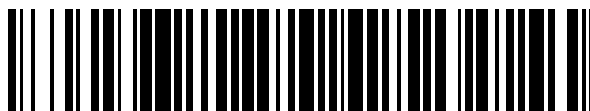


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 326 914**

51 Int. Cl.:

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA

T5

96 Número de solicitud europea: **06741899 .6**

96 Fecha de presentación: **17.05.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1748603**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **31.01.2007**

54 Título: **Procedimiento para la transmisión de mensaje en capa 2,y dispositivo de acceso**

30 Prioridad:
17.05.2005 CN 200510070611

45 Fecha de publicación de la mención y de la
traducción de patente europea: **21.10.2009**

45 Fecha de la publicación de la mención de la
patente europea modificada BOPI: **17.05.2012**

45 Fecha de publicación de la traducción de patente
europea modificada: **17.05.2012**

73 Titular/es:
**Huawei Technologies Co., Ltd.
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District, Shenzhen
Guangdong 518129 , CN**

72 Inventor/es:
WU, Haijun

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 326 914 T5

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la transmisión de un mensaje en capa 2, y dispositivo de acceso

Campo de la Tecnología

5 La invención se refiere a la tecnología de comunicación en red, y más en particular a un procedimiento y un dispositivo de acceso para transmitir un paquete en Capa 2 entre un dispositivo de acceso y un dispositivo de capa de convergencia.

Antecedentes de la Invención

10 En la actualidad, se utiliza una interfaz Ethernet como interfaz de enlace ascendente en la mayor parte de las redes de acceso de banda ancha, y la mayor parte de las redes de convergencia son redes construidas en base a conmutadores en Capa 2 o de Capa 3. Según se muestra en la Figura 1, una vez que un usuario ha realizado el acceso, el dispositivo de acceso de banda ancha se mantiene conectado con un servidor de acceso centralizado de banda ancha (BRAS) o con un dispositivo de enrutamiento a través de la red de convergencia. Normalmente, un conmutador de Ethernet o un dispositivo de capa de convergencia, puede estar conectado a varias docenas de dispositivos de acceso de banda ancha, y cada dispositivo de acceso de banda ancha puede estar conectado a muchos cientos de terminales de usuario. Por lo tanto, el número de usuarios que acceden a la red de convergencia en Capa 2 puede ser de hasta decenas de miles. Sin embargo, el conmutador de Ethernet realiza la función de conmutación en base a la dirección de control de acceso al medio (MAC) y a una red de área local virtual (VLAN), y en la actualidad se utilizan los conmutadores de Ethernet con MAC basado en tabla de envío de 4k, 8k, 32k y 64k. Por lo tanto, las unidades de datos de tabla de conmutación que el conmutador de Ethernet puede albergar, son limitadas.

Con el desarrollo de múltiples servicios, una familia que accede a la red con un ancho de banda, puede tener una pluralidad de terminales de servicio, y cada terminal tiene una dirección MAC en Capa 2. Como resultado, la capacidad de la VLAN y de las unidades de datos de tabla de dirección MAC, soportadas normalmente por la red de convergencia, son incapaces de satisfacer la demanda de desarrollo del servicio.

25 Para permitir que el dispositivo de capa de convergencia satisfaga la demanda de desarrollo del servicio, se puede adoptar un procedimiento para realizar el enrutamiento de la Capa 3 en un dispositivo de acceso de banda ancha, tal como un multiplexor de acceso de línea digital de abonado (DSLAM). Es decir, tras la recepción de un paquete en Capa 2 desde un terminal de usuario, el dispositivo de acceso de banda ancha sustituye una dirección MAC en Capa 2 fuente en el paquete, por una dirección MAC de interfaz en Capa 3 del mismo. De esa forma, el paquete transmitido ascendente desde el dispositivo de acceso de banda ancha, solamente porta una dirección MAC de interfaz en Capa 3 del dispositivo de acceso de banda ancha, con lo que la demanda de la dirección MAC que envía unidades de datos de la tabla asociadas al dispositivo de capa de convergencia en la red, se reduce drásticamente. Sin embargo, tras llevar a cabo el protocolo en Capa 3, el dispositivo de acceso de banda ancha tiene que asignar una dirección de IP para el usuario en el mismo. Dado que existe un gran número de dispositivos de acceso de banda ancha en la red, el espacio de dirección de IP estará muy dispersado si se asigna a cada dispositivo de acceso de banda ancha un segmento de dirección de IP para conseguir el anterior objetivo, y esto reduce considerablemente la relación de utilización de dirección y va en contra del mantenimiento de la red.

40 Jaihyung Cho, en: "Tecnología de Ethernet conmutada de etiqueta", tecnología de comunicación avanzada, 21-02-2005, ICACT 2005, propone una técnica que emplea las ventajas de MPLS en Ethernet para mejorar la capacidad QoS de Ethernet y facilitar un acceso seguro del servicio comercial en una red de área local mediante permuta de la dirección MAC. Este documento comprende las características del preámbulo de las reivindicaciones independientes de la presente invención.

El documento KR20030092259 propone un sistema para implementar un fortalecimiento de la identificación de usuario y un fortalecimiento de la seguridad de la red.

45 El documento CN1486037 se refiere a un procedimiento para utilizar Ethernet que incluye un servidor proxy de protocolo punto a punto, y a un sistema que utiliza el procedimiento.

Sumario de la Invención

La presente invención proporciona un procedimiento y un dispositivo de acceso para transmitir un paquete de Capa 2.

El procedimiento para transmitir un paquete en Capa 2 incluye:

50

recibir, mediante un dispositivo de acceso, un paquete desde un terminal de usuario;

hallar una dirección MAC pública correspondiente a partir de una relación correspondiente entre la información de atributo del paquete y una dirección MAC de acuerdo con la información de atributo del paquete, en la que la relación correspondiente se configura en el dispositivo de acceso;

- 5 sustituir una dirección MAC fuente en el paquete por la dirección MAC pública, y
enviar el paquete a un dispositivo de capa de convergencia.

La información de atributo del paquete incluye al menos una del tipo de un protocolo adoptado por el paquete, el tipo de enlace que soporta el paquete, y el tipo de grupo de usuario al que pertenece el terminal de usuario que envía el paquete.

- 10 El procedimiento incluye además: después de que el dispositivo de acceso ha encontrado la dirección MAC pública correspondiente, el dispositivo de acceso obtiene la información de carácter del paquete, y establece una relación de índice entre la información de carácter del paquete y la dirección MAC fuente del paquete, en el que la información de carácter es la información de unicidad de carácter que distingue al paquete de los otros.

La información de carácter del paquete se obtiene a partir del paquete, e incluye al menos una dirección de protocolo de internet (IP) fuente, un identificador de sesión (ID), y una dirección de IP de destino del paquete.

