

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 687**

51 Int. Cl.:

H04W 88/02 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2015** E 15165810 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** EP 2945450

54 Título: **Dispositivo de WLAN con recepción de WLAN paralela usando un circuito receptor auxiliar**

30 Prioridad:

15.05.2014 US 201414278117
14.09.2014 US 201414485735

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2017

73 Titular/es:

CELENO COMMUNICATIONS (ISRAEL) LTD.
(100.0%)
26 Zarhin Street
43662 Ra'anana, IL

72 Inventor/es:

SHAPIRA, NIR

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 641 687 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

Dispositivo de WLAN con recepción de WLAN paralela usando un circuito receptor auxiliar

La presente invención se refiere de manera general a la comunicación inalámbrica, y en concreto a los métodos y a los sistemas para la comunicación de Red de Área Local Inalámbrica (WLAN).

- 5 Una Red de Área Local Inalámbrica (WLAN) normalmente comprende uno o más Puntos de Acceso (AP) que se comunican con las estaciones (STA). Los protocolos de comunicación de WLAN se especifican, por ejemplo, en la familia de estándares IEEE 802.11, así como en el estándar 802.11n-2009 titulado “Estándar IEEE para la tecnología de la información – Redes de área metropolitana y local - Requisitos Específicos – Parte 11: Control de Acceso al Medio (MAC) LAN Inalámbrico y Enmienda 5 de las Especificaciones de Capa Física (PHY): Mejoras para un mayor rendimiento.” 2009; en el estándar 802.11ac-2013 titulado “ Estándar IEEE para la tecnología de la información - Redes de área metropolitana y local - Requisitos Específicos – Parte 11: Control de Acceso al Medio (MAC) LAN Inalámbrico y Enmienda 4 de las Especificaciones de Capa Física (PHY): Mejoras para un muy alto rendimiento para el Funcionamiento en Bandas más allá de los 6 GHz,” 2013; y en el estándar 802.11k-2008 titulado “Estándar IEEE para la tecnología de la información – Las telecomunicaciones y el intercambio de información entre sistemas - Redes de área metropolitana y local - Requisitos Específicos; Parte 11: Control de Acceso al Medio (MAC) LAN Inalámbrico y Enmienda 1 de las Especificaciones de Capa Física (PHY): Mediciones de Recursos Radio de las LAN inalámbricas.” 2008. Las WLAN también son comúnmente referidas como redes Wi-Fi.

- El documento WO-A-2006/105547 describe un nodo de WLAN que incluye un primer circuito de recepción que mantiene una asociación de WLAN con un primer punto de acceso y un segundo circuito de recepción que está sin asignar para participar en la asociación de WLAN con el primer punto de acceso. Un procesador que correlaciona puede llevar a cabo el escaneo pasivo del segundo punto de acceso. La presente invención está definida en virtud del método y el aparato de las reivindicaciones 1 y 15 respectivamente. Las realizaciones preferidas están definidas por las reivindicaciones dependientes. La presente invención será entendida de manera más completa a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones de la misma, tomadas junto con los dibujos en los cuales:

- 25 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra de manera esquemática un dispositivo WLAN, de acuerdo con una realización de la presente invención; y

La Fig. 2 es un diagrama de flujo que ilustra de manera esquemática un método para la comunicación WLAN, de acuerdo con una realización de la presente invención.

- Las realizaciones de la presente invención que se describen en la presente memoria proporcionan métodos y sistemas mejorados para la comunicación de WLAN. En las realizaciones descritas, un dispositivo de WLAN (el cual puede servir como AP o STA) comprende uno o más circuitos de transmisión/recepción (TX/RX) para conducir la comunicación de WLAN con un dispositivo de WLAN remoto en un primer canal de comunicación. Además, el dispositivo de WLAN comprende un circuito de recepción (RX) auxiliar que se configura para recibir la comunicación de WLAN en uno o más otros canales de comunicación., referidos como canales auxiliares, en paralelo con la comunicación normal realizada en el primer canal por los circuitos de TX/RX principales.

- En algunas realizaciones, se usa la recepción en el circuito RX auxiliar para diversas actividades con propósitos de correspondencia, descubrimiento, y monitorización. Como tal, en estas realizaciones el dispositivo de WLAN aplica solo procesamiento de capa física (PHY), y no procesamiento de Control de Acceso al Medio (MAC), para las tramas de WLAN recibidas en los canales auxiliares. El dispositivo de WLAN puede usar la salida del circuito de RX auxiliar, por ejemplo, como parte de un proceso de selección de canal y/o para la conmutación selectiva a un modo de comunicación de doble ancho de banda. Mediante el uso del circuito auxiliar, el dispositivo de WLAN es capaz de realizar dichas tareas sin interrumpir la normal comunicación en el canal principal.

Diversas implementaciones de ejemplo del circuito de RX auxiliar se describen en la presente memoria. También se abordan consideraciones de diseño de Control de Ganancia Automático (AGC) y aspectos comunes de hardware.

