

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101006707 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200580028358. 4

(22) 申请日 2005. 08. 11

(30) 优先权数据

04019739. 4 2004. 08. 19 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 02. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2005/053964 2005. 08. 11

(87) PCT申请的公布数据

W02006/018420 DE 2006. 02. 23

(73) 专利权人 诺基亚西门子通信有限责任两合公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 R·斯塔德曼 T·泰默

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 刘春元 魏军

(51) Int. Cl.

H04L 29/12(2006. 01)

H04L 12/28(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6771673 B1, 2004. 08. 03, 全文.

WO 03/067821 A1, 2003. 08. 14, 全文.

US 20030037163 A1, 2003. 02. 20, 全文.

CN 1342361 A, 2002. 03. 27, 全文.

审查员 岳跃平

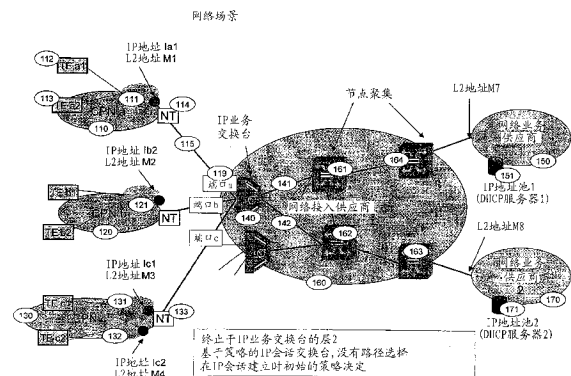
权利要求书 5 页 说明书 6 页 附图 10 页

(54) 发明名称

通过接入网络在客户网络与 IP 供应商网络之间交换 IP 分组的方法

(57) 摘要

本发明使得能够以与 IP 业务供应商无关的方式通过一种接入网络向多个不同的 IP 网络的终端客户的 IP 会话, 而不为此需要 PPPoE。根据本发明该技术问题通过借助于一种配属给 IP 会话的数据交换数据分组完成。



1. 通过一种接入网络在客户网络与 IP 供应商网络之间交换 IP 分组的方法,根据所述方法在所述接入网络的一种网络元件中

a) 借助于一个配属给客户网络的层 2 地址和一个配属给该层 2 地址的 IP 地址来寄存一个客户网络与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 会话,

b) 借助于一种配属于所述 IP 供应商网络的层 2 地址确定所述网络元件与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 业务连接,

c) 把一个活动的 IP 会话配属给至少一个 IP 业务连接和 / 或把多个活动的 IP 会话配属给同一个 IP 业务连接,

d) 借助于所述的配属进行从活动的 IP 会话到业务连接的 IP 分组交换以及相反方向的 IP 分组交换,

其中,基于所述配属,

a) 其中向所述网络元件传输一个 IP 会话的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址和 / 或属性,在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的业务连接配属的层 2 地址和 / 或属性进行替代,和 / 或

b) 其中向所述网络元件传输多个 IP 业务连接的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址和 / 或属性,在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的 IP 会话所配属的层 2 地址和 / 或属性进行替代。

2. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

在通过所述网络元件建立 IP 会话时,借助于会话建立消息来获知对一个 IP 业务连接的一种 IP 会话配属。

3. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

在会话建立以后通过会话修改消息改变对一个 IP 业务连接的一种 IP 会话配属。

4. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

一个 IP 分组通过 IPv4 分组或者一个 IPv6 分组给出。

5. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

附加地借助于一或者多个所述网络元件的物理端口寄存一个 IP 会话。

6. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

以与到达的一个 IP 会话的 IP 分组中的目标 IP 地址无关的方式用同一个 IP 业务连接或者同样的 IP 业务连接交换一个 IP 会话的所有 IP 分组。

7. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

通过一种以太网 MAC 地址确定一种层 2 地址。

8. 如权利要求 1 所述的方法,

其特征在于,

通过一段 ATM 线路的 VPINCI 对来确定一种层 2 地址。

9. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

通过一段 MPLS 线路的一个或者多个 MPLS 标签确定一种层 2 地址。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，通过一个帧中继线路的一个 DLCI 确定一种层 2 地址。

11. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

一种 IP 会话附加地通过其它的 IP 地址和 / 或通过以下属性的一个或者多个进行表征：

a) 一种以太网 VLAN 标签

b) 一种以太网 . 1p 代码点

c) 要交换的 IP 分组的一个 DSCP 代码点

d) 所述网络元件的一种层 2 地址。

12. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

一种 IP 业务连接附加地由以下属性中的一个或者多个确定：

a) 一种以太网 VLAN 标签

b) 一种以太网 . 1p 代码点

c) 一个 DSCP 代码点

d) 所述网络元件的一种层 2 地址。

13. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

通过 IPv6 路由器发现 / 无状态地址自动配置消息来建立 IP 会话。

14. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

IP 会话通过 DHCP 消息建立。

15. 如权利要求 1 或 2 所述的方法，

其特征在于，

会话修改消息通过 DHCP_ 请求消息给出。

16. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

在 IP 会话建立的情况下，附加地采用 802. 1x 消息。

17. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法，

其特征在于，

所述网络元件对基于会话建立消息或者会话修改消息的信息的 IP 会话进行一种“策略强化”。

18. 如权利要求 1 所述的方法，

其特征在于，

通过所述网络元件对 IP 会话监视所述 DHCP 租用时间,并且该租用时间到期以后解除所述 IP 会话。

19. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法,
其特征在于,

在网络元件中实现一种 IPv6 邻近点发现代理,通过客户方的和网络方的邻近点发现请求以所述网络元件的一种层 2 地址应答。

20. 如权利要求 1 至 14 中任一项所述的方法,
其特征在于,

在所述网络元件中实现一种 ARP 代理,通过客户方的和网络方的 ARP 请求以所述网络元件的一种层 2 地址应答。

21. 如权利要求 1 所述的方法,
其特征在于,

除了给一个 IP 会话配属全局的 IP 地址前缀以外还配属一种局域的 IP 地址前缀。

22. 接入网络的网络元件,所述网络元件

a) 借助于一个配属给客户网络的层 2 地址和一个配属给该层 2 地址的 IP 地址寄存一个客户网络与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 会话,

b) 借助于一种配属于所述 IP 供应商网络的层 2 地址来确定所述网络元件与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 业务连接,

c) 把一个活动的 IP 会话配属给至少一个 IP 业务连接和 / 或把多个活动的 IP 会话配属给同一个 IP 业务连接,

d) 借助于所述的配属进行从活动的 IP 会话到业务连接的 IP 分组交换以及相反方向的 IP 分组交换,

其中,所述网络元件基于所述配属

a) 其中向所述网络元件传输一个 IP 会话的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址,在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的业务连接配属的层 2 地址进行替代,和 / 或

b) 其中向所述网络元件传输多个 IP 业务连接的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址,在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的 IP 会话配属的层 2 地址进行替代。

