址表 31、IPv4 多点地址表 32、IPv6 单送地址表 33 以及 IPv6 多点地址表 34。

IP 地址变换信息保存部 4 对应保存 IPv4 单送地址、IPv6 单送地址、IPv4 多点地址和 IPv6 多点地址。IP 地址变换信息保存部 4 将 IPv4 网络 101 上的 IPv4 终端广播（发送）的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址，即 IPv4 多点地址变换为与该 IPv4 多点地址对应保存的 IPv6 多点地址。并且，将该 IPv4 多点分组的 IPv4 发送源地址，即 IPv4 单送地址变换为与该 IPv4 单送地址对应保存的 IPv6 单送地址。

另外，IP 地址变换信息保存部 4 将 IPv6 网络 102 上的 IPv6 终端广播（发送）

的 IPv6 多点分组的 IP 目的地址, 即 IPv6 多点地址变换为与该 IPv6 多点地址对应保存的 IPv4 多点地址。并且, IP 地址变换信息保存部 4 将该 IPv6 多点分组的 IPv6 发送源地址, 即 IPv6 单送地址变换为与该 IPv6 单送地址对应保存的 IPv4 单送地址。

由各 IP 地址变换表 41 保存变换装置 1a 所接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址和与其对应的 IPv6 多点地址、以及该 IPv4 多点分组的 IPv4 发送源地址和与其对应的 IPv6 单送地址。另外, 由各 IP 地址变换表 41 保存所接收的 IPv6 多点分组的 IPv6 目的地址和与其对应的 IPv4 多点地址、以及 IPv6 多点分组的 IPv6 发送源地址和与其对应的 IPv4 单送地址。由 IP 地址变换信息保存部 4 保存并管理该 IP 地址变换表 41。

IP 多点加入组管理部 5 按照变换装置 1a 的管理者的指示, 管理加入变换装置 1a 的 IPv4 多点组和 IPv6 多点组的状态。另外, IP 多点加入组管理部 5 向 IP 地址变换信息保存部 4 指示并登录变换装置 1a 加入的 IPv4 多点组的 IPv4 多点地址和与其对应的 IPv6 多点地址, 或变换装置 1a 加入的 IPv6 多点组的 IPv6 多点地址和与其对应的 IPv4 多点地址。将变换装置 1a 加入的 IPv4 多点组的 IPv4 多点地址保存在 IPv4 多点加入表 51。另外, 分别将变换装置 1a 加入的 IPv6 多点组的 IPv6 多点地址保存在 IPv6 多点加入表 52。由 IP 多点加入组管理部 5 保存并管理 IPv4 多点加入表 51 和 IPv6 多点加入表 52。

IP 头变换部 6 通过 IP 头变换 IP 收发信部 2 传来的 IPv4 多点分组, 生成 IPv6 多点分组。并且, IP 头变换部 6 向 IP 收发信部 2 指示将所生成的 IPv6 多点分组输出给 IPv6 网络 102。

在图 14 (a) 示出 IPv6 头格式。IPv6 头格式由以下字段构成。在“版本”字段存储 IPv6 的版本号“6”。在“优先级”字段存储在网络中路由器中继分组时的处理优先极。在“流量标志”字段存储进行优先控制等时的标识符。在“有效负载长度”字段存储从分组中除去 IPv6 头部的数据部分的长度。在“下一个头标识符”字段存储有关下一 IPv6 头是哪个上层协议的头等的标识符。在“跳限制”字段存储该分组的最大传送次数。还有, 在“发送源 IP 地址”字段存储发送源的 IP 地址, 在“目的地 IP 地址”字段存储目的地的 IP 地址。

图 14 (b) 示出 IPv4 头格式。IPv4 头格式由以下字段构成。在“版本”字段存储 IPv4 的版本号“4”。在“头长度”字段存储 IPv4 头本身的长度。在“服

务类型”字段存储表示通信处理的服务质量的信息。在“分组长度”字段存储在IP处理的数据块加上IPv4头的整个分组的大小。在“标识符”字段存储向上层传数据时作为参考信息使用的标识符。在“碎片偏移”字段存储有关分组分割的控制信息。在“标志”字段存储表示被分割的数据（碎片）在源数据中的位置的信息。在“生存时间”字段存储该分组在网络可存在的时间。在“头检查和”字段存储该IP头的检查和。还有，在“发送源IP地址”字段存储发送源的IP地址，在“目的地IP地址”字段存储目的地的IP地址。

IP头变换部6进行将图14所示的IPv4头变换为IPv6头，将IPv6头变换为IPv4头的处理，并设定变换后的IPv4或IPv6头格式中的各字段的值。另外，本实施例的以下说明中，特别着眼于IP头变换处理中的发送源IP地址和目的地IP地址的地址变换，主要记载了“IP发送源地址”字段和“IP目的地址”字段的变换处理。

该IP头变换中，IP头变换部6向IP地址变换信息保存部4进行查询，并取得对应IPv4多点分组的IPv4目的地址的IPv6多点地址。还有，IPv6头变换部6使用从IP地址变换信息保存部4取得的IPv6多点地址，将该IPv4目的地址变换为IPv6目的地址。同样，IP头变换部6向IP地址变换信息保存部4进行查询，并取得对应IPv4多点分组的IPv4发送源地址的IPv6单送地址。还有，IP头变换部6使用从IP地址变换信息保存部4取得的IPv6单送地址，将该IPv4发送源地址变化为IPv6发送源地址。

而且，IP头变换部6从IP收发信部2传来的IPv6多点分组生成IPv4多点分组，并向IP收发信部2指示输出给IPv4网络101。该IP头变换中，IP头变换部6向IP地址变换信息保存部6进行查询，并取得对应IPv6多点分组的IP目的地址的IPv4多点地址。并且，IP头变换部6使用所取得的IPv4多点地址，将该IPv6多点分组的IPv6目的地址变换为IPv4目的地址。IP头变换部6向IP地址变换信息保存部4进行查询，并取得对应IPv6多点分组的IPv6发送源地址的IPv4单送地址。还有，IP头变换部6使用所取得的IPv4单送地址，将IPv6多点分组的IPv6发送源地址变换为IPv4发送源地址。

