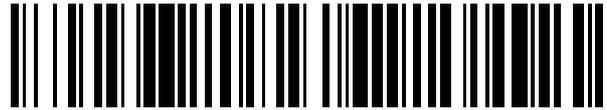


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 748**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/66** (2006.01)  
**H04L 12/46** (2006.01)  
**H04L 12/28** (2006.01)  
**H04L 29/12** (2006.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2006 E 06834282 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 1971092**

54 Título: **Aparato de relé y método para conectar un dispositivo de cliente con un servidor**

30 Prioridad:

**08.12.2005 JP 2005354886**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**03.09.2015**

73 Titular/es:

**FREEBIT CO., LTD. (100.0%)  
13F, E. Space tower, 3-6, Maruyama-cho,  
Shibuya-ku  
Tokyo 150-0044, JP**

72 Inventor/es:

**KITAMURA, JUN;  
YASHIMA, SHINPEI y  
ISHIDA, ATSUKI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 544 748 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Aparato de relé y método para conectar un dispositivo de cliente con un servidor

Campo de la invención

5 La invención se relaciona con un dispositivo de relé y un método para conectar un aparato de cliente y un servidor que posibilita las comunicaciones bidireccionales entre terminales que pertenecen a diferentes LAN por vía de Internet de una manera altamente segura mediante medios relativamente simples bajo un ambiente de infraestructura corriente que emplea ampliamente el IPv4 (Versión 4 del Protocolo de Internet).

Antecedentes de la invención

10 En un ambiente de suministro de servicio a través de redes públicas centradas alrededor de Internet, los valores de toda la información se concentran de manera general en el lado del servidor en lugar de en lado del cliente.

15 En otras palabras, cada cliente (dispositivo terminal) es básicamente un simple observador que explora información en la Internet. Cada cliente genera solicitudes de información varia en la Internet, que a su vez puede obtener tal información para el cliente. Esto significa que toda la información es recolectada en la Internet y solo ofrece información basada en fórmulas unidireccionalmente. Por esta razón, es difícil para los fabricantes de dispositivos terminales de cliente crear un valor agregado.

Para cambiar tal circunstancia, la relación servidor – cliente se debe reversar al invertir la dirección de acceso. Esto es, cuando existe una red de hogar conectada a la Internet, es necesario crear un ambiente para permitirle a la Internet acceder a la red del hogar para recibir un servicio de ésta.

20 Para lograr esto, cada aparato conectado a la red de hogar debe ser únicamente identificable desde la Internet, y se debe resolver los problemas de enrutamiento y de seguridad intrahogar. Una de las tecnologías para manejar este tema es el IPv6 (Versión 6 del Protocolo de Internet).

25 Sin embargo, considerando el ambiente que rodea los portadores corrientes y los proveedores del servicio de Internet en Japón, puede pasar mucho tiempo antes de que se difunda el IPv6. Por ejemplo, las máquinas IPv4 corrientemente utilizadas necesitan al menos 2 a 3 años para su depreciación y el servicio IPv6 se ofrece solamente para prueba.

30 Con el fin de lograr inmediatamente una red habilitante de IPv6, los fabricantes deben expandir su negocio a los servicios a nivel de ISP, lo que es muy costoso y poco realista para la mayoría de ellos. Ya que las redes existentes de hogar varían ampliamente en sus estructuras y también en sus mecanismos de conexión dependiendo del portador y el ISP, subsiste la necesidad de un mecanismo para absorber todas estas diferencias para lograr el ambiente IPv6 con una aproximación estandarizada.

La Publicación de la Solicitud de Patente Japonesa JP 2001274845 A describe la técnica anterior pertinente, aunque ésta no se contradice con la novedad y el nivel inventivo de la presente invención

35 La solicitud Internacional Publicada WO 01/71977 describe dispositivos de cliente con redes de hogar que están conectadas a un sistema huésped que asigna direcciones de Internet independientes a los dispositivos del cliente utilizando un dispositivo de puerta de interconexión de redes de hogar conectado a los dispositivos del cliente a través de la red. Sin embargo, el dispositivo de puerta de interconexión de redes de hogar no logra el nivel de comunicación bidireccional contemplado por la presente invención.

El artículo "Realm Specific IP: Framework" editado por Borella et al., Contempla un protocolo de Internet específico de dominio. Este protocolo alternativo es diferente del sistema y método contemplado por la presente invención.

40 El artículo "Expanding the Address space through REBEKAH-IP: An Architectural View" de Landfeldt et al., discute un protocolo para expandir los espacios de dirección. Una dirección IP de emisor y receptor única y una combinación de número de puerto se encuentra antes de que se asigne la dirección IP pública a un huésped privado. Esto es diferente del sistema y método contemplado por la presente invención.

45 La EP 1 575 230 A1 describe un sistema de conexión a Internet que posibilita la comunicación bidireccional entre una red de hogar y la Internet. El sistema de conexión a Internet incluye un dispositivo de cliente, un dispositivo de relé, y un servidor conectado a la Internet y al dispositivo de cliente por vía del dispositivo de relé y la Internet. El método para conectar el dispositivo de cliente al servidor ejecutado en el sistema de conexión a Internet incluye la etapa (a) para notificar la dirección IP del servidor al dispositivo de relé, etapa (b) para que el dispositivo de relé

establezca una sesión TCP/IP mediante una conexión de túnel entre el dispositivo de relé y el servidor al utilizar la dirección IP asignada tal como ha sido descrita anteriormente, y la etapa (c) para que el dispositivo de relé encamine la comunicación por vía de la sesión TCP/IP desde el servidor al dispositivo del cliente.