23. 如权利要求 22 所述的网络元件,
其特征在于,

所述网络元件基于所述配属

a) 其中向所述网络元件传输一个 IP 会话的 IP 分组的多个帧中的属性,在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的 IP 业务连接配属的属性进行替代,和 / 或

b) 其中向所述网络元件传输 IP 业务连接的 IP 分组的多个帧中的属性,在所述交换的情况下全部地或者部分地由向各自的 IP 会话配属的属性进行替代。

24. 如权利要求 22 所述的网络元件,
其特征在于,

该网络元件在建立 IP 会话时借助于会话建立消息获知对一个 IP 业务连接的一种 IP 会话的配属。

25. 如权利要求 22 所述的网络元件,

其特征在于，

在会话建立以后通过余活修改消息改变对一个 IP 业务连接的一种 IP 会话配属。

26. 如权利要求 22 所述的网络元件，

其特征在于，

所述网络元件附加地借助于一个或者多个物理端口寄存一个 IP 会话。

27. 通过接入网络在客户网络与 IP 供应商网络之间交换 IP 分组的方法，根据所述方法在所述接入网络的一种网络元件中

a) 借助于一个客户网络方的层 2 地址和一个配属给该层 2 地址的 IP 地址寄存在一个客户网络与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 会话，

b) 借助于一种供应商网络方的层 2 地址确定所述网络元件与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 业务连接，

c) 由一个客户网络对于一个接收到的 IP 分组借助于所述客户网络方的层 2 地址和配属给该层 2 地址的 IP 地址来确定对一个 IP 会话的所属关系并且然后通过至少一个配属给该 IP 会话的业务连接向所述 IP 供应商网络转发所述 IP 分组，

d) 由一个 IP 供应商网络借助于该供应商网络方的层 2 地址和配属给该层 2 地址的 IP 地址确定对一个 IP 业务连接的所属关系并且然后通过至少一个配属给该 IP 业务连接的 IP 会话向所述客户网络转发所述 IP 分组，

其中，基于所述配属，

a) 其中向所述网络元件传输一个 IP 会话的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址和 / 或属性，在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的业务连接配属的层 2 地址和 / 或属性进行替代，和 / 或

b) 其中向所述网络元件传输多个 IP 业务连接的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址和 / 或属性，在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的 IP 会话所配属的层 2 地址和 / 或属性进行替代。

28. 接入网络的网络元件，所述网络元件

a) 借助于一个客户网络方的层 2 地址和一个配属给该层 2 地址的 IP 地址寄存一个客户网络与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 会话，

b) 借助于供应商网络方的层 2 地址来确定所述网络元件与一个 IP 供应商网络之间的一种 IP 业务连接，

c) 针对由一客户网络接收的 IP 分组借助于所述客户网络方的层 2 地址和一个配属给该层 2 地址的 IP 地址确定对一个 IP 会话的所属关系并且然后通过至少一个配属给该 IP 会话的业务连接向所述 IP 供应商网络转发所述 IP 分组，

d) 针对由一 IP 供应商网络接收的 IP 分组借助于供应商网络方的层 2 地址和配属给该层 2 地址的 IP 地址确定对一个 IP 业务连接的所属关系并且然后通过至少一个配属给该 IP 业务连接的 IP 会话向所述客户网络转发所述 IP 分组，

其中，所述网络元件基于所述配属

a) 其中向所述网络元件传输一个 IP 会话的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址，在所述交换的情况下全部地或者部分地用向各自的业务连接配属的层 2 地址进行替代，和 / 或

b) 其中向所述网络元件传输多个 IP 业务连接的 IP 分组的多个帧中的层 2 地址，在所

述交换的情况下全部地或者部分地向各自的 IP 会话配属的层 2 地址进行替代。

通过接入网络在客户网络与 IP 供应商网络之间交换 IP 分组的方法

[0001] 本发明的技术问题

[0002] 未来的宽带客户接入网络必须以低成本提供比当今通行的基于 ATM 的连接所能够达到的高带宽。因此未来的增强网络加强地基于当前市场上建立的城市网络的有吸引力的 IP 技术和以太网技术。

[0003] 尽管基于 ATM 的接入网络的网络结构已经在 DSL 论坛中确定,但是对基于 IP 和以太网的接入网络的工作还处于开始阶段。需要能够以理想的方式满足以下要求的宽带客户连接的基于 IP 和以太网的聚集体的一个新的网络结构:

- [0004] • 具有鉴权和接入检查的动态的网络入口
- [0005] • 建立新的客户最低管理开销
- [0006] • 良好的可标定性
- [0007] • 在各个客户连接之间的会话隔离
- [0008] • 动态地选择不同的业务或者说业务种类
- [0009] • 动态地选择不同的业务供应商
- [0010] • 在少量的业务专用的逻辑通道中聚集许多客户
- [0011] • 受业务质量的支持
- [0012] • 高度地对抗对网络功能和网络整体性的侵犯

[0013] 本发明的主题是用于面向以太网的宽带接入网络的一种新型聚集方案。本发明应当使最终客户能够通过独立的 IP 业务供应商的多个不同的 IP 网络进行同时的 IP 会话,而不必为此需要 PPPoE。独立的 IP 网络商不必相互协调其 IP 地址空间,不同 IP 网络运营商的地址空间还可以重叠或者相同。通过本发明应当使得能够通过以太网和一种基于 DHCP 的会话控制建立有 IP 的成本合算的网络,而同时可以通过一个接入网络支持多个独立的网络运营商。

[0014] 针对本发明技术问题的举例

[0015] 一个于其中可以极其有利地使用本发明的一个网络场景的例子在图 1 中示出。该场景分组含三个客户网络 110、120、130。举例地首先考虑客户网络 110。该客户网络 110 分组含二个终端设备(例如 PC)112 和 113。它们连接在客户 IP 路由器 111 上。路由器 111 与一个网络终端装置 (NT) 114 连接。网络终端装置 114 通过接入节点 140 的接入线路 115 与“端口 a”119 连接。所述接入节点通过两个上行链路 141 和 142 与两个聚集节点 161 和 162 连接。通过另外供选用的聚集节点 163 和 164 最终可以达到两个 IP 网络运营商的两个 IP 网络。接入节点和聚集节点属于一个接入网络运营商的接入网络 160。

[0016] 在该例子中所述技术问题是,在一个 IP 会话的过程中,通过接入网络在客户路由器 111 与 IP 网络运营商 150 之间传输数据分组,为此网络运营商首先应当向客户路由器分配一个 IP 地址(在该例子中是 Ia1)。为此网络运营商 150 必须采用公知的协议,例如 DHCP,并且采用其它的辅助装置,例如一个 DHCP 服务器 151。

[0017] 对应地在网络运营商 170 的例子中在一个 IP 会话的持续时间内必须同样地能够

在一个 IP 会话的持续时间向客户网络 120 的客户路由器 121 分配一个 IP 地址 Ib2 并且必须通过接入网络 160 在客户路由器 121 与网络运营商 170 之间传输 IP 分组。在此应当能够完全相互独立地分配 IP 地址 Ia1 和 Ib2。

[0018] 还应当能够同时向一个客户网络指派不同 IP 运营商的多个 IP 地址。一个例子为客户网络 130 示出。该客户网络分组含两个客户路由器 131 和 132, 这两个客户路由器例如通过一个以太网连接在同一个网络终端 113 上。在此 IP 网络运营商必须能够向路由器 131 分配一个 IP 地址 Ic1, 而同时 IP 运营商 170 应当能够向同一个客户网络中的第二路由器 132 分配一个 IP 地址 Ic2。必须能够同时通过接入网络 160 一方面在路由器 131 与 IP 网络运营商 150 之间传输 IP 分组另一方面在路由器 132 与 I 运营商 170 之间传输 IP 分组。

[0019] 根据本发明技术问题的解决方案

[0020] 如本发明所述的技术方案在于借助于配属给一个 IP 会话的数据交换数据分组的方法。这具体地是指：

[0021] • 对于沿从客户网络向 IP 网络运营商方向的分组：借助于配属给一个 IP 会话的其原层 2 地址以及原 IP 地址接收所述分组（在此例中：M1 和 Ia1）。把一个 IP 会话的所有分组向该 IP 网络运营商（在此例中：M7）的配属给一个该会话的层 2 地址转交。

[0022] • 对于从 IP 网络运营商向客户网络方向的数据分组：借助于一个 IP 会话的所配属的原层 2 地址以及目标 IP 地址（在此例中：M7、Ia1）接收数据分组。把一个 IP 会话的所有数据分组向所述客户网络的配属给该会话的层 2 地址转发。

