

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 823**

51 Int. Cl.:

H04L 29/12 (2006.01)

H04W 40/24 (2009.01)

H04W 88/06 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2010 E 10745841 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2321936**

54 Título: **Aparato y método para extensiones del protocolo de configuración dinámica de concentrador versión 6 para configurar concentradores con múltiples interfaces**

30 Prioridad:

27.02.2009 US 156208 P

24.02.2010 US 711624

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

11.03.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

BEHCET, SARIKAYA y
XIA, YANGSONG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 397 823 T3

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

DESCRIPCIÓN

Aparato y método para extensiones del protocolo de configuración dinámica de concentrador versión 6 para configurar concentradores con múltiples interfaces

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 El protocolo de Internet (IP) versión seis (IPv6) se está introduciendo para varias tecnologías de acceso tales como Línea de Abonado Digital (DSL), Fibra al Hogar (FTTH) a través de Ethernet basada en la norma 802.3 del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Fidelidad Inalámbrica (WIFI) basada en la norma IEEE 802.11 y la Interoperabilidad Universal para Acceso a Microondas (WiMAX) basada en la norma IEEE 802.16. Los encaminadores pueden realizar periódicamente la multidifusión de un mensaje de anuncio de encaminador desde sus puertos de multidifusión anunciando la dirección de IP del puerto de multidifusión. Un nodo o concentrador de conexión multi-operadores (p.e., un nodo con múltiples interfaces) puede estar a la espera de un anuncio de encaminador antes de conectarse a una pasarela por defecto. Como alternativa, el concentrador de conexión multi-operadores puede efectuar la multidifusión de un mensaje de solicitud de encaminador que demanda un anuncio de encaminador. El encaminador puede dar respuesta a una solicitud de encaminador con un anuncio de encaminador correspondiente. Después de la conexión a una red, un concentrador de conexión multi-operadores puede difundir una consulta operativa para identificar servidores disponibles del protocolo de configuración dinámica de concentrador (DHCP). Los servidores DHCP pueden anunciar su disponibilidad en respuesta a la demanda del concentrador de conexión multi-operadores. El concentrador de conexión multi-operadores puede demandar, a continuación, información específica desde uno de los servidores DHCP. El servidor DHCP seleccionado puede proporcionar, entonces, la información específica al concentrador de conexión multi-operadores.

25 El documento DEC R JOHNSON CISCO SYSTEM W: "Opción de ruta DHCPv6; draft-dec-dhcpv6-route-option-00.txt" describe la opción de ruta DHCPv6 para comunicar rutas de IPv6 a un cliente de DHCPv6. Este documento provisional utiliza una opción única para transmitir múltiples rutas por medio de la inserción sucesiva de combinaciones adicionales del campo del prefijo y del salto siguiente.

30 SUMARIO DE LA INVENCION

En una forma de realización, la presente invención incluye un aparato concentrador según la reivindicación 1.

35 En otra forma de realización, la idea inventiva incluye un servidor DHCP según la reivindicación 6.

En otra forma de realización, la idea inventiva incluye un método según la reivindicación 9.

40 Éstas y otras características se entenderán más claramente a partir de la siguiente descripción detallada tomada haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a las reivindicaciones.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 Para un entendimiento más completo de la presente invención, se hace referencia ahora a la siguiente breve descripción, haciendo referencia a los dibujos adjuntos y a la descripción detallada correspondiente, en donde las referencias numéricas similares representan elementos similares.

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un sistema de red de acceso inalámbrica.

50 La Figura 2 es un diagrama de protocolo de una forma de realización de un método de configuración de concentrador.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una opción de MHRPE.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de información de interfaz.

55 La Figura 5 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de descripción de flujo.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de información de Calidad de Servicio (QoS).

60 La Figura 7 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de prefijo de ruta de flujo.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de dirección de encaminador.

65 La Figura 9 es un diagrama de flujo de una forma de realización de un método para configurar concentradores con múltiples interfaces.

La Figura 10 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un sistema informático para uso general.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5 Debe entenderse, en principio, que aunque se da a conocer a continuación una puesta en práctica ilustrativa de una o más formas de realización, los sistemas y/o métodos dados a conocer se pueden realizar utilizando cualquier número de técnicas, actualmente conocidas o en existencia. La idea inventiva no está limitada, en forma alguna, a las puestas en práctica ilustrativas, dibujos y técnicas ilustradas a continuación, incluyendo los diseños y realizaciones, a modo de ejemplo, ilustradas y aquí descritas, sino que pueden modificarse dentro del alcance de protección de las reivindicaciones adjuntas junto con su gama completa de equivalentes.

10 A continuación, se da a conocer un sistema y método para configurar concentradores con múltiples interfaces que utilizan extensiones de DHCPv6. Un concentrador de conexión multi-operadores, con múltiples interfaces, puede comunicarse, casi de forma simultánea, utilizando más de una de dichas interfaces. Cada interfaz puede utilizar una diferente ruta por defecto y/o encaminador por defecto. De este modo, es necesario configurar cada interfaz. En una forma de realización, las rutas por defecto, los encaminadores y las interfaces se pueden memorizar en una tabla de encaminamientos y reglas (definida en la demanda de Internet Engineering Task Force (IETF) de comentarios (RFC) 3484) sobre el concentrador de conexión multi-operadores. La tabla de encaminamiento/reglas del concentrador de conexión multi-operadores se puede realizar usando un mensaje DHCP. La tabla de encaminamiento/reglas puede comprender un prefijo, una longitud de prefijo, un valor de preferencia, una duración y una dirección del encaminador del salto siguiente para cada uno de los encaminadores por defecto en la tabla de encaminamientos/reglas. La tabla de encaminamientos/reglas puede contener información adicional cuando se requiera por el concentrador de conexión multi-operadores para transmisión de datos. La configuración de la tabla de encaminamientos/reglas, mediante un mensaje DHCP, puede aumentar la eficiencia de la red porque el concentrador de conexión multi-operadores puede haber entrado ya en contacto con el servidor DHCP para un arrendamiento de dirección IP. La información de encaminamiento puede contenerse en una opción MHRPE dentro de un mensaje DHCP. La asignación de un encaminador por defecto único a un concentrador de conexión multi-operadores puede causar una congestión de datos en el encaminador por defecto asignado. Asignando múltiples encaminadores por defecto en función de tipo de flujo e interfaz, los datos se pueden distribuir más uniformemente a través de múltiples encaminadores.

15 La Figura 1 ilustra una forma de realización de un sistema de red de acceso inalámbrica 100, que puede soportar la configuración de concentradores con múltiples interfaces utilizando DHCPv6. El sistema de red de acceso inalámbrica 100 puede comprender un concentrador de conexión de multi-operadores 102, un primer encaminador de acceso (AR) 112 (AR1) en una primera red de acceso inalámbrica 110, un segundo encaminador AR 122 (AR2) en una segunda red de acceso inalámbrica 120, un servidor DHCP 124, un encaminador de borde 130 y una red 140. La primera red inalámbrica 110 y la segunda red inalámbrica 120 pueden establecer, de forma independiente, conexiones y comunicarse con la red 140 directamente o a través del encaminador de borde 130. Por ejemplo, la primera red de acceso inalámbrica 110 puede ser una red Proyecto de Asociación de la Tercera Generación (3GPP) de evolución a largo plazo (LTE) y la segunda red inalámbrica 120 puede ser una red de área local inalámbrica (WLAN) según la norma IEEE 802.11, también referida como una red WIFI. El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede estar situado en la primera red inalámbrica 110 y/o la segunda red inalámbrica 120, p.e., dentro del margen de cobertura de las redes y de este modo, puede comunicarse con el servidor DHCP 124 a través de la red 140. Se apreciará que la Figura 1 ilustra solamente una forma de realización del sistema de red de acceso inalámbrica 100. En formas de realización alternativas, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede estar situado en cualquiera de una pluralidad de diferentes redes inalámbricas, p.e., interfaz de acceso a paquetes de alta velocidad (HSPA), WIMAX, LTE y/o redes BLUETOOTH. Cada red puede comprender un servidor DHCP y/o AR correspondiente, que puede acoplarse al encaminador de borde 130 y/o a la red 140. El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede acceder a cualquiera de las redes inalámbricas para comunicarse con la red 140 u otras redes (no ilustradas).

