(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101326782 B
(45)授权公告日 2011.01.05

(21)申请号 200680046164.1

(22)申请日 2006.12.08

(30)优先权数据
354886/2005 2005.12.08 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2008.06.06

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2006/324527 2006.12.08

(87)PCT申请的公布数据
WO2007/066752 JA 2007.06.14

(73)专利权人 飞比特网络股份有限公司
地址 日本东京

(72)发明人 北村淳 屋岛新平 石田宏树

(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 11038
代理人 吴丽丽

(51)Int.Cl.
H04L 12/66(2006.01)
H04L 12/46(2006.01)

(56)对比文件
CN 1416247 A,2003.05.07, 全文.
CN 1383302 A,2002.12.04, 全文.
WO 2005/109786 A1,2005.11.17, 全文.
CN 1419765 A,2003.05.21, 全文.
WO 2004/051948 A1,2004.06.17, 全文.

审查员 杨盈霄

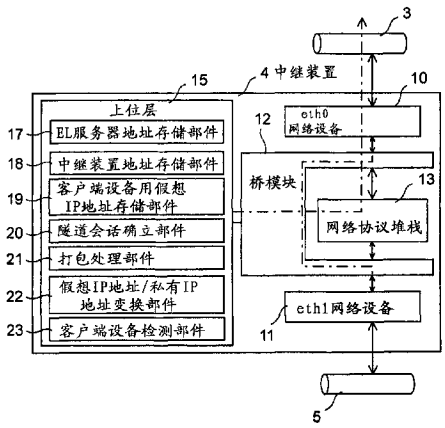
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 3 页

(54)发明名称

中继装置和客户端设备与服务器的连接方法

(57)摘要

本发明的目的在于能够通过简单的装置进行经由家庭内网络和因特网的虚拟网络通信。将中继装置(4)设置在网络协议栈(13)和网络设备(10、11)之间，包括：对发送给自己、VLAN、广播的要求分组以外的分组进行桥送的桥模块(12)；存储服务器的全局地址的服务器地址存储部件(17)；根据该全局地址，在与服务器之间确立隧道连接的隧道会话确立部件(20)；对发送方地址进行打包，经由隧道连接发送到服务器的打包处理部件(21)；对发送给自己的分组进行解包，将包含在该分组中的发送目的地虚拟网络地址变换为客户端设备的LAN上的私有IP地址，经由上述桥模块发送到LAN上的虚拟IP地址/私有IP地址变换部件(22)。



CN 101326782 B

1. 一种中继装置，是为了将 LAN 上的客户端设备连接到与因特网上的服务器连接的虚拟网络上，而被设置在上述 LAN 上的上述客户端设备的上级侧的中继装置，其特征在于：

该中继装置具有桥模块，该桥模块被设置在局域通信协议栈和网络设备之间，发送给自己、广播以及发送给虚拟网络的地址的要求分组以外的分组不发送给局域通信协议栈，而简单地在上述 LAN 的上级侧和下级侧进行桥送，

该中继装置还包括：

存储上述因特网上的服务器的全局地址的服务器地址存储部件；

用于根据上述服务器的全局地址，在该中继装置和服务器之间确立隧道连接的隧道连接确立部件；

通过上述桥模块捕捉包含来自上述客户端设备的上述虚拟网络上的虚拟网络地址的要求分组，对附加了上述客户端设备的虚拟网络地址作为发送方地址的分组进行打包，并经由上述隧道连接向上述服务器发送的打包处理部件；

对通过上述局域通信协议栈接收到的隧道连接中的发送给自己的分组进行解包，并且将包含在该解包了的分组中的发送目的地虚拟网络地址变换为上述客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址，通过桥模块将该分组发送到对应的客户端设备的解包处理部件。

2. 根据权利要求 1 所述的中继装置，其特征在于：

在上述 LAN 中，上述中继装置被设置在从客户端设备到路由器的路径的途中。

3. 根据权利要求 1 所述的中继装置，其特征在于：

上述中继装置与设置在因特网上的隧道中介服务器连接，从该中介服务器接收上述服务器的全局地址。

4. 根据权利要求 1 所述的中继装置，其特征在于：

上述中继装置从上述服务器接收分配给客户端设备的虚拟网络地址，关联地存储各客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址和分配给该客户端的虚拟网络地址。

5. 根据权利要求 4 所述的中继装置，其特征在于还包括：

通过对到达上述 LAN 下级侧的网络设备的全部分组进行监视，来检测出上述客户端设备的私有 IP 地址和 MAC 地址的下级侧客户端设备检测部件。

6. 根据权利要求 5 所述的中继装置，其特征在于：

上述下级侧客户端设备检测部件具有以下功能：定期或任意地向 LAN 的下级侧发送广播的应答要求，催促上述客户端设备的应答。

7. 根据权利要求 1 所述的中继装置，其特征在于：

上述客户端设备是对应网络的家电，包含用户无法安装虚拟网络驱动器的家电。

8. 根据权利要求 1 所述的中继装置，其特征在于：

上述客户端设备包含：能够与上述中继装置进行通信，但自己无法与因特网连接的外围装置。

9. 根据权利要求 1 所述的中继装置，其特征在于：

上述桥模块将广播的要求分组传送到上述通信协议栈，并且对其进行桥送。

10. 一种连接方法，是在因特网连接环境中执行的、客户端设备和服务器的连接方法，其中该因特网连接环境具有：LAN 上的客户端设备；连接在该 LAN 上的上述客户端设备的上级侧的中继装置；上述客户端设备经由因特网连接的服务器，该连接方法的特征在于包