[0023] 根据本发明的附加技术问题

[0024] 除了所述的本发明的技术问题之外，在许多网络出现另一个，与之相关联的技术问题，在下文中还称为附加技术问题。对于商务客户网络运营商往往在层 2 上提供普通网络业务。例子有 ATM 业务（例如永久性虚拟电路 (PVC) 业务），TDM 租借业务（例如 E1/T1 业务）和例如由城市以太网论坛规定的最近的城市以太网业务。在这些业务的情况下，一般不加改变地通过运营商的网络不加改变地在所述商务客户的移交点之间传输层 2 帧或者相应协议的单元。

[0025] 私人客户往往不需要这些基于层 2 的业务，因为私人客户大多涉及对基于 IP 协议例如 VoIP 的应用和视频应用的因特网接入业务。这些应用要求向一个或者多个 IP 网络运营商传输 IP 分组，在有的情况下还要求对多个 IP 运营商的同时接入。然而对于这些客户在客户网络与相应的 IP 网络运营商之间传输 IP 分组就足够了。尽管一个基于层 2 的业务对此是充分的，但却是不需要的。因为尤其是与作为层 2 的以太网相关联的既有定标问题（例如只有 4096 个 VLAN 标签）也有各种安全性风险，所以对私人客户尤其有利的是，层 2 终接于接入节点并且自行向 IP 运营商传输 IP 分组。从而该方案尤其有利的是不从客户网络向网络运营商传输完全的以太网帧而是只传输层 3 内容，即 IP 分组。

[0026] 所述附加技术问题至今公知的技术方案

[0027] a) 例如在 DSL 论坛规范 TR-058 和 TR-059 中说明了带有 QoS 支持的基于宽带接入网络的结构。这些网络基于客户连接与一个中心的 IP 网络接入节点（宽带接入服务器，BAS）。所述 BAS（宽带接入服务器）承担客户的接入协议和鉴权以及业务选择。该结构有各种缺点：

[0028] • 客户与 BAS 之间的连接 (PVC) 既要在 ATM 网络中配置也要在 BAS 中配置。

[0029] • 每个 QoS 等级相应地需要一个自己的 ATM PVC

[0030] • 客户之间的通信必须总是通过 BAS 进行

[0031] • 当今的 BAS 产品不允许有高的数据率（例如每客户多个视频信道）成本合算的业务。

[0032] b) 一种部分地对以太网接入网络缓解安全性问题的方法是 T.Melsen 和 S.Blake 在草案 draft-melsen-mac-forced-fwd-02.txt 中公开的，题目为“Mac ForcedForwarding:An ARP proxy method for ensuring traffic separation between hosts sharing anEthemet Access Network”。在该方法中，接入节点检验客户方在以太网帧中使用的 MAC 目标地址的可靠性。在接入节点中的一个 APR 代理服务器只在客户方 APR 请求的情况下附加地只发送回允许的 MAC 地址。然而该方法不能够解决对不同的独立 IP 网络的同时接入问题。

[0033] c) 另一种方法被公知为“(Virtual)MAC Address Translation”。（例如参见 2004 年 2 月 ZTE 公司的 ITU Contribution）。在该技术方案中，把客户方的层 2 终点的 MAC 地址单义地转换成接入网络运营商确定的“虚拟的”MAC 地址。该网络方层 2 终点的 MAC 地址在经过接入节点通过以太网帧时保持不变。在该技术方案中缺点尤其是对每个客户方的 MAC 地址在网络中需要一个附加的虚拟 MAC 地址。该方法也没有解决对不同的独立 IP 网络同时接入的问题。

[0034] d) 在对应于现有技术的另一个方法中，一个 IP 路由器功能在接入节点中终接于层 2 并且借助于 IP 地址路径选择层 3 的 IP 分组（IP 路径选择）。在该方案中出现以下的缺点：

[0035] i. 接入网络运营商必须本身成为 IP 网络运营商

[0036] ii. 所述 IP 地址不能够由独立的 IP 网络运营商分配。

[0037] iii. 与现今的 IP 网络相比较 IP 路由器的数量提高了约达两个数量级，由此显著地提高运营 IP 网络的开销。

[0038] iv. IP 路由器必须高开销地掌握路径选择协议。

[0039] e) 另一个公知的技术方案采用 PPPoE 或者客户网络与 IP 网络运营商之间的 PPPoA 协议。为此必须对相应的 IP 网络建立于其中传输 IP 分组的通道。在该方案中的缺点是 PPPoE/PPPoA 终接于一个宽带接入服务器 (BAS) 的高成本以及基于以太网的接入网络中的安全性问题。

[0040] 根据本发明附加技术问题的解决方案

[0041] 图 2 示意地示出根据本发明作为 IP 服务器交换台工作的接入节点的工作方式。在接入网络 260 中在一个或者多个接入节点与 IP 运营商的一个或者多个接入节点之间为每个受支持的 IP 运营商实现一个或者多个“IP 业务连接。在图 2 的例子中在接入节点 240 和 241 与运营商 1 的边缘路由器 250 之间设置一个 IP 业务连接 242。对应地在相同的接入节点 240 和 241 与 IP 边缘节点 270 之间设置另一个 IP 业务连接 243。

[0042] 在最简单的情况下，ID 业务连接只通过接入网络中的接口的一个层 2 目标地址给与相应的 IP 网络运营商的一个 IP 边缘路由器。这在图 2 中的例子中是层 2 地址 M7 和 M8。在以太网中 M7 和 M8 是边缘路由器 250 和 251 中的以太网的 MAC 地址。在本发明的意义上一个 IP 业务连接的特征是在以一个或者多个 IP 服务器为一方面与一个或者边缘路由器为

另一方面之间传输 IP 分组,通过如本发明所述的网络装置(IP 服务器交换台)的层 2 地址可以抵达所述一个或者多个边缘路由器(为此 IP 服务器交换台本身不需要任何自身的 IP 地址)。因为从而可以确定层 2 上的 IP 业务连接,可以相互独立地在不同的 IP 业务连接之间选择传输的 IP 分组的 IP 地址。

[0043] 出于安全的原因并且为了能够较简单地保证接入网络中的特定业务质量往往采用有利的附加的层 2 属性,以实现 IP 业务连接。为此例如可以在以太网中采用根据 IEEE 标准 802.1q 的有利的 VLAN 技术。为此例如图 2、3、4 的 IP 服务器交换台 240 除了目标 MAC 地址 M7 或者 M8 以外还建立 IP 业务连接的 VLAN 标签 2011 或者 2022。这是有利的,因为由此在接入网络运营商的后续的交换台 L2 中可以只借助于 VLAN 标签向一个 IP 业务连接配属所述接入网络的资源。这是在许多层 2 交换台中已经广泛使用的功能。还可以设想通过 MPLS(标签切换的路径)或者 IP 技术(例如 L2TP、RFC2661)实现 IP 业务连接。

[0044] 附加地在图 2 中示出如何在客户方端口的 IP 会话为一方面和 IP 业务连接为另一方面之间交换 IP 分组。例如把接入线路 215(对应于图 1 中的端口 a)上的 IP 会话发来的 IP 分组交换到 IP 业务连接 242 上,并且相反地把带有 IP 地址 Ia1 的 IP 业务连接 242 上的发来的 IP 分组交换到接入线路 215 的 IP 会话上。

[0045] 在接入线路 235 的例子中假定,在客户路由器 231 和 232 为一方面与接入节点 240 为另一方面之间的两个不同的 IP 会话的 IP 分组通过相应不同的根据 IEEE 标准 802.1q 的以太网 VLAN(例如:“1001”和“1002”)或者通过不同的 ATM PVC 传输。带有原层 2 地址 M3 并且从 VLAN“1002”发来的接入线路 235 的层 2 帧中的 IP 分组属于一个 IP 会话并且交换到 IP 业务连接 242 上并且带有原层 2 地址 M4 并且从 VLAN“1002”发来的接入线路 235 的层 2 帧中的 IP 分组交换到 IP 业务连接 243 上。相反地从所述接入节点发来的在 IP 业务连接 242 上的带有 IP 地址 I1 的 IP 分组装进带有 VLAN“1001”和目标层 2 地址 M3 的层 2 帧中并且交换到接入线路 235 上。发来的在业务连接 243 上带有 IP 地址 IC2 的 IP 分组交换到接入线路 235 的带有 VLAN“1002”和目标层 2 地址 M4 的层 2 帧中。