- 45 La Fig. 1 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente un dispositivo 20 de WLAN, de acuerdo con una realización de la presente invención. El dispositivo 20 funciona como un Punto de Acceso (AP) de WLAN o como una estación de WLAN (STA), El dispositivo 20 se configura para comunicarse con los dispositivos de WLAN remotos de acuerdo con un estándar de WLAN tal como los estándares IEEE 802.11, citados anteriormente.

- En el presente ejemplo, el dispositivo 20 transmite y recibe señales de WLAN usando cuatro circuitos de transmisión/recepción (TX/RX), también referidos como circuitos principales. Los cuatro circuitos TX/RX comprenden cuatro respectivas interfaces 24A...24D y cuatro respectivos circuitos de Radio Frecuencia (RF) 36A...36D. Los circuitos 36A...36D de RF están comprendidos en un Circuito 28 Integrado de RF (RFIC). El procesamiento en banda base de las señales transmitidas y recibidas se realiza en un Circuito 32 Integrado de Banda Base (BBIC). El BBIC 32 también comprende una unidad de control 124, la cual controla y gestiona el funcionamiento del dispositivo 20. El dispositivo 20 de WLAN comprende un procesador servidor 34 (también referido simplemente como servidor).

5 En cada circuito de TX/RX, la ruta de transmisión comienza en el BBIC 32, el cual genera una señal de banda base digital. Un par de Conversores 44 de Digital a Analógico (DAC) convierten la señal en banda base digital en una señal analógica. En el circuito de RF correspondiente, un par de Filtros 48 Paso Banda (BPF) filtran la señal analógica, un par de mezcladores 52 convierten hacia arriba la señal a RF, y los amplificadores 56 y 60 amplifican la señal de RF. En la interfaz respectiva, un Amplificador 64 de Potencia (PA) amplifica la señal de RF. La señal entonces se filtra con un Filtro 68 Paso Bajo (LPF), y se proporciona a través del conmutador 72 de TX/RX a una antena 76.

10 En la ruta de recepción de cada circuito de TX/RX, la antena 76 recibe una señal de RF, y la señal pasa a través del conmutador 72 y es filtrada por un filtro 80. Un amplificador 84 de Bajo Ruido (LNA), referido como un LNA externo, amplifica la señal antes de proporcionarla al circuito de RF correspondiente en el RFIC 28. En el RFIC, la señal es amplificada por un LNA 88 adicional, referido como un LNA interno. Un par de mezcladores 92 convierten la señal de RF hacia abajo a banda base, un par de filtros 96 de banda base filtran la señal convertida hacia abajo, y la señal es después amplificada por un par de Amplificadores 100 de Ganancia Variable (VGA). La señal en banda base se proporciona entonces al BBIC 32, donde es convertida en una señal digital por un par de Conversores 104 de Analógico a Digital (ADC). El BBIC entonces procede a demodular la señal digital. En una WLAN, la señal puede comprender, por ejemplo una señal de Multiplexación por División en Frecuencia Ortogonal (OFDM).

20 Los cuatro circuitos de TX/RX del dispositivo 20 se sintonizan normalmente en el mismo canal de comunicación, con el fin de soportar varios esquemas de diversidad o de Múltiple Entrada Múltiple Salida (MIMO). Así, los mezcladores 92 en los cuatro circuitos 36A...36D de RF son manejados con la misma frecuencia de Oscilador Local (LO). La frecuencia de canal sobre la cual se comunican los cuatro circuitos de TX/RX se indica como la frecuencia A, y la señal de LO correspondiente se genera normalmente en un sintetizador único (u otra fuente de frecuencia, no mostrada en la figura).

25 En cada circuito de TX/RX, el LNA 88 y los VGA 100 tienen ganancias variables, que normalmente son controladas por la unidad 124 de control como parte de un mecanismo de Control de Ganancia Automático (AGC). En una implementación de ejemplo, el mecanismo de AGC puede fijar las ganancias del LNA 88 y de los VGA 100 así como que el LNA 84, el LNA 88 y los ADC 104 no saturan.

30 Además de los cuatro circuitos de TX/RX principales, el dispositivo 20 además comprende un circuito 40 de recepción (RX) auxiliar. El circuito 40 auxiliar se usa normalmente para recibir tramas de WLAN sobre un circuito auxiliar, diferente del circuito principal usado por los circuitos de TX/RX principales. (A lo largo de la presente solicitud de patente, los términos “canales,” “canales de frecuencia” y “canales de comunicación” son usados indistintamente.) El uso del circuito auxiliar 40 se aborda con mayor detalle a continuación.

35 En el ejemplo de la Fig. 1, el circuito auxiliar 40 comparte la antena, la interfaz y también el LNA interno de uno de los circuitos de TX/RX principales. En otras palabras, la entrada al circuito auxiliar 40 es la señal de RF producida por un amplificador de recepción (en el presente ejemplo un LNA 88 interno) de uno de los circuitos de TX/RX principales. Este amplificador de recepción es referido en la presente memoria como un LNA común. Un mezclador 108 de cuadratura convierte hacia abajo la señal de RF a banda base, un par de filtros 112 de banda base filtran la señal convertida hacia abajo, y la señal es después amplificada por un par de Amplificadores 116 de Ganancia Variable (VGA). La señal de banda base del circuito auxiliar es proporcionada al BBIC 32, donde es convertida en una señal digital por un par de Conversores 120 de Analógico a Digital (ADC).

