

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 505**

51 Int. Cl.:

H04L 12/46 (2006.01)

H04L 12/24 (2006.01)

H04L 12/741 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.07.2013 PCT/CN2013/079322**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.01.2015 WO15003391**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2013 E 13889023 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3021528**

54 Título: **Método para implementar túnel de GRE, dispositivo de acceso y puerta de agregación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2020

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**XUE, LI;
ZHANG, JINFENG;
ZHANG, HAIBO y
ZHANG, JIANZHENG**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 757 505 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

Método para implementar túnel de GRE, dispositivo de acceso y puerta de agregación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a tecnologías de comunicaciones, y en particular, a un método para implementar un túnel de GRE, un dispositivo de acceso y una puerta de agregación.

Antecedentes

10 En la transmisión de red real, un operador implementa normalmente transmisión de servicio para un usuario configurando un túnel, tal como un túnel de red de área local virtual (en inglés Virtual Local Area Network, VLAN para abreviar), y un túnel pseudocable (en inglés Pseudo Wire, PW para abreviar). Sin embargo, para configurar estos túneles, una red y un dispositivo de red deben cumplir determinados requisitos funcionales. Por ejemplo, cuando se configura un túnel de WP, tanto un dispositivo de borde de proveedor (en inglés Provider Edge, PE para abreviar) como un dispositivo de proveedor (en inglés Provider, P para abreviar) en una red, necesitan soportar reenvío de etiquetas. Entretanto, un túnel de encapsulación de enrutamiento genérico (en inglés Generic Routing Encapsulation, GRE para abreviar) es un simple túnel de datos, en el que solamente se pueden asegurar configuraciones de túnel cuando se asegura el dispositivo de PE del túnel. Por lo tanto, la tecnología de GRE recibe una gran atención de los proveedores y de los operadores de los equipos.

20 En una red de acceso local inalámbrica (en inglés Wireless Local Access Network, WLAN para abreviar), el túnel de GRE resulta especialmente útil. En general, una arquitectura de red de WLAN incluye un punto de acceso (en inglés Access Point, AP para abreviar), un controlador de acceso (en inglés Access Controller, AC para abreviar) y una puerta (en inglés Gateway, GW para abreviar). El AP es un elemento de red que se despliega en el lado de un terminal y al que se accede por parte del terminal. Por ejemplo, un punto de acceso de fidelidad inalámbrica (en inglés Wireless Fidelity, WiFi para abreviar) es un AP. El AC está configurado para controlar un elemento de red de acceso, por ejemplo, la configuración de información de AP. El AC puede ser desplegado en una ruta de transmisión de datos y es el responsable del enrutamiento y del reenvío, y también puede estar conectado solamente a la GW y ser el responsable del control de acceso. La GW, también mencionada como GW de WLAN, es un dispositivo de puerta de WLAN y es responsable de gestionar un usuario de WLAN. La GW de WLAN incluye funciones de un servidor de acceso remoto de banda ancha (en inglés Broadband Remote Access Server, BRAS para abreviar) / una puerta de red de banda ancha (en inglés Broadband Network Gateway, BNG para abreviar) en una red del operador. Una tendencia para el futuro consiste en que se despliegue una única GW de WLAN para completar diversas gestiones sobre el usuario de WLAN, incluyendo facturación, política de servicio, calidad de servicio (en inglés Quality of Service, QoS para abreviar), y similares.

35 Adicionalmente a los escenarios que anteceden, el operador, especialmente el operador de red fija, se enfrenta a un cuello de botella del ancho de banda durante el desarrollo. El ancho de banda de enlace ascendente de una puerta local de banda ancha en una última milla es difícil de mejorar debido a las restricciones de los cables físicos; los costos para volver a colocar los cables son altos. El operador espera conectar con otros enlaces o con enlaces de otras redes y usar una ruta de red sobre la que coexistan múltiples accesos para mejorar servicios de banda ancha a través de una red fija. Por lo tanto, el operador espera introducir una tecnología de agregación de redes de acceso homogéneas o heterogéneas en una red de acceso para mejorar el ancho de banda de la red.

40 Una puerta local (en inglés Home Gateway, HG para abreviar), a modo de un dispositivo de acceso de red, puede incrementar el ancho de banda de acceso para un usuario ligando una pluralidad de enlaces. En el caso de agregación de múltiples redes de acceso, se podría asegurar que se proporciona una tecnología que implemente transmisión túnel eficiente entre la HG del dispositivo de acceso y una puerta de agregación (en inglés Aggregation Gateway, AG para abreviar). Durante el despliegue real de una red, el operador espera establecer un túnel basado en la red de acceso homogénea o heterogénea a través de una red de Capa 3, e incrementar la utilización de ancho de banda. Para cumplir este requisito y reducir los requisitos para una red de transmisión, muchos proveedores y operadores de dispositivos de acceso están a favor de una tecnología de transmisión de GRE.

50 Sin embargo, en un túnel de GRE existente, es necesario configurar direcciones de un nodo de origen y de un nodo de destino como las direcciones de destino del túnel en el nodo de origen y en el nodo de destino del túnel de GRE, es decir, implementar configuración estática del túnel de GRE. Sin embargo, esto no es aplicable a una situación en la que están agregadas una diversidad de redes de acceso y existe una pluralidad de direcciones de IP en el dispositivo de acceso o en la AG. Si las direcciones de IP están también configuradas de manera estática, obviamente, no se puede poner en juego por completo una ventaja de una tecnología de agregación que selecciona dinámicamente la red de acceso para hacer uso de los recursos de red.

55 El documento Xue D Guo, Huawei L: "Dynamic Stateless GRE tunnel; draft-xue-dhe-dynamic-gre-00.txt", Internet Engineering Task Force, IETF; Standardworkindraft, Internet Society (ISOC) 4, Rue Des Falaises, CH-1205 Ginebra, Suiza, 9 de Julio de 2013 (09-07-2013), páginas 1-20, se refiere a que WiFi es una importante tecnología de acceso para Operador de Servicios Múltiples (MSO), y para proveedor de servicios móviles. Ha resultado ser importante proporcionar un método de transición simple, esperado para servicio, a través de acceso de WiFi.

El documento US2006245408A1 se refiere a un método y un sistema para proporcionar un servicio de datos por paquetes de una red celular a un terminal de acceso (AT) al que accede una red de área local (LAN) inalámbrica.

El documento US20110131645A1 se refiere a un método para asignar gestión de transacción de comunicación a una puerta.

- 5 El documento US20040066769A1 se refiere a un método y un sistema para establecer una conexión a través de una red de acceso (30) que comunica con al menos un terminal de usuario, y a al menos una red troncal (100) que comprende al menos un medio (50) de autenticación y autorización de terminal de usuario y al menos un nodo (60, 62) de procesamiento de datos de usuario.

Compendio

- 10 La presente invención proporciona un método para implementar un túnel de GRE, un dispositivo de acceso y una puerta de agregación, para establecer dinámicamente un túnel de GRE sobre una red de acceso que usa una tecnología de agregación.

La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas están definidas en las reivindicaciones dependientes.

- 15 En un método para implementar un túnel de GRE, un dispositivo de acceso y una puerta de agregación, no hay necesidad de almacenar por separado una dirección de pares en el dispositivo de acceso y en la AG o en cada tarjeta de línea en la AG realizando configuración estática; en su lugar, el dispositivo de acceso obtiene, en un proceso de interacción dinámica, una dirección de un grupo de AG, envía a continuación una solicitud de establecimiento de túnel de GRE que porta una dirección del dispositivo de acceso al grupo de AG, y a continuación recibe una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE enviada de vuelta por una AG (es decir, una primera AG) que está a punto de establecer el túnel de GRE en el grupo de AG, y obtiene, a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, una dirección de la primera AG como dirección de destino del lado de la red. De esta manera, se establece dinámicamente el túnel de GRE sobre una red de acceso que usa una tecnología de agregación, y se puede poner completamente en juego la ventaja de una tecnología de agregación que selecciona dinámicamente la red de acceso para hacer uso de recursos de red, resolviendo con ello el problema de que la configuración estática del túnel de GRE es difícil de implementar debido a la agregación de una pluralidad de redes de acceso en el dispositivo de acceso o en la AG.

