

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 351**

51 Int. Cl.:

H04W 28/22 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2014** **PCT/GB2014/053705**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015** **WO15101769**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2014** **E 14816359 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.09.2018** **EP 3090593**

54 Título: **Método y punto de acceso inalámbrico correspondiente para ajustar la tasa de datos de usuarios secundarios**

30 Prioridad:

31.12.2013 EP 13250135

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

20.12.2018

73 Titular/es:

**BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC
LIMITED COMPANY (100.0%)**

**81 Newgate Street
London EC1A 7AJ, GB**

72 Inventor/es:

**TOWNEND, DAVID, PAUL;
RINGLAND, SIMON, PATRICK, ALEXANDER y
SCAHILL, FRANCIS, JAMES**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 694 351 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método y punto de acceso inalámbrico correspondiente para ajustar la tasa de datos de usuarios secundarios.

- 5 La presente invención se refiere al acceso inalámbrico a datos y, en particular, a un método y a un aparato para proporcionar acceso inalámbrico a por lo menos dos dispositivos de datos.

Introducción

- 10 En los últimos tiempos, los puntos de acceso inalámbrico se han convertido en medios populares para proporcionar conectividad de datos entre una red por cable y dispositivos inalámbricos móviles, típicamente de menor tamaño. Los puntos de acceso proporcionan redes inalámbricas que trabajan sobre un espectro de radiofrecuencia con una potencia de transmisión baja proporcionando, típicamente, un alcance de varios metros en torno al punto de acceso.

- 15 Es, también, bastante común en la actualidad, que los puntos de acceso soporten dos o más redes inalámbricas del mismo dispositivo. El uso de redes principales y secundarias permite una forma de control de acceso al proporcionar una red de invitados para visitantes o para proporcionar una función pública *hotspot*. Típicamente, la red secundaria tiene menor capacidad que la red principal, presentando, por ejemplo, un tope de ancho de banda sobre el uso de la conexión de banda ancha en el punto de acceso, en términos de límite de ancho de banda, de tiempo o de datos.

- 20 Aunque esta restricción de la capacidad está diseñada para evitar que la red secundaria tenga un impacto negativo sobre la calidad de experiencia para usuarios de la red principal, estas medidas no alivian los problemas que se generan debido a la compartición del espectro de radiocomunicaciones. La presente invención hace frente a estas cuestiones.

- 25 El documento US 20120314571 describe un sistema que gestiona la integración de una red inalámbrica privada de corto alcance en un dominio de movilidad/servicio con una calidad de servicio garantizada. Un servidor proporciona a dispositivos terminales inalámbricos, información de conexión que incluye por lo menos una de calidad de servicio (QoS) disponible, una indicación de los puntos de acceso, o una indicación de servicios proporcionados por uno o más puntos de acceso registrados en el servidor. El servidor mantiene información que especifica una calidad de servicio (QoS) mínima para primeros dispositivos inalámbricos autorizados para el acceso a la red privada, y reglas para garantizar el acceso a segundos dispositivos terminales inalámbricos autorizados para un acceso compartido a la red, para uno o más puntos de acceso registrados en el servidor.

- 30 El documento US 20060146709 describe un sistema para limitar las tasas de datos mínimas que se soportarán para una asociación con un punto de acceso, a, por ejemplo, tasas de datos que sean mayores que una velocidad soportada por una normativa de comunicaciones inalámbricas que se usa en la asociación, y para rechazar asociaciones que usan tasas de datos por debajo de la velocidad deseada, aun cuando, en caso contrario, dichas tasas de datos serían viables para la asociación.

Declaraciones de la invención

- 45 En uno de los aspectos, una forma de realización de la presente invención proporciona un método de funcionamiento de un dispositivo de punto de acceso inalámbrico según se expone en la reivindicación 1.

- En otro aspecto, una forma de realización de la presente invención proporciona un aparato según se expone en la reivindicación 7.

- 50 En un aspecto adicional, una forma de realización de la presente invención proporciona un sistema de redes inalámbricas según se expone en la reivindicación 13.

Figuras

- 55 La Figura 1 muestra esquemáticamente una red doméstica de ejemplo que tiene un punto de acceso de acuerdo con una primera forma de realización;

- 60 la Figura 2 muestra esquemáticamente una representación de la intensidad de la señal de red del enlace inalámbrico desde cada dispositivo al punto de acceso;

la Figura 3 muestra un diagrama de bloques de los componentes físicos del punto de acceso;

- la Figura 4 muestra esquemáticamente los componentes funcionales del punto de acceso; y

- 65 la Figura 5 es un diagrama de flujo del funcionamiento del punto de acceso.

Primera forma de realización

La Figura 1 muestra una casa 1 que contiene un punto de acceso inalámbrico 3 el cual proporciona acceso de datos para dispositivos locales a una Red de Área Extensa, tal como Internet, por medio de un enlace xDSL13. El punto de acceso inalámbrico 3 está configurado para generar una Red de Área Local Inalámbrica (WLAN), "doméstica", principal 5 y una WLAN secundaria, "de invitados", 7 de manera que los dispositivos se pueden conectar al punto de acceso inalámbrico 3.

Ambas redes inalámbricas 5, 7 se crean de acuerdo con los protocolos IEEE 802.11n WiFi en la banda de frecuencias de 2,4 Ghz. En esta forma de realización, la WLAN doméstica 5 es una red privada destinada a ser usada por una serie de dispositivos domésticos 9 y el acceso se restringe/protege usando el protocolo de acceso de cifrado Acceso Protegido WiFi 2 (WPA2) de manera que solamente los dispositivos domésticos 9 que tienen conocimiento de una clave maestra definida por el usuario pueden unirse a la WLAN doméstica 5. La red de invitados está destinada a usarse por parte de visitantes a la casa 1 y, por lo tanto, o bien es Abierta/no cifrada o bien se ha configurado para tener una contraseña diferente, más débil que la de la WLAN doméstica 5.

