

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 083**

51 Int. Cl.:

**H04W 8/26** (2009.01)

**H04L 29/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2008 E 08795896 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2168357**

54 Título: **Procedimiento y aparato para la verificación de un mensaje de liberación del protocolo de configuración dinámica de anfitriones (DHCP)**

30 Prioridad:

**13.06.2007 US 943795 P**

**30.05.2008 US 130028**

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

**25.03.2013**

73 Titular/es:

**QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)  
ATTN: INTERNATIONAL IP ADMINISTRATION  
5775 MOREHOUSE DRIVE  
SAN DIEGO, CA 92121, US**

72 Inventor/es:

**SHIROTA, MASAKAZU;  
WANG, JUN y  
HSU, RAYMOND TAH-SHENG**

74 Agente/Representante:

**FÀBREGA SABATÉ, Xavier**

**ES 2 399 083 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

Procedimiento y aparato para la verificación de un mensaje de liberación del protocolo de configuración dinámica de anfitriones (DHCP)

### Campo

- 5 Esta divulgación se refiere, en general, a aparatos y procedimientos para Direcciones del Protocolo de Internet (IP). Más específicamente, la divulgación se refiere a mensajes DHCPRELEASE asociados al IP.

### Antecedentes

- 10 Los entornos de comunicación inalámbrica son habitualmente no estáticos, sino más bien dinámicos. En una configuración de comunicación inalámbrica, los usuarios móviles emplean entidades de comunicación, tales como un Terminal de Acceso (AT), que necesitan adoptar distintas direcciones IP para comunicarse con otras entidades de comunicación, tales como las diversas estaciones de comunicación en una Red de Acceso. Según el AT se desplaza por ubicaciones, se asigna al AT una nueva dirección IP (por ejemplo, una dirección IPv4) y libera su dirección anterior de IP (por ejemplo, otra dirección IPv4). El Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitriones (DHCP), según lo estipulado en la Solicitud de Observaciones (RFC) 2131 por la Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet (IETF),  
15 puede ser usado para asignar direcciones IP, tales como una dirección IPv4 en IPv4 Sencillo. El IPv4 Sencillo se refiere a un servicio en el cual se asigna a un AT una dirección IPv4 y se le proporciona servicio de encaminamiento de IP por parte de una Red de Acceso Convergente (CAN).

- 20 En la CAN del Proyecto 2 de Colaboración de 3ª Generación (3GPP2), el mecanismo de DHCP es usado para asignar direcciones IP (tales como la dirección IPv4 en el IPv4 Sencillo). La CAN es un ejemplo específico de una red de acceso por radio (RAN) para redes inalámbricas convergentes basadas en la tecnología de Banda Ancha Ultra Móvil (UMB). Cuando el AT quiere liberar su dirección IP (por ejemplo, la dirección IPv4) antes de que se agote el tiempo de locación de dirección, el AT envía el mensaje DHCPRELEASE a un servidor de Pasarela de Acceso / Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitriones (AGW / DHCP). En algunos casos, el servidor de AGW / DHCP verifica que la solicitud sea realmente del AT con esa dirección IP asignada (por ejemplo, dirección IPv4). La verificación garantiza  
25 que el servidor de AGW / DHCP no libere una dirección IP asignada a otro AT. Este tipo de verificación requiere asociación y gestión de seguridad entre el AT (es decir, el cliente del DHCP) y el servidor DHCP, lo que añade complejidad y retardo temporal.

- 30 El documento US 2002 / 0062485 está orientado a un sistema de módem por cable que utiliza DHCP para adjudicar dinámicamente una dirección IP a un terminal abonado. Según una realización, al terminar el uso de una dirección IP adjudicada, un terminal abonado transmite el mensaje de liberación del DHCP dirigido a un servidor DHCP. Cuando un detector de paquetes de liberación del DHCP en el módem por cable que retransmite el mensaje de liberación del DHCP recibe el mensaje de liberación del DHCP, se extrae la dirección IP cuyo uso ha terminado. Un controlador filtrador de IP en el módem por cable, habiendo recibido la notificación, borra la dirección IP de una tabla de filtrado y notifica a una parte superior de filtrado de paquetes y a una parte inferior de filtrado de paquetes que no pasen el  
35 paquete con la dirección IP.

### Resumen

Las desventajas mencionadas con anterioridad del proceso de liberación del DHCP de la tecnología anterior son superadas por la materia de las reivindicaciones independientes. Realizaciones ventajosas están contenidas en las reivindicaciones dependientes.

- 40 Se divulga un aparato y procedimiento para la verificación del mensaje DHCPRELEASE. De acuerdo a un aspecto, el servidor (por ejemplo, un servidor DHCP) verifica que la dirección IP en el campo ciaddr en el mensaje DHCPRELEASE coincida con la "dirección IP asociada a túnel", que es la dirección IP asociada al túnel desde el cual el servidor recibe el mensaje DHCPRELEASE. El servidor verifica la dirección IP en el campo ciaddr con respecto a la dirección IP asociada al túnel, almacenada en la asociación (o información de vinculación) para ver si hay una  
45 coincidencia. En consecuencia, esto evita la necesidad de la ejecución de los procedimientos para la autenticación de mensajes de DHCP, según lo estipulado en la RFC 3118. En cambio, por ejemplo, en un entorno de itinerancia, el cliente (por ejemplo, un AT) puede ser autenticado rápidamente, reduciendo la complejidad y el retardo temporal. En un aspecto, una pasarela de acceso (AGW) funciona como el servidor DHCP.

- 50 En un aspecto, un procedimiento para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE comprende extraer una dirección IP del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE, determinar una dirección IP asociada a un túnel, comparar la dirección IP y la dirección IP asociada al túnel para determinar si hay una coincidencia, y liberar la dirección IP si hay coincidencia.

En otro aspecto, un procedimiento para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE comprende recibir el mensaje

DHCPRELEASE mediante un túnel, determinar si hay un enlace seguro entre un cliente que envía el mensaje DHCPRELEASE y un servidor que recibe el mensaje DHCPRELEASE, suponiendo que el cliente es un cliente autorizado si hay un enlace seguro entre el cliente y el servidor, extraer la dirección IP del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE, determinar una dirección IP asociada a un túnel, comparar la dirección IP y la dirección IP asociada a un túnel para determinar si hay una coincidencia, y liberar la dirección IP si hay una coincidencia, o descartar el mensaje DHCPRELEASE si no hay ninguna coincidencia.