[0046] 在本发明的意义上 IP 会话的特征是

[0047] a) 至少一个层 2 地址,用之可以达到一个客户网络中的一个设备,和

[0048] b) 至少一个配属给该所述的层 2 地址。

[0049] 在多数情况下有利的是,为标识一个 IP 会话另外添加如本发明所述的网络元件的一个或者多个物理的端口,通过它们可以达到所述客户网络中的所述设备。从而例如,如果可以通过不同的物理端口达到。就可以采用同一层 2 地址的不同的设备。

[0050] 基于会话的 IP 交换的规则可以以列表形式由接入节点保持。一个例子示于图 3 中。在该表中把客户方的 IP 会话配属给网络方的业务连接。

[0051] 在该例中 IP 会话通过在 IP 业务交换台(该例中 a、b 或者 c)上的一个客户方的物理端口并且通过一个客户方的层 2 地址及所属的 IP 地址确定。附加地其它的属性可以确定一个 IP 会话。对此所属的例如有一种客户方的 VLAN 标签(在图 4 中于表的“C-VLAN”列中)。

[0052] 在该例中 IP 业务连接通过 IP 业务连接的一个终点的一个网络方层 2 地址确定。在图 3 的例子中这是两个 IP 运营商 150 和 170 的 IP 边缘路由器 151 和 171 上的终点的地址 M7 和 M8。还可以选择其它的属性标记业务连接。在图 3 的交换规定的例子中,相应地把

根据 IEEE802.1q 的一种 VLAN 标签（在图 4 中于表的“S-VLAN”列中）配属给一个业务连接。

[0053] 借助于图 3 中的列表给出的交换规定可以通过 IP 业务交换台进行所需要的地址转换和属性转换。除了这些转换以外，例如可以附加地检验通信，以保证网络安全性和网络整合性。例如，如果一个最终客户的 IP 分组不载有一个交换规定中给出的源 IP 地址，就摒弃之。所述交换规定既可以完全地或者部分地在管理上预先给定，也可以在建立一个 IP 会话时通过在接入节点中处理鉴权、授权和 IP 地址分配的协议，譬如 802.1x、DHCP、RADIUS，自动地获知。

[0054] 图 4 示出，以太网作为层 2 协议的情况下，在本发明的一个有利的实施方式中如图 3 中所示的交换规定如何地由一个网络元件利用，以在 IP 会话与 IP 业务连接之间交换时转换以太网帧的层 2 地址和属性。

[0055] 与公知的技术方案组 1d) 的情况相反可以在如本发明所述的方法的该有利的实施方案中，把不同的客户方 MAC 地址 M1 至 M4 映射到相同的网络地址 M6。在图 4 所示的例子中把 IP 业务交换台中的帧 301 中的源地址 M1 由帧 302 中的 MAC 地址 M6 替代。同时把 IP 业务交换台中的源地址 M5 由边缘路由器 250 的源地址 M7 替代。相反，在图 3 的例子中沿反方向（帧 311、312、313）先把帧 312 中的源地址 M7 由 IP 业务交换台的源地址 M5 替代，然后再向客户路由器 111 发送所述帧。对应地把帧 312 中的目标地址 M6 由客户路由器 111 的地址 M1 替代。

[0056] 由此提高了可标度性，因为接入网络不必获知客户方的 MAC 地址 M1 至 M4。同时防御譬如“MAC 地址溢流 (MAC Address Flooding)”之类的对接入网络的侵入。沿相反的方向不向客户转交边缘路由器 250 的网络方的 MAC 地址 M7 和 M8 而是通过 IP 业务交换器的一个 MAC 地址 M5 替代。由此也提高了网络可靠性，因为由此可以保持对客户隐蔽边缘路由器的地址。

[0057] 如果在 IP 业务交换台 240 中沿网络方向放出一个 VLAN 标签（在图 4 的例子中是 VLAN 标签“2011”）作为 IP 业务连接的附加附属。借助于该 VLAN 标签可以在的层 2 交换台中保留资源，例如在一个连接线路上的带宽。沿向最终客户的方向从 IP 业务交换台中去掉 VLAN 标签“2011”。还可以有 IP 业务连接的其它实现方式，例如借助于 MPLS 路线 (LSP, 加标签的交换的路线)，并且只是本发明的变例。

[0058] 图 5 在另一个有利的变例中示出可以如何地使用 IEEE 标准 802.1x 以确定所述交换规定第一部分。首先借助于协议 802.1x 和 RADIUS 以及一个 AAA (鉴权、授权、记帐) 数据库鉴权和授权和使用者。在此例如所述使用者可以通过指出一个完全合格的域名 (FQDN) 指定所希望的业务和 IP 网络运营商。借助于所述 FQDN 通过对 IP 网络运营商的 AAA 服务器 502 的代理服务器 501 转发 RADIUS 请求。所述代理服务器检验凭证（例如口令）并且在检验成功的情况下发回一个分组含所请求的业务的信息（业务概况）的 RADIUS 信令。借助于该信息，IP 业务交换台 503 可以确定例如通过层 2 地址 M7 和 S-VLAN “2011” 给出的所属的 IP 业务连接。最终客户设备的物理端口 (c)、C-VLAN(1001) 和层 2 地址由 IP 业务交换台从 802.1 帧 504、505 和 506 导出。

[0059] 图 6 示出可以如何在 IP 业务中使用一个业务分布图（在图 5 所示的例子中是消息 507 中得出的业务分布图 S1），以有目的地为相应的 IP 会话执行所述通信的一个策略。

为此所述 IP 业务交换台保存一个譬如如图 6 所示的列表,其中确定不同的业务分布图。从而分布图 S1 确定一个有“最佳努力”通信等级和一个“实时”通信等级的 IP 业务,其中为有分布图 S1 的 IP 会话释放 IP 业务交换台的所指定的最大带宽。

[0060] 图 7 示出对于 IPv4 的情况下如何使用 DHCP 消息建立 IP 会话。在此在 IP 业务交换台中采用一个 DHCP 中继代理服务器,通过所述中继代理服务器在业务使用者与网络之间引导全部的 DHCP 消息。所述中继代理服务器可以从消息交换 601 至 608 中取出所需要的交换规定并且以此填写列表 610。供选择地可以在交换规定中接收 DHCP 租用时间并且监视 IP 业务交换台。在该例子中所述租用时间是 1500s 长。

[0061] 图 8 示出如何在 IP 业务的和用时间到期之后如何触发 IP 会话。为此中继代理服务器 DHCP 向终端设备并且向网络方的 DHCP 服务器放出消息。附加地在交换规定 (710) 的列表中删除 IP 会话的数据。然后不从该会话端口向所述网络转发任何带有原地址 Ic1 的 IP 分组。

[0062] 图 9 示出在使用者 801 的 IPv4 ARP 请求或者 IP 边缘路由器 803 的情况下如何由 IP 业务交换台应答。在这两个情况的每个并且对于 IP 地址“any”的每个 IP 业务交换台用其各自的 MAC 地址应答 ARP 请求。在 ARP 中继 802 的情况下这是 M5 而在 ARP 中继的情况下这是 M6。该应答确保不论是使用者方的设备 810 还是网络方的 IP 路由器 811 都采用 IP 业务交换台的 MAC 地址传输 IP 分组。

