

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 230**

51 Int. Cl.:

H04L 29/06 (2006.01)

H04L 29/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.05.2008** **E 13156867 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015** **EP 2611107**

54 Título: **Verificación de dirección generada de forma criptográfica**

30 Prioridad:

29.06.2007 CN 200710123100

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2015

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
B1-3A Intellectual Property Department, Huawei
Administration Building, Bantian, Longgang
District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**JIANG, SHENG y
XIA, ZHONGQI**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 540 230 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

Verificación de dirección generada de forma criptográfica

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere al campo de la tecnología de comunicaciones de red y más en particular, a un método, sistema y dispositivo de configuración de una dirección generada de manera criptográfica (CGA).

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

El Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) se refiere, a veces, como el Protocolo de Internet de la Siguiete Generación y es un nuevo protocolo IP para sustituir el protocolo Internet de versión 4 (IPv4) actual. Actualmente, en Internet, se aplica principalmente el protocolo IPv4. Sin embargo, puesto que se amplía continuamente la aplicación de Internet, el protocolo IPv4 encuentra un problema importante, a modo de ejemplo, el del agotamiento de la dirección. La versión IPv6 se proporciona para resolver los problemas y los inconvenientes de la versión IPv4. Al mismo tiempo, la versión IPv6 se mejora en numerosos aspectos, a modo de ejemplo, enrutamiento y configuración automática. Por lo tanto, la versión IPv6 sustituirá gradualmente a la versión IPv4.

Una dirección generada de manera criptográfica (CGA) es una dirección IPv6 especial, en donde una parte de identificador de interfaz se genera mediante un algoritmo de hash criptográfico unidireccional utilizando una clave pública en combinación con información auxiliar. Cuando se utiliza CGA, una parte receptora necesita recalcularse el valor de hash y compara el valor de hash calculado con la parte de identificador de interfaz de dirección de una parte transmisora, con el fin de verificar la relación de enlace entre la clave pública y la dirección de la parte transmisora. Para la protección de un mensaje de red, la clave pública y la información auxiliar se incorporan al mensaje de la red y el mensaje de la red se firma utilizando la clave privada correspondiente. En la solución de CGA, la autenticación de la dirección se consigue en una capa de protocolo IP sin otros sistemas de certificados autorizados u otra arquitectura de seguridad, por lo que la solución de CGA es una solución de seguridad simple y muy eficiente. En la definición de la dirección CGA, no se diseña una fuente del par de la clave pública/clave privada, pudiendo asignarse el par de clave pública/clave privada por un sistema de certificados autorizados, o calcularse por el cliente o puede generarse por otras fuentes.

Durante la puesta en práctica de la presente invención, los inventores encuentran que la técnica convencional tiene al menos los problemas siguientes.

En la técnica convencional, la dirección CGA se genera por el cliente y se supone que la generación de la CGA no necesita ninguna información de red y la generación de la dirección CGA carece de información del nivel de red, por lo que la dirección CGA generada no puede satisfacer las exigencias operativas de la configuración de red. Además, cuando se genera la dirección CGA, se requiere un gran consumo de cálculo informático, pero normalmente la capacidad de cálculo informático del cliente está bastante limitada. En particular, el cliente móvil o el sensor de baja gama no puede soportar ni ocupar demasiados recursos informáticos, por lo que la generación de la dirección CGA dará lugar a un más bajo rendimiento del cliente, en particular cuando el cliente móvil se transfiere con frecuencia entre redes de acceso y necesita cambiar frecuentemente la dirección de red, puesto que la carga de generación de la dirección CGA se aumenta en gran medida en ese momento.

El documento US 2006/0248230 da a conocer un método para el aprovisionamiento mandatario denominado *proxy* de las direcciones CGAs.

50 **SUMARIO DE LA INVENCION**

Varias formas de realización de la presente invención dan a conocer un método, sistema y dispositivo de configuración de una dirección generada de manera criptográfica (CGA), con el fin de eliminar un defecto de que una dirección CGA generada por un cliente no pueda satisfacer las exigencias operativas de una configuración de red en la técnica anterior.

La invención se define por las reivindicaciones independientes adjuntas. Las reivindicaciones subordinadas definen formas de realización con características opcionales adicionales.

En consecuencia, una realización, a modo de ejemplo, de la presente invención da a conocer un método de configuración de una dirección CGA. El método de configuración se utiliza para permitir que una dirección CGA generada satisfaga las exigencias operativas de una configuración de red e incluye: la recepción, por el servidor de Protocolo Dinámico de Configuración Host (DHCP), de información de configuración de cliente enviada desde un cliente, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad de CGA diseñado por el cliente; la generación, por el servidor DHCP; la generación de una dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada entre la configuración del cliente y una configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP y la

entrega de la dirección CGA al cliente.

5 De forma opcional, en donde antes de la recepción, por el servidor DHCP, la información de configuración del cliente enviada por el propio cliente, el método comprende, además: la recepción, por el servidor DHCP, de un mensaje de demanda enviado desde el cliente a una dirección de multidifusión de enlace local; y la respuesta por el servidor DHCP con un mensaje de anuncio al cliente si se determina que el servidor DHCP satisface las exigencias operativas del cliente y el envío, por el cliente de la información de configuración del cliente al servidor DHCP cuando se recibe el mensaje de anuncio.

10 De forma opcional, en donde antes de la recepción, por el servidor DHCP, de la información de configuración del cliente enviada desde el propio cliente, el método comprende, además: la recepción, por el servidor DHCP, de un mensaje de solicitud de demanda de la información de configuración de red enviado desde el cliente a una dirección de multidifusión de enlace local; la determinación, por el servidor DHCP, de si entregar la configuración de red cuando se reciben las exigencias operativas y dar instrucciones, por el servidor DHCP, al cliente para informar de la configuración del cliente si se determina no entregar la configuración de red.

15 De forma opcional, en donde la generación, por el servidor DHCP, de una dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada entre la configuración del cliente y la configuración de la red desde el servidor DHCP comprende: el envío, por el servidor DHCP, de la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red a un servidor tercero, la generación, por el servidor de terceros de una dirección CGA y el reenvío de la dirección CGA generada al servidor DHCP.

20 De forma opcional, en donde la generación, por el servidor DHCP, de una dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red comprende: el envío, por el servidor DHCP, de la configuración de cliente y la configuración de la red a un servidor de terceros; la generación, por el servidor de terceros, de una dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red y el reenvío de la dirección CGA generada al servidor DHCP.

25 Otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención da a conocer un método de configuración de una dirección CGA. El método de configuración se utiliza para permitir a una dirección CGA generada satisfacer las exigencias operativas de una configuración de red e incluye: la generación, por un cliente, de una dirección CGA; el envío, por el cliente, de la dirección CGA generada a un servidor DHCP y la demanda al servidor DHCP para determinar si la dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de una configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP y si la dirección CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de red, la generación de una nueva dirección CGA.

30 De forma opcional, en donde la generación de la nueva dirección CGA comprende:

35 la recepción, por el cliente, de la configuración de red enviada desde el servidor DHCP y la generación de la nueva dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre una configuración de cliente y la configuración de la red, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñado por el cliente y el reenvío, por el cliente, de la nueva dirección CGA generada al servidor DHCP y la demanda al servidor DHCP para determinar si la nueva dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red.

40 De forma opcional, en donde la generación de la nueva dirección CGA comprende: el envío, por el cliente, de una configuración de cliente al servidor DHCP, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública del cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñado por el propio cliente y la generación, por el servidor DHCP, de la dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red.

45 De forma opcional, en donde la generación, por el cliente, de la dirección CGA comprende: el envío, por el cliente, de un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red a una dirección de multidifusión de enlace local; la recepción, por el cliente, de un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor DHCP, en donde el mensaje de respuesta transmite la configuración de la red y la configuración de la red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP y la generación, por el cliente, de la dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre una configuración del cliente y la configuración de la red.

50 Otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, da a conocer un sistema de configuración de una dirección CGA, que incluye un servidor DHCP y al menos un cliente. El cliente está configurado para enviar la información de configuración del cliente del cliente al servidor DHCP, en donde la configuración de cliente comprende una clave pública del cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñado por el propio cliente. El servidor DHCP está configurado para generar una dirección CGA en función de la configuración con una prioridad

más elevada de entre la información de configuración del cliente enviada desde el cliente y la configuración de la red procedente del servidor DHCP y la entrega de la dirección CGA al cliente, en donde la configuración de la red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP.

5 De forma opcional, el sistema comprende, además, un servidor de terceros, configurado para recibir la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración de la red y la configuración del cliente, en donde la configuración con una prioridad más elevada se envía al servidor DHCP, para generar la dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada entre la configuración de red y la configuración del cliente y el reenvío de la dirección CGA generada al servidor DHCP.

10 De forma opcional, el sistema comprende, además, un servidor de terceros, configurado para recibir la configuración del cliente y la configuración de la red desde el servidor DHCP; para generar una dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red y para reenviar la dirección CGA generada al servidor DHCP.

15 Otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención, da a conocer un servidor DHCP, que incluye un módulo de recepción y memorización de configuración, un módulo generador de dirección CGA y un módulo de entrega de dirección CGA. El módulo de recepción y memorización de la configuración está configurado para recibir y memorizar la configuración del cliente enviada desde un cliente, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñado por el cliente. El módulo generador de dirección CGA está configurado para generar una dirección CGA en función de la información de configuración del cliente memorizada por el módulo de recepción y de memorización de la configuración y la configuración de la red procedente del servidor DHCP, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP. El módulo de entrega de dirección CGA está configurado para proporcionar la dirección CGA generada por el módulo generador de dirección CGA al cliente, en donde el módulo generador de CGA comprende un mismo sub-módulo de determinación, configurado para determinar si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red y un sub-módulo de selección de prioridad, configurado para seleccionar la configuración con una prioridad más elevada para generar la dirección CGA si el mismo sub-módulo de determinación determina que la configuración del cliente es distinta de la configuración de la red.

20 De forma opcional, el servidor DHCP comprende, además: un módulo de determinación de entrega, configurado para determinar si entregar, o no, la configuración de la red después de recibir un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red enviado por el cliente; un módulo de entrega de configuración de red, configurado para entregar la configuración de la red al cliente mediante un mensaje de respuesta DHCP después de que el módulo de determinación de entrega determine entregar la configuración de red y un módulo de notificación, configurado para dar instrucciones al cliente para informar de la configuración del cliente cuando el módulo de determinación de la entrega determine no entregar la configuración de la red.

25 De forma opcional, el servidor DHCP comprende, además, un módulo de determinación de CGA, configurado para determinar si la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA satisface, o no, las exigencias operativas de la configuración de la red, para dar instrucciones al módulo de entrega de CGA para entregar la dirección CGA generada al cliente si la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y para dar instrucciones al módulo generador de CGA para generar una nueva dirección CGA si la CGA generada por el módulo generador de CGA no satisface las exigencias operativas de la configuración de red.

