

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 374**

51 Int. Cl.:

**H04W 28/02** (2009.01)

**H04W 84/12** (2009.01)

**H04W 88/18** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2017 E 17175298 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3383091**

54 Título: **Arbitraje de servicios distribuidos para redes domésticas inalámbricas**

30 Prioridad:

**01.04.2017 US 201715476972**

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

**18.02.2020**

73 Titular/es:

**QUANTENNA COMMUNICATIONS, INC. (100.0%)  
1704 Automation Parkway  
San Jose, CA 95131, US**

72 Inventor/es:

**WANG, HUIZHAO y  
DEGHAN, HOSSEIN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 743 374 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

Arbitraje de servicios distribuidos para redes domésticas inalámbricas

### 5 Antecedentes de la invención

#### 1. Campo de la invención

10 El campo de la presente invención se refiere en general a redes de área local inalámbricas que incluyen puntos de acceso inalámbrico (WAP) y estaciones inalámbricas y, por lo tanto, métodos operativos.

#### 2. Descripción de la técnica relacionada

15 Las redes domésticas y de oficina, llamadas redes de área local inalámbricas (WLAN) también se establecen mediante un dispositivo llamado punto de acceso inalámbrico (WAP). El WAP puede incluir un enrutador. El WAP acopla de forma inalámbrica todos los dispositivos de la red doméstica, por ejemplo, estaciones inalámbricas tales como: ordenadores, impresoras, televisiones, reproductores de video digital (DVD), cámaras de seguridad y detectores de humo entre sí y a la línea de cable o abonado a través de la cual Internet, video y televisión se entregan al hogar. La mayoría de WAP implementan el estándar IEEE 802.11, que es un estándar basado en la  
20 contención para la gestión de comunicaciones entre múltiples dispositivos competidores para un medio de comunicación inalámbrico compartido en uno seleccionado de una pluralidad de canales de comunicación. El rango de frecuencia de cada canal de comunicación se especifica en el correspondiente protocolo IEEE 802.11 que se está implementando, por ejemplo, "a", "b", "g", "n", "ac", "ad", "ax". Las comunicaciones siguen un modelo de concentrador y radio con un WAP en el concentrador y los radios correspondientes a los enlaces inalámbricos a  
25 cada dispositivo "cliente".

Después de seleccionar un solo canal de comunicación para la red doméstica asociada, el acceso al canal de comunicación compartido se basa en una metodología de acceso múltiple identificada como acceso múltiple de  
30 detección de colisiones (CSMA). CSMA es una metodología de acceso aleatorio distribuido para compartir un solo medio de comunicación, al hacer que un enlace de comunicación se retire y vuelva a intentar el acceso, se detecta una posible colisión en el medio inalámbrico, es decir, si el medio inalámbrico está en uso.

Las comunicaciones en el medio de comunicación único se identifican como significado "simplex", un flujo de comunicación desde un único nodo de origen a uno o más nodos de destino a la vez, con todos los nodos restantes  
35 capaces de "escuchar" la transmisión del sujeto. Comenzando con el estándar IEEE 802.11ac y específicamente 'Wave 2' del mismo, las comunicaciones discretas a más de un nodo de destino al mismo tiempo pueden tener lugar utilizando lo que se denomina la capacidad de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) de múltiples usuarios (MU) del WAP. Las capacidades MU se agregaron al estándar para permitir que el WAP se comunique con múltiples dispositivos de flujo único de antena única al mismo tiempo, aumentando así el tiempo disponible para los enlaces  
40 de video MIMO discretos a HDTV inalámbricos, ordenadores, tabletas y otros dispositivos inalámbricos de alto rendimiento, cuyas capacidades de comunicación compiten con las de WAP.

Para caracterizar el canal de comunicación entre el WAP y cada estación, se realiza un sondeo. Un sondeo explícito consiste en la transmisión de una secuencia conocida del WAP a cada estación asociada, seguida de una respuesta  
45 de sondeo de la estación que caracteriza el canal de comunicación entre el WAP y sí mismo. El WAP usa la respuesta de sondeo para enfocar sus antenas de una manera que mejora cualquiera o ambos de la intensidad de señal en la estación o el rendimiento de enlace descendente.

Lo que se necesita son métodos mejorados para operar cada WAP y sus estaciones asociadas.  
50

El documento US2010/182984 A1 divulga un ejemplo de la técnica anterior.

#### Sumario de la invención

55 La presente invención proporciona un método y un aparato para arbitrar el acceso de terceros a transceptores inalámbricos seleccionados en redes de área local inalámbricas (WLAN). Este acceso permite que estos proveedores terceros de servicios inalámbricos auxiliares, también conocidos como proveedores de servicios WiFi, brinden servicios a: el propietario/abonado, a los fabricantes de dispositivos WiFi o al proveedor de servicios de Internet (ISP)/Telco, más allá de simplemente proporcionar acceso a Internet. Para el propietario, estos servicios incluyen: seguridad en el hogar, supervisión de estado de salud, prevención de accidentes, etc. Para el fabricante de  
60 dispositivos WiFi, estos servicios incluyen: supervisión del rendimiento del dispositivo, mejora operativa de las funciones del dispositivo, etc. Para el ISP/Telco, estos servicios incluyen: pruebas de campo de nuevo hardware WiFi, seguimiento de activos, detección de piratería de contenido, optimización de WLAN, servicio al cliente, etc.

65 En una realización de la invención, se divulga un servidor acoplado a transceptores inalámbricos que comunican de forma inalámbrica datos de usuario en las correspondientes de una pluralidad de redes inalámbricas de área local

(WLAN). El servidor comprende: una memoria y un procesador. La memoria para almacenar instrucciones ejecutables. El procesador está acoplado con la memoria, donde el procesador, en respuesta a la ejecución de las instrucciones ejecutables, realiza operaciones que comprenden: identificar transceptores inalámbricos y privilegios de acceso solicitados por cada uno de una pluralidad de proveedores de servicios WiFi; abrir un portal de control entre cada proveedor de servicios WiFi y los transceptores inalámbricos correspondientes identificados en el acto de identificación; y arbitrar el acceso de cada proveedor de servicios WiFi a los transceptores inalámbricos identificados correspondientes para evitar la interrupción de las comunicaciones inalámbricas de datos del usuario en las correspondientes de las WLAN.

10 La invención puede implementarse en hardware, firmware o software.

Los métodos asociados también se reivindican.

### 15 Breve descripción de los dibujos

Estas y otras características y ventajas de la presente invención se harán más evidentes para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada junto con los dibujos adjuntos, en los que:

20 La figura. 1 es una vista del sistema de redes inalámbricas de área local (WLAN) acopladas tanto a Internet a través de un Telco/ISP como a proveedores de servicios WiFi a través de un proveedor de acceso WiFi, de acuerdo con una realización de la invención;

25 Las figuras 2A-D son vistas de hardware en despiece ordenado de un servidor de proveedor de acceso WiFi que acopla proveedores de servicio WiFi a un transceptor inalámbrico representativo en una WLAN de acuerdo con una realización de la invención; y

La figura 3 es un diagrama de flujo de proceso de procesos para arbitraje de proveedores de servicios WiFi de acuerdo con una realización de la invención.

### 30 Descripción detallada de las realizaciones

La figura. 1 es una vista del sistema de redes inalámbricas de área local (WLAN) 102A-B acopladas tanto a Internet 136 a través de un Telco/ISP 140 como a proveedores de servicios WiFi 170A-G a través de un servidor de proveedor de acceso WiFi "Nube" 142, de acuerdo con una realización de la invención.