图13是图1所示的变换装置的硬件结构的一例。图13中，变换装置1a具有连接IPv4网络101和IPv6网络102的IP-I/O装置133、例如由RAM131和ROM132等构成的存储装置135、执行存储在存储装置135中的程序，并处理

存储在存储装置 135 中的各种数据的运算装置 130。这些 IP-I/O 133、存储装置 135 以及运算装置 130 通过总线 134 相互连接。在此，变换装置 1a 作为存储装置也可以除 RAM 和 ROM 之外还具有硬盘等其他装置。此时，不限制硬盘等直接与总线 134 连接。

图 1 所示的 IP 收发信部 2 由图 13 的作为收发 IP (Internet Protocol) 分组的网络接口的 IP-I/O 装置 133、保存在存储装置 135 的 IP 收发信部 2 的工作所需的程序和、执行该程序的运算装置构成。IP-I/O 装置 133 也可以不是由位于另一场所的运算装置 130 控制，而是 IP-I/O 装置 133、134 其内部具有运算装置 130、存储装置 135，收发 IPv4 网络 101 或 IPv6 网络 102 的分组。

图 1 所示的变换用 IP 地址保存部 3、IP 地址变换信息保存部 4、IP 多点加入组管理部 5 和 IP 头变换部分别由保存在存储装置 135 的各部工作所需的程序和、执行该程序的运算装置 130 构成。

图 2 是 IPv4 单送地址表 31 的结构图。将用于 IP 头变换的 IPv4 单送地址按照变换装置 1a 的管理者的指示预先登录在 IPv4 单送地址表 31。图 2 中，由管理者的指示在 IPv4 单送地址表 31 登录 133.144.93.100~133.144.93.200 的 IPv4 单送地址。

图 3 是 IPv4 多点地址表 32 的结构图。在 IPv4 多点地址表 32 按照变换装置 1a 的管理者的指示预先登录用于 IP 头变换的 IPv4 多点地址。图 3 中，由管理者的指示在 IPv4 多点地址表 32 登录 238.0.0.100~238.0.0.200 的 IPv4 多点地址。

图 4 是 IPv6 单送地址表 33 的结构图。在 IPv6 单送地址表 33 按照变换装置 1a 的管理者的指示预先登录用于 IP 头变换的 IPv6 单送地址。图 4 中，由管理者的指示在 IPv6 单送地址表 33 登录 1::100~1::200 的 IPv6 单送地址。

图 5 是 IPv6 多点地址表 34 的结构图。在 IPv6 多点地址表 34 按照变换装置 1a 的管理者的指示预先登录用于 IP 头变换的 IPv6 多点地址。图 5 中，由管理者的指示在 IPv6 多点地址表 34 登录 file::100~file::200 的 IPv6 多点地址。

图 6 是 IP 地址变换表 41 的结构图。IP 地址变换表 41 对应保存作为由变换装置 1a 接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址的 IPv4 多点地址和、由 IP 多点加入组管理部 5 的指示从变换用 IP 地址保存部 3 取得的 IPv6 多点地址。而且，IP 地址变换表 41 对应保存作为由变换装置 1a 接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 发送源地址的 IPv4 单送地址和、由 IP 地址变换信息保存部 4 的指示从变换用 IP

地址保存部3取得的IPv6单送地址。

另外,IP地址变换表41对应保存作为由变换装置1a接收的IPv6多点分组的IPv6目的地址的IPv6多点地址和、由IP多点加入组管理部5的指示从变换用IP地址保存部3取得的IPv4多点地址。而且,IP地址变换表41对应保存作为由变换装置1a接收的IPv6多点分组的IPv6发送源地址的IPv6单送地址和、由IP地址变换信息保存部4的指示从变换用IP地址保存部3取得的IPv4单送地址。

图7是IPv4多点加入表51的结构图。在IPv4多点加入表51登录按照变换装置1a的管理者的指示变换装置1a加入的IPv4多点组的IPv4地址。

图8是IPv6多点加入表52的结构图。在IPv6多点加入表52登录按照变换装置1a的管理者的指示变换装置1a加入的IPv6多点组的IPv6地址。

以上,图2~图8所示的各表例如由运算装置130的控制存储在存储装置135的各存储区。

图9是通过变换装置1a连接了IPv4网络101和IPv6网络102的通信网络系统的模式图。在IPv4网络101连接按IPv4广播(发送)多点分组的IPv4多点服务器104和、按IPv4接收多点分组的IPv4多点客户端105。同样,在IPv6网络102连接按IPv6广播(发送)多点分组的IPv6多点服务器106和、按IPv6接收多点分组的IPv6多点客户端107。

在此,设对变换装置1a分配IPv4地址133.144.93.1和IPv6地址1::1。设对IPv4多点服务器104分配IPv4地址133.144.93.2。设对IPv4多点客户端105分配IPv4地址133.144.93.3。设对IPv6多点服务器106分配IPv6地址1::2。设对IPv6多点客户端107分配IPv6地址1::3。

另外,设IPv4多点服务器104将目的地址为IPv4多点地址(238.0.0.1)的IPv4多点分组广播(发送)给IPv4网络101。同样,设IPv6多点服务器106将目的地址为IPv6多点地址(ffle::1)的IPv6多点分组广播(发送)给IPv6网络102。

另外,图9中IPv4网络101和IPv6网络102在物理上完全分离,但在IPv4网络101和IPv6网络102在物理上混合在同一网络中的情况下,变换装置1a也通过以后的实施例的说明而起同样作用。