20 El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede ser cualquier dispositivo móvil que utilice el primer encaminador AR 112, el segundo encaminador AR 122, el encaminador de borde 130 y/o la red 140 para acceder al servidor DHCP 124. El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede ser un nodo de acceso a IP relativamente simple que tiene una pluralidad de interfaces de comunicaciones, pero ninguna capacidad de movilidad (p.e., ningún software de movilidad, firmware, etc.). Más concretamente, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede ser un dispositivo orientado al usuario móvil que se comunica con el servidor DHCP 124, p.e., a través de la primera red de acceso inalámbrica 110 y/o la segunda red de acceso inalámbrica 120. Por ejemplo, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede ser un teléfono celular, un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA) o cualquier otro dispositivo inalámbrico. Como alternativa, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede ser un dispositivo de comunicaciones fijo, tal como un ordenador de sobremesa o un decodificador, que puede conectarse al primer encaminador AR 112, al segundo encaminador AR 122 y/o al encaminador de borde 130 utilizando la tecnología inalámbrica.

25 El primer encaminador AR 112 y el segundo encaminador AR 122 pueden ser cualesquiera dispositivos o componentes configurados para gestionar flujos para el concentrador de conexión multi-operadores 102, p.e., basado en el protocolo de IPv6. Los flujos pueden ser flujos de IPv6, enviados a cualquier red de acceso inalámbrica en donde el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede establecer una interfaz activa. Los flujos pueden corresponder a servicios

proporcionados al concentrador de conexión multi-operadores 102 por la red 140 y/o otras redes externas. A modo de ejemplo, el primer encaminador AR 112 y/o el segundo encaminador AR 122 pueden gestionar un flujo entre el concentrador de conexión multi-operadores 102 y la red 140. El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede seleccionar entre el primer encaminador AR 112 y el segundo encaminador AR 122 para gestionar el flujo en función de una tabla de encaminamiento/reglas por defecto en el concentrador de conexión multi-operadores 102. En una forma de realización específica, el servidor DHCP 124 puede enviar un mensaje al concentrador de conexión multi-operadores 102 con información del encaminador para la tabla de encaminamientos/reglas en el concentrador de conexión multi-operadores 102. En una forma de realización, el primer encaminador AR 112 y el segundo encaminador AR 122 no soportan el protocolo de Internet móvil (MIP) ni el protocolo IP móvil proxy (PMIP).

El encaminador de borde 130 puede ser cualquier dispositivo o componente que proporcione conectividad y/o acceso externo al concentrador de conexión multi-operadores 102 a través de la primera red inalámbrica 110 y/o la segunda red inalámbrica 120. El encaminador de borde 130 puede estar configurado para soportar el protocolo de IPv6. El encaminador de borde 130 puede reenviar, además, uno o más flujos al concentrador de conexión multi-operadores 102 a través de cualquiera de entre el primer encaminador AR 112 y el segundo encaminador AR 122 que puedan tener una interfaz activa con el concentrador de conexión multi-operadores 102. En una forma de realización, el encaminador de borde 130 no soporta el protocolo de Internet móvil (MIP) o el protocolo IP móvil proxy (PMIP).

La red 140 puede ser cualquier red que proporcione servicios al concentrador de conexión multi-operadores 102 a través de la primera red de acceso inalámbrica 110 y/o la segunda red de acceso inalámbrica 120. A modo de ejemplo, la red 140 puede ser un Proveedor de Servicios de Internet (ISP), un proveedor de servicios de red (NSP), un proveedor de servicios de aplicación (ASP) o una de sus combinaciones. Los servicios pueden proporcionarse al concentrador de conexión multi-operadores 102 en la forma de flujos, tales como flujos de IPv6. Los flujos pueden comprender datos, texto, voz, vídeo y/o cualesquiera otros servicios. Los flujos pueden recibirse desde el encaminador de borde 130, AR1 112, AR2 122 y/o la red 140 mediante varias interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores 102.

El servidor DHCP 124 puede ser cualquier dispositivo o componente configurado para proporcionar información de configuración de interfaz al concentrador de conexión multi-operadores 102. El servidor DHCP 124 puede estar co-localizado con otro servidor, tal como la Función de Selección y Descubrimiento de Red de Acceso definida en el documento 23.402 de 3GPP o puede ser un servidor autónomo. El servidor DHCP 124 puede configurarse para la comunicación utilizando normas establecidas en IETF RFC 2131 para IPv4 y RFC 3315 para IPv6. El servidor DHCP 124 puede configurarse para asignar direcciones de IP y otros datos de configuración a clientes que están conectados a una red, p.e., primera red de acceso inalámbrica 110 y segunda red de acceso inalámbrica 120.

En una forma de realización, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede acceder a la primera red de acceso inalámbrica 110, que puede ser una red de LTE y establecer una primera interfaz con la primera red de acceso inalámbrica 110. El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede entrar en contacto con el servidor DHCP 124 y enviar un mensaje de demanda de DHCP que incluya una opción de MHRPE. El servidor DHCP 124 puede dar respuesta con un mensaje de confirmación de DHCP que incluya una opción MHRPE. La opción MHRPE, en el mensaje de confirmación de DHCP, puede incluir rutas por defecto en función de los tipos de flujo y/o interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores 102. Los tipos de flujo pueden corresponder a una pluralidad de servicios disponibles a través del encaminador de borde 130. Los servicios pueden comprender una llamada de voz sobre IP (VoIP), un programa de televisión de IP (IPTV), un fichero o una descarga punto a punto (p2p) o sus combinaciones. Posteriormente, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede seleccionar una interfaz para recibir el flujo basado en el tipo de flujo y las entradas en la tabla de encaminamientos del concentrador de conexión multi-operadores 102. En consecuencia, el concentrador de conexión multi-operadores 102 puede recibir al menos algunos de los servicios a través de la primera red de acceso inalámbrica 110.

En algunos casos, puede ser deseable para el concentrador de conexión multi-operadores 102 establecer una segunda interfaz con la segunda red de acceso inalámbrica 120 para recibir al menos parte de los servicios. A modo de ejemplo, el programa de IPTV y/o la descarga de ficheros pueden recibirse a través de la segunda red inalámbrica 120 con mejoras en la disponibilidad de ancho de banda y/o coste reducido, en comparación con la primera red de acceso inalámbrica 110. De este modo, puede ser deseable recibir algunos servicios a través de la primera red inalámbrica 110 y otros servicios a través de la segunda red inalámbrica 120. El concentrador de conexión multi-operadores 102 puede conectarse a la segunda red de acceso inalámbrica 120 sobre la base de la tabla de encaminamientos del concentrador de conexión multi-operadores 102 y del tipo de flujo deseado.

La Figura 2 ilustra una forma de realización de un diagrama de protocolos de un método de configuración de concentrador 200, que puede utilizarse para identificar rutas por defecto para un concentrador de conexión de multi-operadores a la conexión a una red de acceso inalámbrica. Un concentrador de conexión multi-operadores puede difundir un mensaje de solicitud de DHCP 210 a través de la red de acceso inalámbrica según se describe en la norma IETF RFC 3315. En respuesta a la recepción del mensaje de solicitud DHCP 210, un servidor DHCP puede dar respuesta con un mensaje de anuncio de DHCP 220. Uno o más servidores DHCP pueden recibir el mensaje de solicitud de DHCP 210 y puede dar respuesta al concentrador de conexión multi-operadores con un mensaje de anuncio de DHCP 220. El concentrador de conexión multi-operadores puede seleccionar uno de los servidores DHCP al que enviar un mensaje de demanda de DHCP 230 sobre la base de los mensajes de anuncio de DHCP 220 recibidos por el

concentrador de conexión multi-operadores. El concentrador de conexión multi-operadores puede seleccionar solamente un servidor DHCP para recibir el mensaje de demanda de DHCP 230. El mensaje de demanda DHCP 230 puede contener una opción de MHRPE, que se describe, en detalle, a continuación. La opción de MHRPE puede comprender sub-opciones, p.e., una sub-opción de información de interfaz. La sub-opción de información de interfaz puede contener información respecto a cada una de las interfaces disponibles en el concentrador de conexión multi-operadores, p.e., WIFI, HSPA, LTE, WIMAX y/o BLUETOOTH. En respuesta a la recepción del mensaje de demanda de DHCP 230, el servidor DHCP puede transmitir un mensaje de respuesta de DHCP 240. El mensaje de respuesta de DHCP 240 puede comprender una opción de MHRPE, que puede comprender sub-opciones. Las sub-opciones pueden describir encaminadores por defecto para tipos de flujos específicos. El concentrador de conexión multi-operadores puede actualizar su tabla de encaminamientos/reglas en función de las sub-opciones en la opción de MHRPE de la confirmación de DHCP y proseguir con las comunicaciones normales. Además, IETF RFC 4191 da a conocer anuncios de encaminadores, pero está limitada a solamente establecer información de ruta y no proporciona gran parte de las características aquí descritas. En una forma de realización, la configuración basada en RFC 4191, con la utilización de anuncios de encaminadores, se puede utilizar en conjunción con los conceptos aquí descritos.

