

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 725 474**

51 Int. Cl.:

H04B 1/401 (2015.01) **H04L 12/28** (2006.01)
H04N 7/24 (2011.01)
G08C 17/02 (2006.01)
H04Q 9/00 (2006.01)
H04W 24/02 (2009.01)
H04W 24/08 (2009.01)
H04W 84/12 (2009.01)
H04N 21/2743 (2011.01)
H04N 21/4363 (2011.01)
H04N 21/61 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.06.2017 E 17175297 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 3340479**

54 Título: **Transceptor wifi controlado de forma remota e interna para redes domésticas inalámbricas**

30 Prioridad:

23.12.2016 US 201615390445
17.05.2017 TW 106116338

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.09.2019

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 2 725 474 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

Transceptor wifi controlado de forma remota e interna 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 de sondeo.

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". Las comunicaciones siguen un modelo de concentrador y radio con un WAP en el concentrador y los radios correspondientes a los enlaces inalámbricos a cada dispositivo
25 "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 802.11 ac 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. El estándar IEEE 802.11 ax integra el acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFDMA) en las capacidades WAP o estaciones. OFDMA permite que un WAP se comunique simultáneamente en un enlace descendente con varias estaciones, en rangos de frecuencia discreta, identificadas como unidades de recursos.

45 Las implementaciones cada vez más densas de WAP y estaciones hacen nuevas demandas en la red de área local inalámbrica (WLAN). Lo que se necesita son métodos mejorados para la comunicación inalámbrica entre el WAP y sus estaciones asociadas en la WLAN.

50 El documento EP-2182771 se refiere a un dispositivo de comunicación multiservicio con un canal de control dedicado. Un transceptor de canal de control transmite los datos del canal de control con una unidad de gestión remota, incluidos los datos de control local enviados a la unidad de gestión y los datos de control remoto recibidos desde la unidad de gestión.

55 El documento EP-0067011 describe un módulo de control para controlar al menos una carga de consumo de energía variable, en respuesta a la entrada de datos desde ubicaciones locales y/o remotas, particularmente para controlar la iluminación de un edificio.

60 El documento US-2.691.094 se refiere en general a circuitos de control automáticos para sistemas de comunicación por radio y, más particularmente, a circuitos de control de secuencia de potencia y conmutación de antena para sistemas de comunicación por radio locales o de control remoto.

65 El documento US-2004/049791 analiza la conmutación de señales a través de conductores que utilizan una pluralidad de codificadores para recibir señales desde una pluralidad de fuentes. Un medio de matriz de conmutación de punto de cruce se utiliza para recibir una señal codificada de la pluralidad de codificadores y para proporcionar una señal decodificada a una pluralidad de receptores.

Sumario de la invención

La presente invención proporciona un aparato transceptor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2 y un método para operar un transceptor inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 8 o la
 5 reivindicación 9. Además, se proporciona un método y un aparato para un punto de acceso inalámbrico (WAP), una estación inalámbrica, o un sistema WiFi en un chip, para mejorar las operaciones inalámbricas, incluidas las comunicaciones y las capacidades a través de una función de control remoto que permite una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas.

10 En un ejemplo, se divulga un aparato transceptor inalámbrico configurado para soportar comunicaciones inalámbricas con nodos transceptores asociados en al menos un canal de comunicación inalámbrica seleccionado en una red de área local inalámbrica (WLAN). El aparato transceptor inalámbrico incluye: una pluralidad de componentes acoplados entre sí para formar rutas de transmisión y recepción para procesar comunicaciones inalámbricas en al menos un canal de comunicación inalámbrico seleccionado; circuitos de control local y una
 15 estructura de conmutador remoto y local (R/L). Cada uno de los circuitos de control local controla una parte distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico a través de conexiones a un subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes. La estructura del conmutador R/L está configurada para conectar de manera conmutable cada uno de los subconjuntos de la pluralidad de componentes a al menos uno de, uno relacionado de los circuitos de control local y un servidor remoto que proporciona control remoto de una porción relacionada de las
 20 operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, para habilitar una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico.

La invención pueden implementarse en hardware, firmware, circuitos o software.

25 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:

30 La figura 1 es una vista del sistema de un transceptor inalámbrico con una capacidad de control remoto acoplado a una "Nube" de servicios remotos para mejorar las operaciones inalámbricas del transceptor;

Las figuras 2A-B son diagramas de bloques de hardware de realizaciones del transceptor inalámbrico respectivamente y un elemento de un conmutador de estructura local/remota que forma parte del transceptor
 35 inalámbrico;

La figura 3 es un diagrama de bloques de hardware en despiece del controlador remoto/local del transceptor inalámbrico mostrado en la figura 2A; y

40 La figura 4 es un diagrama de flujo de proceso de procesos asociados con la operación del transceptor inalámbrico de acuerdo con una realización de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

45 La presente invención proporciona un método y un aparato para mejorar las operaciones inalámbricas de varios tipos de transceptores inalámbricos que incluyen: un punto de acceso inalámbrico (WAP), una estación inalámbrica, y un sistema WiFi en un chip. Las mejoras se habilitan a través de un controlador remoto/local integrado en el transceptor inalámbrico, que expone los componentes que conforman la ruta de transmisión y recepción del transceptor a una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas. La mejora de las operaciones
 50 inalámbricas incluye: la mejora de las comunicaciones en la red de área local inalámbrica (WLAN) de la que forma parte el transceptor, y las mejoras de las capacidades del propio transceptor inalámbrico. Un ejemplo de mejoras en las comunicaciones es el uso de datos agregados de las WLAN vecinas por un servicio de optimización de WLAN remoto para optimizar el rendimiento de las WLAN vecinas. Un ejemplo de mejora de las capacidades del transceptor inalámbrico es el uso de parámetros operacionales de enlace tales como matrices de canal o matrices
 55 de formación de haz para extraer características espaciales del hogar o condominio del suscriptor, incluyendo: 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 el WAP no solo sirva como un conducto de datos de suscriptores ascendentes y descendentes, sino también como una fuente de datos independiente, por ejemplo, información espacial sobre la estructura, ocupantes y características de comportamiento dentro y alrededor de la casa del
 60 suscriptor.

La figura 1 es una vista del sistema de un transceptor inalámbrico con una capacidad de control remoto (RC) acoplado a una "Nube" de servicios remotos para mejorar las operaciones inalámbricas del transceptor. Un transceptor inalámbrico 129 se muestra como un sistema WiFi en un chip (WiSoC) con capacidad de control remoto
 65 (RC), también conocido como WiSoC-RC. El WiSoC-RC 130 se muestra con un par de antenas 132 creadas como trazas de cobre en una placa de circuito impreso. El WiSoC-RC 130 puede ser instanciado en uno o más chips de

circuito integrado a gran escala (VLSI). El transceptor inalámbrico 130 puede operar como un WAP. El transceptor inalámbrico 130 también puede operar como una estación. El transceptor inalámbrico también puede operar como un nodo de malla WiFi, un repetidor/puente de WiFi. En la esquina superior derecha de la figura, un condominio de gran altura 104 con múltiples redes de área local inalámbricas residenciales (WLAN); por ejemplo, WLAN 106, 108; se muestra. El transceptor RC inalámbrico se muestra como parte de una o más de esas WLAN, como una o ambas WAP y estación. Se muestra WLAN 108 incluyendo WAP 110 y una estación 120.

Como un WAP, el transceptor RC inalámbrico proporciona las diversas estaciones WLAN y el abonado/usuario/cliente correspondiente con acceso de banda ancha 134 a Internet 136. El tráfico de suscriptores de banda ancha de cada WLAN suele ser asimétrico con la mayor parte del tráfico en sentido descendente desde Internet al cliente en forma de transmisión de video o música, por ejemplo. La cantidad modesta de tráfico ascendente se limita típicamente a la selección de contenido.

El transceptor RC inalámbrico también tiene una conexión de banda ancha a un servidor remoto que puede proporcionar servicios remotos que controlan de forma remota partes relacionadas de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico. En la realización de la invención mostrada en la figura 1, el servidor remoto se muestra como un asignador de servicio WLAN 149 acoplado a través de una estructura de servicio cruzado 148 a una pluralidad de servicios remotos 150A-L. Los servicios remotos incluyen: un servicio de monitorización WLAN 150A; un servicio de cliente/abonado WLAN 150B; un servicio de optimización WLAN 150C; un servicio de detección de piratería de contenido 150D; un servicio de seguridad doméstica de abonado 150E, servicios de geolocalización 150F, y un servicio de monitorización de estación 150H. El asignador de servicios WLAN, la estructura de servicio cruzado y los servicios colectivamente comprenden una "nube de servicios remotos" 146.

Después de un intercambio de capacidades entre el transceptor inalámbrico 129 y el asignador de servicios WLAN 149, el transceptor inalámbrico está configurado para una combinación de fuentes de control local y remoto entre las distintas partes de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico. La mezcla en sí misma, puede determinarse por el mismo transceptor inalámbrico o por el asignador de servicios WLAN 149. La determinación de la mezcla puede basarse en numerosos criterios que incluyen: capacidades del transceptor, necesidad del suscriptor, y densidad WLAN, por ejemplo. Entre las muchas alimentaciones de información 138A disponibles que el transceptor puede proporcionar, solo las alimentaciones 138C que se requieren para admitir las fuentes de control remoto seleccionadas se envían a la nube, y específicamente a la correspondiente del servicio(s) 150A-L que consume cada una de las alimentaciones. En el ejemplo que se muestra, el único de los servicios remotos 150C que se selecciona para controlar de manera remota una porción relacionada de la operación del transceptor inalámbrico es el servicio de optimización WLAN 150C. Ese servicio consume la alimentación de capacidades del transceptor 140A y la configuración del enlace, la demanda, y las alimentaciones de rendimiento 140B-D. Las alimentaciones restantes 138B son consumidas por fuentes de control local dentro del mismo transceptor 129.