5 La Patente U.S. Número 6, 154, 839 describe un sistema que convierte las direcciones en paquetes de datos con base en un identificador de usuario en el paquete de datos. El sistema recibe el paquete de datos enviado desde un nodo de fuente a un nodo destino por un usuario. Este paquete de datos incluye una dirección fuente del nodo fuente, una dirección de destino del nodo de destino y el identificador de usuario que identifica el usuario. El sistema utiliza el identificador de usuario para consultar los privilegios de comunicación asociados con el usuario. Si los privilegios de comunicación le permiten al usuario comunicarse con el nodo de destino, el sistema reemplaza la dirección fuente en el paquete de datos con una dirección privilegiada, y envía el paquete de datos al nodo de destino.

En el ambiente IPv4 convencional, surgen los siguientes problemas en un intento de lograr tales accesos bidireccionales como serían posibles en las redes IPv6 entre la red de hogar y la Internet.

15 Por ejemplo, cuando se instala un aparato de red de hogar en el hogar en el ambiente IPv4 corriente, el aparato se debe conectar a un enrutador conectado a la Internet a través de una red de hogar. De acuerdo con esto, una dirección IP del aparato de red de hogar se convierte en una dirección privada y no se puede acceder desde una red que no sea de hogar.

20 Así, se ha logrado un acceso al aparato de la red de hogar de manera convencional al emplear un enrutador dedicado capaz de controlar el aparato de red de hogar, o al acumular primero información para controlar el aparato de red de hogar a un centro de datos suministrado sobre la Internet y luego recuperar la información al efectuar la elección desde el aparato de red de hogar.

Sin embargo, tal enrutador dedicado disminuye la versatilidad del sistema e incrementa el coste. Cuando se recupera la información mediante elección, no se puede hacer el acceso en tiempo real y la carga de la red y el servidor se incrementan.

25 Con el fin de solucionar estos retos, un método de conexión de red y un dispositivo de relé se describen por el presente cedente en la Publicación de Solicitud Internacional WO 2005114926 A1 presentada en Mayo 20, 2005. Esta invención posibilita las comunicaciones bidireccionales entre la red de hogar y la Internet por medios relativamente simples al establecer una sesión de conexión de túnel entre el sistema de ordenador en una red privada y un interServer en la Internet.

30 Sin embargo, el dispositivo de relé descrito en la anterior solicitud opera simplemente como un enrutador o está instalado en la forma de un controlador de dispositivo virtual y un programa en cada aparato de cliente y por lo tanto puede ser posible una mejora adicional. Esto es, se pueden suministrar medios para operar como un no enrutador y establecer una conexión similar a aquella en la divulgación anterior aún sobre redes conectadas con aparatos tales como impresoras, cámaras, y escáneres en los cuales dichos medios no se pueden instalar como un controlador de dispositivo virtual o similar.

35 Considerando la situación anterior, el propósito de la presente invención es suministrar un sistema de conexión a Internet para posibilitar las comunicaciones de red virtual por vía de la red de hogar y la Internet por medios relativamente simples sin tener que conmutar los enrutadores a un ambiente de red privado conectados a aparatos sin un controlador del dispositivo virtual instalable.

#### 40 Resumen de la invención

Con el fin de lograr el objetivo anterior, de acuerdo con un aspecto principal de la presente invención, se suministra un dispositivo de relé dispuesto dentro de una LAN para conectar el aparato del cliente con una red virtual por vía de un servidor en la Internet de acuerdo a la reivindicación 1.

45 De acuerdo con tal estructura, un aparato de cliente sobre la LAN y otro aparato de cliente sobre una LAN particular se pueden conectar bidireccionalmente a través de la red virtual por vía del servidor. De acuerdo con la presente invención, instalar este dispositivo de relé posibilita los elementos LAN tales como el aparato de cliente anterior y un enrutador para comunicarse el uno con el otro sobre una red virtual sin hacer ningún cambio.

50 También este dispositivo de relé captura un paquete solamente si el paquete incluye una dirección de red virtual y simplemente puentear (transmitir) otros paquetes (que incluyen radiodifusión), permitiendo de esta manera que los aparatos localizados corriente abajo o corriente arriba de este dispositivo de relé en la red comunicarse fluidamente como aparatos en la misma LAN, y también permitir a los aparatos corriente abajo conectarse a la Internet por vía de los aparatos corriente arriba.

Las características descritas anteriormente le permiten a los aparatos, tales como las impresoras y las cámaras de red en las cuales no se pueden instalar controladores virtuales de red, participar en la red virtual sin instalar un controlador de red virtual y sin comprometer el ambiente LAN preexistente. En otras palabras, el dispositivo de relé opera simplemente al estar dispuesto en el lugar de un cable o alambrado sobre una red LAN.

- 5 Más aún, de acuerdo con otro aspecto principal de la presente invención, se suministra un método para conectar un aparato de cliente y un servidor de acuerdo con la reivindicación 10.

Otras realizaciones preferibles de la presente invención se establecen en las reivindicaciones dependientes.

- 10 Se debe notar que otras características y efectos marcados de la presente invención se apreciarán por aquellos medianamente versados en la técnica al referirse a la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas y los dibujos que la acompañan.

Breve descripción de los dibujos

Fig. 1 es un diagrama que muestra una estructura de red de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención;

- 15 Fig. 2 es una vista estructural esquemática que muestra un dispositivo de relé de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención; y

Figura 3 es un diagrama que muestra una comunicación de ejemplo de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

Una realización de la presente invención se describirá adelante de acuerdo con los dibujos que la acompañan.