35 Como se muestra en la mitad inferior de la figura 1, se muestran dos edificios 100A-B con múltiples condominios en cada uno de los pisos. El propietario de cada condominio también está abonado al acceso a Internet proporcionado por un Telco o ISP para sus dispositivos inalámbricos, por ejemplo, ordenadores portátiles y televisores para conectarse a Internet. Cada WLAN en cada condominio en los edificios 100A-B se compone de transceptores inalámbricos, es decir, punto de acceso inalámbrico (WAP) y estaciones. El transceptor WAP 104A proporciona una WLAN 102A a sus transceptores de estación asociados, por ejemplo, estación 106A. El transceptor WAP 104B proporciona una WLAN 102B a sus transceptores de estación asociados, por ejemplo estación 106B. Las estaciones incluyen: televisores, decodificadores, teléfonos inteligentes, ordenadores, tabletas y cualquier otro dispositivo, tales como detectores de humo, cerraduras de puertas, termostatos, sensores y electrodomésticos con capacidad de comunicación inalámbrica IEEE 802.11. Las estaciones se comunican de forma inalámbrica con el WAP, que a su vez pasa su tráfico de comunicación de datos de usuario ascendente y descendente, 108A-B, hacia y desde Internet 136 a través de Telco o ISP 140.

50 Como se muestra en la mitad superior de la figura 1, múltiples proveedores de servicios WiFi de terceros tienen acceso arbitrado por un proveedor de acceso WiFi representado como una "nube" 142 de uno o más servidores, cada uno con uno o más procesadores, a los transceptores identificados en las WLAN correspondientes. La frase WiFi aplicada al proveedor de acceso o al proveedor de servicios abarca una variedad de protocolos de redes inalámbricas para hogares o empresas, incluidos, por ejemplo, aquellos que cumplen con el estándar IEEE 802.11, así como Bluetooth y la familia de evolución a largo plazo sin licencia tal como, (LTE-U), acceso asistido con licencia (LAA) y MulteFire. El proveedor de acceso arbitrado a los transceptores puede ser el propio Telco/ISP, o puede ser una entidad comercial independiente. Este acceso arbitrado permite una amplia gama de servicios de proveedores de WiFi, sin interrumpir o degradar el acceso a Internet del propietario/abonado. El proveedor de WiFi 142 permite el acceso arbitrado de los proveedores de servicios de WiFi a un conjunto limitado de características operativas de los transceptores identificados, independientemente de los datos de usuario del abonado.

60 El proveedor de acceso WiFi 142 identifica en la etapa 144 los transceptores inalámbricos de destino de cada proveedor de servicios WiFi y, por lo tanto, los privilegios de acceso solicitados. Los transceptores inalámbricos identificados pueden ser WAP o estaciones. Pueden estar limitados a un tipo o fabricante en particular, o modelo de WAP o estación. Pueden estar limitados por una región geográfica o edificio en particular. Los privilegios de acceso pueden comprender cualquiera o ambas de alimentaciones de información o tomas de control. Después, el proveedor de acceso WiFi 142 localiza en la etapa 146 los transceptores inalámbricos de destino identificados para

- 5 cada proveedor de servicios en todas las WLAN a las que el proveedor tiene acceso. A continuación, en la etapa 148, el proveedor de acceso WiFi 142 abre un portal de control entre cada proveedor de servicios WiFi y los transceptores WiFi identificados para ese proveedor. Entre las muchas alimentaciones de información disponibles que un transceptor identificado puede proporcionar, solo aquellas alimentaciones de información 110A-B que se requieren para admitir los requisitos de un determinado proveedor de servicios WiFi están disponibles para ese proveedor. Entre las muchas tomas de control disponibles que un transceptor identificado aceptará, solo aquellas tomas de control 110A-B que se requieren para admitir los requisitos de un determinado proveedor de servicios WiFi están disponibles para ese proveedor. El proveedor de acceso WiFi filtra la porción correspondiente de la operación de los transceptores WiFi identificados para proporcionar exclusivamente las alimentaciones de información solicitadas, sin abrir ningún conector, o para proporcionar una combinación de alimentaciones y tomas solicitadas para los transceptores identificados. Después, en la etapa 150, el proveedor de acceso WiFi 142 arbitra el acceso al portal de cada proveedor de servicios WiFi para evitar la interrupción de las comunicaciones de datos de usuario de WLAN correspondientes.
- 10
- 15 Los servicios de proveedores de WiFi para propietarios/abonados incluyen: seguridad del hogar, supervisión de estado de salud, prevención de accidentes, etc. El acceso arbitrado a la configuración del enlace de comunicación WAP identificado con cada estación se puede usar para habilitar estos servicios. Las alimentaciones de información 110A-B, tales como parámetros de enlace, incluidas las matrices de canales o las matrices de formación de haces que se usan para transmitir datos del usuario, también se pueden pasar a los proveedores de servicios WiFi para su uso posterior en la extracción de características espaciales de la casa o condominio del abonado, que incluyen: estructura, número de ocupantes y su ubicación y movimiento, y la ubicación física de cada WAP y estación en la estructura. Estas capacidades permiten que cada WAP y las estaciones asociadas no solo sirvan como un conducto de datos de abonados/usuarios ascendentes y descendentes hacia y desde Internet, sino también como una fuente de datos independiente, por ejemplo, información espacial sobre la estructura, ocupantes y características de comportamiento de individuos dentro y alrededor de la casa del abonado. Cualquier servicio de esta naturaleza proporcionado por los proveedores de servicios WiFi, se vendería a propietarios individuales solo con su consentimiento pleno e informado.
- 20
- 25
- 30 Los servicios de proveedores de WiFi para los fabricantes de dispositivos WiFi pueden incluir: supervisión del rendimiento del dispositivo, mejora operativa de las funciones del dispositivo, seguimiento de activos, etc. El acceso arbitrado a la configuración del enlace de comunicación WAP identificado con cada estación se puede usar para habilitar estos servicios. Las alimentaciones de información 110A-B, tales como parámetros del enlace, incluido el rendimiento del enlace y la tasa de error de paquetes (PER) que se usan para seleccionar un esquema de modulación y codificación (MCS) óptimo para la transmisión de datos del usuario, también se pueden pasar a los proveedores de servicios WiFi para su posterior uso para extraer un historial de características de rendimiento de los transceptores identificados y se usan para predecir el fallo o el reemplazo del dispositivo. Las alimentaciones de información 110A-B pueden incluir un sistema de posicionamiento global (GPS) u otra información basada en la ubicación de un WAP, que puede ser usada por el fabricante de un tipo de estación específico, para rastrear la ubicación de los activos, sin incurrir en el gasto de incluir un chip de GPS en el propio dispositivo. Estas capacidades permiten que cada WAP y las estaciones asociadas no solo sirvan como un conducto de datos de abonados/usuarios ascendentes y descendentes hacia y desde Internet, sino también como una fuente de datos independiente.
- 35
- 40
- 45 Los servicios de proveedores de WiFi para el ISP/Telco pueden incluir: pruebas de campo del nuevo hardware de WiFi o algoritmos de administración de WiFi agregados, seguimiento de activos, detección de piratería de contenido, optimización de WLAN, servicio al cliente, etc. Para pruebas de campo, se pueden usar tomas de control específicas 110A-B para controlar de forma remota la selección de canales o el retroceso de potencia de los transceptores identificados, basándose en el conocimiento deducido en las alimentaciones de las WLAN vecinas. Para las pruebas de campo comparativas, se pueden usar tomas de control dirigidas a distintas WLAN para determinar la selección de canal óptima y los algoritmos de retroceso de potencia. Para el seguimiento de activos, un proveedor de servicios WiFi también puede usar las alimentaciones de información 110A-B derivadas de intercambios de capacidades WiFi entre estaciones y WAP para identificar y rastrear activos. Para la detección de piratería de contenido, las matrices de formación de haces y de canales determinadas en el curso de las comunicaciones WiFi normales también se pueden proporcionar como alimentaciones de información a los proveedores de servicios WiFi solicitantes para que puedan derivar información espacial a partir de ellas. La información espacial puede incluir la ubicación de cada dispositivo en el hogar, así como la presencia de cualquier dispositivo asociado que esté fuera del hogar y, por lo tanto, posiblemente piratee el contenido de Telco/ISP. Para un proveedor de servicios WiFi que brinde servicio al cliente, la información de diagnóstico espacial derivada de las matrices de formación de haces y de canales se puede usar para determinar el historial de WAP y la ubicación y orientación de la estación, y para rastrear cambios en el rendimiento a cambios en la ubicación u orientación. Estas capacidades permiten que cada WAP y las estaciones asociadas no solo sirvan como un conducto de datos de abonados/usuarios ascendentes y descendentes hacia y desde Internet, sino también como una fuente independiente de datos útiles para los proveedores de servicios WiFi y para sus clientes.
- 50
- 55
- 60
- 65 Las figuras 2A-D son vistas de hardware en despiece ordenado de un servidor de proveedor de acceso WiFi 260 que acopla los proveedores de servicio WiFi 170A-G a transceptores identificados en una pluralidad de WLAN de

