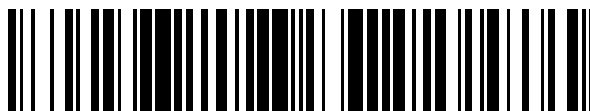


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 695**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08

(2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.01.2014** **PCT/US2014/011315**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.07.2014** **WO14110513**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.01.2014** **E 14701890 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018** **EP 2944151**

54 Título: **Procedimiento, estación móvil y producto de programa informático para comunicarse con un punto de acceso**

30 Prioridad:

14.01.2013 US 201361752412 P
29.01.2013 US 201361758084 P
10.01.2014 US 201414152861

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.03.2018

73 Titular/es:

QUALCOMM INCORPORATED (100.0%)
5775 Morehouse Drive
San Diego, CA 92121-1714, US

72 Inventor/es:

BARRIAC, GWENDOLYN DENISE;
JONES, IV, VINCENT KNOWLES;
SAMPATH, HEMANTH;
ABRAHAM, SANTOSH PAUL;
TANDRA, RAHUL;
ZHOU, YAN y
MERLIN, SIMONE

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 660 695 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

Procedimiento, estación móvil y producto de programa informático para comunicarse con un punto de acceso

5 ANTECEDENTES

Campo

- 10 [0001] La presente solicitud se refiere, en general, a comunicaciones inalámbricas y, más específicamente, a un procedimiento en una estación móvil, a una estación móvil y a un producto de programa informático para la comunicación con un punto de acceso.

Antecedentes

- 15 [0002] En muchos sistemas de telecomunicación, las redes de comunicaciones se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos que interactúan separados espacialmente. Las redes pueden clasificarse de acuerdo al alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes pueden designarse, respectivamente, como red de área extensa (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN) o red de área personal (PAN). Las redes difieren también de acuerdo a la técnica de conmutación/encaminamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medio físico empleado para su transmisión (por ejemplo, medio cableado frente a medio inalámbrico) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, el conjunto de protocolos de Internet, SONET (red óptica síncrona), Ethernet, etc.).

- 25 [0003] A menudo se prefieren las redes inalámbricas cuando los elementos de red son móviles y, por lo tanto, tienen necesidades de conectividad dinámica, o si la arquitectura de red se forma en una topología ad hoc en lugar de fija. Las redes inalámbricas emplean medios físicos intangibles en una modalidad de multiplicación no guiada que usa ondas electromagnéticas en las bandas de frecuencia de radio, de microondas, de infrarrojos, ópticas, etc. Las redes inalámbricas facilitan de forma ventajosa la movilidad del usuario y la rápida implantación en el terreno en comparación con las redes cableadas fijas.

- 30 [0004] Cuando hay varios usuarios de una red inalámbrica, para evitar las colisiones y la pérdida de datos, la red puede proporcionar un procedimiento para coordinar el acceso al medio inalámbrico. A medida que aumenta el número de usuarios de la red inalámbrica, las posibilidades de colisiones, incluso con la coordinación, pueden aumentar aún más. Son deseables procedimientos y sistemas mejorados para reducir la pérdida de datos en una red con una gran cantidad de usuarios.

- 35 [0005] El documento WO 2006/083565 A2 divulga un procedimiento y un aparato para aliviar la congestión de un medio inalámbrico usado por un punto de acceso (AP) y una pluralidad de unidades de transmisión/recepción inalámbricas (WTRU). Si se determina que existe congestión en el medio inalámbrico, entonces se toma una determinación en cuanto a si existen flujos de tráfico de baja prioridad establecidos entre el AP y, al menos, una de las WTRU. Si no existen flujos de tráfico de baja prioridad establecidos entre el AP y, al menos, una de las WTRU, las unidades seleccionadas entre las WTRU asociadas se desasocian del AP basándose en la cantidad de tiempo que las WTRU han pasado intentando transmitir y retransmitir paquetes no reconocidos, o en una categoría de acceso de flujo de tráfico específico. Si se han establecido flujos de tráfico de baja prioridad, el retardo en la transmisión de paquetes asociado a los flujos de tráfico de baja prioridad aumenta cuando existe congestión. De lo contrario, se reduce el retardo en la transmisión de paquetes.

- 40 [0006] El documento US 2011/0044303 A1 divulga un dispositivo, un sistema y un procedimiento de ajuste de una ventana de contienda para la transmisión inalámbrica. En algunos modos de realización, una unidad de comunicación inalámbrica puede controlar las transmisiones de un dispositivo de comunicación inalámbrica en una red de área inalámbrica durante un período de contienda, en el que la unidad de comunicación inalámbrica debe seleccionar un período de retardo dentro de una ventana de contienda con un tamaño de ventana de contienda que se ajusta basándose en un número de estaciones incluidas en la red de área inalámbrica, y en el que la unidad de comunicación inalámbrica debe esperar el período de retroceso antes de comenzar una transmisión inalámbrica durante el período de contienda.