Para facilitar la explicación, la WLAN doméstica 5 y la WLAN de invitados 7 se muestran de manera que cubren dos zonas geográficas diferentes aunque, en realidad, la WLAN doméstica 5 y la WLAN de invitados 7 tienen alcances similares/solapados ya que emanan del mismo punto (el punto de acceso) en todas direcciones.

Tal como se muestra en la Figura 1, los dispositivos domésticos 9 se conectan a la WLAN doméstica 5 y un conjunto de dispositivos invitados 11 se conecta a la WLAN de invitados 7. Según la manera convencional, la WLAN doméstica 5 y la WLAN de invitados 7 tienen diferentes nombres de red (SSID) de manera que pueden ser diferenciadas por los usuarios, y el punto de acceso inalámbrico 3 controla el flujo de datos entre los diversos dispositivos, de tal manera que los dispositivos 9 conectados a la WLAN doméstica 5 pueden acceder a la WAN y a otros dispositivos 9 de la WLAN doméstica, mientras que los dispositivos de red de invitados 11 únicamente pueden acceder a la WAN. El punto de acceso está configurado de tal manera que los dispositivos de red doméstica 9 no pueden ver a ninguno de los dispositivos invitados 11, y los dispositivos de red de invitados 11 no pueden ver a ningún dispositivo 9 conectado a la WLAN doméstica 5.

Además, la cantidad de ancho de banda disponible para la red de invitados por medio de la conexión xDSL se restringe en la capa de red de la pila de protocolos de red, de manera que los dispositivos 9 de la red doméstica tienen prioridad, por ejemplo, si la conexión xDSL 13 tiene un ancho de banda de 24 Mbs, a la red de invitados secundaria se le asignará un ancho de banda máximo de 2 Mbs de entre los 24 Mbs.

En la WiFi 2,4 Ghz, hay solamente 13 canales utilizables y, en esta forma de realización, la WLAN doméstica 5 y la WLAN de invitados 7 están configuradas para usar el mismo canal inalámbrico ya que dos canales diferentes ocuparían más espectro y pueden provocar una interferencia adicional sobre redes inalámbricas vecinas.

No obstante, con esta configuración, solamente una de entre la WLAN doméstica 5 y la WLAN de invitados 7 puede transmitir datos a través del enlace de radiocomunicaciones en cualquier momento debido a la naturaleza del algoritmo contra colisiones denominado acceso múltiple con detección de portadora y prevención de colisiones (CSMA/CA) usado por dispositivos inalámbricos IEEE 802.11. Por lo tanto, aun cuando la WLAN de invitados 7 es la red de menor prioridad, cuando un dispositivo inalámbrico 11 está transmitiendo datos, un dispositivo doméstico 9 conectado a la red doméstica 5 no puede interrumpir la transmisión hasta que el dispositivo invitado 11 haya finalizado la transmisión de sus datos o se haya producido la expiración de una ventana de transmisión. El dispositivo doméstico debe escuchar repetidamente el canal en busca de actividad hasta que el dispositivo invitado 11 haya acabado su transmisión y el canal WiFi esté despejado.

Además, la intensidad de la señal y la calidad del enlace entre un punto de acceso 3 y un dispositivo inalámbrico se reducen con la distancia y, por lo tanto, por robustez, la velocidad de transferencia de datos entre el cliente y el punto de acceso también se reducirá. La velocidad de transferencia de datos máximas se cuantifica en varias bandas de velocidad soportable. Por ejemplo, 1 Mbps, 2 Mbps, 5 Mbs, 11 Mbs, 22 Mbps, 42 Mbs, 54 Mbs y 72 Mbps. Aunque el 802.11n tiene capacidad de tasas de datos mucho mayores, para facilitar la explicación, la primera forma de realización describirá solamente un número limitado de tasas de datos. El punto de acceso 3 puede anunciar qué velocidades se soportan, y los dispositivos seleccionan una velocidad basándose en una medición de la intensidad de su propia señal.

Por lo tanto, el retardo en la transmisión para dispositivos domésticos 7 se incrementa si el dispositivo invitado 11 está situado físicamente en un borde del alcance de red de la WLAN de invitados 7 y, por lo tanto, debe transmitir con una tasa de datos baja.

En esta forma de realización, el punto de acceso inalámbrico 3 es apto para soportar tasas de datos entre 1 Mbps y 54 Mbps tanto para la WLAN doméstica 5 como para la WLAN de invitados 7, y los dispositivos

domésticos 9 y los dispositivos invitados 11 están configurados para seleccionar una de las tasas de datos soportadas sobre la base de la intensidad de la señal con el punto de acceso inalámbrico 3.

La Figura 2 muestra una representación de tasas de datos usadas por los dispositivos domésticos 9 y los dispositivos invitados 11 que están conectados al punto de acceso 1 mostrado en la Figura 1. En general, los dispositivos domésticos 9 están situados más cerca del punto de acceso inalámbrico 3 y tienen una conexión con calidad alta del enlace de señal.

Por lo tanto, pueden usar cualquiera de las bandas de velocidad soportable y, por motivos de rendimiento, los dispositivos seleccionan un esquema de modulación que da como resultado una velocidad de enlace alta de entre 36 y 54 Mbps.

Para la red de invitados 7, uno de los dispositivos está situado cerca del punto de acceso inalámbrico y, por lo tanto, puede conectarse al punto de acceso inalámbrico 3 con una tasa de datos alta. No obstante, otro dispositivo invitado 11 está situado en el borde de la cobertura de la WLAN de invitados 7. El comportamiento convencional en WiFi es favorecer la robustez del enlace con respecto a tasas de datos menos fiables pero más rápidas y, por lo tanto, el dispositivo invitado 11 escoge conectarse al punto de acceso 3 con una velocidad de enlace de 1 Mbps.