- 20 La Fig. 1 es un diagrama que muestra un ejemplo de la estructura de red de acuerdo con esta realización.

Indicada con un numeral de referencia 1 en esta figura esta una LAN definida mediante una conexión con varios aparatos de cliente (PC, cámara, impresora, escáner) que se comunica con el IPv4 (un primer protocolo de comunicación).

- 25 Esta LAN 1 consiste de un enrutador 2 que actúa como una puerta de interconexión de redes una Ethernet® 3 corriente arriba conectada al enrutador 2, un dispositivo 4 de relé conectado corriente abajo al Ethernet® 3 corriente arriba, y un Ethernet® 5 conectado corriente abajo del dispositivo 4 de relé. Conectado al Ethernet® 5 corriente abajo están varios aparatos 6a-6d de cliente para cada uno de los cuales se desea una conexión a una red virtual. Tales aparatos de cliente incluyen una impresora 6a, una cámara 6b, y un explorador 6c, respectivamente capaces de una conexión de red. También se incluye un PC 6d, sin dispositivo virtual instalado tal como aquel descrito en la  
30 publicación de la Solicitud PCT WO 2005114926 A1 referenciado anteriormente.

En otras palabras, no se instala una función para posibilitar la conexión de red virtual en cualquiera de los aparatos 6a-6d de cliente.

- 35 Por lo tanto, esta LAN 1 se estructura de manera típica lo cual se puede ver en el sitio de trabajo o en el hogar excepto que el dispositivo 4 de relé está dispuesto simplemente en el lado corriente arriba de la Ethernet® 5 conectada a los aparatos 6a-6d de cliente, esto es, entre la Ethernet® 5 y el enrutador 2.

Por lo tanto, cada uno de los aparatos 6a-6d de cliente es capaz de conectarse con la Internet por vía del enrutador 2 y el portador/ISP de comunicación (proveedor del servicio de Internet) (no mostrado), y adaptado para comunicarse con varios ordenadores en la Internet 7 con el IPv4.

- 40 Conectado sobre esta Internet 7 está un servidor 8 EL para controlar las comunicaciones sobre la red virtual (un "servidor" de la presente invención, que corresponde con el InterServer de la solicitud PCT referenciada, y que comprende una estructura similar a aquella del InterServer en donde "EL" es un código de identificación creado por los presentes inventores). Como se discutirá con detalle adelante, este servidor 8 EL comprende funciones para mediar las comunicaciones bidireccionales por vía de la red virtual entre los aparatos 6a-6d de cliente sobre esta LAN 1 y los aparatos de cliente (no mostrados) sobre otra LAN 9, y todas las comunicaciones bidireccionales entre la  
45 Internet 7 y cada uno de los aparatos 6a-6d de cliente.

5 Aquí, el dispositivo 4 de relé y el servidor 8 EL están destinados a ser hechos por el mismo fabricante o bajo un estándar, y se diseñan para ser interface el uno con el otro. El dispositivo 4 de relé se suministra con una dirección privada/global para la conexión de red virtual mediante el servidor 8 EL tal como se describe adelante de tal manera que la sesión TCP/IP con una conexión de túnel se pueda establecer en el servidor 8 EL para posibilitar las comunicaciones sin importar su portador o ISP. También este dispositivo 4 de relé está adaptado para almacenar las direcciones para la conexión de red virtual para los aparatos del cliente asignados mediante el servidor 8 EL.

Nótese que si las direcciones para los aparatos 6a-6d de cliente pueden ser generadas únicamente en cualquier momento dado, aquellas direcciones se pueden generar mediante el dispositivo 4 de relé.

10 Además, si los aparatos 6a-6d de cliente son aparatos de hogar tales como un televisor o una videgrabadora de cinta (VCR) incapaces de conectarse con la Internet, el dispositivo 4 de relé y sus aparatos de cliente se pueden conectar a través de una interface de comunicación predeterminada (IEEE1394) y cada aparato de cliente se puede asignar con una dirección IP virtual.

La Fig. 2 es una vista estructural esquemática que muestra el dispositivo 4 de relé.

En esta realización, Linux (nombre de producto) se instala como un sistema operativo en el dispositivo 4 de relé.

15 Indicado mediante 10, 11 en la Figura están los dispositivos Ethernet® como interfaces de comunicación para enviar y recibir paquetes. Aquí, eth0 y eth1 están conectados a la red 3 corriente arriba y la red 5 corriente abajo, respectivamente.

20 También indicadas mediante 12 en esta figura está el módulo de puente EL (un módulo de puente de la presente invención). Este módulo 12 de puente se incorpora en el núcleo Linux y este recibe paquetes antes de que la pila 13 de protocolos de red lo haga, la cual recibe los paquetes para interpretar y enviarlos a un sitio predeterminado, y efectuar lo siguiente:

(1) Al recibir un paquete Ethernet® de eth0:

Si el paquete no está en un formato IP, simplemente puentear y enviar el paquete desde eth1 (ver la senda indicada por la línea punteada).

25 Si la dirección IP de destino del paquete no está relacionada con la dirección del dispositivo 4 de relé misma, puentear y enviar el paquete desde el eth1.

Si la dirección IP de destino es del dispositivo 4 de relé misma, pasar el paquete a la pila 13 del protocolo de red.

30 Si el paquete es para radiodifusión, duplicar y enviar el paquete desde el eth1 y pasar el paquete a la pila 13 de protocolo de red. Así este módulo 12 de puente pasa un paquete de radio difusión, mientras que lo recibe para el módulo de puente mismo.