- 15 El procedimiento incluye además:

recibir con el dispositivo de acceso un paquete procedente del dispositivo de capa de convergencia, extraer la información de carácter de paquete desde el paquete, encontrar la dirección MAC fuente correspondiente a partir de la relación de índice de acuerdo con la información de carácter del paquete, y enviar el paquete al terminal de usuario.

- 20 La información de carácter del paquete es la información del puerto de usuario correspondiente al paquete, y la información de carácter obtenida del paquete se lleva en el paquete.

La información de puerto de usuario incluye al menos una información de trama, información de ranura, y un número de puerto del dispositivo de acceso que recibe el paquete, y la dirección MAC fuente del paquete.

El paquete incluye un primer paquete que soporta un protocolo de punto-a-punto sobre Ethernet (PPPoE), o un Protocolo de Configuración Dinámica de Servidor (DHCP) procedente del terminal de usuario.

- 25 La información de carácter obtenida del paquete, se lleva en un campo de Agente de Relevamiento Inmediato cuando el paquete está en el primer paquete que soporta el protocolo de punto-a-punto sobre Ethernet (PPPoE) procedente del terminal de usuario.

El procedimiento incluye además:

- 30 tras la recepción del paquete desde el dispositivo de acceso, el dispositivo de capa de convergencia almacena la información de carácter portada por el paquete, y dispone la información de carácter en un paquete corriente abajo con anterioridad al envío del paquete corriente abajo hasta el dispositivo de acceso, y

- 35 tras la recepción del paquete corriente abajo, el dispositivo de acceso extrae la información de carácter desde el paquete corriente abajo, halla la dirección MAC fuente correspondiente a la información de carácter extraída de acuerdo con la relación de índice auto-almacenada entre la información de carácter del paquete y la dirección MAC fuente, sustituye la dirección MAC de destino por la dirección MAC fuente, y envía el paquete corriente abajo hasta el terminal de usuario correspondiente.

En otro aspecto, esta invención proporciona un dispositivo de acceso que incluye un módulo de conversión de dirección MAC, para recibir un paquete corriente arriba desde un terminal de usuario, encontrar una dirección MAC pública correspondiente al paquete corriente arriba de acuerdo con la relación correspondiente auto-almacenada entre la información de atributo de paquete y la dirección MAC pública de acuerdo con la información de atributo del paquete corriente arriba, sustituir una dirección MAC fuente del paquete corriente arriba por una dirección MAC pública, y enviar a continuación el paquete corriente arriba hasta un dispositivo de capa de convergencia.

- 40 El módulo de conversión de dirección MAC está situado en una unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso.

- 45 El dispositivo de acceso incluye además un módulo de determinación de dirección MAC de terminal de usuario, para recibir un paquete corriente abajo desde el dispositivo de capa de convergencia, llevar información de carácter del paquete corriente abajo en una petición de dirección MAC de terminal de usuario, y enviar la petición de dirección MAC de terminal de usuario hasta el módulo de conversión de dirección MAC de terminal de usuario, sustituir una dirección MAC de destino

del paquete corriente abajo por la dirección MAC de terminal de usuario devuelta por el módulo de conversión de dirección MAC de terminal de usuario, y enviar el paquete corriente abajo hasta el terminal de usuario correspondiente,

en el que el módulo de conversión de dirección MAC de terminal de usuario está destinado además a ser usado para almacenar una relación de índice entre la información de carácter de paquete y la dirección MAC fuente, hallar la dirección MAC fuente correspondiente en la relación de índice tras la recepción de la petición de dirección MAC de terminal de usuario que porta la información de carácter de paquete, y enviar la dirección MAC fuente como dirección MAC de terminal de usuario hasta el módulo de determinación de dirección MAC de usuario;

en el que la información de carácter es información de unicidad de carácter que distingue al paquete de los otros.

El módulo de determinación de dirección MAC de terminal de usuario está situado en la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso.

El dispositivo de acceso incluye además un módulo de conversión de dirección MAC de capa de aplicación, situado en la unidad de procesamiento de software del dispositivo de acceso, para obtener la dirección MAC pública del paquete corriente arriba desde el módulo de conversión de dirección MAC tras la recepción del paquete corriente arriba asociado a la capa de aplicación desde la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso, sustituir la dirección MAC fuente del paquete corriente arriba por la dirección MAC pública obtenida, y enviar el paquete corriente arriba hasta el módulo de envío en la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso.

El dispositivo de acceso incluye además un módulo de determinación de dirección MAC de terminal de usuario situado en una unidad de procesamiento de software del dispositivo de acceso, para recibir el paquete corriente abajo asociado a la capa de aplicación, enviado desde la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso, requerir la dirección MAC de terminal de usuario correspondiente desde el módulo de conversión de dirección MAC de capa de usuario de acuerdo con la información de carácter del paquete, sustituir la dirección MAC de destino del paquete corriente abajo con la dirección MAC pública de terminal de usuario retornada desde el módulo de conversión de dirección MAC de capa de aplicación, y enviar el paquete hasta el módulo de envío de la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso;

en el que el módulo de conversión de dirección MAC de capa de aplicación está destinado además a su uso en el almacenamiento de la relación de índice entre la información de carácter de paquete y la dirección MAC fuente, y de acuerdo con la petición procedente del módulo de determinación de dirección MAC de usuario de capa de aplicación, retornar la dirección MAC fuente correspondiente a la información de carácter de paquete enviada desde el módulo de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, como dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, hasta el módulo de determinación de dirección MAC de terminal de usuario.

El módulo de conversión de dirección MAC de capa de aplicación incluye además un módulo de obtención de información de puerto de usuario, para recibir el paquete corriente arriba enviado por la unidad de procesamiento de hardware, y detectar el paquete; adquirir la información de puerto de usuario del paquete desde la unidad de procesamiento de hardware, y estimar la información de puerto de usuario adquirida como la información de carácter del paquete.

En comparación con la técnica anterior, de acuerdo con esta invención, se establece una relación correspondiente entre la información de atributo de paquete y la dirección MAC pública, y se configura en el dispositivo de acceso. Cuando se recibe un paquete desde un terminal de usuario, el dispositivo de acceso encuentra la dirección MAC pública correspondiente a partir de la relación correspondiente conforme a la información de atributo del paquete, sustituye la dirección MAC fuente por la dirección MAC pública, y a continuación envía el paquete hasta el dispositivo de capa de convergencia. Como resultado, la capacidad de la VLAN y las unidades de datos de la tabla de dirección MAC necesarias para que el dispositivo de capa de convergencia convierta las direcciones MAC, se reduce drásticamente. Mientras tanto, resulta innecesario que el dispositivo de acceso asigne direcciones de IP para usuarios, facilitando con ello el mantenimiento de la red.