acuerdo con una realización de la invención. Se muestra un transceptor inalámbrico representativo 104A. Los transceptores inalámbricos accesibles a través del servidor 260 del proveedor de acceso WiFi incluyen WAP y estaciones de todo tipo. Se muestran los transceptores WAP 104A-Z. El transceptor WiFi 104A se muestra como un punto de acceso inalámbrico (WAP) con un par MIMO de antena 240 para admitir una red de área local inalámbrica (WLAN) 102A que proporciona estaciones asociadas, por ejemplo, ordenador portátil 242, acceso a Internet 136 a través de Telco o ISP 140. El transceptor WiFi 104A también está acoplado comunicativamente, a través de la conexión de banda ancha compartida, a la "nube" del proveedor de acceso WiFi y específicamente a un servidor representativo 260. En esta realización de la invención, el Telco/ISP funciona como un ISP y también como un proveedor de acceso WiFi a los proveedores de terceros de servicios WiFi.

El transceptor inalámbrico 104A tiene un firmware nativo o un código incorporado 212 que le permite proporcionar las alimentaciones solicitadas a y/o aceptar tomas de control del servidor "nube" del proveedor de acceso WiFi 260. Estas alimentaciones y tomas exponen la pluralidad de componentes que conforman la banda base 220, etapas 242 de extremo delantero analógico (AFE) y radiofrecuencia (RF) de la ruta de transmisión y recepción del transceptor; a los proveedores de servicios WiFi a través del proveedor de acceso WiFi.

El transceptor inalámbrico representativo 104A se identifica como un WAP 2x2 de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) que admite hasta 2 flujos de comunicación discretos a través de dos antenas 240. El WAP se conecta a Internet 136 a través de una interfaz 218 de control de acceso al medio Ethernet integral (EMAC) a través de una conexión troncal de cable, fibra o línea de abonado digital (DSL) al Telco/ISP 140. Un bus de paquetes 214 acopla el EMAC a la banda base de MIMO WiFi 220, y las etapas AFE-RF 242.

En la porción de banda base 220 se procesan las comunicaciones inalámbricas transmitidas o recibidas desde cada usuario/estación asociada. La porción de banda base se puede configurar dinámicamente para admitir la transmisión SU-MIMO o MU-MIMO a grupos MU de dos o más usuarios/estaciones. La porción de AFE y RF 242 gestiona la conversión ascendente en cada una de las rutas de transmisión y la transmisión inalámbrica iniciada en la banda base. La porción de RF también gestiona la conversión descendente de las señales recibidas en las rutas de recepción y las pasa para su procesamiento posterior a la banda base.

**TRANSMISIÓN:** La ruta/cadena de transmisión incluye los siguientes componentes discretos y compartidos. El componente 222 de control de acceso al medio WiFi (WMAC) incluye: colas de hardware 222A para cada flujo de comunicación de enlace descendente y de enlace ascendente; circuitos de cifrado y descifrado 222B para cifrar y descifrar los flujos de comunicación de enlace descendente y de enlace ascendente; circuito de acceso a medios 222C para realizar la evaluación de canal claro (CCA), y tomar decisiones de retardo aleatorio y retransmisión exponencial; y un circuito procesador de paquetes 222E para el procesamiento de paquetes de los flujos de comunicación. El componente WMAC tiene acceso de lectura a una tabla de nodos 222D que es administrada y mantenida por el circuito de control local relacionado 200. La tabla de nodos enumera cada nodo/estación en la WLAN, las capacidades de la estación según lo determinado durante un intercambio de capacidades, la clave de cifrado correspondiente y la prioridad asociada con su tráfico de comunicación.

Cada paquete de sondeo o de datos para la transmisión inalámbrica en los componentes de la ruta de transmisión a una o más estaciones se encuadra en el enmarcador 230A. A continuación, cada flujo se codifica y se aleatorizan en el codificador y aleatorizador 230B seguido de intercalación y mapeo en uno correspondiente de los mapeadores intercaladores 230C. A continuación, todas las transmisiones se mapean espacialmente con una matriz de mapeo espacial (SMM) 230D en el mapeador espacial 230E. Los flujos asignados espacialmente desde el asignador espacial se ingresan a los componentes de la transformada de Fourier inversa discreta (IDFT) 230F para la conversión de la frecuencia al dominio del tiempo y la transmisión posterior en la etapa de AFT y RF 242.

Cada IDFT está acoplado a uno de los componentes de la ruta/cadena de transmisión correspondiente en la etapa AFE/RF 242 para la transmisión inalámbrica en una antena MIMO 240 asociada. Específicamente, cada IDFT se acopla a uno de los convertidores digital a analógico asociado (DAC) 230G para convertir la transmisión digital a analógica, convertidores ascendentes 230H, acoplados a un oscilador controlado por tensión común (VCO) 230J para convertir de forma ascendente la transmisión a la frecuencia central apropiada del canal o canales seleccionados, filtros 230K, por ejemplo, filtros de paso de banda para controlar el ancho de banda de la transmisión, y amplificadores de potencia 230L para configurar el nivel de potencia de transmisión de la transmisión en la antena MIMO 240.

**RECEPCIÓN:** La ruta/cadena de recepción incluye los siguientes componentes discretos y compartidos. Las comunicaciones recibidas en el conjunto de WAP de la antena MIMO 240 están sujetas a un procesamiento de RF que incluye conversión descendente en la etapa de AFE-RF 242. Hay dos rutas de recepción, cada una de las cuales incluye los siguientes componentes discretos y compartidos: amplificadores de bajo ruido (LNA) 250A para amplificar la señal recibida bajo el control de un control de ganancia analógico (AGC) 250C para configurar la cantidad en que se amplifica la señal recibida, filtros 250B para el paso de banda que filtra las señales recibidas, convertidores descendentes 250D acoplados al VCO 230J para convertir de forma descendente las señales recibidas, convertidores analógico a digital (ADC) 250E para digitalizar las señales de conversión descendente. La salida digital de cada ADC 250E se pasa a uno correspondiente de los componentes de la transformada de Fourier

discreta (DFT) 250F en la porción de banda base 220 de la etapa WiFi para la conversión del tiempo al dominio de frecuencia.

5 El procesamiento de recepción en la etapa de banda base incluye los siguientes componentes compartidos y discretos: un ecualizador 250G para mitigar las degradaciones del canal que está acoplado a la salida de los DFT 250F. Los flujos recibidos en la salida del ecualizador están sujetos a desmapeado y desintercalado en un número correspondiente de los desmapeadores/desintercaladores 250H. A continuación, las secuencias recibidas se decodifican y desaleatorizan en el componente decodificador y desaleatorizador 250J, seguido por el desenmarcado en el desenmarcador 250K. La comunicación recibida se pasa luego al componente WMAC 222, donde se descifra con el circuito de descifrado 222B y se coloca en la cola apropiada de hardware ascendente 222A para su carga en Internet 136.

15 El transceptor WiFi también incluye un controlador integral 200 con circuitos para controlar las funciones WAP de nivel superior realizadas por los componentes de ruta de transmisión y recepción y específicamente: control de acceso 200A, selección de canal 200B, optimización de enlace 200C, programación de enlace 200D y enrutamiento de MALLA 200E. El controlador 200 está acoplado al almacenamiento no volátil 210 que contiene el código de programa de firmware ejecutable 212 para diversos niveles de acceso remoto y/o control de diversas funciones realizadas en el WAP por el proveedor de acceso WiFi y específicamente por los proveedores de servicios WiFi acoplados al mismo.