En otro aspecto, un aparato para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE comprende medios para extraer una dirección IP del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE, medios para determinar una dirección IP asociada a un túnel, medios para comparar la dirección IP y la dirección IP asociada a un túnel para determinar si hay una coincidencia, y medios para liberar la dirección IP si hay coincidencia.

En otro aspecto, un medio legible por ordenador, que incluye código de programa en el mismo, que, cuando es ejecutado por al menos un ordenador, implementa un procedimiento que comprende código de programa para extraer una dirección IP del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE, código de programa para determinar una dirección IP asociada a un túnel, código de programa para comparar la dirección IP y la dirección IP asociada a un túnel, para determinar si hay una coincidencia, y código de programa para liberar la dirección IP si hay una coincidencia.

Se entiende que otros aspectos se tornarán inmediatamente evidentes para aquellos expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción detallada, en la cual se muestran y se describen diversos aspectos a modo de ilustración. Los dibujos y la descripción detallada se deben considerar como de naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

#### **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema 100 de comunicación inalámbrica.

La Figura 2 ilustra el modelo de referencia del Protocolo de Internet para el servicio IPv4 Sencillo.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una implementación en hardware para ejecutar el diagrama de flujo ilustrado en la Figura 3.

La Figura 5 ilustra un ejemplo de un dispositivo que comprende un procesador en comunicación con una memoria, para ejecutar los procesos para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE.

La Figura 6 ilustra otro ejemplo de un dispositivo adecuado para la verificación del mensaje DHCPRELEASE.

#### **Descripción detallada**

La descripción detallada estipulada a continuación con respecto a los dibujos adjuntos está concebida como una descripción de diversos aspectos de la presente divulgación, y no está concebida para representar los únicos aspectos en los cuales puede ser puesta en práctica la presente divulgación. Cada aspecto descrito en esta divulgación se proporciona meramente como un ejemplo o ilustración de la presente divulgación, y no debería ser necesariamente interpretado como preferido o ventajoso sobre otros aspectos. La descripción detallada incluye detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de la presente divulgación. Sin embargo, será evidente para los expertos en la técnica que la presente divulgación puede ser puesta en práctica sin estos detalles específicos. En algunos casos, se muestran estructuras y dispositivos bien conocidos en forma de diagrama de bloques, a fin de evitar oscurecer los conceptos de la presente divulgación. Los acrónimos, y otra terminología descriptiva, pueden usarse simplemente para mayor comodidad y claridad, y no están concebidos para limitar el alcance de la divulgación.

Además, en la siguiente descripción, por razones de concisión y claridad, se usa la terminología asociada a la tecnología de Banda Ancha Ultra Móvil (UMB), según lo promulgado para el Proyecto 2 de Colaboración de 3ª Generación (3GPP2) por la Asociación de la Industria de la Telecomunicación (TIA). Debería subrayarse que la invención también es aplicable a otras tecnologías, tales como las tecnologías y los estándares asociados relacionados con el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), el Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), el Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), el Acceso Múltiple por División Ortogonal de la Frecuencia (OFDMA), etc. Las terminologías asociadas a distintas tecnologías pueden variar. Por ejemplo, según la tecnología considerada, un terminal de acceso puede a veces denominarse terminal móvil, estación móvil, equipo de usuario, unidad de abonado, etc., para nombrar solamente unos pocos ejemplos. Análogamente, una estación base puede a veces denominarse punto de acceso, Nodo B, etc. Debería observarse aquí que se aplican distintas terminologías a distintas tecnologías, cuando sea aplicable.

Además, por simplicidad de la explicación, las metodologías se muestran y se describen como una serie de actos, y ha

de entenderse y apreciarse que las metodologías no están limitadas por el orden de los actos, ya que algunos actos, de acuerdo a uno o más aspectos, pueden ocurrir en distintos órdenes y/o simultáneamente a otros actos, respecto a lo mostrado y descrito en la presente memoria. Por ejemplo, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán que una metodología podría, alternativamente, representarse como una serie de estados o sucesos interrelacionados, tal como en un diagrama de estados. Además, no puede requerirse a todos los actos ilustrados implementar una metodología de acuerdo a uno o más aspectos.

La Figura 1 ilustra un ejemplo de un sistema 100 de comunicación inalámbrica. La Figura 1 muestra una red troncal tal como Internet 120. Adicionalmente, se muestra una Red de Acceso Convergente (CAN) 130. Dentro de la CAN 130, una Estación Base evolucionada (eBS) 150 está conectada inalámbricamente con un Terminal de Acceso (AT) 160. Una Pasarela de Acceso (AGW) 140 también está dentro de la CAN 130, según se muestra en la Figura 1. En este ejemplo, según lo mencionado anteriormente, dentro de la CAN 130 se usa la tecnología de Banda Ancha Ultra Móvil (UMB). El AT 160 accede a una red troncal (por ejemplo, Internet 120) mediante la eBS 150, inalámbricamente. Nuevamente, el enlace inalámbrico entre el AT 160 y la eBS 150 puede estar basado en un cierto número de otras tecnologías inalámbricas, tales como el Acceso Múltiple por División de Código (CDMA), el Acceso Múltiple por División del Tiempo (TDMA), el Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), el Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), etc.

La eBS 150 sirve como una entidad de intercambio de datos (también conocida como un nodo de intercambio de datos) entre el AT 160 y la AGW 140. La eBS 150 y el AT 160 residen en la CAN 130, según lo mostrado en el ejemplo de la Figura 1. La AGW 140 tiene acceso directo a la red troncal (por ejemplo, Internet 120). En un entorno inalámbrico, el AT 160 es móvil. Es decir, el AT 160 puede desplazarse desde una ubicación a otra, dentro de la misma CAN 130, o a una CAN distinta.

La Figura 2 ilustra el modelo de referencia del Protocolo de Internet para el servicio de IPv4 Sencillo. Según se muestra en la Figura 2, todos los nodos de red (por ejemplo, AT, eBS, AGW y el Anfitrión Final) emplean IP como el protocolo común de la capa de red sobre distintas tecnologías de capa de enlace y de capa física. Cada nodo de red tiene asignada una dirección IP como parte de un esquema global de direccionamiento.

En este ejemplo, antes de establecer un enlace de comunicación, el AT 160 necesita una dirección IP, y después de un cambio de ubicación de comunicación, el AT 160 puede necesitar una nueva dirección IP. Alguien experto en la técnica entenderá que se puede usar una gran variedad de direcciones IP, según la versión del Protocolo de Internet (IP). Algunos ejemplos de direcciones IP son IPv4, etc. Alguien experto en la técnica entenderá que el alcance de la presente divulgación no está limitado a tipos específicos de direcciones IP, mencionadas en la presente memoria, que solamente sirven como ejemplos.