30 Otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención da a conocer un sistema de configuración de una dirección CGA, que incluye un servidor DHCP y al menos un cliente. El servidor DHCP está configurado para determinar si una dirección CGA generada por el cliente satisface, o no, las exigencias operativas de una configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP. El cliente está configurado para generar la dirección CGA.

35 De forma opcional, en donde el servidor DHCP está configurado, además, para requerir al cliente que informe de una configuración de cliente después de determinar que la dirección CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, para generar una nueva dirección CGA en función de la configuración del cliente y de la configuración de la red y para entregar la nueva dirección CGA al cliente después de determinar que la nueva dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red.

40 Otra realización, a modo de ejemplo, de la presente invención da a conocer un cliente, que incluye un módulo generador de CGA y un módulo de determinación de CGA. El módulo generador de CGA está configurado para generar una dirección CGA. El módulo de determinación de CGA está configurado para enviar la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA un servidor DHCP y para demandar al servidor DHCP la determinación de si la dirección CGA satisface, o no, las exigencias operativas de una configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP.

45 De forma opcional, el cliente comprende, además, un módulo de envío de configuración, configurado para enviar

una configuración de cliente requerida cuando el DHCP genera una nueva dirección CGA para el servidor DHCP después de que el módulo de determinación de CGA reciba un resultado de confirmación del servidor DHCP de que la dirección CGA no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red en donde la configuración de cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad de CGA diseñado por el propio cliente.

5 De forma opcional, el cliente comprende, además, un módulo de demanda de configuración, configurado para enviar un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red a una dirección de multidifusión de enlace local y para dar instrucciones al módulo generador de CGA para generar la dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración de la red y una configuración de cliente si el servidor DHCP proporciona la configuración de la red.

10 De forma opcional, en donde el módulo generador de CGA está configurado para generar la dirección CGA en función de una configuración de cliente.

15 De forma opcional, en donde el módulo generador de CGA comprende, además: un sub-módulo de determinación de similitud, configurado para determinar si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red y un sub-módulo de selección de prioridad, configurado para seleccionar la configuración con una prioridad más elevada para generar la dirección CGA si el sub-módulo de determinación de similitud determina que la configuración del cliente es distinta de la configuración de la red.

20 En comparación con la técnica anterior, la presente invención tiene las ventajas siguientes.

Mediante un intercambio de mensajes de DHCP entre el servidor DHCP y el cliente, se obtiene la configuración de la red como una referencia cuando se genera la dirección CGA, que supera el defecto de que la dirección CGA generada por el cliente no pueda satisfacer las exigencias operativas de la configuración de la red en la técnica anterior, de modo que la generación de CGA se realice al nivel de gestión de la red y se mejora la capacidad de gestión de la red.

30 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista estructural de un primer sistema de configuración de una dirección CGA según una forma de realización de la presente invención;

35 La Figura 2 es una vista estructural de un segundo sistema de configuración de una dirección CGA según una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es una vista estructural de un tercer sistema de configuración de una dirección CGA según una forma de realización de la presente invención;

40 La Figura 4 es un diagrama de flujo del método de configuración de una dirección CGA según una primera forma de realización de la presente invención;

45 La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método de configuración de una dirección CGA según una segunda forma de realización de la presente invención; y

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método de configuración de una dirección CGA según una tercera forma de realización de la presente invención.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En las formas de realización de la presente invención, mediante un intercambio de mensajes DHCP, una configuración de la red se establece como una referencia cuando se genera una dirección CGA, de modo que la dirección CGA generada satisfaga las exigencias operativas de la configuración de la red. Las formas de realización de la presente invención dan a conocer una pluralidad de métodos para generar una dirección CGA que satisfaga las exigencias operativas de la configuración de la red, en donde la dirección CGA puede generarse por el cliente y un servidor DHCP determinar si la dirección CGA generada por el cliente satisface las exigencias operativas de la configuración de la red o la dirección CGA se genera por el servidor DHCP y se determina por el servidor DHCP. Los métodos para generar la dirección CGA según las formas de realización de la presente invención son solamente varias formas de realización ilustrativas, con cualquier método para generar la dirección CGA que satisfaga las exigencias operativas de la configuración de la red mediante el intercambio de mensajes DHCP deberá caer dentro del alcance de protección de las formas de realización de la presente invención.

65 El DHCP es un protocolo en la gama de protocolos de control de transmisión (TCP)/protocolo Internet IP. El DHCP está diseñado por la denominada Internet Engineering Task Force (IETF) para poner en práctica la configuración automática de un cliente y es capaz de asignar automáticamente una dirección IP, una dirección de servidor del sistema de nombres de dominios (DNS) y otra información de configuración adicional a un cliente. El DHCP describe

un proceso de interacción de configuración automática de un cliente mediante un intercambio de mensajes DHCP entre el servidor DHCP y el cliente. Según versiones de IP diferentes, el DHCP incluye, en correspondencia, a DHCP versión 4 (DHCPv4) y DHCP versión 6 (DHCPv6). La solución de CGA se utiliza en la versión IPv6, con lo que el protocolo DHCP en la descripción siguiente es la versión de DHCPv6.

5 Un servidor y un cliente intercambian el mensaje DHCP utilizando un denominado Protocolo de Datagramas de Usuario (UDP). El cliente envía y recibe el mensaje DHCP utilizando una dirección de enlace local y el servidor recibe el mensaje DHCP desde el cliente utilizando una dirección de multidifusión de en la local reservada. Según que se necesite, o no, asignar la dirección IP al cliente, el intercambio de mensajes entre el servidor DHCP y el cliente incluye un modo de dos mensajes y un modo de cuatro mensajes.

15 Más concretamente, el modo de dos mensajes es como sigue. Cuando es innecesario asignar una dirección IP a un cliente, el cliente adquiere la información de la configuración, a modo de ejemplo, la dirección del servidor DNS por intermedio de una demanda de DHCP y una respuesta de DHCP. En primer lugar, el cliente envía un "mensaje de solicitud" DHCP a la dirección de multidifusión de enlace local e indica la demanda de la información de la configuración. El servidor DHCP que recibe el mensaje de solicitud envía un "mensaje de respuesta" que transmite la información de configuración demandada al cliente.

20 Más concretamente, el modo de cuatro mensajes es como sigue. Si un cliente necesita que se le asigne una dirección IP, el cliente necesita determinar, un servidor DHCP y demanda la asignación de una dirección IP y otra información de configuración. En este modo, están implicados cuatro mensajes. El cliente envía, en primer lugar, un "mensaje de solicitud" DHCP a la dirección de multidifusión de enlace local, con el fin de encontrar un servidor DHCP válido. Todos los servidores DHCP que satisfacen las exigencias operativas del cliente responden con un "mensaje de anuncio", con el fin de indicar que los servidores DHCP pueden proporcionar una dirección IP e información de la configuración. El cliente selecciona un servidor DHCP y envía un "mensaje de demanda" de DHCP al servidor DHCP seleccionado. El servidor DHCP envía el "mensaje de respuesta" que transmite la dirección IP demandada y la información de la configuración al cliente.

30 La puesta en práctica detallada de las formas de realización de la presente invención se describe haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a las formas de realización.

35 Las formas de realización de la presente invención dan a conocer dos sistemas de configuración de una dirección CGA, en donde la dirección CGA que satisface las exigencias operativas de la configuración de la red se genera mediante el intercambio de mensajes DHCP. En un primer sistema, la dirección CGA se genera por el servidor DHCP o un servidor de terceros, mientras que en un segundo sistema, la dirección CGA se genera por un cliente y el servidor DHCP determina si la dirección CGA generada por el cliente satisface las exigencias operativas de la configuración de red.

40 La Figura 1 es una vista estructural de un primer sistema de configuración de una dirección CGA en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 1, el sistema incluye un servidor DHCP 1 y al menos un cliente 2. Un servidor DHCP soporta todos los clientes en la red para generar una dirección CGA. De este modo, la configuración de la red del servidor DHCP es ampliada y la solución de CGA de la red completa puede ampliarse o evolucionarse sin necesidad de modificar los clientes uno a uno. Además, la dirección CGA se genera por el servidor DHCP, por lo que el cliente no necesita realizar la operación para generar la dirección CGA, con el fin de reducir un coste de cálculo del cliente, con lo que se resuelve el problema de una capacidad operativa débil del cliente, aliviando la carga del cliente y mejorando el rendimiento. El cliente 2 está configurado para enviar su información de configuración de cliente al servidor DHCP 1 por intermedio del mensaje de demanda de DHCP. La información de configuración del cliente incluye un parámetro de exigencia operativa pertinente de CGA diseñada por el cliente y una clave pública del cliente. El parámetro de exigencia operativa pertinente de CGA diseñado por el cliente puede incluir un nivel de seguridad de CGA; si una clave pública del cliente de agente es conocida por el cliente 2, el cliente 2 envía la clave pública de cliente de agente junto con la clave pública de cliente y el parámetro de exigencia operativa pertinente de CGA que se designa por el cliente. El parámetro de CGA puede añadirse a un mensaje de demanda de DHCP cuando el mensaje de demanda de DHCP utiliza un protocolo DHCP ampliado.

55 El servidor DHCP 1 está configurado para realizar un análisis sintáctico de un mensaje de demanda de DHCP enviado desde el cliente 2 y para adquirir la configuración del cliente transmitida en el mensaje de demanda de DHCP. El servidor DHCP 1 genera una dirección CGA en función de la configuración del cliente adquirida y de la configuración de la red preestablecida en el servidor DHCP 1. La configuración de la red preestablecida en el servidor DHCP 1 puede incluir parámetros tales como la clave pública de cliente de agente o un nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP. Si la configuración del cliente adquirida es diferente de la configuración de la red preestablecida en el servidor DHCP 1, la configuración con una prioridad más elevada se selecciona a partir de la configuración del cliente y la configuración de la red para generar la dirección CGA. De este modo, por intermedio de la configuración de la red desde el servidor DHCP 1, todos los clientes 2 en la red se controlan con uniformidad, a modo de ejemplo, todos los clientes 2 en la red se establecen uniformemente para generar la dirección CGA. Si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red, la configuración del cliente

o la configuración de la red puede seleccionarse aleatoriamente para generar la dirección CGA. En condiciones normales, la prioridad de la configuración de la red desde el servidor DHCP 1 se establece para ser más elevada, de modo que cuando la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red, se selecciona la configuración de la red para generar la dirección CGA. El servidor DHCP 1 proporciona la dirección CGA generada y un conjunto de datos de parámetros CGA correspondiente a la dirección CGA generada al cliente 2 por intermedio del mensaje de respuesta de DHCP. El conjunto de datos de parámetros de la dirección CGA se genera cuando se genera la CGA. El cliente 2 puede utilizar directamente la dirección CGA asignada al servidor DHCP y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente a la CGA y un extremo receptor puede verificar la dirección CGA generada en función del conjunto de datos de parámetros de CGA. El conjunto de datos de parámetros de CGA incluye valores de parámetros reales de toda la información realmente utilizada cuando se genera la dirección CGA, a modo de ejemplo, el conjunto de datos de parámetros de CGA puede incluir la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA finalmente utilizado u otra información de la configuración. La dirección CGA y los parámetros de CGA correspondientes pueden añadirse también al mensaje de respuesta utilizando el protocolo DHCP ampliado.