40 Proporcionar la entrada al circuito auxiliar desde la salida de un amplificador de recepción (por ejemplo un LNA) de un circuito principal es ventajoso por varias razones. Por ejemplo, ya que la mayoría del hardware de RF es compartido entre los circuitos principales y auxiliares, el coste, tamaño y consumo de energía añadidos sufrido por el circuito auxiliar es pequeño. Además, la salida del LNA normalmente tiene una gran impedancia, lo cual simplifica la división de la señal. Después de la división, la señal normalmente se convierte a la actual antes de la conversión hacia abajo en los mezcladores. Además, ya que la división se realiza después del LNA, el impacto de la división en la sensibilidad o figura de ruido del circuito principal es mínima, normalmente menor que 1dB. Cuando el circuito principal en cuestión es uno de varios (por ejemplo cuatro) circuitos principales, el impacto de la división en el rendimiento general de la recepción es normalmente despreciable.

50 La frecuencia en la que se comunican los circuitos de TX/RX principales es referida como frecuencia A. La frecuencia en la que en un momento dado el circuito auxiliar recibe se denota como frecuencia B. La señal del LO correspondiente, para llevar a los mezcladores 108, es normalmente generada por un sintetizador adicional (u otra fuente de frecuencia, diferente de la fuente de frecuencia que accionan los mezcladores 92)

55 En algunas realizaciones, el sintetizador adicional usado para el circuito auxiliar se puede diseñar para un menor rendimiento (y así un menor coste) que el del sintetizador de los circuitos principales. Otros componentes del circuito principal, tales como el mezclador 108 o los componentes de la interfaz analógica, se pueden diseñar también con un rendimiento relajado en relación con los componentes correspondientes en los circuitos principales.

En algunas realizaciones, el dispositivo 20 ya comprende un segundo sintetizador para algún otro modo o propósito operativo. En dicha realización, el segundo sintetizador existente se puede volver a usar para llevar el circuito auxiliar, minimizando además el coste, el tamaño y el consumo de energía añadidos.

La configuración del dispositivo 20 de WLAN mostrada en la Fig. 1 es una configuración de ejemplo que se escoge únicamente en aras de la claridad conceptual. En realizaciones alternativas, se puede usar cualquier otra configuración adecuada del dispositivo. Por ejemplo, el dispositivo 20 puede comprender cualquier número adecuado de circuitos de TX/RX, o incluso un circuito único. Las diversas rutas de recepción y transmisión en el dispositivo 20 de la Fig. 1 se implementan en una configuración En Fase/Cuadratura (I/Q). De manera alternativa, algunas o todas las rutas de recepción y/o transmisión se pueden implementar usando una configuración IF cero con una señal BB real única

La división de funciones entre las interfaces, el RFIC, el BBIC y el servidor puede diferir de la división mostrada en la Fig. 1. El RFIC y el BBIC se pueden integrar en un dispositivo único (por ejemplo, en un único molde de silicio) o se pueden implementar en dispositivos separados (por ejemplo moldes de silicio separados). Además de manera alternativa, toda la funcionalidad de las interfaces se puede implementar en el RFIC, o el dispositivo 20 se puede implementar sin un RFIC. En las interfaces, el filtro 80 se puede insertar después del LNA 84 en lugar de antes que el LNA. En otras configuraciones el filtro 80 y/o el LNA 84 se pueden omitir

Los diferentes elementos del dispositivo 20 se pueden implementar usando un hardware adecuado, tal como en uno o más RFIC, Circuitos Integrados para Aplicaciones Específicas (ASIC) o Matrices de Puertas Programables en Campo (FPGA). En algunas realizaciones, algunos elementos del dispositivo 20, por ejemplo, la unidad de control 124 y/o el servidor 34, se pueden implementar usando software o usando una combinación de elementos de hardware y software. Los elementos del dispositivo 20 que no son obligatorios para el entendimiento de las técnicas descritas se han omitido de la figura en aras de la claridad.

En algunas realizaciones, la unidad 124 de control y/o el servidor 34 se implementan usando un procesador de propósito general, el cual se programa en software para llevar a cabo las funciones descritas en la presente memoria. El software se puede descargar al ordenador en forma electrónica, sobre una red, por ejemplo, o puede, de manera alternativa o adicional, ser proporcionado y/o almacenado en medios tangibles no transitorios, tales como memorias magnéticas, ópticas, o electrónicas.