Entre las muchas tomas de control 142A disponibles que el transceptor aceptará, solo se aceptan desde la nube las tomas 142C que se requieren para la(s) fuente(s) de control remoto seleccionadas para controlar la parte correspondiente de las operaciones de los transceptores, y específicamente del correspondiente(s) servicio(s) 150A-L que proporciona el control remoto. En el ejemplo que se muestra, el único de los servicios remotos 150C que se selecciona para controlar de manera remota el transceptor es el servicio de optimización WLAN 150C. Ese servicio como se analizó anteriormente, consume las capacidades del transceptor de alimentación 140A, la configuración del enlace, la demanda y las alimentaciones de rendimiento 140B-D y genera solicitudes/tomas de calidad de servicio (QOS) 144A, y solicitudes/comandos 144B de tomas de enrutamiento de malla. Las tomas restantes 142B de los transceptores son enviadas por fuentes de control local dentro del propio transceptor 129.

El soporte de control remoto proporcionado por el WiSoc-RC 130 permite que una gran cantidad de servicios en la nube auxiliares operen como fuentes de control remoto para el chip, y que definan nuevas capacidades para el chip simplemente apoyándose en las operaciones existentes del transceptor. Un servicio de piratería de contenido 150D que proporciona a un operador de telecomunicaciones una notificación de que un suscriptor que compró dos decodificadores para uso doméstico, se le ha dado uno a un vecino que se puede habilitar mediante el control remoto de esa parte de las operaciones inalámbricas WiSoc-RC relacionadas con la optimización de enlaces. Se puede habilitar un servicio de seguridad residencial 150E que supervisa la casa de un suscriptor para detectar intrusos, o para un miembro anciano incapacitado de la casa, mediante el control remoto de esa parte de las operaciones inalámbricas WiSoc-RC relacionadas con la optimización del enlace. Un servicio de geolocalización 150F que determina las posiciones relativas o absolutas de cada WAP y las estaciones en cada una de las WLAN en el condominio 104 se puede habilitar mediante el control remoto de esa parte de las operaciones inalámbricas WiSoc-RC relacionadas con la optimización del enlace. La fuente de control remoto puede configurar la parte correspondiente de las operaciones inalámbricas WiSoc-RC para proporcionar alimentaciones exclusivamente relacionadas, sin abrir ninguna toma, o para proporcionar una combinación de alimentaciones relacionadas y tomas relacionadas.

Las figuras 2A-B son diagramas de bloques de hardware de realizaciones del transceptor inalámbrico respectivamente y un elemento de un conmutador de estructura local/remota que forma parte del transceptor inalámbrico. El transceptor inalámbrico puede tener una o más antenas. El WiSoc-RC 130 se muestra como un

punto de acceso inalámbrico (WAP) con un par MIMO de antena 132A-B para admitir una red de área local inalámbrica (WLAN) que proporciona estaciones asociadas, acceso a Internet 136. El WiSoC-RC también está acoplado comunicativamente, a través de la conexión de banda ancha compartida, a la nube de servicios remotos 146 descrita anteriormente en relación con la figura 1. La nube de servicios remotos permite que el chip mejore sus operaciones inalámbricas.

Las mejoras proporcionadas al WiSoC-RC por los servicios remotos se habilitan a través de un controlador remoto/local 202 integral con el transceptor, que expone la pluralidad de componentes 230-280 que forman la banda base, etapas de extremo delantero analógico (AFE) y radiofrecuencia (RF) de la ruta de transmisión y recepción del transceptor; a una mezcla configurable de fuentes de control local 204A-E y fuentes de control remoto 150A-K.

El transceptor inalámbrico en esta realización de la invención se identifica como un WAP de salida múltiple (MIMO) de entrada múltiple 2x2 que admite hasta 2 flujos de comunicación discretos sobre dos antenas 132A-B. El WAP se acopla a Internet 136 a través de una interfaz de control de acceso al medio de Ethernet (EMAC) 219 a través de un cable, conexión de red troncal de fibra o línea de abonado digital (DSL). Un bus de paquetes 218 acopla el EMAC a la banda base de MIMO WiFi 226, y las etapas AFE-RF 228.

En la porción de banda base 226 se procesan las comunicaciones inalámbricas transmitidas o recibidas desde cada usuario/estación. 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 228 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 230 de control de acceso al medio WiFi (WMAc) incluye: colas de hardware 232 para cada flujo de comunicación de enlace descendente y de enlace ascendente; circuitos de cifrado y descifrado 234 para cifrar y descifrar los flujos de comunicación de enlace descendente y de enlace ascendente; circuito de acceso a medios 236 para realizar la evaluación de canal claro (CCA), y tomar decisiones de retardo aleatorio y retransmisión exponencial; y un circuito procesador de paquetes 238 para el procesamiento de paquetes de los flujos de comunicación. El componente WMAc tiene acceso de lectura a una tabla de nodos 239 que es administrada y mantenida por el circuito de control local relacionado. La tabla de nodos enumera cada nodo/estación en la WLAN, las capacidades de la estación, 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 240. A continuación, cada flujo se codifica y se aleatoriza en el codificador y el aleatorizador 242 seguido de intercalado y asignado en uno correspondiente de los asignadores de intercaladores 244A-B. A continuación, todas las transmisiones se asignan espacialmente con una matriz de asignación espacial (SMM) 246 en el asignador espacial 248. Las corrientes asignadas espacialmente desde el asignador espacial se ingresan a los componentes de la transformada de Fourier inversa discreta (IDFT) 250A-B para la conversión de la frecuencia al dominio del tiempo y la transmisión posterior en la etapa de AFT y RF.

Cada IDFT está acoplada a uno correspondiente de los componentes de la ruta/cadena de transmisión en la etapa de AFT RF 228 para la transmisión inalámbrica en uno asociado de la antena MIMO 132A-B. Específicamente, cada IDFT se acopla a uno asociado de los convertidores de digital a analógico (DAC) 252A-B para convertir la transmisión digital a analógica, convertidores ascendentes 254A-B, acoplados a un oscilador controlado por tensión común (VCO) 266 para convertir de forma ascendente la transmisión a la frecuencia central apropiada del canal o canales seleccionados, filtros 256A-B, por ejemplo, filtros de paso de banda para controlar el ancho de banda de la transmisión, y amplificadores de potencia 258A-B para configurar el nivel de potencia de transmisión de la transmisión en la antena MIMO 132A-B.

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 132A-B están sujetas a un procesamiento de RF que incluye conversión descendente en la etapa de AFE-RF 228. Hay dos rutas de recepción, cada una de las cuales incluye los siguientes componentes discretos y compartidos: amplificadores de bajo ruido (LNA) 260A-B para amplificar la señal recibida bajo el control de un control de ganancia analógico (AGC) para configurar la cantidad en que se amplifica la señal recibida, filtros 264A-B para el paso de banda que filtra las señales recibidas, convertidores descendentes 268A-B acoplados al VCO 266 para convertir de forma descendente las señales recibidas, convertidores analógico a digital (ADC) 270A-B para digitalizar las señales de conversión descendente. La salida digital de cada ADC se pasa a uno correspondiente de los componentes de la transformada de Fourier discreta (DFT) 272A-B en la porción de banda base 226 de la etapa WiFi para la conversión del tiempo al dominio de frecuencia.

El procesamiento de recepción en la etapa de banda base incluye los siguientes componentes compartidos y discretos que incluyen: un ecualizador 274 para mitigar las degradaciones del canal que está acoplado a la salida de

las DFT 272A-B. Los flujos recibidos en la salida del ecualizador están sujetos a desajuste y desentrelazado en un número correspondiente del desasignador/desentrelazadores 276A-B. A continuación, los flujos recibidos se descodifican y descifran en el descodificador y el componente de desaleatorización 278, seguido por el desenmarcado en el desenmarcador 280. La comunicación recibida se pasa luego al componente WMAC 230, donde se descifra con el circuito de descifrado 234 y se coloca en la cola apropiada de hardware ascendente 232 para su carga en Internet 136.

El WiSoC-RC 130 también incluye un controlador remoto y local (R/L) 202. El controlador R/L ofrece una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas para la pluralidad de componentes que conforman la ruta de transmisión y recepción. El controlador R/L incluye: una estructura 212 de conmutador local y remoto (R/L) y circuitos de control local 204A-E.

La estructura 212 de conmutador R/L está acoplado comunicativamente a a) la "nube de servicios remotos" 146, que puede ser instanciada en uno o servidores remotos, que proporcionan el atribuidor de servicios, estructura de servicio cruzado y servicios remotos descritos anteriormente. Los servicios remotos incluyen la capacidad de operar como una fuente de control remoto, control remoto de una porción correspondiente de las operaciones inalámbricas del transceptor. La estructura de conmutador R/L también está acoplado a b) en los circuitos de control local 204A-E, cada uno de los cuales incluye la capacidad de controlar localmente una porción correspondiente de las operaciones inalámbricas del transceptor, por ejemplo, el circuito de control de acceso 204A, el circuito de selección de canal 204B, el circuito de optimización de enlace 204C, el circuito de programación de tráfico 204D y el circuito de creación de la tabla de enrutamiento y descubrimiento de malla 204E. La estructura de conmutador R/L también tiene conexiones con c) de la pluralidad de componentes que forman la ruta de transmisión y recepción.