La red troncal (por ejemplo, Internet 120) puede estar conectada con una gran variedad de redes heterogéneas, es decir, redes que usan distintos protocolos y estándares de acceso. Esta variedad de redes heterogéneas introduce el problema de la conexión entre redes, ya que requiere comunicación entre redes con distintos protocolos y estándares de acceso. Para resolver el problema de la conexión entre redes, los AT usan un protocolo común de conexión entre redes, por ejemplo, el Protocolo de Internet (IP). El IP permite a todos los AT conectados con diversas redes heterogéneas comunicarse entre sí (por ejemplo, intercambiar mensajes, datos, imágenes, flujos de vídeo, etc., por una interfaz común).

Habitualmente, el entorno de conexión entre redes no es estático, sino dinámico. Un AT puede requerir distintas direcciones IP en distintas ubicaciones. El Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitriones (DHCP) (que es compatible con el Protocolo de Internet (IP)) proporciona mecanismos para adjudicar direcciones IP dinámicamente, de modo que las direcciones IP puedan re-adjudicarse cuando los AT ya no las necesitan. El DHCP está definido en la RFC 2131 editada por la Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet (IETF). En la práctica convencional, los mensajes de DHCP pueden ser verificados usando un proceso de autenticación según lo definido, por ejemplo, en la RFC 3118. Sin embargo, el proceso de autenticación puede requerir significativas comunicaciones de sobregasto por gestión de red, entre el AT y su servidor DHCP. Alguien experto en la técnica reconocerá que puede ser usada una gran variedad de servidores de DHCP sin afectar el alcance de la presente divulgación. En un ejemplo, la AGW 140 (mostrada en la Figura 1) funciona como el servidor DHCP (en lo sucesivo, el "servidor AGW / DHCP").

El Protocolo de Configuración Dinámica de Anfitriones (DHCP), según lo estipulado en la RFC 2131 por la Fuerza de Tareas de Ingeniería de Internet (IETF), se usa para asignar una dirección IP (tal como una dirección IPv4 en el IPv4 Sencillo). Adicionalmente, cuando el AT 160 sale de la CAN 130 a otra CAN antes de que se agote el tiempo de locación de dirección, el AT 160 necesita liberar la dirección IP (por ejemplo, la dirección IPv4) de modo que la dirección IP pueda ser reutilizada por otros AT. Para lograr esto, el AT 160 envía un mensaje DHCPRELEASE al servidor DHCP (por ejemplo, el servidor AGW / DHCP).

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso ejemplar para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE. En el bloque 310, se recibe un mensaje DHCPRELEASE, mediante un túnel. Un túnel es un enlace

de capa inferior por debajo de la capa de IP. Por ejemplo, según se muestra en la Figura 2, está establecido un túnel entre la AGW y la eBS a través del IP móvil agente (PMIP). El mensaje DHCPRELEASE es enviado por un cliente y recibido por un servidor. En un ejemplo, el servidor es un servidor DHCP. En otro ejemplo, la AGW 140 funciona como el servidor DHCP. Un cliente envía el mensaje DHCPRELEASE cuando ya no necesita una dirección IP, quiere cambiar, o ha cambiado, de ubicación y necesita una nueva dirección IP. En un aspecto, el cliente es el AT 160, y el AT 160 da soporte a la tecnología inalámbrica. El AT 160 puede ser un teléfono móvil, una unidad de asistente digital personal (PDA) o un terminal de ordenador. En un ejemplo, la dirección IP es una dirección IPv4. Alguien experto en la técnica reconocerá que se pueden usar otras formas de dirección IP sin afectar el alcance de la divulgación. Si no se recibe ningún mensaje DHCPRELEASE, no se emprende ninguna acción. Si no se recibe un mensaje DHCPRELEASE, se avanza al bloque 320.

En el bloque 320, se determina si hay un enlace seguro entre el cliente (por ejemplo, el AT 160) y el servidor (por ejemplo, el servidor DHCP). Si no lo hay, no se emprende ninguna acción. Si hay un enlace seguro entre el cliente (por ejemplo, el AT 160) y el servidor (por ejemplo, el servidor DHCP), se avanza al bloque 330, donde se adopta una hipótesis en cuanto a si el cliente es un cliente autorizado. El enlace seguro puede incluir cifrado. O bien, el enlace seguro es un enlace autorizado sin cifrado. En un aspecto, el enlace seguro entre el cliente y el servidor es mediante la eBS. Alguien experto en la técnica entenderá que pueden ser usados otros criterios para decidir que un cliente es un cliente autorizado, sin afectar el alcance de la presente divulgación. A continuación del bloque 330, se avanza al bloque 340.

En el bloque 340, la dirección IP se extrae del campo "ciaddr" del mensaje DHCPRELEASE. Después del bloque 340, en el bloque 350, determinar la dirección IP asociada al túnel. La dirección IP asociada al túnel es la dirección IP asociada al túnel desde el cual el servidor recibe el mensaje DHCPRELEASE. Es la dirección IP almacenada en la información de vinculación en el servidor. El servidor (por ejemplo, el servidor DHCP) mantiene la información de vinculación entre la dirección IP (por ejemplo, dirección IPv4, etc.) asignada al cliente (por ejemplo, el AT 160) y el túnel que existe entre la eBS y el servidor para el cliente. Allí donde la AGW funciona como servidor DHCP, la AGW mantiene la información de vinculación entre la dirección IP (por ejemplo, dirección IPv4, etc.) asignada al AT y el túnel que existe entre la eBS y la AGW para el AT.

En el bloque 360, a continuación del bloque 350, la dirección IP se compara con la dirección IP asociada al túnel, para determinar si hay una coincidencia (es decir, la dirección IP y la dirección IP asociada al túnel son idénticas). Si no hay ninguna coincidencia, el mensaje DHCPRELEASE es descartado en el bloque 365. Si hay coincidencia, se avanza al bloque 370, se libera donde la dirección IP.

Para liberar una dirección IP, la AGW funciona como servidor DHCP y da soporte al funcionamiento del IPv4 Sencillo. Si la AGW recibe el mensaje DHCPRELEASE desde el AT antes de que se agote el tiempo de locación de la dirección IP, la AGW verifica primero que la dirección IP en el campo ciaddr en el mensaje DHCPRELEASE sea idéntica a la dirección IP que está asociada al túnel desde el cual la AGW recibe el mensaje DHCPRELEASE. Si las direcciones IP coinciden, la AGW marca la dirección IP asignada como no adjudicada. Si las direcciones IP no coinciden, la AGW descarta silenciosamente el mensaje DHCPRELEASE. Cuando se agota el tiempo de préstamo de la dirección IP, la AGW marca la dirección IP asignada como no adjudicada.