20 En el ejemplo mostrado en la figura 2A, el circuito de control de canal 200B se acopla al VCO 230J y filtros 230K, 250B, para proporcionar control local de la porción de selección de canal de la operación del transceptor. El circuito de control de enlace 200C se acopla a los amplificadores de transmisión y recepción 230L, 250A respectivamente para controlar la potencia de transmisión y la sensibilidad de recepción para cada enlace de comunicación de datos de usuario entre el WAP y una correspondiente de las estaciones asociadas. El circuito de control de programación 25 200D se acopla al circuito WMAC 222 para programar las colas de hardware 222A del mismo.

30 Las siguientes tablas 1A-1D muestran las alimentaciones y tomas representativas disponibles para el proveedor de acceso WiFi desde el transceptor WiFi. Esta disponibilidad se proporciona de forma nativa o mediante una actualización de código de programa de firmware 212. La tabla 1A muestra las alimentaciones disponibles de la pluralidad de componentes que conforman las rutas TX/Rx de WAP, cuando el WAP está utilizando un solo canal, nivel de potencia, ancho de banda...etc., para todos los enlaces, como en el IEEE 802.11n y versiones estándar anteriores. La tabla 1B muestra las alimentaciones disponibles de la pluralidad de componentes que conforman las rutas Tx/Rx de WAP, cuando diferentes canales, niveles de potencia, ancho de banda, etc. pueden utilizarse para cada enlace, como en el IEEE 802.11ac y estándares posteriores. La tabla 1C muestra las tomas disponibles de la pluralidad de componentes que conforman las rutas TX/Rx de WAP, cuando el WAP está utilizando un solo canal, nivel de potencia, ancho de banda...etc., para todos los enlaces, como en el IEEE 802.11n y versiones estándar anteriores. La tabla 1D muestra las tomas disponibles de la pluralidad de componentes que conforman las rutas TX/Rx de WAP, cuando diferentes canales, niveles de potencia, ancho de banda, etc. pueden utilizarse para cada enlace, como en el IEEE 802.11ac y estándares posteriores.

45 Hay cinco columnas en cada tabla. La 1ª columna clasifica los tipos de alimentación o toma. La 2ª columna enumera la descripción de la alimentación/toma. La 3ª columna enumera el componente de fuente de alimentación o el componente de entrada de la toma entre la pluralidad de componentes que forman la ruta de transmisión y recepción de las etapas de banda base y AFE-RF 220, 242, como se muestra en la figura 2A. La 4ª columna enumera los circuitos de control local representativos que requieren cada alimentación o toma. El conjunto de la 5ª columna muestra el ajuste de la configuración, con las letras: "L", "C" y "R" que indican respectivamente control local, colaborativo y remoto por uno o más de los proveedores de servicios WiFi de las correspondientes alimentaciones y tomas. Cualquier intercambio de capacidades entre el transceptor WAP y la "nube" del proveedor de acceso WiFi puede incluir una copia de estas tablas. Una columna adicional (no mostrada) puede indicar para cada alimentación la frecuencia temporal requerida a la que se entregará una alimentación determinada, por ejemplo: al ocurrir un evento relacionado, o al pasar un tiempo determinado, o al alcanzar un umbral superior o inferior, o por un cambio relativo en la magnitud con respecto a la última alimentación.

Tabla de conmutación 1A WAP	ALIMENTACIÓN WAP (AUTO)	Componente que proporciona alimentación	Circuito(s) de control local	Config. Conmutador R/L/C
Capacidades	Capacidades WAP	ROM de arranque (no se muestra)	Arranque	
Configuración	Ubicación WAP (GPS)	Chip GPS (no se muestra)	Arranque	
	Disponibilidad de canales DFS	VCO, Filtro, AGC, WMAC(Med_A)	Canal	L
	Ancho de banda	Filtros (TX-RX)	Canal	L

ES 2 743 374 T3

Tabla de conmutación 1A WAP	ALIMENTACIÓN WAP (AUTO)	Componente que proporciona alimentación	Circuito(s) de control local	Config. Conmutador R/L/C
	Tabla de asociación # Estaciones	WMAC (Tabla de Nodos)	Acceso	
	Potencia TX	Amplificador	Acceso	
	Sensibilidad Rx	LNA y AGC	Enlaces	C
Rendimiento	Límite de transmisión ascendente de banda ancha	EMAC	Programación	R
	Límite de transmisión descendente de banda ancha	EMAC	Programación	R
	Tiempo de emisión libre	WMAC(Pkt Tx/RX), (Med_Acceso), AGC	Programación	R

Tabla conmutación 1B Enlaces (A, N)	ALIMENTACIÓN WAP (ENLACES-STA)	Componente que proporciona alimentación	Control de circuitos locales	Config. Conmutador R/L/C
Capacidades	Capacidad/tipo de dispositivo	WMAC (Pkt Tx/Rx)	ACCESO, CANAL	L,L
Configuración de enlace	Selección del canal	VCO, AGC	Canal	L
	Ancho de banda	Filtro TX y RX	Canal	L
	Potencia TX	Amplificador	Enlaces	C
	Sensibilidad RX	LNA y detección del portador (AGC)	Enlaces	C
	RSSI	AGC	Enlaces	C
	SNR	SEPARADOR DE DESMAPEADO NO FUNCIONA	Enlaces	C
	Sonando "H" o "V"	WMAC (Pkt Rx)	Enlaces	C
	Matriz de conformación de haces "V"/"W"	WMAC (Pkt Tx)	Enlaces	C
	#Secuencias	WMAC (Pkt Tx)	Enlaces	C
	MCS	WMAC (Pkt Tx)	Enlaces	C
	MU v SU	WMAC (Pkt Tx)	Enlaces	C
	Modo de rastreo Local/Loc + Vecino	WMAC (Pkt Rx)	Enlaces	C
Demanda de enlace	Tipo de datos de enlace ascendente y enlace descendente	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Programación	R
	Tamaño de la cola	WMAC (Cola Hdw)	Programación	R
	Actualizaciones de QoS/Revisiones	WMAC (Cola Hdw), (Med_Acceso)	Programación	R
	Tamaño del paquete	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Programación	R

(continuación)

<b>Tabla conmutación 1B Enlaces (A, N)</b>	<b>ALIMENTACIÓN WAP (ENLACES-STA)</b>	<b>Componente que proporciona alimentación</b>	<b>Control de circuitos locales</b>	<b>Config. Conmutador R/L/C</b>
Rendimiento de enlace	Tasa de error de paquete	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	<b>C</b>
	Rendimiento real	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	<b>C</b>
	Tiempo de emisión libre	Tiempo de emisión libre ACG	Enlaces	<b>C</b>
	Dirección IP origen	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Acceso	
	Dirección IP destino	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Acceso	
Enlace ascendente	Medición de tiempo fina	WMAC (Pkt Tx/Rx)		
	Distribución de tablas MALLA	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Malla	
<b>Tabla conmutación 1C tomas</b>	<b>TOMAS WAP AUTO</b>	<b>Componente que proporciona tomas</b>	<b>Circuito(s) de control local</b>	<b>Config. Conmutador R/L/C</b>
Configuración WAP	Selección de canal WLAN	OSC, Filtros Tx/Rx	Canal	<b>L</b>
	Conjunto de ancho de banda	Filtros Tx/Rx	Canal	<b>L</b>
	Conjunto de asociación/actualización (AAA)	WMAC (Tabla de Nodos)	Acceso	
	Conjunto de potencia TX	Amplificador TX	Enlaces	<b>C</b>
	Conjunto de sensibilidad RX	Amplificador RX	Enlaces	<b>C</b>
	Conjunto SSID	WMAC (Pkt Tx/Rx), (Tabla de Nodos)	Acceso	
<b>Tabla C. 1D</b>	<b>TOMAS WAP ENLACES-STA</b>			
Configuración de enlace	Selección del canal	OSC, Filtros Tx/Rx	Canal	<b>L</b>
	Conjunto de ancho de banda	Filtros Tx/Rx	Canal	<b>L</b>
	Conjunto de potencia TX	Amp	Enlaces	<b>C</b>
	Conjunto de sensibilidad RX	LNA	Enlaces	<b>C</b>
	Conjunto de formación de haz/SMM	Mapeador espacial	Enlaces	<b>C</b>
	Conjunto flujos #	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	<b>C</b>
	MCS	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	<b>C</b>
	Ajuste/actualización QOS	WMAC (H.Cola), (Med_Acceso)	Programación	
	Seleccionar tamaño del paquete	WMAC (Pkt Tx)	Programación	<b>R</b>
	Ajuste MU v SU	WMAC (Pkt Tx)	Programación	<b>R</b>
	Bloque dirección IP origen	WMAC (Pkt Rx)	Acceso	
	Bloque dirección IP destino	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Acceso	