(2) Luego de recibir el paquete de Ethernet® de eth1:

Si el paquete no está en un formato IP, simplemente enviar el paquete desde eth0.

Si la dirección IP de destino del paquete es de la red virtual, notificar a la capa 15 de nivel superior del paquete el recibo y almacenar su contenido.

35 Si la dirección IP de destino es la dirección del dispositivo 4 de relé misma, pasar el paquete a la pila 13 del protocolo de red.

Si el paquete es para radiodifusión, duplicar y enviar el paquete desde eth0 y pasarlo a la pila 13 de protocolo de red. Así, este módulo 12 de puente permite que un paquete de radiodifusión pase a través de éste, mientras que lo recibe para el módulo de puente mismo.

40 (3) Si el paquete es pasado desde la capa 15 de nivel superior, enviar el paquete desde el eth1 sin revisar el contenido del paquete.

(4) Si se envía una solicitud desde la capa 15 de nivel superior, pasar el paquete almacenado destinado para la dirección de red virtual a la capa 15 de nivel superior.

(5) Si se tiene una lista que contenga dirección MAC que corresponda a la dirección IP incluida en el paquete recibido de eth1, y si se recibe una solicitud desde la capa a nivel superior, pasar la lista a la capa de nivel superior.

La capa 15 de nivel superior tiene una sección 17 de almacenamiento de dirección de servidor para almacenar la dirección global del servidor EL en IPv4 como un programa o área de almacenamiento; una sección 18 de almacenamiento de dirección de dispositivo de relé para almacenar una dirección privada (dirección IP virtual) asignada al dispositivo 4 de relé; una sección 19 de almacenamiento de dirección de IP virtual de aparato de cliente para almacenar (una o más) direcciones IP virtuales para los aparatos de cliente asignados por el servidor 8 EL con el fin de configurar una red privada virtual, una sesión de túnel (conexión) que establezca la sección 20 para establecer una conexión de túnel con el servidor 8 EL con base en la dirección del servidor 8 EL; una sección 21 de procesamiento de encapsulamiento para encapsular/desencapsular los paquetes Ipv4/Ipv6 en el Ipv4 y efectuar las transmisiones de túnel con el servidor 8 EL; una sección 22 de conversión de dirección IP virtual/dirección IP privada para convertir entre las direcciones IP virtuales de los aparatos 6a-6d de cliente y las direcciones IP privadas sobre la LAN, respectivamente; y una sección 23 de detección de aparato de cliente para detectar las direcciones IP privadas y las direcciones MAC de los aparatos 6a-6d de cliente ubicados corriente debajo de la LAN. Los paquetes transmitidos hacia y desde el servidor 8 EL son pasados hasta y desde el módulo 12 de puente EL/pila 13 de protocolo de red a través de la sección 22 de conversión de dirección IP virtual/dirección IP privada.

De acuerdo con tal estructura, el módulo 12 de puente tiene un portal de datos hacia y desde la pila de protocolo de red de un núcleo Linux para permitir la transmisión de paquetes sin utilizar las funciones de red Linux.

Ya que la transferencia de paquetes entre eth0 y eth1 efectuadas con base solamente en la dirección incluida, el dispositivo de relé no se preocupa de si el contenido del paquete transmitido está o no dañado. De acuerdo con esto, en una red típica este dispositivo 4 de relé usualmente se convierte en un elemento (puente) que funciona exactamente de la misma manera que lo hace un cable.

También ya que el dispositivo 4 de relé envía un paquete en respuesta a una solicitud desde la capa 15 de nivel superior sin revisar el contenido del paquete, este puede enviar un paquete no originado desde sí mismo. Al crear paquetes que no pasan a través de la pila 13 de protocolo de red, sin embargo, la capa 15 de nivel superior es solamente responsable del cumplimiento del paquete con estándares.

Además, este módulo 12 de puente mantiene la lista de las direcciones IP de los paquetes recibidos en eth1, y sus direcciones MAC y por lo tanto posibilita la detección de las respectivas direcciones de los aparatos 6a-6d conectados a la red 5 corriente abajo.

Teniendo funciones para almacenar paquetes que satisfacen las condiciones especificadas y notificar la capa 15 de nivel superior del recibo de aquellos paquetes, el módulo 12 de puente es capaz de configurar la red virtual al capturar los paquetes enviados a esta. En razón de esta función, cualquiera de los aparatos conectados corriente abajo del módulo 12 de puente puede participar en una red virtual sin notificación de su propia existencia o configuración especial a diferencia de los enrutadores VLAN convencionales.

También los aparatos corriente abajo y corriente arriba pueden ser utilizados fluidamente como aquellos sobre la misma LAN ya que ellos permiten que pase la radiodifusión.

Equipado con las características descritas anteriormente, el dispositivo 4 de relé tiene un beneficio para permitirle a los aparatos tales como impresoras y cámaras de red, en los cuales no se pueden instalar los controladores de red virtual, participar en la red virtual sin ninguna configuración, aunque dejando el ambiente LAN preexistente no comprometido.

Aquí, el término "de túnel" utilizado anteriormente se refiere a las tecnologías para conexión entre redes IPv4 y/o IPv6 (enrutadores) por vía de la red IPv4, y más específicamente se refiere a tecnologías para tunelización a aparatos de terminal que pertenecen a diferentes redes con una red virtual (VPN: red privada virtual). Además en esta realización, los paquetes IPv4 transmitidos entre dispositivos son encapsulados con IPv4.