Breve Descripción de los Dibujos

La Figura 1 es un diagrama esquemático que ilustra la operación en red de Ethernet;

la Figura 2 es un diagrama de flujo para transmisión de enlace ascendente de un paquete de Capa 2, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 3 es un diagrama de flujo para transmisión de enlace descendente de un paquete de Capa 2, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 4 es el primer diagrama esquemático que ilustra la estructura de un dispositivo de acceso para transmitir un paquete de Capa 2, de acuerdo con una realización de la invención;

la Figura 5 es el segundo diagrama esquemático que ilustra la estructura de un dispositivo de acceso para transmitir un paquete de Capa 2, de acuerdo con una realización de la invención, y

la Figura 6 es el tercer diagrama esquemático que ilustra la estructura de un dispositivo de acceso para transmitir un paquete de Capa 2, de acuerdo con una realización de la invención.

5 Realizaciones de la Invención

En la presente invención, de acuerdo con el atributo de los paquetes, un dispositivo de acceso sustituye las direcciones MAC fuente de los paquetes que tienen el mismo atributo, por una dirección MAC pública, y a continuación envía los paquetes a un dispositivo de capa de convergencia.

10 La invención va a ser descrita con mayor detalle, con referencia a los dibujos que se acompañan y a las realizaciones preferidas.

La transmisión del paquete de Capa 2 mencionado anteriormente, incluye específicamente la transmisión de un paquete corriente arriba y la transmisión de un paquete corriente abajo, los cuales van a ser descritos en lo que sigue, respectivamente.

15 La Figura 2 es un diagrama de flujo para transmisión ascendente de un paquete de Capa 2, de acuerdo con una realización de la invención. Según se muestra en la Figura 2, las etapas específicas se describen como sigue:

Etapas 201: Pre-configurar una relación correspondiente entre la información de atributo de paquete y la dirección MAC pública en un dispositivo de acceso.

20 La información de atributo de paquete puede ser el tipo de protocolo adoptado por el paquete, o el tipo del enlace que soporta el paquete, tal como el tipo del canal virtual permanente (PVC) del puerto del terminal de usuario, o el tipo del grupo de usuario al que pertenece el terminal de usuario que envía el paquete.

Etapas 202: El dispositivo de acceso recibe un paquete de Ethernet desde un terminal de usuario.

El paquete de Ethernet enviado desde el terminal de usuario hasta el dispositivo de acceso puede ser un paquete de IP sobre Ethernet (IPoE), o un paquete de protocolo punto-a-punto sobre Ethernet (PPPoE), etc.

25 Etapas 203: El dispositivo de acceso encuentra la dirección MAC pública correspondiente al paquete de Ethernet a partir de la relación correspondiente entre la información de atributo de paquete y la dirección MAC pública de acuerdo con la información de atributo del paquete de Ethernet, en el que la relación correspondiente entre la información de atributo de paquete y la dirección MAC pública se configura en el dispositivo de acceso.

30 Por ejemplo, cuando la información de atributo de paquete consiste en el tipo de canal virtual permanente (PVC) del puerto del terminal de usuario, la dirección 1 MAC puede ser utilizada como dirección MAC pública si el paquete procede del PVC1 del puerto del terminal de usuario. De manera similar, la dirección 2 MAC puede ser utilizada como dirección MAC pública si el paquete procede del PVC2 del puerto del terminal de usuario, y así sucesivamente, en el que el terminal de usuario es el terminal que envía un paquete.

Etapas 204: El dispositivo de acceso obtiene la información de carácter del paquete.

35 La información de carácter del paquete, en esta etapa, debe ser la información de unicidad de carácter que distingue al paquete de los otros.

40 La información de carácter puede ser obtenida a partir del paquete cuando el paquete incluye una información única de carácter en el mismo. En este caso, la información de carácter del paquete puede ser una dirección de protocolo de internet (IP) fuente, un identificador (ID) de sesión, o una dirección de IP de destino. Por ejemplo, la dirección de IP fuente del paquete puede ser extraída como información de carácter cuando el paquete es un paquete IPoE o un paquete de petición de Protocolo de Resolución de Dirección (ARP). El identificador de sesión PPPoE de la dirección de IP fuente puede ser extraído como información de carácter cuando el paquete es un paquete PPPoE. La dirección de IP de destino puede ser extraída como información de carácter cuando el paquete es un paquete de respuesta de ARP.

45 La información de puerto de usuario correspondiente al paquete puede ser usada como información de carácter del paquete cuando un paquete no incluye la información de carácter en el mismo, por ejemplo la información de carácter no está incluida en el primer paquete PPPoE o en el primer paquete de Protocolo de Configuración Dinámica de Servidor (DHCP) enviado desde un terminal de usuario. La información de puerto de usuario puede incluir la información de trama, la información de ranura, y el número de puerto del dispositivo de acceso que recibe el paquete, o la información de puerto de usuario puede ser la dirección MAC fuente del paquete, o la información de puerto de usuario puede ser la dirección MAC fuente del paquete, o la información de puerto de usuario puede incluir la información de trama, información de

ranura y número de puerto del dispositivo de acceso que recibe el paquete, así como la dirección MAC fuente del paquete. El dispositivo de acceso necesita añadir la información de puerto de usuario correspondiente al paquete corriente arriba, y a continuación, el dispositivo de capa de convergencia añade la información de puerto de usuario al paquete corriente abajo cuando se envía el paquete corriente abajo. Por ejemplo, para el paquete corriente arriba y el paquete corriente abajo PPPoE, la información de puerto de usuario puede ser añadida al campo de Agente de Relev Inmediato, de tal modo que el dispositivo de acceso puede encontrar la dirección MAC de terminal de usuario correspondiente a la dirección MAC de destino del paquete corriente abajo, de acuerdo con la información de puerto de usuario.

Etapas 205: El dispositivo de acceso establece una relación de índice entre la información de carácter del paquete y la dirección MAC fuente del paquete.

La relación de índice se utiliza para convertir la dirección MAC de Capa 2 del paquete corriente abajo.

Etapas 206: El dispositivo de acceso sustituye la dirección MAC fuente del paquete de Ethernet por la dirección MAC pública encontrada, y a continuación envía el paquete hasta el dispositivo de capa de convergencia.

Se puede apreciar que las unidades de datos de la tabla de envío de la dirección MAC, que necesitan ser establecidas por el dispositivo de capa de convergencia, disminuyen considerablemente debido a que el dispositivo de acceso sustituye las direcciones MAC fuente de los paquetes que tienen el mismo atributo procedentes del terminal de usuario, por una dirección MAC pública, consiguiendo con ello el objetivo de la invención.