Breve descripción de los dibujos

- 30 Para describir las soluciones técnicas de la presente invención de manera más clara, a continuación se introducen brevemente los dibujos que se acompañan que describen realizaciones de la presente invención. Evidentemente, los dibujos que se acompañan muestran en la descripción que sigue solamente algunas realizaciones de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para implementar un túnel de GRE según una Realización 1 de la presente invención;

- 35 La Figura 2A es un diagrama de flujo de señalización de un método para implementar un túnel de GRE según una Realización 2 de la presente invención;

La Figura 2B es un diagrama esquemático de una estructura de una red de acceso a la que es aplicable la presente invención;

- 40 La Figura 3 es un diagrama de flujo de señalización de un método para implementar un túnel de GRE según una Realización 3 de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para implementar un túnel de GRE según una Realización 4 de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso según una Realización 5 de la presente invención;

- 45 La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de una primera puerta de agregación según una Realización 6 de la presente invención;

La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso según una Realización 7 de la presente invención, y

- 50 La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de una primera puerta de agregación según una Realización 8 de la presente invención.

Descripción de realizaciones

Lo que sigue describe de manera clara y completa las soluciones técnicas de la presente invención con referencia a los dibujos que se acompañan, que muestran realizaciones de la presente invención. Evidentemente, las realizaciones descritas son solamente una parte en vez de todas las realizaciones de la presente invención.

Realización 1

5 La Figura 1 es un diagrama de flujo de un método para implementar un túnel de GRE según una Realización 1 de la presente invención. El método puede ser aplicable al establecimiento de un túnel de GRE entre un dispositivo de acceso y una AG, y puede ser aplicable a una arquitectura de red de varios dispositivos de acceso y AGs. Entretanto, el método es aplicable a la Versión 4 de Protocolo de Internet (en inglés Internet Protocol Version 4, IPV4 para abreviar), y a la Versión 6 de Protocolo de Internet (en inglés Internet Protocol Version 6, IPV6 para abreviar), y también es aplicable a una red en la que coexistan la IPV4 y la IPV6. El método en esta realización puede ser implementado por medio de un dispositivo de acceso en un lado de acceso, donde el dispositivo de acceso puede ser un punto de acceso (en inglés Access Point, AP para abreviar), una HG o la AG; la presente invención no se limita a lo anterior. Según se ha mostrado en la Figura 1, el método puede ser llevado a cabo conforme al siguiente proceso:

15 101. El dispositivo de acceso obtiene una dirección de un grupo de puertas de agregación, donde el grupo de puertas de agregación incluye al menos una puerta de agregación.

102. El dispositivo de acceso envía, usando la dirección del grupo de puertas de agregación como una dirección de destino, una solicitud de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección del dispositivo de acceso, donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE.

20 103. El dispositivo de acceso recibe una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE enviada de vuelta por una primera puerta de agregación y obtiene una dirección de la primera puerta de agregación a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, donde la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación.

25 104. El dispositivo de acceso configura la dirección de la primera puerta de agregación como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

30 En esta realización, no hay ninguna necesidad de almacenar por separado una dirección de pares en un dispositivo de acceso y una AG o cada tarjeta de línea de la AG realizando configuración estática; en cambio, el dispositivo de acceso obtiene, en un proceso de interacción dinámica, una dirección de un grupo de AG, envía a continuación una solicitud de establecimiento de túnel de GRE que porta una dirección del dispositivo de acceso al grupo de AG, y a continuación recibe una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE enviada de vuelta por una AG (es decir, una primera AG) que está a punto de establecer el túnel de GRE en el grupo de AG; y obtiene, a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, una dirección de la primera AG como una dirección de destino del lado de la red. De esta manera, se establece dinámicamente el túnel de GRE en una red de acceso que usa una tecnología de agregación, y puede entrar en pleno juego una ventaja de la tecnología de agregación que selecciona dinámicamente la red de acceso para hacer uso de recursos de red, resolviendo con ello el problema de que la configuración estática del túnel de GRE resulta difícil de implementar debido a la agregación de una pluralidad de redes de acceso en el dispositivo de acceso o en la AG.

Lo que sigue proporciona una descripción detallada con referencia a un escenario de una red de acceso.

Realización 2

40 La Figura 2A es un diagrama de flujo de señalización de un método para implementar un túnel de GRE conforme a una Realización 2 de la presente invención. La Figura 2B es un diagrama esquemático de una estructura de una red de acceso a la que es aplicable la presente invención. Según se muestra en la Figura 2B, la red de acceso está formada por un dispositivo de acceso HG, puertas GW1 y GW2, y AG1, AG2 y AG3, donde un grupo de AG puede incluir, aunque sin limitación, AG1, AG2 y AG3. El grupo de AG puede incluir al menos una AG, y esto es simplemente un ejemplo. Cada AG de agregación puede incluir una pluralidad de direcciones de tarjetas de línea (en inglés Line Card, LC para abreviar), es decir, T3₁₁ – T3₁₃, T3₂₁ – T3₂₃ y T3₃₁ – T3₃₃ en la Figura.

El dispositivo de acceso puede obtener una dirección de un grupo de puertas de agregación usando un protocolo de configuración de puerta conforme a la presente realización. Una manera específica es como sigue:

50 201. El dispositivo de acceso envía una solicitud de acceso de Radius a la AG.

202. La AG reenvía la solicitud de acceso de Radius a un servidor de autenticación.

203. El servidor de autenticación envía una respuesta de acceso de Radius a la AG.

204. La AG envía la respuesta de acceso de Radius que porta una dirección anycast de la AG al dispositivo de acceso.

205. El dispositivo de acceso obtiene la dirección anycast de la AG a partir de la respuesta de acceso de Radius que

porta la dirección anycast de la AG.

5 En la realización que antecede, el dispositivo de acceso envía una solicitud de autenticación de usuario al servidor de autenticación, recibe la respuesta de acceso de Radius enviada de vuelta por el servidor de autenticación, y obtiene la dirección anycast de la puerta de agregación a partir de la respuesta de acceso de Radius. Puesto que la dirección anycast de la AG puede ser obtenida por medio del dispositivo de acceso usando la respuesta de acceso de Radius, no se requiere ningún proceso extra, y la mejora y la promoción pueden ser implementadas fácilmente.

10 Opcionalmente, el dispositivo de acceso puede obtener también la dirección del grupo de puertas de agregación: obteniendo, por medio del dispositivo de acceso, un nombre de dominio de la puerta de agregación en base al protocolo de configuración de puerta, y obteniendo la dirección anycast de la puerta de agregación correspondiente al nombre del dominio por medio de un sistema de nombre de dominio (en inglés Domain Name System, DNS para abreviar). Con referencia a la Figura 2B, la HG obtiene el nombre de dominio de la AG en base al protocolo de configuración de puerta tal como TR069, y obtiene la dirección anycast T₂ de la AG correspondiente al nombre de dominio usando el DNS.

15 De la manera que antecede, la dirección anycast de la puerta de agregación es la dirección del grupo de puertas de agregación.

20 Además, la dirección del grupo de puertas de agregación puede ser obtenida además usando un Protocolo de Configuración de Anfitrión Dinámica (Dynamic Host Configuration Protocol, DHCP para abreviar) o en base a un Protocolo de Punto a Punto sobre Ethernet (Point-to-Point Protocol Over Ethernet, PPPoE para abreviar), o similar. La presente invención no impone ninguna limitación sobre la manera de obtener la dirección del grupo de puertas de agregación.

Realización 3

25 La Figura 3 es un diagrama de flujo de señalización de un método para implementar un túnel de GRE conforme a una Realización 3 de la presente invención. Según se muestra en la Figura 3, después de que un dispositivo de acceso obtiene una dirección de un grupo de puertas de agregación, el túnel de GRE puede ser establecido según el siguiente proceso:

301. El dispositivo de acceso envía una solicitud de establecimiento de túnel de GRE que porta una dirección del dispositivo de acceso al grupo de puertas de agregación.

30 302. Una primera puerta de agregación determina que la propia primera puerta de agregación es una puerta de agregación para recibir la solicitud de establecimiento de túnel de GRE conforme a una prioridad del grupo de puertas de agregación, y determina aceptar la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, y al mismo tiempo obtiene, a partir de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, la dirección del dispositivo de acceso, la cual sirve como una dirección de destino del lado de acceso de un primer túnel de GRE.

303. La primera puerta de agregación envía una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE que porta una dirección de la primera puerta de agregación al dispositivo de acceso.