La Figura 3 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una opción de MHRPE 300. La opción de MHRPE 300 puede contener un código de opción 310, una longitud de opción 320, un código de sub-opción 330, una longitud de sub-opción 340, un contenido de sub-opción 350, un identificador de reglas (PID) 360, un campo reservado 370, una duración útil preferida 380 y una duración útil válida 390, que puede disponerse según se ilustra en la Figura 3. El código de opción 310 puede ser un código alfanumérico, tal como OPTION_MHRPE, asignado por la autoridad de asignación de números en Internet (IANA) que puede identificar, de forma unívoca, la opción de MHRPE 300. La longitud de opción 320 puede indicar la suma de las longitudes de todas las sub-opciones más cuatro octetos (bytes). El código de sub-opción 330 puede ser un código para identificar una sub-opción particular utilizada dentro del contenido de la sub-opción 350. Los códigos de sub-opción 330 se describen con mayor detalle a continuación. El valor de los códigos de sub-opción 330 puede asignarse por la autoridad IANA. La longitud de sub-opción 340 puede indicar la longitud total de la sub-opción particular. El contenido de sub-opción 350 puede comprender cualquiera de las sub-opciones descritas a continuación o cualesquiera otras sub-opciones conocidas. El PID 360 puede ser un número entero sin signo utilizado como el identificador para la regla en la opción de MHRPE 300. El campo reservado 370 puede reservarse para otros fines y puede establecerse en cero por el remitente e ignorarse por el destinatario. La duración útil preferida 380 puede ser una duración útil deseada de las opciones de MHRPE definidas en segundos y se puede establecer por el concentrador de conexión multi-operadores. La duración útil válida 390 puede ser la duración útil real asignada a las opciones de MHRPE definidas en segundos y puede establecerse por el servidor DHCP. El servidor DHCP puede considerar la duración útil preferida 380 cuando establece la duración útil válida 390. En una forma de realización, el código de opción 310, la longitud de opción 320, el código de sub-opción 330 y la longitud de sub-opción 340 puede ser cada una de aproximadamente 16 bits de longitud, puede variar la longitud del contenido de la sub-opción 350, el PID 360 puede tener una longitud aproximada de 8 bits, el campo reservado 370 puede tener una longitud aproximada de 24 bits y la duración útil preferida 380 y la duración útil válida 390 puede ser cada una de una longitud aproximada de 32 bits.

En una forma de realización, la opción de MHRPE 300 puede contenerse en un mensaje de demanda de DHCPv6 enviado por un concentrador de conexión multi-operadores. El concentrador de conexión multi-operadores puede incluir información sobre cada una de sus interfaces en el contenido de sub-opción 350. El servidor DHCP puede incluir una opción de MHRPE 300 en un mensaje de respuesta de DHCPv6. La opción de MHRPE 300 en el mensaje de respuesta de DHCPv6 puede incluir sub-opciones con información sobre descripciones de flujos, QoS, prefijos de ruta de flujos y direcciones de encaminador IPv6 correspondientes a las interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores definido en el mensaje de demanda de DHCPv6 enviado por el concentrador de conexión multi-operadores. El concentrador de conexión multi-operadores puede actualizar su tabla de encaminamientos/reglas en función de la opción de MHRPE 300 contenida en el mensaje de respuesta de DHCP.

En otra forma de realización, el concentrador de conexión multi-operadores (p.e., el cliente DHCP) puede incluir la opción de MHRPE 300 en una opción de demanda de opción (definida en IETF RFC 3315) en el mensaje de demanda de DHCPv6. En tal caso, el servidor DHCP puede incluir la opción de MHRPE 300 y la información de encaminamiento en otra opción de demanda de opción en el mensaje de respuesta de DHCPv6 correspondiente. La opción de demanda de opción que comprende la opción de MHRPE 300 puede incluirse también en la solicitud de DHCP y los mensajes de anuncio de DHCP. Además, la opción puede contener una lista de reglas de encaminamiento, cada una de las cuales puede contener la descripción del flujo y la ruta a aplicar cuando el datagrama a reenviar está en el proceso de coincidencia.

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de información de interfaz 400. La sub-opción de información de interfaz 400 puede comprender un código de sub-opción 410, una longitud de sub-opción 420, un tipo de tecnología de acceso (ATT) 430, una longitud 440 y una dirección de capa de enlace 450, que puede disponerse según se ilustra en la Figura 4. El código de sub-opción 410 puede ser un código alfanumérico, tal como SUB_OPTION_INTERFACE_INFO, asignado por IANA que puede identificar, de forma única, la sub-opción de información de interfaz 400. El código de sub-opción 410 puede corresponder al código de sub-opción 330. La longitud de sub-opción 420 puede indicar la longitud de la sub-opción de información de interfaz 400. La longitud de sub-opción 420 puede corresponder a la longitud de sub-opción 340. La tecnología de acceso ATT 430 puede especificar la

tecnología de acceso utilizada por la interfaz, p.e., WIFI, HSPA, LTE, WIMAX o BLUETOOTH. Los valores de la ATT 430 pueden seleccionarse a partir de los valores del tipo de opción de tecnología de acceso definidos por IANA y descritos en IETF RFC 5213. La longitud 440 puede indicar la longitud en bytes de la dirección de capa de enlace 450. La dirección de capa de enlace 450 puede ser la dirección de MAC de la interfaz para interfaces IEEE, por ejemplo, Ethernet o Wi-Fi, una identidad internacional de abonado móvil (IMSI) para una interfaz de la tercera generación (3G) o algún otro identificador en función de la interfaz. En una forma de realización, el código de sub-opción 410 y la longitud de sub-opción 420 pueden ser cada una de aproximadamente 16 bits de longitud, la ATT 430 y la longitud 440 pueden ser cada una de aproximadamente 8 bits de longitud y la dirección de capa de enlace 450 puede tener una longitud aproximada de 80 bits o puede variar en su longitud.

La Figura 5 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de descripción de flujo 500. La sub-opción de descripción de flujo 500 puede comprender un código de sub-opción 510, una longitud de sub-opción 520, un tipo de descripción de flujo (FD) 530, una longitud de FD 540 y una descripción de flujo 550, que puede disponerse según se ilustra en la Figura 5. El código de sub-opción 510 puede ser un código alfanumérico, tal como SUB_OPTION_FLOW_DESC, asignado por IANA que puede identificar, de forma única, la sub-opción de descripción de flujo 500. El código de sub-opción 510 puede corresponder al código de sub-opción 330. La longitud de sub-opción 520 puede indicar la longitud de la sub-opción de descripción de flujo 500. La longitud de sub-opción 520 puede corresponder a la longitud de sub-opción 340. El tipo FD 530 puede describir el tipo de descripción de flujo. A modo de ejemplo, un tipo de FD 530 de 1 (uno) puede indicar una descripción de flujo binario y un tipo de FD 530 de 2 (dos) puede indicar una descripción de flujo de texto. El tipo de FD de 0 (cero) puede reservarse para uso futuro. La longitud de FD 540 puede indicar la longitud de la descripción de flujo 550 en bytes. La descripción de flujo 550 puede contener una descripción de un flujo. La descripción de flujo 550 puede estar en texto o en representación binaria dependiendo del valor del tipo de FD 530. Las descripciones de flujo binarias pueden encontrarse en el documento provisional de IETF draft-ietf-mext-binary-ts. La longitud de la descripción de flujo 550 puede ser aproximadamente igual al valor de la longitud de FD 540. Más de una descripción de flujo puede incluirse en la opción de MHRPE 300. La interfaz preferida para el flujo descrito en la sub-opción de descripción de flujo 500 puede describirse en la sub-opción de información de interfaz 400. En una forma de realización, el código de sub-opción 510 y la longitud de sub-opción 520 puede ser cada una de aproximadamente 16 bits, el tipo de FD 530 y la longitud de FD 540 pueden ser cada una de una longitud aproximada de 8 bits y la longitud de la descripción de flujo 550 puede variar en su magnitud.

La Figura 6 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de información de QoS 600, que puede estar dispuesta según se ilustra en la Figura 6. La sub-opción de QoS 600 puede comprender un código de sub-opción 610, una longitud de sub-opción 620, un código de información de QoS 630, un subcódigo de información de QoS 640 y un valor de información de QoS 650. El código de sub-opción 610 puede ser un código alfanumérico, tal como SUB_OPTION_QOS_INFO, asignado por IANA que puede identificar, de forma única, la sub-opción de información de QoS 600. El código de sub-opción 610 puede corresponder al código de sub-opción 330. La longitud de sub-opción 620 puede indicar la longitud de la sub-opción de información de QoS 600. La longitud de sub-opción 620 puede corresponder a la longitud de sub-opción 340. El código de información de QoS 630 puede identificar el tipo de la información de QoS. Por ejemplo, un código de información de QoS 630 de 1 (uno) puede indicar una tasa de paquetes, un código de información de QoS 630 de 2 (dos) puede indicar una métrica de retardo unidireccional y un código de información de QoS 630 de 3 (tres) puede indicar una variación de retardo interpaquetes. Un código de información de QoS 630 de 0 (cero) puede reservarse para uso futuro.