SUMARIO

- 50 [0007] Los sistemas, procedimientos y dispositivos de la presente invención tienen, cada uno, varios aspectos, ninguno de los cuales es el único responsable de sus atributos deseables. Sin limitar el alcance de esta invención, según lo expresado por las reivindicaciones siguientes, a continuación se analizarán brevemente algunas características. Después de considerar este análisis y, en particular, después de leer la sección titulada "Descripción detallada", podrá apreciarse cómo las características de la presente invención proporcionan ventajas que incluyen proporcionar comunicación inalámbrica en bandas de sub-gigahercios para comunicaciones inalámbricas de baja potencia y larga distancia. La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0008]

- 5 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica en el que pueden emplearse aspectos de la presente divulgación.
- 10 La FIG. 2 muestra un diagrama de bloques funcionales de un dispositivo inalámbrico ejemplar que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.
- La FIG. 3 muestra un diagrama de bloques funcionales de componentes ejemplares que se pueden emplear en el dispositivo inalámbrico de la FIG. 2 para transmitir comunicaciones inalámbricas.
- 15 La FIG. 4 es un diagrama de bloques funcionales de componentes ejemplares que se pueden emplear en el dispositivo inalámbrico de la FIG. 2 para recibir comunicaciones inalámbricas.
- La FIG. 5 es un diagrama que muestra los intervalos de tiempo usados en un esquema de CSMA que puede ser empleado por un dispositivo inalámbrico de la FIG. 2 que funciona en la red inalámbrica de la FIG. 1, de acuerdo a un modo de realización.
- 20 Las FIGs. 6A, 6B y 6C son diagramas de una serie de intervalos de tiempo que muestran intervalos de tiempo asignados y para su uso en un mecanismo de cuenta regresiva de aplazamiento por múltiples dispositivos inalámbricos, de acuerdo a un modo de realización.
- 25 La FIG. 7 es un diagrama de flujo de una implementación de un procedimiento de aplazamiento del acceso a un medio inalámbrico, de acuerdo a un modo de realización.
- La FIG. 8A es un diagrama de flujo de un procedimiento de modificación de un parámetro de CSMA, de acuerdo a un modo de realización.
- 30 La FIG. 8B es un diagrama de flujo de otro procedimiento para modificar un parámetro de CSMA, de acuerdo a un modo de realización.
- 35 La FIG. 9A es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar para determinar un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión de tramas exitosa, de acuerdo a un modo de realización.
- La FIG. 9B es un diagrama de flujo de otro procedimiento ejemplar para determinar un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión de tramas exitosa, de acuerdo a un modo de realización.
- 40 La FIG. 10 es un diagrama que muestra intervalos de tiempo adicionales que pueden usarse en un esquema de CSMA que puede ser empleado por un dispositivo inalámbrico de la FIG. 2, de acuerdo a un modo de realización.
- 45 La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento para aplazar el acceso a un medio inalámbrico para evitar colisiones, de acuerdo a un modo de realización.

50 DESCRIPCIÓN DETALLADA

- [0009] Diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos se describen de aquí en adelante más detalladamente, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, las enseñanzas de esta divulgación pueden realizarse de muchas formas diferentes y no deberían ser consideradas como limitadas a alguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan a fin de que la presente divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación está concebido para abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya sea implementados de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato puede implementarse o un procedimiento puede llevarse a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la invención está concebido para abarcar un aparato o procedimiento tal que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o diferentes a, los diversos aspectos de la invención expuestos en el presente documento. Debería entenderse que cualquier aspecto divulgado en el presente documento puede realizarse mediante uno o más elementos de una reivindicación.
- 55
- 60
- 65

[0010] Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variaciones y permutaciones de estos aspectos están dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferidos, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación pretenden aplicarse ampliamente a diferentes tecnologías inalámbricas, configuraciones de sistema, redes y protocolos de transmisión, algunos de los cuales se ilustran a modo de ejemplo en las figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferidos. La descripción detallada y los dibujos simplemente ilustran la divulgación en vez de limitarla, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

[0011] Las tecnologías de redes inalámbricas pueden incluir diversos tipos de redes de área local inalámbricas (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar entre sí dispositivos cercanos, empleando protocolos de red usados ampliamente. Los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a cualquier norma de comunicación, tal como WiFi o, más en general, a cualquier elemento de la familia IEEE 802.11 de protocolos inalámbricos.

[0012] En algunos aspectos, las señales inalámbricas pueden transmitirse de acuerdo al protocolo 802.11 usando el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de OFDM y comunicaciones de DSSS, u otros esquemas.

[0013] Algunos de los dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar adicionalmente tecnología de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), y ser implementada como parte de un protocolo 802.11. Un sistema de MIMO utiliza múltiples (N_T) antenas de transmisión y múltiples (N_R) antenas de recepción para la transmisión de datos. Un canal de MIMO formado por las N_T antenas de transmisión y las N_R antenas de recepción puede descomponerse en N_S canales independientes, que también se denominan canales o flujos espaciales, donde $N_S \leq \min \{N_T, N_R\}$. Cada uno de los N_S canales independientes corresponde a una dimensión. El sistema de MIMO puede proporcionar un rendimiento mejorado (por ejemplo, un mayor caudal y/o una mayor fiabilidad) si se usan las dimensiones adicionales creadas por las múltiples antenas transmisoras y receptoras.

[0014] En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, pueden existir dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (también denominados estaciones o "STA"). En general, un AP sirve como un concentrador o estación base para la WLAN y una STA sirve como un usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP mediante un enlace inalámbrico compatible con WiFi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, puede usarse también una STA como un AP.

[0015] Un punto de acceso ("AP") puede comprender también, implementarse como, o conocerse como, un NodoB, un Controlador de Red de Radio ("RNC"), un eNodoB, un Controlador de Estaciones Base ("BSC"), una Estación Transceptora Base ("BTS"), una Estación Base ("BS"), una Función Transceptora ("TF"), un Encaminador de Radio, un Transceptor de Radio, o con alguna otra terminología.

[0016] Una estación "STA" también puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un terminal de acceso ("AT"), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario, o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos enseñados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de un sistema de localización global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio inalámbrico.

[0017] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 en el que pueden utilizarse aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicaciones inalámbricas 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo una o más de las normas IEEE 802.11. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunique con las STA 106a, 106b, 106c, 106d y 106e (colectivamente, las STA 106).