La Figura 3 es un diagrama de flujo de la transmisión de un paquete de Capa 2 descendente de acuerdo con una realización de la invención. Según se muestra en la Figura 3, las etapas detalladas se describen como sigue:

Etapas 301: El dispositivo de capa de convergencia envía un paquete corriente abajo hasta el dispositivo de acceso.

Si se detecta que el paquete corriente arriba enviado por el dispositivo de acceso, incluye un campo especial de información de carácter de paquete, el dispositivo de capa de convergencia determina que el paquete corriente arriba es un paquete sin información de carácter del mismo. El dispositivo de capa de convergencia almacena la información de carácter del paquete, y añade la información de carácter al paquete corriente abajo cuando envía el paquete corriente abajo correspondiente. Por ejemplo, la información de carácter del paquete puede ser añadida al campo de Agente de Relev Inmediato del paquete corriente abajo si el paquete corriente abajo es un paquete PPPoE.

Etapas 302: Tras la recepción del paquete corriente abajo, el dispositivo de acceso extrae la información de carácter del paquete.

La información de carácter de paquete, extraída en esta etapa, es la misma que la información de carácter de paquete adoptada en el proceso de conversión de la dirección MAC del paquete corriente arriba. Por ejemplo, si el dispositivo de acceso utiliza la dirección de IP fuente del paquete corriente arriba como información de carácter de paquete, la información de carácter de paquete corriente abajo extraída por el dispositivo de acceso en esta etapa deberá ser la dirección de IP de destino del paquete. Si el dispositivo de acceso utiliza la ID de sesión del paquete corriente arriba como información de carácter de paquete, la información de carácter de paquete corriente abajo, extraída por el dispositivo de acceso en esta etapa, deberá ser también la ID de sesión del paquete. Si el dispositivo de acceso utiliza la dirección de IP de destino del paquete corriente arriba como información de carácter de paquete, la información de carácter de paquete corriente abajo, extraída por el dispositivo de acceso en esta etapa, deberá ser la dirección de IP fuente del paquete. Si el dispositivo de acceso utiliza la información de puerto de usuario del paquete corriente arriba como información de carácter de paquete, la información de carácter de paquete extraída por el dispositivo de acceso en esta etapa deberá ser la información de puerto de usuario del paquete, y mientras tanto, el campo que soporta la información de puerto de usuario, debe ser borrado del paquete corriente abajo.

Etapas 303: De acuerdo con la información de carácter de paquete extraída, el dispositivo de acceso encuentra la dirección MAC fuente correspondiente a la información de carácter de paquete a partir de la información de índice auto-almacenada entre la información de carácter de paquete y la dirección MAC fuente, es decir, la dirección MAC del terminal de usuario a la que se envía el paquete.

Etapas 304: El dispositivo de acceso sustituye la dirección MAC de destino del paquete por la dirección MAC fuente encontrada, y envía el paquete al terminal de usuario correspondiente a la dirección MAC fuente.

En un caso especial, si el paquete corriente abajo es un paquete de petición de ARP, el dispositivo de acceso emite el paquete directamente al terminal de usuario correspondiente después de recibir el paquete.

Se puede apreciar que, mediante el procedimiento que se ha mostrado en la Figura 3, el paquete corriente abajo que corresponde al paquete corriente arriba del que se ha convertido la dirección MAC, es susceptible de ser enviado al terminal de usuario de manera precisa.

En base al procedimiento proporcionado por la invención, se revela también un dispositivo de acceso.

La Figura 4 es un primer diagrama esquemático que ilustra la estructura de un dispositivo de acceso que transmite un paquete de Capa 2 de acuerdo con una realización de la invención. Según se muestra en la Figura 4, el dispositivo de acceso incluye un módulo 41 de conversión de dirección MAC y un módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario.

El módulo 41 de conversión de dirección MAC sirve para almacenar la relación correspondiente entre la información de atributo de paquete y las direcciones MAC públicas. Tras la recepción de un paquete corriente arriba, enviado por un terminal de usuario, el módulo 41 de conversión de dirección MAC halla la dirección MAC pública correspondiente al paquete, de acuerdo con la información de atributo del paquete, y la relación correspondiente de la misma. A continuación, el módulo 41 de conversión de dirección MAC, sustituye la dirección MAC fuente del paquete por la dirección MAC pública, envía el paquete hasta el dispositivo de capa de convergencia, y almacena a continuación la relación de índice entre la información de carácter de paquete y el MAC fuente. Por otra parte, tras la recepción de una petición de dirección MAC de terminal de usuario, que lleva la información de carácter de paquete desde el módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario, el módulo 41 de conversión de dirección MAC devuelve la dirección MAC del terminal de usuario hasta el módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario.

El módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario sirve para extraer la información de carácter del paquete después de la recepción del paquete corriente abajo enviado por el dispositivo de capa de convergencia. El módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario confecciona la información de carácter de paquete transportada en la petición de dirección MAC de terminal de usuario, y envía la información de carácter de paquete hasta el módulo 41 de conversión de dirección MAC. A continuación, el módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario sustituye la dirección MAC de destino por la dirección MAC de terminal de usuario retornada por el módulo 41 de conversión de dirección MAC, y envía el paquete hasta el terminal de usuario correspondiente.

Puesto que un dispositivo de acceso existente incluye principalmente una unidad de procesamiento de hardware y una unidad de procesamiento de software, en el que la unidad de procesamiento de hardware sirve principalmente para recibir, analizar y enviar un paquete desde el lado de usuario y el lado de red, y mientras tanto controla la extracción de la información de atributo de paquete y la transmisión del paquete, el módulo 41 de conversión de dirección MAC y el módulo 42 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario proporcionados en la realización de la invención, están situados en la unidad de procesamiento de hardware.

Además, según se muestra en la Figura 5, el dispositivo de acceso proporcionado en una realización de la invención, puede incluir un módulo 43 de conversión de dirección MAC de capa de aplicación, y un módulo 44 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación. Los dos módulos están situados en la unidad de procesamiento de software para la conversión de dirección MAC de Capa 2 de un paquete asociado de capa de aplicación.

El módulo 43 de conversión de dirección MAC de capa de aplicación está destinado a ser utilizado, tras la recepción de un paquete corriente arriba asociado de capa de aplicación, enviado por la unidad de procesamiento de hardware, para enviar una petición de dirección MAC pública que porte la información de atributo del paquete hasta el módulo 41 de conversión de dirección MAC, para sustituir la dirección MAC fuente del paquete por la dirección MAC pública retornada por el módulo 41 de conversión de dirección MAC, y para enviar a continuación el paquete a un módulo de envío de la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso. El módulo de envío manda el paquete hasta el dispositivo de capa de convergencia, y establece la relación de índice entre la información de carácter del paquete y la dirección MAC fuente del paquete. Por otra parte, tras la recepción de la petición de dirección MAC de terminal de usuario enviada por el módulo 44 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, el módulo 43 de conversión de dirección MAC de capa de aplicación estima la dirección MAC fuente correspondiente a la información de carácter de paquete como dirección MAC del terminal de usuario, y retorna la dirección MAC fuente hasta el módulo 44 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación.