Para el soporte de DHCPv4, la AGW actúa bien como un agente de retransmisión del DHCPv4 o bien como un servidor DHCPv4. Si la AGW actúa como un Agente de Retransmisión del DHCP, la AGW retransmite los mensajes de DHCP entre el servidor DHCPv4 y el AT, según la RFC 1542 y la RFC 3046. La AGW incluye una opción de Información de Agente de Retransmisión del DHCP (por ejemplo, según la RFC 3046) al retransmitir mensajes del DHCP al servidor, y coloca en el campo giaddr la dirección IP del agente de retransmisión. La AGW da soporte a la RFC 3527 para indicar el enlace en el cual reside el cliente de DHCP (es decir, el AT) si es distinto al enlace desde el cual el agente de retransmisión del DHCPv4 está comunicándose con el servidor de retransmisión del DHCPv4. Si la AGW actúa como un servidor DHCP, la AGW da soporte tanto a la RFC 2131 como a la RFC 4039.

Con respecto al filtrado de Direcciones de Ingreso, la AGW verifica la dirección IP de origen de cada paquete recibido por el túnel del AT entre el nodo de acceso (AN) y la AGW. En un ejemplo, el nodo de acceso es el AT. Al recibir paquetes desde el AT con una dirección inválida de IP de origen, la AGW descarta los paquetes.

El AT puede dar soporte al funcionamiento del IPv4 Sencillo. En un aspecto, la asignación de direcciones IP es realizada con el DHCP, con la Opción de Confirmación Rápida (por ejemplo, según la RFC 4039). Después de una autenticación con éxito y del establecimiento de un túnel del AT entre el AN y la AGW, el Identificador de Enlace (LinkID) (por ejemplo, según C.S0084-008) se asigna al AT. En un ejemplo, el nodo de acceso es el AT. Después de que el Identificador de Enlace está asignado, el AT difunde el mensaje DHCPDISCOVER con opción de Confirmación Rápida al AN. Cuando el AT recibe el DHCPACK con Confirmación Rápida, el AT configura su dirección IP con la dirección IP en el campo "yiaddr". Si se realiza el traspaso de la capa inferior y se asigna un Identificador de Enlace distinto al almacenado en el AT, el AT envía el mensaje DHCPDISCOVER con opción de Confirmación Rápida al AN, para reconfigurar su dirección IP. Todas las otras operaciones del DHCP, o el DHCP con Opción de Confirmación

Rápida, son conformes a la RFC 2131 y RFC 4039.

En un aspecto, la asignación de direcciones IP se lleva a cabo con el DHCP sin la Opción de Confirmación Rápida (por ejemplo, según la RFC 2131). Después de una autenticación con éxito y del establecimiento del túnel del AT entre el AN y la AGW, el Identificador de Enlace (por ejemplo, según C.S0084-008) es asignado al AT. Después de que el Identificador de Enlace está asignado, el AT difunde el mensaje DHCPDISCOVER a la red. Después de que el AT recibe el mensaje DHCPOFFER desde la AGW, el AT envía el mensaje DHCPREQUEST con la opción 'identificador de servidor'. La opción 'dirección IP solicitada' se fijará con el valor de yiaddr contenido en el mensaje DHCPOFFER proveniente de la AGW. El AT puede incluir otras opciones que especifican valores deseados de configuración. Cuando el AT recibe el mensaje DHCPACK desde la AGW, el AT configura su dirección IP con la dirección IP en el campo yiaddr. Si se realiza el traspaso de capa inferior y se asigna un Identificador de Enlace distinto al almacenado en el AT, el AT envía el mensaje DHCPDISCOVER al AN para reconfigurar su dirección IP. Todas las otras operaciones del DHCP son conformes a la RFC 2131.

Si el AT quiere liberar la dirección IP asignada antes de que se agote el tiempo de locación de la dirección IP, el AT envía el mensaje DHCPRELEASE a la AGW. Si se agota el tiempo de locación de la dirección IP y el AT ya no requiere servicios del IPv4 Sencillo, el AT libera la dirección IP asignada. El AT da soporte a las operaciones de la RFC 2131 y la RFC 4039.

La Figura 4 ilustra esquemáticamente un ejemplo de una implementación en hardware para ejecutar el diagrama de flujo ilustrado en la Figura 3. La Figura 4 muestra un aparato de circuito 400. El aparato de circuito está implementado dentro de la AGW. Alternativamente, el aparato de circuito 400 está implementado en la eBS o está incorporado a un AT. Por ejemplo, en una modalidad asistida por AT, la información concerniente al proceso de liberación y/o asignación de direcciones es enviada al AT. La determinación tomada en cuanto a la liberación y/o asignación de direcciones es reenviada a continuación a la AGW o al servidor DHCP, para su ejecución.

Según se muestra en el ejemplo en la Figura 4, el aparato de circuito 400 comprende un bus central 420 de datos que enlaza una CPU (Unidad Central de Procesamiento) / controlador 440, un circuito receptor 460, un circuito transmisor 480 y una unidad de memoria 490.

El aparato de circuito 400 es un dispositivo inalámbrico, con el circuito receptor 460 y el circuito transmisor 480 conectados con un circuito de RF (Frecuencia de Radio) (no mostrado). El circuito receptor 460 procesa y almacena temporalmente las señales recibidas antes de enviarlas al bus de datos 420. Por otra parte, el circuito transmisor 480 procesa y almacena temporalmente las señales de transmisión provenientes del bus de datos 420 antes de transmitir las. Las funciones de la CPU, o el controlador, 440 incluyen la gestión de datos del bus de datos 420 y el procesamiento general de datos, que puede incluir ejecutar las instrucciones almacenadas en la unidad de memoria 490. En un aspecto, el circuito receptor 460 y el circuito transmisor 480 son parte de la CPU, o el controlador, 440, y la unidad de memoria 490 incluye un conjunto de instrucciones que pueden ser almacenadas en al menos un módulo (no mostrado) dentro de la unidad de memoria 490. En un ejemplo, uno de los módulos 495 incluye una función de liberación y asignación de direcciones que es ejecutada por la CPU, o el controlador, 440. La unidad de memoria 490 puede ser un producto de ordenador por separado del aparato de circuito 400.