El sub-código de información de QoS 640 puede identificar el subtipo de la información de QoS. A modo de ejemplo, un subcódigo de información de QoS 640 de 1 (uno) puede indicar una tasa reservada, un subcódigo de información de QoS 640 de 2 (dos) puede indicar una tasa disponible, un subcódigo de información de QoS 640 de 3 (tres) puede indicar una tasa de pérdidas, un subcódigo de información de QoS 640 de 4 (cuatro) puede indicar un retardo mínimo unidireccional, un subcódigo de información de QoS 640 de 5 (cinco) puede indicar una tasa de retardo unidireccional máxima y un subcódigo de información de QoS 640 de 6 (seis) puede indicar un retardo medio unidireccional. Un sub-código de información de QoS 640 de 0 (cero) puede indicar que no existe ningún subtipo definido. El valor de información de QoS 650 puede indicar el valor de la información de QoS, p.e., 150 kilobits por segundo (kbps) o 400 kbps. Las unidades del valor de información de QoS 650 pueden depender del valor del código de información de QoS 630. La información de QoS puede seleccionarse en función del tipo de flujo y/o del tipo de interfaz, p.e., 150 kbps para los flujos de señales de vídeo en una interfaz de LTE y de 400 kbps para flujos de vídeo en una interfaz de Wi-Fi. En una forma de realización, el código de sub-opción 610, la longitud de sub-opción 620, el código de información de QoS 630 y el sub-código de información de QoS 640 pueden tener cada uno una longitud aproximada de 16 bits y el valor de información de QoS 650 puede tener una longitud aproximada de 64 bits.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de prefijo de ruta de flujo 700. La sub-opción de prefijo de ruta de flujo 700 puede comprender un código de sub-opción 710, una longitud de sub-opción 720, una longitud de prefijo 730 y un prefijo de IPv6 740, que pueden disponerse según se ilustra en la Figura 7. El código de sub-opción 710 puede ser un código alfanumérico, tal como SUB_OPTION_FR_PREFIX, asignado por IANA, que puede identificar, de forma única, la sub-opción de prefijo de ruta de flujo 700. El código de sub-opción 710 puede corresponder al código de sub-opción 330. La longitud de sub-opción 720 puede indicar la longitud de la sub-opción de prefijo de ruta de flujo 700. La longitud de sub-opción 720 puede corresponder a la longitud de sub-opción 340. La longitud de prefijo 730 puede describir la longitud del prefijo de IPv6 740. EL prefijo de IPv6 740 puede identificar el prefijo

de destino de la ruta a través de las que se encaminará el flujo descrito en la sub-opción de descripción de flujo 500. El prefijo de IPv6 740 no puede superar la longitud identificada en la longitud del prefijo 730. En una forma de realización, el código de sub-opción 710 y la longitud de sub-opción 720 pueden tener cada uno una longitud aproximada de 16 bits, la longitud del prefijo 730 puede tener una longitud aproximada de 8 bits y el prefijo de IPv6 740 puede tener una longitud variable.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una forma de realización de una sub-opción de dirección de encaminador 800. La sub-opción de dirección de encaminador 800 puede comprender un código de sub-opción 810, una longitud de sub-opción 820, una dirección de encaminador de IPv6 830, una longitud de prefijo 840 y un campo reservado 850, que puede disponerse según se ilustra en la Figura 8. El código de sub-opción 810 puede ser un código alfanumérico, tal como SUB_OPTION_ROUTER_ADDRESS, asignado por IANA, que puede identificar, de forma única, la sub-opción de dirección de encaminador 800. El código de sub-opción 810 puede corresponder al código de sub-opción 330. La longitud de sub-opción 820 puede indicar la longitud de la sub-opción de dirección de encaminador 800. La longitud de sub-opción 820 puede corresponder a la longitud de sub-opción 340. La dirección de encaminador de IPv6 830 puede identificar la dirección de encaminador por defecto para una ruta. La longitud de prefijo 840 puede identificar la longitud del prefijo del campo de dirección de encaminador IPv6. El campo reservado 850 puede reservarse para otros fines y puede establecerse a cero por el remitente e ignorarse por el destinatario. En una forma de realización, el código de sub-opción 810 y la longitud de sub-opción 820 pueden tener una longitud aproximada de 16 bits cada uno, la dirección del encaminador IPv6 830 puede tener una longitud aproximada de 128 bits, la longitud del prefijo 840 puede tener una longitud aproximada de 8 bits y el campo reservado 850 puede tener una longitud aproximada de 24 bits. Una opción de MHRPE 300 puede comprender una pluralidad de sub-opciones de direcciones de encaminadores 800. La primera sub-opción de dirección de encaminador 800 listada en la opción de MHRPE 300 puede identificarse como el encaminador primario para la ruta. La combinación de la sub-opción de prefijo de ruta de flujo 700 y la sub-opción de dirección de encaminador 800 puede identificar una ruta.

La Figura 9 es un diagrama esquemático de una forma de realización de un método 900 para configurar concentradores con múltiples interfaces. El método 900 puede ponerse en práctica en un servidor DHCP. El método 900 puede comenzar en el bloque 910 recibiendo un mensaje de demanda de DHCP que comprende una opción de MHRPE. El mensaje de demanda de DHCP puede enviarse por un concentrador de conexión multi-operadores u otro dispositivo al incorporarse a una red. El concentrador de conexión multi-operadores u otro dispositivo pueden incluir sub-opciones de información de interfaz en la opción de MHRPE que describe cada una de las interfaces disponibles en el concentrador de conexión multi-operadores u otro dispositivo. En el bloque 920, la información de ruta por defecto puede seleccionarse en función de las interfaces descritas en la opción de MHRPE. En el bloque 930, un mensaje de respuesta de DHCP, que comprende, una opción de MHRPE, puede enviarse al concentrador de conexión multi-operadores. La opción de MHRPE, en el mensaje de respuesta de DHCP, puede comprender una pluralidad de sub-opciones para su uso en la definición de ruta por defecto para flujos e interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores u otro dispositivo.

Los componentes de la red anteriormente descritos se pueden poner en práctica en cualquier componente de red de uso general, tal como un ordenador o un componente de red con capacidad de procesamiento, recursos de memoria y capacidad de gestión de redes suficientes para gestionar la carga de trabajo necesaria colocada sobre dicho componente. La Figura 10 ilustra un componente de red de uso general típico 1000, adecuado para poner en práctica una o más formas de realización de los componentes aquí dados a conocer. El componente de la red 1000 incluye un procesador 1002 (que puede referirse como una unidad central de proceso o CPU) que está en comunicación con dispositivos de memoria que incluyen almacenamiento secundario 1004, memoria de lectura solamente (ROM) 1006, memoria de acceso aleatorio (RAM) 1008, dispositivos de entrada/salida (I/O) 1010 y dispositivos de conectividad de red 1012. El procesador 1002 puede ponerse en práctica como uno o más circuitos integrados de la unidad CPU o pueden ser parte de uno o más circuitos integrados específicos de las aplicaciones (ASICs).

El almacenamiento secundario 1004 suele estar constituido por una o más unidades de disco o unidades de cinta y se utiliza para la memorización no volátil de datos y como un dispositivo de memorización de datos de sobreflujo si la memoria RAM 1008 no es suficientemente grande para retener todos los datos de trabajo. El almacenamiento secundario 1004 puede utilizarse para memorizar programas que se cargan en memoria RAM 1008 cuando se seleccionan dichos programas para su ejecución. La memoria ROM 1006 se utiliza para memorizar instrucciones y quizás datos que son objeto de lectura durante la ejecución del programa. La memoria ROM 1006 es un dispositivo de memoria no volátil que suele tener una capacidad de memoria pequeña en relación con la mayor capacidad de memoria del almacenamiento secundario 1004. La memoria RAM 1008 se utiliza para memorizar datos volátiles y quizás para memorizar instrucciones. El acceso a las memorias ROM 1006 y RAM 1008 suele ser más rápido que al almacenamiento secundario 1004.