El módulo 44 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, tras la recepción del paquete corriente abajo asociado de capa de aplicación enviado por la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso, adapta la información de carácter del paquete contenida en la petición de dirección MAC de terminal de usuario, y la envía hasta el módulo 43 de conversión de dirección MAC de capa de aplicación, y sustituye la dirección MAC de destino del paquete corriente abajo por la dirección MAC de terminal de usuario retornada por el módulo 43 de conversión de dirección MAC de capa de aplicación. A continuación, el módulo 44 de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación envía el paquete hasta el módulo de envío de la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso, el cual envía el paquete corriente abajo hasta el terminal de usuario correspondiente.

Además, según se muestra en la Figura 6, el módulo 43 de conversión de dirección MAC de capa de aplicación descrito

5 en la realización, incluye también un módulo 431 de obtención de información de puerto de usuario. El módulo 431 de obtención de información de puerto de usuario sirve para recibir el paquete corriente arriba asociado a la aplicación, enviado por la unidad de procesamiento de hardware, y detecta el paquete. Si se detecta que el paquete no contiene ninguna información de carácter, el módulo 431 de obtención de información de puerto de usuario adquiere la información de puerto de usuario del paquete a partir de la unidad de procesamiento de hardware, y estima la información de puerto de usuario retornada por la unidad de procesamiento de hardware como la información de carácter del paquete.

Lo que antecede constituye solamente realizaciones preferidas de la presente invención, y no se pretende que limite la presente invención.

REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para la transmisión de un paquete en Capa 2, **caracterizado porque** comprende:

recibir, mediante un dispositivo de acceso, un paquete procedente de un terminal (202) de usuario;

encontrar una dirección de control de acceso al medio, MAC, pública correspondiente, a partir de una relación correspondiente entre una información de atributo de paquete y una dirección MAC de acuerdo con la información de atributo del paquete (203), en el que la relación correspondiente se configura en el dispositivo (201) de acceso;

sustituir una dirección MAC fuente en el paquete por la dirección MAC pública, en el que las direcciones MAC fuentes de los paquetes que tienen el mismo atributo son reemplazadas por una dirección MAC pública; y

enviar el paquete hasta un dispositivo de capa de convergencia.

2. - Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la información de atributo de paquete comprende el tipo de protocolo adoptado por el paquete, o el tipo de enlace que soporta el paquete, o el tipo de grupo de usuario al que pertenece el terminal de usuario que envía el paquete.

3.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:

después de que el dispositivo de acceso ha encontrado la dirección MAC pública correspondiente, obtener con el dispositivo de acceso la información de carácter del paquete (204) y establecer una relación de índice entre la información de carácter del paquete y la dirección MAC fuente del paquete (205), en el que,

la información de carácter es información de unicidad de carácter que distingue al paquete de los otros.

4.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la información de carácter del paquete se obtiene a partir del paquete, y comprende una dirección fuente de protocolo de internet, IP, o un identificador de sesión, ID, o un a dirección de IP de destino del paquete.

5.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:

recibir en el dispositivo de acceso, un paquete procedente del dispositivo (301) de capa de convergencia, extraer la información de carácter de paquete desde el paquete (302), encontrar la dirección MAC fuente correspondiente a partir de la relación de índice de acuerdo con la información de carácter del paquete (303), y enviar el paquete hasta el terminal (304) de usuario.

6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, en el que si el paquete recibido no transporta información de carácter, el procedimiento comprende la etapa de obtener, mediante el dispositivo de acceso, la información de carácter del paquete, en el que se usa como información de carácter del paquete la información de puerto de usuario correspondiente al paquete, y la información de carácter obtenida del paquete es transportada en el paquete.

7.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que la información de puerto de usuario comprende información de trama, información de ranura, y un número de puerto del dispositivo de acceso que recibe el paquete, o la dirección MAC fuente del paquete, o la información de trama, información de ranura y número de puerto del dispositivo de acceso que recibe el paquete además de la dirección MAC fuente del paquete.

8.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, en el que el paquete comprende un primer paquete que soporta un protocolo punto-a-punto sobre Ethernet, PPPoE, o un Protocolo de Configuración Dinámica de Servidor, DHCP, procedente del terminal de usuario.

9.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que la información de carácter obtenida del paquete, es transportada en un campo de Agente de Relevamiento Inmediato cuando el paquete es el primer paquete que soporta el protocolo punto-a-punto sobre Ethernet, PPPoE, desde el terminal de usuario.

10.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 ó 7, que comprende además:

tras la recepción del paquete desde el dispositivo de acceso, almacenar en el dispositivo de capa de convergencia la información de carácter portada en el paquete, y disponer la información de carácter en un paquete corriente abajo con anterioridad al envío del paquete corriente abajo hasta el dispositivo de acceso, y

tras la recepción del paquete corriente abajo, extraer en el dispositivo de acceso la información de carácter a partir del paquete corriente abajo, hallar la dirección MAC fuente correspondiente a la información de carácter extraída de acuerdo con la relación de índice auto-almacenada entre la información de carácter del paquete y

la dirección MAC fuente, sustituir la dirección MAC de destino por la dirección MAC fuente, y enviar el paquete corriente abajo hasta el terminal de usuario correspondiente.

11.- Un dispositivo de acceso, **caracterizado porque** comprende:

5 un módulo (41) de conversión de dirección de control de acceso al medio, MAC, para recibir un paquete corriente arriba desde un terminal de usuario, encontrar la dirección MAC pública correspondiente al paquete corriente arriba de acuerdo con la relación auto-almacenada correspondiente entre la información de atributo de paquete y la dirección MAC pública, sustituir una dirección MAC fuente del paquete corriente arriba por la dirección MAC pública, y enviar a continuación el paquete corriente arriba hasta una dispositivo de capa de convergencia, en el que las direcciones MAC fuentes de los paquetes que tienen el mismo atributo son reemplazadas por una dirección MAC pública.

12.- Un dispositivo de acceso de acuerdo con la reivindicación 11, en el que, el módulo de conversión de dirección MAC está situado en una unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso.