[0018] La STA 106e puede tener dificultades para comunicarse con el AP 104 o puede estar fuera de alcance y no poder comunicarse con el AP 104. Como tal, otra STA 106d se puede configurar como un repetidor 112 que retransmite las comunicaciones entre la STA 106e y el AP 104.

[0019] Pueden usarse varios procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA 106. Por ejemplo, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo a las técnicas de OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse un sistema de OFDM/OFDMA. De forma alternativa, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo a las técnicas de CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse un sistema de CDMA.

[0020] Un enlace de comunicación que facilite la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 puede denominarse un enlace descendente (DL) 108 y un enlace de comunicación que facilite la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 puede denominarse un enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 puede denominarse un enlace directo o un canal directo, y un enlace ascendente 110 puede denominarse un enlace inverso o un canal inverso.

[0021] El AP 104 puede actuar como una estación base y proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104, junto con las STA 106 asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para su comunicación, pueden denominarse un conjunto de servicios básicos (BSS). Cabe destacar que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, pero en cambio puede funcionar como una red entre pares entre las STA 106. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden ser realizadas, de forma alternativa, por una o más de las STA 106.

[0022] La FIG. 2 ilustra varios componentes que pueden usarse en un dispositivo inalámbrico 202 que puede emplearse dentro del sistema de comunicaciones inalámbricas 100. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender el AP 104, un repetidor 112 o una de las STA 106 de la FIG. 1.

[0023] El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 puede denominarse también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza habitualmente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206. Las instrucciones de la memoria 206 pueden ejecutarse para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

[0024] Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o se usa como un nodo de transmisión, el procesador 204 puede configurarse para seleccionar uno entre una pluralidad de tipos de cabecera de control de acceso al medio (MAC) y para generar un paquete que presente ese tipo de cabecera de MAC. Por ejemplo, el procesador 204 puede configurarse para generar un paquete que comprende una cabecera de MAC y datos útiles, y para determinar qué tipo de cabecera de MAC usar.

[0025] Cuando el dispositivo inalámbrico 202 se implementa o se usa como un nodo receptor, el procesador 204 puede configurarse para procesar paquetes de una pluralidad de diferentes tipos de cabecera de MAC. Por ejemplo, el procesador 204 puede estar configurado para determinar el tipo de cabecera de MAC usada en un paquete y para procesar el paquete y/o los campos de la cabecera de MAC.

[0026] El procesador 204 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. Los uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, micro-controladores, procesadores de señales digitales (DSP), formaciones de compuertas programables in situ (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de compuertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware especializado u otras entidades adecuadas cualesquiera que puedan realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

[0027] El sistema de procesamiento puede incluir también medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, micro-código, lenguaje de descripción de hardware, o de otra forma. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, en formato de código binario, en formato de código ejecutable o en cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

[0028] El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir una carcasa 208 que puede incluir un transmisor 210 y un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 202 y una ubicación remota. El transmisor 210 y el receptor 212 pueden combinarse en un transceptor 214. Una antena 216 puede conectarse a la carcasa 208 y acoplarse de forma eléctrica al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir también múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas (no

mostrados).

[0029] El transmisor 210 puede configurarse para transmitir de forma inalámbrica paquetes que tengan diferentes tipos de cabeceras de MAC. Por ejemplo, el transmisor 210 puede configurarse para transmitir paquetes con tipos diferentes de cabeceras, generados por el procesador 204, analizado anteriormente.

[0030] El receptor 212 puede configurarse para recibir de forma inalámbrica paquetes que tengan diferentes tipos de cabecera de MAC. En algunos aspectos, el receptor 212 está configurado para detectar un tipo de cabecera de MAC usada y para procesar el paquete en consecuencia.

[0031] El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un detector de señales 218 que puede usarse en un intento de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas mediante el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar señales tales como la energía total, la energía por sub-portadora por símbolo, la densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 220 puede configurarse para generar una unidad de datos para la transmisión. En algunos aspectos, la unidad de datos puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU). En algunos aspectos, la PPDU se denomina paquete.

[0032] El dispositivo inalámbrico 202 puede comprender, además, una interfaz de usuario 222 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 222 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o reciba entradas desde el usuario.

[0033] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de bus 226. El sistema de bus 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señal de control y un bus de señales de estado además del bus de datos. Los expertos en la técnica apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí, o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

[0034] Aunque se ilustra una serie de componentes independientes en la FIG. 2, uno o más de los componentes pueden combinarse o implementarse de forma común. Por ejemplo, el procesador 204 puede usarse para implementar no solamente la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o al DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes. Además, el procesador 204 puede usarse para implementar cualquiera de los componentes, módulos, circuitos o similares descritos más adelante, o cada uno puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

[0035] Un dispositivo en el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede implementar solamente la funcionalidad de un nodo de transmisión, solamente la funcionalidad de un nodo de recepción, o la funcionalidad tanto de un nodo de transmisión como de un nodo de recepción.

[0036] Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones que tengan una serie de tipos de cabecera de MAC. Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones.

[0037] La FIG. 3 ilustra varios componentes que pueden utilizarse en el dispositivo inalámbrico, tal como el dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2, para transmitir comunicaciones inalámbricas. Los componentes ilustrados en la FIG. 3 pueden usarse, por ejemplo, para transmitir comunicaciones de OFDM. En algunos aspectos, los componentes ilustrados en la FIG. 3 se usan para generar y transmitir paquetes que se enviarán por un ancho de banda menor o igual a 1 MHz.