图10和图11是由变换装置1a接收IPv4多点服务器104向目的地址使用

238.0.0.1 的 IPv4 多点地址广播（发送）给 IPv4 网络 101 的 IPv4 多点分组，并进行 IP 头变换处理，输出给 IPv6 网络 102 时工作的流程图。

IPv4 多点服务器 104 将目的地址为 238.0.0.1 的 IPv4 多点地址的 IPv4 多点分组广播（发送）IPv4 网络 101（图 10）。

变换装置 1a 的管理者为了将 IPv4 多点分组变换为 IPv6 多点分组，并转发给 IPv6 网络 102，向 IP 多点加入组管理部 5 指示将 IPv4 多点地址（238.0.0.1）的多点组加入变换装置 1a。

IP 多点加入组管理部 5 接受来自管理者的指示，先将 IPv4 多点地址（238.0.0.1）登录到 IPv4 多点加入表 51。接着，IP 多点加入组管理部 5 向 IP 变换信息保存部 4 指示将 IPv4 多点地址（238.0.0.1）和与其对应的 IPv6 多点地址登录到 IP 地址变换表 41。

IP 变换信息保存部 4 在 IP 多点地址（238.0.0.1）检索 IP 地址变换表 41，如果发现该项目，将它报告给 IP 多点加入组管理部 5。如果没有发现该项目，IP 变换信息保存部 4 从变换用 IP 地址保存部 3 取得 IPv6 多点地址，对应 IPv4 多点地址（238.0.0.1）登录到 IP 地址变换表 41。接着，IP 变换信息保存部 4 向 IP 多点加入组管理部 5 报告在 IP 地址变换表 41 登录了 IPv4 多点地址（238.0.0.1）和与该地址对应的 IPv6 多点地址。图 10 的该步骤中，由于没有发现该项目，所以 IP 变换信息保存部 4 从变换用 IP 地址保存部 3 取得 IPv6 多点地址（ffle::100），对应 IPv4 地址（238.0.0.1）登录到 IP 地址变换表 41，并将它报告给 IP 多点加入组管理部 5。

IP 多点加入组管理部 5 一从 IP 变换信息保存部 4 接受将对应 IPv4 多点地址（238.0.0.1）的项目登录到 IP 地址变换表 41 的报告，就向 IP 收发信部 2 指示将表示 IPv4 地址（238.0.0.1）加入 IP 多点组的“IGMP Membership Report”消息（IGMP: Internet Group Management Protocol）发送给 IPv4 网络 101。

IP 收发信部 2 按照 IP 多点加入组管理部 5 的指示，将“IGMP Membership Report”消息发送给 IPv4 网络 101。

这样，变换装置 1a 可以使用 238.0.0.1 的 IPv4 多点地址接收 IPv4 多点服务器 104 广播（发送）给 IPv4 网络 101 的 IPv4 多点分组，并进行图 11 所示的处理。

变换装置 1a 由 IP 收发信部 2 从 IPv4 网络 101 接收 IPv4 多点分组。IP 收发

信部 2 向 IP 多点加入组管理部 5 查询变换装置 1a 接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址是否加入在多点组。

IP 多点加入组管理部 5 调查所接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址是否登录在 IPv4 多点加入表 51，并将其结果（已加入/未加入）报告给 IP 收发信部 2。图 11 的该步骤中，由于 238.0.0.1 的 IPv4 地址登录在 IPv4 地址 IPv4 多点加入表 51，所以 IP 多点加入组管理部 5 向 IP 收发信部 2 报告已加入。

IP 收发信部 2 如果从 IP 多点加入组管理部 5 接收到未加入的报告，则丢弃 IPv4 多点分组。如果从 IP 多点加入组管理部 5 接收到已加入的报告，则 IP 收发信部 2 将 IPv4 多点分组传给 IP 头变换部 6。图 11 的该步骤中，由于接收已加入的报告，所以 IP 收发信部 2 将 IPv4 多点分组传给 IP 头变换部 6。

IP 头变换部 6 一从 IP 收发信部 2 接受 IPv4 多点分组，就向 IP 地址变换信息保存部 4 查询分别与 IPv4 目的地址和 IPv4 发送源地址对应的 IPv6 地址。

IP 地址变换信息保存部 4 首先调查 IPv4 目的地址是否登录在 IP 地址变换表 41，在已登录时，将与其对应的 IPv6 多点地址报告给 IP 头变换部 6。在 IPv4 目的地址没有登录在 IP 地址变换表 41 时，IP 地址变换信息保存部 4 向 IP 头变换部 6 报告没有登录。在此，由于 IPv4 目的地址（238.0.0.1）登录在 IP 地址变换表 41，所以 IP 地址变换信息保存部 4 将与其对应的 IPv6 地址（ffle::100）报告给 IP 头变换部 6。

接着，IP 地址变换信息保存部 4 调查 IPv4 发送源地址是否登录在 IP 地址变换表 41，在已登录时，将与其对应的 IPv6 单送地址报告给 IP 头变换部 6。在 IPv4 发送源地址没有登录在 IP 地址变换表 41 时，IP 地址变换信息保存部 4 从变换用 IP 地址保存部 3 取得 IPv6 单送地址。接着，IP 地址变换信息保存部 4 对应于所取得的 IPv6 单送地址和 IPv4 发送源地址登录到 IP 地址变换表 41 之后，向 IP 头变换部 6 报告已登录的 IPv6 单送地址。图 11 的该步骤中，由于 IPv4 发送源地址（133.144.93.2）没有登录在 IP 地址变换表 41，所以 IP 地址变换信息保存部 4 从变换用 IP 地址保存部 3 取得 IPv6 单送地址（1::100），并登录到 IP 地址变换表 41 之后，向 IP 头变换部 6 报告 IPv6 单送地址（1::100）。