La estructura de conmutador R/L se puede configurar con el estado del conmutador configurado que determina la mezcla entre las fuentes de control locales y remotas que controlarán las porciones relacionadas de las operaciones inalámbricas del transceptor a través de conexiones a las porciones relacionadas de la pluralidad de componentes de ruta de transmisión y recepción.

En el ejemplo mostrado en la figura 2A se muestran tres conexiones de la estructura de conmutador. La estructura de conmutador R/L tiene conexiones al VCO 266 y a los filtros 264A-B, 256A-B que puede acoplarse a un circuito de selección de canal local 204B o a una fuente de control remoto para controlar el proceso de selección de canal, por ejemplo, el servicio de optimización WLAN 150C. En el ejemplo mostrado, el elemento 214B de conmutación de la estructura de conmutador acopla el circuito de control 204B del canal local al VCO mencionado anteriormente y filtra los componentes para proporcionar un control local de la porción de selección de canal de la operación del transceptor.

La estructura de conmutador R/L tiene conexiones a los amplificadores de transmisión y recepción 258A-B, 260AB que se puede usar para controlar la potencia de transmisión y la sensibilidad de recepción para las diferentes necesidades de cada enlace de comunicación entre el WAP y una correspondiente de las estaciones asociadas. La estructura de conmutador R/L puede acoplar estos amplificadores a un circuito de optimización de enlace local 204C o a una fuente de control remoto para controlar el proceso de optimización de enlace, por ejemplo, el servicio de optimización WLAN 150C. En el ejemplo mostrado, el elemento de conmutación 214C de la estructura de conmutador acopla tanto el circuito de optimización de enlace local como el servicio de optimización de WLAN en la nube para el control local y remoto colaborativo de la porción de optimización de enlace de la operación del transceptor.

La estructura del conmutador R/L tiene conexiones a las colas de hardware 232 del componente del circuito WMAC compartido entre las rutas de transmisión y recepción, que puede acoplarse a un circuito de programación de tráfico local 204D o a una fuente de control remoto para controlar el proceso de programación de tráfico del transceptor, por ejemplo, el servicio de optimización WLAN 150C. En el ejemplo mostrado, el elemento de conmutación 214D de la estructura del conmutador acopla el servicio de optimización de WLAN 150C a las colas de hardware 232 de WMAC antes mencionadas para proporcionar un control remoto de la programación de la cola, porción de la operación del transceptor.

En el ejemplo mostrado en la figura 2A y analizado anteriormente, la estructura del conmutador R/L está configurada para proporcionar una combinación de fuentes de control locales y remotas para las partes de las operaciones inalámbricas de los transceptores relacionados con la selección de canales, optimización de enlaces y programación de tráfico que son respectivamente: local, colaborativo, y remoto.

En una realización de la invención, se proporciona un circuito de acceso de hardware 216 entre la estructura de conmutador R/L 212 y la pluralidad de componentes en las etapas de banda base y AFE-RF con las rutas de transmisión y recepción. Este circuito proporciona puntos de acceso estandarizados a la pluralidad de componentes, incluso cuando, por ejemplo, el RFIC se crea como un chip separado.

En otra realización de la invención, un equilibrador de carga 208 acopla la estructura del conmutador R/L a la nube de servicios remotos 146. El equilibrador de carga puede monitorizar el DSL/Cable/Fibra y, en caso de congestión

del tráfico de comunicación del suscriptor, puede estrangular el tráfico de control remoto entre el transceptor y la nube de servicios remotos.

5 En otra realización de la invención, un evaluador R/L 210 acopla la estructura del conmutador R/L a la nube de servicios remotos 146. El evaluador R/L puede monitorizar una fuente de control remoto, por ejemplo, el servicio de optimización de WLAN 150C y en caso de un fallo de ese servicio remoto, puede reconfigurar la estructura del conmutador R/L para reconectar el circuito de control local correspondiente, evitando así una interrupción en la porción correspondiente de la operación del transceptor.

10 En otra realización de la invención, el controlador R/L incluye un conmutador de modo que determina si la estructura del conmutador R/L está configurada por un servidor remoto que crea una instancia del asignador de servicios WLAN 149 en la nube de servicios remotos, o autoconfigurado por el propio transceptor. En el modo "Esclavo", la estructura del conmutador R/L se configura con un comando de configuración 200 desde la nube de servicios remotos. En el modo "Autónomo", la estructura del conmutador R/L se configura automáticamente después de un intercambio de capacidades con la nube de servicios remotos. En otra realización de la invención, la estructura del conmutador WiSoC-RC 130 R/L es exclusivamente autoconfigurada y no tiene conmutador de modo. En otra realización de la invención, la estructura del conmutador R/L WiSoC-RC 130 está configurada exclusivamente en la nube y no tiene conmutador de modo.

20 En otra realización de la invención, una tabla de conmutadores 222 controla la configuración de la estructura del conmutador R/L que enumera para cada porción de las operaciones inalámbricas de los chips WiSoC-RC, la fuente de control y lo(s) asociado(s) de los componentes de ruta de transmisión y recepción. Cuando el chip WiSoC-RC funciona como esclavo, la tabla de conmutadores la proporciona la nube de servicios de WLAN remota. Cuando el chip WiSoC-RC opera de manera autónoma, la estructura del conmutador R/L se configura automáticamente después de un intercambio de capacidades con la nube de servicios remotos.

En otra realización de la invención, uno o más circuitos del controlador R/L pueden implementarse en un procesador de circuito integrado a gran escala utilizando el código de programa 224 en el almacenamiento 220.

30 En otra realización de la invención, el conmutador de estructura R/L tiene acceso a alimentaciones para monitorizar los parámetros operativos inalámbricos de uno o más de la pluralidad de componentes que forman la ruta de transmisión y recepción. La estructura del conmutador R/L está configurada para conectar de manera conmutable las alimentaciones seleccionadas con las fuentes de control locales y remotas relacionadas.

35 En otra realización de la invención, el conmutador de estructura R/L tiene acceso a tomas para controlar los parámetros operativos inalámbricos de uno o más de la pluralidad de componentes que forman la ruta de transmisión y recepción. La estructura del conmutador R/L está configurada para conectar de manera conmutable los seleccionados de las tomas con los relacionados de las fuentes de control local y remoto.

40 Algunos servicios en la nube, como el servicio de seguridad del hogar remoto 150E, pueden combinarse con las operaciones inalámbricas existentes, sin controlar esas operaciones, mediante, por ejemplo, la obtención de alimentaciones frecuentes de los sondeos implícitos disponibles a medida que cada paquete de enlace descendente es reconocido por la estación receptora, o como matrices de retroalimentación de sondeo explícitas del circuito procesador de paquetes RX 238 del circuito WMAC 230. El servicio remoto de seguridad doméstica también puede usar un estado de conmutador R/L colaborativo con el circuito de optimización de enlace local 204C y tomas relacionadas con la configuración del intervalo para el sondeo explícito del canal y la retroalimentación relacionada para aumentar la frecuencia de los sondeos controlados por el circuito de optimización de enlace.

50 La figura 2B muestra una vista en despiece de una realización de un elemento 214C de la estructura del conmutador R/L para gestionar la conmutación de alimentaciones y tomas a los relacionados de la pluralidad de componentes asociados con la porción de optimización de enlace de las operaciones inalámbricas del transceptor. En el ejemplo que se muestra, la porción de la operación inalámbrica del transceptor relacionada con la optimización del enlace está controlada de manera operativa por el circuito de control de optimización de enlace local 204C y el servicio de optimización de WLAN disponible en la nube de servicio remoto 146. De conformidad, los conmutadores de alimentación 284A-B están configurados para entregar la(s) alimentación(es) relacionada(s) tanto a la nube de servicios remotos 146 como en el circuito de control de optimización de enlace local 204C. Los conmutadores de toma 286A-B se configuran de manera que el circuito de control de optimización de enlace local tenga control de toma primaria a través del conmutador 286A y la nube de servicios remotos, por ejemplo, el servicio de optimización WLAN 150C, tiene un control secundario de toma a través del conmutador 286B al circuito de control de optimización de enlace local. El circuito de optimización de enlace local en esta realización de la invención acepta la entrada de toma de la nube como una "sugerencia" que el circuito de control de optimización de enlace local puede comparar o evaluar con su propia salida de toma.

65 Las siguientes tablas de conmutadores 1A-1D muestran las alimentaciones y tomas representativas disponibles en una realización del transceptor WiSoC-RC de la presente invención. 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 802.11 ac 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.