35 304. El dispositivo de acceso obtiene la dirección de la primera puerta de agregación a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

40 En esta realización, la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación. Se puede usar un valor de costo como criterio para medir la prioridad. Por ejemplo, una AG con el valor de costo más pequeño es la AG con la prioridad más alta. El criterio de medición de prioridad no se limita a lo anterior, y esto es simplemente un ejemplo.

45 En base a la realización que antecede, la presente invención proporciona además un método para implementar mantenimiento de disponibilidad de túnel. Es decir, después de que se haya completado el establecimiento del primer túnel de GRE, el método puede incluir además: enviar, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de mantenimiento de túnel de GRE a la primera puerta de agregación dentro de un período preestablecido, usando el primer túnel de GRE. Es decir, el dispositivo de acceso y la AG envían el paquete de mantenimiento a un extremo de pares dentro del período preestablecido, tal como dentro de un determinado período de tiempo, usando el primer túnel de GRE. El paquete es, por ejemplo, un paquete Saludo de GRE. Si el extremo de pares recibe el paquete dentro del período preestablecido, esto indica que el primer túnel de GRE es normal.

50 En base a la realización que antecede, la presente invención proporciona además un método para demoler el túnel de GRE, es decir, después de que se ha completado el establecimiento del primer túnel de GRE, el método incluye además: recibir, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de demolición de túnel de GRE enviado por la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, o enviar, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de demolición de túnel de GRE a la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE; y borrar, por medio del
55 dispositivo de acceso, la dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE. Es decir, la demolición de un

5 túnel puede ser implementada por el dispositivo de acceso o por la primera AG. Por ejemplo, cuando el dispositivo de acceso determina demoler el túnel de GRE, el dispositivo de acceso envía el paquete de demolición de túnel de GRE usando el primer túnel de GRE; después de recibir el paquete, la AG borra una dirección de destino del lado de acceso almacenada localmente del primer túnel de GRE, y el dispositivo de acceso borra también una dirección de destino del lado de red almacenada localmente del primer túnel de GRE.

10 En base a la realización que antecede, la presente invención proporciona además un método para mantener un estado de túnel de GRE, es decir, después de que se haya completado el establecimiento del primer túnel de GRE, el método puede incluir además: recibir, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de notificación de túnel de GRE enviado por la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, o enviar, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de notificación de túnel de GRE a la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, donde el paquete de notificación de túnel de GRE se usa para indicar información de estado del primer túnel de GRE. Es decir, la información de estado de un túnel puede ser enviada por el dispositivo de acceso o por la primera AG.

15 En la realización que antecede, la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, el paquete de mantenimiento de túnel, de GRE, el paquete de demolición de túnel de GRE y el paquete de notificación de túnel de GRE pertenecen a un mensaje de control de túnel de GRE, donde el mensaje de control de túnel de GRE incluye un campo de tipo, y un valor del campo de tipo se usa para indicar que el mensaje de control de túnel de GRE es la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, el paquete de mantenimiento de túnel de GRE, el paquete de demolición de túnel de GRE, o el paquete de notificación de túnel de GRE.

20 El mensaje de control de túnel de GRE incluye además un campo de tipo de atributo y un campo de parámetro de atributo, donde un valor del campo de tipo de atributo se usa para indicar un tipo de un atributo, y el campo de parámetro de atributo se usa para indicar el contenido del atributo.

25 Un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, incluye: un identificador de usuario único o un identificador de usuario local; un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE incluye: la dirección de la primera puerta de agregación, la cual es una dirección de tarjeta de línea de la primera puerta de agregación; el identificador de usuario local, un límite superior de un retardo de túnel, o un intervalo de comprobación de tráfico de túnel; un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en el paquete de mantenimiento de túnel de GRE incluye: una marca horaria de transmisión o un prefijo de una dirección de IPv6 de la puerta de agregación; un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en el paquete de notificación de túnel de GRE incluye: un estado de un servicio de televisión de Protocolo de Internet (Internet Protocol Television, IPTV para abreviar), una tasa de tráfico de derivación, una tasa de sincronización de línea de abonado digital (en inglés Digital Subscriber Line, DSL para abreviar), una lista de filtros, o una indicación de conmutación de túnel de DSL.

35 Por ejemplo, la presente invención define los paquetes siguientes, los cuales pueden ser usados como solicitud de establecimiento de túnel de GRE, como respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, como paquete de mantenimiento de túnel de GRE, como paquete de demolición de túnel de GRE y como paquete de notificación de túnel de GRE, etcétera. Un formato de paquete es como sigue:

0				1								2								3												
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	
C	R	K	S	s	Repetir				Indicadores				Ver				Tipo de Protocolo															
Clave (ID de Sesión)																																
TipoMensaje				T	Res				Tipo de Atributo								Longitud de Datos															
Valor de Datos																																

El mensaje de control de túnel de GRE puede ser definido como sigue:

Tipo de mensaje de control (4 bits)	Tipo	Remitente	Receptor	Uso de paquete
Solicitud de establecimiento de GRE	1	HG	AG	Solicitar el establecimiento de un túnel
Aceptación de establecimiento de GRE	2	AG	HG	Enviar este mensaje para notificar a una AG que se ha establecido un túnel con éxito si una solicitud de establecimiento de túnel es autenticada y autorizada
Denegación de establecimiento de GRE	3	AG	HG	Enviar este mensaje para notificar a una HG que se ha denegado una solicitud de establecimiento de un túnel si falla la autenticación y la autorización de la solicitud de

ES 2 757 505 T3

				establecimiento del túnel
Saludo de GRE	4	AG HG	HG AG	Paquete de mantenimiento de túnel
Demolición de GRE	5	HG	AG	Paquete de demolición de túnel
Notificación de GRE	6	HG AG	AG HG	Paquete oportuno de notificación de túnel, por ejemplo, que notifica un fallo de túnel único
Reservado	0, 7-15			

El valor del campo de tipo de atributo puede ser definido como sigue:

Tipo de atributo	Valor (8 bits)	Longitud	Portado por mensaje	Uso de atributo
HG MAC	1	6 Bits	Solicitud de establecimiento de GRE	Identifica unívocamente a un usuario
Dirección T3 de IP	2	4 Bits	Aceptación de establecimiento de GRE	Instruir a una HG para que use la dirección T3 de IP como dirección de IP de túnel
ID de paquete	3	4 Bits	Aceptación de establecimiento de GRE Solicitud de establecimiento de GRE	Identificar unívocamente a un usuario en una AG
Marca horaria	4	4 Bits	Saludo de GRE	Calcular un retardo
Estado activo de IPTV	5	4 Bits	Notificación de GRE (HG -> AG)	Identificar un estado de un servicio de IPTV. Una AG necesita descontar tráfico de la IPTV desde un túnel de DSL si existe el servicio de IPTV
Tasa de tráfico de derivación	6	4 Bits	Notificación de GRE (HG -> AG)	Tasa de tráfico de derivación. Una AG necesita descontar esta parte de tráfico de un túnel de DSL
Tasa de sincronización de DSL	7	4 Bits	Notificación de GRE (HG -> AG)	Portar una tasa de sincronización de DSL
Paquete de lista de filtros	8	Indefinida	Notificación de GRE (AG -> HG)	Portar una lista de filtros para indicar qué tráfico pasa a través de un túnel y qué tráfico no pasa a través del túnel
Umbral de RTT	9	4 Bits	Aceptación de establecimiento de GRE	Un umbral de retardo; todo el tráfico no pasa a través de un túnel cuando se excede este valor
Intervalo de comprobación de ancho de banda de derivación	10	4 Bits	Aceptación de establecimiento de GRE	Intervalo para comprobar tráfico de derivación
Conmutar a túnel de DSL	11	2 Bits	Notificación de GRE (HG -> AG)	Instruir a una AG para que conmute tráfico solamente a un túnel de DSL
Prefijo de IPv6 asignado por AG	12	16 Bits	Saludo de GRE (AG -> HG)	Portar un prefijo de una dirección de IPv6 asignada por una AG en un paquete de Saludo; el prefijo asignado por la AG puede ser aprendido después de que un dispositivo intermedio de interceptación legal capture el paquete

APV extrema	255	1 Bit	Todos los mensajes de control	Identificar la última APV
Reservado	0, 13-255			

Realización 4

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método para implementar un túnel de GRE según una Realización 4 de la presente invención. El método puede ser aplicable a establecer un túnel de GRE entre un dispositivo de acceso y una AG y puede ser aplicable a una arquitectura de red de varios dispositivos de acceso y AGs. Mientras tanto, el método es aplicable a la IPV4 y a la IPV6, y también es aplicable a una red en la que coexisten la IPV4 y la IPV6. El método, en esta realización, puede ser implementado por medio de la AG en el lado de red. Según se muestra en la Figura 4, el método puede ser llevado a cabo conforme al siguiente proceso:

401. Una primera puerta de agregación recibe una solicitud de establecimiento de túnel de GRE enviada por el dispositivo de acceso, donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE; una dirección de origen de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección del dispositivo de acceso, y una dirección de destino de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección de un grupo de puertas de agregación, donde la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación.