En esta disposición de red, este dispositivo invitado puede tardar al menos treinta y seis veces más en transmitir la misma cantidad de datos que los otros dispositivos conectados al punto de acceso inalámbrico 3.

Para evitar la presencia de un dispositivo de cliente 11 lento conectado a la WLAN de invitados secundaria 7 que degrade el rendimiento de los dispositivos domésticos 9 conectados a la red doméstica 5, el punto de acceso 3 en la primera forma de realización, la invención describe una nueva función de punto de acceso inalámbrico que monitoriza el estado actual de dispositivos de red doméstica conectados 9 y usa esta información para actualizar y ajustar dinámicamente la tasa de datos más baja o "básica/obligatoria" ofrecida en la WLAN de invitados 7 a dispositivos de red de invitados 11. Esto garantiza que usuarios secundarios más lentos no puedan conectarse y no reduzcan de manera desproporcionada el ancho de banda de canal disponible con transmisiones que ocupan una amplia proporción del tiempo de emisión.

La Figura 3 muestra los componentes de un dispositivo de punto de acceso inalámbrico 3. Con vistas a la conectividad, el punto de acceso inalámbrico 3 tiene una interfaz inalámbrica 21 conectada a una serie de antenas 23, una interfaz de WAN 25 para conectarse a una red externa tal como una red empresarial, un núcleo de red ISP o Internet usando xDSL o cable, y una interfaz de red por cable 27 para conectarse a cualquier dispositivo de red basado en Ethernet.

Un controlador central 29 es responsable del funcionamiento global del punto de acceso inalámbrico 3 y los diversos componentes. El funcionamiento del controlador central 29 se configura usando instrucciones de programa de ordenador almacenadas en memoria de trabajo 31 y un almacenamiento persistente 33.

Cuando el controlador central 29 está funcionando de acuerdo con las instrucciones de programa de ordenador, el mismo puede considerarse como una serie de componentes funcionales.

La Figura 4 muestra los componentes funcionales del punto de acceso inalámbrico 3 en la primera forma de realización.

El punto de acceso inalámbrico 3 incluye una serie de componentes funcionales convencionales, tales como funciones de encaminamiento y procesamiento 41, funciones de interfaz de red por cable 42 (para LAN y WAN), funciones de interfaz de red inalámbrica 43 y un administrador de configuración de red doméstica 45. Las funciones de interfaz de radiocomunicaciones proporcionan la WLAN doméstica 5 y la WLAN de invitados 7 sobre la banda WiFi de 2,4 Ghz, y el administrador de configuración de red doméstica 45 proporciona los ajustes para la WLAN doméstica 5 generada por la función de interfaz de radiocomunicaciones 43. De manera similar, un administrador de configuración de red de invitados 57 gestiona la red de invitados 7.

Para cambiar la configuración de la WLAN de invitados 7 en función del comportamiento de los clientes domésticos 9 conectados a la WLAN doméstica 5, el punto de acceso inalámbrico 3 incluye además un monitorizador de clientes conectados a la red doméstica 47, un almacén de perfiles de clientes conectados 49, un monitorizador de clientes conectados invitados 51, un controlador de velocidad obligatoria mínima de la red de invitados 53, y una tabla de traducción de red doméstica a red de invitados 55, además del administrador de configuración de red de invitados 57.

El monitorizador de clientes conectados a la red doméstica 47 está configurado para monitorizar la WLAN doméstica 5 en relación con cualquier dispositivo doméstico 9 y almacenar información sobre los clientes domésticos conectados 9 en el almacén de perfiles de clientes conectados 49. El almacén de perfiles de clientes conectados 49 contiene valores medios correspondientes a los valores monitorizados sobre un periodo de

muestreo de varios segundos. El papel principal de estos componentes es determinar la velocidad del dispositivo doméstico más lento 9 la cual determina la velocidad obligatoria/más baja o básica ofrecida por el punto de acceso inalámbrico 3 en la red de invitados 7.

5 La información referente al cliente doméstico más lento o menos eficiente 9 se traslada al administrador de configuración de red de invitados 57 el cual accede a la tabla de traducción de red a red de invitados 55 que contiene un conjunto de mapeados definidos por el administrador en relación con velocidades soportables para determinar la velocidad básica adecuada para la red de invitados.

10 El administrador de configuración de red de invitados 57 traslada la velocidad determinada al controlador de velocidad obligatoria mínima de la red de invitados 53 el cual configura los parámetros de la red de invitados usados por la función de interfaz de radiocomunicaciones 43.

15 Para garantizar que la experiencia del usuario no se degrada significativamente, el monitorizador de clientes conectados invitados 51 se usa para monitorizar qué dispositivos invitados 11 están presentes, y el procesamiento del administrador de configuración de red de invitados 57 se lleva a cabo únicamente cuando no hay dispositivos invitados 11 conectados a la red de invitados 7.

20 La Figura 5 es un diagrama de flujo para mostrar el funcionamiento de los diversos componentes del punto de acceso inalámbrico 3 de manera más detallada.

25 En la etapa s1, se lleva a cabo una prueba, por parte del monitorizador de clientes conectados a la red de invitados 51, para determinar si hay algún cliente de red de invitados 11. Si hay alguno, entonces el procesamiento subsiguiente se pospone de manera que ningún dispositivo invitado conectado en ese momento 11 se vea afectado.

30 Si no hay ningún dispositivo de cliente de red de invitados 11, entonces en la etapa s3, el monitorizador de clientes conectados a la red doméstica 47 determina el dispositivo de red doméstica 9 menos eficiente. A continuación se muestra un ejemplo de la información almacenada en el almacén de perfiles de clientes conectados 49.