En algunas realizaciones, el dispositivo 20 de WLAN recibe tramas de WLAN sobre el canal auxiliar usando el circuito 40 auxiliar, al mismo tiempo que la comunicación de WLAN normal realizada por los circuitos de TX/RX principales sobre el canal principal. La recepción paralela de tramas de WLAN sobre el canal auxiliar se puede usar para diversos propósitos, tales como para hacer una correspondencia de la actividad de la WLAN en los diversos canales como parte de un proceso de selección de canal. Dichas tareas pueden ser llevadas a cabo sin perturbar la comunicación en el canal principal.

Normalmente, el dispositivo de WLAN aplica sólo procesamiento de recepción de capa física (PHY) a las señales recibidas por el circuito auxiliar sobre el canal secundario. El procesamiento del Control de Acceso al Medio (MAC) se realiza normalmente sólo en las salidas de los circuitos de TX/RX principales en el canal principal. Así, en algunas realizaciones, el BBIC 32 transfiere las tramas de WLAN recibidas en el canal auxiliar, y/o la información relativa a estas tramas recibidas, al servidor 34 o a cualquier otra circuitería de procesamiento.

En algunas realizaciones, el BBIC 32 filtra las tramas de WLAN (esto es, selecciona sólo un subconjunto de las tramas de WLAN) antes de transferirlas al servidor 34. De manera adicional o alternativa, el BBIC puede extraer la información seleccionada de las tramas recibidas y pasar la información extraída al servidor. Dichas tareas pueden ser realizadas, por ejemplo, por una unidad de control 124. Esta técnica es útil, por ejemplo, cuando el rendimiento de los datos en la interfaz entre el BBIC 32 y el servidor 34 es limitado, y también ayuda a reducir la carga computacional en el servidor.

El BBIC puede filtrar las tramas recibidas en el canal auxiliar de varias maneras. Por ejemplo, el BBIC puede seleccionar y transferir al servidor sólo las tramas de uno o más tipos seleccionados, por ejemplo, sólo tramas de baliza o sólo tramas que tienen una o más direcciones MAC seleccionadas. El servidor puede usar tramas filtradas de esta manera, por ejemplo, como parte de un proceso de selección de canal: Mediante el análisis de las tramas de baliza recibidas, el servidor puede contar el número de AP activos en el canal auxiliar. Mediante el análisis de la dirección MAC y la información de tipo de trama, el servidor puede contar el número de dispositivos de WLAN (AP y/o STA) activos en el canal auxiliar. Estas cuentas pueden ser evaluadas en diferentes canales auxiliares y usadas como criterios de selección de canal, posiblemente en combinación con otros factores.

En algunas realizaciones, el BBIC elimina al menos parte de la carga útil de cada trama recibida en el canal auxiliar, antes de transferir las tramas al servidor. El BBIC puede eliminar la carga útil total y transferir sólo la cabecera de trama al servidor, o limitar el tamaño de la carga útil y transferir las tramas con cargas útiles truncadas. En dichas realizaciones, las salidas de los circuitos de RX principales tienen prioridad sobre la salida del circuito auxiliar en la interfaz BBIC-servidor.

En algunas realizaciones, el BBIC no transfiere las tramas en sí desde el canal auxiliar hasta el servidor. En su lugar, el BBIC sólo detecta las tramas y transfiere uno o más atributos de las tramas detectadas, por ejemplo, las longitudes de trama.

5 Como se señaló anteriormente, el servidor 34 puede usar la salida del circuito de RX auxiliar (por ejemplo, tramas, partes de tramas y/o atributos de tramas) para diversos propósitos de monitorización, descubrimiento y análisis. Por ejemplo, el servidor puede usar la salida del circuito auxiliar para la selección de canal, esto es, para seleccionar un canal alternativo que servirá posteriormente como el canal principal en caso de necesidad de cambio de canal.

10 Como otro ejemplo, el servidor puede usar la salida del circuito principal para seleccionar un canal para servir para una comunicación de doble ancho de banda junto con el canal principal. En un modo operacional denotado como "80+80", por ejemplo, el dispositivo de WLAN 20 se comunica simultáneamente en dos canales de 80 MHz. Normalmente, el dispositivo de WLAN opera inicialmente en sólo uno de los canales, para soportar una amplia variedad de dispositivos de WLAN remotos. En caso de que un dispositivo de WLAN remoto dado soporte el modo "80+80", el dispositivo 20 puede decidir cambiar a este modo. El cambio al modo "80+80", sin embargo es útil solo si el canal de 80 MHz adicional está suficientemente libre. En otro caso, las colisiones en el canal adicional degradarán el rendimiento. En dicha realización, el servidor 34 puede comprobar si un cierto canal auxiliar está relativamente libre de tráfico de WLAN y de interferencia para justificar el funcionamiento en el modo de doble ancho de banda con el canal principal actualmente usado.

Además de manera adicional o alternativa, el servidor 34 puede usar la salida del circuito auxiliar para seleccionar un canal para cualquier otro propósito adecuado.