Hay cinco columnas en cada tabla. La 1ª columna clasifica los tipos de alimentación o toma. La 2ª columna enumera la descripción del 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 226-228, 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 del conmutador de estructura R/L, para el ejemplo mostrado en la figura 2, con las letras: "L", "C" y "R" que indican respectivamente local, colaborativo, y control remoto de las alimentaciones y tomas correspondientes. Cualquier intercambio de capacidades entre el chip y la nube puede incluir una copia de estas tablas. Cualquier configuración de conmutador por parte de la nube o el chip implica establecer los valores, por ejemplo, R/L/C, en la 5ª columna. En otras realizaciones de la invención, columnas adicionales pueden indicar criterios de conmutación adicionales. Una 6ª columna puede indicar el estado deseado de los circuitos locales seleccionados, por ejemplo, activado o desactivado. Una 7ª columna 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
	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 TxRX), (Med_Acceso), AGC	Programación	R

(continuación)

Tabla conmutación 1B Enlaces (A, N)	ALIMENTACIÓN WAP (ENLACES-STA)	Componente que proporciona alimentación	Circuito(s) de control local	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
	MUvSU	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
Rendimiento de enlace	Tasa de error de paquete	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	C
	Rendimiento real	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	C
	Tiempo de emisión libre	Tiempo de emisión libre ACG	Enlaces	C
	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	

(continuación)

Conmutador Tabla 1C Tomas	TOMAS WAP AUTO	Componente que proporciona tomas	Circuito(s) de control local	Config. Conmutador R/L/C
Configuración WAP	Selección de canal WLAN	OSC, Filtros Tx/Rx	Canal	L
	Conjunto de ancho de banda	Filtros Tx/Rx	Canal	L
	Conjunto de asociación/actualización (AAA)	WMAC (Tabla de Nodos)	Acceso	
	Conjunto de potencia TX	Amplificador TX	Enlaces	C
	Conjunto de sensibilidad RX	Amplificador RX	Enlaces	C
	Conjunto SSID	WMAC (Pkt Tx/Rx), (Tabla de Nodos)	Acceso	
Configuración de enlace	Selección del canal	OSC, Filtros Tx/Rx	Canal	L
	Conjunto de ancho de banda	Filtros Tx/Rx	Canal	L
	Conjunto de potencia TX	Amp	Enlaces	C
	Conjunto de sensibilidad RX	LNA	Enlaces	C
	Conjunto de formación de haz/SMM	Mapeador espacial	Enlaces	C
	Conjunto corrientes #	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	C
	MCS	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Enlaces	C
	Ajuste/actualización QOS	WMAC (H.Cola), (Med_Acceso)	Programación	
	Seleccionar tamaño del paquete	WMAC (Pkt Tx)	Programación	R
	Ajuste MU v SU	WMAC (Pkt Tx)	Programación	R
	Bloque dirección IP origen	WMAC (Pkt Rx)	Acceso	
	Bloque dirección IP destino	WMAC (Pkt Tx/Rx)	Acceso	
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 3 es un diagrama de bloques de hardware en despiece del controlador remoto/local 202 del transceptor inalámbrico mostrado en la figura 2A. En el lado izquierdo de la figura 3, se muestran vistas de hardware en despiece de una realización de los circuitos de control local 204B-204E. En el lado derecho, se muestran vistas en despiece de hardware de una realización del equilibrador de carga, el evaluador R/L y los circuitos de la estructura del conmutador R/L.

5

El circuito de control del canal local 204B incluye un sintonizador 302A y un detector de energía 302B y una calculadora de tiempo de emisión 302C. En la configuración del conmutador de estructura R/L que se muestra a modo de ejemplo en la figura 2A, la porción de las operaciones inalámbricas de los transceptores relacionadas con el control de canal se configuran como control local. Cuando se establece en el estado del conmutador de control local, el circuito de control del canal local acepta las alimentaciones y proporciona entrada a las tomas de la etapa 228 de AFE y RFIC. El sintonizador usa tomas del VCO y filtros del RFIC para sintonizar un canal seleccionado. El detector de energía acepta alimentaciones desde el AGC de la ruta de recepción para determinar el nivel de energía de cualquier señal recibida y la calculadora de tiempo de emisión 302C usa esos niveles de AGC a lo largo del tiempo para determinar el tiempo de emisión libre en el canal seleccionado. Después de monitorizar uno o más canales, el sintonizador de canal 302A usa la(s) toma(s) para el AGC y los filtros para seleccionar un canal de comunicación aceptable. La selección de canales de comunicación se puede hacer para todos los enlaces en un

10

15

canal de comunicación, o para cada enlace en canales de comunicación separados. En el último caso, de acuerdo con la especificación IEEE 802.11ax, la asignación de unidades de recursos para cada enlace, incluyendo las porciones correspondientes del acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal (OFD-MA) se gestiona mediante el selector de canal a través de su conexión al WMAC y específicamente a la tabla de nodos 239 que mantiene para el WMAC. Como se trató anteriormente, la tabla de nodos enumera para cada nodo/estación en la WLAN, las capacidades de la estación, la clave de cifrado correspondiente y la prioridad asociada con su tráfico de comunicación. Donde el WAP es compatible con IEEE 802.11ax, la tabla de nodos también incluye las asignaciones de frecuencia OFDMA para cada enlace, según lo asignado por el sintonizador de canal 302A a través de su acceso de escritura a la tabla de nodos 239.

El circuito de control de enlace local 204C incluye un monitor de tiempo de emisión 304A, un evaluador de errores de paquetes 304B y un optimizador de configuración de enlaces 304C. En la configuración del conmutador de estructura R/L que se muestra a modo de ejemplo en la figura 2A, la porción de las operaciones inalámbricas de los transceptores relacionadas con el control de optimización de enlaces se establece en colaboración. Cuando se establece en el estado del conmutador de colaboración, el circuito de control de optimización de enlaces local acepta las alimentaciones y proporciona entrada a las tomas del WMAC 230 y la etapa 228 de AFE y RFIC. El optimizador de configuración de enlaces usa tomas para ingresar en la etapa 228 de WMAC y RFIC-AFE, diferentes combinaciones de potencia de transmisión, modulación y esquema de codificación (MCS), y tamaño del paquete, para la transmisión de datos de usuario en un enlace dado entre el WAP y una estación. El evaluador de errores de paquetes utiliza alimentaciones desde el MAC que indican las solicitudes de retransmisión de paquetes para determinar la tasa de error de paquetes (PER) para cada una de las diferentes combinaciones. Al mismo tiempo, el monitor de tiempo de emisión usa las alimentaciones desde el MAC para determinar la cantidad de tiempo en un intervalo dado requerido para transmitir los datos del usuario. El optimizador de configuración de enlaces utiliza las evaluaciones de PER y de tiempo de emisión para encontrar la combinación óptima de potencia, MCS y tamaño de paquete para transmitir los datos del usuario en el enlace. Cada enlace es evaluado individualmente. El estado de la estructura del conmutador R/L para la porción de las operaciones inalámbricas de los transceptores relacionados con la optimización del enlace, en el ejemplo mostrado en la figura 2A, se establece como colaborativo. Como resultado de ese estado de conmutación, las alimentaciones recibidas por el circuito de control de optimización de enlace local también son recibidos por el servicio de optimización de WLAN de nubes remotas 150C. El estado de conmutación de las tomas se puede configurar para que el servicio remoto o local sea el controlador primario de las tomas relacionadas. En el ejemplo mostrado en la figura 2A se muestra el estado del conmutador en cuanto a las tomas, con la optimización del enlace local que tiene el control primario de las tomas relacionadas con la optimización del enlace, y el servicio de optimización de WLAN de la nube 150C en una función secundaria. Como tal, la entrada de la nube a las tomas relacionadas accesibles por la estructura del conmutador R/L se pasa al controlador de optimización de enlace local, en lugar del WMAC y AFE-RFIC, donde se incluyen en las evaluaciones realizadas por el optimizador de configuración de enlaces 304C, y como tal, se puede esperar que alteren las entradas de toma que realizan.

El circuito de control de programación de tráfico local 204D incluye un evaluador de rendimiento de enlace 306A y un equilibrador de prioridad de tráfico 306B. En la configuración del conmutador de estructura R/L que se muestra a modo de ejemplo en la figura 2A, la porción de las operaciones inalámbricas de los transceptores relacionadas con la programación de tráfico se establece en remota. Cuando se establece en el estado del conmutador remoto, la estructura del conmutador R/L puede configurarse para pasar las alimentaciones relacionadas al circuito de programación de tráfico local, pero la estructura del conmutador R/L no le proporciona ninguna conexión a las tomas necesarias para controlar la programación del tráfico. De este modo, la estructura del conmutador R/L mantiene el circuito de control de programación de tráfico local en espera, de modo que, en caso de que se produzca un fallo en la parte de la programación del servicio de nube remota correspondiente, se puede devolver inmediatamente al control local. El evaluador de rendimiento acepta alimentaciones del WMAC 230 y AFE-RFIC desde las cuales determina la tasa de rendimiento en cada enlace para cada tipo de tráfico. El circuito de prioridad 306B determina el(los) tipo(s) de tráfico, las longitudes de cola y la QOS correspondiente para el tráfico en cada enlace desde una alimentación correspondiente desde el WMAC y establece rangos de retroceso aleatorios para cada tipo de tráfico, a través de una toma a la cola de hardware WMAC 232, lo que optimiza la programación del tráfico.

El circuito de creación de la tabla de enrutamiento y descubrimiento de malla 204E incluye un circuito de protocolo de malla 308A y un circuito de enrutador de malla 308B. Cuando está activo, el circuito de protocolo de malla agrega información sobre el enlace y el salto de las estaciones asociadas usando, por ejemplo, el protocolo IEEE 802.11s y el circuito del enrutador de malla determina la tabla de enrutamiento de malla óptima a partir de la información agregada de enlace y salto de enlace y la distribuye a las estaciones asociadas. En la configuración de la estructura del conmutador R/L que se muestra a modo de ejemplo en la figura 2A, la porción de las operaciones inalámbricas de los transceptores relacionadas con el control de malla 204E se configuran como control remoto y el control de malla local 204E se desactiva por completo, incluso sin recibir alimentación y sin acceso a tomas.