括：

(a) 上述中继装置接收上述服务器的全局 IP 地址并存储的步骤；

(b) 上述中继装置使用在上述中通知了的全局 IP 地址，在上述中继装置和上述服务器之间确立基于隧道连接的 TCP/IP 会话的步骤；

(c) 上述中继装置向上述客户端设备分配虚拟网络 IP 地址，将发向虚拟网络 IP 地址的分组改写为发向上述客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址的分组，并将发向上述客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址的分组发送到上述 LAN 的下级侧，其中上述虚拟网络 IP 地址是从上述服务器通过上述隧道连接而接收到的虚拟网络 IP 地址的步骤；

(d) 上述中继装置捕获来自上述客户端设备的包含上述虚拟网络 IP 地址的分组，通过上述隧道连接发送到上述服务器的步骤。

11. 根据权利要求 10 所述的连接方法，其特征在于：

上述中继装置被设置在上述客户端设备所属的 LAN 上，

该方法对于发送到该中继装置、广播和发送到虚拟网络的地址的要求分组以外的分组，不执行上述 (c)、(d) 步骤，而简单地在 LAN 上进行桥送。

12. 根据权利要求 10 所述的连接方法，其特征在于还包括：

上述服务器向上述中继装置通知上述客户端设备用的虚拟网络 IP 地址的步骤。

13. 根据权利要求 10 所述的连接方法，其特征在于还包括：

上述中继装置与设置在因特网上的隧道中介服务器连接，从该中介服务器接收上述服务器的全局地址的步骤。

14. 根据权利要求 10 所述的连接方法，其特征在于还包括：

上述中继装置从上述服务器接收分配给上述客户端设备的虚拟网络地址，并关联地存储各客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址和分配给该客户端的虚拟网络地址的步骤。

15. 根据权利要求 14 所述的连接方法，其特征在于还包括：

上述中继装置通过对到达上述 LAN 下级侧的网络设备的全部分组进行监视，来检测出上述客户端设备的私有 IP 地址和 MAC 地址的步骤。

16. 根据权利要求 15 所述的连接方法，其特征在于：

上述中继装置具有以下功能：定期或任意地向 LAN 的下级侧发送广播的应答要求，催促上述客户端设备的应答。

中继装置和客户端设备与服务器的连接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在普及了IPv4(Internet Protocol version4)的现在的构造环境下，能够通过因特网并且在高安全性的方法下通过比较简单的手段在属于不同LAN的终端之间进行双向通信的中继装置和客户端设备与服务器的连接方法。

背景技术

[0002] 一般，在通过了以因特网为中心的共用网络的服务提供环境中，全部信息的价值并不在客户端侧，而是集中在服务器侧。

[0003] 即，各作为客户端的终端设备基本上只不过是用于阅览因特网上的信息的简单的浏览器。另外，各客户端向因特网侧发出各种信息的要求，在因特网侧能够得到这样的各客户端的信息。即，全部的信息集中在因特网侧，只从因特网侧单方地提供定型的信息。因此，成为制造客户端终端机的制造商难以产生附加价值的状况。

[0004] 为了改变这样的状况，必须使访问方向成为反向，使服务器和客户端的立场逆转。即，在具有与因特网连接的家庭内网络的情况下，需要产生从因特网侧开始对家庭内网络进行访问，从家庭内网络侧向因特网侧提供服务的状态。

[0005] 为此，需要解决能够从因特网侧唯一地确定与家庭网络连接的各个设备、家庭内的路由的问题、安全性的问题。作为对应这样的问题而找出一个解决办法的技术，有IPv6(Internet Protocol version6，第6代因特网协议)。

[0006] 但是，鉴于迎合现在的日本的载体和因特网服务提供商的环境，可以认为IPv6的普及还要花费时间。例如，对于现在使用的IPv4的器材折旧最低需要2～3年，只是进行了测试性的服务。

[0007] 为了现在马上由制造商实现IPv6对应网络，只有对ISP水平的服务进行改进，但非常花费成本，对于大多制造商来说是不现实的。还有家庭内网络的情况各种各样而有非常大的差异、以及根据载体和ISP而连接的方式有很大不同的情况，需要一种消除这些差异而通过统一的处理实现IPv6环境的方法。

[0008] 作为不否定本申请发明的新颖性和创造性的与上述情况关联的现有技术文献如下。

[0009] 专利文献1：特开2001-274845号公报

[0010] 在现有的IPv4环境下，在要实现在IPv6网络下实现那样的家庭内网络与因特网之间的双向访问的情况下，有以下这样的问题。

[0011] 例如，在现有的IPv4环境下，在自宅中设置网络家电的情况下，通过自宅网络，与和因特网连接的路由器连接而使用。因此，网络家电的IP地址为私有地址(private address)，无法从自宅网络以外进行访问。

[0012] 因此，现在，为了对自宅的网络家电进行访问，需要使用具有控制网络家电的功能的专用路由器，或者将用于控制网络家电的信息积蓄在暂时设置在因特网上的数据中心，从网络家电进行轮询而取得。

[0013] 但是，在使用专用路由器的情况下，通用性低并且成本高。在进行轮询取得控制信息的情况下，不能进行实时的访问，对网络和服务器的负荷还高。

[0014] 为了解决这样的问题，有本申请人于 2005 年 5 月 20 日提出的国际申请 PCT/JP2005/9280 号所揭示的网络连接方法和中继装置（通过引述而将 PCT/JP2005/9280 号组合到本说明书中）。根据该发明，通过在私有网络内的计算机系统与因特网上的 InterServer 之间确立隧道 (tunnel) 连接的会话 (session)，能够通过比较简单的手段进行家庭内网络与因特网之间的双向通信。

[0015] 但是，该申请所揭示的中继装置主要作为路由器进行动作，或者以虚拟设备驱动器和程序的形式安装在各客户端设备中，因此有以下这样的改进的余地。即，提供一种即使在连接了不是作为路由器进行动作，并且不能作为虚拟设备驱动器等进行安装的设备，例如打印机、照相机、扫描仪等的网络上，也能够确定与上述申请一样的连接的装置。