IP 头变换部 6 从 IP 地址变换信息保存部 4 接收分别与已接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址、IPv4 发送源地址对应的 IPv6 多点地址、IPv6 单送地址的报告。接着，IP 头变换部 6 从由 IP 头变换接收的 IPv4 多点分组生成 IPv6 多点

分组，并向 IP 收发信部 2 指示将已生成的 IPv6 多点分组输出给 IPv6 网络。IP 头变换部 6 将 IPv4 目的地址变换为对应的 IPv6 多点地址，同时将 IPv4 发送源地址变换为对应的 IPv6 单送地址。IP 头变换部 6 在从 IP 地址变换信息保存部 4 接收到所接收的 IPv4 多点分组的 IPv4 目的地址没有登录在 IP 地址变换表 41 的报告时，丢弃所接收的 IPv4 多点分组。图 11 的该步骤中，IP 头变换部 6 从 IP 地址变换信息保存部 4 接收对应 IPv4 目的地址 (238.0.0.1) 的 IPv6 多点地址 (ffle::100) 和对应 IPv4 发送源地址 (133.144.93.2) 的 IPv6 单送地址 (1::100) 的报告。接着，IP 头变换部 6 将 IPv4 目的地址 (238.0.0.1) 变换为使用了 IPv6 多点地址的 IPv6 目的地址 (ffle::100)，将 IPv4 发送源地址 (133.144.93.2) 变换为使用了 IPv6 单送地址的 IPv6 发送源地址 (1::100)。变换装置 1a 通过进行以上处理，从 IPv4 多点分组生成 IPv6 多点分组。接着，变换装置 1a 将生成的 IPv6 多点分组通过 IP 收发信部 2 输出给 IPv6 网络 102。

IPv6 多点客户端 107 通过将由变换装置 1a 生成的 IPv6 多点分组的 IPv6 目的地址 (ffle::100) 加入 IPv6 多点组，可以接收该 IPv6 多点分组。

通过以上处理，IPv6 多点客户端 107 可以接收 IPv4 多点服务器 104 用 238.0.0.1 的 IPv4 地址广播 (发送) 给 IPv4 网络 101 的 IP 多点分组。

本实施例中说明了在 IPv6 多点客户端 107 接收 IPv4 多点服务器 104 用 238.0.0.1 的 IPv4 地址广播 (发送) 给 IPv4 网络 101 的 IPv4 多点分组的情况。另一方面，即使在 IPv4 多点客户端 105 接收 IPv6 多点服务器 106 以 ffile::1 的 IPv6 多点地址作为目的地址广播 (发送) 给 IPv6 网络 102 的 IPv6 多点分组的情况下，在变换装置 1a 进行同样的处理即可。首先，变换装置 1a 加入 IPv6 多点服务器 106 广播 (发送) 给 IPv6 网络 102 的 IPv6 多点分组的组。因此，变换装置 1a 的 IP 多点加入组管理部 5 向 IP 收发信部 2 指示例如将 RFC (Request For Comments) 2701 记载的 “Multicast Listener Report” 消息发送给 IPv6 网络 102。这样，变换装置 1a 使用 ffile::1 的 IPv6 多点地址，可以接收 IPv6 多点服务器 106 广播给 IPv6 网络 102 的 IPv6 多点分组。

IP 头变换部 6 将 IPv6 多点分组的 IPv6 目的地址 (ffle::1) 变换为对应其 IPv6 多点地址保存在 IP 地址变换表 41 的 IPv4 多点地址，将 IPv6 发送源地址变换为对应其 IPv6 单送地址保存在 IP 地址变换表 41 的 IPv4 单送地址。接着，变换装置 1a 由 IP 头变换部 6 对从 IPv6 网络 102 接收的 IPv6 多点分组进行 IP 头变换

部6的IP头变换处理。

接着,变换装置1a将生成的IPv4多点分组通过IP收发信部2输出给IPv4网络101。通过以上处理,IPv4多点客户端105可以接收由变换装置1a生成,并输出给IPv4网络的IPv4多点分组。

本实施例中,变换装置1a对管理者指示的IPv4多点分组进行了IP头变换。此外,变换装置1a也可以对监视IPv4网络101而自动检测出的IPv4多点分组进行IP头变换。同样,变换装置1a也可以对监视IPv6网络102而自动检测出的IPv6多点分组进行IP头变换。

本实施例中说明了将IPv4多点服务器104广播(发送)给IPv4网络101的IPv4多点分组的IPv4目的地址(238.0.0.1)变换为从变换用IP地址保存部3取得的IPv6多点地址(ffle::100)的情况。此外,变换装置1a也可以将接收的IPv4多点分组的IPv4目的地址(238.0.0.1)变换为在其上一级位追加了固定模式的128位的IPv6地址(例如,ffle::ffff:238.0.0.1)。

如图9所示,本实施例中说明了变换装置1a和IPv4多点服务器104连接在同一IPv4网络101的情况。此外,如图12所示,对于变换装置1a和IPv4多点服务器104连接在不同的IPv4网络的情况也是同样的。此时,在IPv4多点路由器121接收变换装置1a为了加入238.0.0.1的IPv4地址而发送的IGMP消息,在IPv4多点路由器121、122之间采用多点路由协议,使IPv4多点分组从IPv4多点服务器104到达变换装置1a。对于变换装置1a和IPv6多点服务器104连接不同的IPv6网络的情况也是同样的。

根据本实施例,在IPv4终端和IPv6终端之间可以进行IP多点通信。其结果,IPv6终端可以接收从IPv4终端广播(发送)的IP多点分组。另外,IPv4终端可以接收从IPv6终端广播(发送)的IP多点分组。