Tabla 1

Cliente	Tasa de datos/modulación media (Mbps)	Ocupación media de los canales	Requisito de tasa de datos media (Mbps)	Algoritmo controlador de velocidad obligatoria
Dispositivo 1	24	4%	1,0	Activo
Dispositivo 2	48	3%	1,0	Activo
Dispositivo 3	6	<1%	<0,1	Ignorar - actividad baja
Dispositivo 4	9	14%	1,0	Usuario más ineficiente

35 En este ejemplo, aunque el Dispositivo 3 está conectado con la tasa de datos más baja, el mismo no está activo en la WLAN doméstica 5. Por lo tanto, se considera que el dispositivo 4 es el dispositivo activo de tasa de datos menor y, por ello, es el dispositivo más ineficiente conectado a la WLAN doméstica 5 con una velocidad de modulación media de 9 Mbps. Por lo tanto, en la etapa s5, el controlador de velocidad obligatoria de red de invitados accede a la tabla de traducción de red doméstica a red de invitados 55 para determinar una velocidad adecuada para la red de invitados. A continuación se muestra una tabla de traducción de ejemplo.

Tabla 2

Tasa de datos de usuario mínima en la red principal (doméstica) (Mbps)	Velocidad obligatoria mínima fijada para la red secundaria (de invitados) (Mbps)
72	54
54	48
48	36
36	24
24	18
18	12
12	9
11	7,5
9	6
6	5,5
5,5	2

Tasa de datos de usuario mínima en la red principal (doméstica) (Mbps)	Velocidad obligatoria mínima fijada para la red secundaria (de invitados) (Mbps)
2	1
1	1
Ningún usuario	1

En este ejemplo, el dispositivo 4 se ha conectado con la tasa de datos más baja en la WLAN doméstica a 9 Mbps y, por lo tanto, la tabla de traducción 55 devuelve una velocidad obligatoria mínima nueva de 6 Mbps para la red de invitados. En la etapa s7, el controlador de velocidad obligatoria mínima de red de invitados 53 fija la nueva velocidad obligatoria mínima determinada, para la red de invitados 7, y, en la etapa s9, las funciones de interfaz de radiocomunicaciones 43 fijan la nueva velocidad obligatoria mínima y el procesamiento finaliza.

Con la nueva velocidad obligatoria mínima para la red de invitados 7, ningún dispositivo de red de invitados 11 que no pueda cumplir la nueva velocidad no se podrá unir a la red de invitados 7, lo cual minimizará el impacto de una conexión lenta de red de invitados sobre los dispositivos 9 en la red doméstica 5. Aunque la velocidad obligatoria mínima se fija de manera que es ligeramente menor que el dispositivo 9 más lento conectado a la red doméstica 5, según la manera convencional, cualquier dispositivo invitado 11 apto para conectarse con tasas de datos mayores seguirá pudiendo elegir velocidades más altas ya que solamente se cambia la velocidad obligatoria mínima.

El procesamiento de la figura 5 puede activar a intervalos periódicos o siempre que un dispositivo nuevo se conecte a la WLAN doméstica 5.

En la primera forma de realización, la función de gestión de configuración para la red secundaria fija dinámicamente la tasa de datos mínima obligatoria que se anuncia, de tal manera que se evita que usuarios secundarios que, de otro modo, se conectarían con tasas de datos bajas (debido a la proximidad al punto de acceso), se conecten y degraden el rendimiento global del sistema/canal.

Alternativas/modificaciones

En la primera forma de realización, la red secundaria es una red de invitados personal. Puede aplicarse el mismo procesamiento por parte de los diversos componentes del punto de acceso inalámbrico en un caso en el que la red secundaria sea un *hotspot* público que esté configurado también para depender de los dispositivos conectados a la red principal. Un ejemplo de una configuración del tipo mencionado es un punto de acceso de Concentrador doméstico 4 de British Telecommunications PLC dispuesto para proporcionar una red secundaria de BT FON. En este caso, es probable que los dispositivos de la red secundaria sean usuarios móviles en desplazamiento itinerante que únicamente se conectarán al punto de acceso inalámbrico durante un periodo breve de tiempo.

En la primera forma de realización, las redes inalámbricas son redes WiFi de 2,4 Ghz. En una alternativa, el punto de acceso inalámbrico está configurado para proporcionar redes WiFi de 5 Ghz. En otra alternativa, el punto de acceso inalámbrico tiene redes domésticas y secundarias tanto de 2,4 Ghz como de 5 Ghz. Con parejas de redes doméstica/de invitados en las bandas de 2,4 Ghz y 5 Ghz. Los dispositivos lentos en una frecuencia de una red doméstica afectarán solamente a las velocidades anunciadas de una red secundaria, de manera que es más probable que los usuarios secundarios se conecten a la otra red secundaria que tiene menos dispositivos de red principal.

En la forma de realización, el punto de acceso inalámbrico creaba redes inalámbricas de acuerdo con los protocolos WiFi IEEE 802.11, en una alternativa pueden usarse otros protocolos inalámbricos.

En la forma de realización, la velocidad obligatoria de la red secundaria se cambia de acuerdo con la determinación del dispositivo de red principal menos eficiente. En una alternativa, la determinación se basa en un conjunto de dispositivos de red principal menos eficientes. Por ejemplo, los dispositivos 1/3 más lentos.

En la forma de realización, la velocidad mínima para la red secundaria se determina interrogando a una tabla de consulta. En una alternativa, existe una serie de tablas de consulta las cuales se pueden seleccionar para adecuarse a diferentes condiciones. Por ejemplo, la tabla mostrada en la forma de realización se puede usar durante horas "valle" cuando hay pocos usuarios en la red principal, mientras que una tabla que sea más agresiva en relación con dejar fuera al usuario secundario se puede usar durante las horas pico. De manera similar, puede que el administrador de la red desee fijar explícitamente la tabla de consulta usada debido a la localización o escenario en el cual se despliega el punto de acceso inalámbrico.