[0063] 图 10 示出特殊情况 IPv6 的 IP 地址的结构。在此存在所述 IP 地址分组含由客户自己分配的一个接口标识的问题。该接口标识可以对应于客户的层 2 地址,然而也可以随机地选取。从而存在多个客户相同的接口 Id 的情况下必须产生一个惟一的 IP 地址的问题。根据本发明,该问题的解决是通过,所述 IP 业务交换台本身可以给出一个局域的 IP 前缀,所述局域的 IP 前缀在具体情况下选取得可以分配一个惟一的 IP 地址。于是必须对一个子网络中的每个 IP 业务交换台分配多个局域的前缀,从而独立于各自接口标识的局域和全局的前缀的组合总是得出一个惟一的 IP 地址。客户要么通过 DHCP 或者借助于无状态地址自配置(路由器发现)获得这种配属。

[0064] 从根据本发明技术问题的解决方案得到的优点

[0065] a) 基于会话的 IP 交换取代 IP 业务交换台中的 IP 路径选择。从而接入网络运营商不必同时是 IP 网络运营商,就是说对于客户不需要自己的 IP 地址。同时可以在同一接入网络中支持多个 IP 网络运营商。客户还可以对不同的 IP 网络运营商同时保持多个 IP 会话。

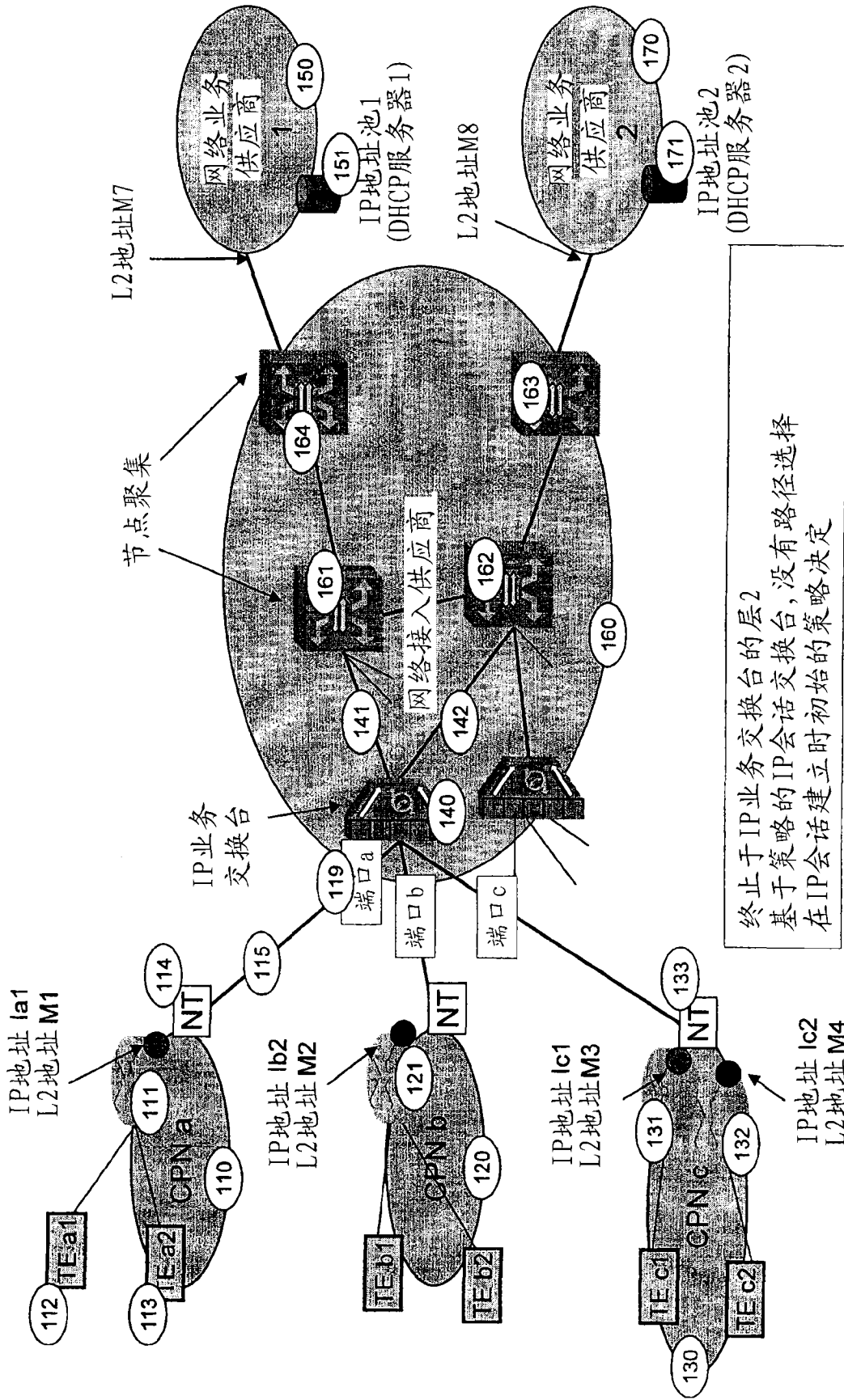
[0066] 此外还防止与现今通行的 IP 网络相比较 IP 节点的数量增长一至两个数量级。

[0067] b) 本发明使得可能有一种用于基于 IP/以太网的接入网络,所述接入网络把 BAS 的功能移置到接入网络中并且修改得可以用基于 IP/以太网的方法进行接入控制。由此在一个方面取消了分开的 BAS 的必要性,这导致显著的成本下降。另一方面接入控制向客户附近推移,由此可以得到高度的网络安全性并且使之可能有较好的 QoS 支持。

[0068] 本发明的附加技术问题的技术方案得出的优点

[0069] 层 2 的终止。尤其是在使用以太网作为层 2 的情况下公知许多对网络功能和网络完整性的攻击。通过在 IP 业务网络中的层 2 终止,在很大程度上钝化了对 IP 业务交换台后面的网络节点的这种攻击。