20 Como se señaló anteriormente, en algunas realizaciones la unidad 124 de control lleva a cabo un proceso de Control de Ganancia Automático (AGC) que controla las ganancias de los LNA 88 y de los VGA 100 en los diversos circuitos principales dependiendo de la señal recibida. En algunas realizaciones, la unidad de control 124 también controla las ganancias de los VGA 116 en el circuito auxiliar 40. Como se puede ver en la Fig. 1, algunos de los circuitos de recepción, y en particular el LNA 88 del circuito 36D, es común para el circuito 36D de RF ("circuito 4") y para el
25 circuito auxiliar 40. En la descripción siguiente, este LNA es referido como el "LNA común". Los ajustes de ganancia del LNA común afectan al nivel de señal en ambos circuitos, lo cual puede ser subóptimo para al menos uno de los circuitos. En algunas realizaciones la unidad de control toma mediciones para reducir la degradación. En cualquier caso, los VGA de los dos circuitos (los VGA 96 en el circuito principal 36D y los VGA 116 en el circuito auxiliar 40) se pueden fijar aún de manera independiente, y así compensar al menos alguno de los ajustes de ganancia subóptimos del LNA.
30

Normalmente, la unidad de control 124 fija la ganancia del LNA común basada en los requisitos del circuito principal, esto es, basada en la señal recibida en el circuito principal 36D en la frecuencia A. Como resultado, la ganancia del circuito auxiliar puede ser subóptima. En muchos casos prácticos, sin embargo, el nivel de señal en el circuito auxiliar es aún adecuado para la recepción de tramas, especialmente ya que la unidad de control ha separado el control sobre los VGA 116.
35

La capacidad para recibir tramas en el circuito auxiliar, a pesar de los ajustes de ganancia subóptimos, puede depender de la Modulación y el Esquema de Codificación (MCS) usados en esa trama, esto es, constelaciones de orden alto pueden no ser decodificables, mientras que las constelaciones de orden bajo (bajos MCS) se pueden decodificar con éxito. La recepción en el circuito auxiliar se puede interrumpir también si la unidad de control cambia la ganancia del LNA común durante la recepción de la trama, como parte del proceso de AGC del circuito principal. Incluso en tal caso, la información relacionada con el comienzo de la trama, por ejemplo, el modo de trama que se determina del preámbulo, se puede aún determinar y transferir al servidor.
40

En aún otra realización, si una señal es sólo detectada en uno de los dos circuitos (en la frecuencia A en el circuito 36D o en la frecuencia B en el circuito 40), la unidad de control 124 fija la ganancia del LNA común basado en esa señal. Este mecanismo es particularmente adecuado para protocolos intermitentes o en paquetes tales como el IEEE 802.11 WLAN.
45

En aún otra realización, la unidad de control puede fijar la ganancia del LNA común mientras considera los requisitos de ambos circuitos, por ejemplo, fijar el LNA a algún promedio de los requisitos de ganancia de los dos circuitos. Además de manera alternativa, la unidad de control 124 puede controlar la ganancia del LNA común de cualquier otra manera adecuada.
50

En algunas realizaciones, el circuito principal notifica al circuito auxiliar de cada cambio de ganancia aplicado al LNA común. El circuito auxiliar aspira a mantener una ganancia general objetivo (la cual se puede configurar, y puede tener diferentes ajustes óptimos para la detección de radar y para la monitorización de la actividad). Tras recibir una notificación, el circuito auxiliar intenta compensar el cambio de ganancia del LNA cambiando la ganancia de los VGA 116, para que se mantenga la ganancia general objetivo del circuito auxiliar.
55

Además, una señal "VÁLIDO" se puede enviar desde el circuito principal al circuito auxiliar. La señal VÁLIDO es desactivada después de que se cambie la ganancia del LNA común, y se reactiva cuando se produzca un cambio de

ganancia. Cuando la señal VÁLIDO se desactiva, el funcionamiento del circuito auxiliar se pausa, para evitar una falsa detección debido a los efectos de la inestabilidad de la ganancia.

5 En algunas realizaciones, ciertas circuiterías, tales como algunas de las circuiterías de procesamiento en el BBIC 32, son compartidas por los cuatro circuitos principales y por el circuito auxiliar 40. La circuitería compartida puede comprender, por ejemplo, circuitería para la detección de trama u otra circuitería de procesamiento de banda base, y/o una circuitería de AGC que controle la ganancia del LNA 88 común. En una realización de ejemplo, la circuitería compartida se conecta a los cuatro circuitos principales y al circuito auxiliar a través de un multiplexor, el cual es controlado por la unidad 124 de control. La unidad de control puede usar diversos criterios para decidir cuándo asignar la circuitería compartida a qué circuito.

10 Normalmente, la prioridad en la asignación de la circuitería compartida es dada al cuarto circuito principal, y la unidad de control asigna la circuitería al circuito auxiliar sólo si el cuarto circuito principal no tiene señal que procesar. En una realización, si una señal aparece en el cuarto circuito principal mientras que la circuitería compartida está procesando una señal para el circuito auxiliar, la unidad de control 124 aborta el procesamiento e inmediatamente asigna la circuitería compartida al cuarto circuito principal (y por consiguiente controla la ganancia del LNA 88 según la señal recibida en el cuarto circuito principal). En esta realización, la información parcial del circuito auxiliar puede aún ser transferida al servidor.