Cuando se calcula la dirección CGA, se requiere una gran cantidad de cálculo. Si demasiados clientes en la red necesitan que el servidor DHCP genere la dirección CGA correspondiente, la carga del servidor DHCP es demasiado pesada. Por lo tanto, en una forma de realización de la presente invención, se da a conocer un método en el que un servidor de terceros genera la dirección CGA. El servidor DHCP envía la información de configuración de red correspondiente y la información de configuración de cliente a un servidor de terceros y el servidor de terceros genera una dirección CGA y reenvía la dirección CGA generada al servidor DHCP, por lo que puede reducirse la carga del servidor DHCP. De forma similar, cuando el servidor de terceros genera la dirección CGA, si la configuración de la red es diferente de la configuración del cliente, la configuración con una prioridad más elevada se selecciona a partir de la configuración de la red y la configuración del cliente para generar la dirección CGA. En conformidad con las prioridades de la configuración de la red y de la configuración del cliente, el servidor DHCP envía la información de configuración con una prioridad más elevada al servidor de terceros y el servidor de terceros genera directamente la dirección CGA sin determinación después de recibir la información de la configuración.

El servidor DHCP 1 incluye un módulo de recepción y memorización de configuración 11, un módulo generador de dirección CGA 12 y un módulo de entrega de dirección CGA 13. El módulo de recepción y memorización de la configuración 11 está configurado para recibir y memorizar la información de configuración del cliente enviada desde el cliente 2, en donde la configuración del cliente incluye un parámetro de exigencia operativa pertinente de CGA diseñado por el cliente y una clave pública del cliente. El parámetro de exigencia operativa pertinente de CGA diseñado por el cliente puede incluir el nivel de seguridad de CGA. El módulo generador de dirección CGA 12 está configurado para generar la dirección CGA en función de la información de configuración del cliente memorizada por el módulo de recepción y memorización de la configuración 11 y la configuración de la red procedente del servidor DHCP 1, en donde la configuración de la red incluye la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP y otros parámetros. Si la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red, el módulo generador de dirección CGA 12 selecciona la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red para generar la dirección CGA. El módulo de entrega de dirección CGA 13 está configurado para entregar la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA 12 y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente a la dirección CGA generada al cliente 2 por intermedio del mensaje de respuesta DHCP, en donde el conjunto de datos de parámetros de CGA incluye toda la información utilizada cuando se genera la dirección CGA y el extremo receptor puede verificar la CGA generada en función del conjunto de datos de parámetros de CGA.

El servidor DHCP 1 puede incluir, además, un módulo de procesamiento de mensajes 14 y un módulo de determinación de exigencias operativas 15. El módulo de determinación de exigencias operativas 15 está configurado para determinar si el servidor DHCP 1 satisface las exigencias operativas del cliente 2 en conformidad con el mensaje de solicitud recibido por el módulo de procesamiento de mensajes 14 y enviado desde el cliente 2. En primer lugar, el cliente 2 envía el mensaje de solicitud de DHCP a la dirección multidifusión de enlace local y el mensaje de solicitud de DHCP está configurado para encontrar un servidor DHCP 1 válido. El módulo de procesamiento de mensajes 14 está configurado para recibir el mensaje de solicitud enviado desde el cliente 2 y responde con el mensaje de anuncio al cliente 2 cuando el módulo de determinación de exigencias operativas 15 determina que el servidor DHCP 1 satisface las exigencias operativas del cliente 2, con el fin de notificar al cliente 2 que el servidor DHCP 1 puede proporcionar la dirección requerida y la información de configuración de la red. Sin embargo, la dirección y la información de configuración no están en el mensaje de anuncio y el mensaje de anuncio solamente tiene una función de solicitud para el cliente 2. Las exigencias operativas del cliente incluyen principalmente si el servidor DHCP puede proporcionar la configuración de red pertinente o si el servidor DHCP puede proporcionar el servicio de generación de una dirección CGA en lugar del cliente cuando el cliente requiere al servidor DHCP la generación de una dirección CGA. El servidor DHCP 1 puede incluir, además, un módulo de determinación de la entrega 16, un módulo de entrega de configuración de la red 17 y un módulo de notificación 18. El módulo de determinación de la entrega 16 está configurado para determinar si entregar la configuración de red demandada cuando se recibe el mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red que se envía desde el cliente 2. El mensaje de demanda se utiliza para demandar al servidor DHCP 1 la entrega de la configuración de la red en lugar de encontrar un servidor DHCP válido. El módulo de entrega de configuración de la red 17 está

configurado para entregar la configuración de la red al cliente 2 por intermedio del mensaje de respuesta de DHCP cuando el módulo de determinación de la entrega 16 determina la entrega de la configuración de la red demandada. El parámetro de dirección CGA puede añadirse al mensaje de respuesta utilizando un protocolo DHCP ampliado. El módulo de notificación 18 está configurado para dar instrucciones al cliente 2 para comunicar la configuración del cliente cuando el módulo de determinación de la entrega 16 determina no entregar la configuración de la red demandada. Si el servidor DHCP 1 designa, por sí mismo, generar una dirección CGA para el cliente 2, o bien, el servidor DHCP 1 considera que la configuración de la red no puede entregarse, el servidor DHCP 1 determina no entregar la configuración de la red al cliente 2 y requiere al cliente 2 que informe de la configuración del cliente al servidor DHCP 1, de modo que el servidor DHCP 1 genere una dirección CGA para el cliente 2.

El servidor DHCP 1 incluye, además, un módulo de determinación de dirección CGA 19 configurado para determinar si la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA 12 satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, para dar instrucciones al módulo de entrega de CGA 13 para entregar la dirección CGA generada al cliente 2 si la dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y para dar instrucciones al módulo generador de CGA 12 para generar una nueva dirección CGA si la dirección CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. Las exigencias operativas de la configuración de la red pueden incluir una pluralidad de contenidos, a modo de ejemplo, se detecta la singularidad de la dirección CGA generada en la red, es decir, se detecta si la dirección CGA es única en la red; si la dirección CGA no es única, la dirección CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y necesita generarse una nueva dirección CGA.

El módulo generador de dirección CGA 12 puede incluir un sub-módulo de determinación de similitud 121 y un sub-módulo de selección de prioridad 122. El sub-módulo de determinación de similitud 121 está configurado para determinar si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red. Cada configuración del cliente puede ser diferente y la configuración de la red procedente del servidor DHCP 1 se establece para los clientes en la red completa y como resultado, cuando se genera una dirección CGA, el servidor DHCP 1 puede encontrar la situación de que la configuración del cliente sea diferente de la configuración de la red. El sub-módulo de selección de la prioridad 122 está configurado para seleccionar la configuración con una prioridad más elevada para generar la dirección CGA cuando el sub-módulo de determinación de la similitud 121 determina que la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red. Si la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red, el sub-módulo de selección de la prioridad 122 selecciona la configuración con una prioridad más elevada de entre la configuración del cliente y la configuración de la red para generar la dirección CGA. De este modo, mediante la configuración de la red procedente del servidor DHCP 1, todos los clientes 2 en la red pueden controlarse de forma uniforme. A modo de ejemplo, el nivel de seguridad de la generación de una dirección CGA en la configuración de la red puede establecerse con uniformidad y la prioridad de la configuración de la red puede establecerse para ser más elevada que la que tiene la configuración del cliente de cada cliente 2, de modo que cada cliente 2 pueda generar la dirección CGA de cada cliente en conformidad con el nivel de seguridad de generación de la dirección CGA en la configuración de la red.

En el primer sistema de configuración de una dirección CGA, por intermedio del intercambio de mensajes DHCP entre el servidor DHCP y un cliente, la configuración de la red se realiza como una referencia cuando se genera una dirección CGA, de modo que la generación de una dirección CGA pueda realizarse a nivel de gestión de la red y se mejora una capacidad administrable de la red. De forma opcional, el algoritmo de generación de una dirección CGA puede ejecutarse en el servidor DHCP, lo que puede reducir el coste del cliente. De forma opcional, ampliando la configuración de la red desde el servidor DHCP, las direcciones CGAs generadas por todos los clientes en la red pueden ampliarse, lo que puede mejorar una capacidad de ampliación de las direcciones CGAs.

La Figura 2 es una vista estructural de un segundo sistema de configuración de una dirección CGA en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 2, el segundo sistema de configuración de una dirección CGA incluye un servidor DHCP 3 y al menos un cliente 4. El servidor DHCP 3 puede proporcionar la configuración de la red a todos los clientes 4 en la red para generar una dirección CGA y para determinar si una dirección CGA generada por cada cliente 4 satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. De este modo, extendiendo la configuración de la red desde el servidor DHCP, la solicitud de CGA de la red completa puede extenderse o evolucionarse sin necesidad de modificar los clientes uno a uno. El servidor DHCP 3 está configurado para determinar si una dirección CGA generada por el cliente 4 satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y para proporcionar la configuración de la red al cliente 4. El cliente 4 está configurado para generar una dirección CGA. La dirección CGA generada por el cliente 4 puede generarse en conformidad con la configuración del cliente o en conformidad con la configuración del cliente y con la configuración de la red. De este modo, el cliente 4 puede generar la dirección CGA en función de la configuración del cliente y el servidor DHCP 3 necesita determinar si la dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. Cuando el servidor DHCP 3 determina que la dirección CGA generada por el cliente 4 satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, la configuración de la red procedente del servidor DHCP 3 no es requerida y se puede reducir el intercambio de mensajes entre el servidor DHCP 3 y el cliente 4. Cuando el servidor DHCP 3 determina que la dirección CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el cliente 4 genera una nueva dirección CGA en conformidad con la configuración de la red después de adquirir la configuración de la red desde el servidor DHCP 3.

La Figura 3 es una vista estructural de un tercer sistema de configuración de una dirección CGA en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 3, el sistema de configuración de una dirección CGA incluye un servidor DHCP 5 y al menos un cliente 6. Cuando la dirección CGA generada por el cliente 6 se determina que no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el servidor DHCP 5 o un servidor de terceros genera una nueva dirección CGA. El servidor DHCP 5 puede configurarse, de forma opcional, para requerir al cliente 6 que informe de la configuración del cliente cuando se determine que la dirección CGA generada por el cliente 6 no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. El servidor DHCP 5 genera una nueva dirección CGA en conformidad con la configuración del cliente y la configuración de la red y proporciona la nueva dirección CGA y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente a la nueva CGA al cliente 6 cuando se determina que la dirección CGA recientemente generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. El cliente 6 puede usar directamente la dirección CGA asignada por el servidor DHCP 5 y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente y el extremo receptor puede verificar la dirección CGA generada por intermedio del conjunto de datos de parámetros de CGA. El conjunto de datos de parámetros de CGA incluye los valores de parámetros reales de toda la información realmente utilizada cuando se genera la dirección CGA, a modo de ejemplo, la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA realmente utilizado por último u otra información de configuración. El servidor DHCP puede confiar al servidor de terceros la generación de una dirección CGA correspondiente.