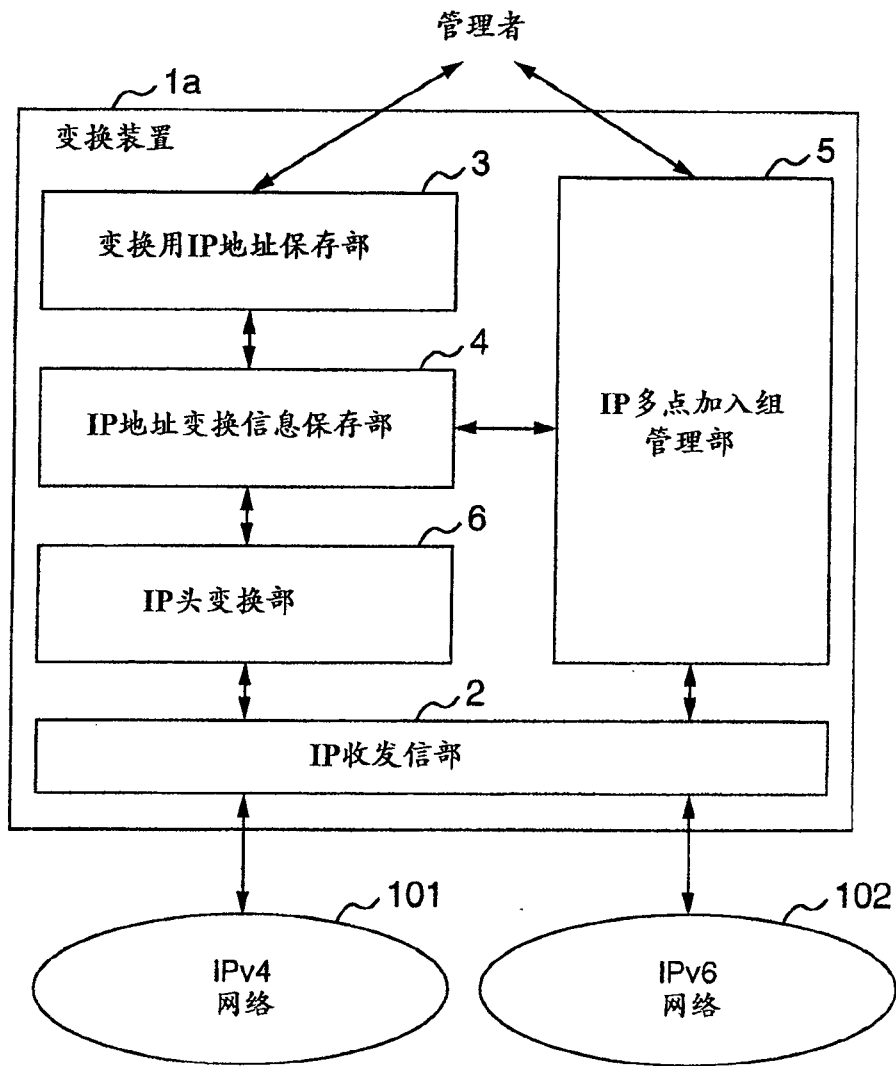


图 1

31

IPv4 单送地址表

| 项号 | IPv4 地址 |
|----|----------------|
| 1 | 133.144.93.100 |
| 2 | 133.144.93.101 |
| ⋮ | ⋮ |
| | 133.144.93.200 |

图 2

32

IPv4 多点地址表

| 项号 | IPv4 地址 |
|----|-------------|
| 1 | 238.0.0.100 |
| 2 | 238.0.0.101 |
| ⋮ | ⋮ |
| | 238.0.0.200 |

图 3

33

IPv6 单送地址表

| 项号 | IPv6 地址 |
|----|---------|
| 1 | 1::100 |
| 2 | 1::101 |
| : | : |
| | 1::200 |

图 4

34

IPv6 多点地址表

| 项号 | IPv6 地址 |
|----|-----------|
| 1 | ff1e::100 |
| 2 | ff1e::101 |
| : | : |
| | ff1e::200 |

图 5

41
IP 地址变换表

| 项号 | IPv4 地址 | IPv6 地址 |
|----|--------------|-----------|
| 1 | 238.0.0.1 | ff1e::100 |
| 2 | 133.144.93.2 | 1::100 |
| . | . | . |
| . | . | . |
| . | . | . |

图 6

51
IPv4 多点加入表

| 项号 | IPv4 地址 |
|----|-----------|
| 1 | 238.0.0.1 |
| . | . |
| . | . |
| . | . |