Con anterioridad a esta etapa, el método puede incluir también: determinar, por medio de la primera puerta de agregación, que la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación. Se puede usar un valor de costo para medir la prioridad, y el valor de costo de la AG se implementa mediante configuración en un estado inicial. Durante el uso, la AG ajusta su valor de costo en base a un uso de un dispositivo LC, para asegurar que tiene la prioridad más alta, es decir, tiene el valor de costo más pequeño, para asegurar que la primera AG, relativa a una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE, es una AG con la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación. Usando esta manera dinámica de establecimiento de túnel, se establece dinámicamente un túnel de GRE con una característica de carga compartida de una puerta de agregación de red.

402. La primera puerta de agregación determina aceptar la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, obtiene la dirección del dispositivo de acceso a partir de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, y configura la dirección del dispositivo de acceso como una dirección de destino del lado de acceso del primer túnel de GRE.

403. La primera puerta de agregación envía, usando la dirección del dispositivo de acceso como una dirección de destino, una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección de la primera puerta de agregación, donde la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE se usa para indicar que el dispositivo de acceso configura la dirección de la primera puerta de agregación como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

En esta etapa, la dirección de la primera puerta de agregación puede ser una dirección real de la primera puerta de agregación, o una dirección de tarjeta de línea de una tarjeta de línea que trabaje realmente en la primera puerta de agregación. Es decir, con referencia a la Figura 2B, la dirección real de la primera AG puede ser una dirección T₂ anycast de la primera AG, y la dirección del LC que trabaja realmente en la primera AG puede ser, por ejemplo, T₃₁₁ de la primera AG.

En esta realización, no existe ninguna necesidad de almacenar por separado una dirección de pares en el dispositivo de acceso y una AG o cada tarjeta de línea en la AG mediante la realización de configuración estática; en cambio, en un proceso de interacción dinámica, una primera AG recibe una solicitud de establecimiento de túnel de GRE que porta una dirección del dispositivo de acceso enviada por el dispositivo de acceso; la primera AG recibe, tras la determinación de que ésta es la AG con la prioridad más alta en un grupo de AG, la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, y envía, tras determinar la aceptación de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE que porte una dirección de la primera AG al dispositivo de acceso, y obtiene la dirección del dispositivo de acceso a partir de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, donde la dirección del dispositivo de acceso sirve como dirección de destino del lado de acceso. De esta manera, se establece dinámicamente un túnel de GRE en una red de acceso que usa una tecnología de agregación, y puede ser puesta en juego una ventaja de la tecnología de agregación que selecciona dinámicamente la red de acceso para hacer uso de recursos de red, resolviendo con ello el problema de que la configuración estática del túnel de GRE es difícil de implementar debido a la agregación de una pluralidad de redes de acceso en el dispositivo de acceso o en la AG.

En base a la realización que antecede, la presente invención proporciona además un método para implementar mantenimiento de disponibilidad de túnel, es decir, una vez que se ha completado el establecimiento del primer túnel de GRE, el método puede incluir además: enviar, por medio de la primera puerta de agregación, un paquete de mantenimiento de túnel de GRE al dispositivo de acceso dentro de un período preestablecido usando el primer túnel de GRE. Es decir, el dispositivo de acceso y la AG envían el paquete de mantenimiento de túnel de GRE a un extremo de pares dentro del período preestablecido, tal como dentro de un determinado período de tiempo, usando el primer

túnel de GRE. El paquete es, por ejemplo, un paquete Saludo de GRE. Si el extremo de pares recibe el paquete dentro del período preestablecido, ello indica que el primer túnel de GRE es normal.

5 En base a la realización que antecede, la presente invención proporciona además un método para demoler el túnel de GRE, es decir, después de que se haya completado el establecimiento del primer túnel de GRE, el método incluye además: recibir, por medio de la primera puerta de agregación, un paquete de demolición de túnel de GRE enviado por el dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, o enviar, por medio de la primera puerta de agregación, un paquete de demolición de túnel de GRE al dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE; y borrar, por medio de la primera puerta de agregación, la dirección de destino del lado de acceso del primer túnel de GRE. Es decir, la demolición de un túnel puede ser implementada por el dispositivo de acceso o por la primera AG. Por ejemplo, cuando
10 la primera AG determina demoler el túnel de GRE, la primera AG envía el paquete de demolición de túnel de GRE usando el primer túnel de GRE; tras la recepción del paquete, el dispositivo de acceso borra una dirección de destino del lado de red almacenada localmente del primer túnel de GRE, y la primera AG borra también una dirección de destino del lado de acceso almacenada localmente del primer túnel de GRE.

15 En base a la realización que antecede, la presente invención proporciona además un método para mantener un estado de túnel de GRE, es decir, después de que se haya completado el establecimiento del primer túnel de GRE, el método puede incluir además: recibir, por medio de la primera puerta de agregación, un paquete de notificación de túnel de GRE enviado por el dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, o enviar, por medio de la primera puerta de agregación, un paquete de notificación de túnel de GRE al dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, donde el paquete de notificación de túnel de GRE se usa para indicar información de estado del primer túnel de GRE.
20 Es decir, la información de estado del túnel puede ser enviada por el dispositivo de acceso o por la primera AG.

En la realización precedente, la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, el paquete de mantenimiento de túnel de GRE, el paquete de demolición de túnel de GRE y el paquete de notificación de túnel de GRE pertenecen a un mensaje de control de túnel de GRE, donde el mensaje de control de túnel de GRE incluye un campo de tipo, y se usa un valor del campo de tipo para indicar que el
25 mensaje de control de túnel de GRE es la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, el paquete de mantenimiento de túnel de GRE, el paquete de demolición de túnel de GRE, o el paquete de notificación de túnel de GRE.

30 El mensaje de control de túnel de GRE incluye además un campo de tipo de atributo y un campo de parámetro de atributo, donde un valor del campo de tipo de atributo se usa para indicar un tipo de atributo, y el campo de parámetro de atributo se usa para indicar el contenido del atributo.

Un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en la solicitud de establecimiento de túnel de GRE incluye: un identificador único de usuario o un identificador de usuario local; un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE incluye: la dirección de la primera puerta de agregación, la cual es una dirección de tarjeta de línea de la primera puerta de agregación, el identificador de usuario local, un límite superior de un retardo de túnel, o un intervalo de comprobación de tráfico de túnel; un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en el paquete de mantenimiento de túnel de GRE incluye: una marca horaria de transmisión o un prefijo de una dirección de IPv6 de la puerta de agregación; un atributo indicado por el valor del campo de tipo de atributo en el paquete de notificación de túnel de GRE incluye: un estado de un servicio de IPTV, una tasa de tráfico de derivación, una tasa de sincronización de DSL, una lista de filtros, o una indicación de conmutación de túnel de DSL. Para un formato de paquete de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, el paquete de mantenimiento de túnel de GRE, el paquete de demolición de túnel de GRE, y el paquete de notificación de túnel de GRE, y las definiciones del mensaje de control de túnel de GRE y el valor del campo de tipo atributo, se refieren al formato y a las definiciones que se han descrito con anterioridad. No se describen aquí de nuevo los detalles.

45 Realización 5

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso según una Realización 5 de la presente invención. Según se muestra en la Figura 5, el dispositivo de acceso puede incluir: un módulo 51 de obtención, un primer módulo 52 de envío, un primer módulo 53 de recepción, y un módulo 54 de configuración, donde el módulo 51 de obtención puede estar configurado para obtener una dirección de un grupo de puertas de agregación,
50 donde el grupo de puertas de agregación incluye al menos una puerta de agregación; el primer módulo 52 de envío puede estar configurado para enviar, usando la dirección del grupo de puertas de agregación como una dirección de destino, una solicitud de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección del dispositivo de acceso, donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE; el primer módulo 53 de recepción puede estar configurado para recibir una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE enviada de vuelta por una primera puerta de agregación y obtener una dirección de la primera puerta de agregación a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, donde la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación; y, el módulo 54 de configuración puede estar configurado para configurar la dirección de la primera puerta de agregación como una dirección de destino del lado de red de la primera puerta de agregación.
55

Opcionalmente, la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación.