Al menos una forma de realización se da a conocer y los expertos en esta materia entenderán que se pueden realizar variaciones, combinaciones y/o modificaciones de las formas de realización y/o de las características de las formas de realización dentro del alcance de protección de la idea inventiva. Formas de realización alternativas que resultan de la combinación, integración y/o omisión de características de las formas de realización están también dentro del alcance de protección de la idea inventiva. En donde se indican expresamente limitaciones o márgenes numéricos, dichas limitaciones o márgenes numéricos expresos deben entenderse que incluyen márgenes iterativos o limitaciones de magnitud similar que caen dentro de las limitaciones o márgenes expresamente establecidos (p.e., desde

aproximadamente 1 a aproximadamente 10 incluye 2, 3, 4, etc.; mayor que 0,10 incluye 0,11, 0,12, 0,13, etc.). A modo de ejemplo, cuando un margen numérico con un límite inferior R_1 y un límite superior R_u se da a conocer, cualquier número que caiga dentro del margen se da a conocer concretamente. En particular, los siguientes números dentro del margen se dan a conocer concretamente: $R = R_1 + k * (R_u - R_1)$, en donde k es una variable que varía desde 1 por ciento al 100 por ciento con un incremento del 1 por ciento, esto es, k es 1 por ciento, 2 por ciento, 3 por ciento, 4 por ciento, 5 por ciento, ..., 50 por ciento, 51 por ciento, 52 por ciento, ..., 95 por ciento, 96 por ciento, 97 por ciento, 98 por ciento, 99 por ciento o 100 por ciento. Además, cualquier margen numérico definido por dos números R , según se definió anteriormente, es también concretamente dado a conocer. La utilización del término "opcionalmente" con respecto a cualquier elemento de una reivindicación significa que el elemento se requiere o, como alternativa, el elemento no se requiere, estando ambas alternativas dentro del alcance de protección de la reivindicación. La utilización de términos más amplios tales como comprende, incluye y teniendo, deben entenderse que proporcionan soporte para términos menos amplios tales como 'está constituido', 'consiste esencialmente en' y 'comprende sustancialmente'. En consecuencia, el alcance de protección no está limitado por la descripción anteriormente establecida sino que se define por las reivindicaciones que siguen, incluyendo ese alcance todos los equivalentes del contenido de las reivindicaciones. Todas y cada una de las reivindicaciones se incorporan como idea inventiva adicional a la especificación de la memoria descriptiva y las reivindicaciones son formas de realización de la presente invención. La discusión de una referencia en la invención no es una admisión respecto a la técnica anterior, en particular, cualquier referencia que tenga una fecha de publicación posterior a la fecha de prioridad de esta solicitud de patente.

Aunque varias formas de realización se han dado a conocer en la presente invención, deben entenderse que los sistemas y métodos dados a conocer podrían realizarse en muchas otras formas específicas sin desviarse por ello del alcance de protección de la presente invención. Las formas de realización, a modo de ejemplo, presentadas, han de considerarse como ilustrativas y no restrictivas y su intención no está limitada a los detalles aquí dados a conocer. A modo de ejemplo, los diversos elementos o componentes pueden combinarse o integrarse en otro sistema o se pueden omitir algunas características o no ponerse en práctica.

Además, técnicas, sistemas, subsistemas y métodos descritos e ilustrados en las diversas formas de realización como discretos o separados se pueden combinar o integrar con otros sistemas, módulos, técnicas o métodos sin desviarse por ello del alcance de protección de la presente invención. Otros elementos ilustrados o examinados como acoplados o directamente acoplados o en comunicación mutua pueden ser indirectamente acoplados o comunicarse a través de alguna interfaz, dispositivo o componente intermedio bien sea por medios eléctricos, mecánicos u otros medios. Otros cambios, sustituciones y modificaciones, a modo de ejemplo, son averiguables por un experto en esta materia y se pueden realizar sin desviarse por ello del alcance de protección aquí dado a conocer.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato concentrador (102) que comprende:

5 una pluralidad de interfaces de comunicación configuradas para transmitir un mensaje de demanda, según el protocolo de configuración dinámica de concentrador, DHCP, a un servidor DHCP, comprendiendo dicho mensaje de demanda DHCP una primera opción de entrada de regla de encaminamiento de conexión multi-operadores, MHRPE, que comprende una sub-opción de información de interfaz, comprendiendo dicha sub-opción de información de interfaz la información relativa a cada una de la pluralidad de interfaces de comunicación disponibles en el aparato concentrador (102) y configuradas para recibir un mensaje de respuesta DHCP que comprende información de encaminamiento para al menos una de entre la pluralidad de interfaces que proceden del servidor DHCP (124), en donde la información de encaminamiento comprende rutas, por defecto, en función de las interfaces de comunicación en el aparato concentrador (102) y

15 un procesador configurado para seleccionar una de entre la pluralidad de interfaces de comunicación con miras a la transmisión en función de la información de encaminamiento.

2. El aparato concentrador (102) según la reivindicación 1, en donde la pluralidad de interfaces comprende al menos dos interfaces entre una interfaz IEEE 802.11 Institute of Electrical and Electronics Engineers, una interfaz de acceso de paquetes de alta velocidad HSPA, una interfaz de evolución a largo plazo, LTE, una interfaz de interoperabilidad mundial para acceso en el dominio de las hiperfrecuencias WIMAX y una interfaz BLUETOOTH.

3. El aparato concentrador (102) según la reivindicación 1 o 2, en donde el mensaje de respuesta DHCP se recibe en respuesta a la conexión a una red.

4. El aparato concentrador (102) según la reivindicación 3, en donde la red no soporta el protocolo Internet móvil, MIP, o el IP móvil mandatario, PMIP.

5. El aparato concentrador (102) según la reivindicación 1, 2 o 3, en donde el procesador está configurado, además, para actualizar una tabla de encaminamiento/reglas en función de la información de encaminamiento.

6. Un servidor según el protocolo de configuración dinámica de concentrador, DHCP (124) que comprende al menos:

un procesador configurado para poner en práctica un método que comprende:

35 la recepción de un mensaje de demanda según el protocolo de configuración dinámica de concentrador, DHCP, que comprende una primera opción de entrada de regla de encaminamiento de conexión multi-operadores, MHRPE, procedente de un concentrador de conexión multi-operadores (102), en donde la primera opción de MHRPE comprende una sub-opción de información de interfaz, incluyendo la sub-opción de información de interfaz la información relativa a cada una de entre una pluralidad de interfaces disponibles en el concentrador de conexión multi-operadores (102);

la selección de información de ruta, por defecto, en función de la primera opción MHRPE y

45 la transmisión de un mensaje de respuesta DHCP al concentrador de conexión multi-operadores (102) que comprende una segunda opción MHRPE que incluye la información de ruta por defecto; en donde la información de ruta por defecto comprende rutas por defecto, en función de las interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores (102).

7. El servidor (124) según la reivindicación 6, en donde la primera opción MHRPE comprende una pluralidad de primeras sub-opciones y una vida útil preferida, comprendiendo las primeras sub-opciones una sub-opción de información de interfaz para cada interfaz en un nodo móvil y en donde la sub-opción de información de interfaz comprende una dirección de capa de enlace y un tipo de tecnología de acceso.

8. El servidor (124) según la reivindicación 7, en donde la segunda opción MHRPE comprende una pluralidad de segundas sub-opciones y una vida útil válida, comprendiendo las segundas sub-opciones una sub-opción de descripción de flujo que incluye un tipo de descripción de flujo y una descripción de flujo.

9. Un método que comprende:

60 la recepción de un mensaje de demanda según el protocolo de configuración dinámica de concentrador, DHCP, en un servidor DHCP (124), desde un concentrador de conexión multi-operadores (102), en donde el mensaje de demanda DHCP comprende una primera opción de entrada de regla de encaminamiento de conexión multi-operadores, MHRPE, que comprende una indicación de una cantidad de interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores (102), en donde la primera opción MHRPE comprende una sub-opción de información de interfaz, mientras que la sub-opción de información de interfaz comprende informaciones relativas a cada una de entre una pluralidad de interfaces disponibles en el concentrador de conexión multi-operadores (102) y

- 5 la transmisión, desde el servidor DHCP (124) hasta el concentrador de conexión multi-operadores (102), de un mensaje de respuesta DHCP que incluye una segunda opción MHRPE que comprende información de ruta por defecto, en donde la información de ruta por defecto comprende rutas por defecto en función de las interfaces en el concentrador de conexión multi-operadores (102); en donde el concentrador de conexión multi-operadores (102) selecciona una de entre la pluralidad de interfaces de comunicación con miras a la transmisión en función de la segunda opción MHRPE.
- 10 **10.** El método según la reivindicación 9, en donde la segunda opción MHRPE comprende una sub-opción de descripción de flujo que comprende un tipo de flujo y una interfaz preferida.
- 10 **11.** El método según la reivindicación 10, en donde la segunda opción MHRPE comprende, además, una sub-opción de prefijo de ruta de flujo que corresponde a la sub-opción de descripción de flujo.
- 15 **12.** El método según la reivindicación 11, en donde la segunda opción MHRPE comprende, además, una sub-opción de dirección de encaminador según el protocolo de Internet versión seis, IPv6, que comprende una dirección de encaminador por defecto.
- 15 **13.** El método según la reivindicación 12 que comprende, además:
- 20 la identificación de una ruta en función de la combinación de la sub-opción de prefijo de ruta de flujo y la sub-opción de dirección de encaminador IPv6.
- 25 **14.** El método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en donde el mensaje de demanda de DHCP comprende una primera opción de demanda de opción que incluye la primera opción MHRPE y en donde el mensaje de respuesta DHCP comprende una segunda opción de demanda de opción que incluye la segunda opción MHRPE.
- 25 **15.** El método según la reivindicación 14 que comprende, además:
- 30 la recepción de un mensaje de solicitud DHCP desde el concentrador de conexión multi-operadores, en donde el mensaje de demanda DHCP comprende una tercera opción de demanda de opción que incluye una tercera opción MHRPE y
- la transmisión de un mensaje de anuncio DHCP que comprende una cuarta opción de demanda de opción que incluye una cuarta opción MHRPE.