Aunque la realización anterior se describe para puentear solamente protocolos IP, se debe notar que las realizaciones de la presente invención se pueden configurar para pasar direcciones IP para Apple Talk o similares que operan en la Ethernet.

En la práctica, cada uno de los componentes anteriormente descritos del dispositivo 4 de relé está compuesto de, por ejemplo, una cierta área reservada en una memoria tal como RAM o ROM en un disco duro y similares dispuestos en un sistema de ordenador y programas de software de ordenador instalados allí; y una CPU, un dispositivo de almacenamiento temporal y otros dispositivos periféricos tales como un dispositivo I/O para controlar la memoria para leer los programas. Aunque programas tales como OS (sistema operativo) no se muestran en esta

figura, cada componente de la presente realización puede cooperar con un sistema operativo en un ambiente del mundo real.

Además, el servidor 8 EL preferiblemente está compuesto de una pluralidad de un sistema de ordenador conectado con otro para compartir la carga. Esto es porque se considera típico que una pluralidad de diferentes redes virtuales se acomoden mediante solamente un servidor 8 EL.

Abajo, la estructura y funciones del dispositivo 4 de relé se describirán con detalle con respecto a la comunicación de ejemplo en la Fig. 3

La Fig. 3 muestra los aparatos 6a-6d de cliente conectados con el dispositivo 4 de relé sobre una LAN 1 y otros aparatos de cliente sobre otra LAN 9 (sin limitación) que se comunican el uno con el otro por vía del servidor 8 EL. Se asume que la otra LAN 9 es suministrada con un dispositivo de relé similarmente configurado a aquel en la LAN 1.

Primero se establece una sesión de túnel entre el dispositivo 4 de relé y el servidor 8 EL.

En este caso, el dispositivo 4 de relé inicialmente se conecta con un proveedor de túnel indicado con 25 en la figura que utiliza un método de conexión de Internet típico. Este proveedor 25 de túnel selecciona el servidor 8 EL desde una base de datos de dirección como un destino de colección de túnel, y notifica el dispositivo 4 de relé de una dirección IPv4 de este servidor 8 EL. Esto le permite al dispositivo 4 de relé identificar el servidor 8 EL y, después de efectuar la autenticación de usuario, establecer la sección de túnel para comunicar con las direcciones IP virtuales recibidas desde el servidor 8 EL.

En otras palabras, cuando el dispositivo 4 de relé se conecta con el servidor 8 EL se efectúa una autenticación para establecer la conexión y el servidor 8 EL entonces asigna las direcciones IP virtuales para una red privada virtual particular para el dispositivo 4 de relé basado en la autenticación. En este momento, El servidor 8 EL asigna varias direcciones IP virtuales para los aparatos 6a-6d del cliente respectivamente, y estas direcciones IP virtuales son almacenadas en la sección 19 de almacenamiento de dirección IP virtual de aparatos de cliente.

También la sección 22 de conversión de dirección almacena una tabla de conversión (regla de conversión) para la dirección IP virtual y su correspondiente dirección IP sobre la LAN 1 para cada uno de los aparatos de cliente. En la presente realización, esta tabla de conversión se adapta de tal manera que es creada automáticamente cuando el aparato de cliente que detecta la sección 23 detecta los aparatos de cliente. En otras palabras, el módulo de puente del dispositivo de relé es capaz de monitorear todos los paquetes corriente abajo que incluyen la comunicación de radiodifusión de los aparatos de cliente posibilitando de esta manera que la sección 23 que detecta el aparato de cliente detecte las direcciones IP sobre la LAN 1 y las direcciones MAC para los aparatos de cliente. Adicionalmente, esta sección 23 de detección de aparato de cliente tiene una función para enviar una solicitud de respuesta de radiodifusión (ICMP ECHO) a la LAN corriente abajo sobre y una base regular o arbitraria y facilitar una respuesta del aparato de cliente (paquete ICMP REPLAY) para asegurar de esta manera la detección de los aparatos de cliente corriente abajo. Nótese que si tal detección automática no se utiliza, un usuario puede ingresar manualmente a las direcciones IP utilizadas en la LAN 1 y también asignar las direcciones virtuales para generar la regla de conversión. También en este caso, la presente realización se puede adaptar de tal manera que la asignación anterior se pueda efectuar automáticamente y que el usuario pueda seleccionar una asignación automática o manual. Se debe notar que las direcciones IP sobre la LAN 1 para los aparatos de cliente se asignan mediante el enrutador 2.

Una senda indicada por 26 en la Fig. 3 muestra que la sección 20 que establece la sesión de túnel ha establecido una sesión de comunicación dentro de la conexión de túnel entre el servidor 8 EL y el dispositivo 4 de relé con base en la dirección del servidor 8 EL y la dirección IP virtual asignada al dispositivo 4 de relé. De manera similar, otra sesión de comunicación con una conexión de túnel también se establece con la otra LAN 9 (senda 27). Se asume que estas LAN 1 y LAN 9 pertenecen a la misma red virtual (VLAN) y están agrupadas.

En este estado, se envía un paquete a los aparatos 6a-6d del cliente después de ser encapsulados mediante la sección 21 de procesamiento de encapsulamiento en el paquete IPv4 dirigido al dispositivo 4 de relé. En el dispositivo 4 de relé, cuando la sección 21 de procesamiento de encapsulamiento desencapsula el paquete, la sección 22 de conversión convierte una dirección de destino en una dirección IP privada de la red privada y la pasa al módulo 12 de puente. Este módulo 12 de puente simplemente pasa el paquete recibido del eth0 a su corriente abajo. Así una conexión a los aparatos 6a-6d de cliente sobre la LAN 1 en el hogar, por ejemplo, se puede establecer mediante una activación del servidor 8 externo o la otra LAN 9.