La unidad de memoria 490 es un circuito RAM (Memoria de Acceso Aleatorio) que puede incluir rutinas de software, módulos y/o conjuntos de datos. La unidad de memoria 490 puede estar ligada a otros circuitos de memoria (no mostrados), que pueden ser bien de tipo volátil o bien de tipo no volátil. En otros aspectos alternativos, la unidad de memoria 490 está hecha de otros tipos de circuitos, tales como una EEPROM (Memoria de Solo Lectura Programable y Eléctricamente Borrable), una EPROM (Memoria de Solo Lectura Programable Eléctrica), una ROM (Memoria de Solo Lectura), un ASIC (Circuito Integrado Específico de la Aplicación), un disco magnético, un disco óptico, u otros conocidos en la tecnología.

Alguien experto en la técnica entenderá que las técnicas descritas en la presente memoria también pueden codificarse como instrucciones legibles por ordenador, transportadas en cualquier medio legible por ordenador conocido en la tecnología. En esta especificación y en las reivindicaciones adjuntas, el término "medio legible por ordenador" se refiere a cualquier medio que participe en proporcionar instrucciones a cualquier procesador, tal como, pero no limitado a, la CPU, o el controlador, 440 mostrado y descrito en la Figura 4, para su ejecución. En un aspecto, un medio de ese tipo es del tipo de almacenamiento y toma la forma de un medio de almacenamiento volátil o no volátil, por ejemplo, como en la unidad de memoria 490 en la Figura 4. Alternativamente, un medio de ese tipo es del tipo de transmisión e incluye un cable coaxial, un cable de cobre, un cable óptico y la interfaz aérea que lleva ondas acústicas, electromagnéticas u ópticas, capaces de llevar señales legibles por máquinas u ordenadores. En esta divulgación, las ondas portadoras de señal, a menos que se identifiquen especialmente, se denominan colectivamente ondas de medios, que incluyen ondas ópticas, electromagnéticas y acústicas.

Los diversos diagramas de flujo ilustrativos, bloques lógicos, módulos y/o circuitos descritos en la presente memoria pueden implementarse o llevarse a cabo con uno o más procesadores. En un aspecto, un procesador está acoplado a

una memoria que almacena datos, metadatos, instrucciones de programa, etc., para ser ejecutados por el procesador para implementar o llevar a cabo los diversos diagramas de flujo, bloques lógicos, módulos y/o circuitos descritos en la presente memoria. La Figura 5 ilustra un ejemplo de un dispositivo 500 que comprende un procesador 510 en comunicación con una memoria 520, para ejecutar los procesos para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE, de acuerdo con las descripciones en la presente memoria. En un ejemplo, el dispositivo 500 es usado para implementar los procesos ilustrados en la Figura 3. La memoria 520 está situada dentro del procesador 510, o la memoria 520 puede ser externa al procesador 510. Un procesador puede ser un procesador de propósito general, tal como un microprocesador, un procesador de aplicación específica, tal como un procesador de señales digitales (DSP), o cualquier otra plataforma de hardware capaz de dar soporte al software. El software será interpretado en sentido amplio, para indicar cualquier combinación de instrucciones, estructuras de datos o código de programa, ya sea denominado software, firmware, middleware, microcódigo o con cualquier otra terminología. Alternativamente, un procesador puede ser un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), un dispositivo lógico programable (PLD), una matriz de puertas programable (FPGA), un controlador, un microcontrolador, una máquina de estados, o cualquier combinación de los mismos. Los diversos diagramas de flujo ilustrativos, bloques lógicos, módulos y/o circuitos descritos en la presente memoria también pueden incluir un medio legible por ordenador para almacenar software. El medio legible por ordenador también puede incluir uno o más dispositivos de almacenamiento, una línea de transmisión, o una onda portadora que codifica una señal de datos.

La Figura 6 ilustra otro ejemplo de un dispositivo 600 adecuado para la verificación del mensaje DHCPRELEASE. En un aspecto, el dispositivo 600 es implementado por al menos un procesador, que comprende uno o más módulos configurados para proporcionar la verificación del mensaje DHCPRELEASE, según lo descrito en la presente memoria, en los bloques 610, 620, 630, 640, 650, 660 y 670. Por ejemplo, cada módulo comprende hardware, software o cualquier combinación de los mismos. El dispositivo 600 también está implementado por al menos una memoria en comunicación con dicho al menos un procesador. El dispositivo 600 comprende un primer módulo que comprende medios 610 para recibir un mensaje DHCPRELEASE. El dispositivo 600 comprende un segundo módulo que comprende medios 620 para determinar si hay un enlace seguro entre un cliente y un servidor. En un aspecto, el cliente es el AT. El servidor es un servidor DHCP, o bien una AGW puede funcionar como el servidor DHCP. El dispositivo 600 comprende un tercer módulo que comprende medios 630 para tomar la decisión en cuanto a si el cliente es un cliente autorizado. La decisión se basa en si hay o no un enlace seguro entre el cliente y el servidor. El enlace seguro entre el cliente y el servidor es mediante eBS. El dispositivo 600 comprende un cuarto módulo que comprende medios 640 para extraer la dirección IP del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE. El dispositivo 600 comprende un quinto módulo que comprende medios 650 para determinar la dirección IP asociada a un túnel. El dispositivo 600 comprende un sexto módulo que comprende medios 660 para comparar la dirección IP con la dirección IP asociada a un túnel, para determinar si hay una coincidencia. El dispositivo 600 comprende un séptimo módulo que comprende medios 670 para liberar la dirección IP si hay coincidencia. El dispositivo 600 comprende un octavo módulo que comprende medios 665 para descartar el mensaje DHCPRELEASE. El mensaje DHCPRELEASE se descarta cuando no hay ninguna coincidencia entre la dirección IP y la dirección IP asociada a un túnel. Alguien experto en la técnica entenderá que puede usarse una gran variedad de direcciones IP (tales como, pero no limitadas a, las de IPv4, etc.), según la versión del Protocolo de Internet (IP), sin afectar al espíritu o al alcance de la presente divulgación. Algunos ejemplos de direcciones IP son direcciones IPv4, etc.