En la forma de realización, la velocidad mínima para la red secundaria se determina interrogando a una tabla de consulta. En una alternativa, no hay ninguna tabla de consulta y el controlador de velocidad obligatoria mínima de red de invitados calcula una velocidad para la red secundaria usando un algoritmo, por ejemplo:

Velocidad secundaria = velocidad del dispositivo de red principal menos eficiente, o

Velocidad secundaria = velocidad del dispositivo de red principal menos eficiente - 1 banda de tasa de datos.

5 En otra alternativa, pueden usarse varios algoritmos para determinar la tasa de datos obligatoria mínima de acuerdo con valor de la tasa de datos más baja. Por ejemplo, si el dispositivo activo más lento está en una tasa de datos elevada, tal como 72 Mbps y 54 Mbps, entonces la tasa de datos obligatoria mínima en la red secundaria debe ser igual a la tasa de datos más baja de la red principal, pero si el dispositivo activo más lento es inferior a 22 Mbps entonces la tasa de datos obligatoria mínima puede ser uno o dos valores menor.

10 En otra alternativa, el controlador de velocidad obligatoria mínima de la red de invitados se puede configurar para usar diferentes algoritmos de fijación de la velocidad en diferentes contextos, tales como la hora del día.

15 En la forma de realización, para calcular la tasa de datos obligatoria mínima de la red secundaria se usó la tasa de datos conectada más baja, en una alternativa, para determinar la tasa de datos obligatoria mínima, pueden tenerse en cuenta otros parámetros de uso.

REIVINDICACIONES

1. Método de funcionamiento de un dispositivo de punto de acceso inalámbrico que tiene una interfaz de red inalámbrica configurada para generar una red inalámbrica principal que funciona a una frecuencia de radiocomunicaciones inalámbrica, para una pluralidad de dispositivos de cliente inalámbricos, y para generar una red inalámbrica secundaria y que funciona a la misma frecuencia de radiocomunicaciones inalámbrica que dicha red inalámbrica principal, comprendiendo el método un controlador de redes inalámbricas que lleva a cabo las etapas siguientes:
 - 5 acceder a un conjunto de valores de tasa de datos de velocidad conexión referentes a la velocidad de conexión actual de cada uno de entre la pluralidad de dispositivos de cliente inalámbricos conectados a la red inalámbrica principal generada por el punto de acceso inalámbrico;
 - 10 identificar la tasa de datos de conexión inalámbrica más baja de entre el conjunto de valores de tasa de datos de velocidad conexión a los que se ha accedido;
 - 15 determinar un valor de velocidad de conexión mínima para dispositivos de cliente inalámbricos de la red inalámbrica secundaria para que se les permita funcionar en la red inalámbrica secundaria, dependiendo el valor de velocidad de conexión mínima del valor de la tasa de datos de conexión inalámbrica actual más baja identificada de un dispositivo conectado al punto de acceso inalámbrico en la red inalámbrica principal; y
 - 20 modificar la interfaz de red inalámbrica de manera que, cuando se reciba una solicitud de otro cliente inalámbrico de conectarse a la red inalámbrica secundaria, la respuesta por parte de la interfaz de red inalámbrica excluya las tasas de datos de conexión que sean inferiores al valor de velocidad de conexión mínima determinada para la red inalámbrica secundaria, y
 - 25 conectar el otro dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica secundaria si el otro dispositivo inalámbrico puede conectarse en el valor de velocidad de conexión mínima determinada o por encima del mismo para la red inalámbrica secundaria.
2. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación de un valor de velocidad de conexión mínima comprende acceder a una tabla de consulta en un almacén de datos del punto de acceso inalámbrico, conteniendo la tabla de consulta unos mapeados entre las tasas de datos de la red inalámbrica principal y los valores de velocidad de conexión mínimos correspondientes para la red inalámbrica secundaria.
3. Método según la reivindicación 2, en el que el almacén de datos contiene una pluralidad de tablas de consulta, presentando cada tabla de consulta un mapeado diferente entre las tasas de datos de la red principal y los valores de velocidad de conexión mínima para la red secundaria, y en el que se accede a una de entre la pluralidad de tablas de consulta de acuerdo con la hora actual.
4. Método según la reivindicación 1, en el que la determinación del valor de velocidad de conexión mínima para la red secundaria comprende calcular el valor de velocidad de conexión mínima de acuerdo con un algoritmo predeterminado.
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende monitorizar unos parámetros de uso referentes a la pluralidad de clientes inalámbricos conectados a la red inalámbrica principal y actualizar el conjunto de valores de tasa de datos de velocidad de conexión.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la red inalámbrica principal es una red privada del punto de acceso inalámbrico para usuarios de red privada y la red inalámbrica secundaria es una red pública *hotspot*.
7. Aparato que comprende:
 - 55 una interfaz de red inalámbrica configurada para generar una red inalámbrica principal que funciona a una frecuencia de radiocomunicaciones inalámbrica, para una pluralidad de dispositivos de cliente inalámbricos, y para generar una red inalámbrica secundaria y que funciona a la misma frecuencia de radiocomunicaciones inalámbrica que dicha red inalámbrica principal,
 - 60 unos medios de acceso para acceder a un conjunto de valores de tasa de datos de velocidad de conexión referentes a la velocidad de conexión actual de cada uno de entre la pluralidad de dispositivos de cliente inalámbricos conectados a la red inalámbrica principal generada por el punto de acceso inalámbrico;
 - 65 unos medios de identificación para identificar la tasa de datos de velocidad de conexión inalámbrica más baja de entre el conjunto de valores de tasa de datos de conexión a los que se ha accedido;

unos medios de determinación para determinar un valor de velocidad de conexión mínima para dispositivos de cliente inalámbricos de la red inalámbrica secundaria para que se les permita funcionar en la red inalámbrica secundaria, dependiendo el valor de velocidad de conexión mínima del valor de la tasa de datos de conexión inalámbrica actual más baja identificada de un dispositivo conectado al punto de acceso inalámbrico en la red inalámbrica principal;

unos medios de modificación para modificar la interfaz de red inalámbrica de manera que, cuando se reciba una solicitud de otro cliente inalámbrico de conectarse a la red inalámbrica secundaria, la respuesta por parte de la interfaz de red inalámbrica excluya las tasas de datos de conexión que sean inferiores al valor de velocidad de conexión mínima determinada para la red inalámbrica secundaria; y

unos medios de conexión para conectar el otro dispositivo inalámbrico a la red inalámbrica secundaria si el otro dispositivo inalámbrico puede conectarse en el valor de velocidad de conexión mínima determinada o por encima del mismo para la red inalámbrica secundaria.