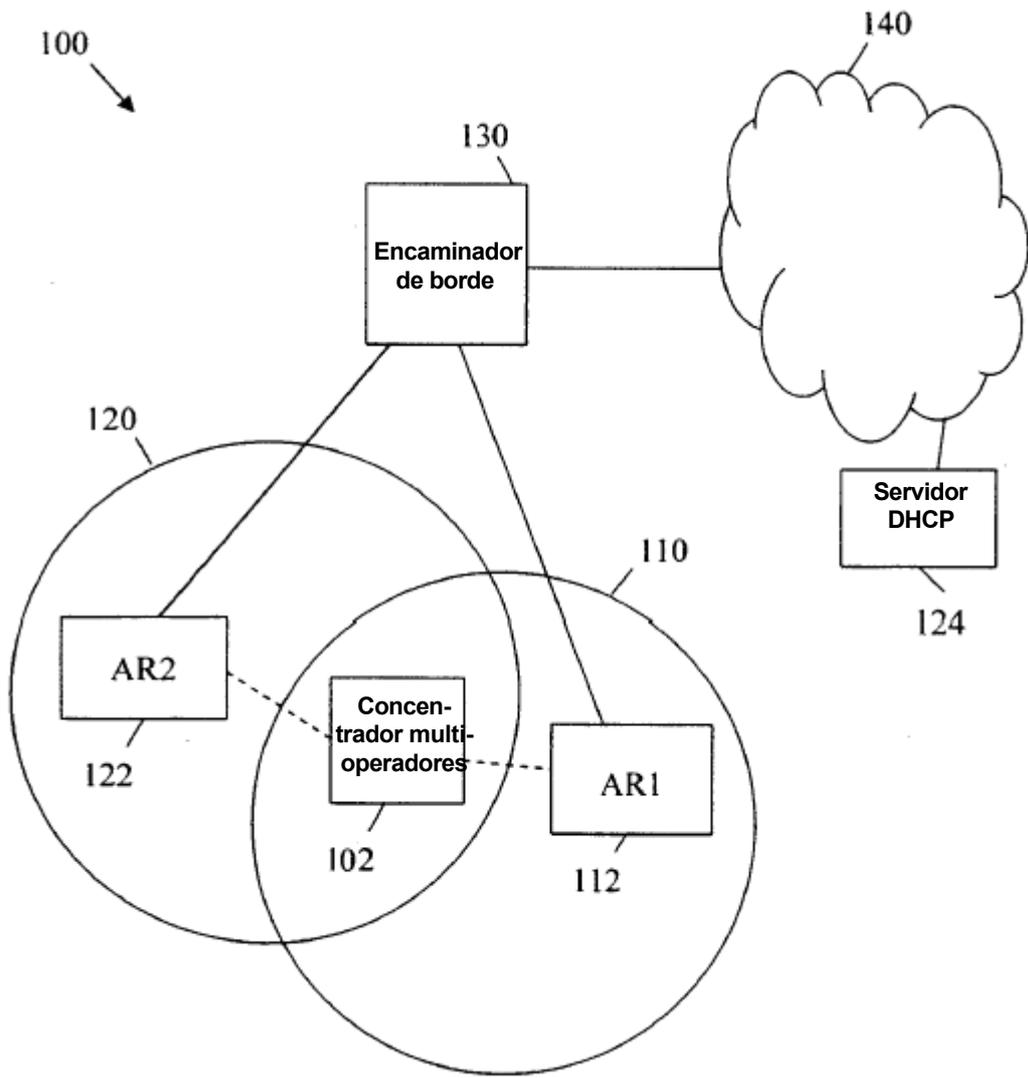


FIG. 1

200 ↘

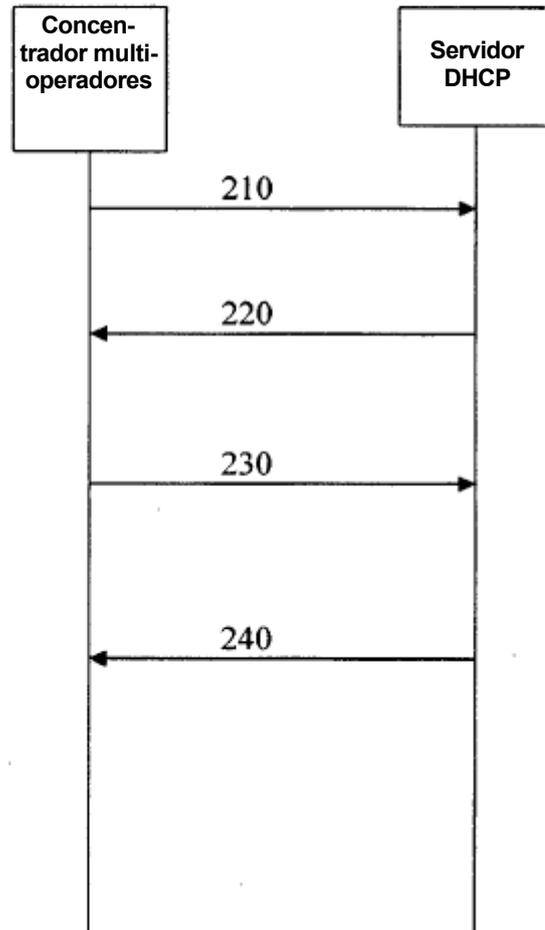


FIG. 2

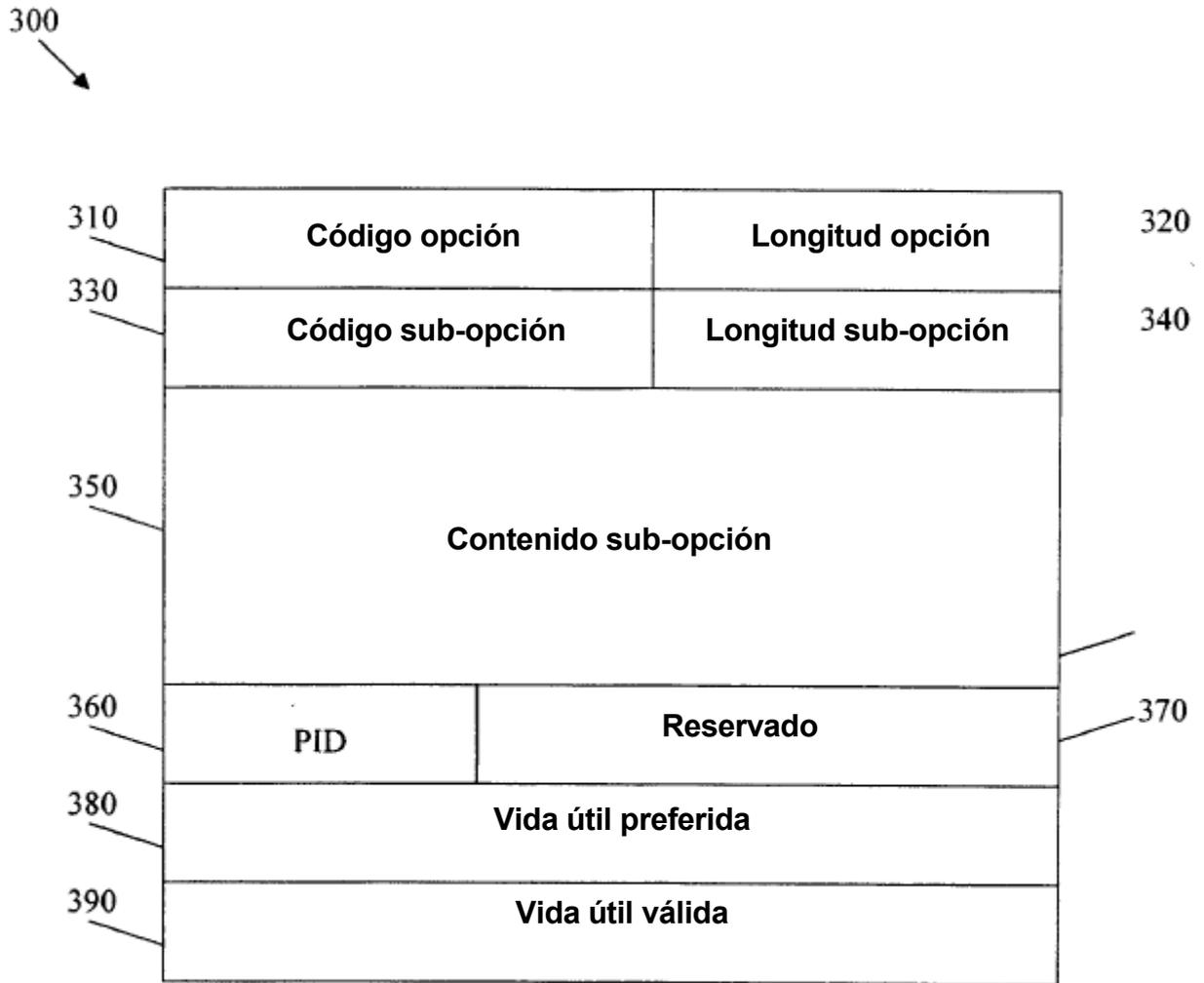


FIG. 3