La comunicación desde los aparatos 6a-6d de cliente a la red virtual también es enviada a las direcciones IP virtuales. Cuando un paquete que incluye tal dirección IP virtual ingresa el dispositivo 4 de relé desde el dispositivo eth1 corriente abajo, este paquete es capturado por el módulo 12 de puente, encapsulado en el paquete dirigido al

## ES 2 544 748 T3

servidor 8 EL en la capa 15 de nivel superior, y enviado al servidor 8 con una conexión de túnel por vía de la pila del protocolo de comunicación local y el eth0.

- 5 De acuerdo con tal estructura, si uno de los aparatos 6a-6d de cliente es una cámara de monitoreo de hogar habilitada en una red conectada a la LAN del hogar, por ejemplo, la cámara puede ser operada directamente desde otra red al asignar una dirección IP virtual a la cámara mediante el dispositivo 4 de relé y utilizar una red virtual formada entre los dispositivos 4 de relé respectivos de la LAN de la cámara y otra red.

El dispositivo 4 de relé puede operar de manera similar en comunicaciones con el servidor 8 EL actuando como un nodo sobre la red virtual o como un nodo tal como las conexiones PPP.

- 10 De acuerdo con la configuración anterior, todas las comunicaciones con los aparatos 6a-6d del cliente por vía de la red virtual se efectúan a través del servidor 8 EL sin importar los portadores y los ISP, posibilitándole al servidor 8 EL configurar y controlar libremente los aparatos 6a-6d del cliente en una red del hogar o sitio de trabajo. Así, se pueden resolver todos los problemas existentes relacionados con la identificación individual, el enrutamiento en el hogar y aseguramiento de los aparatos de red en el hogar en la red privada mediante los servidores en la Internet, y se pueden conseguir redes extremadamente abiertas y cerradas.

- 15 Por ejemplo, aunque la encapsulación IPv4 sobre IPv4 se emplea en la modalidad anterior, el protocolo LAN también puede ser IPv6. También el protocolo para otra LAN puede ser IPv6. Además, ambas LAN pueden operar cada uno sobre cualquier otro protocolo.

Aunque el dispositivo de relé se describe como un dispositivo independiente en la realización anterior, este se puede instalar como software en cualquier ordenador sobre la LAN 1.

- 20 Aun adicionalmente, se debe entender que el sistema operativo del dispositivo de relé no está limitado a Linux empleado en la anterior realización.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo (4) de relé dispuesto dentro de una LAN (1) para conectar un aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente con una red virtual por vía de un servidor (8) en la Internet (7), que incluye una sección (17) de almacenamiento de dirección de servidor para almacenar una dirección global del servidor en la Internet; el dispositivo (4) de relé incluye;
- 5 una sección (20) que establece la conexión de túnel para establecer una conexión de túnel entre el dispositivo (4) de relé y el servidor basado en la dirección global del servidor, posibilitando de esta manera la comunicación destinada a una dirección de red virtual de la red virtual, en donde el dispositivo (4) de relé está dispuesto entre una red Ethernet corriente arriba y una red Ethernet corriente debajo de la LAN (1), y el aparato de cliente está conectado a una red Ethernet corriente abajo sobre la LAN (1);
- 10 el módulo (12) de puente suministrado entre una pila (13) de protocolo de comunicación local y un dispositivo (10, 11) de red, ubicado entre la red (3) de Ethernet corriente arriba y la red (5) de Ethernet corriente abajo, el módulo de puente para determinar un destino de un paquete recibido por vía del dispositivo de red, el puenteo entre la red de Ethernet corriente arriba y la red de Ethernet corriente debajo de la LAN (1) al permitirle al paquete pasar a través y pasar el paquete a la pila del protocolo de comunicación local solo si el paquete está dirigido al dispositivo (4) de relé, para radiodifusión o si el paquete es un paquete de solicitud dirigido a una red virtual, el módulo (12) de puente también es para capturar y enviar un paquete de solicitud que es originado desde el aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente en la red de Ethernet corriente abajo y está destinado a una dirección de red virtual de la red virtual, para una
- 15 sección (21) de procesamiento de encapsulamiento y pasar el paquete a la pila de protocolo de comunicación local,
- 20 la sección (21) de procesamiento de encapsulamiento para recibir el paquete de solicitud y encapsular el paquete después de agregar el paquete a la dirección de red virtual del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente como una dirección de origen, y enviar el paquete encapsulado al servidor por vía de una conexión de túnel; y
- una sección de procesamiento de desencapsulamiento para desencapsular un paquete dirigido a un dispositivo (4) de relé mismo recibido a través de la pila del protocolo de comunicación local por vía de la conexión de túnel, convertir una dirección de red virtual de destino incluida en el paquete desencapsulado en una dirección IP privada del aparato de cliente sobre la LAN, y enviar el paquete al aparato de cliente por el módulo (12) de puente.
- 25
2. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 1, en donde
- el dispositivo (4) de relé está dispuesto a lo largo de una senda desde el aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente a un enrutador sobre LAN (1).
3. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 1, en donde
- 30 el dispositivo (4) de relé conecta a un servidor de mediación de túnel suministrado en la Internet (7), y recibe la dirección global del servidor desde el servidor de mediación de túnel.
4. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 1, en donde
- el dispositivo (4) de relé recibe desde el servidor la dirección de red virtual del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente, y almacena la dirección de red virtual en asociación con la dirección de IP privada del aparato de cliente sobre la LAN
- 35 (1).
5. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 4 que comprende además:
- una sección de detección de aparato de cliente corriente abajo para detectar la dirección IP privada y una dirección MAC del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente al monitorear todos los paquetes que lleguen al dispositivo de red ubicado corriente debajo de la LAN (1).
- 40
6. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 5, en donde
- la sección de detección del aparato de cliente corriente abajo comprende una función para enviar una solicitud de respuesta de radiodifusión a la LAN corriente abajo sobre una base regular o arbitraria y facilitar una respuesta desde el aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente.
7. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 1, en donde
- 45 el aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente es un aparato de hogar en red que incluye un aparato de hogar en el cual un usuario no puede instalar un controlador de red virtual y similar.