网络场景



终止于IP业务交换台的层2
 基于策略的IP会话交换台, 没有路径选择
 在IP会话建立时初始的策略决定

图 1

原理: IP业务交换机

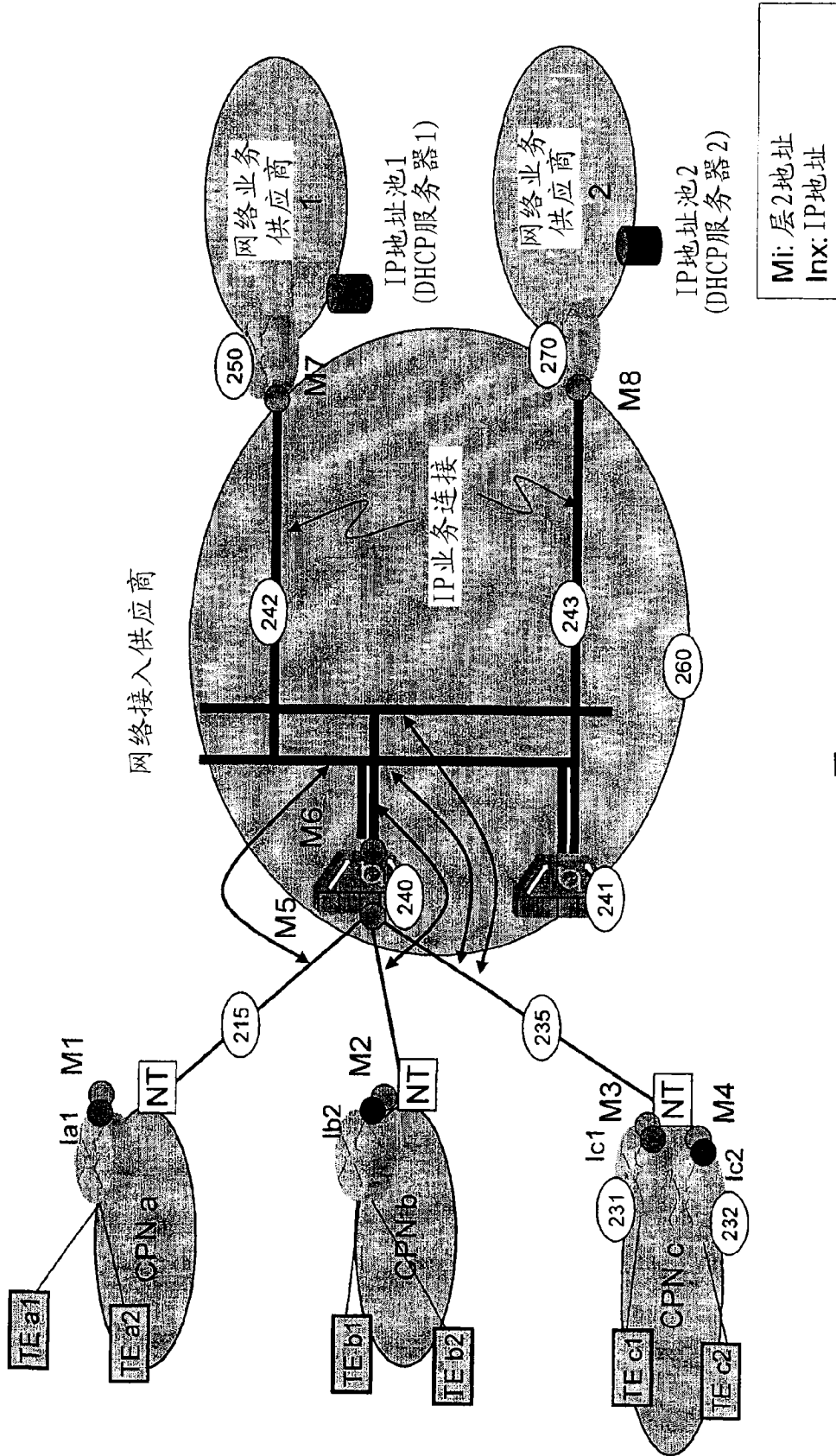


图 2

原理: IP业务交换台

会话				IP业务连接 (ISC)	
物理端口	C-VLAN	IP (用户)	层2地址 (用户)	S-VLAN	MAC (NSP)
a	-	la1	M1	2011	M7
b	-	lb2	M2	2022	M8
c	1001	lc1	M3	2011	M7
c	1002	lc2	M4	2022	M8