(continuación)

<b>Tabla C. 1D TOMAS WAP ENLACES-STA</b>				
Enlace ascendente	Iniciar medición de tiempo fina	WMAC (Pkt Tx/Rx)	?	
	Iniciar distribución de tablas de MALLA	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Malla y Enlaces	

La figura 2A muestra la plataforma 142 del servidor de proveedores de acceso WiFi "nube" y específicamente el servidor 260 para proporcionar acceso arbitrado para los proveedores de servicios WiFi a las diversas WLAN y transceptores mostrados en la figura 1. El servidor 260 está acoplado entre los proveedores de servicios WiFi 170A-G y el WAP y los transceptores de estación que conforman las diversas WLAN mostradas en la figura 1. El servidor 260 se acopla a cada WLAN a través de una conexión por cable o inalámbrica a cada WAP. Generalmente, las conexiones son cableadas, por ejemplo, cable, DSL u óptico. El servidor incluye un circuito de arbitraje WiFi 262, un circuito integrado de gran escala (VLSI), por ejemplo, circuito procesador 274 y memoria no volátil 276 para almacenar el código de programa 278A y las tablas de activos 278B. El propio circuito procesador VLSI puede comprender múltiples procesadores, cada uno con múltiples núcleos. En otra realización de la invención, el propio servidor 260 puede comprender múltiples servidores, cada uno con uno o más procesadores en una plataforma de "nube de cálculo elástica", sin apartarse del alcance de la invención reivindicada. El servidor 260 del proveedor de acceso WiFi también incluye: un bus 280 que acopla el procesador a la memoria de solo lectura 288, la memoria principal 286, una interfaz de red 284 y la interfaz de dispositivo de entrada/salida (I/O) 282 para establecer una interfaz con un teclado y una pantalla por ejemplo.

El circuito de arbitraje WiFi 262 puede ser instanciado en su totalidad o en parte a través de la ejecución del microprocesador 274 del código del programa de arbitraje 278A, o en su totalidad o en parte a través de los circuitos electrónicos dedicados que se muestran en las figuras 2B-2D. En una realización de la invención, el circuito de arbitraje WiFi 262 incluye: un circuito de enrutamiento de proveedor a transceptor de servicio de WiFi 264, un circuito de configuración de cuenta de proveedor 266, un circuito de descubrimiento de activos de WiFi 268, un circuito de transcodificador de interfaz de programación de aplicaciones (API) 270, y un circuito de arbitraje de acceso 272. La figura 2B muestra el circuito de descubrimiento de activos WiFi 268 con mayor detalle. La figura 2C muestra el circuito de arbitraje de acceso 272 con mayor detalle. La figura 2D muestra el circuito de enrutamiento de proveedor a transceptor 264 con mayor detalle.

El circuito de configuración de cuenta de proveedor 266 identifica los transceptores inalámbricos y los privilegios de acceso en términos de alimentaciones de información y tomas de control solicitadas por cada uno de una pluralidad de proveedores de servicios WiFi. Los transceptores inalámbricos se identifican por: tipo, fabricante y ubicación, por ejemplo.

El circuito de descubrimiento de activos WiFi 268 mostrado en la figura 2A y con mayor detalle en la figura 2B descubre todos los activos del transceptor WiFi en las WLAN accesibles para el proveedor de acceso WiFi. La información descubierta para estos activos incluye: marca, fabricante del modelo, ubicación, capacidades y dirección, protocolo, por ejemplo, protocolo de control de transmisión (TCP) o protocolo de datagramas de usuario (UDP) y puerto. El circuito de descubrimiento de activos WiFi varios circuitos interoperativos para colaborar en este proceso de descubrimiento, que incluyen: un circuito de determinación de capacidades 268A, un circuito de intercambio electrónico de datos (EDI) 268B, un circuito de interfaz de base de datos de abonados de Internet Telco 268C, un circuito de inyección de agente de control remoto (RC) 268D, un circuito de determinación de ubicación del transceptor 268E, y un circuito de huella digital del transceptor 268F. El circuito de determinación de capacidades 268A determina las capacidades de los transceptores a partir de las alimentaciones de información del intercambio de capacidades WLAN, por ejemplo, un intercambio de capacidades compatible con IEEE 802.11. El circuito EDI 268B determina capacidades y ubicaciones adicionales de transceptores a partir de alimentaciones de información de los fabricantes de los transceptores WiFi. El circuito de interfaz de base de datos de abonados de Internet de Telco 268C determina las capacidades y ubicaciones de los transceptores de la base de datos de abonados de Telco, incluida la dirección y cualquier transceptor WiFi, por ejemplo, decodificadores comprados directamente del Telco/ISP. El circuito de inyección de agente RC 268D inyecta actualizaciones de firmware en transceptores WiFi compatibles que a su vez mejoran las alimentaciones de información y controlan las tomas aceptadas por esos dispositivos transceptores, incluidas las alimentaciones de información de marca, modelo y fabricante. El circuito de determinación de ubicación del transceptor 268E obtiene información de ubicación para los transceptores WiFi directamente a través de una alimentación GPS desde el transceptor mismo o por proximidad o triangulación con otros transceptores vecinos que incluyen la capacidad de GPS y la información correspondiente. El circuito de huellas digitales del transceptor 268F usa la alimentación de información correspondiente a una inspección inalámbrica de encabezado de paquete por el transceptor identificado para determinar la dirección IP, el protocolo (TCP/UDP) y el puerto del transceptor WiFi. La alimentación de inspección de paquetes también se puede usar para determinar las direcciones de enrutamiento IP en el paquete, incluida la dirección del último salto, que luego puede

estar sujeta a una búsqueda inversa en una base de datos pública para determinar la ubicación correspondiente de la dirección IP del último salto. El circuito de huellas dactilares del transceptor también puede usar alimentaciones de información del transceptor identificado que identifican la lista de cualquier "cookie" del navegador presente en él, las primeras de las cuales pueden corresponder a la dirección IP del fabricante del transceptor utilizada por el abonado para configurar el transceptor WiFi cuando fue comprado por primera vez.

El circuito de enrutamiento del proveedor de servicios WiFi al transceptor 264 mostrado en la figura 2A y con mayor detalle en la figura 2D abre un portal de control entre cada proveedor de servicios WiFi 170A-G y los transceptores inalámbricos a los que cada uno solicita acceso. El circuito de enrutamiento de proveedor a transceptor incluye: filtros 264A específicos del proveedor para alimentaciones y tomas; y un circuito de enrutamiento 264B. El circuito de enrutamiento determina para el portal de cada proveedor la dirección IP, el protocolo y el puerto para los dispositivos de destino a los que un proveedor determinado solicita acceso. El circuito de filtro genera filtros para el portal de control de cada proveedor que filtran las alimentaciones de información desde y las tomas de control a los transceptores WiFi solicitados para que se adapten a las alimentaciones y tomas acordadas contractualmente con el proveedor del servicio WiFi. Cuando el contrato requiera un intervalo/frecuencia de alimentación dado, eso también será parte de la configuración del portal de control. Cuando el contrato solo requiere alimentaciones de información, el portal correspondiente se configurará para pasar solo las alimentaciones de información solicitadas al proveedor y para bloquear cualquier toma de control del proveedor.

El circuito transcodificador de la interfaz de programación de aplicaciones (API) 270 transcodifica una interfaz de programación de aplicaciones (API) uniforme que el proveedor de acceso WiFi expone a cada proveedor en comandos nativos compatibles con los transceptores inalámbricos identificados correspondientes.