5 Opcionalmente, el módulo 51 de obtención puede estar específicamente configurado para: obtener un nombre de dominio de la puerta de agregación en base a un protocolo de configuración de puerta y obtener una dirección anycast de la puerta de agregación correspondiente al nombre de dominio por medio de un sistema de nombre de dominio (DNS); o enviar una solicitud de autenticación de usuario a un servidor de autenticación, recibir una respuesta de acceso de Radius enviada de vuelta por el servidor de autenticación, y obtener una dirección anycast de la puerta de agregación a partir de la respuesta de acceso de Radius, donde la dirección anycast de la puerta de agregación es la dirección del grupo de puertas de agregación.

10 Opcionalmente, el módulo 54 de configuración puede estar configurado además para: enviar un paquete de mantenimiento de túnel de GRE a la primera puerta de agregación dentro de un período preestablecido usando el primer túnel de GRE.

15 Opcionalmente, el módulo 54 de configuración puede estar configurado además para: recibir un paquete de demolición de túnel de GRE enviado por la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, o enviar un paquete de demolición de túnel de GRE a la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, y borrar la dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

Opcionalmente, el módulo 54 de configuración puede estar configurado además para: recibir un paquete de notificación de túnel de GRE enviado por la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, o enviar un paquete de notificación de túnel de GRE a la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, donde el paquete de notificación de túnel de GRE se usa para indicar información de estado del primer túnel de GRE.

20 El dispositivo de esta realización puede estar configurado para ejecutar las soluciones técnicas comprendidas de las realizaciones de método mostradas en la Figura 1 a la Figura 3. Para una función específica, se hace referencia a las realizaciones de método que anteceden. No se describen aquí de nuevo los detalles.

Realización 6

25 La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de una primera puerta de agregación según una Realización 6 de la presente invención. Según se muestra en la Figura 6, la primera puerta de agregación puede incluir: un segundo módulo 61 de recepción, un módulo 62 de procesamiento, y un segundo módulo 63 de envío. El segundo módulo 61 de recepción puede estar configurado para recibir una solicitud de establecimiento de túnel de GRE enviada por un dispositivo de acceso, donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE; una dirección de origen de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección del dispositivo de acceso, una dirección de destino de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección de un grupo de puertas de agregación, y la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación; el módulo 62 de procesamiento puede estar configurado para determina la aceptación de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, obtener la dirección del dispositivo de acceso a partir de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, y configurar la dirección del dispositivo de acceso como una dirección de destino del lado de acceso del primer túnel de GRE; el segundo módulo 63 de envío puede estar configurado para enviar, usando la dirección del dispositivo de acceso como una dirección de destino, una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección de la primera puerta de agregación, y la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE se usa para indicar que el dispositivo de acceso configura la dirección de la primera puerta de agregación como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

Opcionalmente, el segundo módulo 61 de recepción puede estar específicamente configurado para: determinar, con anterioridad a la recepción de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE enviada por el dispositivo de acceso, que la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación.

45 Opcionalmente, el segundo módulo 63 de envío puede estar específicamente configurado para: enviar un paquete de mantenimiento de túnel de GRE al dispositivo de acceso dentro de un período preestablecido usando el primer túnel de GRE.

Opcionalmente, el segundo módulo 63 de envío puede estar configurado específicamente para: recibir un paquete de demolición de túnel de GRE enviado por el dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, o enviar un paquete de demolición de túnel de GRE al dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, y borrar la dirección de destino del lado de acceso del primer túnel de GRE.

Opcionalmente, el segundo módulo 63 de envío puede estar configurado específicamente para: recibir un paquete de notificación de túnel de GRE enviado por el dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, o enviar un paquete de notificación de túnel de GRE al dispositivo de acceso usando el primer túnel de GRE, donde el paquete de notificación de túnel de GRE se usa para indicar información de estado del primer túnel de GRE.

55 El dispositivo de esta realización puede estar configurado para ejecutar la solución técnica comprendida en la realización de método mostrada en la Figura 4. Para una función específica, se hace referencia la realización de

método que antecede. No se describen aquí de nuevo los detalles.

Realización 7

5 La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de acceso según una Realización 7 de la presente invención. Según se muestra en la Figura 7, el dispositivo de acceso puede incluir: un transmisor 71, un receptor 72, una memoria 73, y un procesador 74 conectado por separado al transmisor 71, al receptor 72, y a la memoria 73, donde la memoria 73 almacena una cadena de código de programa, y el procesador 74 está configurado para llamar el código de programa almacenado en la memoria 73 y puede ejecutar las soluciones técnicas comprendidas en las realizaciones de método mostradas en la Figura 1 a la Figura 3. Para una función específica, se hace referencia a las realizaciones de método que anteceden. No se describen aquí los detalles de nuevo.

10 Realización 8

15 La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de una primera puerta de agregación según una Realización 8 de la presente invención. Según se muestra en la Figura 8, la primera puerta de agregación puede incluir: un transmisor 81, un receptor 82, una memoria 83, y un procesador 84 conectado por separado al transmisor 81, al receptor 82, y a la memoria 83, donde la memoria 83 almacena una cadena de código de programa, y el procesador 84 está configurado para llamar el código de programa almacenado en la memoria 83 y puede ejecutar la solución técnica comprendida en la realización de método mostrada en la Figura 4. Para una función específica, se hace referencia a la realización de método que antecede. Aquí no se describen los detalles de nuevo.

20 Los expertos en la materia pueden entender que todas o una parte de las etapas de las realizaciones de método pueden ser implementadas mediante un programa que da instrucciones a un hardware relevante. El programa puede estar almacenado en un medio de almacenaje legible con ordenador. Cuando el programa se ejecuta, se llevan a cabo las etapas de las realizaciones de método. El medio de almacenaje citado con anterioridad incluye: cualquier medio que pueda almacenar un código de programa, tal como una ROM, una RAM, un disco magnético o un disco óptico.

Finalmente, se debe apreciar que las realizaciones anteriores están destinadas únicamente a describir las soluciones técnicas de la presente invención, en vez de a limitar la presente invención.

25

REIVINDICACIONES

1. Un método para implementar un túnel de encapsulación de enrutamiento genérico, GRE, que comprende:
obtener (101), por medio de un dispositivo de acceso, una dirección de un grupo de puertas de agregación, en donde el grupo de puertas de agregación comprende al menos una puerta de agregación;
- 5 enviar (102), por medio del dispositivo de acceso y usando la dirección del grupo de puertas de agregación como dirección de destino, una solicitud de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección del dispositivo de acceso, en donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE;
- 10 recibir (103), por medio del dispositivo de acceso, una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE enviada de vuelta por una primera puerta de agregación, en donde una dirección de una tarjeta de línea de la primera puerta de agregación está encapsulada en la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, y obtener la dirección de la tarjeta de línea de la primera puerta de agregación a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, en donde la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación, y
- 15 configurar (104), por medio del dispositivo de acceso, la dirección de la tarjeta de línea como dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, en donde la etapa de obtener (101), por medio de un dispositivo de acceso, una dirección de un grupo de puertas de agregación comprende:
- 20 obtener, por medio del dispositivo de acceso, un nombre de dominio del grupo de puertas de agregación en base a un protocolo de configuración de puerta, y obtener una dirección anycast correspondiente al nombre de dominio usando un sistema de nombre de dominio, DNS, en donde la dirección anycast es la dirección del grupo de puertas de agregación, o
- 25 en donde la etapa de obtener, por medio de un dispositivo de acceso, una dirección de un grupo de puertas de agregación comprende:
- enviar, por medio del dispositivo de acceso, una solicitud de autenticación de usuario a un servidor de autenticación, recibir una respuesta de acceso de Radius enviada de vuelta por el servidor de autenticación, y obtener una dirección anycast del grupo de puertas de agregación a partir de la respuesta de acceso de Radius, en donde la dirección anycast del grupo de puertas de agregación es la dirección del grupo de puertas de agregación.
- 30 4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde:
- la solicitud de establecimiento de túnel de GRE y la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE pertenecen a un mensaje de control de túnel de GRE, en donde el mensaje de control de túnel de GRE comprende un campo de tipo, y un valor del campo de tipo se usa para indicar que el mensaje de control de túnel de GRE es la solicitud de establecimiento de túnel de GRE o la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE.
- 35 5. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además:
- enviar, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de mantenimiento de túnel de GRE a la primera puerta de agregación dentro de un período preestablecido usando el primer túnel de GRE.
6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
- 40 en donde el método comprende además:
- recibir, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de demolición de túnel de GRE enviado por la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, y
- borrar, por medio del dispositivo de acceso, la dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE,
- o en donde el método comprende además:
- 45 enviar, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de demolición de túnel de GRE a la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, y
- borrar, por medio del dispositivo de acceso, la dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.
7. El método según la reivindicación 1, que comprende además:

recibir, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de notificación de túnel de GRE enviado por la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, o enviar, por medio del dispositivo de acceso, un paquete de notificación de túnel de GRE a la primera puerta de agregación usando el primer túnel de GRE, en donde el paquete de notificación de túnel de GRE se usa para indicar información de estado del primer túnel de GRE.