En una realización de la invención, cualquiera de los circuitos de control local puede ser desactivado por el controlador R/L, como, por ejemplo, en el caso de que la porción correspondiente de la operación inalámbrica del transceptor esté controlada por uno de los servicios relacionados en la nube remota.

El circuito 212 de la estructura del conmutador R/L incluye: un circuito de configuración 340A, una tabla de conmutadores 222A, una tabla de ubicación de recursos remotos 340B, un circuito de estado del conmutador 340E, un circuito regulador de alimentación 340G, y una pluralidad de elementos de conmutación, por ejemplo, 214A-E. El circuito de configuración utiliza uno o más de los localizadores de recursos uniformes (URL) en la tabla de ubicación de recursos remotos para ubicar uno o ambos del asignador de servicios WLAN 149 (ver la figura 1) o cada servicio remoto directamente, por ejemplo, servicios remotos 150A-K (véase la figura 1). Si el WiSoc-RC está operando como esclavo, el circuito de configuración presenta los servicios remotos con sus capacidades como se indica en la tabla de conmutadores en términos de circuitos locales, alimentaciones y tomas. El circuito de configuración acepta entonces los comandos de configuración del conmutador, por ejemplo, "R", "C", "L", para cada porción de sus operaciones inalámbricas, que se introducen en la tabla de conmutadores 222A. Si el WiSoc-RC está operando de forma autónoma, el circuito de configuración contacta con los servicios remotos y determina sus capacidades, en términos de alimentaciones requeridas, tomas y los circuitos locales relacionados, si los hay, que los servicios remotos pueden aumentar o suplantar. El WiSoc-RC, y específicamente el circuito de configuración, luego autoconfiguran los comandos de configuración del conmutador, por ejemplo, "R", "C", "L", para cada porción de sus operaciones inalámbricas, que se introducen en la tabla de conmutadores 222A. El circuito de estado del conmutador 340E luego usa sus conexiones de control 340F a cada uno de los elementos de conmutador, por ejemplo, elementos de conmutador 214A-E, para configurar la mezcla de alimentaciones y tomas a las fuentes de control locales o remotas como se indica en la tabla de conmutadores 222A. El circuito de estado del conmutador también puede, en una realización de la invención, deshabilitar cualquier circuito de control local si la porción correspondiente de las operaciones inalámbricas del WiSoc-RC está configurada para una fuente de control remoto en la nube de servicios remotos. El regulador de alimentación 340 regula la frecuencia temporal a la que se entregará cada una de las alimentaciones activas 340H, incluidas las alimentaciones a una o más fuentes de control remoto en la nube de servicios remotos. La frecuencia temporal de cada alimentación puede variar independientemente. Cada alimentación puede tener una frecuencia temporal basada en: 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.

La estructura del conmutador R/L puede implementarse como un circuito de conmutación centralizado como se muestra arriba, o como un circuito de conmutación distribuido sin apartarse del alcance de la invención reivindicada. En la realización distribuida de la estructura del conmutador R/L, los diversos elementos de conmutación de la estructura del conmutador R/L, por ejemplo, elementos de conmutación 214A, 214B, 214C, 214D, 214E, están integrados con los relacionados de los circuitos de control locales.

El circuito del evaluador R/L 210 incluye un comparador remoto y local 330A, y un circuito de recuperación 330B. El comparador remoto y local en una realización de la invención monitoriza aquellas porciones de las operaciones inalámbricas del WiSoc-RC que están configuradas de manera conmutable en una fuente de control remoto. En el caso de un fallo de una de las fuentes de control remoto que son parte de la mezcla, entonces el comparador R/L notifica al circuito de recuperación 330B que inicia una reconexión conmutable por parte de la estructura del conmutador R/L de un subconjunto de la pluralidad de componentes en la banda base 226 y/o las etapas AFE-RF 228 desde una fuente de control remoto, por ejemplo, el servicio de optimización de WLAN 150C en el servidor en la nube de servicios remotos, a una fuente de control local basada en un fallo de la fuente de control remoto.

El circuito de equilibrador de carga 208 incluye un detector de congestión de red de área amplia (WAN) 320A y un regulador de alimentación remoto 320B. El detector de congestión WAN controla el tráfico de comunicación del suscriptor que pasa a través del WiSoc-RC, así como el propio tráfico del WiSoc-RC, por ejemplo, alimentaciones y tomas, con la nube de servicio remoto. Si se detecta un cuello de botella actual o pendiente en el tráfico de suscriptor, el regulador de alimentación remota acelerará en respuesta una o más alimentaciones o tomas entre el WiSoc-RC y la nube de servicios remotos, hasta que se alivie la congestión del tráfico de suscriptores.

La figura 4 es un diagrama de flujo de proceso de procesos asociados con la operación del transceptor inalámbrico con control remoto, también conocido como WiSoc-RC, de acuerdo con una realización de la actual invención. El WiSoc-RC puede ser operativo como WAP o como una estación sin apartarse del alcance de la invención reivindicada.

En realizaciones de la invención en las que el WiSoc-RC se fabrica como un transceptor "autónomo" con capacidad de RC, el procesamiento comienza con el proceso 416. En el proceso 416, el WiSoc-RC determina las capacidades de, los servicios remotos disponibles en, la nube de servicios remotos. En una realización de la invención, los servicios en la nube remotos se crean a instancias de un servidor remoto que proporciona al WiSoc-RC un inventario de las fuentes de control operacionales remotas y las alimentaciones y tomas necesarias para el WiSoc-RC. A continuación, en el proceso 418, el WAP configura automáticamente la tabla de conmutadores R/L 222, incluyendo la combinación deseada de fuentes de control locales y remotas, y las alimentaciones y tomas asociadas, que aumentará o reemplazará los controladores operativos locales disponibles en el propio WiSoc-RC. El control pasa luego al proceso de decisión 428.

En realizaciones de la invención en las que el WiSoc-RC se fabrica como un transceptor "esclavo" con capacidad RC, el procesamiento comienza con el proceso 412. En el proceso 412, el WiSoc-RC se identifica con la nube de

- servicios remotos, o la instancia del servidor remoto, su inventario de controladores operacionales locales, por ejemplo, el acceso, canal, enlace, y los circuitos de control de malla 204A-E mostrados en la figura 2A. En una realización de la invención, el WiSoc-RC también identifica a la nube/servidor de servicios remotos todas sus alimentaciones y tomas disponibles. Luego, en el proceso 414, el WAP/WiSoc-RC recibe del servidor remoto o de la
- 5 nube de servicios remotos un comando de configuración del conmutador que incluye las alimentaciones y tomas necesarias y cualquier controlador operativo local que la nube de servicios remotos aumentará o reemplazará. Estos ajustes de comando de configuración se escriben en la tabla de conmutadores R/L, 222 (ver la figura 2A y la figura 3). El control pasa luego al proceso de decisión 428.
- 10 En realizaciones de la invención en las que el WiSoc-RC se fabrica con un conmutador de control de modo configurable de fábrica o de campo 211 (ver la figura 2A), una determinación del modo de conmutación en el proceso de decisión 400 determina si la identificación de capacidades y los procesos de configuración del conmutador descritos anteriormente siguen la ruta "esclava" 412-414 o la ruta "autónoma" 416-418.
- 15 A continuación, en el proceso de decisión 428, cada porción de las operaciones inalámbricas del WiSoc-RC está configurada para cumplir con las configuraciones en la tabla de conmutadores R/L 222. Se establecen los ajustes para cada controlador. Cada controlador remoto controla una porción correspondiente de las operaciones inalámbricas del WiSoc-RC. No todos los controladores remotos, también conocidos como fuentes de control remoto, en la nube de servicios remotos, tienen un circuito de control local relacionado. La capacidad RC del WiSoc-
- 20 RC permite al WiSoc-RC instanciar controladores completamente nuevos, que no forman parte de su circuito original, por ejemplo, una capacidad de control de MALLA remota instanciada en el WiSoc-RC que no tiene esa capacidad. Cuando no hay más circuitos de control para configurar, el control pasa al proceso 470. La primera etapa en la configuración de un controlador es determinar su tipo de control, por ejemplo, local, remoto o colaborativo, que se determina en el proceso de decisión 430. Esta determinación se basa en las configuraciones para el controlador correspondiente en la tabla de configuración del conmutador, según lo establecido en el proceso 414 o 418 correspondiente descrito anteriormente.
- 25 Cuando se realiza una determinación en el proceso 430 de que el siguiente controlador se configurará utilizando una fuente de control local, el conmutador R/L en el proceso 440 activa el controlador operativo local correspondiente, por ejemplo, el controlador de canal 204B mostrado en la figura 2A. A continuación, en el proceso 442, el conmutador R/L acopla el controlador operacional local al subconjunto requerido de los componentes de hardware de la ruta de transmisión y recepción del WAP, incluyendo las alimentaciones y/o tomas asociadas con los mismos. El control luego regresa al proceso de decisión 428 para la configuración del siguiente controlador.
- 30 Cuando se realiza una determinación en el proceso 430 de que el siguiente controlador se configurará utilizando una fuente de control remoto, la estructura del conmutador R/L en el proceso 460 se configura de manera conmutable para proporcionar al servidor remoto/servicios remotos en la nube las conexiones al subconjunto requerido de los componentes de hardware de ruta de transmisión y recepción de WAP, incluyendo las alimentaciones y/o tomas asociadas con los mismos. Luego, en el proceso 462, se determina si hay algún controlador local correspondiente en
- 35 el WiSoc-RC y, de ser así, el conmutador R/L está configurado para desconectar o poner en espera ese controlador local. Luego, en el proceso 464, el regulador de alimentación establece la política de alimentación para las alimentaciones al servidor remoto. Esto establece la frecuencia temporal de cada alimentación al servidor remoto/nube de servicios remotos, en base a los parámetros de configuración en la tabla de conmutadores que incluye regulación de alimentación basada en: 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. El control luego regresa al proceso de decisión 428 para la configuración del siguiente controlador.
- 40 Cuando se realiza una determinación en el proceso 430 de que el siguiente controlador se configurará utilizando una fuente de control colaborativa, la estructura del conmutador R/L en el proceso 450 se configura de manera conmutable para proporcionar tanto el servidor remoto/servicios en la nube remotos como el controlador local correspondiente con el conexiones al subconjunto requerido de los componentes de hardware de ruta de transmisión y recepción de WAP, incluyendo las alimentaciones y/o tomas asociadas con los mismos. A continuación, en el proceso 452, el conmutador R/L se acopla, basado en las configuraciones en la tabla de conmutadores, el primario del controlador local y la fuente de control remoto a las tomas requeridas con acceso de escritura, y el secundario con acceso de solo lectura a las tomas requeridas. En este estado de conmutación, la fuente secundaria de control proporciona sugerencias sobre la entrada de la toma a la fuente primaria de control para incluirla en la toma de
- 45 decisiones. El control luego regresa al proceso de decisión 428 para la configuración del siguiente controlador.
- 50 Una vez que todas las fuentes de control han sido procesadas, el control pasa a los procesos de operación del conmutador, incluyendo el proceso 470. En el proceso 470, la conexión de banda ancha del WiSoc-RC se monitoriza continuamente. Si la congestión del tráfico del suscriptor se identifica en el proceso de decisión 472, el control pasa al proceso 474, además del proceso 476. En el proceso 474, se priorizan las alimentaciones al servidor remoto o la nube de servicios remotos y se aceleran las alimentaciones de menor prioridad. A continuación, el control pasa al proceso 476. En el proceso 476, el rendimiento de cada fuente de control remoto activa se compara con cada controlador local correspondiente si está activo. Esta capacidad se utiliza cuando una porción de las operaciones inalámbricas de los transceptores WiSoc-RC está configurada para el control operacional de colaboración. Cuando
- 55 60 65