La descripción precedente de los aspectos divulgados se proporciona para permitir a cualquier persona experta en la tecnología fabricar o usar la presente divulgación. Diversas modificaciones a estos aspectos serán inmediatamente evidentes a los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en la presente memoria pueden aplicarse a otros aspectos sin apartarse del alcance de la divulgación.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE, que comprende:  
extraer (340) una dirección del Protocolo de Internet (IP) del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE;  
5 determinar (350) una dirección IP asociada a un túnel, que es la dirección IP asociada a un túnel desde el cual es recibido el mensaje DHCPRELEASE;  
comparar (360) la dirección IP y la dirección IP asociada a un túnel para determinar si hay una coincidencia; y  
liberar (370) la dirección IP si hay coincidencia.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente descartar (365) el mensaje DHCPRELEASE si no hay coincidencia.
- 10 3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente recibir (310) el mensaje DHCPRELEASE mediante un túnel.
4. El procedimiento de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente suponer (330) que un cliente que envía el mensaje DHCPRELEASE es un cliente autorizado.
- 15 5. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente determinar (320) si hay un enlace seguro entre un cliente que envía el mensaje DHCPRELEASE y un servidor que recibe el mensaje DHCPRELEASE.
6. El procedimiento de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente suponer que el cliente es un cliente autorizado si hay un enlace seguro entre el cliente y el servidor.
7. El procedimiento de la reivindicación 5, en el cual el cliente es un terminal de acceso.
- 20 8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el cual el terminal de acceso da soporte a la tecnología inalámbrica.
9. El procedimiento de la reivindicación 7, en el cual el terminal de acceso es uno entre un teléfono móvil, un Asistente Digital Personal o un terminal de ordenador.
10. El procedimiento de la reivindicación 5, en el cual el servidor es un servidor DHCP.
11. El procedimiento de la reivindicación 10, en el cual una AGW sirve como un servidor DHCP.
- 25 12. Un aparato para la verificación de un mensaje DHCPRELEASE, que comprende:  
medios (640) para extraer una dirección del Protocolo de Internet (IP) del campo ciaddr del mensaje DHCPRELEASE;  
medios (650) para determinar una dirección IP asociada a un túnel;  
medios (660) para comparar la dirección IP y la dirección IP asociada a un túnel para determinar si hay una  
30 coincidencia; y  
medios (670) para liberar la dirección IP si hay coincidencia.
13. Un medio legible por ordenador que incluye código de programa en el mismo, el cual, cuando es ejecutado por al menos un ordenador, implementa un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11.