5 8. Un método para implementar un túnel de encapsulación de enrutamiento genérico, GRE, que comprende:

recibir (401), por medio de una primera puerta de agregación, una solicitud de establecimiento de túnel de GRE enviada por medio de un dispositivo de acceso, en donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE; una dirección de origen de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección del dispositivo de acceso, una dirección de destino de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección de un grupo de puertas de agregación, y la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación;

10 determinar (402), por medio de la primera puerta de agregación, aceptar la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, obtener la dirección del dispositivo de acceso a partir de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, y configurar la dirección del dispositivo de acceso como una dirección de destino del lado de acceso del primer túnel de GRE, y

15 enviar (403), por medio de la primera puerta de agregación y usando la dirección del dispositivo de acceso como dirección de destino, una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección de una tarjeta de línea de la primera puerta de agregación, en donde la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE se usa para indicar que el dispositivo de acceso configura la dirección de la tarjeta de línea como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

20 9. El método según la reivindicación 8, en donde con anterioridad a la recepción, por medio de una primera puerta de agregación, una solicitud de establecimiento de túnel de GRE enviada por un dispositivo de acceso, comprende además:

determinar, por medio de la primera puerta de agregación, que la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación.

25 10. El método según la reivindicación 8 o 9, en donde:

la solicitud de establecimiento de túnel de GRE y la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE pertenecen a un mensaje de control de túnel de GRE, en donde el mensaje de control de túnel de GRE comprende un campo de tipo, y un valor del campo de tipo se usa para indicar que el mensaje de control de túnel de GRE es la solicitud de establecimiento de túnel de GRE o la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE.

30 11. El método según la reivindicación 8 o 9, que comprende además:

enviar, por medio de la primera puerta de agregación, un paquete de mantenimiento al dispositivo de acceso dentro de un período preestablecido, usando el primer túnel de GRE.

12. Un dispositivo de acceso, que comprende:

35 un módulo (51) de obtención, configurado para obtener una dirección de un grupo de puertas de agregación, en donde el grupo de puertas de agregación comprende al menos una puerta de agregación;

un primer módulo (52) de envío, configurado para enviar, usando la dirección del grupo de puertas de agregación como dirección de destino, una solicitud de establecimiento de túnel de encapsulación de enrutamiento genérico, GRE, en la que está encapsulada una dirección del dispositivo de acceso, en donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE;

40 un primer módulo (53) de recepción, configurado para recibir una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección de una tarjeta de línea de una primera puerta de agregación, y en donde la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE se envía de vuelta por medio de la primera puerta de agregación, y obtener la dirección de la tarjeta de línea de la primera puerta de agregación a partir de la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE, en donde la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación, y

45 un módulo (54) de configuración, configurado para configurar la dirección de la tarjeta de línea como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

13. El dispositivo según la reivindicación 12, en donde la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación.

50 14. El dispositivo según la reivindicación 12 o 13, en donde el módulo de obtención está configurado específicamente para: obtener un nombre de dominio del grupo de puertas de agregación en base a un protocolo de configuración de puerta y obtener una dirección anycast correspondiente al nombre de dominio usando un sistema de nombre de

dominio, DNS; o enviar una solicitud de autenticación de usuario a un servidor de autenticación, recibir una respuesta de acceso de Radius enviada de vuelta por el servidor de autenticación, y obtener una dirección anycast del grupo de puertas de agregación a partir de la respuesta de acceso de Radius, en donde la dirección anycast del grupo de puertas de agregación es la dirección del grupo de puertas de agregación.

5 15. El dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, en donde:

la solicitud de establecimiento de túnel de GRE y la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE pertenecen a un mensaje de control de túnel de GRE, en donde el mensaje de control de túnel de GRE comprende un campo de tipo, y un valor del campo de tipo se usa para indicar que el mensaje de control de túnel de GRE es la solicitud de establecimiento de túnel de GRE o la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE.

10 16. Una primera puerta de agregación, que comprende:

un segundo módulo (61) de recepción, configurado para recibir una solicitud de establecimiento de túnel de encapsulación de enrutamiento genérico, GRE, enviada por medio de un dispositivo de acceso, en donde la solicitud de establecimiento de túnel de GRE se usa para solicitar el establecimiento de un primer túnel de GRE; una dirección de origen de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección del dispositivo de acceso, una dirección de destino de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE es una dirección de un grupo de puertas de agregación, y la primera puerta de agregación pertenece al grupo de puertas de agregación;

15

un módulo (62) de procesamiento, configurado para determinar la aceptación de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, obtener la dirección del dispositivo de acceso a partir de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE, y configurar la dirección del dispositivo de acceso como una dirección de destino del lado de acceso del primer túnel de GRE, y

20

un segundo módulo (63) de envío, configurado para enviar, usando la dirección del dispositivo de acceso como dirección de destino, una respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE en la que está encapsulada una dirección de una tarjeta de línea de la primera puerta de agregación, en donde la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE se usa para indicar que el dispositivo de acceso configura la dirección de la tarjeta de línea como una dirección de destino del lado de red del primer túnel de GRE.

25

17. La puerta según la reivindicación 16, en donde el segundo módulo de recepción está configurado específicamente para: determinar, con anterioridad a la recepción de la solicitud de establecimiento de túnel de GRE enviada por medio del dispositivo de acceso, que la primera puerta de agregación tiene la prioridad más alta en el grupo de puertas de agregación.

30 18. La puerta según la reivindicación 16 o 17, en donde:

la solicitud de establecimiento de túnel de GRE y la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE pertenecen a un mensaje de control de túnel de GRE, en donde el mensaje de control de túnel de GRE comprende un campo de tipo, y un valor del campo de tipo se usa para indicar que el mensaje de control de túnel de GRE es la solicitud de establecimiento de túnel de GRE o la respuesta de aceptación de establecimiento de túnel de GRE.

35 19- La puerta según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 18, en donde el segundo módulo de envío está configurado específicamente para: enviar un paquete de mantenimiento de túnel de GRE al dispositivo de acceso dentro de un período preestablecido usando el primer túnel de GRE.