El cliente 6 incluye un módulo generador de dirección CGA 61 y un módulo de determinación de dirección CGA 62. El módulo generador de CGA 61 está configurado para generar una dirección CGA, en donde la dirección CGA generada por el cliente 6 puede generarse en conformidad con solamente la configuración del cliente o en conformidad con la configuración del cliente y con la configuración de la red a la vez. El módulo de determinación de dirección CGA 62 está configurado para enviar la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA 61 al servidor DHCP 5 y para demandar al servidor DHCP 5 que determine si la dirección CGA generada por el módulo generador de CGA 61 satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. La dirección CGA generada por el módulo generador de CGA 61 puede enviarse al servidor DHCP 5 por intermedio del mensaje de solicitud de DHCP y la dirección CGA generada se añade al mensaje de solicitud de DHCP por intermedio del protocolo de DHCP ampliado. Cuando se recibe el mensaje de solicitud, el servidor DHCP 5 determina si la dirección CGA transmitida en el mensaje de solicitud satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y reenvía un resultado de confirmación al módulo de determinación de CGA 62 del cliente 6.

Para el modo operativo en donde el servidor DHCP 5 genera una nueva dirección CGA cuando se determina que la dirección CGA generada por el cliente no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el cliente 6 puede incluir, de forma opcional, un módulo de envío de configuración 63. El módulo de envío de configuración 63 está configurado para enviar la configuración del cliente al servidor DHCP 5 cuando el módulo de determinación de CGA 62 recibe un resultado de confirmación de que la dirección CGA generada por el cliente 6 no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red procedente del servidor DHCP 5, de modo que el servidor DHCP 5 genere una nueva dirección CGA.

Cuando se determina que la dirección CGA generada por el cliente 6 no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el servidor DHCP 5 entrega la configuración de la red y el cliente 6 genera una nueva dirección CGA. Por lo tanto, el cliente 6 puede incluir, de forma opcional, un módulo de demanda de configuración 64. El módulo de demanda de configuración 64 está configurado para enviar un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de red a la dirección de multidifusión de enlace local y para dar instrucciones al módulo generador de CGA 61 para generar una dirección CGA en conformidad con la configuración de la red y la configuración del cliente si el servidor DHCP 5 proporciona la configuración de la red.

El módulo de determinación de CGA 62 puede configurarse opcionalmente para dar instrucciones al módulo de demanda de configuración 64 para reenviar un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red para la dirección de multidifusión de enlace local cuando se recibe el resultado de confirmación de que la dirección CGA no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, en donde el resultado de confirmación procede del servidor DHCP 5. El módulo generador de CGA 61 puede configurarse, de forma opcional, para generar una nueva dirección CGA en conformidad con la configuración de la red demandada por el módulo de demanda de configuración 64. Por lo tanto, cuando se recibe una notificación desde el módulo de determinación de CGA 62, el módulo de demanda de configuración 64 reenvía un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red a la dirección de multidifusión de enlace local, con el fin de demandar al servidor DHCP 5 que proporcione la configuración de la red, de modo que el cliente 6 genere una nueva dirección CGA. Si el servidor DHCP 5 proporciona la configuración de la red, el módulo generador de CGA 61 es notificado para generar una nueva dirección CGA en conformidad con la configuración de la red y la configuración del cliente proporcionadas. Si el servidor DHCP 5 no proporciona la configuración de la red demandada, el servidor DHCP 5 no puede distribuir la configuración de la red ni diseñarse por sí mismo para generar una dirección CGA para el cliente 6, de modo que el servidor DHCP 5 genere una nueva dirección CGA y el módulo de demanda de configuración 64 da instrucciones al módulo de envío de configuración 63 para enviar la configuración del cliente al servidor DHCP 5. El servidor DHCP 5 genera una nueva dirección CGA y determina si la nueva dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y proporciona la nueva dirección CGA al cliente 6 cuando se determina que la nueva

dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. El módulo generador de CGA 61 puede configurarse, de forma opcional, para generar una nueva dirección CGA en conformidad con la configuración de la red proporcionada por el servidor DHCP cuando el servidor DHCP 5 proporciona la configuración de la red y para enviar la dirección CGA recientemente generada al servidor DHCP 5 para su determinación. Si no se transmite la determinación, el servidor DHCP 5 es requerido para proporcionar de nuevo la configuración de la red para generar una nueva dirección CGA, hasta que la nueva dirección CGA transmita la determinación realizada por el servidor DHCP 5.

En esta forma de realización, el módulo de demanda de configuración 64 del cliente 6 puede demandar directamente al servidor DHCP 5 que entregue la configuración de la red, al cliente 6 que genere una instrucción CGA en conformidad con la configuración de la red y la configuración del cliente y al servidor DHCP 5 que determine si la dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red.

De forma similar, el módulo generador de CGA 61 puede incluir opcionalmente un sub-módulo de determinación de similitud 611 y un sub-módulo de selección de la prioridad 612. El sub-módulo de determinación de la similitud 611 está configurado para determinar si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red. Cada configuración del cliente puede ser diferente y la configuración de la red procedente del servidor DHCP 5 se establece para los clientes en la red completa, de modo que cuando se genera una dirección CGA, el servidor DHCP 5 puede encontrar la situación de que la configuración de cliente es diferente de la configuración de la red. El sub-módulo de selección de la prioridad 612 está configurado para seleccionar la configuración con una prioridad más elevada para generar la dirección CGA cuando el sub-módulo de determinación de la similitud 611 determina que la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red. De este modo, todos los clientes 6 en la red pueden estar uniformemente controlados mediante la configuración de la red procedente del servidor DHCP 5, a modo de ejemplo, el nivel de seguridad de la generación de una dirección CGA en la configuración de la red se establece de forma uniforme y la prioridad de la configuración de la red se establece para ser más elevada, de modo que cada cliente 6 genere una dirección CGA en conformidad con el nivel de seguridad de generación de la dirección CGA en la configuración de la red.

En el sistema de configuración de una dirección CGA, por intermedio del intercambio de mensajes DHCP entre el servidor DHCP y el cliente, la configuración de la red se realiza como la referencia cuando se genera una dirección CGA, de modo que la generación de CGA pueda realizarse al nivel de gestión de la red y la capacidad administrable de la red se pueda mejorar. De forma opcional, si la configuración de la red procedente del servidor DHCP se extiende, las direcciones CGAs generadas por los clientes en la red pueden también extenderse y de este modo, puede mejorarse la capacidad de extensión de las direcciones CGAs.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer tres métodos para generar una dirección CGA que satisfaga una configuración de la red por intermedio del intercambio de mensajes DHCP entre un servidor DHCP y un cliente. Una dirección CGA puede generarse por el servidor DHCP o la dirección CGA puede generarse por el cliente y luego, la dirección CGA generada por el cliente se determina por el servidor DHCP. Una dirección CGA generada por el cliente necesita primero no satisfacer algunas exigencias operativas; el cliente puede generar la dirección CGA en conformidad solamente con la configuración del cliente o en conformidad, a la vez, con la configuración del cliente y con la configuración de la red, es decir, en conformidad con la configuración con una prioridad más elevada.

La Figura 4 es un diagrama de flujo de un método de configuración de una dirección CGA en conformidad con una forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 4, en esta forma de realización, un servidor DHCP y al menos un cliente están implicados operativamente. Un solo servidor DHCP puede soportar a todos los clientes en la red para generar la dirección CGA. Mediante la extensión de la configuración de la red desde el servidor DHCP, la solución de dirección CGA de la red completa puede extenderse o evolucionar sin necesidad de modificar los clientes uno a uno. Además, cuando se genera una dirección CGA por el servidor DHCP, el cliente no necesita realizar la operación para generar la dirección CGA, con lo que se reduce el coste de cálculo del cliente y una capacidad operativa débil del cliente puede no ser un denominado "cuello de botella", puede aliviarse la carga operativa del cliente y puede mejorarse su rendimiento. El método de esta forma de realización puede incluir las etapas siguientes.

En la etapa S401, el cliente envía un mensaje de solicitud de DHCP (haciendo referencia al modo de cuatro mensajes dado a conocer en la presente invención) a una dirección de multidifusión de enlace local, con el fin de encontrar un servidor DHCP válido en la red.

En la etapa S402, cuando se recibe el mensaje de solicitud de DHCP, el servidor DHCP determina si el servidor DHCP satisface las exigencias operativas del cliente, de modo que todos los servidores DHCP reciban el mensaje de solicitud y satisfagan las exigencias operativas del cliente con la respuesta de un mensaje de anuncio, con el fin de notificar al cliente que el servidor DHCP puede proporcionar una dirección requerida y la información de configuración de la red; sin embargo, la dirección y la información de la configuración no están incluidas en el mensaje de anuncio y el mensaje de anuncio solamente tiene una función de solicitud del cliente. Las exigencias operativas del cliente se refieren principalmente a si el servidor DHCP puede proporcionar la configuración de la red

pertinente o si el servidor DHCP puede proporcionar el servicio de sustitución del cliente para generar la dirección CGA cuando el cliente requiere al servidor DHCP para la generación de una dirección CGA.

5 En la etapa S403, el cliente selecciona un solo servidor DHCP de entre los servidores DHCP que responden y envía un mensaje de demanda de DHCP al servidor DHCP. El mensaje de demanda incluye la configuración del cliente, en donde la configuración del cliente incluye un parámetro de exigencia operativa pertinente de CGA diseñado por el propio cliente que puede incluir un nivel de seguridad de la dirección CGA; si una clave pública de cliente de agente es conocida. El cliente envía la clave pública de cliente de agente conjuntamente. El parámetro de CGA puede añadirse al mensaje de demanda de DHCP cuando el mensaje de demanda de DHCP utiliza un protocolo DHCP extendido.
10

En la etapa S404, el servidor DHCP genera una dirección CGA en conformidad con la configuración del cliente y la configuración de la red recibidas.