13.- Un dispositivo de acceso de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además:

15 un módulo (42) de determinación de dirección MAC de terminal de usuario, para recibir un paquete corriente abajo procedente del dispositivo de capa de convergencia, transportar la información de carácter del paquete corriente abajo en una petición de dirección MAC de terminal de usuario, y enviar la petición de dirección MAC de terminal de usuario hasta el módulo (41) de conversión de dirección MAC de terminal de usuario, sustituir una dirección MAC de destino del paquete corriente abajo por la dirección MAC de terminal de usuario retornada por el módulo (41) de conversión de dirección MAC de terminal de usuario, y enviar el paquete corriente abajo hasta el terminal de usuario correspondiente;

20 en el que el módulo (41) de conversión de dirección MAC de terminal de usuario se utiliza además para almacenar una relación de índice entre la información de carácter de paquete y la dirección MAC fuente, encontrar la dirección MAC fuente correspondiente en la relación de índice tras la recepción de la petición de dirección MAC de terminal de usuario portadora de la información de carácter de paquete, y enviar la dirección MAC fuente como dirección MAC de terminal de usuario hasta el módulo (42) de determinación de dirección MAC de terminal de usuario, en el que,

la información de carácter es la información de unicidad de carácter que distingue al paquete de otros.

14.- Un dispositivo de acceso de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el módulo (42) de determinación de dirección MAC de terminal de usuario está situado en la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso.

30 15.- Un dispositivo de acceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que comprende además:

35 un módulo (43) de conversión de dirección MAC de capa de aplicación, situado en la unidad de procesamiento de software del dispositivo de acceso, para obtener la dirección MAC pública del paquete corriente arriba procedente del módulo (41) de conversión de dirección MAC tras la recepción del paquete corriente arriba asociado a la capa de aplicación procedente de la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso, sustituir la dirección MAC fuente del paquete corriente arriba por la dirección MAC pública obtenida, y enviar el paquete corriente arriba hasta un módulo de envío de la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso.

16.- Un dispositivo de acceso de acuerdo con la reivindicación 15, que comprende además:

40 un módulo (44) de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, situado en una unidad de procesamiento de software del dispositivo de acceso, para recibir el paquete corriente abajo asociado a la capa de aplicación, enviado desde la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso, requerir la dirección MAC de terminal de usuario correspondiente a partir del módulo (43) de conversión de dirección MAC de capa de aplicación de acuerdo con la información de carácter del paquete, sustituir la dirección MAC de destino del paquete corriente abajo por la dirección MAC pública de terminal de usuario retornada desde el módulo (43) de conversión de dirección MAC de capa de aplicación, y enviar el paquete hasta el módulo de envío de la unidad de procesamiento de hardware del dispositivo de acceso;

45 en el que el módulo (43) de conversión de dirección MAC de capa de aplicación se utiliza además para almacenar la relación de índice entre la información de carácter de paquete y la dirección MAC fuente, y de acuerdo con la petición procedente del módulo (44) de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, retornar la dirección MAC fuente correspondiente a la información de carácter de paquete enviada desde el módulo (44) de determinación de dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación, como dirección MAC de terminal de usuario de capa de aplicación hasta el módulo (42) de

determinación de dirección MAC de terminal de usuario.

- 5 17.- Un dispositivo de acceso de acuerdo con la reivindicación 15, en el que el módulo (43) de conversión de dirección MAC de capa de aplicación comprende además un módulo (431) de obtención de información de puerto de usuario, para recibir el paquete corriente arriba enviado por la unidad de procesamiento de hardware, y detectar el paquete; adquirir la información de puerto de usuario del paquete procedente de la unidad de procesamiento de hardware, y considerar la información de puerto de usuario adquirida como la información de carácter del paquete.