8. Aparato según la reivindicación 7, que además comprende un almacén de datos que almacena una tabla de consulta que contiene unos mapeados entre las tasas de datos de la red principal y los valores de velocidad de conexión mínima correspondientes para la red secundaria, en el que los medios de determinación son ejecutables de manera que accedan a la tabla de consulta para determinar el valor de velocidad de conexión mínima.

9. Aparato según la reivindicación 8, en el que el almacén de datos contiene una pluralidad de tablas de consulta, presentando cada tabla de consulta un mapeado diferente entre las tasas de datos de la red principal y los valores de velocidad de conexión mínima para la red secundaria, y en el que los medios de determinación son ejecutables de manera que accedan a una de entre la pluralidad de tablas de consulta de acuerdo con la hora actual.

10. Aparato según la reivindicación 7, en el que los medios de determinación son ejecutables de manera que calculen el valor de velocidad de conexión mínima de acuerdo con un algoritmo predeterminado.

11. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que además comprende unos medios de monitorización para monitorizar unos parámetros de uso referentes a la pluralidad de clientes inalámbricos conectados a la red inalámbrica principal y actualizar el conjunto de valores de tasa de datos de velocidad de conexión.

12. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que la red inalámbrica principal es una red privada del punto de acceso inalámbrico para usuarios de red privada y la red inalámbrica secundaria es una red pública *hotspot*.

13. Sistema de redes inalámbricas que comprende:

un aparato según se expone en las reivindicaciones 7 a 12 que presenta una red inalámbrica principal y una red inalámbrica secundaria;

un primer conjunto de dispositivos de cliente inalámbricos conectados a la red inalámbrica principal; y

un segundo conjunto de dispositivos de cliente inalámbricos que son conectables a la red inalámbrica secundaria.