El circuito de arbitraje de acceso 272 mostrado en la figura 2A y con mayor detalle en la figura 2C arbitra el acceso de cada proveedor de servicios WiFi a los transceptores inalámbricos identificados correspondientes para evitar la interrupción de las comunicaciones inalámbricas de datos del usuario en las correspondientes de las WLAN. El circuito de arbitraje de acceso incluye: un circuito de consolidación de alimentación y toma 272A, un circuito de detección de conflicto de toma 272B, un circuito de facturación del proveedor 272C y un circuito de supervisión de estado de WLAN de abonado 272D. El circuito de consolidación de alimentación y toma 272A consolida las alimentaciones de información redundantes desde los identificados de los transceptores inalámbricos a los proveedores de servicios WiFi. El circuito de consolidación de alimentación y toma también consolida tomas de control redundantes a los identificados de los transceptores inalámbricos desde los proveedores de servicios WiFi. El circuito de detección de conflicto de toma 272B, determina cuándo dos tomas de control, por ejemplo, las tomas de control de canal, a las WLAN vecinas, seleccionan canales que entran en conflicto entre sí y resuelven el conflicto al terminar al menos una de las tomas de control y permitir que el transceptor WiFi objetivo regrese a la selección de canales autónomos. El circuito de facturación del proveedor 272C, factura a los proveedores de servicios WiFi en función de parámetros que incluyen: la cantidad de transceptores inalámbricos solicitados que son objetivo del proveedor, y/o el volumen de alimentaciones de información a y las tomas de control desde el proveedor. El circuito de supervisión de estado de WLAN del abonado 272D supervisa las comunicaciones WLAN y limita o termina al menos una de las alimentaciones de información desde y las tomas de control a los transceptores inalámbricos identificados cuando dichas alimentaciones y tomas reducen el rendimiento de datos de usuario de WLAN.

La figura 3 es un diagrama de flujo de proceso de procesos para el arbitraje de servicios de proveedores de WiFi de acuerdo con una realización de la invención. El procesamiento comienza con la identificación de los requisitos del proveedor de WiFi en el bloque 300 de los procesos 302-304 asociados con el mismo. En el proceso 302, se identifica el servicio WiFi proporcionado por cada proveedor, así como los privilegios de acceso necesarios para habilitar el servicio WiFi. Los servicios del proveedor, tales como la seguridad del hogar, solo pueden requerir acceso de solo lectura a un conjunto limitado de funciones operativas de los transceptores, por ejemplo, matrices de sondeo. Otros servicios de proveedores, tales como la optimización de redes entre WLAN, pueden requerir el control real de una parte de las funciones operativas de los transceptores dados, por ejemplo, transmitir el nivel de potencia. A continuación, en el proceso 304, se identifican los transceptores WiFi a los que el proveedor de WiFi solicita acceso. La identificación puede incluir, por ejemplo, uno o más de: tipo de transceptor, fabricante y ubicación, por ejemplo, Atlanta, Georgia.

Los transceptores identificados se encuentran en el proceso 310 ubicados por el proveedor de acceso WiFi entre todas las WLAN a las que el proveedor tiene acceso. El proceso de ubicación incluye la obtención de la dirección IP, tipo de protocolo, por ejemplo, TCP/UDP, y el puerto requerido para acceder a cada transceptor y la validación de que cada transceptor cumple con los requisitos identificados en términos de tipo de dispositivo, fabricante y ubicación física para el proveedor de servicios WiFi correspondiente. El proveedor logra la ubicación de los transceptores identificados utilizando información obtenida de una o más de las siguientes fuentes: a) un intercambio de capacidad IEEE 802.11 para cada enlace en cada WLAN a la que el proveedor tiene acceso; b) un intercambio electrónico de datos con uno o más fabricantes o revendedores de transceptores inalámbricos de los transceptores identificados; c) un lenguaje de consulta estructurado (SQL) u otra interfaz a la base de datos de abonados de Telco/ISP para obtener información de dirección para el abonado y la WLAN correspondiente, así como cualquier otra información sobre transceptores, por ejemplo, decodificadores que el abonado ha comprado directamente de Telco/ISP; d) un código nativo o inyectado en el firmware de los transceptores identificados o una actualización de

firmware que proporcione acceso a la información de la marca, modelo y fabricante directamente desde los transceptores identificados; e) una determinación, ya sea directamente a través de una alimentación GPS desde el transceptor mismo o por proximidad o triangulación con otros transceptores vecinos que incluyen la capacidad GPS y la información correspondiente; y f) huella digital del transceptor que utiliza la alimentación de información correspondiente a las cookies presentes en el transceptor identificado o una alimentación de información derivada de la inspección inalámbrica del encabezado del paquete de los paquetes de datos del usuario por el transceptor identificado para determinar la dirección IP, el protocolo (TCP/UDP) y el puerto del transceptor WiFi. Después de la ubicación de los transceptores identificados para cada servicio de WiFi, el control del proveedor pasa al bloque de proceso 320.

En el bloque de proceso 320 de apertura del portal, el procesamiento continúa con la apertura de un portal de control entre cada proveedor y sus transceptores identificados en los procesos 322-328 asociados con el mismo. En el proceso 322, la URL o dirección IP, protocolo, por ejemplo, TCP/UDP, y el puerto se determina para los transceptores identificados a los que cada proveedor tiene acceso. Después, en el proceso 324, tiene lugar la configuración de enrutamiento entre cada proveedor y los transceptores WiFi identificados a los que tienen acceso. Esto incluye, el establecimiento de los intervalos en los que se recolectan alimentaciones y/o tomas desde o se proporcionan a los transceptores identificados. A continuación, en el proceso 326 se configuran filtros específicos para cada proveedor. Los filtros rigen el tipo, la cantidad y los intervalos en los que cada proveedor recibirá alimentaciones de información desde sus transceptores identificados. Los filtros también rigen el tipo, la cantidad y los intervalos a los cuales el proveedor podrá transmitir tomas de control a sus transceptores identificados. Los filtros también rigen los privilegios de acceso más generales, por ejemplo, solo lectura o lectura/escritura que cada proveedor tiene para los transceptores identificados. En general, los filtros aseguran que el acceso del proveedor a los transceptores WiFi identificados cumpla con los términos del contrato establecido entre ellos y el proveedor de acceso WiFi. Después, en el proceso 328, se configuran los requisitos de transcodificación para los transceptores identificados de cada proveedor. Específicamente, la API estándar uniforme proporcionada a todos los proveedores de servicios WiFi por el proveedor de acceso se asigna para cada transceptor identificado al conjunto nativo de comandos de I/O compatibles con cada uno de los transceptores identificados. A continuación, el control se pasa al bloque 330 de procesos.

En el bloque de proceso 330 de arbitraje de acceso, el procesamiento continúa el arbitraje de cada acceso de los proveedores de servicios WiFi a los correspondientes transceptores identificados. En el proceso 332, las alimentaciones de información y las tomas de control entre múltiples proveedores de servicios WiFi y sus transceptores WiFi identificados se consolidan para eliminar cualquier redundancia presente en ellos. La redundancia se produce cuando, por ejemplo, los transceptores WiFi identificados para cada uno de los múltiples proveedores se superponen entre sí. A continuación, en el proceso 334, se detecta y resuelve la detección de tomas de control conflictivas desde uno o más de los proveedores de servicios WiFi. Pueden surgir conflictos de tomas de control en muchos contextos diferentes. Cuando uno o más proveedores de servicios WiFi tienen acceso a las tomas de control de canales para las WLAN vecinas, puede haber casos en los que las selecciones de canales de diferentes tomas de control entren en conflicto entre sí, en cuyo caso un método para resolver el conflicto es terminar al menos una de las tomas de control, y permitir que el transceptor WAP WiFi objetivo regrese al canal autónomo. En otro caso, pueden surgir conflictos de toma de control cuando un proveedor busca aislar las WLAN vecinas que comparten el mismo canal de comunicación entre sí cambiando el nivel de la potencia de transmisión, mientras que otro proveedor con acceso superpuesto a las mismas WLAN puede estar utilizando una toma de control de canal para lograr el aislamiento. El conflicto se puede resolver de muchas maneras, incluida la terminación del canal o las tomas de control de alimentación de uno de los proveedores a las WLAN vecinas identificadas. A continuación, en el proceso 336, el proveedor de acceso WiFi supervisa el estado de cada WLAN en la que uno o más de los proveedores de servicios WiFi acceden a uno o más transceptores identificados. Cuando el estado de cualquiera de estas WLAN se degrada, como lo demuestra, por ejemplo, una reducción en la cantidad de comunicaciones de datos de abonados/usuarios al respecto, entonces el proveedor de acceso WiFi limitará una o ambas alimentaciones de información y controlará las tomas de la WLAN afectada para mantener el estado de la WLAN. De este modo, devolviendo el rendimiento de datos de abonado/usuario a su nivel óptimo. En el proceso, se realiza la facturación 338 de los proveedores de servicios WiFi por parte del proveedor de acceso WiFi. En una realización de la invención, la facturación se basa en el número de dispositivos WiFi identificados a los que tiene acceso un proveedor determinado. En otra realización de la invención, la facturación se basa en el volumen de alimentaciones de información y tomas de control disponibles para el proveedor dado.