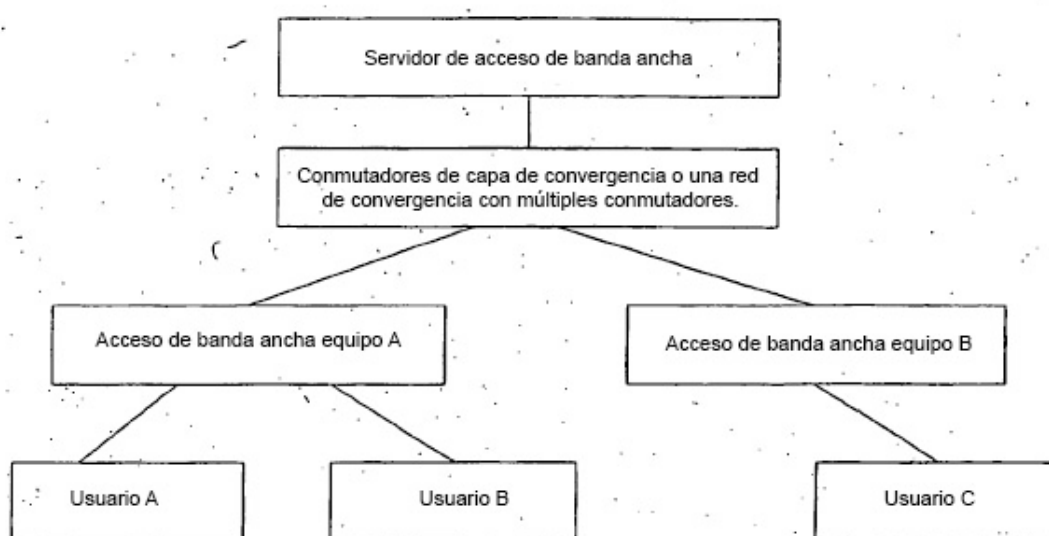


Figura 1

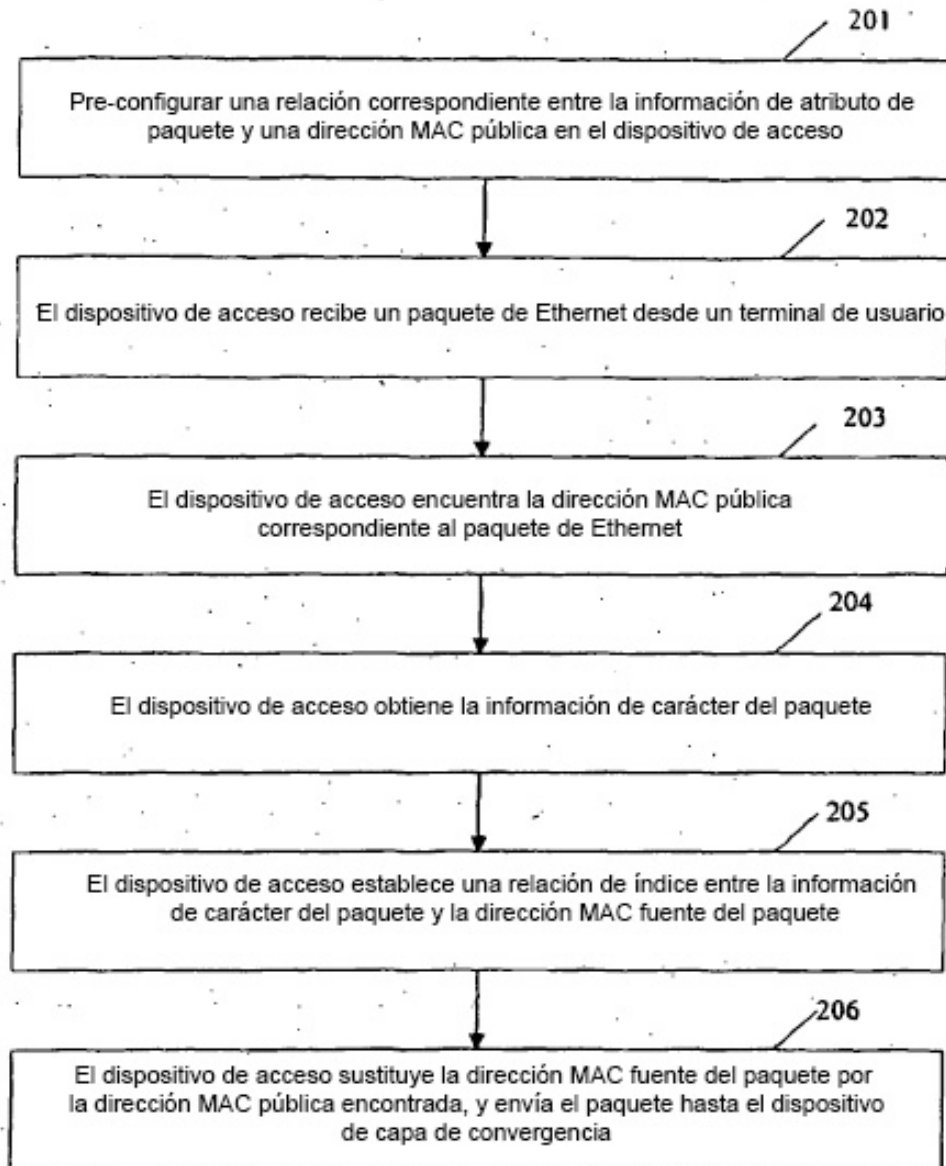


Figura 2

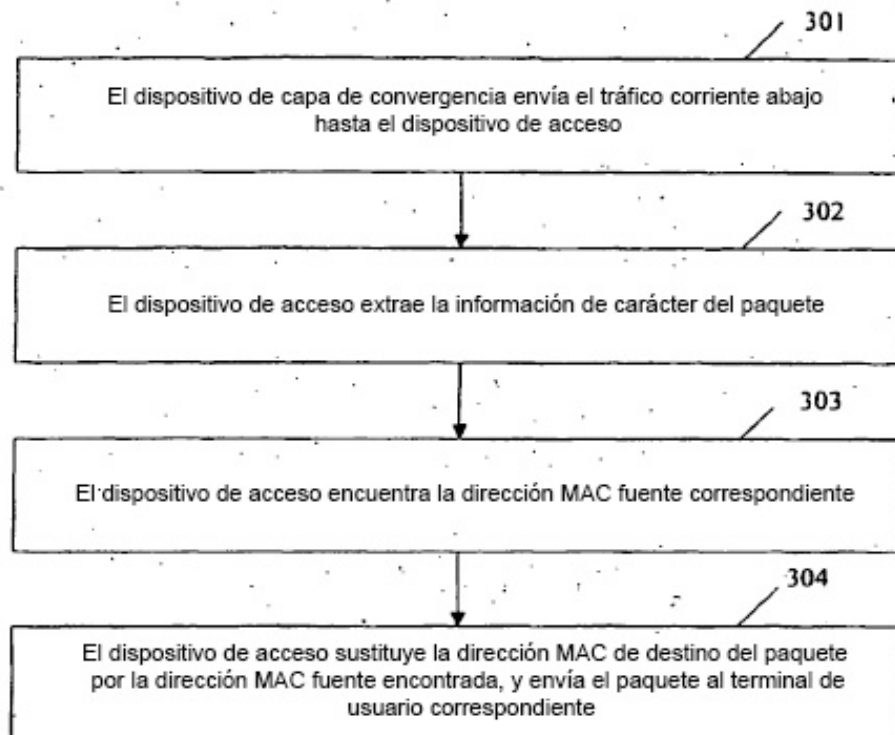


Figura 3