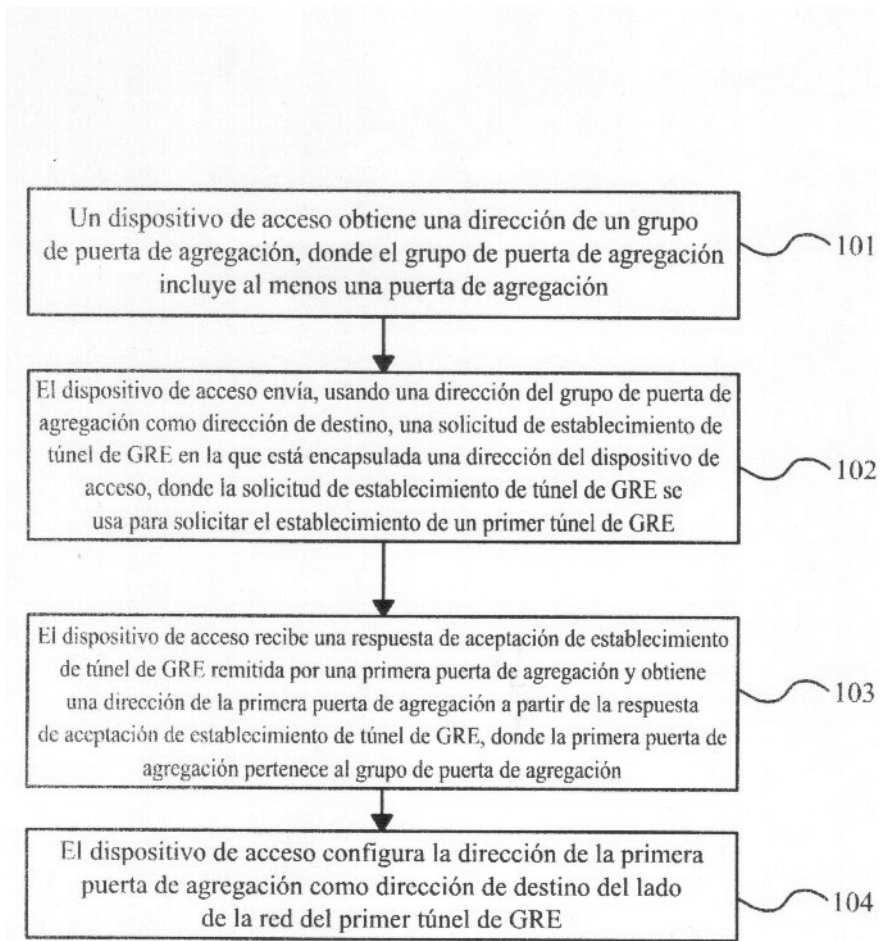


FIG. 1

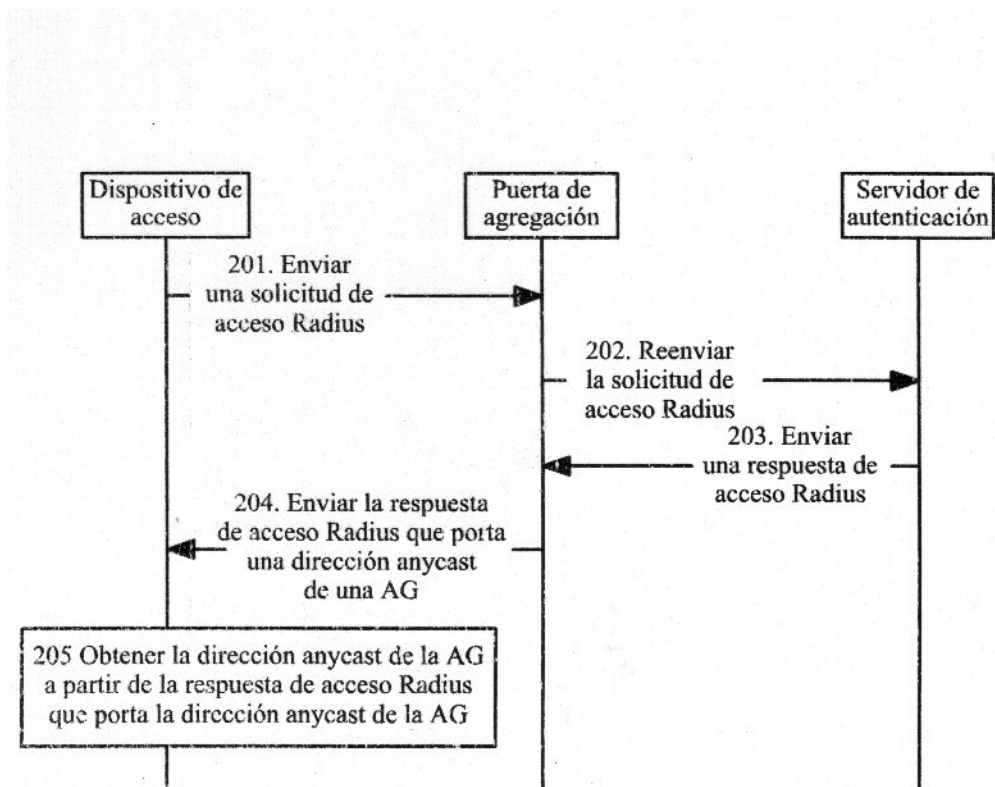
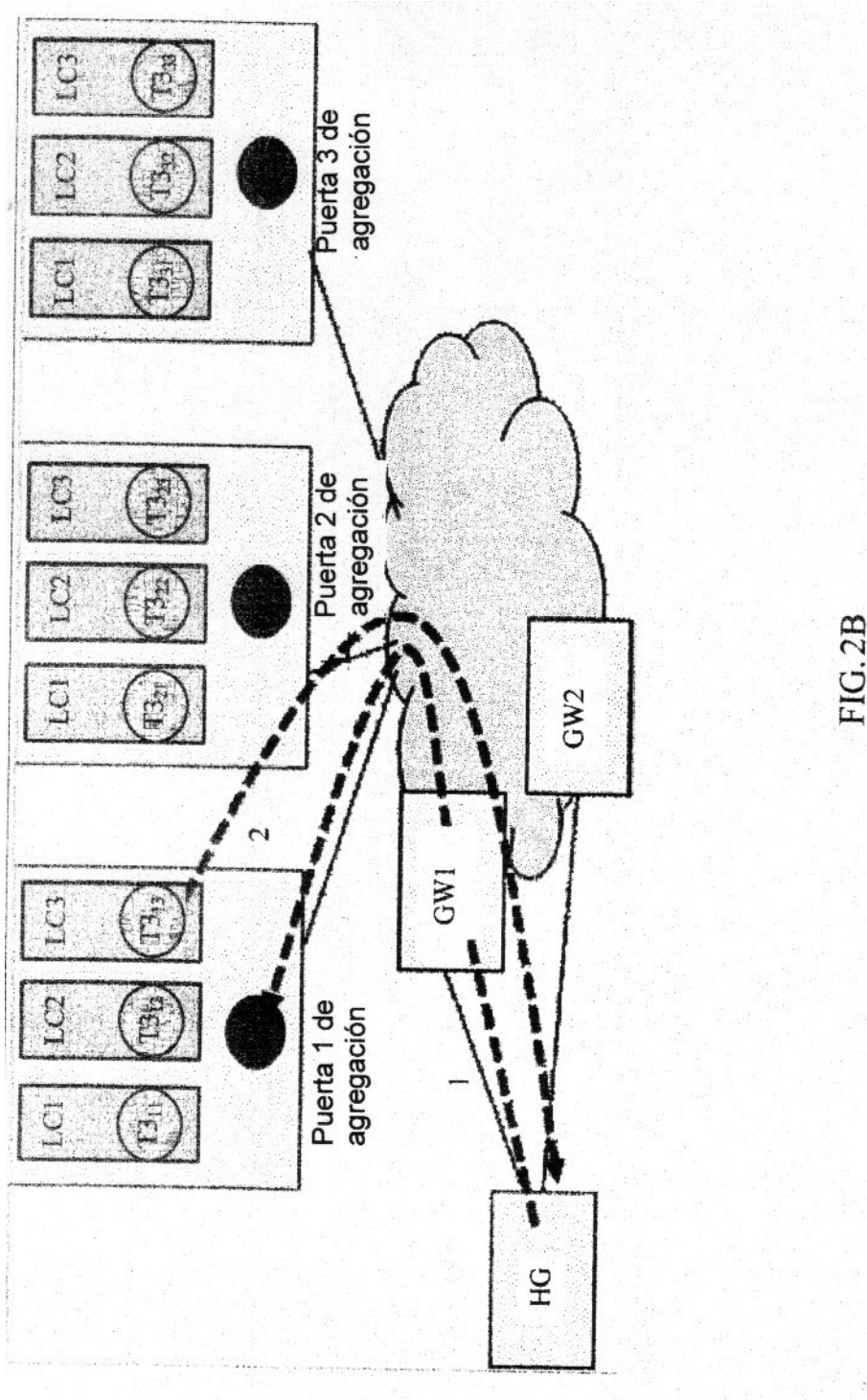