- en el proceso de decisión 478 se determina que un controlador local está proporcionando mejores decisiones de control que el control de fuente de control remoto colaborativo se pasa al proceso 480, de lo contrario, se pasa al proceso 482. En el proceso 480, la fuente de control remoto es degradada a una relación de control secundaria y el controlador operacional local es promovido a la responsabilidad de control principal de la porción correspondiente de las operaciones inalámbricas WiSoc-RC. A continuación, el control pasa al proceso 482. En el proceso 482, se monitoriza cada fuente de control remoto en el servidor remoto/hube de servicios remotos. Si en el proceso de decisión 484 se detecta un fallo del servicio remoto, el control pasa al proceso 486, en caso contrario al correspondiente proceso de determinación de capacidades: 400, 412, 416. Las condiciones de fallo incluyen: una interrupción en el enlace de comunicación con el servicio remoto, una latencia inaceptable en la recepción de comandos de toma desde el servicio remoto, por ejemplo. Cuando se detecta una condición de fallo de este tipo, en el proceso 486 se inicia una conmutación por recuperación en la cual el controlador local operativo correspondiente en el WiSoc-RC se vuelve a conectar a las alimentaciones y tomas necesarias para reanudar el control de la porción correspondiente de la operación inalámbrica del transceptor WiSoc-RC. El control pasa luego al correspondiente proceso de determinación de capacidades inicial, 400, 412, o 416.
- Los componentes y procesos descritos en este documento pueden implementarse en una combinación de software, circuitos, hardware, y firmware, acoplado a los componentes de ruta de transmisión y recepción existentes del WAP, y 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.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato transceptor inalámbrico (130) configurado para soportar comunicaciones inalámbricas con nodos transceptores asociados en al menos un canal de comunicación inalámbrica seleccionado en una red de área local inalámbrica, WLAN; y comprendiendo el aparato transceptor inalámbrico:

- una pluralidad de componentes (230-280) acoplados entre sí para formar rutas de transmisión y recepción para procesar comunicaciones inalámbricas en al menos un canal de comunicación inalámbrico seleccionado;
- circuitos de control local (204A-E), cada uno de los cuales controla una parte distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico a través de conexiones a un subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes; y
- una estructura de conmutador remota y local, R/L, (212) configurada para conectar de manera conmutable cada uno de los subconjuntos de la pluralidad de componentes a al menos uno de, uno relacionado de los circuitos de control local (204A-E) y una fuente de control remoto (150A-L) que proporciona control remoto de una porción relacionada de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, para habilitar una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico; y

en el que:

- el aparato transceptor inalámbrico comprende además un circuito de selección de modo acoplado a la estructura del conmutador R/L (212) para seleccionar uno de un modo autónomo y un modo esclavo para la configuración de la estructura del conmutador R/L, donde la combinación de fuentes locales y remotas se configura en el modo esclavo mediante la fuente de control remoto y en el modo autónomo por el transceptor inalámbrico.

2. Un aparato transceptor inalámbrico (130) configurado para soportar comunicaciones inalámbricas con nodos transceptores asociados en al menos un canal de comunicación inalámbrica seleccionado en una red de área local inalámbrica, WLAN; y comprendiendo el aparato transceptor inalámbrico:

- una pluralidad de componentes (230-280) acoplados entre sí para formar rutas de transmisión y recepción para procesar comunicaciones inalámbricas en al menos un canal de comunicación inalámbrico seleccionado;
- circuitos de control local (204A-E), cada uno de los cuales controla una parte distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico a través de conexiones a un subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes; y
- una estructura de conmutador remota y local, R/L, (212) configurada para conectar de manera conmutable cada uno de los subconjuntos de la pluralidad de componentes a al menos uno de, uno relacionado de los circuitos de control local y una fuente de control remoto que proporciona control remoto de una porción relacionada de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, para habilitar una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico; y

en el que:

- la estructura del conmutador R/L (212) responde además a una determinación en cuanto al control operacional de colaboración de una porción distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico proporcionada por uno relacionado de los circuitos de control local y por la fuente de control remoto, para conectar de manera conmutable el subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes tanto uno relacionado de los circuitos de control local y a la fuente de control remoto.

3. El aparato transceptor inalámbrico de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que:

- la estructura del conmutador R/L (212) responde a un comando de configuración (200) desde la fuente de control remoto (150A-L) para configurar la combinación de control local y remoto entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico; o
- la estructura del conmutador R/L (212) responde a un intercambio de capacidades con la fuente de control remoto (150A-L) para configurar automáticamente la combinación de control local y remoto entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico.

4. El aparato transceptor inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:

- la pluralidad de componentes incluye componentes que proporcionan alimentaciones (138, 140) para monitorizar los parámetros operativos inalámbricos asociados y la estructura del conmutador R/L (212) que conecta de manera conmutable las seleccionados de las alimentaciones con las relacionadas de las fuentes de control locales y remotas; o
- la pluralidad de componentes incluye componentes que proporcionan tomas (142) para controlar los parámetros

operacionales inalámbricos asociados y la estructura del conmutador R/L (212) que conecta de manera conmutable las seleccionadas de las tomas con las relacionadas de las fuentes de control locales y remotas.

5. El aparato transceptor inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:

- la pluralidad de componentes incluye componentes que proporcionan alimentaciones (138, 140) para monitorizar parámetros operativos inalámbricos asociados;
- la estructura del conmutador R/L que conectar de manera conmutable las alimentaciones seleccionadas con las fuentes de control locales y remotas relacionadas; e incluyendo;
 - un circuito regulador de alimentación (340G) para regular individualmente una frecuencia temporal de cada alimentación a la fuente de control remoto (150A-L).

6. El aparato transceptor inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:

- un circuito evaluador R/L (210) acoplado a la estructura del conmutador R/L (212) para iniciar una reconexión conmutable por la estructura del conmutador R/L de un subconjunto de la pluralidad de componentes acoplados a una fuente de control remoto en la fuente de control remoto a una fuente de control local en el transceptor inalámbrico, basado en un fallo de la fuente de control remoto.

7. El aparato transceptor inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, que comprende, además:

- la pluralidad de componentes de transmisión y recepción configurados como uno de un punto de acceso inalámbrico, WAP, transceptor, un transceptor de estación y un transceptor WiFi en un circuito integrado a gran escala.

8. Un método para operar un transceptor inalámbrico (130) configurado para soportar comunicaciones inalámbricas con nodos transceptores asociados en al menos un canal de comunicación seleccionado en una red de área local inalámbrica, WLAN; y comprendiendo el método:

- proporcionar una pluralidad de componentes (230-280) acoplados entre sí para formar rutas de transmisión y recepción para procesar comunicaciones inalámbricas en al menos un canal de comunicación inalámbrico seleccionado;
- proporcionar controladores locales (204A-E), cada uno de los cuales controla una parte distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico a través de conexiones a un subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes; y
- conectar de manera conmutable cada uno de los subconjuntos de la pluralidad de componentes a al menos uno de, uno relacionado de los controladores locales y una fuente de control remoto que proporciona control remoto de una porción relacionada de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, para habilitar una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico; y

en el que:

- el método comprende además seleccionar uno de un modo autónomo y un modo esclavo para configurar el acto de conexión conmutable, donde la combinación de fuentes locales y remotas se configura en el modo esclavo mediante la fuente de control remoto y en el modo autónomo por el transceptor inalámbrico.