[0038] El dispositivo inalámbrico 300 puede comprender un modulador 302 configurado para modular bits para su transmisión. En otros aspectos, el modulador 302 comprende un modulador por desplazamiento de fase binaria (BPSK) o un modulador por desplazamiento de fase en cuadratura (QPSK). El dispositivo inalámbrico 300 puede comprender, además, un módulo de transformación 304 configurado para convertir símbolos, o bits modulados de otro modo, desde el modulador 302 a un dominio de tiempo. El módulo de transformación 304 se puede implementar por medio de un módulo de transformación rápida de Fourier inversa (IFFT). En algunos aspectos, el modulador 302 y el módulo de transformación 304 pueden implementarse en un DSP 320. Estos elementos también pueden implementarse en otro elemento de un dispositivo inalámbrico, tal como en el procesador 204 de la FIG. 2.

[0039] El dispositivo inalámbrico 300 puede comprender, además, un convertidor de digital a analógico 306 configurado para convertir la salida del módulo de transformación en una señal analógica. La señal analógica puede transmitirse de manera inalámbrica mediante el transmisor 310. En algunos aspectos, el transmisor 310 puede incluir un amplificador de transmisión 308. El amplificador 308 puede comprender un amplificador de bajo ruido (LNA).

[0040] La FIG. 4 ilustra varios componentes que pueden usarse en el dispositivo inalámbrico, tal como el dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2, para recibir comunicaciones inalámbricas. El receptor 412 del dispositivo inalámbrico 400 está configurado para recibir uno o más paquetes o unidades de datos en una señal inalámbrica. El receptor 412 incluye un amplificador de recepción 401.

[0041] El dispositivo inalámbrico 400 puede comprender un convertidor de analógico a digital 410 configurado para convertir la señal inalámbrica amplificada desde el receptor 412 a una representación digital de la misma. El dispositivo inalámbrico 400 puede comprender, además, un módulo de transformación 404 configurado para convertir la representación de la señal inalámbrica en un espectro de frecuencia. En la FIG. 4, el módulo de transformación 404 se ilustra como implementado por un módulo de transformación rápida de Fourier (FFT).

[0042] El dispositivo inalámbrico 400 puede comprender, además, un estimador y un ecualizador de canal 405 configurado para generar una estimación del canal por el cual se recibe la unidad de datos, y para eliminar determinados efectos del canal basándose en la estimación de canal. El dispositivo inalámbrico 400 puede comprender, además, un demodulador 406 configurado para demodular los datos ecualizados. Por ejemplo, el demodulador 406 puede determinar una pluralidad de bits a partir de símbolos emitidos por el módulo de transformación 404 y el estimador y ecualizador de canal 405, por ejemplo, invirtiendo una correlación de bits con un símbolo en una constelación.

[0043] En la FIG. 4, el módulo de transformación 404, el estimador y ecualizador de canal 405 y el demodulador 406 se ilustran como implementados en el DSP 420. Sin embargo, en algunos aspectos, uno o más entre el módulo de transformación 404, el estimador y ecualizador de canal 405 y el demodulador 406 pueden implementarse por medio de un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2.

[0044] Las unidades de datos intercambiadas por el AP 104 y la STA 106 pueden incluir información de control o datos, como se ha analizado anteriormente. En la capa física (PHY), estas unidades de datos pueden denominarse unidades de datos de protocolo de capa física (PPDU). En algunos aspectos, una PPDU puede denominarse paquete o paquete de capa física. Cada PPDU puede comprender un preámbulo y una carga útil. El preámbulo puede incluir campos de adaptación y un campo SIG. La carga útil puede comprender una cabecera de control de acceso al medio (MAC) o datos para otras capas, y/o datos de usuario, por ejemplo. La carga útil puede transmitirse usando uno o más símbolos de datos. Los sistemas, procedimientos y dispositivos del presente documento pueden utilizar unidades de datos con campos de adaptación cuya proporción de potencia entre máximo y promedio se haya minimizado.

[0045] La red inalámbrica 100 puede emplear procedimientos para permitir el acceso eficaz del medio inalámbrico basándose en las transmisiones de datos impredecibles, evitando colisiones a la vez. Como tal, de acuerdo a diversos modos de realización, la red inalámbrica 100 realiza el acceso múltiple por detección de portadora/prevención de colisión (CSMA/CA), lo que puede denominarse Función de Coordinación Distribuida (DCF). Más en general, un dispositivo inalámbrico 202 que tiene datos para su transmisión detecta el medio inalámbrico para determinar si el medio inalámbrico ya está ocupado. Si el dispositivo inalámbrico 202 detecta que el medio inalámbrico está inactivo, entonces el dispositivo inalámbrico 202 transmite los datos preparados. De lo contrario, el dispositivo inalámbrico 202 puede aplazar el acceso durante un cierto período antes de determinar nuevamente si el medio inalámbrico está libre o no para la transmisión. Un procedimiento para realizar el CSMA puede emplear varias brechas entre transmisiones consecutivas para evitar colisiones. En algunos aspectos, una transmisión puede denominarse una trama. Cuando hay un intervalo de tiempo entre dos transmisiones, este intervalo de tiempo puede denominarse Espacio entre tramas (IFS). Las tramas pueden ser una cualquiera entre datos de usuario, tramas de control, tramas de gestión y similares.

[0046] Las duraciones del tiempo del IFS pueden variar según el tipo de brecha temporal proporcionada. Algunos ejemplos del IFS incluyen un espacio entre tramas corto (SIFS), un espacio entre tramas puntual (PIFS) y un espacio entre tramas de DCF (DIFS) donde el SIFS es más corto que el PIFS, que es más corto que el DIFS. En general, las transmisiones que siguen después de una brecha más corta, tal como después de un SIFS, pueden ser transmisiones de mayor prioridad que aquellas que siguen después de una brecha más larga, como un DIFS.