15 El servidor DHCP realiza el análisis sintáctico del mensaje de demanda enviado por el cliente y adquiere la información del cliente transmitida en el mensaje de demanda. El servidor DHCP genera una dirección CGA en conformidad con la configuración del cliente analizada y la configuración de la red preestablecida en el servidor DHCP, en donde la configuración de la red incluye la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP u otros parámetros. Si la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red, la configuración con una prioridad más elevada puede seleccionarse a partir de la configuración del cliente y de la configuración de la red para generar una dirección CGA. De este modo, por intermedio de la configuración de la red desde el servidor DHCP, todos los clientes en la red se establecen de forma uniforme, a modo de ejemplo, el nivel de seguridad de generación de la dirección CGA por todos los clientes, en la red, puede establecerse de forma uniforme. Si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red, la configuración del cliente o la configuración de la red pueden seleccionarse aleatoriamente para generar una dirección CGA. En condiciones normales, la prioridad de la configuración de la red por el servidor DHCP se establece para ser más elevada que todas las configuraciones de clientes, de modo que cuando la configuración del cliente sea diferente de la configuración de la red, se seleccione la configuración de la red para generar la dirección CGA.
20
25
30

En la etapa S405, el servidor DHCP determina si la dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. Las exigencias operativas de la configuración de la red incluyen una pluralidad de contenidos, a modo de ejemplo, se detecta la singularidad de la dirección CGA generada en la red, es decir, se detecta si una dirección CGA es única en la red; si la dirección CGA no es única, la CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y necesita generarse una nueva dirección CGA.
35

En la etapa S406, si una dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, la dirección CGA generada se proporciona al cliente por intermedio de un mensaje de respuesta de DHCP. El cliente puede utilizar directamente la dirección CGA asignada por el servidor DHCP y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente de la dirección CGA asignada y un extremo receptor puede verificar la dirección CGA generada por intermedio del conjunto de datos de parámetros de CGA. El conjunto de datos de parámetros de CGA se genera cuando se genera la dirección CGA. El conjunto de datos de parámetros de CGA puede incluir valores de parámetros prácticos reales de toda la información real utilizada cuando se genera la dirección CGA, a modo de ejemplo, la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA finalmente utilizado u otra información de la configuración. La dirección CGA y los parámetros de CGA correspondientes pueden añadirse al mensaje de respuesta utilizando el protocolo DHCP extendido.
40
45

Cuando se calcula la dirección CGA, se requiere una gran cantidad de cálculo. Si demasiados clientes en la red necesitan un servidor DHCP para generar la dirección CGA correspondiente, la carga del servidor DHCP puede hacerse demasiado pesada. Por lo tanto, en una forma de realización de la presente invención, se da a conocer también un método en donde un servidor de terceros genera una dirección CGA. El servidor DHCP envía la configuración de la red correspondiente y la configuración del cliente al servidor de terceros y el servidor de terceros genera una dirección CGA y reenvía la dirección CGA generada al servidor DHCP, con lo que puede reducirse la carga operativa del servidor DHCP y puede acelerarse la generación de una dirección CGA. De forma similar, cuando el servidor de terceros genera una dirección CGA, si la configuración de la red es diferente de la configuración del cliente, la configuración con una prioridad más elevada se selecciona a partir de la configuración de la red y de la configuración del cliente en conformidad con la prioridad de configuración para generar una dirección CGA. En otra forma de realización de la invención, el servidor DHCP envía la configuración una prioridad más elevada entre la configuración de la red y la configuración del cliente al servidor de terceros en función de las prioridades de la configuración de la red y de la configuración del cliente y el servidor de terceros genera directamente una dirección CGA sin juicio alguno cuando se recibe la configuración.
50
55
60

En el método de configuración de una dirección CGA, por intermedio del intercambio de mensajes DHCP entre el servidor DHCP y el cliente, la dirección CGA generada en el servidor DHCP satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, de modo que la generación de CGA pueda realizarse al nivel del gestión de la red y pueda mejorarse una capacidad administrable de la red. Además, si el servidor DHCP ejecuta el algoritmo de generación
65

de una dirección CGA, puede reducirse el coste del cliente. Ampliando la configuración de la red desde el servidor DHCP, las direcciones CGAs generadas por los clientes en la red pueden ampliarse y de este modo, puede mejorarse la capacidad de extensión de las direcciones CGAs.

5 La Figura 5 es un diagrama de flujo de un método de configuración de una dirección CGA en conformidad con una segunda forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 5, en esta forma de realización, el cliente demanda al servidor DHCP el envío de la configuración de la red, el cliente genera una dirección CGA en conformidad con la configuración de la red y la configuración del cliente correspondiente y el servidor DHCP determina si la dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. En esta forma de realización de la presente invención, cuando el servidor DHCP no proporciona la configuración de la red, el servidor DHCP genera una dirección CGA y proporciona la dirección CGA al cliente. El método según esta forma de realización incluye las etapas siguientes.

15 En la etapa S501, el cliente envía el mensaje de solicitud de demanda de la configuración de la red a una dirección de multidifusión de enlace local. El mensaje de solicitud de DHCP es según se describe en el modo de dos mensajes, es decir, el cliente demanda al servidor DHCP que proporcione la configuración de la red y el cliente genera una dirección CGA en función de la configuración de la red. El objetivo del mensaje de solicitud de DHCP es demandar al servidor DHCP que proporcione la configuración de la red en lugar de encontrar un servidor DHCP válido. Cuando existe una pluralidad de servidores DHCP válidos, el cliente puede seleccionar un primer servidor DHCP de respuesta a partir de los servidores DHCP válidos, y demanda al primer servidor DHCP de respuesta proporcionar la configuración de la red. El cliente puede seleccionar también un servidor DHCP a partir de los servidores DHCP válidos en función de una prioridad preestablecida y demanda al servidor DHCP seleccionado que proporcione la configuración de la red.

25 En la etapa S502, cuando se recibe el mensaje de solicitud de DHCP, el servidor DHCP determina si entregar la configuración de la red demandada. Si el servidor DHCP se designa por sí para generar una dirección CGA para el cliente o el servidor DHCP considera que no puede proporcionarse la configuración de la red, el servidor DHCP determina no proporcionar la configuración de la red al cliente.

30 En la etapa S503, si el servidor DHCP determina proporcionar la configuración de la red demandada, el servidor DHCP proporciona la configuración de la red al cliente por intermedio de un mensaje de respuesta de DHCP. En este caso, el parámetro de la dirección CGA puede añadirse al mensaje de respuesta utilizando un protocolo DHCP extendido. La configuración de la red puede incluir la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA establecido por el servidor DHCP u otros parámetros.

35 En la etapa S504, si el servidor DHCP determina no proporcionar la configuración de red demandada, el servidor DHCP da instrucciones al cliente para informar de la configuración del cliente y el cliente informa directamente de la configuración del cliente por intermedio de un mensaje de demanda de DHCP cuando se recibe la notificación de informar de la configuración del cliente. Cuando se recibe la configuración del cliente, el servidor DHCP genera una dirección CGA en función de la configuración del cliente y la configuración de la red y proporciona la dirección CGA al cliente cuando se ejecuta la determinación, es decir, el método de configuración de una dirección CGA en donde el servidor DHCP genera una dirección CGA en conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

45 En la etapa S505, cuando se recibe la configuración de la red proporcionada por el servidor DHCP, el cliente genera una dirección CGA en función de la configuración de la red proporcionada por el servidor DHCP y la configuración del cliente. De forma similar, si la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red, la configuración con una prioridad más elevada se selecciona a partir de la configuración del cliente y de la configuración de la red para generar una dirección CGA. De este modo, por intermedio de la configuración de la red desde el servidor DHCP, todos los clientes en la red puede establecerse de forma uniforme, a modo de ejemplo, el nivel de seguridad de generación de la dirección CGA por todos los clientes en la red puede establecerse también de forma uniforme. Si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red, la configuración del cliente o la configuración de la red pueden seleccionarse aleatoriamente para generar una dirección CGA. En condiciones normales, la prioridad de la configuración de la red procedente del servidor DHCP se establece para ser más elevada que cualquier configuración del cliente, de modo que cuando la configuración del cliente sea diferente de la configuración de la red, se seleccione la configuración de la red para generar una dirección CGA.

60 En la etapa S506, el cliente envía la dirección CGA generada al servidor DHCP y demanda al servidor DHCP que determine si la dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. La dirección CGA generada puede enviarse al servidor DHCP por intermedio de un mensaje de solicitud de DHCP y la dirección CGA generada puede añadirse al mensaje de solicitud por intermedio de un protocolo de DHCP extendido.

65 En la etapa S507, cuando se recibe el mensaje de solicitud de DHCP, el servidor DHCP determina si la dirección CGA transmitida en el mensaje de solicitud de DHCP satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y reenvía un resultado de confirmación al cliente por intermedio de un mensaje de respuesta de DHCP. La dirección CGA y los parámetros de CGA correspondientes pueden añadirse al mensaje de respuesta de DHCP

utilizando un protocolo de DHCP extendido.

En la etapa S508, si se determina que la dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el cliente puede utilizar directamente la dirección CGA generada y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente y el extremo receptor puede verificar la dirección CGA generada por intermedio del conjunto de datos de parámetros de CGA. El conjunto de datos de parámetros de CGA puede incluir valores de parámetros reales de toda la información realmente utilizada cuando se genera la dirección CGA, a modo de ejemplo, la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA real utilizado finalmente u otra información de la configuración.

En la etapa S509, si se determina que la dirección CGA no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el servidor DHCP puede añadir la configuración de la red al mensaje de respuesta de DHCP correspondiente y dar instrucciones al cliente para generar una nueva dirección CGA. De forma similar, la nueva dirección CGA generada por el cliente necesita determinarse por el servidor DHCP. Solamente la dirección CGA determinada por el servidor DHCP puede utilizarse por el cliente. En esta etapa, además de generar la nueva dirección CGA por el cliente, el servidor DHCP puede generar también una nueva dirección CGA y envía la nueva dirección CGA al cliente cuando se realiza la determinación. La etapa de generación de una nueva dirección CGA por el servidor DHCP es la misma que el método de configuración de una dirección CGA en donde el servidor DHCP genera la dirección CGA en conformidad con la primera forma de realización de la presente invención.

En el método de configuración de una dirección CGA, por intermedio del intercambio de mensajes DHCP entre el servidor DHCP y el cliente, una dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, de modo que la generación de la dirección CGA puede realizarse al nivel de gestión de la red y puede mejorarse la capacidad administrable de la red. De forma opcional, ampliando la configuración de la red desde el servidor DHCP, las direcciones CGAs generadas por los clientes en la red pueden extenderse y de este modo, se mejora la capacidad de extensión de las direcciones CGAs.

La Figura 6 es un diagrama de flujo de un método de configuración de una dirección CGA en conformidad con una tercera forma de realización de la presente invención. Haciendo referencia a la Figura 6, en esta forma de realización, el cliente genera una dirección CGA correspondiente, pero no se requiere si la dirección CGA se genera en conformidad solamente con la configuración del cliente o en conformidad con la configuración del cliente y la configuración de la red a la vez, porque una dirección CGA generada en conformidad con la configuración del cliente puede satisfacer las exigencias operativas de la configuración de la red. De este modo, el intercambio de mensajes DHCP entre el cliente y el servidor DHCP puede reducirse.

En la etapa S601, el cliente genera una dirección CGA, en donde un prefijo de subred puede adquirirse por intermedio de un mensaje de difusión de ruta; la dirección CGA generada por el cliente puede generarse en conformidad con solamente la configuración del cliente o en conformidad con la configuración del cliente y la configuración de la red a la vez.