8. El dispositivo (4) de relé de la reivindicación 1, en donde

el dispositivo de cliente incluye un dispositivo periférico comunicable con un dispositivo (4) de relé pero incapaz de conectarse a la Internet (7) por sí mismo.

5 9. El dispositivo de relé de la reivindicación 1, en donde la dirección de red virtual del aparato de cliente agregada como una dirección de origen mediante dicha sección de procesamiento de encapsulamiento es asignada al aparato de cliente por el dispositivo de relé.

10 10. Un método para conectar un aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente y un servidor (8), en donde el método se efectúa en un ambiente conectado a Internet, en donde el ambiente conectado a Internet comprende un aparato de cliente sobre una LAN (1), un dispositivo (4) de relé sobre la LAN, y el servidor al cual el aparato de cliente está conectado por vía de la Internet, el método comprende las etapas de:

(a) Mediante el dispositivo (4) de relé, el dispositivo de relé dispuesto entre la red corriente arriba y la red corriente debajo de la LAN (1), recibir y almacenar la dirección IP global del servidor;

(b) mediante el dispositivo (4) de relé, establecer una sesión TCP/IP con una conexión de túnel entre el dispositivo (4) de relé y el servidor que utiliza la dirección IP global recibida;

15 (c) mediante el dispositivo (4) de relé, recibir un paquete dirigido a una dirección IP de red virtual de destino desde el servidor vía la conexión de túnel, el aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente conectado a una red corriente debajo de la LAN (1), reescribir la dirección IP de la red virtual de destino con una dirección IP privada del aparato del cliente sobre la LAN, y enviar el paquete a la LAN corriente abajo;

20 (d) Mediante el dispositivo (4) de relé, capturar un paquete desde el aparato del cliente, agregar al paquete una dirección de red virtual del aparato del cliente como una dirección de origen, y enviar el paquete al servidor con la conexión de túnel;

25 (e) en donde un paquete es simplemente pasado a través de la LAN (1) sin efectuar las etapas (c) y (d) a menos que el paquete esté dirigido al dispositivo (4) de relé, para radiodifusión o un paquete de solicitud destinado para la dirección IP virtual, y mediante el dispositivo (4) de relé, recibir un paquete de radiodifusión, pasar el paquete de radiodifusión a una pila (13) de protocolo de comunicación local, y también permitirle pasar al paquete de radiodifusión.

11. El método de la reivindicación 10 que comprende además la etapa de:

el servidor, notificar el dispositivo (4) de relé de la dirección de red virtual del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) de cliente.

12. El método de la reivindicación 10 que comprende además la etapa de:

30 mediante el dispositivo (4), conectar a un servidor de mediación de túnel suministrado en la Internet, y recibir la dirección global del servidor desde el servidor de mediación de túnel.

13. El método de la reivindicación 10 que comprende además la etapa de:

mediante el dispositivo (4) de relé, recibir desde el servidor la dirección de red virtual del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) del cliente, y almacenar la dirección de red virtual en asociación con la dirección IP privada del aparato del cliente.

35 14. El método de la reivindicación 13 que comprende además la etapa de:

mediante el dispositivo (4) de relé, detectar la dirección IP privada y una dirección MAC del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) del cliente al vigilar todos los paquetes que llegan a un dispositivo de red ubicado corriente debajo de la LAN (1).

15. El método de la reivindicación 14, donde

40 el dispositivo (4) de relé comprende una función para enviar una solicitud de respuesta de radiodifusión a LAN corriente abajo sobre una base regular o arbitraria y facilitar una respuesta del aparato (6a, 6b, 6c, 6d) del cliente.

16. El método de la reivindicación 10, en donde:

la etapa (f) se efectúa mediante un módulo de puente en el dispositivo (4) de relé, de tal manera que los aparatos corriente abajo y corriente arriba se puedan utilizar como aparatos sobre la misma LAN.

17. El método de la reivindicación 10, que comprende además la etapa de: mediante el dispositivo (4) de relé, asignar la dirección de red virtual del aparato del cliente.