发明内容

[0016] 本发明就是鉴于这样的情况而提出的，其目的在于：提供一种在连接了无法安装虚拟设备驱动器的设备的私有网络环境中，不需要替换路由器，就能够通过比较简单的手段经由因特网与家庭内网络进行虚拟网络通信的因特网连接系统。

[0017] 为了达到上述目的，根据本发明的主要观点，是一种为了将 LAN 上的客户端设备连接到与因特网上的服务器连接的虚拟网络上，而设置在上述 LAN 上的上述客户端设备的上级侧的中继装置，该中继装置具有桥模块 (bridge module)，该桥模块被设置在局域通信协议栈和网络设备之间，发送给自己、广播以及发送给虚拟网络的地址的要求分组以外的分组不发送给局域通信协议栈，而简单地对上述 LAN 的上级侧和下级侧进行桥接，该中继装置的特征在于进而包括：存储上述因特网上的服务器的全局地址 (global address) 的服务器地址存储部件；用于根据上述服务器的全局地址，在该中继装置和服务器之间确立隧道连接的隧道连接确立部件；通过上述桥模块捕捉包含来自上述客户端设备的上述虚拟网络上的虚拟网络地址的要求分组，对附加了上述客户端设备的虚拟网络地址作为发送方地址的分组进行打包，经由上述隧道连接向上述服务器发送的打包处理部件；对通过上述局域通信协议栈接收到的隧道连接中的发送给自己的分组进行解包，并且将包含在该解包了的分组中的发送目的地虚拟网络地址变换为上述客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址，通过桥模块将该分组发送到对应的客户端设备的解包处理部件。

[0018] 根据这样的结构，能够通过与上述服务器连接的虚拟网络，将 LAN 上的客户端设备、其他特定的 LAN 上的其他客户端设备可以进行双向通信地连接起来。根据该中继装置，完全不变更包含上述客户端设备和路由器的 LAN 的构成要素，只设置该中继装置，就能够进行上述虚拟网络的通信。

[0019] 另外，该中继装置只捕捉包含虚拟网络地址的分组，而使其他分组（也包含广播）只简单地桥送（透过），因此夹着该中继装置的位置的网络下级侧设备和上级侧设备能够作为位于同一 LAN 中的设备而无缝地进行通信，下级侧设备也可以经由位于上级侧的路由器与因特网连接。

[0020] 由于具备这样的特征，不安装上述虚拟网络驱动器，就能够使无法安装虚拟网络驱动器的打印机、Web 照相机等设备参加到虚拟网络中，并且完全不会损失以前的 LAN 环

境。即，只要将 LAN 网络的布线中的一根电缆置换为该中继装置，该中继装置就能够动作。

[0021] 根据理想的一个实施例，上述中继装置与设置在因特网上的隧道中介服务器连接，从该中介服务器接收上述服务器的全局地址。

[0022] 另外，根据一个实施例，上述中继装置从上述服务器接收分配给客户端设备的虚拟网络地址，关联地存储各客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址、分配给该客户端的虚拟网络地址。在此，理想的是该中继装置还具备：通过对到达上述 LAN 下级侧的网络设备的全部分组进行监视，来检测出上述客户端设备的私有 IP 地址和 MAC 地址的下级侧客户端设备检测部件。另外，更理想的是该下级侧客户端设备检测部件具有以下功能：定期或任意地向 LAN 的下级侧发送广播的应答要求，催促上述客户端设备的应答。

[0023] 另外，根据另外理想的一个实施例，上述客户端设备包含：是对应网络的家电，但用户无法安装虚拟网络驱动器等的家电。另外，上述客户端设备也可以包含能够与上述中继装置进行通信，但自己无法与因特网连接的外围装置。

[0024] 进而，根据本发明的其他主要观点，是一种在因特网连接环境中执行的、上述客户端设备和服务器的连接方法，其中该因特网连接环境具有：LAN 上的客户端设备；连接在该 LAN 上的上述客户端设备的上级侧的中继装置；上述客户端设备经由因特网连接的服务器，该连接方法的特征在于包括：

[0025] (a) 上述中继装置接收上述服务器的全局 IP 地址并存储的步骤；

[0026] (b) 上述中继装置使用在上述中通知了的全局 IP 地址，在上述中继装置和上述服务器之间确立基于隧道连接的 TCP/IP 会话的步骤；

[0027] (c) 上述中继装置向上述客户端设备分配虚拟网络 IP 地址，将发送到从上述服务器通过上述隧道连接而接收到的虚拟网络 IP 地址的分组改写为发送到上述客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址，并发送到上述 LAN 的下级侧的步骤；

[0028] (d) 上述中继装置捕获来自上述客户端设备的包含上述虚拟网络 IP 地址的分组，通过上述隧道连接发送到上述服务器的步骤。

[0029] 在该情况下，上述中继装置被设置在上述客户端设备所属的 LAN 上，该方法对于发送到该中继装置、广播和发送到虚拟网络的地址的要求分组以外的分组，不执行上述 (c)、(d) 步骤，而简单地在 LAN 上进行桥送。

[0030] 另外，根据理想的一个实施例，该方法还包括：上述服务器向上述中继装置通知上述客户端设备用的虚拟网络 IP 地址的步骤。进而，根据理想的一个实施例，该方法还包括：上述中继装置与设置在因特网上的隧道中介服务器连接，从该中介服务器接收上述服务器的全局地址的步骤。