Los componentes y procesos divulgados en este documento pueden implementarse individualmente o en una combinación por: hardware, circuitos, firmware, software y código de programa informático ejecutado por un procesador; acoplado a los componentes de ruta de transmisión y recepción del transceptor inalámbrico, sin apartarse del alcance de la invención reivindicada.

La descripción anterior de una realización preferida de la invención se ha presentado con los propósitos de ilustración y de descripción. No pretende ser exhaustiva o limitar la invención a las formas precisas divulgadas. Obviamente, muchas modificaciones y variaciones serán evidentes para los expertos en la técnica. Se pretende que el alcance de la invención esté definido por las siguientes reivindicaciones y sus equivalentes.

**REIVINDICACIONES**

1. Un servidor acoplado a transceptores inalámbricos que comunican de forma inalámbrica datos del usuario en las correspondientes de una pluralidad de redes inalámbricas de área local (WLAN); y comprendiendo el servidor:

- 5 • una memoria para almacenar instrucciones ejecutables; y
- un procesador acoplado con la memoria, donde el procesador, en respuesta a la ejecución de las instrucciones ejecutables, realiza operaciones que comprenden:

- 10 ◦ identificar los transceptores inalámbricos y los privilegios de acceso solicitados por cada uno de una pluralidad de proveedores de servicios WiFi a parámetros operativos de los transceptores inalámbricos identificados que incluyen alimentaciones de información desde y tomas de control a parámetros operativos solicitados de los transceptores inalámbricos identificados;
- 15 ◦ abrir un portal de control entre cada proveedor de servicios WiFi y los transceptores inalámbricos identificados, identificados en el acto de identificación; y
- arbitrar el acceso por cada proveedor de servicios WiFi a los parámetros operativos de los correspondientes transceptores inalámbricos identificados, incluida la supervisión de las comunicaciones en las WLAN correspondientes y la limitación de al menos una de las alimentaciones de información y tomas de control a los transceptores inalámbricos identificados cuando dichas alimentaciones y tomas reducen el rendimiento de datos de usuario de WLAN para evitar la interrupción de las comunicaciones inalámbricas de datos del usuario en las correspondientes de las WLAN.

2. El servidor de la reivindicación 1, donde las operaciones comprenden además:

- 25 ◦ abrir el portal de control para cada proveedor de servicios WiFi, que incluye: filtros que limitan las alimentaciones de información recibidas desde los transceptores inalámbricos identificados a las alimentaciones de información solicitadas por cada proveedor de servicios WiFi.

3. El servidor de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, donde las operaciones comprenden además:

- 30 ◦ abrir el portal de control para cada proveedor de servicios WiFi, que incluye: filtros que limitan las tomas de control desde cada proveedor de servicios WiFi a los transceptores inalámbricos identificados, a las tomas de control solicitadas por cada proveedor de servicios WiFi.

4. El servidor de cualquier reivindicación anterior, donde las operaciones comprenden además:

- 35 ◦ abrir el portal de control para cada proveedor de servicios WiFi, que incluye transcodificar una interfaz de programación de aplicaciones, API, entre el servidor y cada uno de los proveedores de servicios WiFi en comandos nativos admitidos en los transceptores inalámbricos identificados correspondientes.

5. El servidor de cualquier reivindicación anterior, donde las operaciones comprenden además:

- 40 ◦ arbitrar el acceso por cada proveedor a los transceptores inalámbricos correspondientes, que incluye: consolidar las alimentaciones de información redundantes desde los identificados de los transceptores inalámbricos a los proveedores de servicios WiFi.

6. El servidor de cualquier reivindicación anterior, donde las operaciones comprenden además:

- 45 ◦ arbitrar el acceso por cada proveedor a los correspondientes transceptores inalámbricos, que incluye; consolidar tomas de control redundantes a los identificados de los transceptores inalámbricos desde los proveedores de servicios WiFi.

7. El servidor de cualquier reivindicación anterior, donde las operaciones comprenden además:

- 50 ◦ arbitrar el acceso por cada proveedor a los transceptores inalámbricos correspondientes, que incluye: terminar selectivamente las tomas de control conflictivas desde los proveedores de servicios WiFi a los identificados de los transceptores inalámbricos, cuando dichas tomas de control degradan el rendimiento de las WLAN correspondientes.

8. Un método para operar un servidor acoplado a transceptores inalámbricos que comunican de forma inalámbrica datos del usuario en las correspondientes de una pluralidad de redes inalámbricas de área local, WLAN; y comprendiendo el método:

- 60 • identificar los transceptores inalámbricos y los privilegios de acceso solicitados por cada uno de una pluralidad de proveedores de servicios WiFi a parámetros operativos de los transceptores inalámbricos identificados que incluyen alimentaciones de información desde y tomas de control a parámetros operativos solicitados de los transceptores inalámbricos identificados;
- abrir un portal de control entre cada proveedor de servicios WiFi y los transceptores inalámbricos identificados, identificados en el acto de identificación; y
- 65 • arbitrar el acceso por cada proveedor de servicios WiFi a los parámetros operativos de los correspondientes transceptores inalámbricos identificados, incluida la supervisión de las comunicaciones en las WLAN correspondientes y la limitación de al menos una de las alimentaciones de información y tomas de control a los

transceptores inalámbricos identificados cuando dichas alimentaciones y tomas reducen el rendimiento de datos de usuario de WLAN para evitar la interrupción de las comunicaciones inalámbricas de datos del usuario en las WLAN correspondientes.

- 5 9. El método de la reivindicación 8, donde el acto de apertura comprende además:
- filtrar las alimentaciones de información recibidas desde los transceptores inalámbricos identificados para que cada proveedor de servicios WiFi se adapte a la alimentación de información identificada en el acto de identificación.
- 10 10. El método de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, donde el acto de apertura comprende además:
- filtrar las tomas de control recibidas desde cada proveedor de servicios WiFi para que los transceptores inalámbricos identificados se ajusten a las tomas de control identificadas en el acto de identificación.
- 15 11. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, donde el acto de apertura comprende además:
- transcodificar una interfaz de programación de aplicaciones, API, entre el servidor y cada uno de los proveedores de servicios WiFi en comandos nativos admitidos en los transceptores inalámbricos identificados correspondientes.
- 20 12. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, donde el acto de arbitraje comprende además:
- consolidar las alimentaciones de información redundantes desde los identificados de los transceptores inalámbricos a los proveedores de servicios WiFi.
- 25 13. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, donde el acto de arbitraje comprende además:
- consolidar tomas de control redundantes a los identificados de los transceptores inalámbricos desde los proveedores de servicios WiFi.
- 30 14. El método de una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, donde el acto de arbitraje comprende además:
- terminar selectivamente las tomas de control conflictivas desde los proveedores de servicios WiFi a los identificados de los transceptores inalámbricos, cuando dichas tomas de control degradan el rendimiento de las WLAN correspondientes.
- 35 15. Un programa informático que comprende instrucciones ejecutables, que, en respuesta a ser ejecutadas por un procesador, hacen que el procesador realice operaciones de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a
- 40 14.