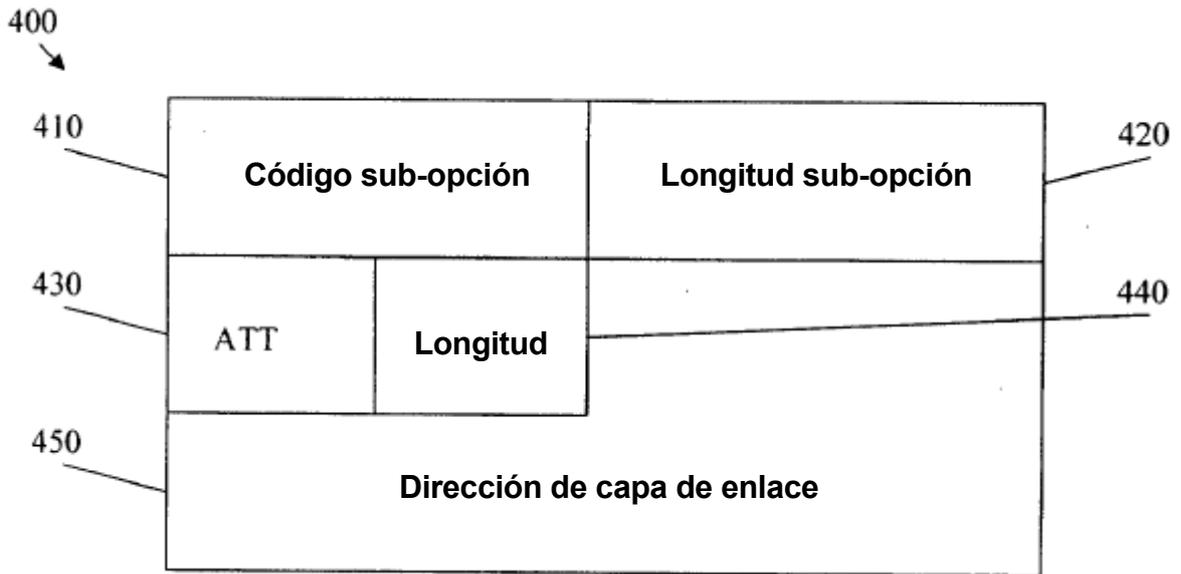


FIG. 4

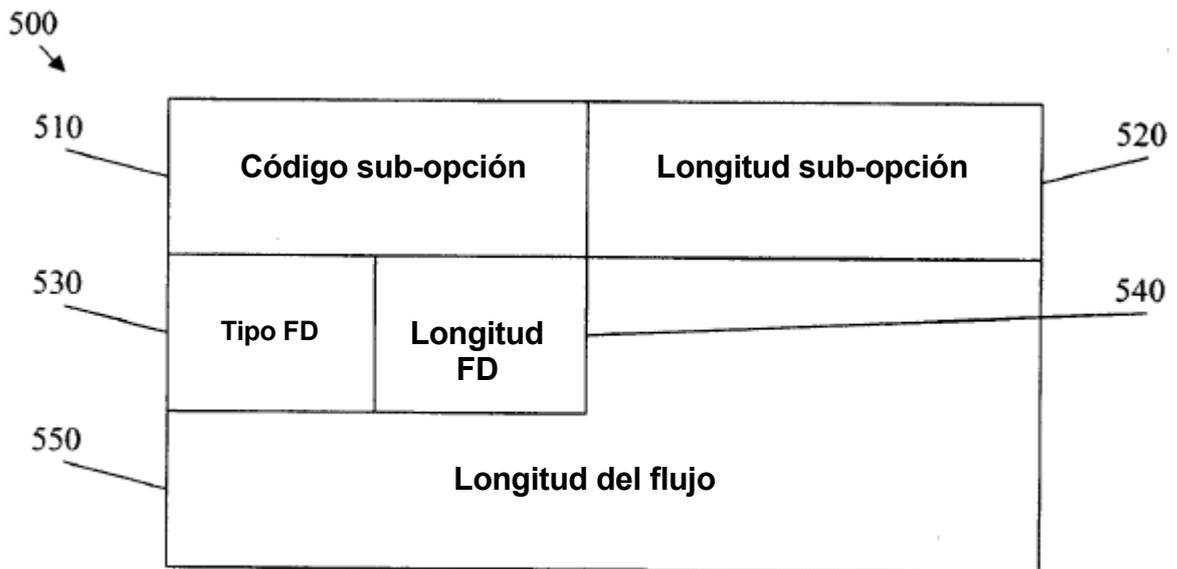


FIG. 5

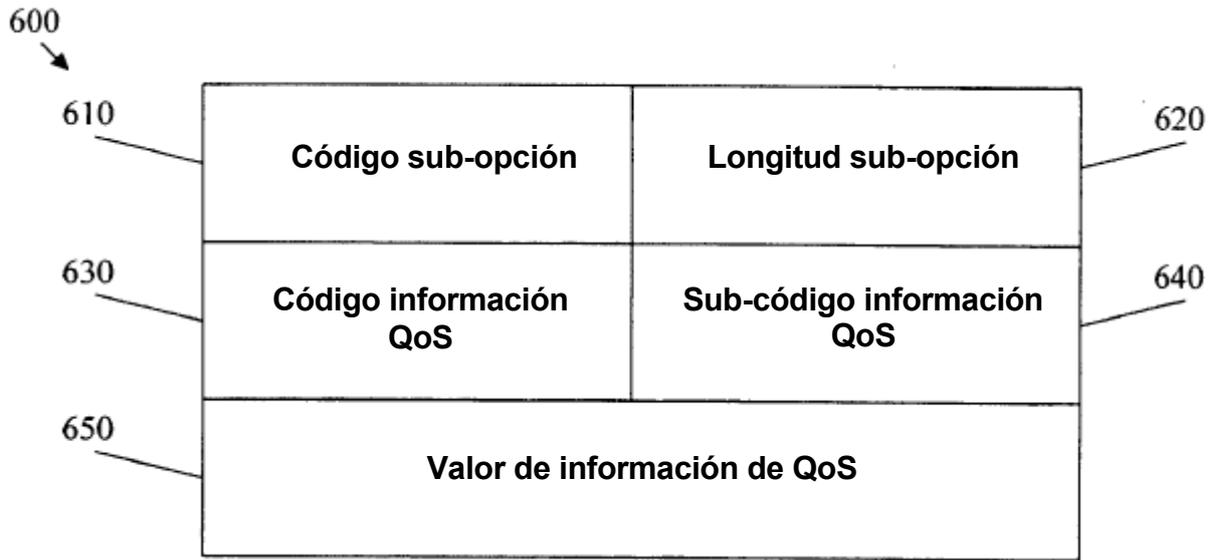


FIG. 6

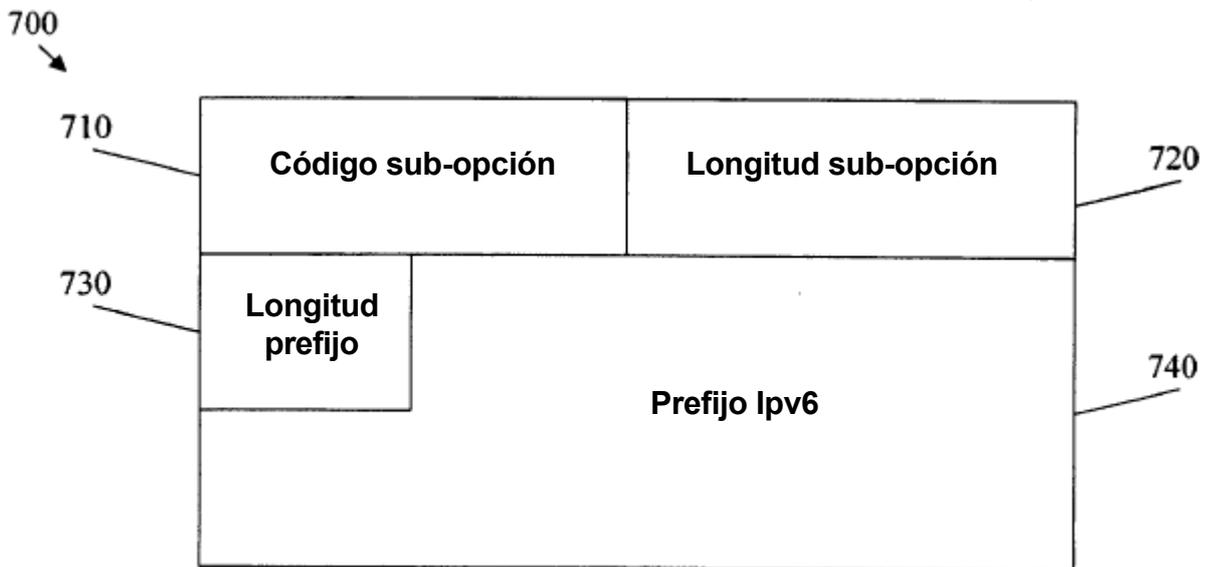