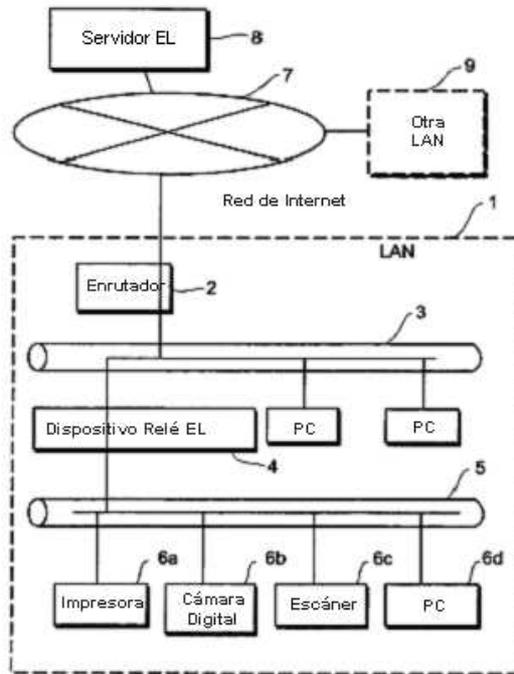


FIG.1

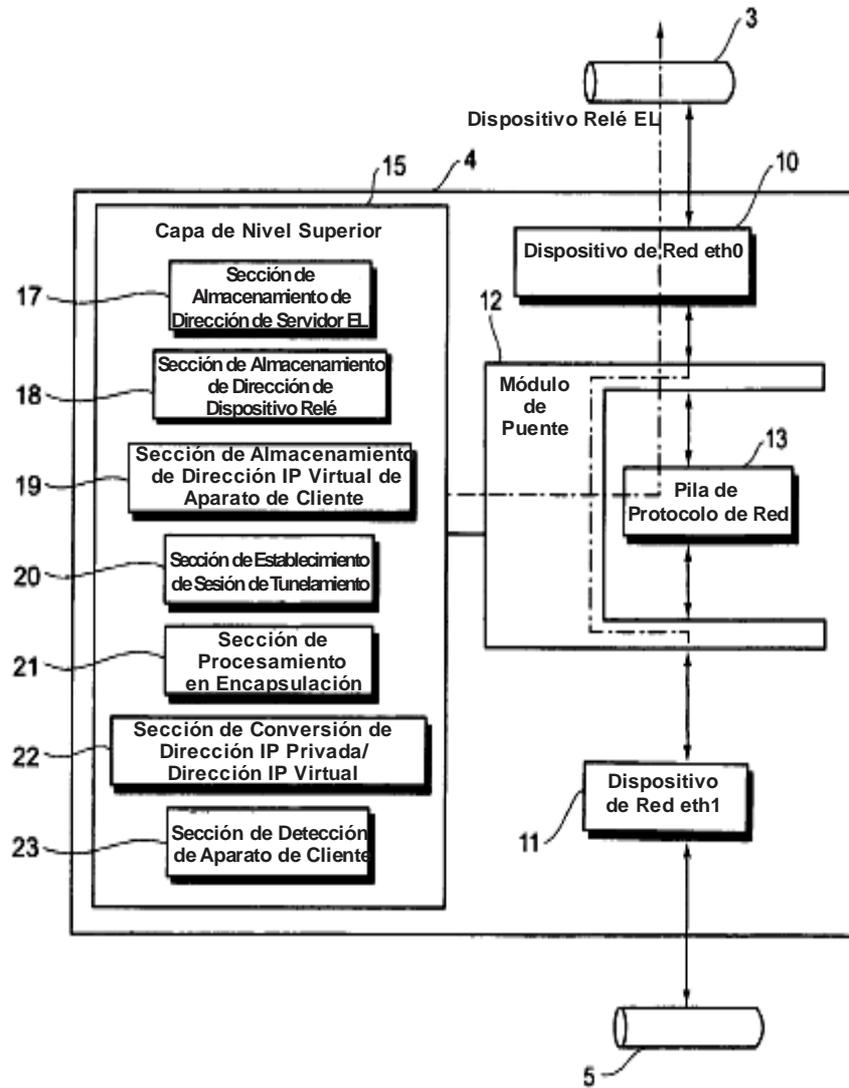


FIG.2

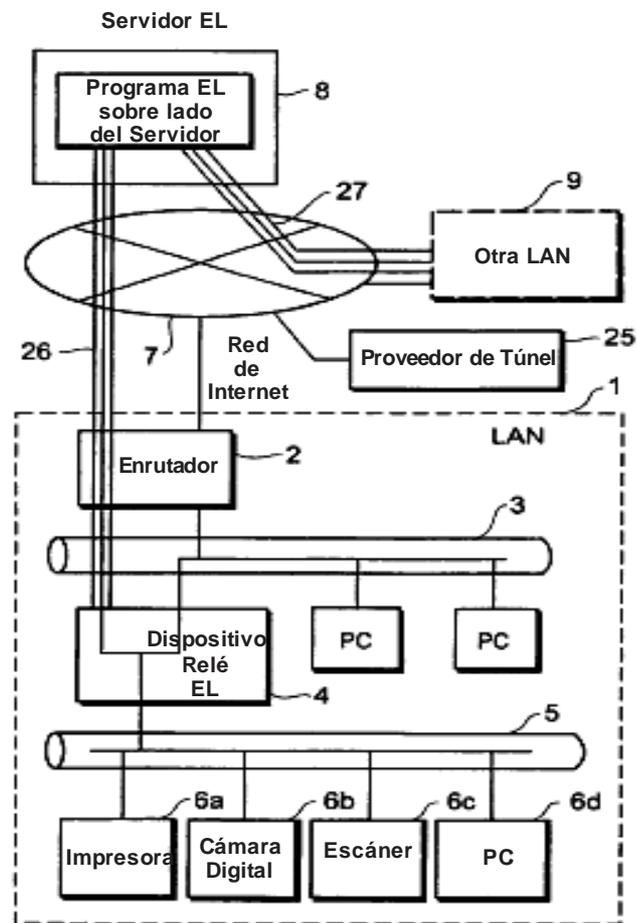


FIG.3