图 7

52

IPv6 多点加入表

| 项号 | IPv6 地址 |
|----|---------|
| 1 | ff1e::1 |
| 2 | . |
| . | . |
| . | . |

图 8

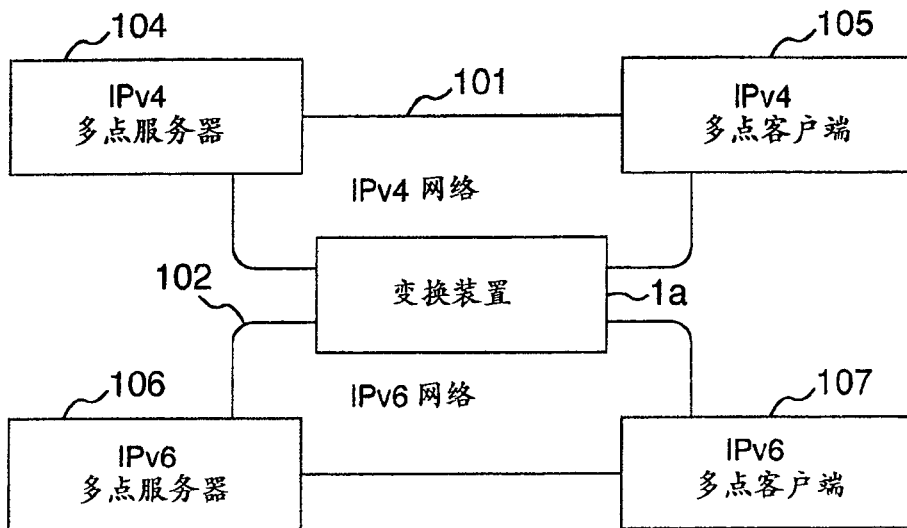


图 9