FIG. 7

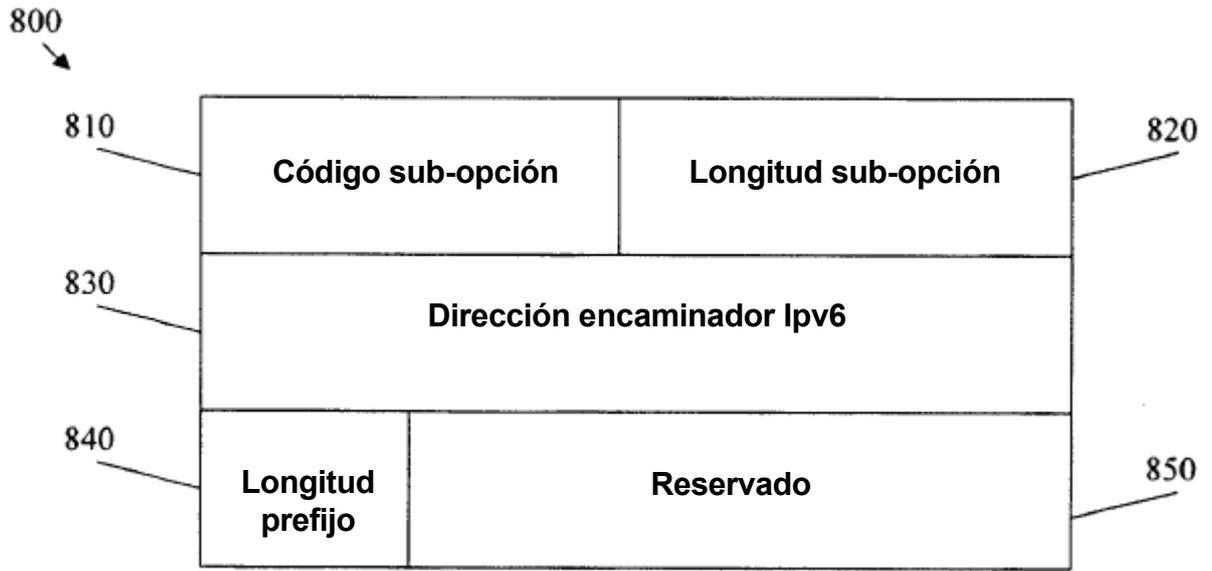


FIG. 8

900
↓

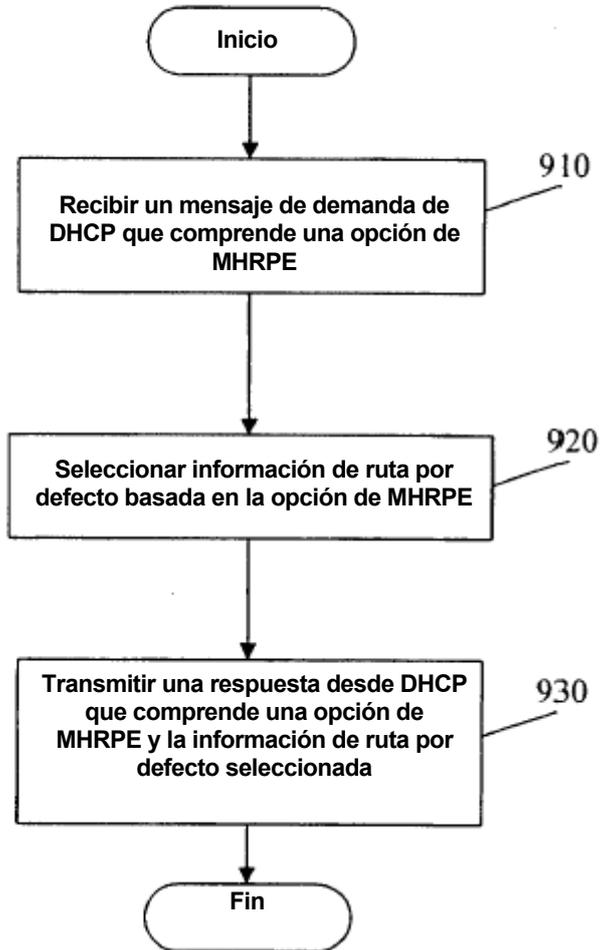


FIG. 9

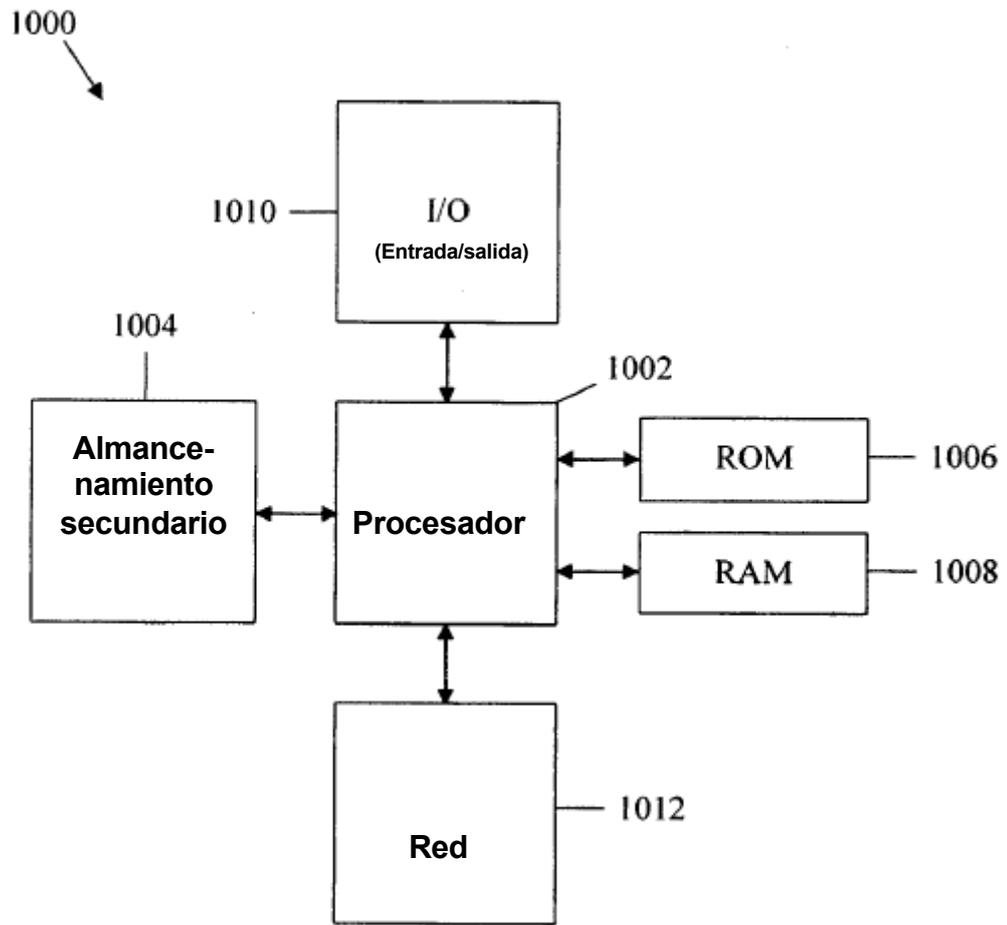


FIG. 10