图 3

以太网成帧

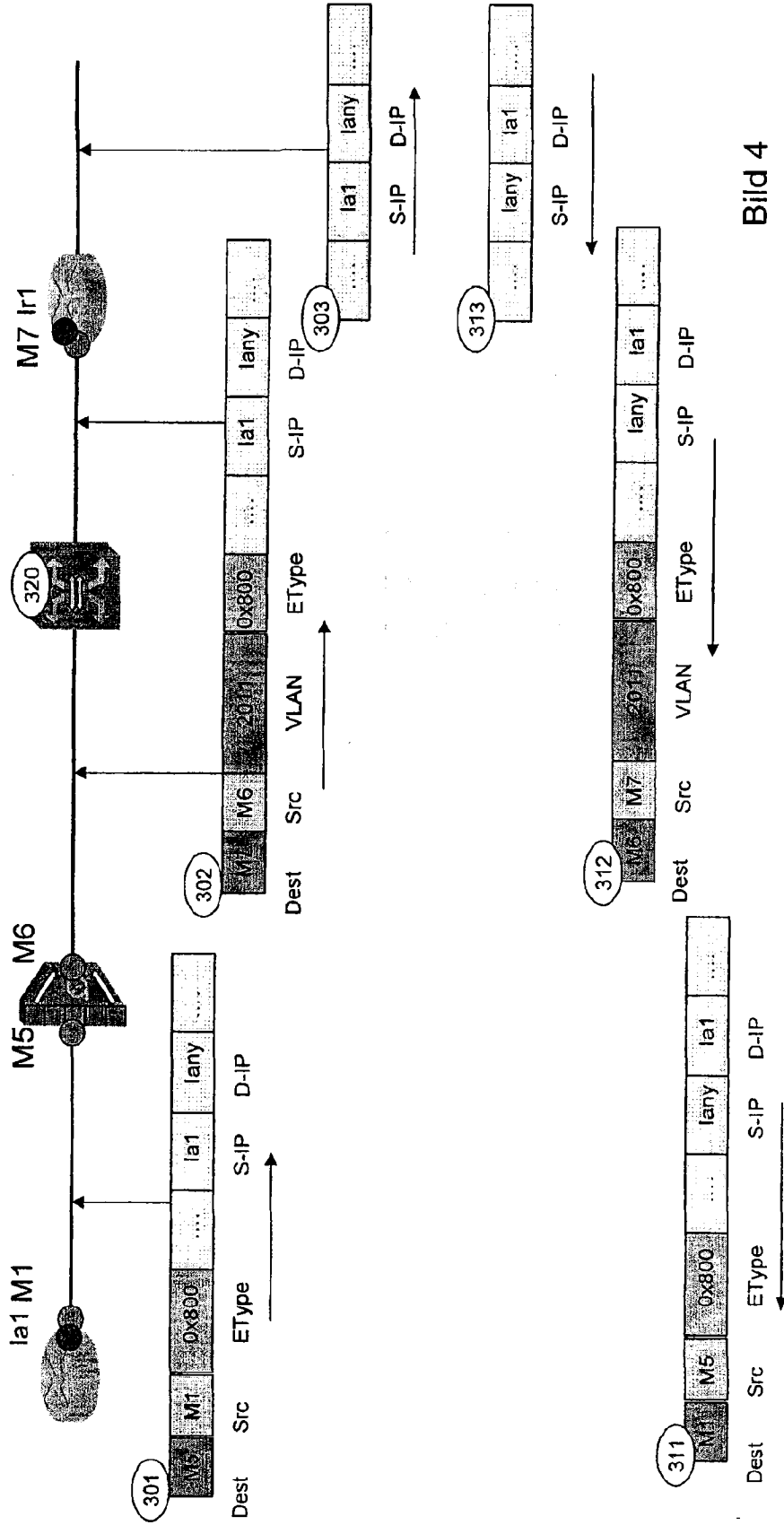


Bild 4

图 4

基于802.1x的业务选择

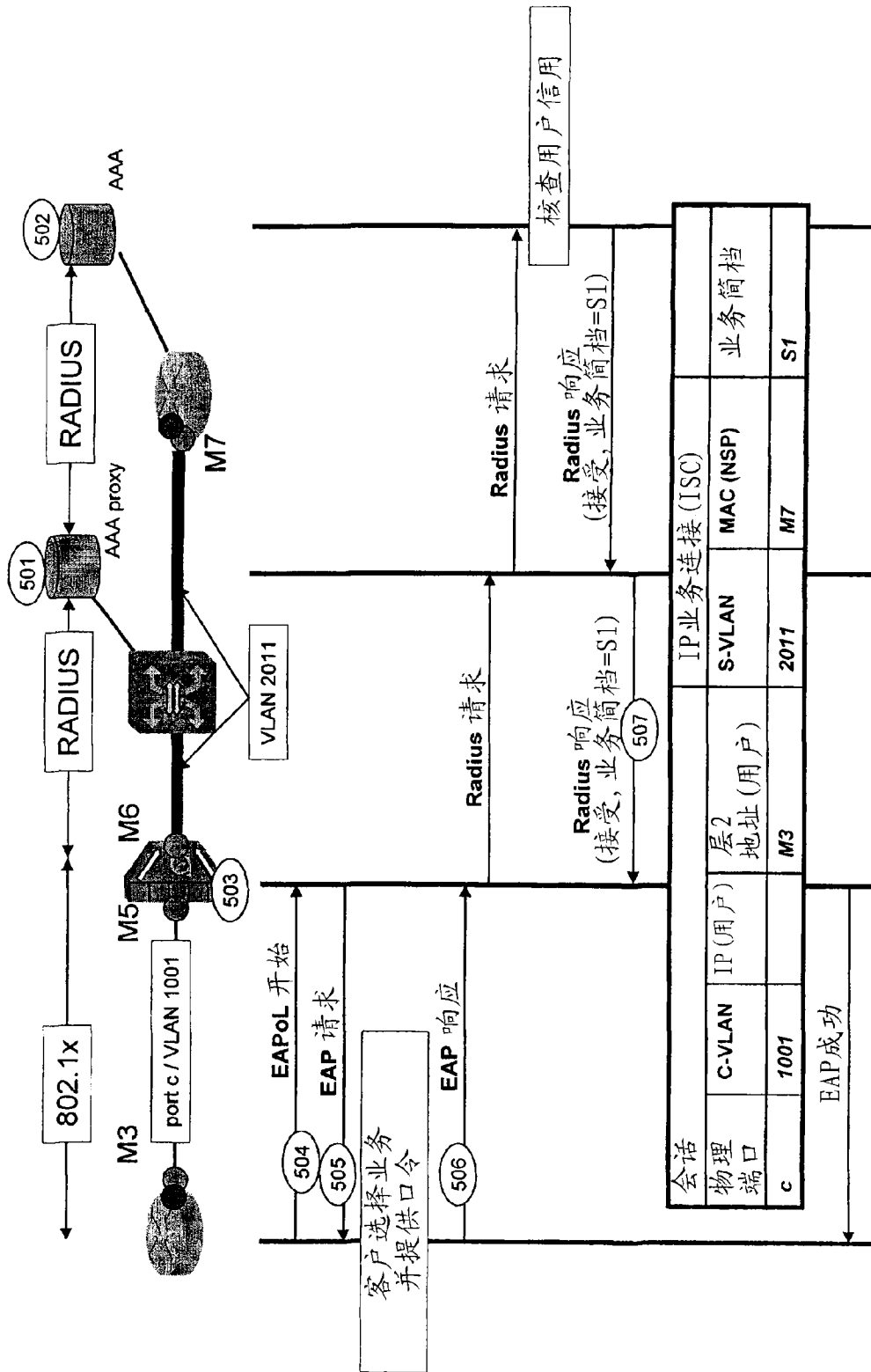


图 5

基于业务简档的策略强化

业务简档	带宽(上游)	带宽(下游)	业务等级
S1	0,5 Mbps	1,0 Mbps	最佳努力
	0,2 Mbps	0,2 Mbps	定时
S2	0,5 Mbps	2,0 Mbps	最佳努力