[0031] 另外，根据另一个理想的实施例，该方法还包括：上述中继装置从上述服务器接收分配给上述客户端设备的虚拟网络地址，关联地存储各客户端设备的 LAN 上的私有 IP 地址、分配给该客户端的虚拟网络地址的步骤。在该情况下，理想的是还包括：上述中继装置通过对到达上述 LAN 下级侧的网络设备的全部分组进行监视，来检测出上述客户端设备的私有 IP 地址和 MAC 地址的步骤，在该步骤中，具有以下功能：定期或任意地向 LAN 的下级侧发送广播的应答要求，催促上述客户端设备的应答。

[0032] 另外，对于本技术领域的技术人员来说，通过参照以下的用于实施发明的最优形式的项目所记载的实施例和附图，可以理解本发明的其他特征和显著的效果。

附图说明

[0033] 图 1 是表示本发明的一个实施例的网络结构的例子的图。

[0034] 图 2 同样是表示中继装置的例子的概要结构图。

[0035] 图 3 同样是表示通信例子的图。

[0036] 符号说明

[0037] 1 :LAN ;2 :路由器 ;3 :上级侧以太网（注册商标）;4 :中继装置 ;5 :下级侧以太网（注册商标）;6a :打印机 ;6b :照相机 ;6c :扫描仪 ;6d :PC ;7 :因特网 ;8 :EL 服务器 ;9 :LAN ;10 :以太网（注册商标）工作设备 ;11 :以太网（注册商标）工作设备 ;12 :桥模块 ;13 :网络 / 协议栈 ;15 :上位层 ;17 :服务器地址存储部件 ;18 :中继装置地址存储部件 ;19 :IP 地址存储部件 ;20 :隧道会话确立部件 ;21 :打包处理部件 ;22 :虚拟 IP 地址 / 私有 IP 地址变换部件 ;23 :客户端设备检测部件 ;25 :隧道阻断器 ;26、27 :路径

具体实施方式

[0038] 以下，参考附图说明本发明的一个实施例。

[0039] 图 1 表示本实施例的网络结构的例子。

[0040] 图中 1 是连接了按照 IPv4（第一通信协议）进行通信的各种客户端设备 (PC、照相机、打印机、扫描仪）而成的 LAN。

[0041] 该 LAN1 由成为网关的路由器 2、与该路由器 2 连接的上级侧以太网（注册商标）3、连接在该上级侧以太网（注册商标）3 的下级侧的中继装置 4、连接在该中继装置 4 的下级侧的下级侧以太网（注册商标）5 构成。另外，将希望与虚拟网络连接的各种客户端设备 6a ～ 6d 连接到下级侧以太网（注册商标）5。作为这样的客户端设备，有分别与网络连接对应的打印机 6a、照相机 6b、扫描仪 6c。另外，也包含上述 PCT 申请所揭示那样的不安装虚拟设备的 PC6d。

[0042] 即，用于进行虚拟网络连接的功能都不安装在各客户端设备 6a ～ 6d 中。

[0043] 因此，该 LAN1 如果除去上述中继装置 4，则就是单位或家庭常见的通常结构，只是将上述中继装置 4 导入位于连接了上述客户端设备 6a ～ 6d 的以太网（注册设备）5 的上级侧，即与路由器 2 之间。

[0044] 因此，各客户端设备 6a ～ 6d 可以经由上述路由器 2 和通信载体 /ISP（因特网服务提供商 :未图示）与因特网 7 连接，使用 IPv4 与该因特网 7 上的各种计算机进行通信。

[0045] 另外，将用于控制上述虚拟网络上的通信的 EL 服务器 8（本发明的“服务器”，EL 是发明人们所考虑的识别符号，与 PCT 申请的 InterServer 对应，具有同样的结构）与该因特网 7 连接。该 EL 服务器 8 如后面详细说明的那样，具有以下的功能 :对通过了该 LAN1 上的上述客户端设备 6a ～ 6d 与其他 LAN9 上的客户端设备（未图示）之间的虚拟网络的双向通信、以及从因特网 7 上的与上述客户端设备 6a ～ 6d 之间的双向通信的全部进行中介。

[0046] 在此，中继装置 4 和 EL 服务器 8 需要在同一制造商或在统一的规格下制造，并被预先设计为联动。另外，如后面说明的那样，从 EL 服务器 8 向中继装置 4 赋予虚拟网络连接用的私有地址 / 全局地址，与 ISP 或载体无关地，能够对上述 EL 服务器 8 确立基于隧道连接的 TCP/IP 会话而进行通信。另外，该中继装置 4 存储从上述 EL 服务器 8 分配的客户端设备用的虚拟网络连接用地址。

[0047] 另外，如果能够始终唯一地生成上述客户端设备 6a ～ 6d 的地址，则也可以由该中继装置 4 生成。

[0048] 另外，在上述客户端设备 6a ～ 6d 自己是无法与因特网连接的视频或音频这样的家电的情况下，上述中继装置 4 和该客户端设备可以经由规定的通信接口 (IEEE1394) 进行连接，分别分配虚拟 IP 地址。

[0049] 图 2 是表示中继装置 4 的概要结构图。

[0050] 在本实施例中，作为 OS 该中继装置 4 安装了 Linux（商品名，以下相同）。

[0051] 图中 10、11 是发送接收分组的作为通信接口的以太网（注册设备）工作设备。在此，eth0 与上级网络 3 连接，eth1 与下级网络 5 连接。

[0052] 另外，图中 12 是 EL 桥模块（本发明的桥模块）。该桥模块 12 被组装在 Linux 的核心中，对分组进行解释，在比发送到规定位置的网络协议栈 13 之前接收分组，进行以下的动作。