15 En otra realización, la unidad de control espera hasta que se completa el procesamiento para el circuito auxiliar, y sólo entonces asigna la circuitería compartida al cuarto circuito principal. En aún otra realización, si las señales están presentes en el cuarto circuito principal y en el circuito auxiliar, la unidad de control 124 continúa para recibir la trama en el canal B del circuito auxiliar, y en paralelo continúa para recibir la trama en el canal A usando circuitos principales distintos del cuarto circuito principal.

20 Normalmente, los dispositivos de WLAN transmiten tramas de baliza en secuencias que tienen un patrón periódico. En algunas realizaciones, la unidad de control 124 detecta las tramas de baliza en varias frecuencias de canal auxiliar e identifica los patrones periódicos (por ejemplo, el intervalo de periodo y la sincronización) de las diversas secuencias de baliza. En algunas realizaciones, la unidad de control 124 usa esta información para sintonizar el canal auxiliar para saltar entre múltiples frecuencias de canal auxiliar, según los patrones identificados. De esta manera, la unidad de control puede capturar de manera eficiente las tramas de baliza de los múltiples dispositivos de WLAN en múltiples frecuencias diferentes de manera simultánea.

25 En algunas realizaciones, cuando la circuitería de banda base compartida se asigna al circuito de RX auxiliar, la unidad de control 124 desactiva al menos parte del cuarto circuito principal para reducir el consumo de energía. En una realización todos los otros circuitos principales se desactivan, también. En otra realización, los tres circuitos principales restantes se mantienen activos, y continúan la comunicación normal sin el cuarto circuito, posiblemente en rendimiento reducido.

30 En algunas realizaciones, cuando uno o más de los circuitos principales están transmitiendo, la unidad de control 124 desactiva el circuito auxiliar 40, o al menos deja de procesar la señal producida por el circuito auxiliar. La razón detrás de este mecanismo es que la transmisión desde el primer circuito cercano es probable que sature o que de otro modo distorsione la recepción en el circuito auxiliar.

35 En algunas realizaciones, cuando uno o más de los circuitos principales están transmitiendo, la unidad de control 124 retiene el circuito auxiliar 40 activo, y controla la ganancia del LNA común (LNA 88) basado en el nivel de señal en el circuito auxiliar. Cuando el circuito auxiliar está activo en paralelo con la transmisión del circuito principal, en algunos casos el control de ganancia del LNA se limita en el intervalo para no saturar al LNA, y/o para limitar la modulación cruzada entre la filtración desde la señal transmitida y la señal recibida en el circuito auxiliar. Los efectos de la filtración de la señal transmitida se pueden calibrar por dispositivo de WLAN para determinar los límites de control de ganancia del LNA.

40 Será apreciado que las realizaciones descritas anteriormente se citan a modo de ejemplo, y que la presente invención no se limita concretamente a lo que se ha mostrado y descrito anteriormente. Más bien, las combinaciones y subcombinaciones de las diversas características descritas anteriormente, así como las variaciones y modificaciones de las mismas que se les ocurrirían a personas expertas en la técnica tras leer la descripción anterior y las cuales no están descritas en la técnica anterior, se pueden hacer a los ejemplos descritos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