FIG. 2A



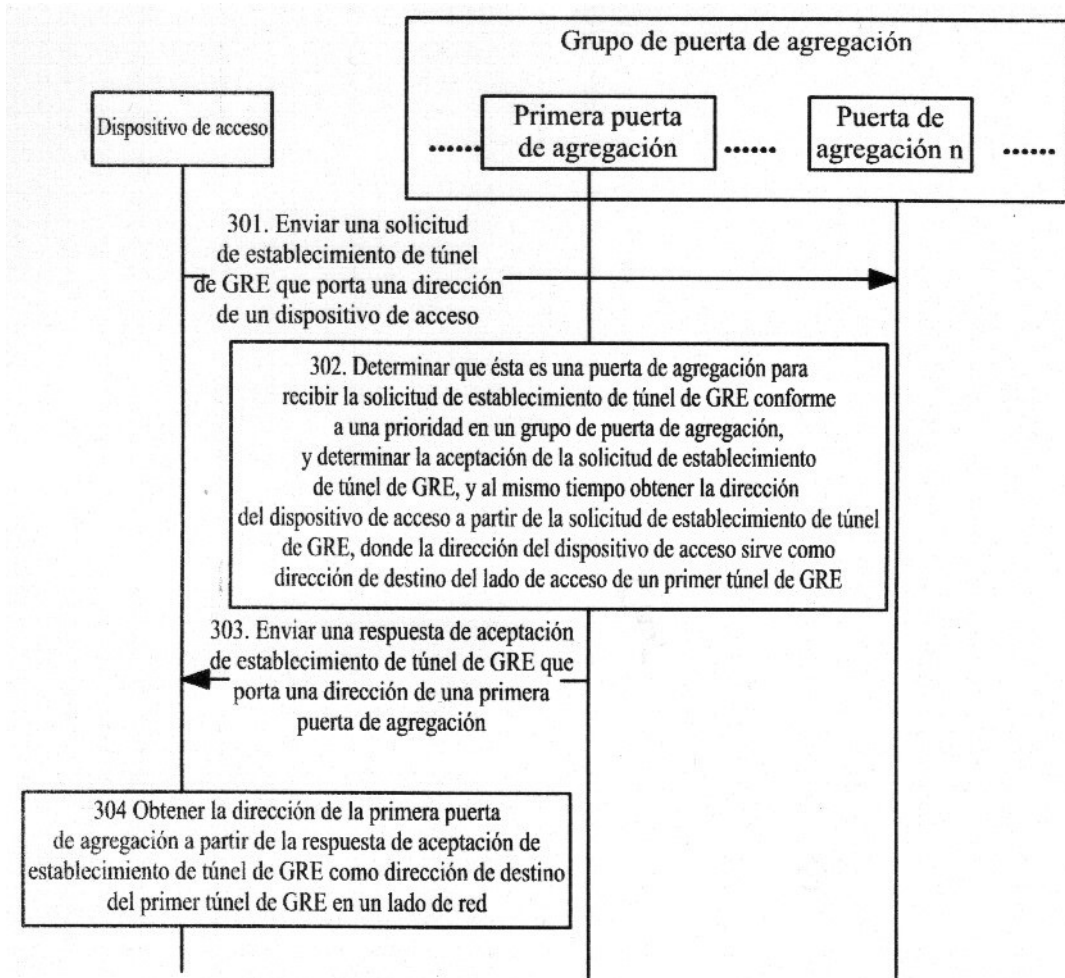


FIG. 3

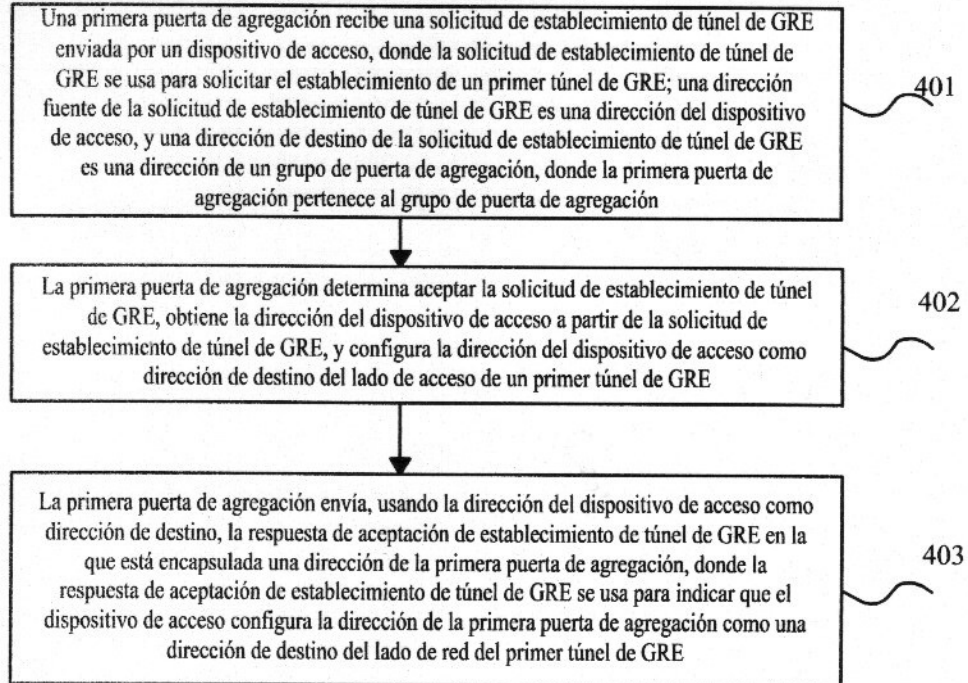


FIG. 4

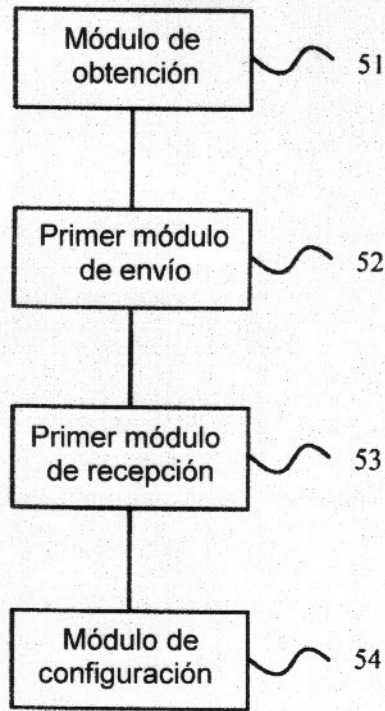


FIG. 5

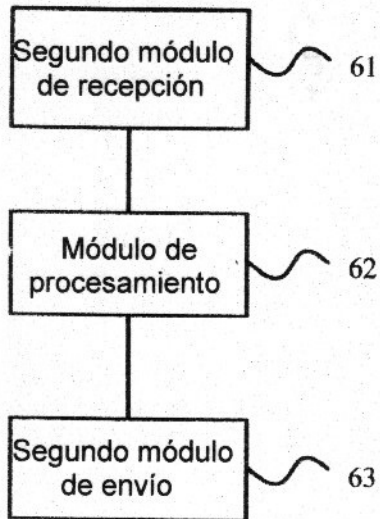


FIG. 6

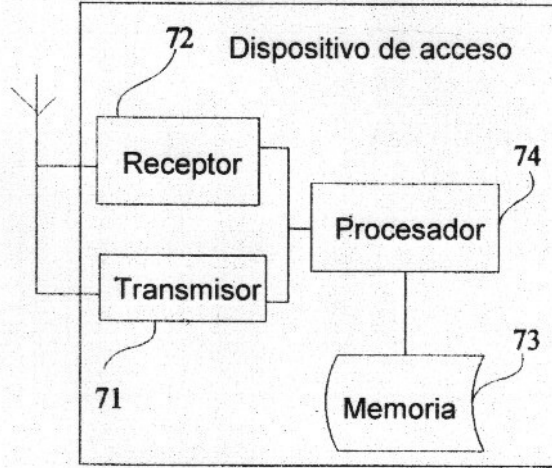


FIG. 7

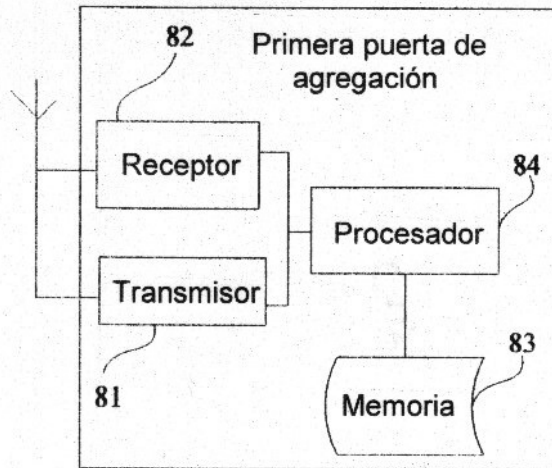


FIG. 8