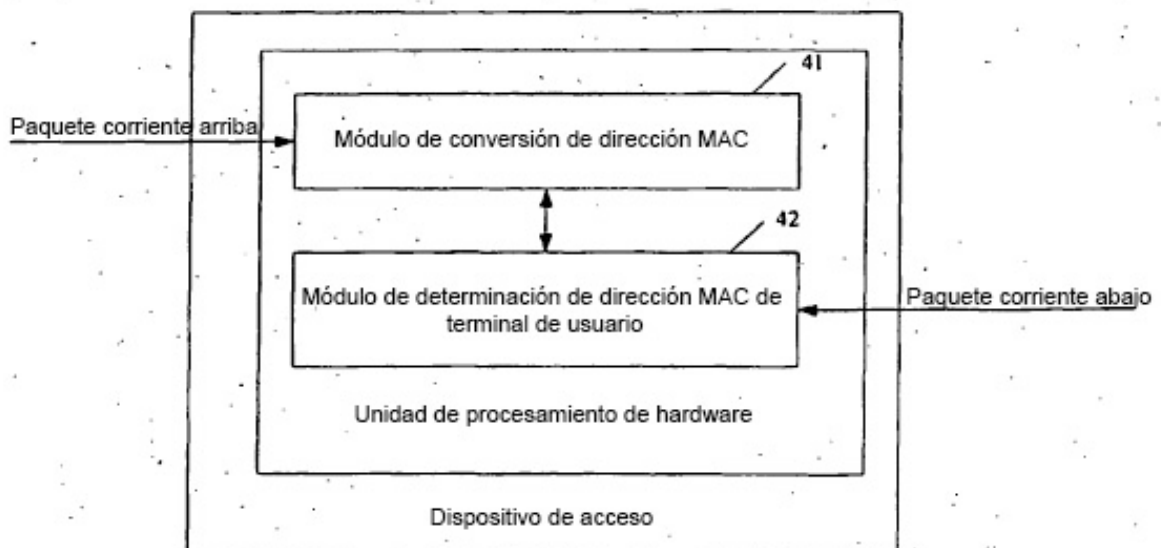


Figura 4

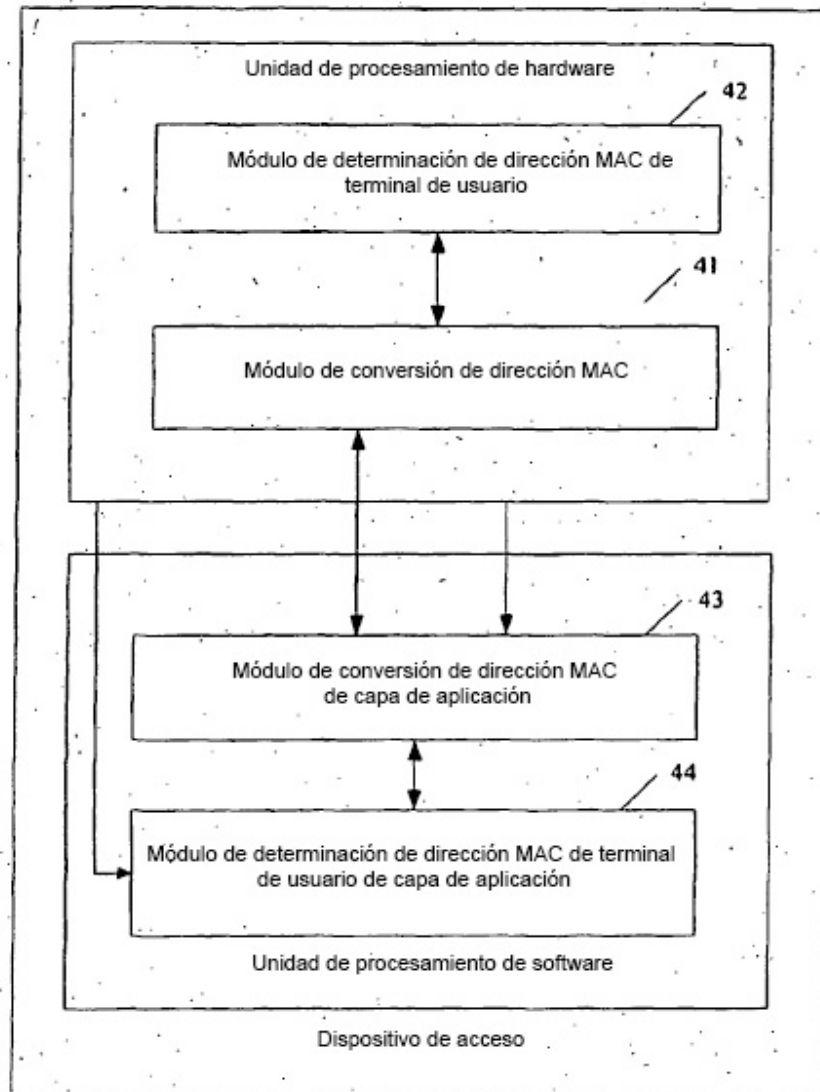


Figura 5

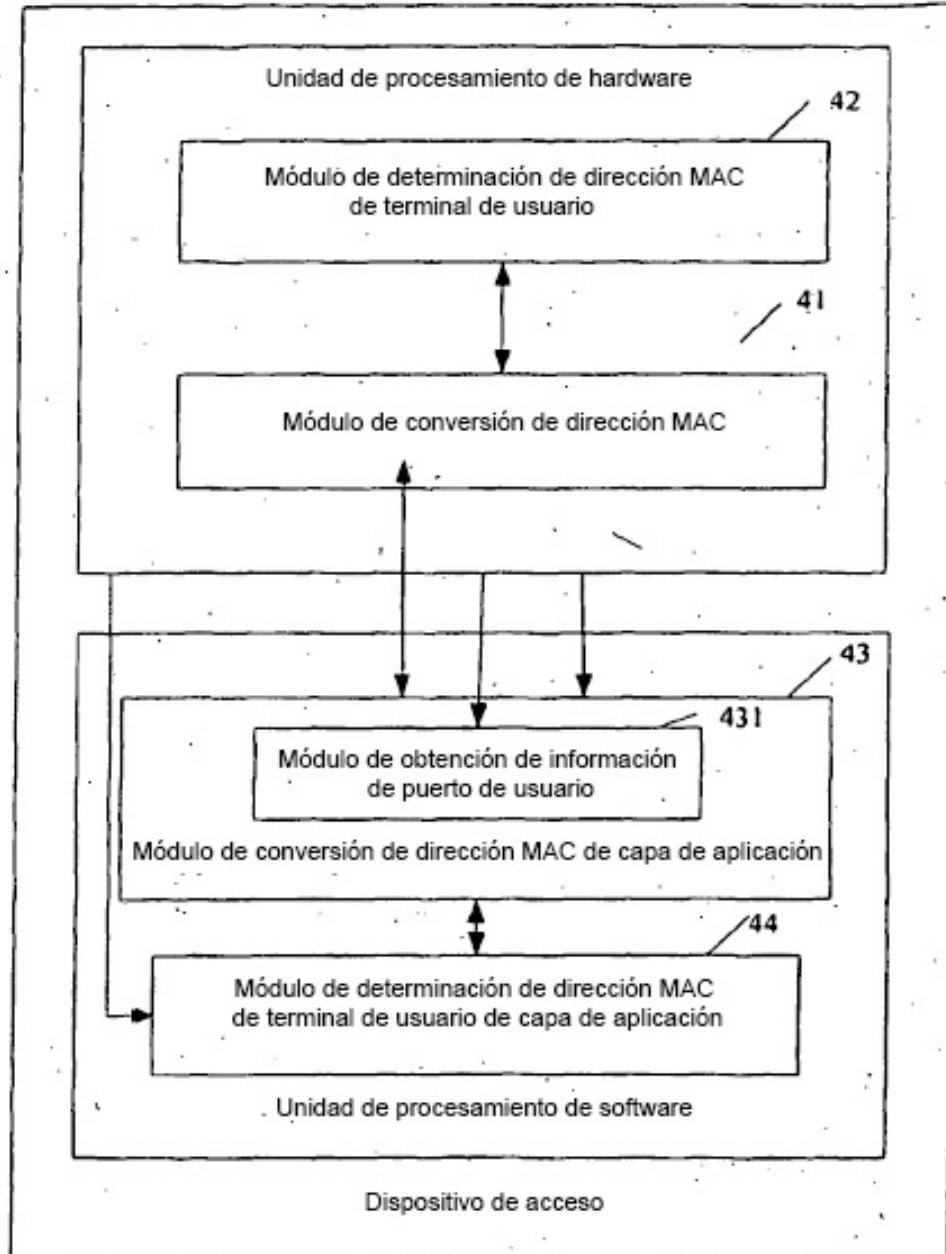


Figura 6