En la etapa S602, el cliente envía la dirección CGA generada al servidor DHCP y demanda al servidor DHCP que determine si la dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red. La dirección CGA generada puede enviarse a servidor DHCP por intermedio de un mensaje de solicitud de DHCP y la dirección CGA generada puede añadirse al mensaje de solicitud de DHCP por intermedio de un protocolo DHCP extendido.

En la etapa S603, cuando se recibe el mensaje de solicitud de DHCP, el servidor DHCP determina si la dirección CGA transmitida en el mensaje de solicitud satisface las exigencias operativas de la configuración de la red y reenvía un resultado de confirmación al cliente.

En la etapa S604, si se determina que la dirección CGA satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el cliente puede utilizar directamente la dirección CGA generada y el conjunto de datos de parámetros de CGA correspondiente y el extremo receptor puede verificar la dirección CGA generada por intermedio de un conjunto de datos de parámetros de CGA. El conjunto de datos de parámetros de CGA puede incluir valores de parámetros reales de toda la información realmente utilizada cuando se genera la dirección CGA, a modo de ejemplo, la clave pública de cliente de agente, el nivel de seguridad de CGA real finalmente utilizado u otra información de la configuración.

En la etapa S605, si se determina que la dirección CGA no satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, el servidor DHCP determina si proporcionar, o no, la configuración de red demandada. Si el servidor DHCP se designa por sí mismo para generar una dirección CGA para el cliente, o el servidor DHCP considera que la configuración de la red no se puede distribuir, el servidor DHCP determina no proporcionar la configuración de la red al cliente.

En la etapa S606, si se determina proporcionar la configuración de la red demandada, el servidor DHCP puede añadir la configuración de la red a un mensaje de respuesta de DHCP correspondiente y dar instrucciones al cliente para generar una nueva dirección CGA. De forma similar, la nueva dirección CGA generada por el cliente necesita

también determinarse por el servidor DHCP y solamente la dirección CGA determinada por el servidor DHCP puede utilizarse por el cliente.

5 En la etapa S607, si se determina no proporcionar la configuración de la red demandada, el servidor DHCP da instrucciones al cliente para informar de la configuración del cliente, el cliente informa directamente de la configuración del cliente por intermedio de un mensaje de demanda de DHCP cuando se recibe la notificación de comunicar la configuración del cliente. Cuando se recibe la configuración del cliente, el servidor DHCP genera una dirección CGA en conformidad con la configuración del cliente y la configuración de la red y proporciona la dirección CGA al cliente después de la determinación, es decir, el método de configuración de una dirección CGA en donde el servidor DHCP genera una dirección CGA en conformidad con la primera forma de realización de la presente invención que se ejecuta.

15 En el método de configuración de una dirección CGA, por intermedio del intercambio de mensajes DHCP entre el servidor DHCP y el cliente, una dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de la red, de modo que la generación de la dirección CGA puede realizarse al nivel de gestión de la red y se mejora la capacidad administrable de la red. De forma opcional, extendiendo la configuración de la red desde el servidor DHCP, puede extenderse las direcciones CGAs generadas por los clientes en la red y de este modo se mejora la capacidad de extensión de las direcciones CGAs.

20 Mediante la descripción detallada anterior, resulta evidente para los expertos en esta técnica que las formas de realización de la presente invención pueden realizarse mediante hardware o mediante software además de una plataforma de hardware universal necesaria. Sobre esta base, las soluciones técnicas de las formas de realización de la presente invención pueden materializarse en la forma de un producto informático. El producto informático puede memorizarse en uno o más soportes de memorización no volátiles (a modo de ejemplo, CD-ROM, unidad instantánea de USB o disco duro extraíble) y contener varias instrucciones configuradas para ordenar al equipo informático (a modo de ejemplo, un ordenador personal, un servidor o equipo de la red) realizar el método en conformidad con las formas de realización de la presente invención.

25

REIVINDICACIONES

1. Un método de configuración de una dirección generada de manera criptográfica, CGA, utilizado para permitir a una dirección CGA generada satisfacer las exigencias operativas de una configuración de red, que comprende:

la generación, por un cliente (4), de una dirección CGA;
caracterizado por

el envío, por el cliente, de la dirección CGA generada, a un servidor (1) del Protocolo Dinámico de Configuración Host, DHCP,

y la demanda realizada al servidor DHCP para determinar si la dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP; y

la generación de una nueva dirección CGA si la dirección CGA generada no satisface las exigencias operativas de la configuración de red.

2. El método según la reivindicación 1, en donde la generación de la nueva dirección CGA comprende:

la recepción, por el cliente, de la configuración de red enviada desde el servidor DHCP y la generación de la nueva dirección CGA en función de la configuración que presenta una prioridad más elevada entre una configuración del cliente y la configuración de la red, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública del cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñada por el cliente; y

el reenvío, por el cliente al servidor DHCP, de la nueva dirección CGA generada y la demanda realizada al servidor DHCP para determinar si la nueva dirección CGA generada satisface las exigencias operativas de la configuración de red.

3. El método según la reivindicación 1, en donde la generación de la nueva dirección CGA comprende:

el envío, por el cliente, de una configuración del cliente al servidor DHCP, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñada por el cliente; y

la generación, por el servidor DHCP, de la dirección CGA en función de la configuración que presenta una prioridad más elevada entre la configuración del cliente y la configuración de la red.

4. El método según la reivindicación 1, en donde la generación, por el cliente, de la dirección CGA comprende:

el envío, por el cliente, de un mensaje de solicitud de demanda de configuración de la red para una dirección de multidifusión de enlace local;

la recepción, por el cliente, de un mensaje de respuesta reenviado desde el servidor DHCP, en donde el mensaje de respuesta transmite la configuración de la red y la configuración de la red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP; y

la generación, por el cliente, de la dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada de entre una configuración del cliente y la configuración de la red.

5. Un método de configuración de una dirección generada de manera criptográfica, CGA, utilizada para permitir a una dirección CGA generada satisfacer las exigencias operativas de una configuración de red, que comprende:

la recepción, por un servidor (1) del Protocolo Dinámico de Configuración Host, DHCP, de una dirección CGA generada por un cliente (4);

la determinación, por el servidor DHCP, de si la dirección CGA satisface las exigencias operativas de una configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad CGA que se establece por el servidor DHCP;

el envío, por el servidor DHCP, de la configuración de la red al cliente de modo que el cliente genere una nueva dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada entre una configuración del cliente y la configuración de la red, en donde la configuración del cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad CGA diseñado por el propio cliente.

6. Un cliente (6), que comprende:

un módulo generador de dirección generada de manera criptográfica, CGA, (61) configurado para generar una dirección CGA; y

5 caracterizado por un módulo de determinación de dirección CGA (62), configurado para enviar la dirección CGA generada por el módulo generador de dirección CGA a un servidor (1) del Protocolo Dinámico de Configuración Host, DHCP, y para demandar el servidor DHCP determinar si la dirección CGA satisface las exigencias operativas de una configuración de red, en donde la configuración de red comprende un nivel de seguridad de dirección CGA establecido por el servidor DHCP.

10 **7.** El cliente según la reivindicación 6 que comprende, además, un módulo de envío de configuración, configurado para enviar una configuración de cliente requerida cuando el DHCP genera una nueva dirección CGA al servidor DHCP después de que el módulo de determinación de dirección CGA reciba un resultado de confirmación del servidor DHCP de que la dirección CGA no satisface las exigencias operativas de la configuración de red, en donde la configuración de cliente comprende una clave pública de cliente y un nivel de seguridad de dirección CGA diseñado por el cliente.

15 **8.** El cliente según la reivindicación 6, que comprende, además, un módulo de demanda de configuración, configurado para enviar un mensaje de solicitud de demanda de la configuración de red a una dirección de multidifusión de enlace local y dar instrucciones al módulo generador de dirección CGA para generar la dirección CGA en función de la configuración con una prioridad más elevada entre la configuración de red y una configuración de cliente si el servidor DHCP proporciona la configuración de red.

20 **9.** El cliente según la reivindicación 6, en donde el módulo generador de CGA está configurado para generar la dirección CGA en función de una configuración del cliente.

25 **10.** El cliente según la reivindicación 6, en donde el módulo generador de dirección CGA comprende, además:

un sub-módulo de determinación de similitud, configurado para determinar si la configuración del cliente es la misma que la configuración de la red; y

30 un sub-módulo de selección de prioridad, configurado para seleccionar la configuración con una prioridad más elevada para generar la dirección CGA si el sub-módulo de determinación de similitud determina que la configuración del cliente es diferente de la configuración de la red.