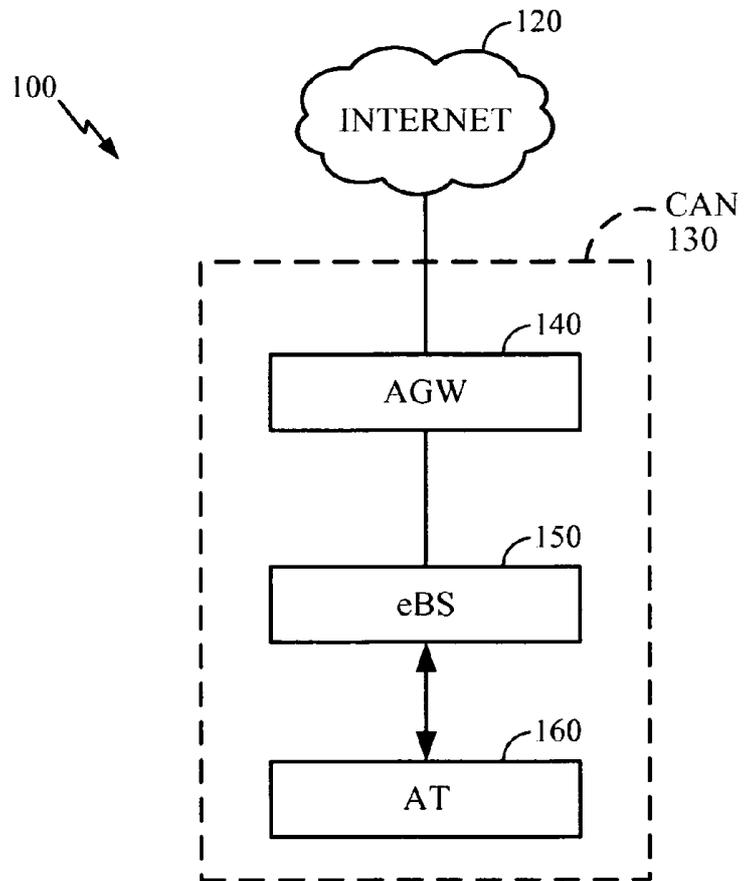


FIG. 1

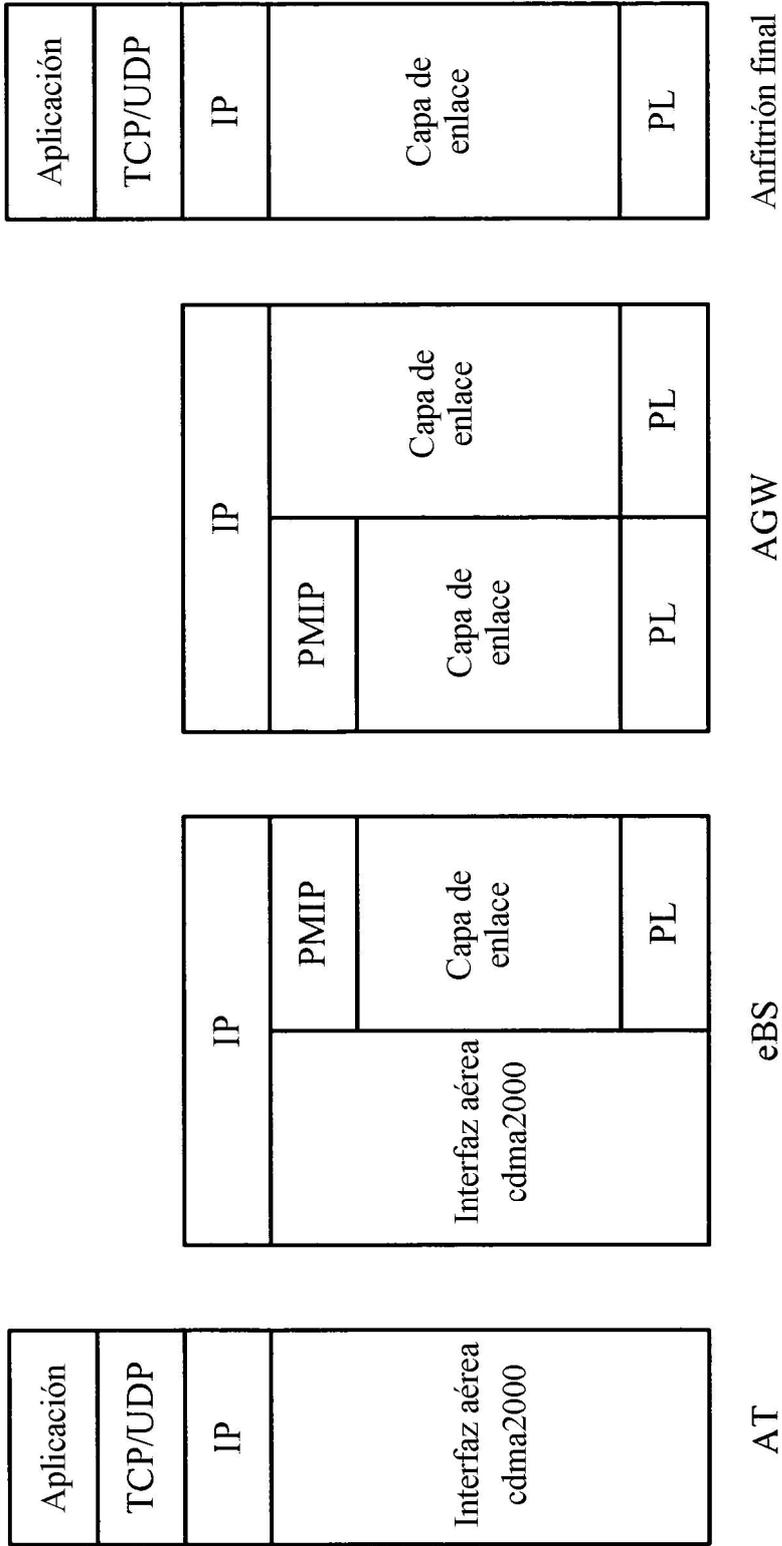


FIG. 2

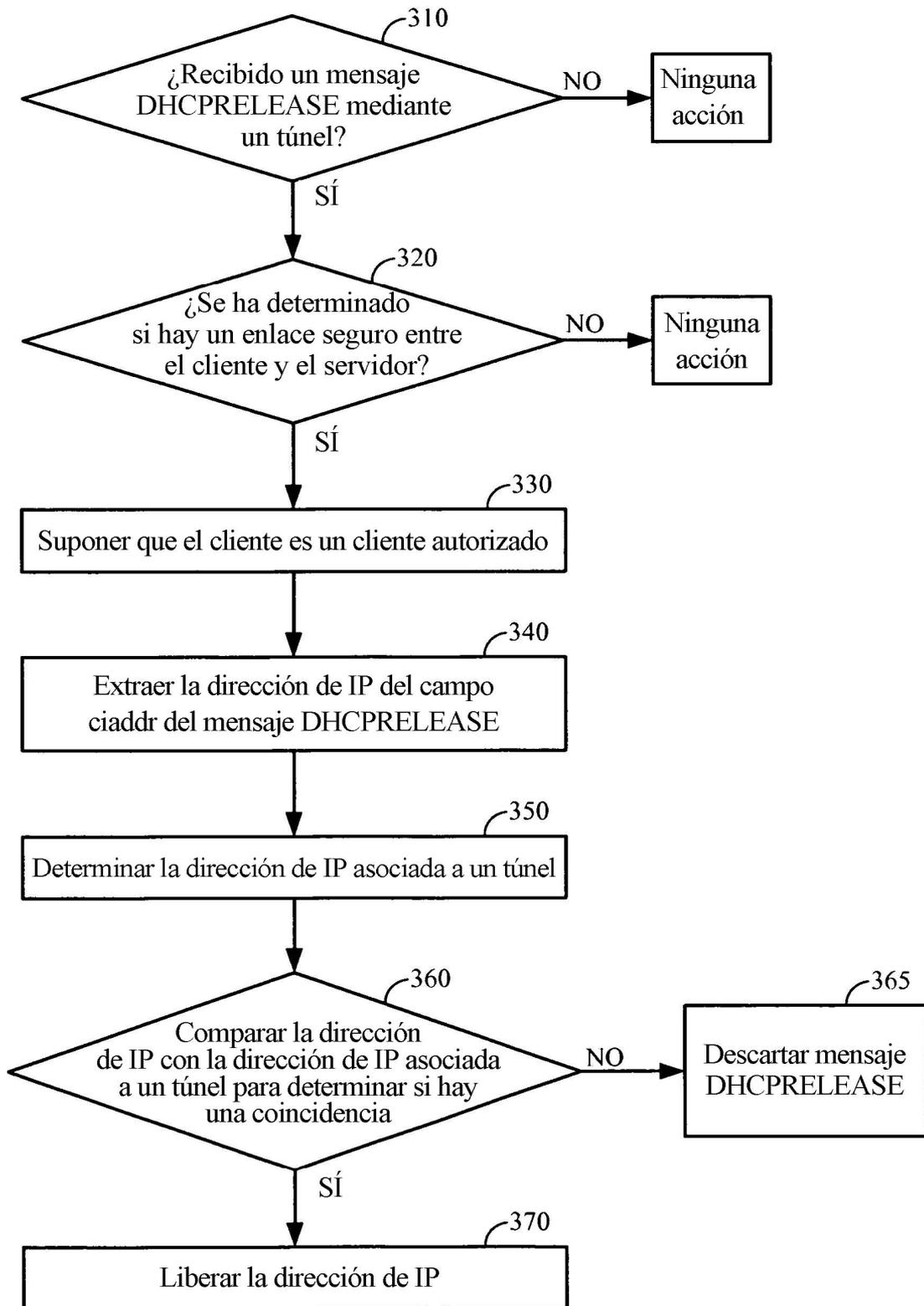


FIG. 3