45

REIVINDICACIONES

1. Un método que comprende:
- en una Red de Área Local Inalámbrica, WLAN, un dispositivo de WLAN (20), que se comunica en un primer canal de comunicación usando uno o más circuitos (36A...36D) de transmisión/recepción, TX/RX;
- 5 de manera simultánea a la comunicación en el primer canal de comunicación usando los circuitos de TX/RX principales, recibir la comunicación de WLAN en uno o más segundos canales de comunicación usando un circuito (40) de recepción, RX, auxiliar cuya señal de entrada se proporciona desde una salida de un amplificador (88) de recepción que tiene una ganancia variable en uno de los circuitos de TX/RX principales; y
- 10 fijar la ganancia variable del amplificador de recepción basado en ya sea un primer nivel de una primera señal recibida a través de unos de los circuitos de TX/RX principales, o basado en un segundo nivel de una segunda señal recibida a través del circuito de RX auxiliar.
2. El método según la reivindicación 1, en donde la recepción de la comunicación de WLAN comprende recibir tramas de WLAN, y transferir las tramas de WLAN recibidas a un servidor (34).
- 15 3. El método según la reivindicación 2, y comprendiendo seleccionar sólo un subconjunto de las tramas de WLAN recibidas en los segundos canales de comunicación, y transferir sólo el subconjunto seleccionado de tramas de WLAN al servidor (34).
4. El método según la reivindicación 2, y comprendiendo eliminar, al menos de manera parcial, las cargas útiles de las tramas de WLAN recibidas en el canal auxiliar, antes de transferir las tramas de WLAN al servidor (34).
- 20 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la recepción de la comunicación de WLAN comprende detectar las tramas de WLAN, y transferir uno o más atributos de las tramas de WLAN detectadas a un servidor (34).
6. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo la selección de un canal, para posteriormente servir como el primer canal de comunicación por los circuitos de TX/RX principales (36A...36D), analizando la comunicación de WLAN recibida en los segundos canales de comunicación.
- 25 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo la selección de un canal para realizar una comunicación de doble ancho de banda, analizando la comunicación de WLAN recibida en los segundos canales de comunicación.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo, en respuesta a la detección de una señal en sólo uno de entre el circuito (40) de RX auxiliar y el circuito (36D) de TX/RX principal, fijar la ganancia variable del amplificador (88) de recepción basada en la señal detectada.
- 30 9. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo fijar la ganancia variable del amplificador (88) de recepción basada en una señal recibida en el circuito (36D) de TX/RX principal.
10. El método según la reivindicación 9, y comprendiendo modificar la ganancia variable del amplificador (88) de recepción basada en una señal recibida en el circuito (36D) de TX/RX principal, y compensando la ganancia modificada mediante el ajuste de un elemento de ganancia variable en el circuito (40) de RX auxiliar.
- 35 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo asignar circuitería alternativa entre el circuito (40) de RX auxiliar y un circuito (36D) de TX/RX principal, designado de entre los circuitos (36A...36D) de TX/RX principal.
- 40 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la recepción de la comunicación de WLAN comprende la identificación de patrones periódicos de secuencias de las tramas de baliza transmitidos en múltiples segundos canales de comunicación, y la recepción de las tramas de baliza mediante la sintonización del circuito (40) de RX auxiliar alternativamente entre los segundos canales de comunicación de acuerdo con los patrones periódicos identificados.
- 45 13. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo la desactivación del circuito (40) de RX auxiliar mientras uno o más de los circuitos (36A...36D) de TX/RX principales están en modo de transmisión.
14. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, y comprendiendo, que cuando uno o más de los circuitos (36A...36D) de TX/RX principales están en modo de transmisión, continuar para recibir la comunicación de WLAN usando el circuito (40) de RX auxiliar mientras se limita la ganancia permitida del circuito de RX auxiliar.
- 50 15. Un dispositivo (20) de una Red de Área Local Inalámbrica, WLAN, que comprende:

uno o más circuitos (36A...36D) de transmisión/recepción, TX/RX, los cuales se configuran para comunicarse en un primer canal de comunicación;

5 un circuito (40) de recepción, RX, auxiliar, el cual se configura para aceptar una señal de entrada desde la salida de un amplificador (88) de recepción que tiene una ganancia variable en uno de los circuitos (36A...36D) de TX/RX, y para recibir la comunicación de WLAN de la señal de entrada en uno o más segundos canales de comunicación de manera simultánea con la comunicación del circuito (36A...36D) de TX/RX en el primer canal de comunicación; y

una unidad (124) de control, la cual se configura para fijar la ganancia variable del amplificador de recepción basado ya sea en un primer nivel de una primera señal recibida a través de uno de los circuitos de TX/RX principales, o basado en un segundo nivel de una segunda señal recibida a través del circuito de RX auxiliar.