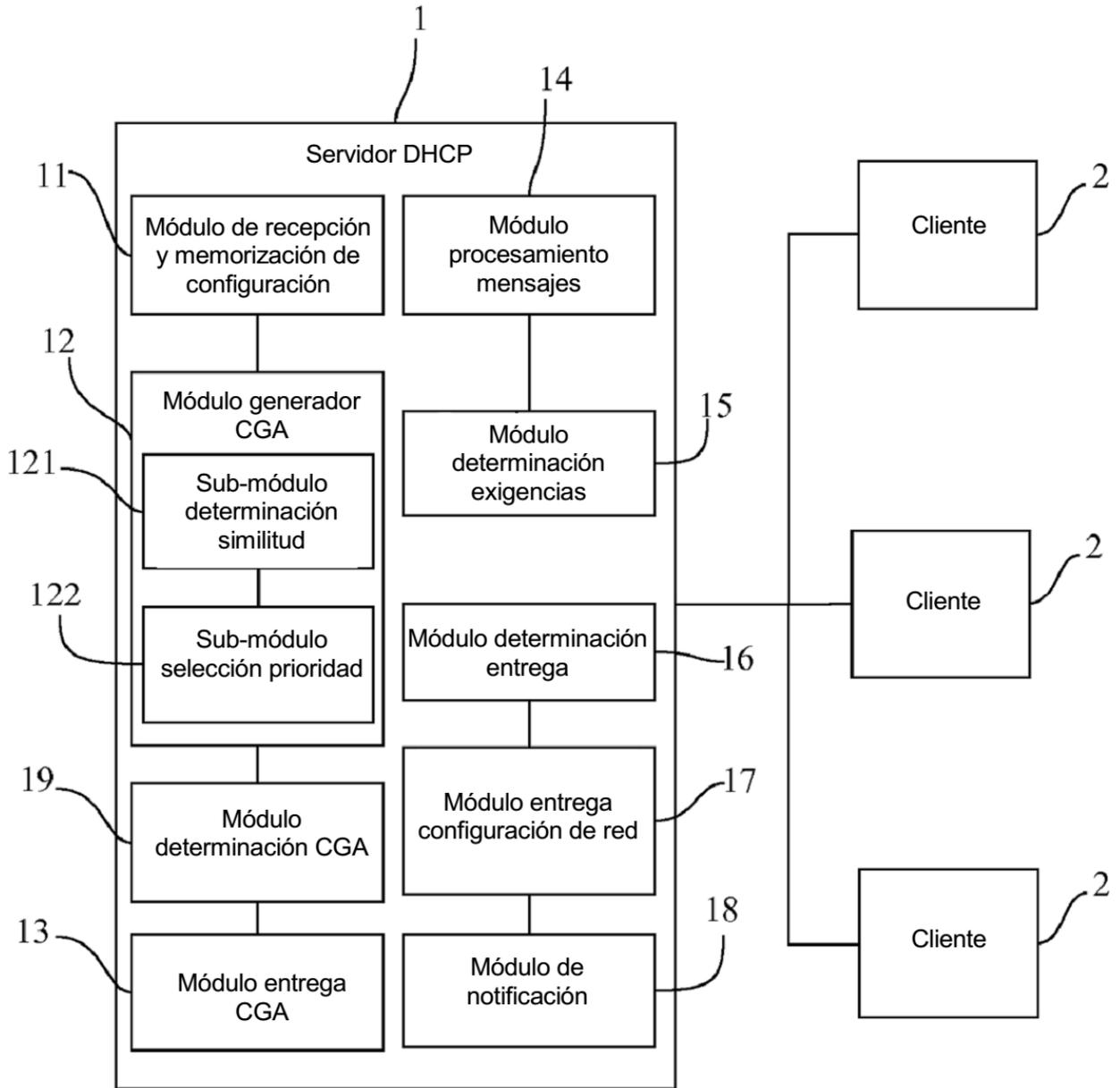


FIG. 1

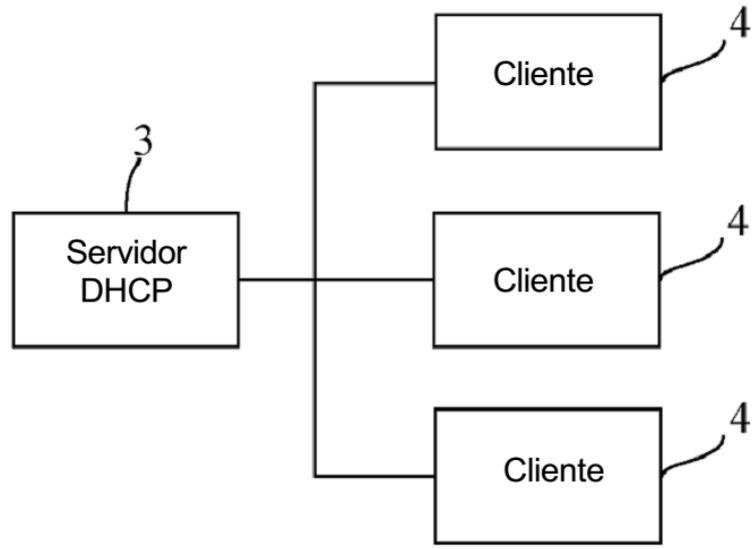


FIG. 2

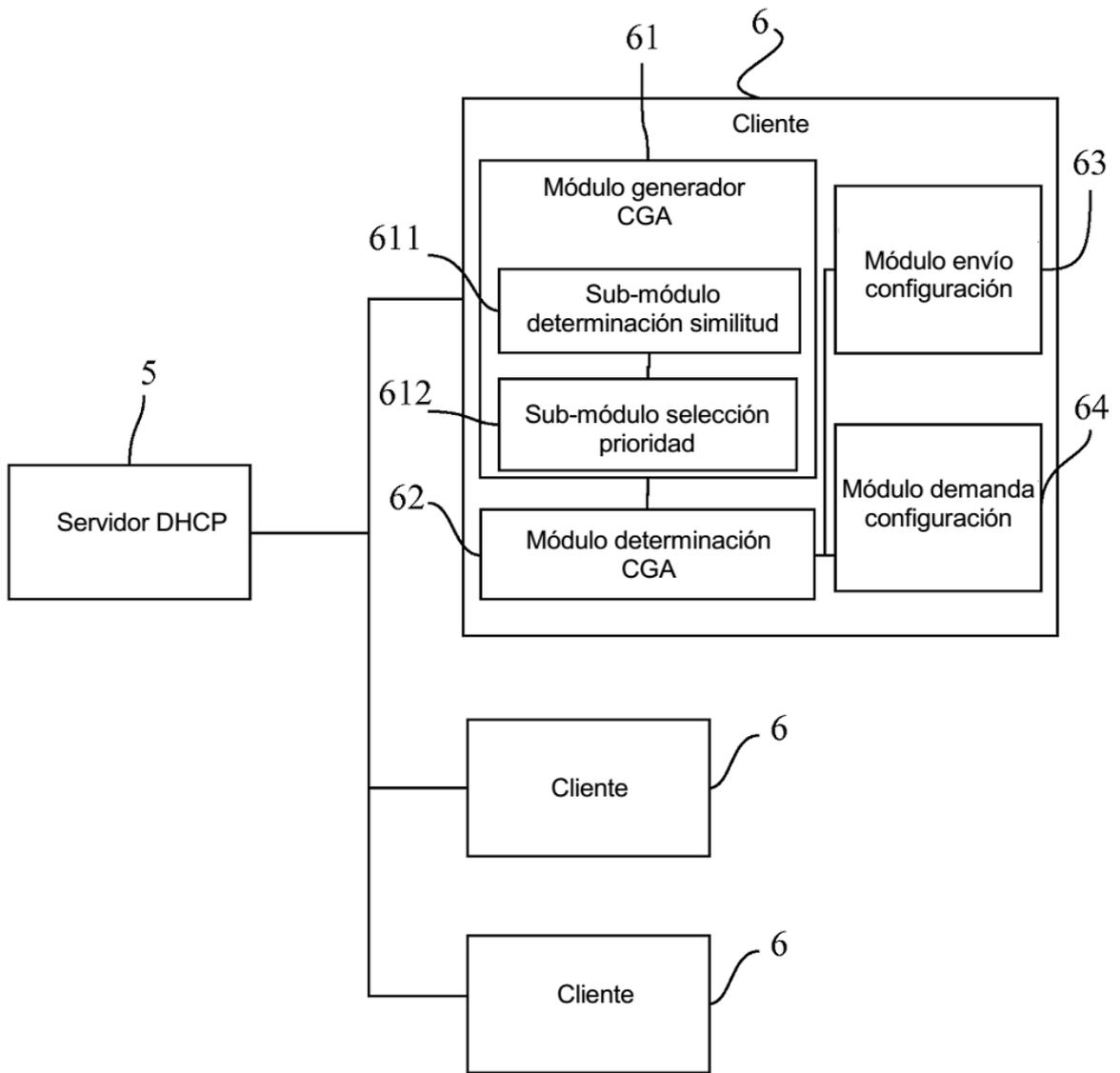


FIG. 3

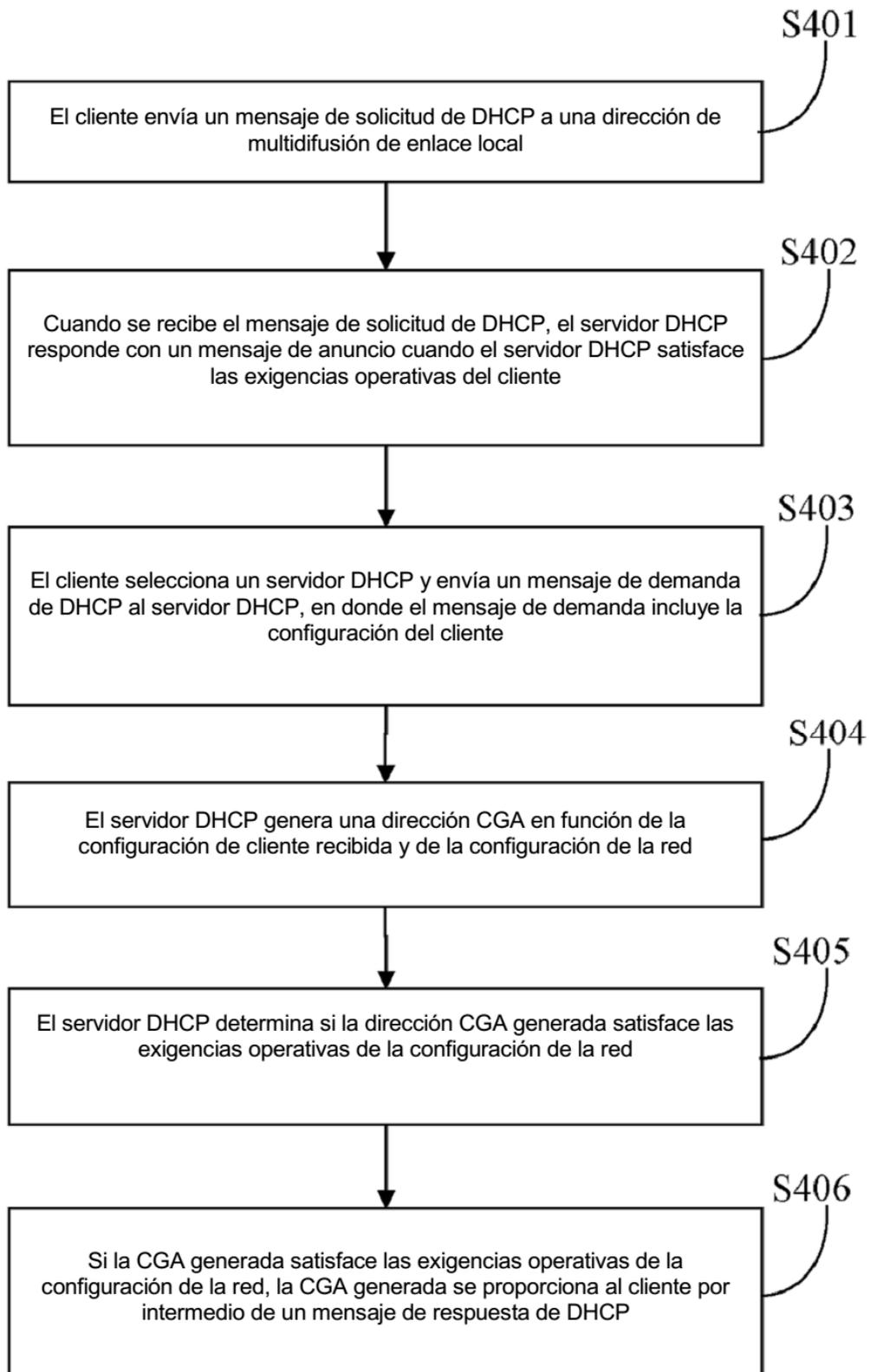