[0053] (1) 在从 eth0 接收到以太网（注册设备）的分组的情况下，

[0054] 在分组的形式不是 IP 的情况下，原样地进行桥送（参考用点划线表示的路径），从 eth1 发送。

[0055] 在发送目的地的 IP 地址是与自己（中继装置 4) 无关的地址的情况下，进行桥送，从 eth1 发送。

[0056] 如果发送目的地的 IP 地址是发送给自己，则将分组返回到网络协议栈 13。

[0057] 如果发送目的地的分组是广播，对分组进行复制，从 eth1 发送，并且将接收到的分组返回网络协议栈 13。因此，该桥模块 12 使广播通过，并且自己也接收分组。

[0058] (2) 在从 eth1 接收到以太网（注册商标）的分组的情况下，

[0059] 在分组的形式不是 IP 的情况下，原样地从 eth0 发送。

[0060] 如果发送目的地的 IP 地址是虚拟网络，则向上位层 15 传送发送来这样的分组的信息，并积蓄分组的内容。

[0061] 如果发送目的地的 IP 地址是发送给自己，则将分组返回网络协议栈 13。

[0062] 如果发送目的地的分组是广播，则对分组进行复制，从 eth1 发送，并且将接收到的分组返回网络协议栈 13。因此，该桥模块 12 使广播通过，并且自己也接收分组。

[0063] (3) 在从上位层 15 传送了分组的情况下，不对内容进行确认，就从 eth1 发送。

[0064] (4) 在从上位层 15 有了要求的情况下，传送积蓄了的面向虚拟网络地址的分组。

[0065] (5) 在具有从 eth1 接收到的分组的 IP 地址和 MAC 地址的对的一览，并从上位层有了要求的情况下，传送该一览。

[0066] 另外，在上位层 15 中具备：作为程序或存储区域，存储上述 EL 服务器的 IPv4 中的全局地址的服务器地址存储部件 17；存储分配给该中继装置 4 的虚拟网络上的私有地址（虚拟 IP 地址）的中继装置地址存储部件 18；存储用于构成虚拟私有网络的从上述 EL 服务器 8 分配的客户端设备的虚拟 IP 地址 (1 或以上）的客户端设备用虚拟 IP 地址存储部件 19；根据 EL 服务器 8 的地址，在与 EL 服务器 8 之间确立隧道连接的隧道会话（连接）确立部件 20；按照 IPv4 对 IPv4/IPv6 中的分组进行打包 / 解包，并在与上述 EL 服务器 8 之间进行隧道发送接收的打包处理部件 21；对客户端设备 6a ～ 6d 的虚拟 IP 地址和 LAN 上的私有 IP 地址进行变换的虚拟 IP 地址 / 私有 IP 地址变换部件 22；检测上述 LAN 下级侧

的客户端设备 6a ～ 6d 的私有 IP 地址和 MAC 地址的客户端设备检测部件 23。在与上述 EL 服务器 8 之间发送接收的分组经由该地址变换部件 22 在与上述桥模块 12/ 网络协议栈 13 之间传递。

[0067] 根据这样的结构，由于桥模块 12 在 Linux 核心的网络 / 协议栈之间具有数据的接收口和发送口，因此不利用 Linux 的网络功能，就能够进行分组的发送接收。

[0068] 另外，由于只以地址为判断基准进行 eth0 和 eth1 之间的分组的转送，所以即使分组的内容破坏，也与中继装置完全无关。因此，该中继装置 4 通常对于网络来说具有与电缆完全相同的功能（即桥）。

[0069] 另外，来自上位层 15 的进行了发送请求的分组不对内容进行解释而发送，因此还能够自由地发送分组的发送方地址不是自己自身的分组。其中，由于不通过网络 / 协议栈 13，所以作成与规格对应的分组全部是上位层 15 的应用程序的责任。

[0070] 另外，该桥模块 12 由于保持通过 eth1 接收到的分组的 IP 地址和 MAC 地址的一览，所以能够检测到与下级侧网络 5 连接的设备 6a ～ 6d 的地址。

[0071] 由于具有积蓄符合指定条件的分组并向上位层 15 传达接收到该分组的情况的功能，所以能够通过获得面向虚拟网络的分组，来构成虚拟网络。由于该功能，与下级侧连接的设备与现有的 VLAN 路由器不同，不需要知道设备的存在，不进行特别的设定，就能够成为虚拟网络的构成要素。

[0072] 另外，由于使广播通过，所以下级侧设备和上级侧设备可以作为位于同一 LAN 中的设备而无缝地使用。

[0073] 另外，由于具备以上这样的特征，不设定无法安装虚拟网络驱动器的打印机和 Web 照相机等设备，就能够使其参加到虚拟网络中，并且具有完全不损失以前的 LAN 环境的优点。

[0074] 另外，在此，上述“隧道”是用于经由 IPv4 网络将 IPv4 或 IPv6 的网络（路由器）之间连接起来的技术，特别地在此，是指为了用虚拟网络 (VPN :虚拟私有网络）将属于不同网络的设备之间连接起来而进行隧道连接。另外，在本实施例中，根据 IPv4 对在设备之间通信的 IPv4 分组进行打包收发。

[0075] 另外，在以上，记载为只有 IP 协议进行桥送，但在 ether 上动作的 appletalk 等 IP 也通用。

[0076] 另外，上述中继装置 4 的上述各构成要素实际上例如由在设置在计算机系统中的硬盘等 RAM 或 ROM 等存储器中确保的一定区域和安装在其中的计算机软件程序、对这些存储器进行控制而读出上述程序并执行的 CPU、暂时存储装置以及其他输入输出装置等外围设备构成。另外，并没有表示出 OS 等程序，但实际上有本实施例的各构成要素与 OS 协作动作的情况。

[0077] 另外，理想的是上述 EL 服务器 8 由为了分散负荷而相互连接的多个计算机系统构成。这是因为可以认为通常是由 1 个 EL 服务器 8 与多个不同的虚拟网络对应的情况。