10

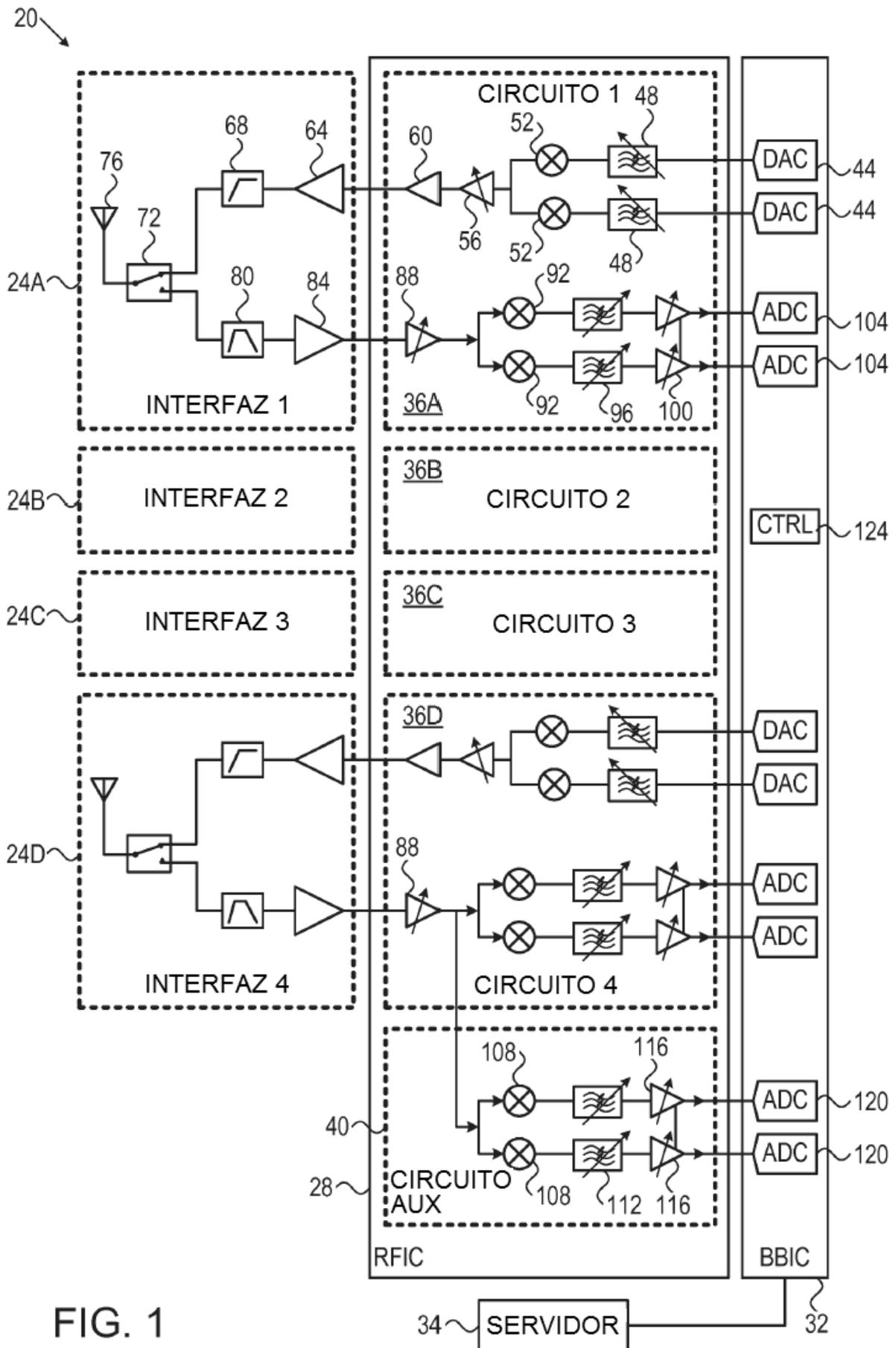


FIG. 1

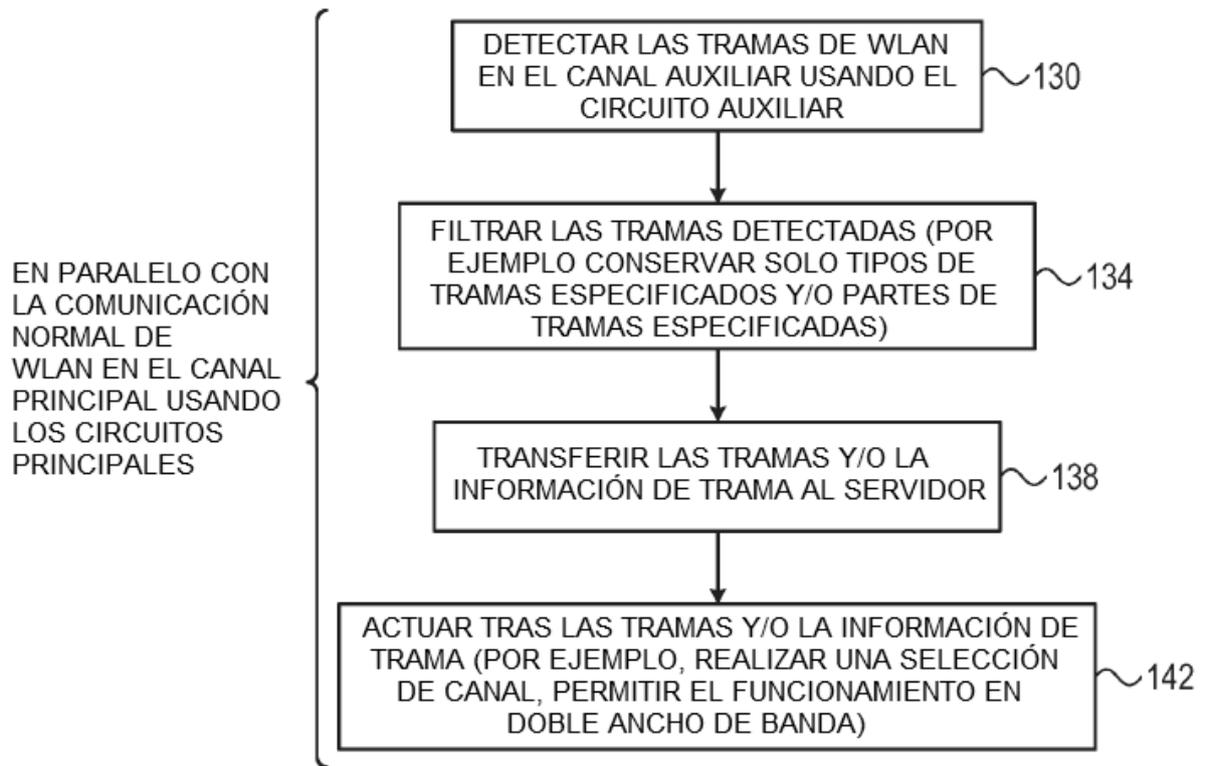


FIG. 2