图 6

用中继代理的基于DHCP的会话建立

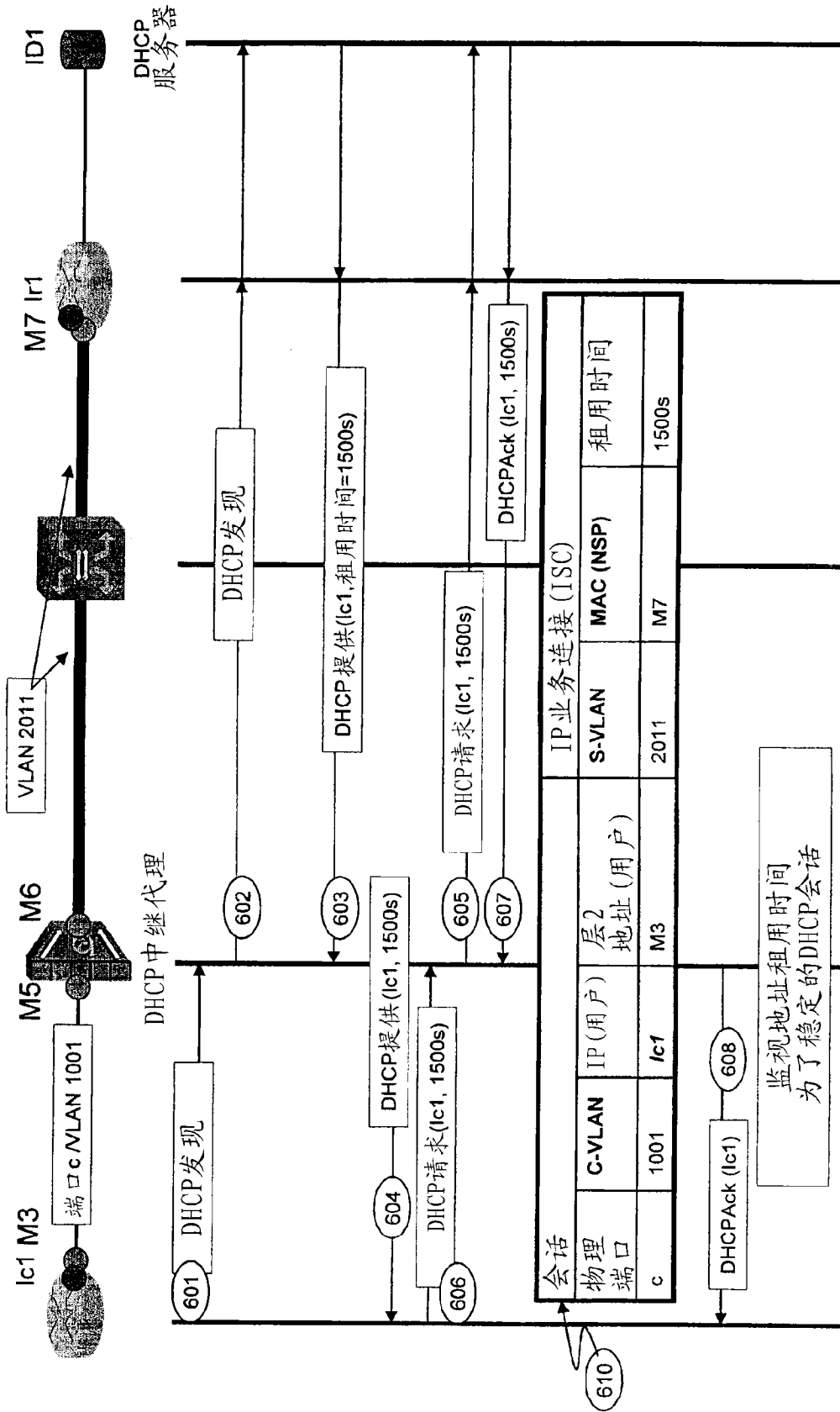


图 7

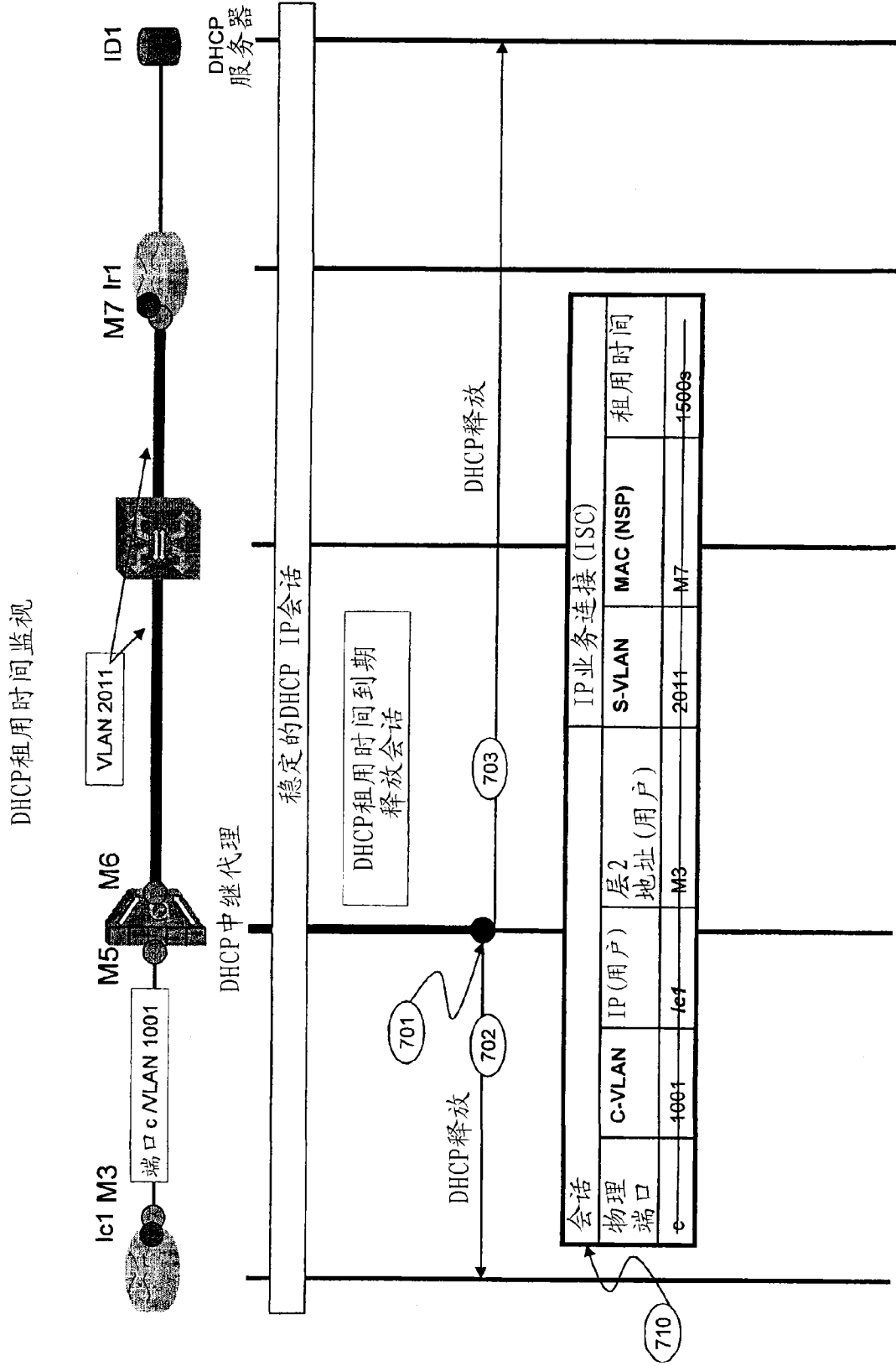


图 8

L2终止的ARP代理

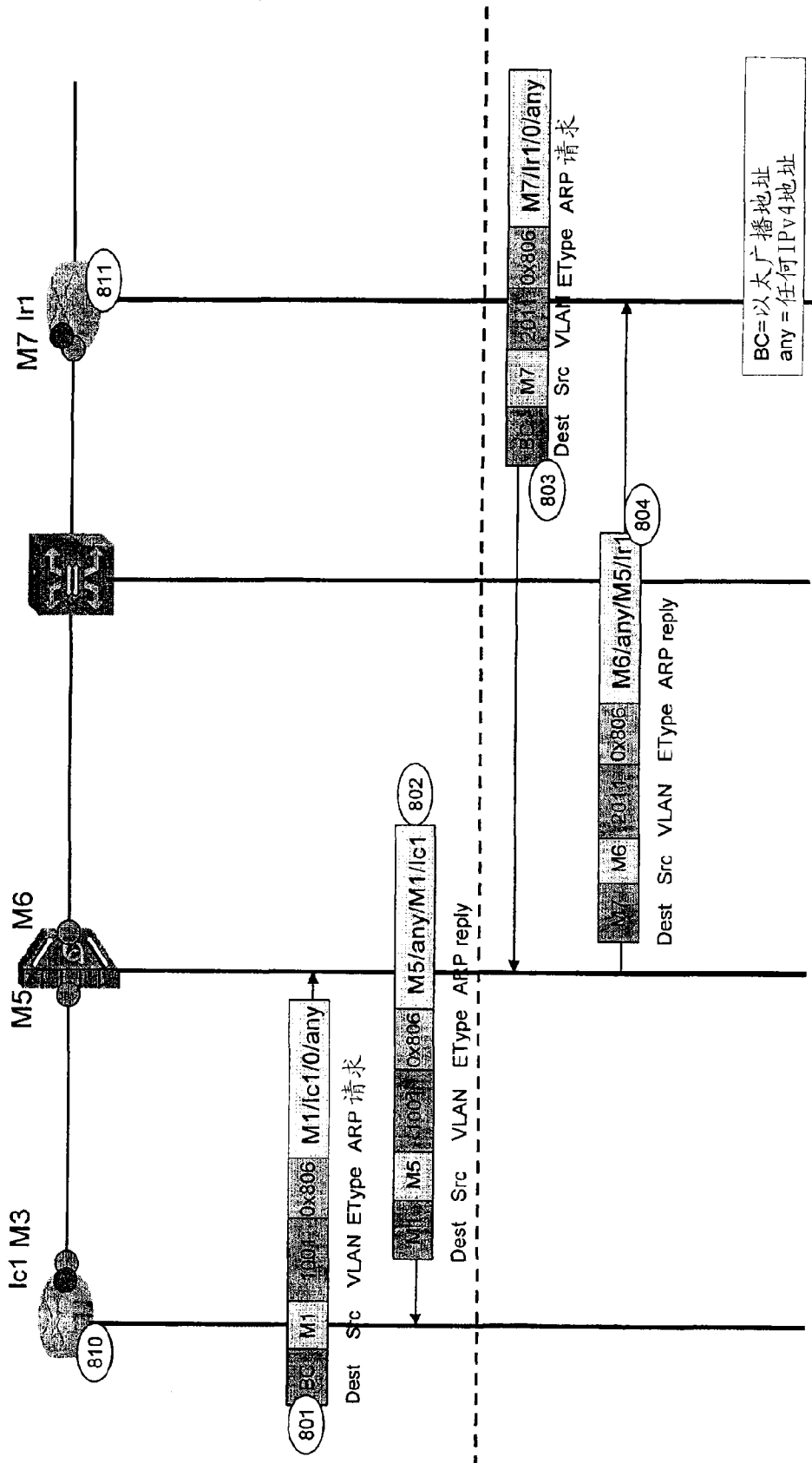


图 9

IPv6地址结构

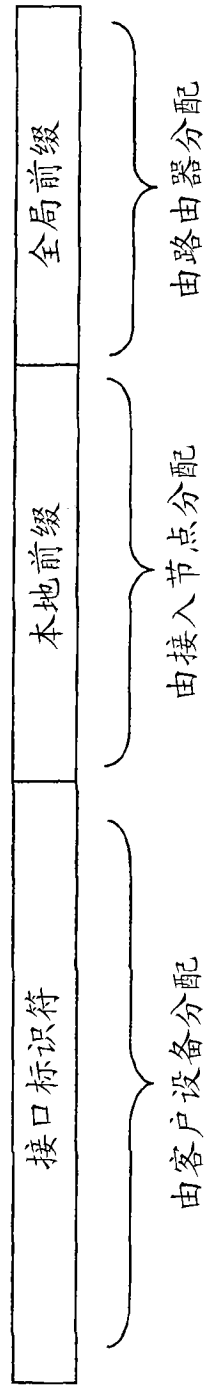


图 10