[0078] 接着，参考图 3 的通信例子，详细说明上述中继装置 4 的各结构的详细结构和功能。

[0079] 图 3 表示了由中继装置 4 所连接的 LAN1 上的客户端设备 6a ～ 6d、位于其他 LAN9 的其他客户端设备（并不只限于此）经由上述 EL 服务器 8 进行通信的情况。假设按照与

该 LAN1 同样的结构，在上述其他 LAN9 上也设置中继装置。

[0080] 首先，在中继装置 4 和 EL 服务器 8 之间确立隧道会话。

[0081] 在该情况下，上述中继装置 4 首先按照通常的因特网连接方法与图中用 25 表示的隧道阻断器 (tunnel blocker) 连接。该隧道阻断器 25 从地址数据库选择确立隧道连接的目的地的 EL 服务器 8，向上述中继装置 4 通知该 EL 服务器 8 的 IPv4 地址。这样，上述中继装置 4 能够识别 EL 服务器 8，在进行了用户认证后，可以使用从 EL 服务器 8 接收到的虚拟 IP 地址，确立隧道会话而进行通信。

[0082] 即，如果上述中继装置 4 与 EL 服务器 8 连接，则进行用于确立连接的认证，根据它从 EL 服务器 8 向中继装置 4 分配特定的虚拟私有网络用的虚拟 IP 地址。另外，这时，从 EL 服务器 8 分配用于上述客户端设备 6a ～ 6d 的数个虚拟 IP 地址，将该客户端设备用虚拟 IP 地址存储在客户端设备用虚拟 IP 地址存储部件 19 中。

[0083] 另外，上述地址变换部件 22 保存该客户端设备用虚拟 IP 地址、分配给各客户端设备的该 LAN1 上的 IP 地址的变换表（变换规则）。在本实施例中，通过由上述客户端设备检测部件 23 检测出上述客户端设备，来自动地作成该变换表。即，上述中继装置的桥模块由可以对包含上述客户端设备的广播通信的下级侧的分组的全部进行监视，所以该客户端设备检测部件 23 能够检测出上述客户端设备的 LAN1 上的 IP 地址和 MAC 地址。另外，该客户端设备检测部件 23 进而具有以下功能 :定期或任意地向 LAN 的下级侧发送广播的应答要求 (ICMPECHO)，催促上述客户端设备的应答 (ICMP REPLY 分组)，而确实地检测出下级侧的客户端设备。另外，在不使用这样的自动检测的情况下，也可以由用户手动地输入上述 LAN1 的 IP 地址，并且进行与虚拟地址的分配，能够生成上述变换规则。另外，在该情况下，可以自动地只进行上述分配，也可以能够由用户选择自动 / 手动。另外，由上述路由器 2 对各客户端设备分配 LAN1 上的 IP 地址。

[0084] 图 3 的用符号 26 表示的路径表示了根据上述 EL 服务器 8 的地址、分配给中继装置 4 的虚拟 IP 地址，由上述隧道会话确立部件 20 在与上述中继装置 4 之间确立了隧道连接内的通信会话的状态。另外，在与其他 LAN9 之间，也同样地确立基于隧道连接的通信会话 (路径 27)。另外，假设该 LAN1 和 LAN9 被分组为属于同一虚拟网络 (VLAN)。

[0085] 在该状态下，由上述打包处理部件 21 按照面向上述中继装置 4 的 IPv4 分组对发送到上述客户端设备 6a ～ 6d 的分组进行打包并发送。在中继装置 4 中，由打包处理部件 21 对该分组进行了解包，并且由上述变换部件 22 将发送目的地地址变换为该私有网络的私有 IP 地址，并在上述桥模块 12 中进行传送。桥模块 12 原样地从 eth0 向下级侧发送接收到的分组。这样，例如能够通过从位于外部的服务器 8 和其他 LAN9 侧的启动，来进行与家庭内的 LAN1 上的客户端设备 6a ～ 6d 的连接。

[0086] 另外，向虚拟 IP 地址发送从上述客户端设备 6a ～ 6d 向虚拟网络的通信。如果包含该虚拟 IP 地址的分组从下级侧的设备 eth1 进入中继装置 4，则在上述桥模块 12 中捕捉该分组，在上述上位层 15 中打包为发送到上述 EL 服务器的分组，经由上述局域通信协议栈、eth0，通过隧道连接发送到上述服务器 8。

[0087] 根据这样的结构，例如如果假设是将上述客户端设备 6a ～ 6d 连接到自宅的 LAN 上的对应网络的家庭内监视照相机，则由上述中继装置 4 向上述照相机分配虚拟 IP 地址，通过在与其他网络的中继装置 4 之间形成的虚拟网络而能够从其他网络上直接进行操作。

[0088] 另外，该中继装置 4 即使在上述 EL 服务器 8 如虚拟网络上的网络集线器那样进行动作的情况下，在不经由网络集线器的 PPP 连接的情况下，也能够同样地对应。

[0089] 根据以上那样的结构，通过了虚拟网络的与客户端设备 6a ～ 6d 的通信全部与载体和 ISP 无关地，通过上述 EL 服务器 8 进行，因此能够自由地从 EL 服务器 8 侧设定 / 控制家庭或单位的家庭网络上的客户端设备 6a ～ 6d。由此，能够全部解决作为现有问题的从因特网上的服务器对私有网络中的网络家电的个体识别、家庭路由以及安全的问题，极其开放，并且能够实现封闭的网络构筑。

[0090] 另外，以上说明了的实施例只不过是本发明的一个实施例，在不变更其宗旨的范围内当然可以有各种形式。

[0091] 例如，在上述一个实施例中，是基于 IPv4/OVER/IPv4 的打包，但 LAN 的协议也可以是 IPv6。另外，其他 LAN 的协议也可以是 IPv6。进而，双方都可以是上述以外的协议。