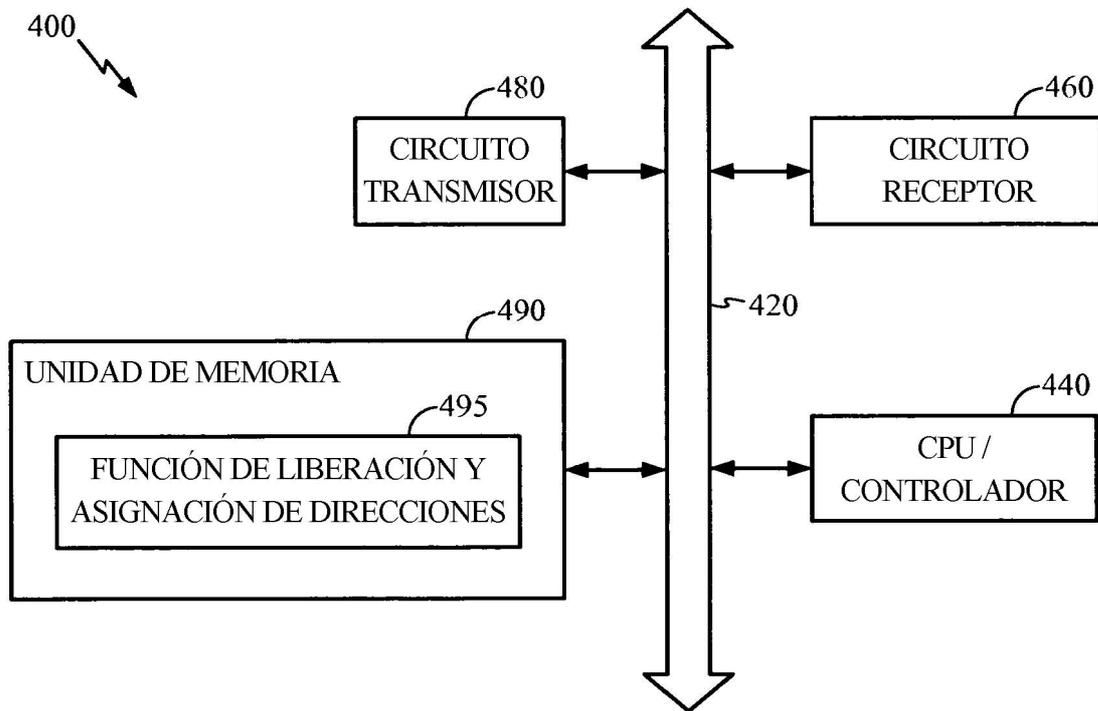


FIG. 4

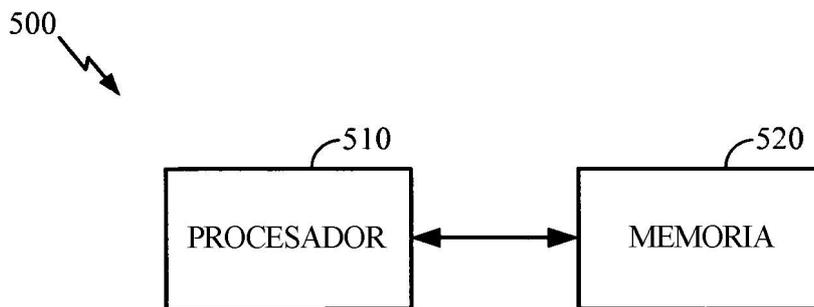


FIG. 5

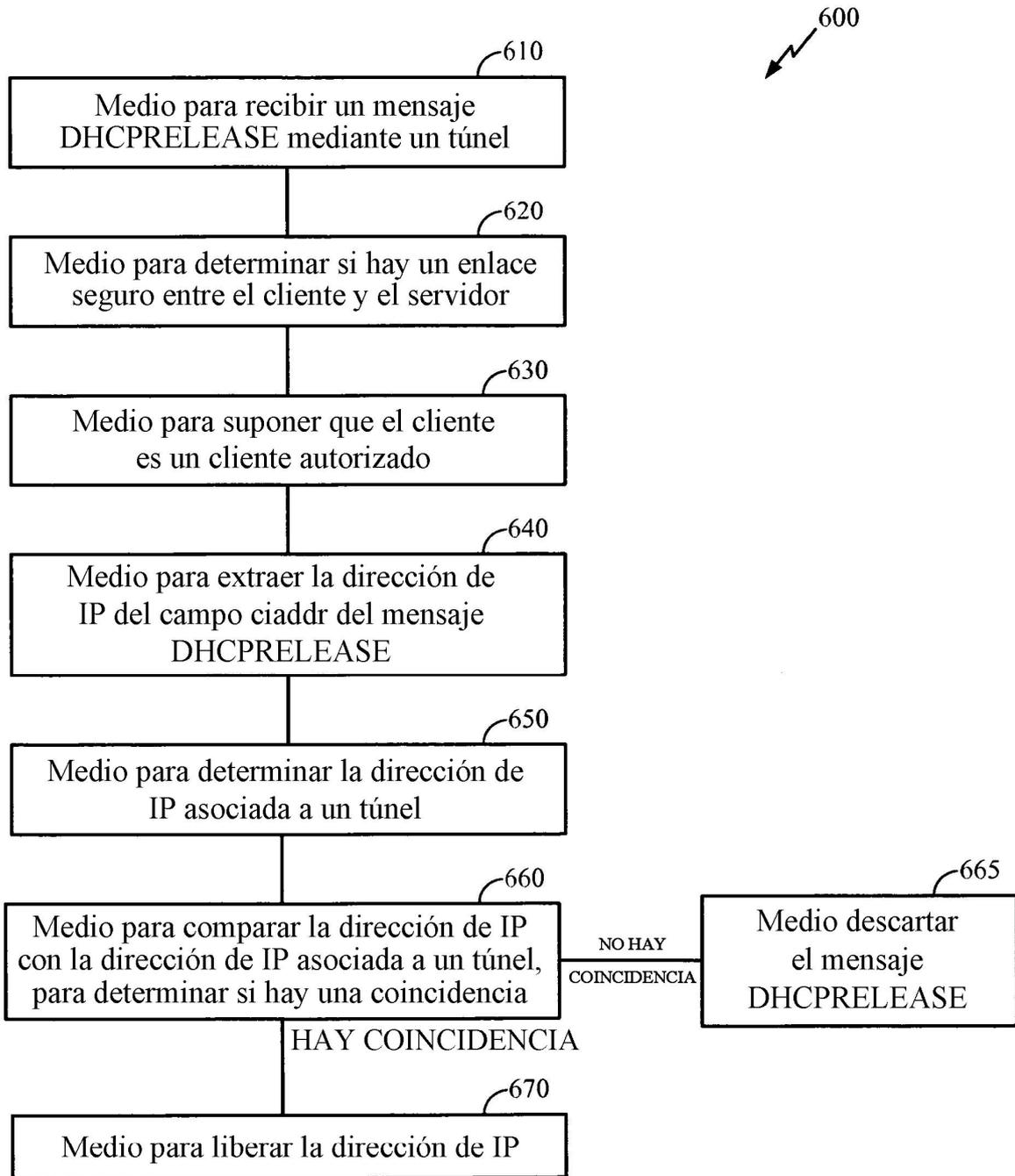


FIG. 6