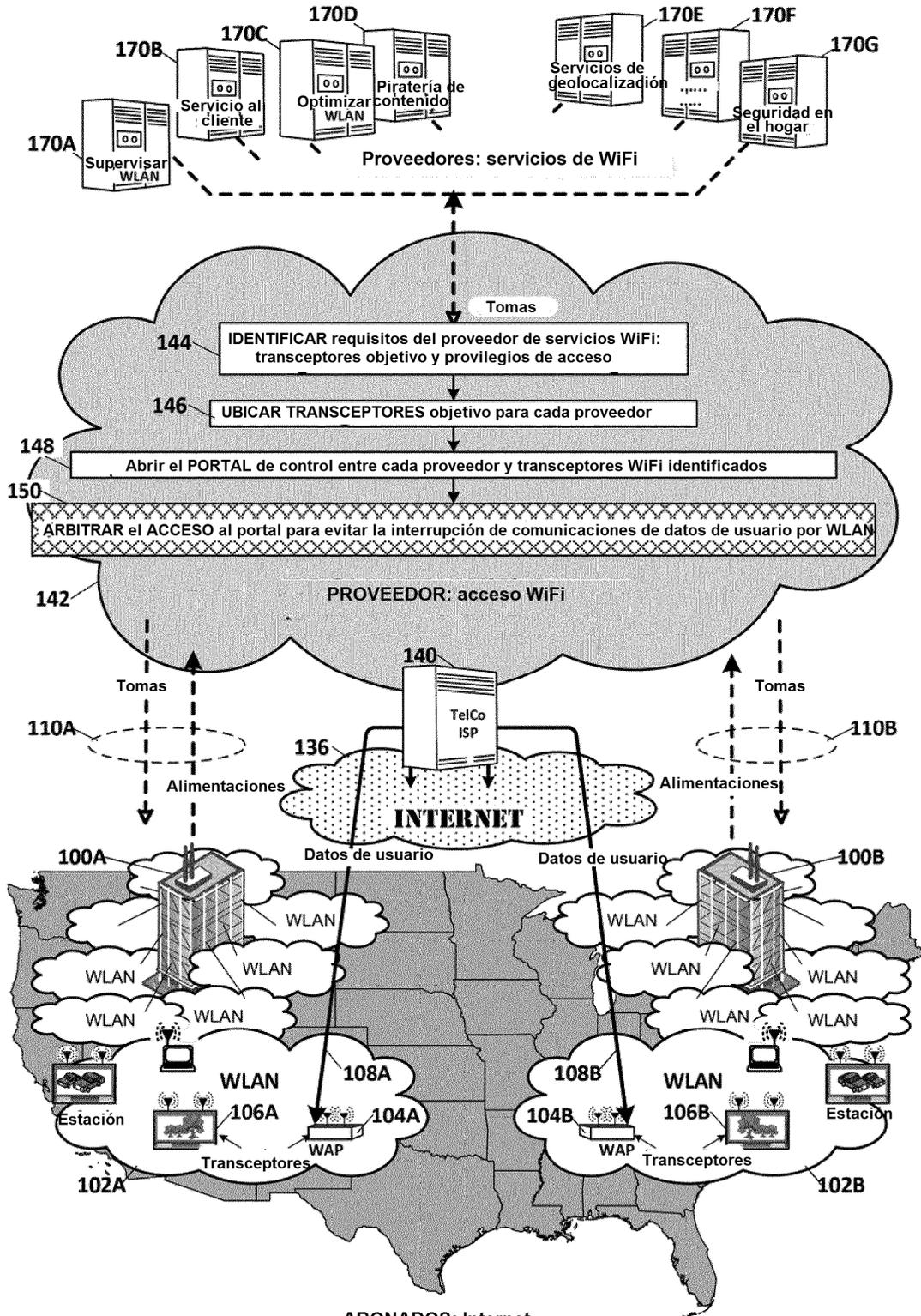
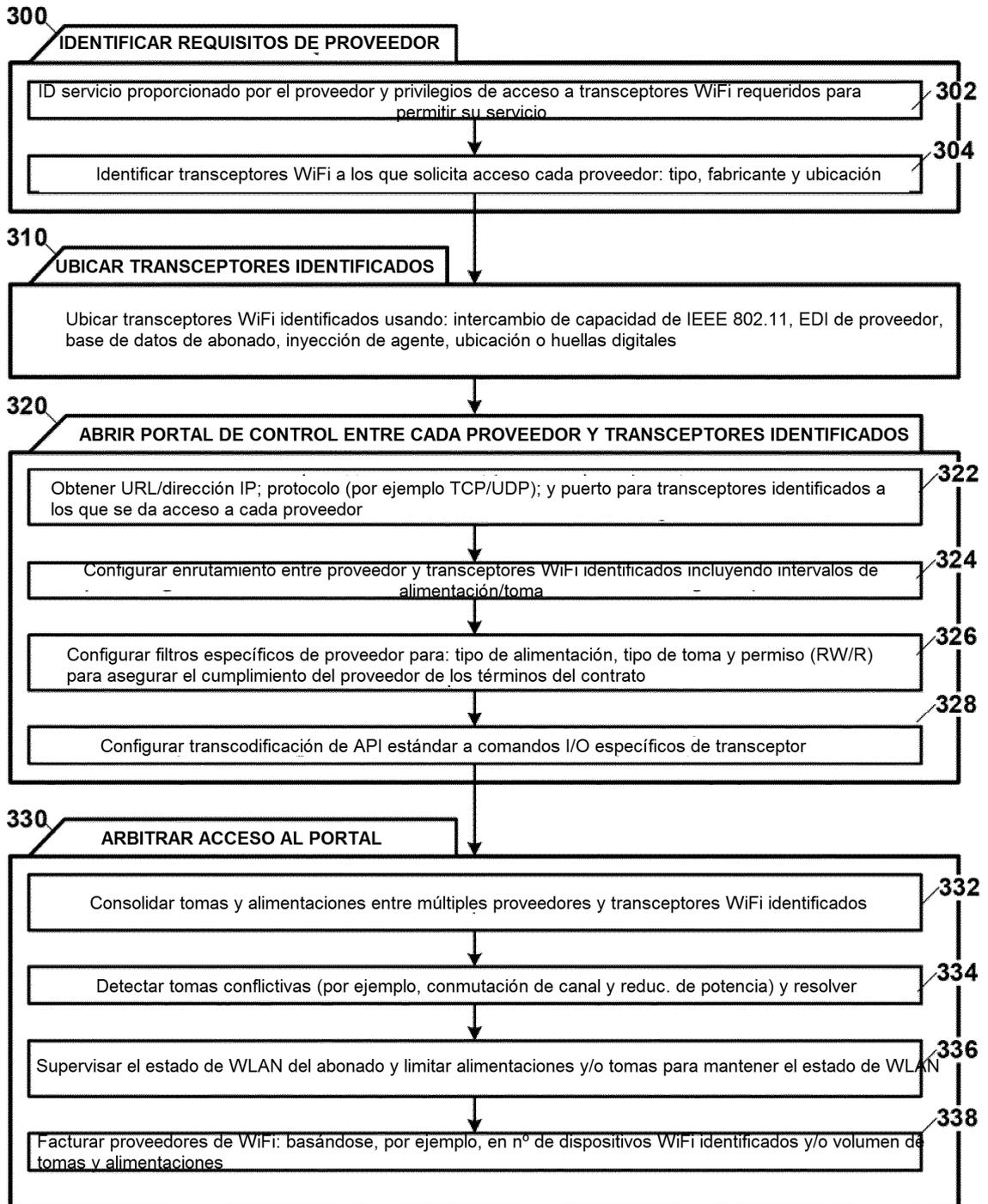


FIG. 1

ABONADOS: Internet





**FIG. 3 Método para arbitraje de servicios de proveedor**