[0047] La FIG. 5 es un diagrama que muestra los intervalos de tiempo usados en un esquema de CSMA que puede ser empleado por un dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2 que funciona en la red inalámbrica 100 de la FIG. 1. Para evitar colisiones, un dispositivo inalámbrico 202 que ha preparado una trama para la transmisión primero detecta el medio inalámbrico. El dispositivo inalámbrico 202 puede determinar que el medio inalámbrico está ocupado, como se muestra mediante el intervalo de tiempo 502, basándose bien en la detección de la portadora (CS) o en la detección de energía (ED). Por ejemplo, en una evaluación de canal libre de detección de energía, el dispositivo inalámbrico 202 puede medir la cantidad promedio de energía transmitida en un espectro de frecuencia dado, para determinar si el medio inalámbrico está ocupado. De forma alternativa, en una evaluación de canal libre por detección de portadora, el dispositivo inalámbrico 202 puede intentar detectar y decodificar los preámbulos de la señal de Wi-Fi entrante en el medio inalámbrico. Cualquiera de estos procedimientos puede usarse para determinar si el medio está en uso o no, como es sabido por los expertos en la técnica. Si el medio inalámbrico está ocupado, el

dispositivo inalámbrico 202 aplaza el acceso durante un tiempo de duración fija, tal como el espacio de intertrama de DCF (DIFS), como se muestra mediante el intervalo de tiempo DIFS 504. Además de aplazar la transmisión durante el intervalo de tiempo DIFS, el dispositivo inalámbrico 202 también puede aplazarla durante alguna parte de una ventana de contienda 506. La ventana de contienda 506 está dividida en un cierto número de intervalos de tiempo, tal como el intervalo de tiempo 508. El dispositivo inalámbrico 202 selecciona pseudo-aleatoriamente un número de intervalos de tiempo dentro de la ventana de contienda 506 para aplazar adicionalmente el acceso al medio inalámbrico más allá del intervalo de tiempo DIFS 504. Esto se muestra mediante el intervalo de tiempo de recuento de retroceso aleatorio 510 que selecciona un cierto número de intervalos, menor o igual que el número de intervalos en la ventana de contienda 506.

[0048] Después de seleccionar el recuento de retroceso aleatorio 510, el dispositivo inalámbrico 202 aplaza adicionalmente el acceso y detecta el medio inalámbrico durante cada intervalo 508 del recuento de retroceso aleatorio 510. Si el medio inalámbrico continúa inactivo durante el recuento de retroceso aleatorio 510, el dispositivo inalámbrico 202 puede transmitir una trama, como se indica mediante la siguiente trama 512. Si el dispositivo inalámbrico 202 detecta que el medio inalámbrico está ocupado durante cualquiera de los intervalos del recuento de retroceso aleatorio 510, el dispositivo inalámbrico 202 espera hasta que el medio esté inactivo, aplaza el acceso durante un período DIFS y luego reanuda el recuento de retroceso 510. Por ejemplo, el recuento de retroceso aleatorio 510 puede determinarse pseudo-aleatoriamente para que tenga seis intervalos. Después de aplazar el acceso durante 3 intervalos, el dispositivo inalámbrico 202 puede detectar que el medio inalámbrico está ocupado. En respuesta, el dispositivo inalámbrico 202 espera hasta que el medio inalámbrico esté inactivo, aplaza el acceso durante un período DIFS y luego reanuda la cuenta regresiva durante 3 intervalos adicionales, que es el número de intervalos restantes en la cuenta regresiva anterior. Debido a la determinación pseudo-aleatoria de intervalos, los múltiples dispositivos que intentan transmitir seleccionarán un número diferente de intervalos, de manera que cada uno aplazará el acceso durante un período de tiempo diferente para evitar colisiones y permitir que cada dispositivo inalámbrico 202 transmita las tramas preparadas.

[0049] El tamaño de la ventana de contienda 506 puede ser una función del número de transmisiones sin éxito. Por ejemplo, el tamaño inicial de la ventana de contienda 506 puede fijarse en un tamaño de ventana de contienda mínimo (por ejemplo, CW_{min}) que se usa después de transmisiones exitosas. Cuando el tamaño de la ventana de contienda 506 está en el tamaño mínimo, el número de intervalos elegidos para el retroceso aleatorio se selecciona para que sea menor o igual que el tamaño mínimo de la ventana de contienda. Si una transmisión no tiene éxito, se puede suponer que podría haber ocurrido una colisión. Como tal, el tamaño de la ventana de contienda 506 (es decir, el número de intervalos) puede aumentarse. Un aumento en el tamaño de la ventana de contienda 506 puede hacer que sea más probable que el recuento de retroceso aleatorio 510 sea mayor. Por ejemplo, el tamaño de la ventana de contienda 506 puede duplicarse para cada transmisión de trama no exitosa hasta que el tamaño de la ventana de contienda 506 tenga un tamaño máximo (por ejemplo, CW_{max}).

[0050] El número de dispositivos inalámbricos dentro de la red 100 y que compiten por el mismo medio inalámbrico puede afectar el rendimiento del mecanismo de CSMA. A medida que aumenta el número de dispositivos que funcionan dentro de la red, el mecanismo de CSMA puede no ser capaz de soportar adecuadamente la cantidad de transmisiones encontradas en una red densa. Por ejemplo, como una ilustración no limitante, si la ventana de contienda está configurada en 10 intervalos, pero hay 30 o más dispositivos que compiten por el medio inalámbrico, es probable que varios dispositivos inalámbricos puedan elegir el mismo recuento de retroceso aleatorio 510. Esto puede conducir a colisiones y/o a dispositivos que experimentan largas demoras cuando se espera que el medio inalámbrico esté suficientemente inactivo para permitir que el dispositivo inalámbrico 202 transmita los datos preparados.