FIG. 4

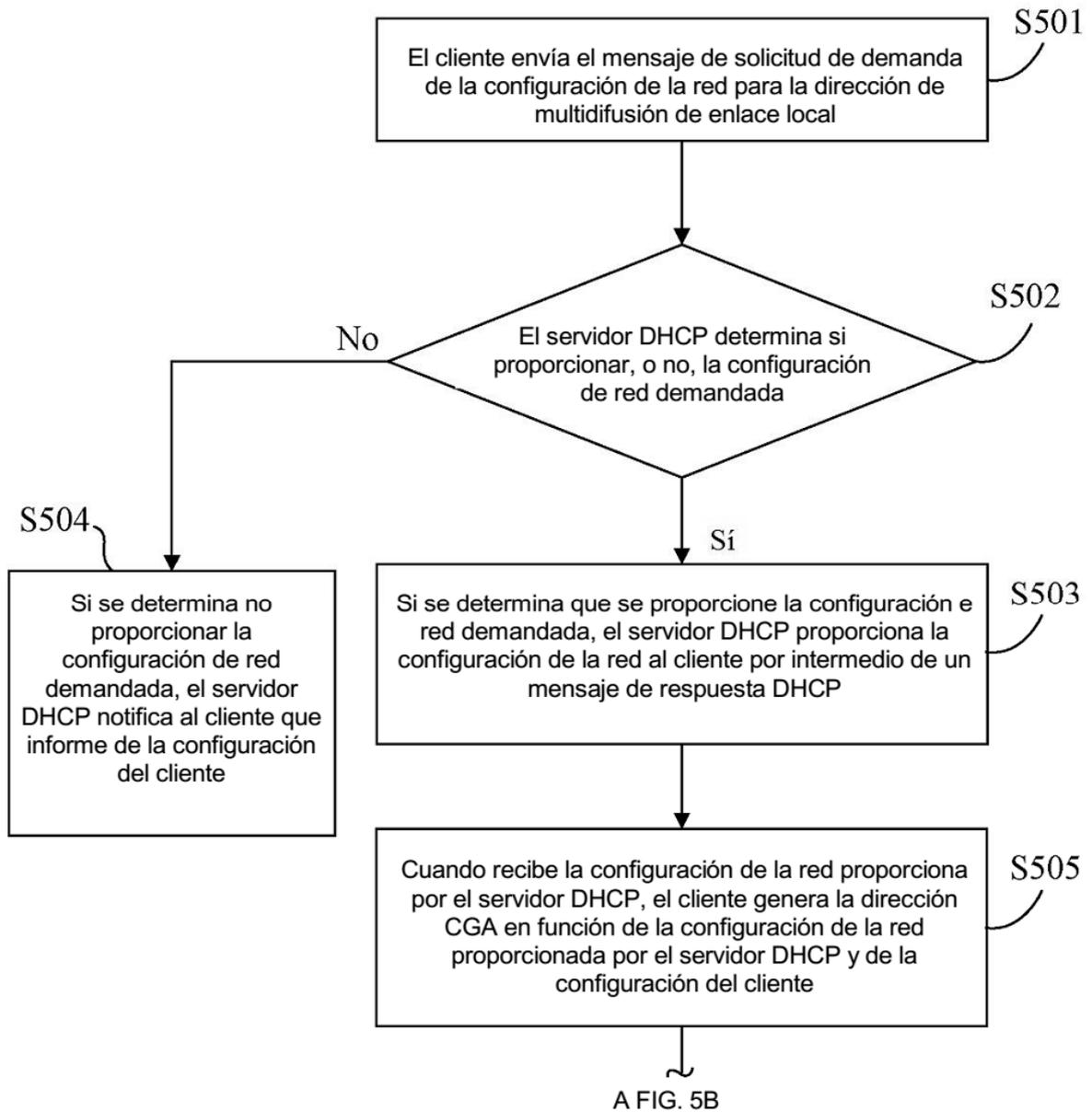


FIG. 5A

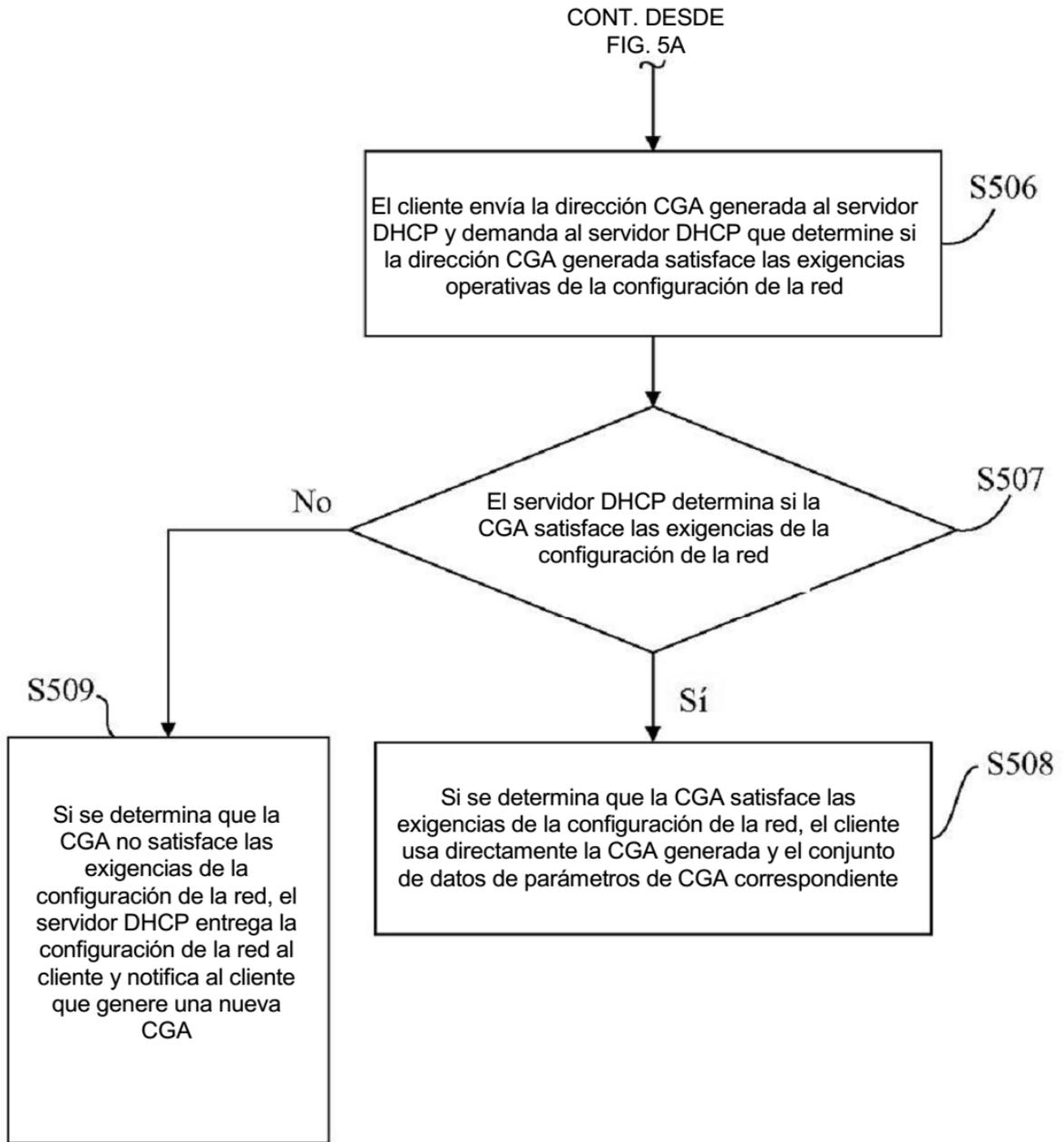


FIG. 5B

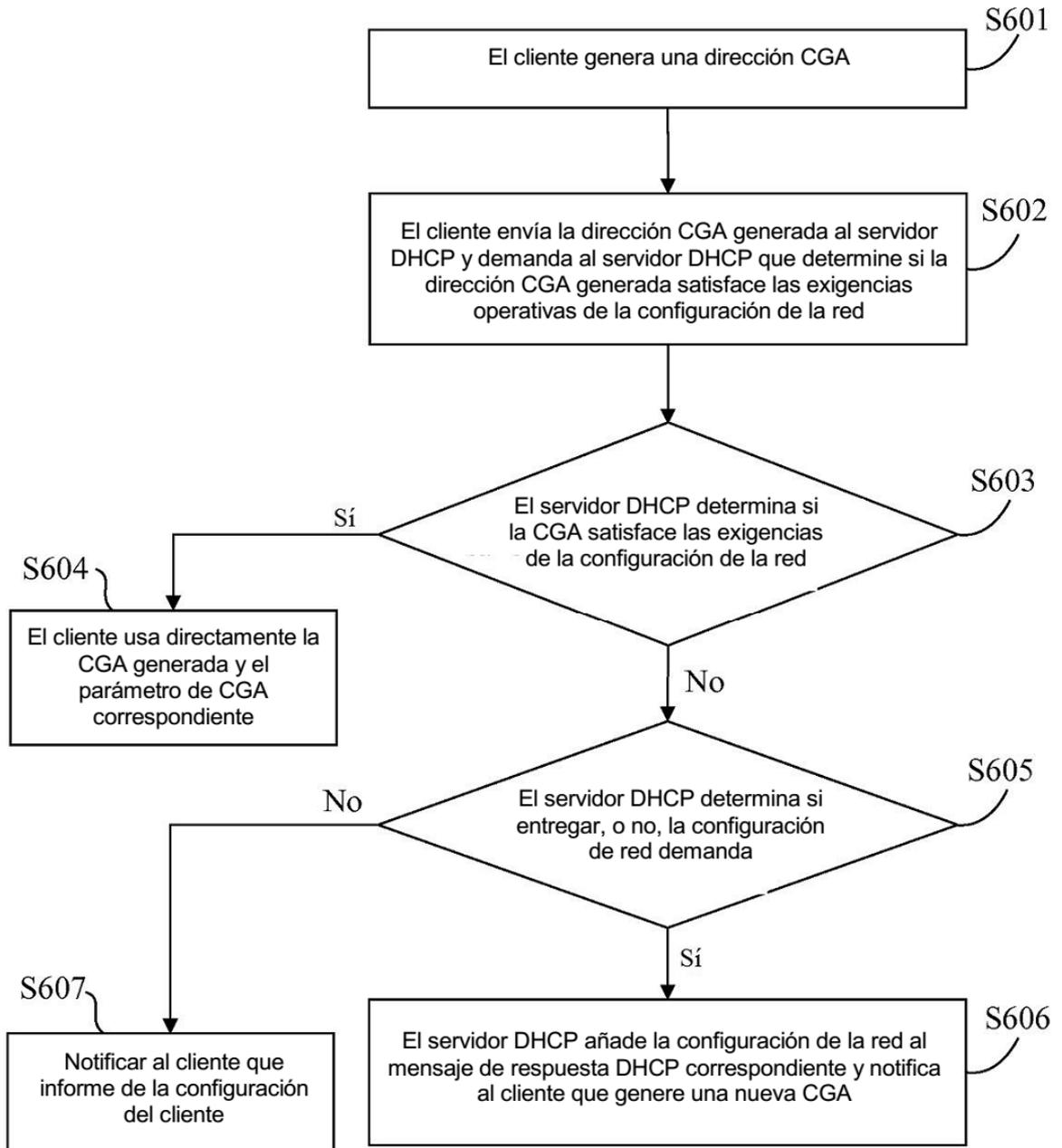


FIG. 6