9. Un método para operar un transceptor inalámbrico (130) configurado para soportar comunicaciones inalámbricas con nodos transceptores asociados en al menos un canal de comunicación seleccionado en una red de área local inalámbrica, WLAN; y comprendiendo el método:

- proporcionar una pluralidad de componentes (230-280) acoplados entre sí para formar rutas de transmisión y recepción para procesar comunicaciones inalámbricas en al menos un canal de comunicación inalámbrico seleccionado;
- proporcionar controladores locales (204A-E), cada uno de los cuales controla una parte distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico a través de conexiones a un subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes; y
- conectar de manera conmutable cada uno de los subconjuntos de la pluralidad de componentes a al menos uno de, uno relacionado de los controladores locales y una fuente de control remoto que proporciona control remoto de una porción relacionada de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, para habilitar una combinación configurable de fuentes de control locales y remotas entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico; y

en el que:

- 5
- el acto de conexión conmutable comprende además la conexión conmutable de un subconjunto relacionado de la pluralidad de componentes al relacionado de los circuitos de control local y a la fuente de control remoto, responde a una determinación en cuanto al control operacional de colaboración de una porción distinta de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico proporcionada por uno relacionado de los circuitos de control local y por la fuente de control remoto.

10

10. El método para operar el transceptor inalámbrico de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, que comprende, además:

- 15
- configurar la combinación de control local y remoto entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, que responde a un comando de configuración (200) de la fuente de control remoto (150A-L); o
 - configurar automáticamente la combinación de control local y remoto entre las distintas porciones de las operaciones inalámbricas del transceptor inalámbrico, que responde a un intercambio de capacidades con la fuente de control remoto (150A-L).

20

11. El método para operar el transceptor inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende, además:

- 25
- proporcionar la pluralidad de componentes, incluyendo alimentaciones (138, 140) para monitorizar parámetros operativos inalámbricos asociados y conectar de manera conmutable las alimentaciones seleccionadas con las relacionadas de las fuentes de control locales y remotas; o
 - proporcionar la pluralidad de componentes, incluyendo tomas (142) para controlar parámetros operativos inalámbricos asociados y conectar de manera conmutable las seleccionadas de las tomas con las relacionadas de las fuentes de control locales y remotas.

30

12. El método para operar el transceptor inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende, además:

- 35
- proporcionar la pluralidad de componentes, incluyendo alimentaciones (138, 140) para monitorizar parámetros operativos inalámbricos asociados;
 - conectar de manera conmutable las alimentaciones seleccionadas con las fuentes de control locales y remotas relacionadas; y
 - regular individualmente una frecuencia temporal de cada alimentación a la fuente de control remoto (150A-L).

40

13. El método para operar el transceptor inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que el acto de conexión conmutable comprende además:

- volver a conectar un subconjunto de la pluralidad de componentes acoplados a una fuente de control remoto en un servidor remoto a una fuente de control local que responde a un fallo de la fuente de control remoto.

45

14. El método para operar el transceptor inalámbrico de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 13, que comprende, además:

- operar el transceptor inalámbrico como uno de; un punto de acceso inalámbrico, WAP, transceptor, un transceptor de estación y un transceptor WiFi en un circuito integrado a gran escala.

50

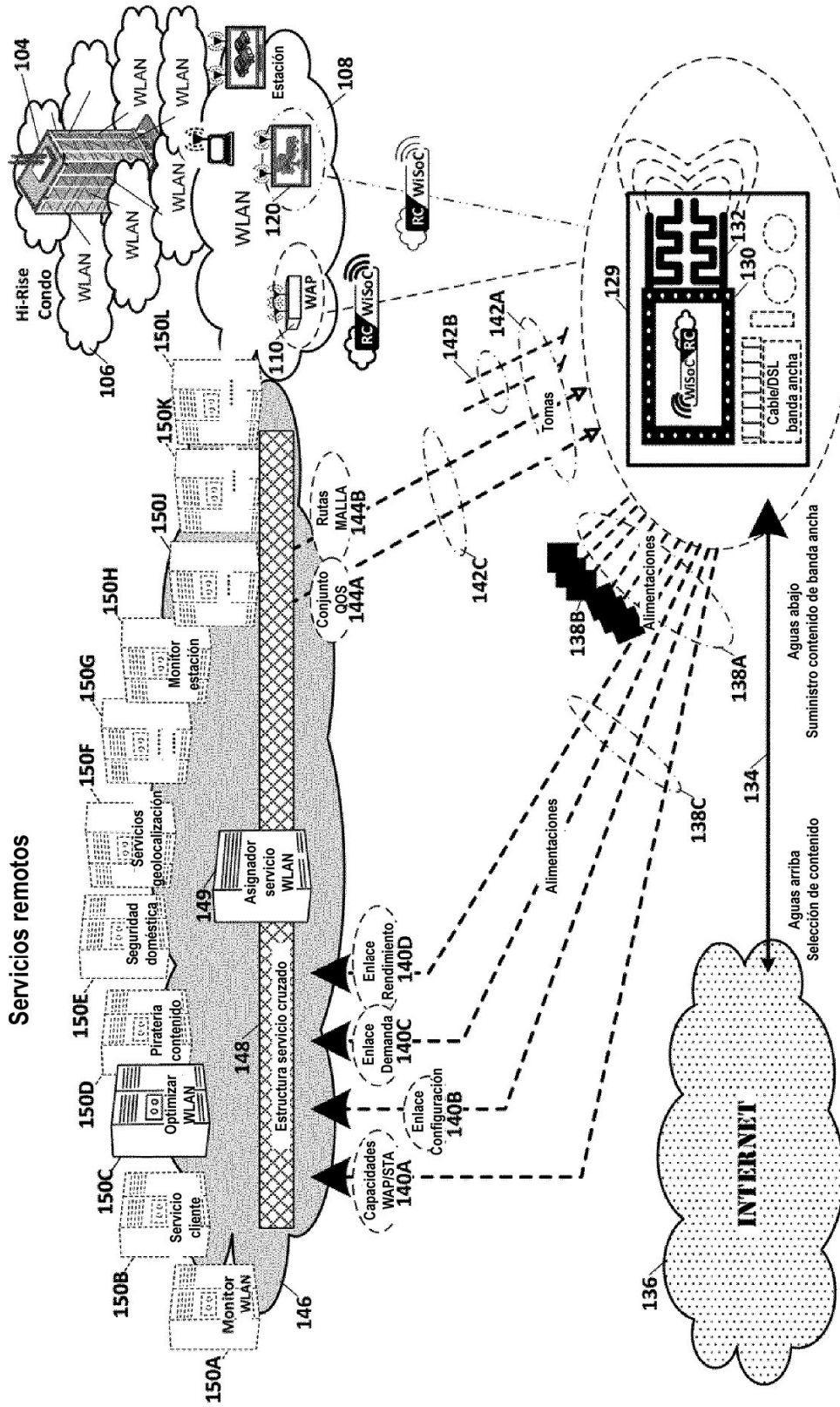
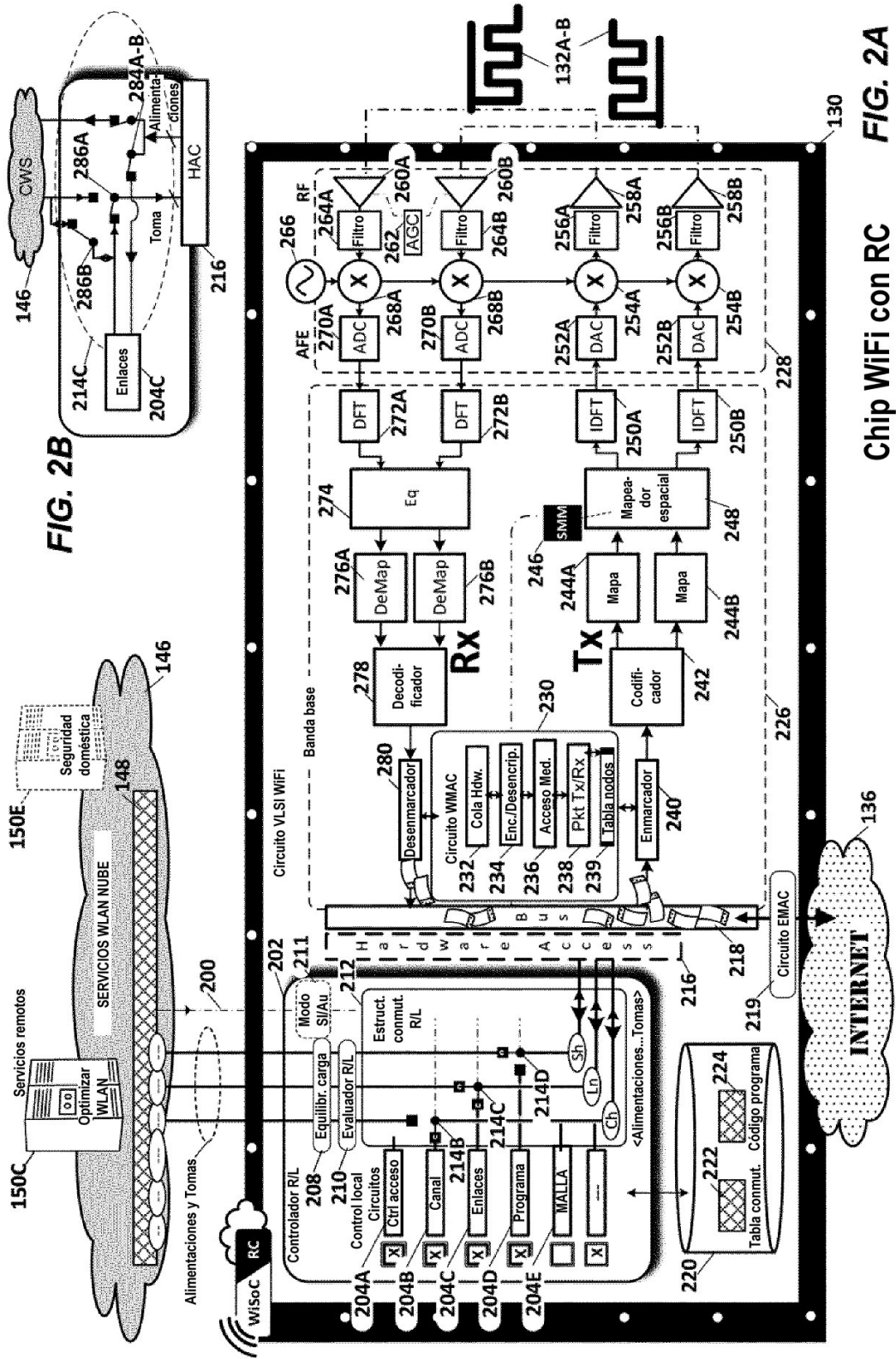