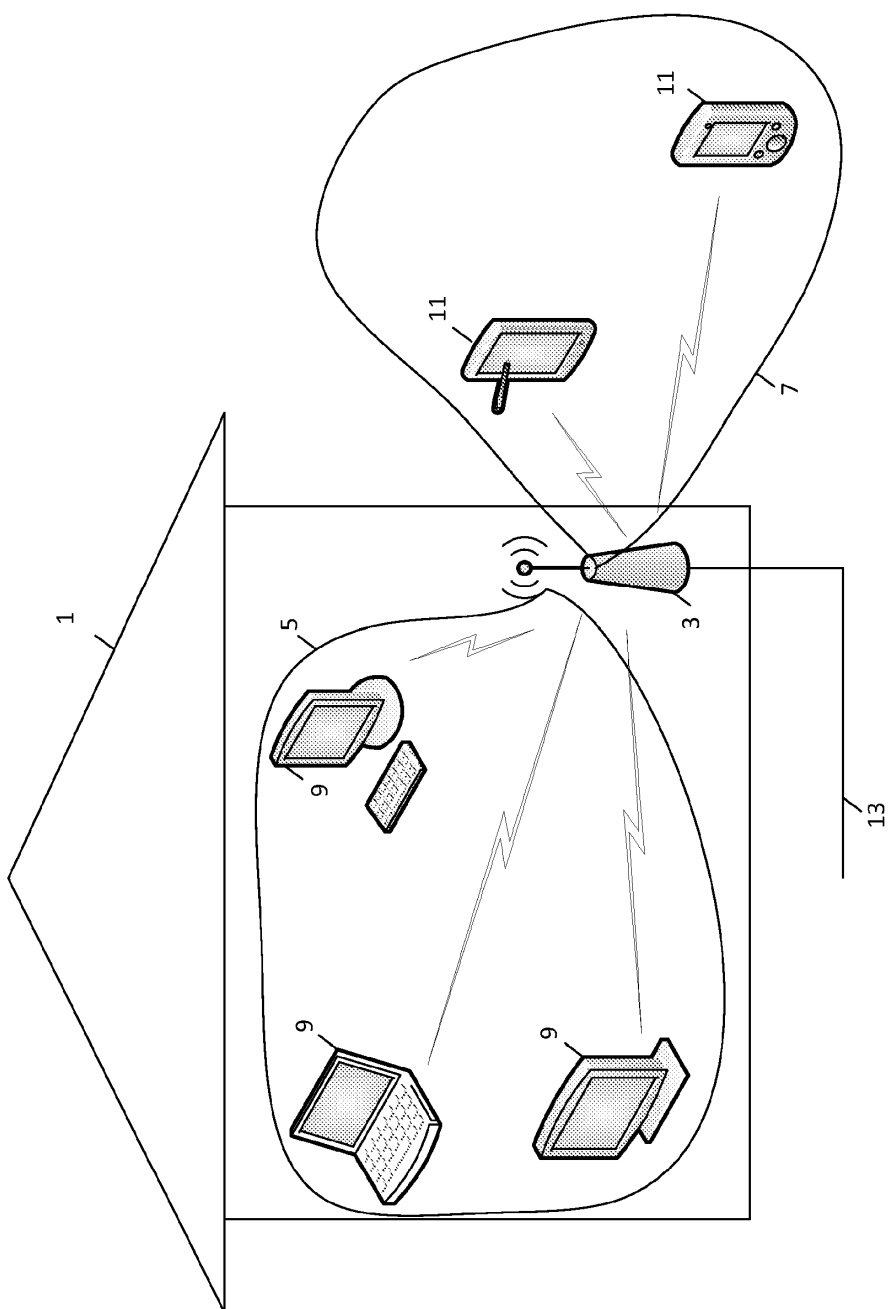


Fig. 1

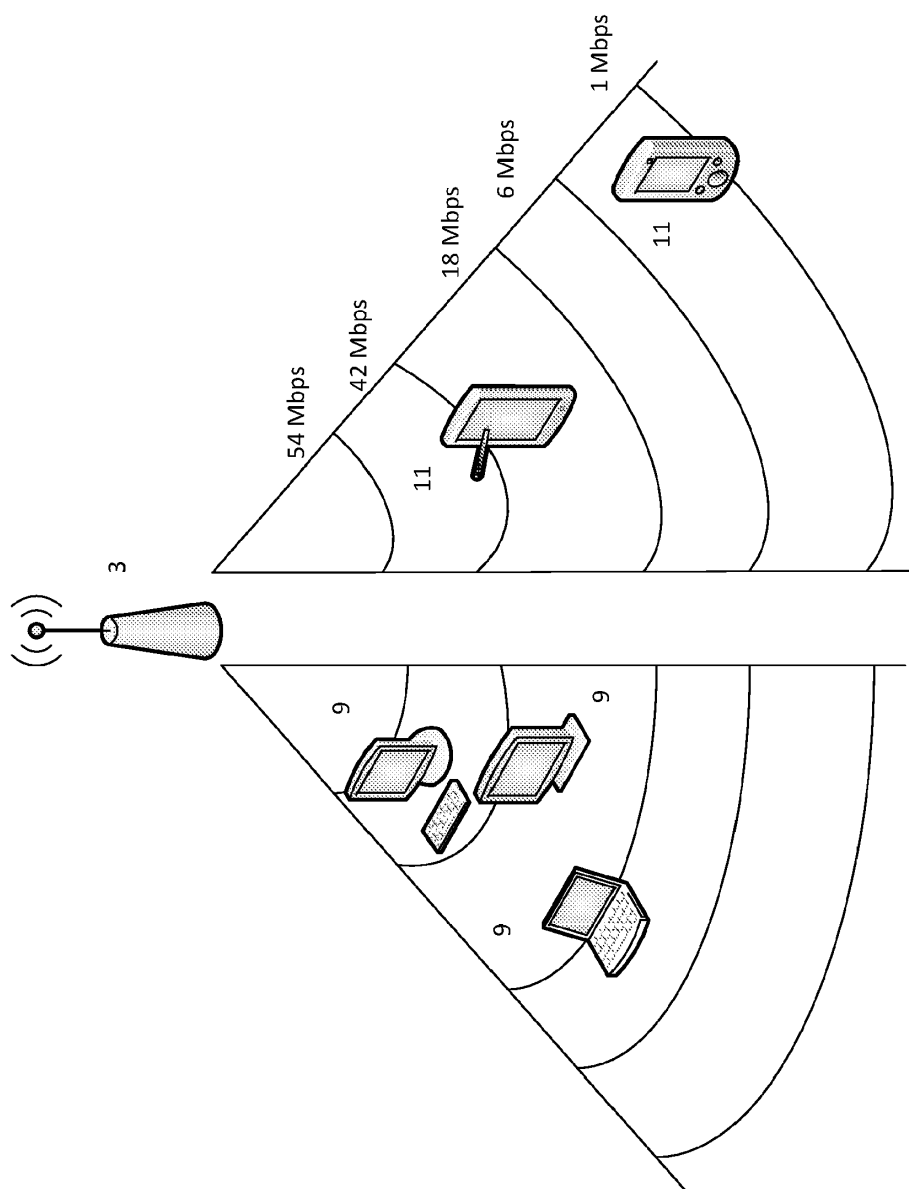


Fig. 2