[0051] De acuerdo a uno o más modos de realización descritos en el presente documento, el mecanismo de CSMA puede modificarse para dar soporte a más usuarios. Por ejemplo, las modificaciones de acuerdo a los modos de realización descritos en el presente documento pueden permitir que un punto de acceso 104 preste soporte a un mayor número de dispositivos inalámbricos. Además, estas modificaciones pueden permitir que una mayor cantidad de dispositivos inalámbricos accedan al medio inalámbrico de manera más eficaz. Además, puede haber menos tiempo "desperdiciado" y se puede mejorar la eficacia general del mecanismo de CSMA. Como tal, de acuerdo a un modo de realización, se puede modificar el proceso mediante el cual los intervalos de tiempo se "cuentan regresivamente" después de la selección del recuento de retroceso aleatorio. De acuerdo a otro modo de realización, los parámetros de los periodos de aplazamiento pueden modificarse. De acuerdo a otro modo de realización más, se pueden emprender acciones adicionales, además de las descritas con referencia a la FIG. 5, por parte del dispositivo inalámbrico. Cualquiera de estos modos de realización se puede usar solo, o combinados entre sí.

[0052] Como se acaba de describir, de acuerdo a un modo de realización, se puede modificar el mecanismo por el cual se cuentan regresivamente los intervalos. Por ejemplo, de acuerdo a un modo de realización, después de la selección de un cierto número de intervalos de tiempo que corresponden al recuento de retroceso aleatorio 510, un dispositivo inalámbrico 202 cuenta regresivamente usando solamente un subconjunto de todos los intervalos de tiempo (es decir, intervalos de tiempo posteriores cualesquiera). Esto contrasta con comenzar con un intervalo de tiempo y realizar una cuenta regresiva para cada intervalo de tiempo inmediato posterior. El subconjunto de

intervalos de tiempo usados por el dispositivo inalámbrico 202 para realizar la cuenta regresiva puede ser una función de un "grupo" al que pertenece el dispositivo inalámbrico 202. Como tal, a ciertos grupos de usuarios se les puede asignar diferentes intervalos de tiempo dentro de la ventana de contienda 506 para su uso en la cuenta regresiva.

[0053] La FIG. 6A es un diagrama de una serie de intervalos de tiempo 620, que muestra los intervalos de tiempo asignados 608a y 608b para su uso en un mecanismo de cuenta regresiva de aplazamiento por múltiples dispositivos inalámbricos. La serie de intervalos de tiempo 620 está dividida en intervalos de tiempo 'A' e intervalos de tiempo 'B'. Puede asignarse un dispositivo inalámbrico 202 para realizar la cuenta regresiva solo durante los intervalos de tiempo 'A', donde el número de intervalos de tiempo para la cuenta regresiva se determina mediante un recuento de retroceso aleatorio. Como ejemplo, un dispositivo inalámbrico 202 asignado a los intervalos 'A' puede seleccionar 4 intervalos de tiempo como el recuento de retroceso aleatorio. El dispositivo inalámbrico 202 puede comenzar con el primer intervalo "A" 608a y luego realizar una cuenta regresiva del número de intervalos de tiempo para el aplazamiento, basándose únicamente en los intervalos de tiempo "A" posteriores. Como tal, el período de aplazamiento total puede ser de ocho intervalos totales. En un aspecto, los intervalos pueden estar etiquetados de tal manera que el dispositivo inalámbrico 202 pueda realizar una cuenta regresiva en los intervalos de tiempo pares, mientras que otro dispositivo inalámbrico 202 puede realizar una cuenta regresiva en los intervalos de tiempo impares. Por ejemplo, se puede asignar otro dispositivo inalámbrico 202 para que use solo los intervalos de tiempo 'B' cuando se realiza la cuenta regresiva basándose en el recuento de retroceso aleatorio. Como se ha descrito anteriormente, la asignación de intervalos puede basarse en una agrupación de dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, todos los dispositivos inalámbricos pertenecientes a un primer grupo pueden realizar la cuenta regresiva en los intervalos de tiempo 'A', mientras que todos los dispositivos inalámbricos que pertenecen a un segundo grupo pueden realizar la cuenta regresiva en los intervalos de tiempo 'B'. En la FIG. 6A, se ilustra que hay dos grupos ('A' y 'B'); sin embargo, puede haber cualquier cantidad de grupos. Por ejemplo, puede haber más grupos en redes con un mayor número de dispositivos inalámbricos 202.

[0054] Puede haber una variedad de formas diferentes de determinar el sub-conjunto de intervalos asignados a un dispositivo inalámbrico 202 para su uso en la cuenta regresiva. La FIG. 6B es un diagrama de una serie de intervalos de tiempo 620 que muestra otro ejemplo de intervalos de tiempo asignados 608a, 608b y 608c para su uso en un mecanismo de cuenta regresiva de aplazamiento por múltiples dispositivos inalámbricos. En la FIG. 6B, se muestran tres grupos de intervalos de tiempo asignados: grupo 'A', grupo 'B' y grupo 'C'. Un dispositivo inalámbrico 202 asignado a los intervalos de tiempo 'A' cuenta regresivamente basándose solamente en los intervalos de tiempo 'A' y de manera similar para los dispositivos inalámbricos asignados a los intervalos de tiempo 'B' y a los intervalos de tiempo 'C'. Los intervalos de tiempo asignados pueden definirse mediante una función, por ejemplo, de manera que un primer dispositivo inalámbrico 202 solo realice cuentas regresivas en intervalos de tiempo tales que $\text{mod}(\text{número intervalo}, 3) = 0$, un segundo dispositivo inalámbrico 202 solo realiza cuentas regresivas en intervalos de tiempo tales que $\text{mod}(\text{número intervalo}, 3) = 1$ y un tercer dispositivo inalámbrico 202 solo realiza cuentas regresivas en intervalos de tiempo tales que $\text{mod}(\text{número intervalo}, 3) = 2$. Cada uno de los dispositivos inalámbricos 202 puede pertenecer a un grupo de dispositivos inalámbricos, asignándose a cada grupo un subconjunto diferente de intervalos.