FIG. 1

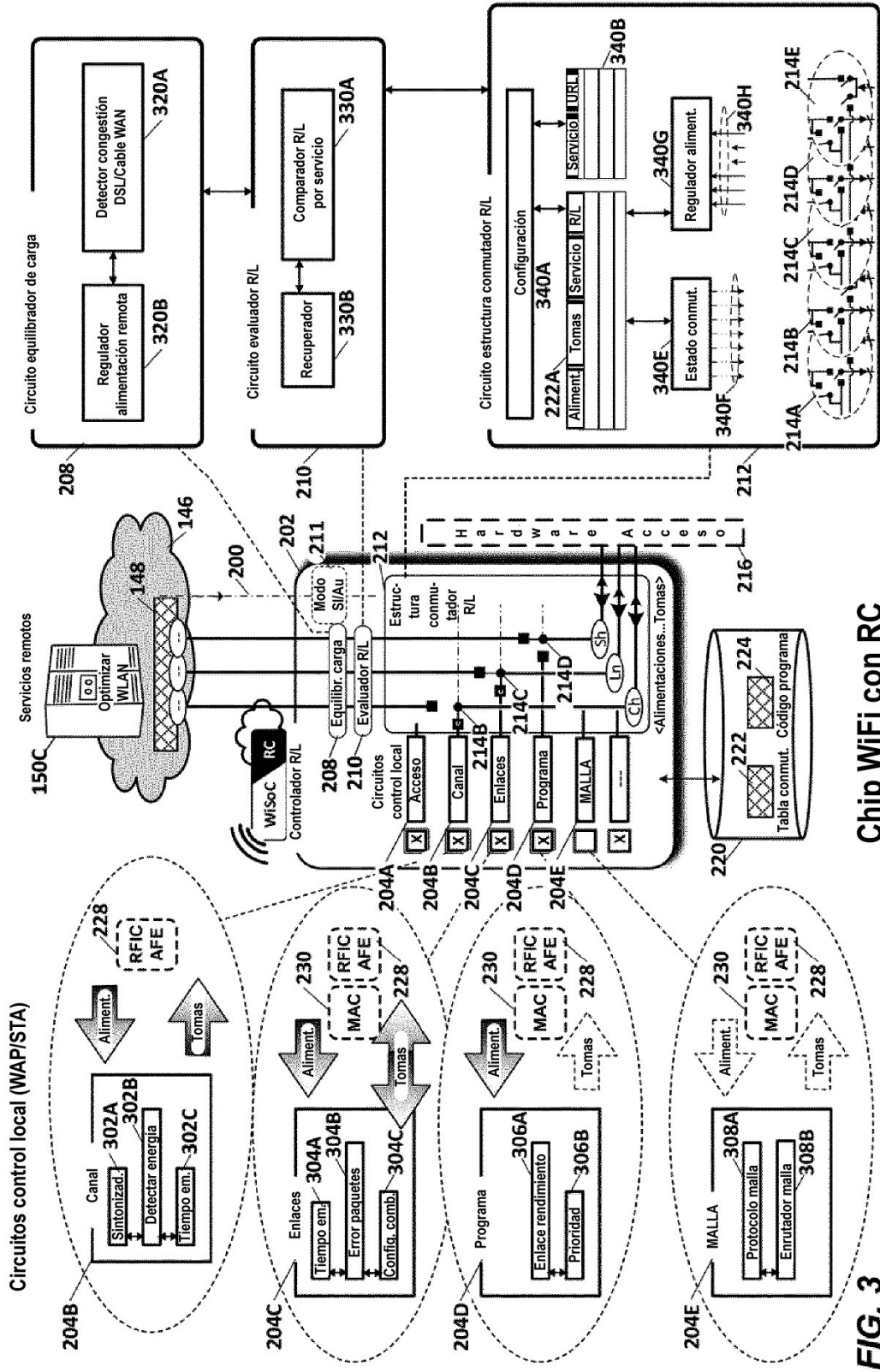
Servicios locales

Transceptor WiFi con control remoto (RC)

Servicios remotos



Chip WiFi con RC FIG. 2A



Chip WiFi con RC

FIG. 3

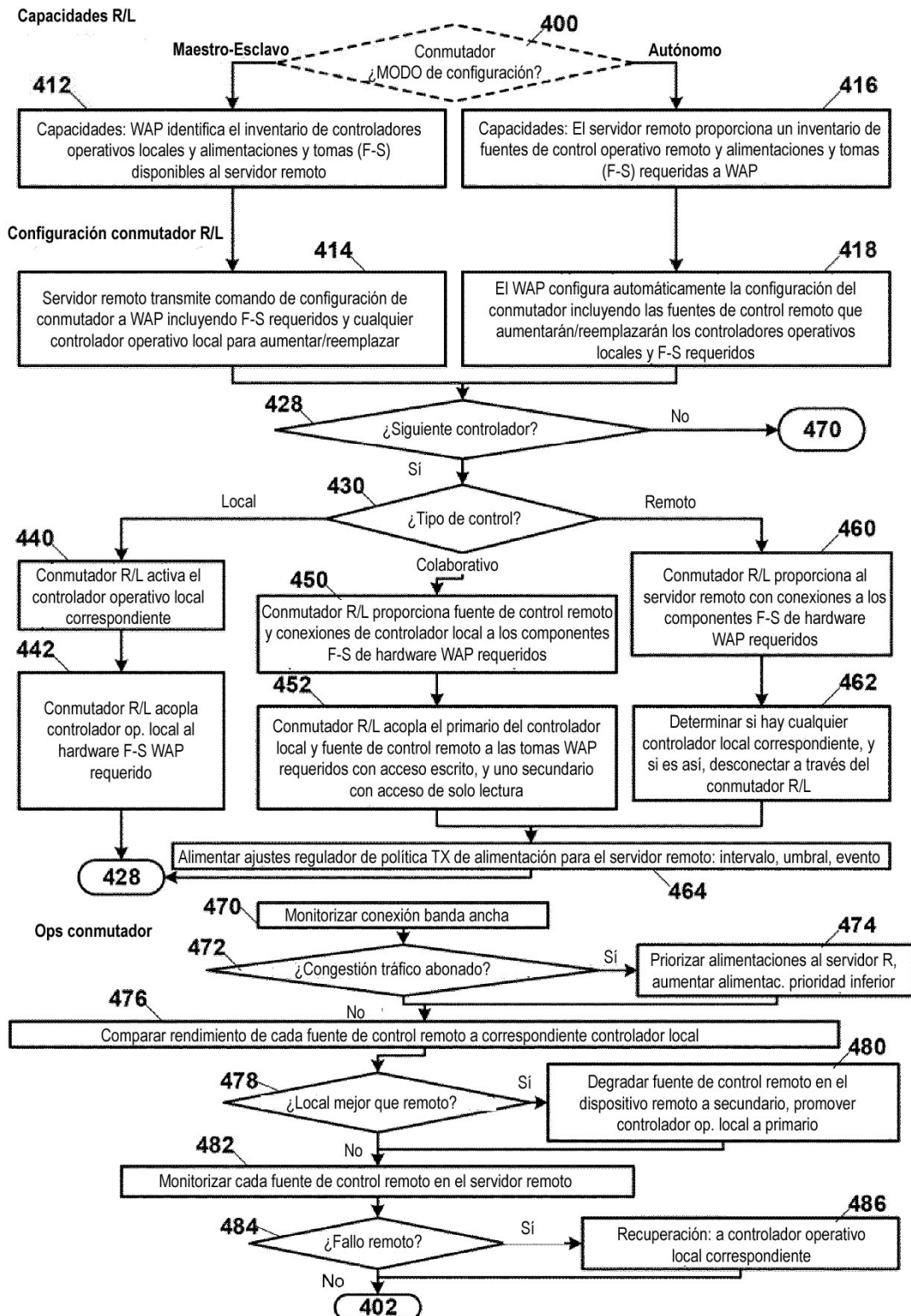


FIG. 4 Método para operar un transceptor WiFi con RC