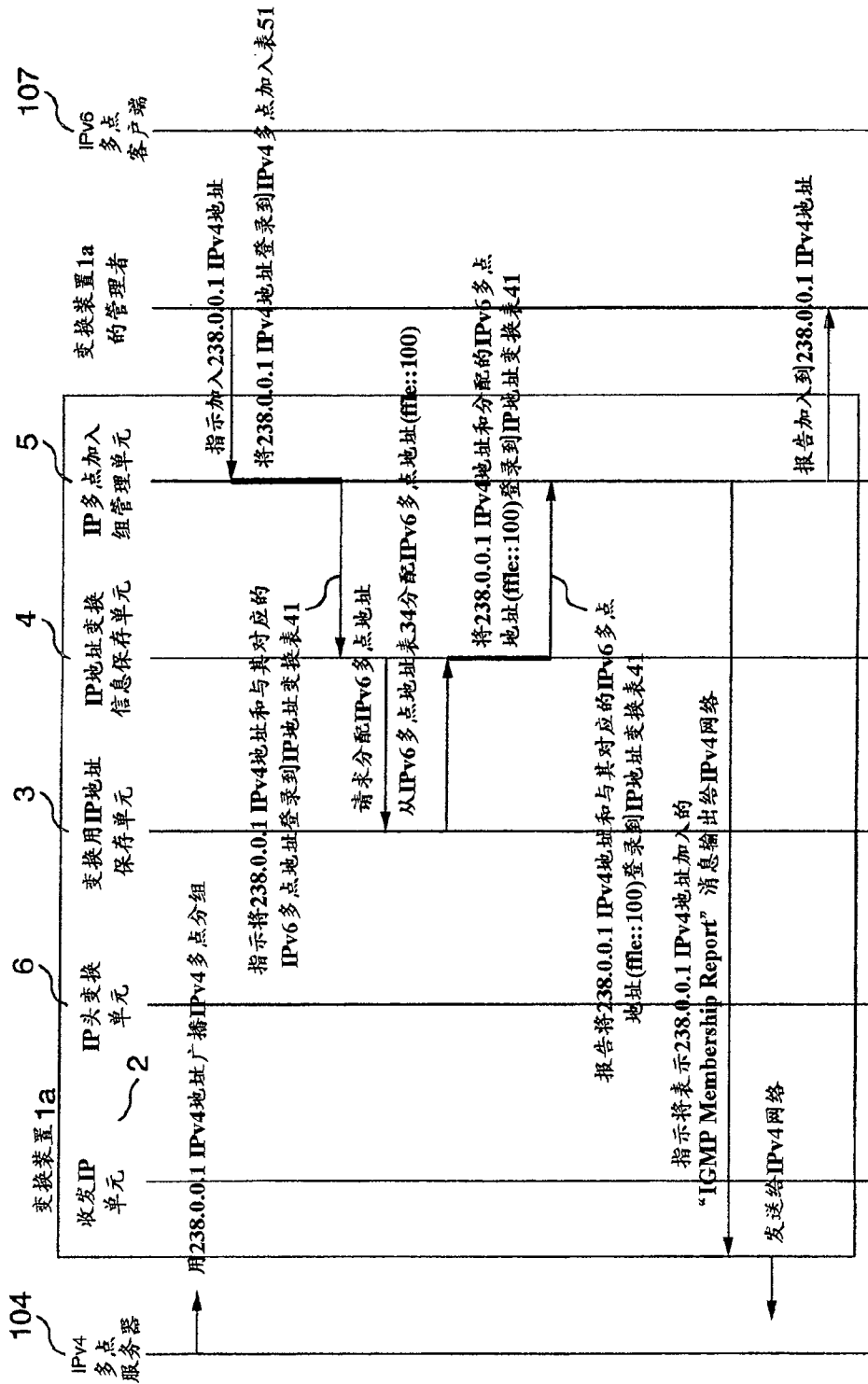


图 10

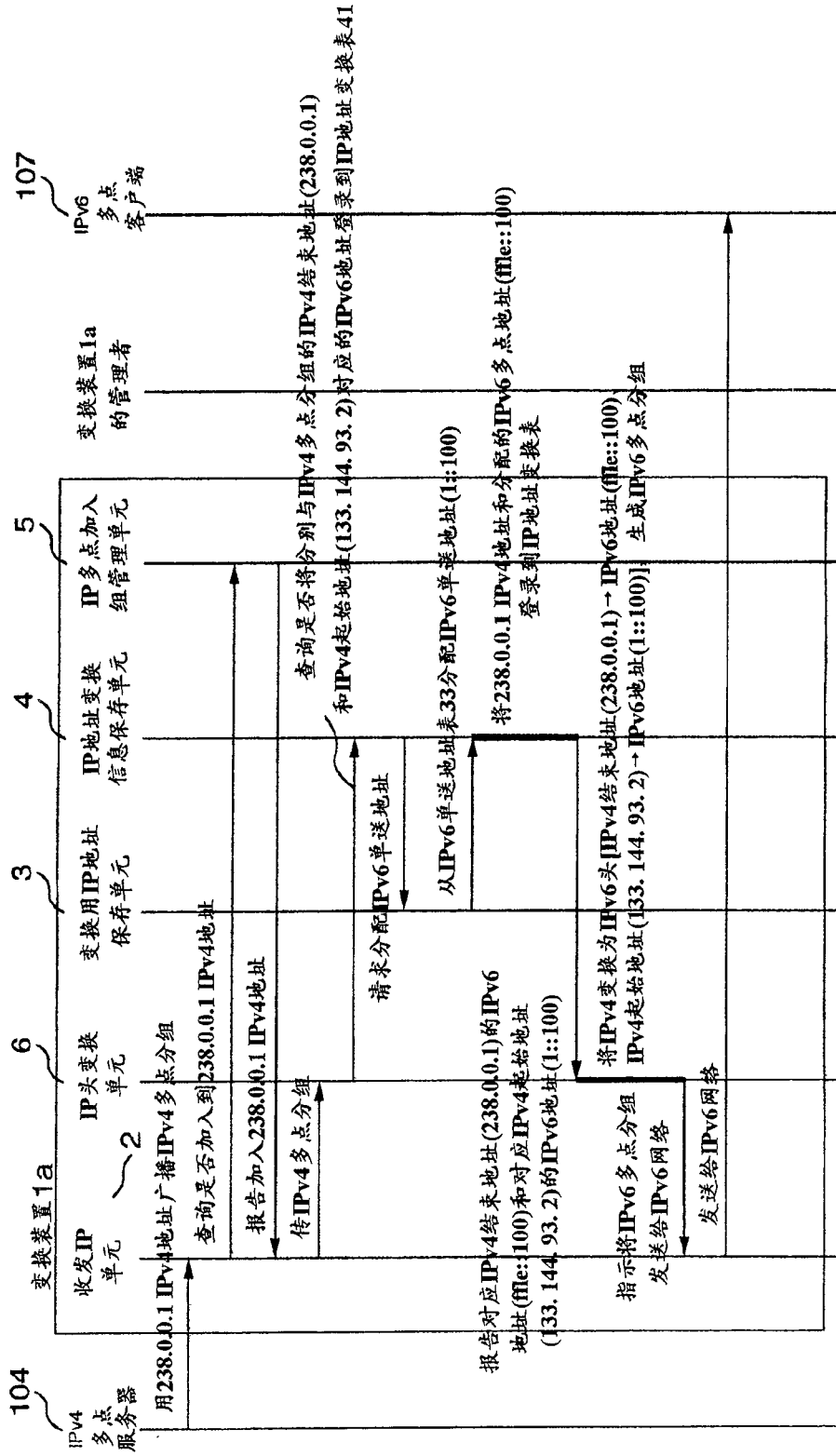


图 11

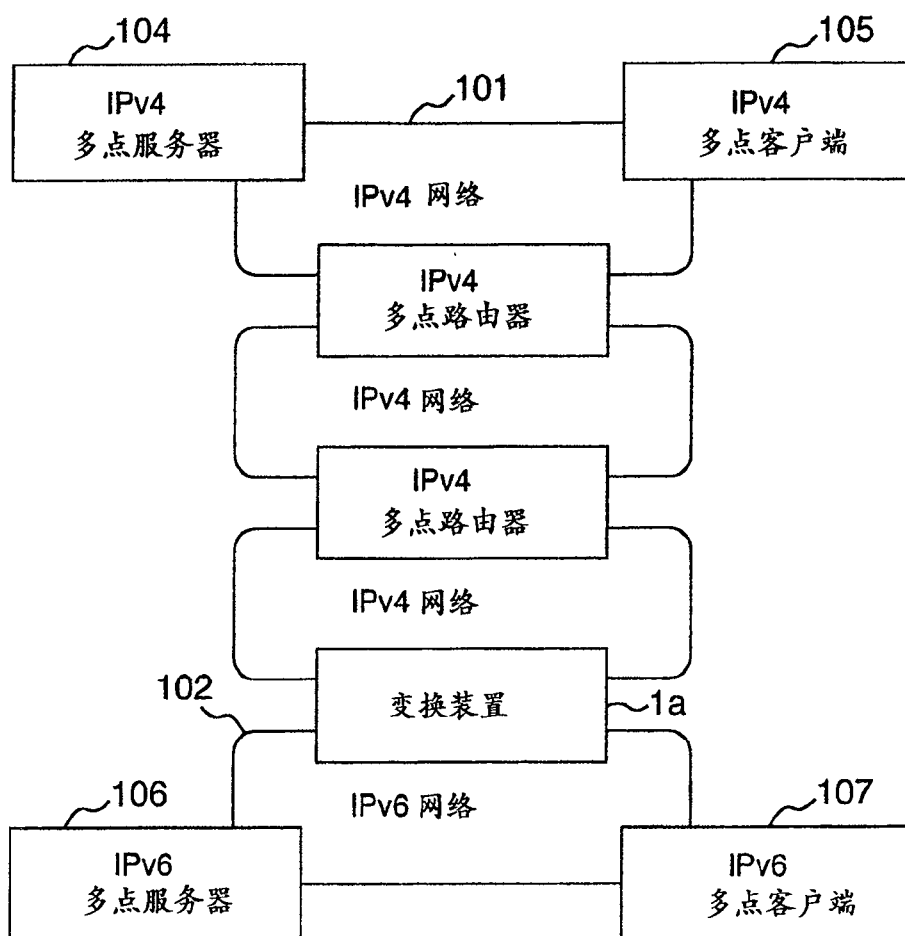


图 12

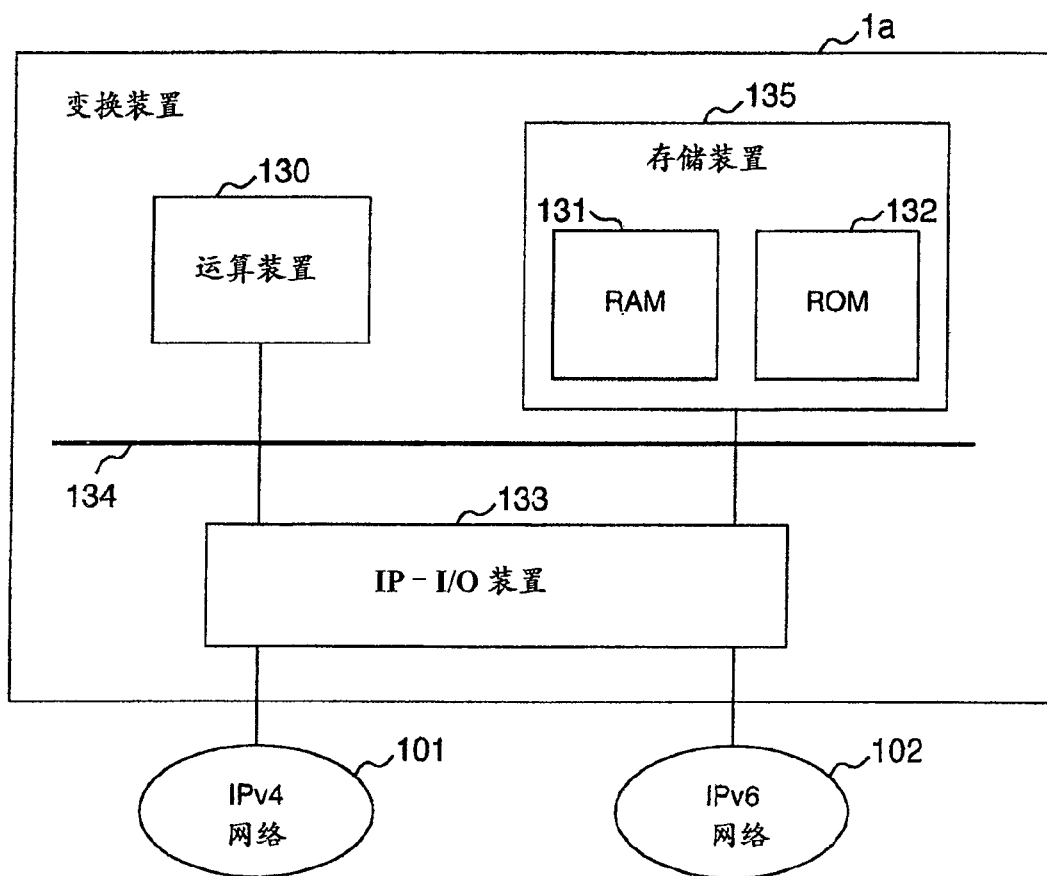