Fig. 3

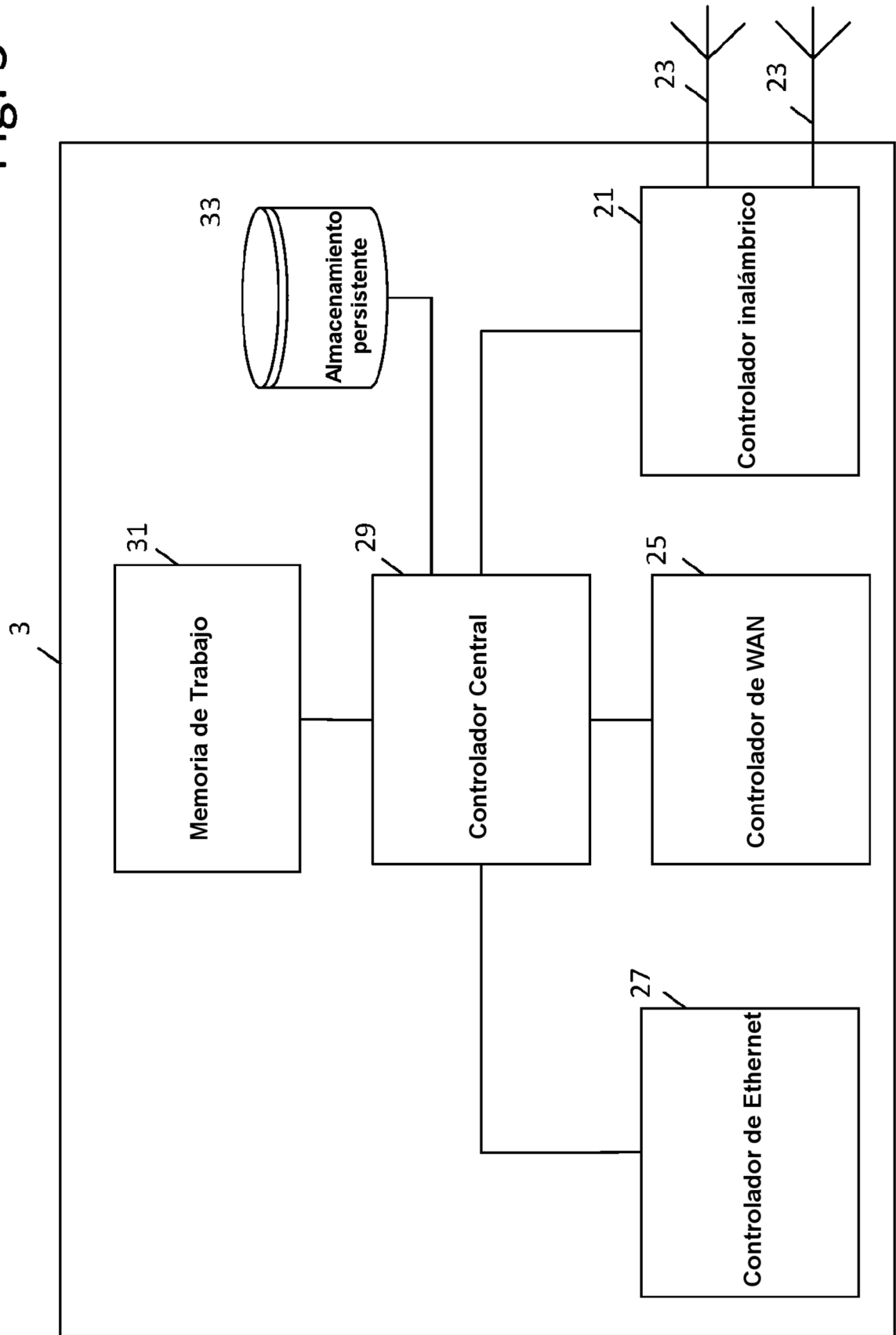


Fig. 4

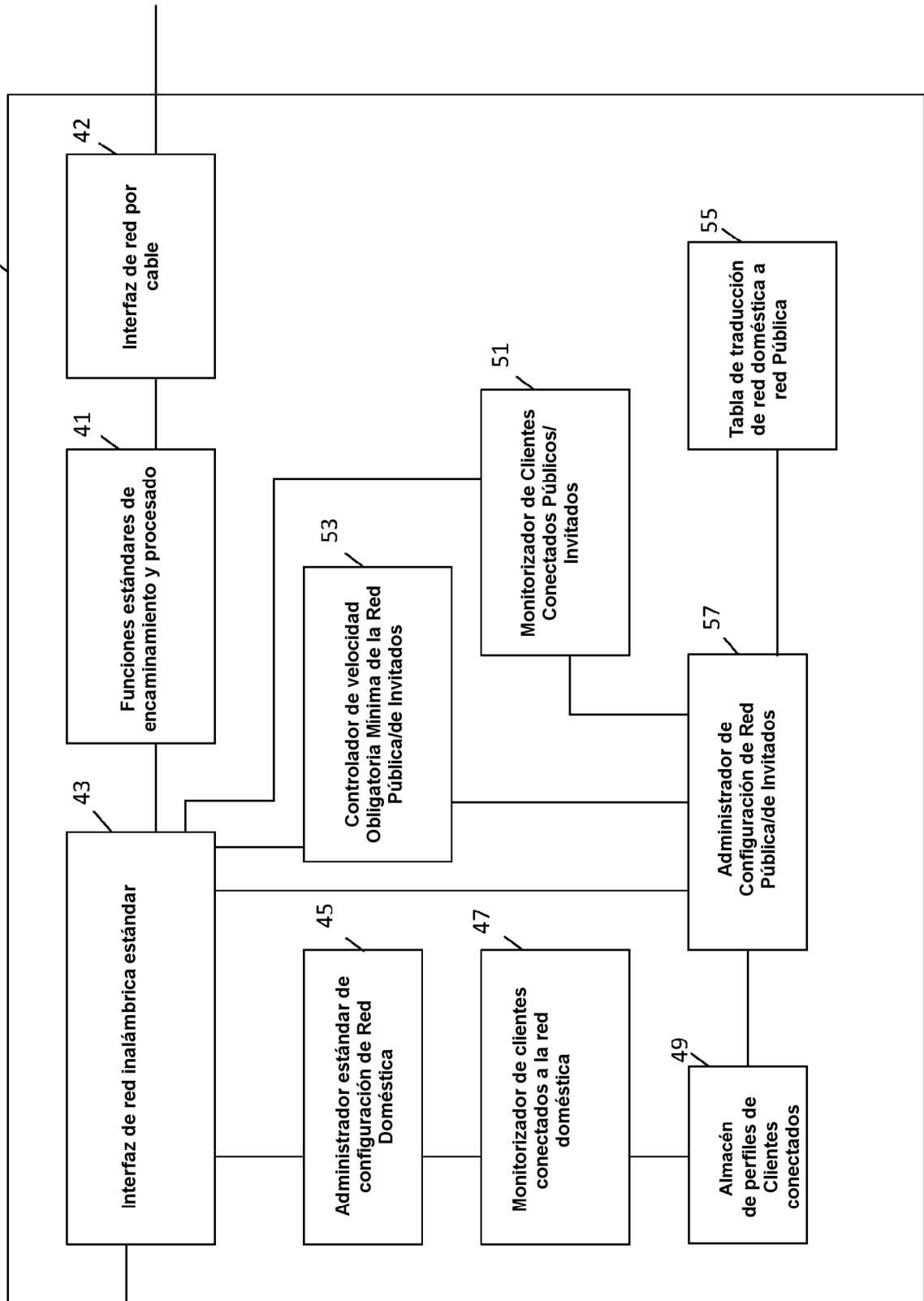


Fig. 5