[0092] 另外，在上述一个实施例中，上述中继装置被揭示为独立的装置，但也可以作为软件安装在 LAN1 上的任意的计算机中。

[0093] 进而，在上述一个实施例中，中继装置的 OS 是 Linux，但当然并不只限于此。

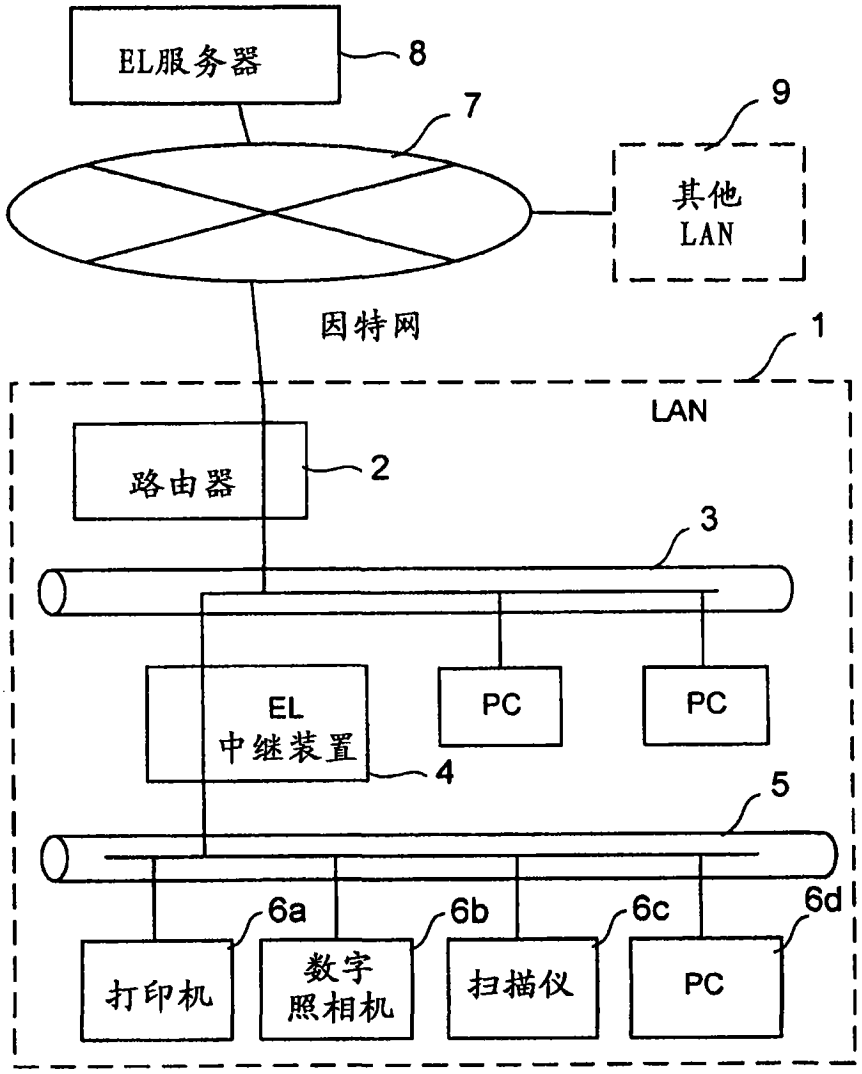

EL服务器
8
7
9
其他
LAN
因特网
1
LAN
路由器
2
3
EL
中继装置
4
PC
PC
5
6a
6b
6c
6d
打印机
数字
照相机
扫描仪
PC