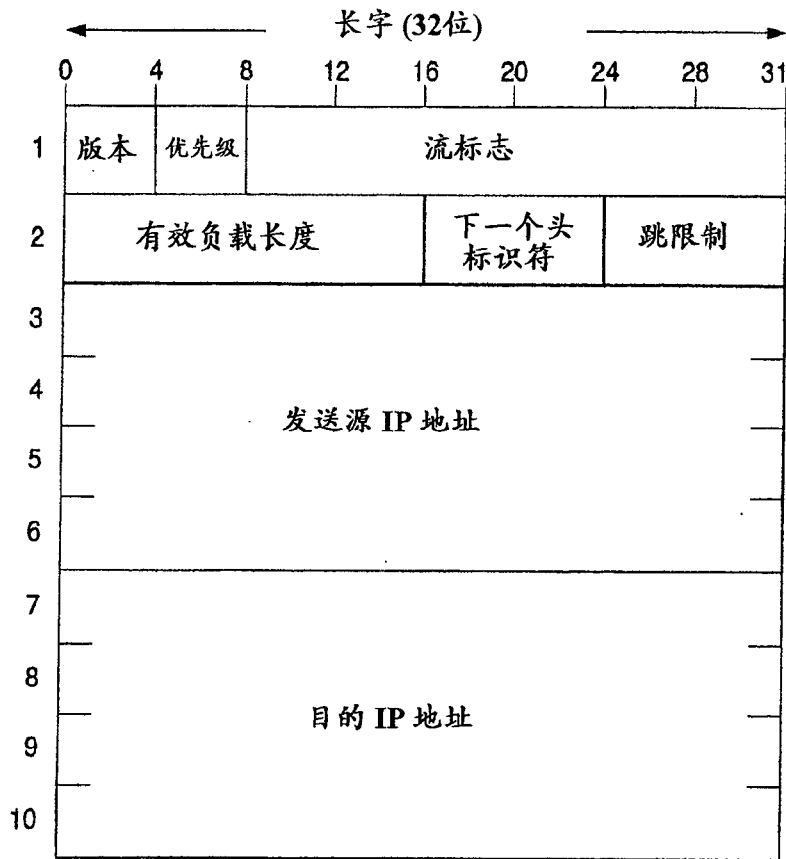
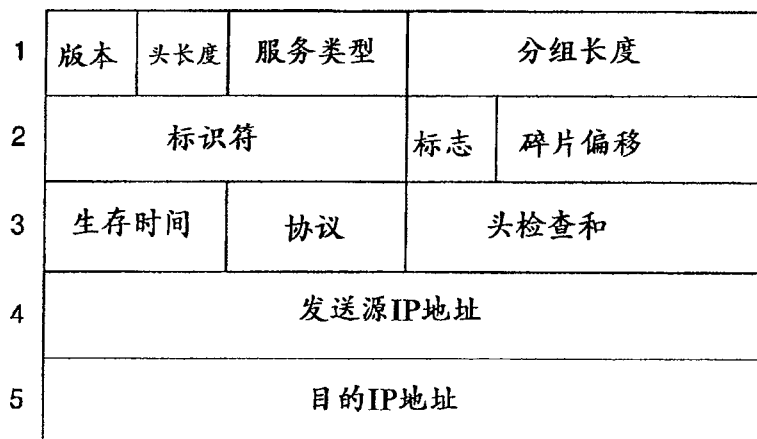


图 13

IPv6 AND IPv4 头格式



a) IPv6 头格式



b) IPv4 头格式

图 14