[0055] La FIG. 6C es un diagrama de una serie de intervalos de tiempo 620 que muestra otro ejemplo de intervalos de tiempo asignados 608a y 608b para su uso en un mecanismo de cuenta regresiva de aplazamiento por múltiples dispositivos inalámbricos. En lugar de subconjuntos de intervalos de tiempo asignados para un dispositivo inalámbrico 202 que alterna entre otros subconjuntos de intervalos de tiempo asignados, el subconjunto asignado de intervalos de tiempo puede definir un subconjunto contiguo de intervalos de tiempo asignados. Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico 202 asignado a los intervalos de tiempo 'A' puede realizar cuentas regresivas en la primera mitad de los intervalos, mientras que un dispositivo inalámbrico diferente 202 asignado a los intervalos de tiempo 'B' puede realizar cuentas regresivas en la segunda mitad de los intervalos de tiempo. De acuerdo a esto, el subconjunto de intervalos de tiempo asignados puede corresponder a cualquier configuración de subconjunto de intervalos de tiempo de la serie de intervalos de tiempo 620.

[0056] Aunque las FIGs. 6A, 6B y 6C pueden mostrar solo entre dos y tres subconjuntos diferentes de intervalos de tiempo, se debe apreciar que la serie de intervalos de tiempo 620 puede dividirse en cualquier cantidad de números diferentes de subconjuntos de intervalos de tiempo, y de configuraciones de cada subconjunto. Además, se pueden asignar diferentes grupos de dispositivos inalámbricos para que usen cualquiera de los subconjuntos definidos. El uso de diferentes subconjuntos de intervalos de tiempo para el recuento regresivo basándose en el recuento de retroceso aleatorio seleccionado reduce la cantidad de transmisiones de otros dispositivos inalámbricos con los que cada dispositivo debe competir.

[0057] El sub-conjunto particular de intervalos de tiempo asignados a un dispositivo inalámbrico 202, a utilizar para la cuenta regresiva, puede basarse en una variedad de diferentes características de funcionamiento y de propiedades de los dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, una asignación de un subconjunto de intervalos de tiempo puede basarse en uno o más entre la Dirección de Control de Acceso a Medios (Dirección de MAC) del dispositivo inalámbrico 202, la Identificación de grupo del dispositivo inalámbrico 202, una clase de Calidad de Servicio (QoS), un requisito de latencia, un requisito de caudal, patrones de tráfico y similares. Un ejemplo de un

patrón de tráfico puede ser cuando un dispositivo inalámbrico 202 está transmitiendo esencialmente solo "ráfagas" cortas de datos en tramas más pequeñas, en comparación con otros tipos de tramas con datos más largos. Un dispositivo inalámbrico 202 puede recibir una asignación de un subconjunto desde un punto de acceso 104, por ejemplo, durante un procedimiento de asociación. En algunos aspectos, un dispositivo inalámbrico 202 puede configurarse para determinar el subconjunto asignado en base a una o más propiedades conocidas. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede configurarse para usar un troceo de diferentes propiedades a correlacionar con un subconjunto asignado de intervalos. Los ejemplos de las propiedades utilizadas por el troceo podrían incluir la dirección de MAC, una identificación de grupo, una clase de QoS y similares.

[0058] La FIG. 7 es un diagrama de flujo de una implementación de un procedimiento 700 de aplazamiento del acceso a un medio inalámbrico, de acuerdo a un modo de realización. En el bloque 702, se determina un número de intervalos de tiempo para aplazar el acceso a un medio inalámbrico en respuesta a la detección de que el medio inalámbrico está ocupado. El número de intervalos de tiempo es menor o igual que el número de intervalos de tiempo que definen una ventana de contienda 506. Por ejemplo, el número de intervalos de tiempo puede corresponderse con el recuento de retroceso aleatorio 510 (véase la FIG. 5). En el bloque 704, se determina un subconjunto de intervalos de tiempo de todos los intervalos de tiempo que pueden contarse hasta el número de intervalos de tiempo para aplazar el acceso. Por ejemplo, el subconjunto puede corresponder a cualesquiera subconjuntos diferentes cualesquiera de intervalos de tiempo posteriores. Los ejemplos de los subconjuntos se muestran en las FIGs. 6A, 6B y 6C.

[0059] En el bloque 706, el acceso al medio inalámbrico se aplaza durante el número de intervalos de tiempo que están incluidos en el sub-conjunto de intervalos de tiempo, mientras el medio inalámbrico está inactivo. Por ejemplo, el número de intervalos de tiempo determinados en el bloque 702 se contará regresivamente, pero la cuenta regresiva de los intervalos se corresponde solo con los intervalos dentro del subconjunto de intervalos de tiempo. En el bloque 708, se transmite una trama de datos en respuesta a la detección de que el medio inalámbrico está inactivo después de aplazar el acceso durante el número de intervalos de tiempo.

[0060] Como también se ha descrito anteriormente, de acuerdo a otro modo de realización, los parámetros para la elección de los periodos de aplazamiento para el CSMA pueden ser modificados. Por ejemplo, el propio mecanismo de cuenta regresiva, tal como la asignación de diferentes intervalos de tiempo a diferentes clases, como en las FIGs. 6A, 6B, 6C, puede permanecer igual mientras que los parámetros, tales como el valor mínimo o máximo de un contador de retroceso aleatorio, pueden ser modificados. En algunos modos de realización, tanto el mecanismo de cuenta regresiva como los parámetros pueden modificarse simultáneamente.