图 1

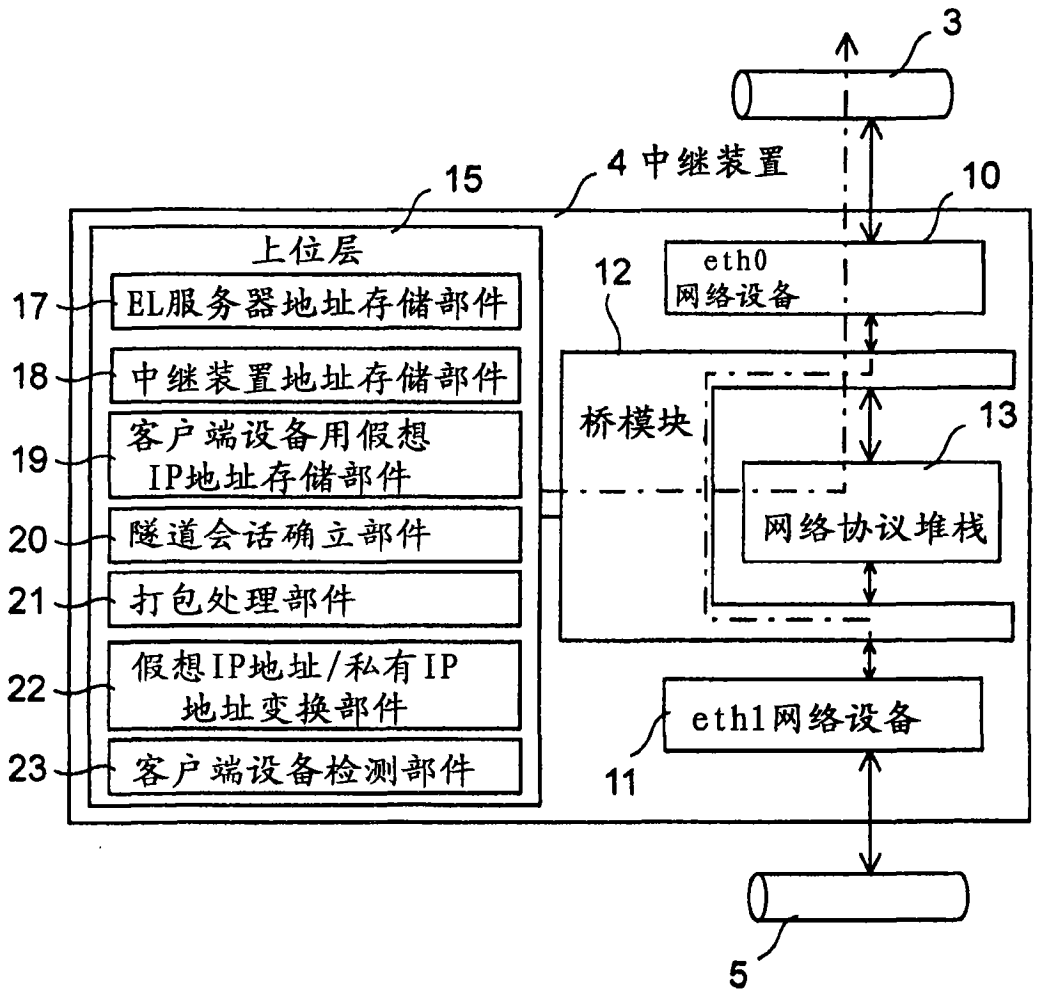

3
4 中继装置
15
10
上位层
12
eth0
网络设备
17
EL服务器地址存储部件
18
中继装置地址存储部件
19
客户端设备用假想
IP地址存储部件
20
隧道会话确立部件
21
打包处理部件
22
假想IP地址/私有IP
地址变换部件
23
客户端设备检测部件
桥模块
13
网络协议堆栈
eth1网络设备
11
5

图 2

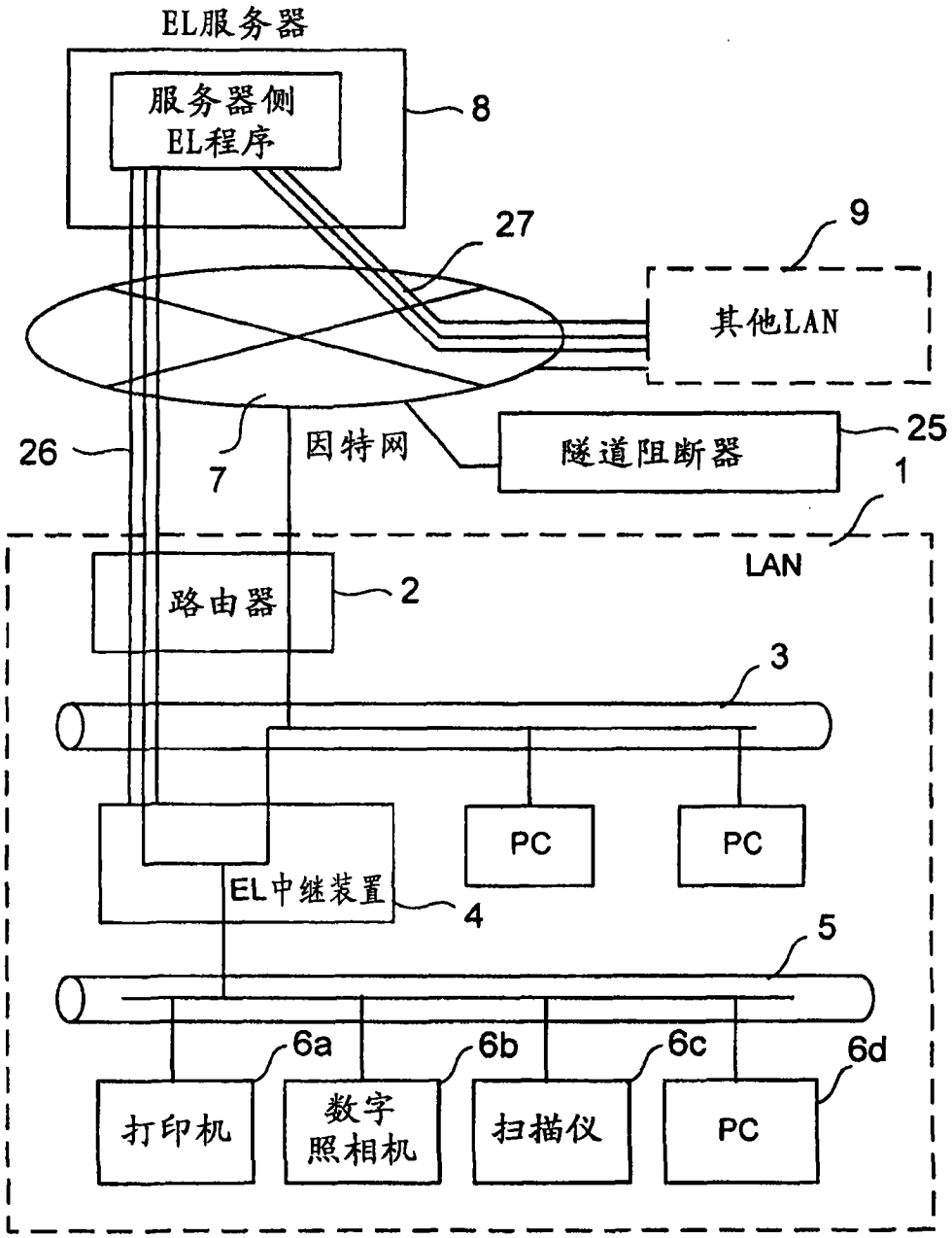

EL服务器
服务器侧
EL程序
8
27
9
其他LAN
26
7
因特网
隧道阻断器
25
1
LAN
路由器
2
3
PC
PC
EL中继装置
4
5
6a
6b
6c
6d
打印机
数字
照相机
扫描仪
PC

图 3