[0061] En un modo de realización, el tamaño de la ventana de contienda 506 (FIG. 5) puede modificarse en función de una o más condiciones de red detectadas. Por ejemplo, el tamaño mínimo de la ventana de contienda se puede modificar basándose en una característica operativa de la red. La característica operativa de la red puede corresponder a un determinado número de dispositivos inalámbricos que funcionan dentro de la red, a un cierto número de dispositivos inalámbricos con una cantidad de datos promedio superior a un umbral, a un patrón de tráfico de los dispositivos inalámbricos y similares. Por ejemplo, un patrón de tráfico puede corresponder al tipo o a la longitud de tramas que uno o más dispositivos inalámbricos transmiten más comúnmente. Por ejemplo, cuando el número de dispositivos inalámbricos que funcionan dentro de la red alcanza un umbral, el número de intervalos de tiempo en el CWmin aumenta de manera que el recuento de retroceso aleatorio promedio, seleccionado por el dispositivo inalámbrico 202, aumente y haya menos probabilidad de que múltiples dispositivos inalámbricos seleccionen el mismo recuento de retroceso aleatorio. Del mismo modo, el CWmin puede reducirse, por ejemplo, basándose en el patrón de tráfico, y similares.

[0062] En algunos modos de realización, un punto de acceso 104 notifica a los dispositivos inalámbricos de la ventana de contienda modificada. Por ejemplo, cuando la ventana de contienda modificada puede no cambiar a menudo, un punto de acceso 104 puede informar a un dispositivo inalámbrico 202 del CWmin modificado durante un proceso de asociación. Además, el punto de acceso 104 puede anunciar un CWmin modificado en mensajes de baliza transmitidos periódicamente por el punto de acceso 104 para informar a cualquier dispositivo inalámbrico 202 que esté escuchando de las características operativas de la red (por ejemplo, balizas que llegan cada DTIM intervalos). De acuerdo a este modo de realización, un punto de acceso 202 en comunicación con un gran número de dispositivos inalámbricos puede mejorar el caudal si los dispositivos inalámbricos comienzan con un CWmin mayor, en lugar de esperar a que los errores provoquen que el CWmin aumente.

[0063] La FIG. 8A es un diagrama de flujo de un procedimiento 800 de modificación de un parámetro de CSMA, de acuerdo a un modo de realización. En el bloque 802, un número de intervalos de tiempo que definen una ventana de contienda 506 se modifica basándose en una característica operativa de una red inalámbrica 100. La ventana de contienda 506 se proporciona para determinar un periodo de aplazamiento para aplazar el acceso a un medio inalámbrico. Por ejemplo, el periodo de aplazamiento puede corresponderse con el recuento de retroceso aleatorio 510 que se selecciona dentro de la ventana de contienda 506. El número de intervalos se puede modificar basándose en la cantidad de dispositivos inalámbricos en la red, o en el Conjunto de servicios básicos (BSS). Por ejemplo, el número de intervalos que definen la ventana de contienda se puede aumentar si la cantidad de usuarios está por encima de un umbral. En el bloque 804, la información que indica el número modificado de intervalos de

tiempo que definen la ventana de contienda se transmite a uno o más dispositivos inalámbricos que funcionan dentro de la red 100. Por ejemplo, un punto de acceso 104 puede modificar el número de intervalos de tiempo que definen la ventana de contienda y transmitir este valor a uno o más dispositivos inalámbricos.

5 **[0064]** La FIG. 8B es un diagrama de flujo de otro procedimiento 810 para modificar un parámetro de CSMA, de acuerdo a un modo de realización. En el bloque 812, se determina un número de intervalos de tiempo para definir una ventana de contienda. El número de intervalos de tiempo define un período de aplazamiento para aplazar el acceso al medio inalámbrico. Por ejemplo, el período de aplazamiento puede corresponderse con el recuento de retroceso aleatorio seleccionado dentro de la ventana de contienda. El número de intervalos de tiempo puede
10 determinarse basándose en un mensaje recibido desde un punto de acceso 104 o según lo asignado por el punto de acceso 104. En el bloque 814, se determina el período de aplazamiento para diferir el acceso al medio inalámbrico desde dentro de la ventana de contienda. En el bloque 816, el acceso al medio inalámbrico se aplaza durante el período de aplazamiento antes de determinar la transmisión de una trama.

15 **[0065]** Como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 5, cuando un dispositivo inalámbrico 202 transmite con éxito una trama, el tamaño de la ventana de contienda se restablece en CWmin. En algunos casos, donde CWmin es relativamente pequeño, restablecer el tamaño de la ventana de contienda en CWmin puede dar lugar a una transmisión fallida de una trama posterior y a un período de aplazamiento incrementado. Dicho de otra manera, si CWmin es bajo en relación con la cantidad de dispositivos inalámbricos que compiten por el medio,
20 pueden ocurrir más colisiones cada vez que se transmite un paquete con éxito. Como tal, el rendimiento puede ser sensible al tamaño de CWmin, y puede ser beneficioso utilizar valores más grandes de CWmin en redes que contienen un mayor número de dispositivos inalámbricos o redes que tienen más transmisiones.

[0066] En un modo de realización, se puede proporcionar un protocolo o entorno similar para la determinación de cómo configurar el tamaño de la ventana de contienda en respuesta a la transmisión con éxito de una trama, y para el ajuste del tamaño de CWmin y CWmax. En un modo de realización, el AP 104 puede enviar información a dispositivos inalámbricos en comunicación con el AP 104 que ordena a los dispositivos establecer el tamaño de la ventana de contienda en respuesta a la transmisión exitosa de una trama por los dispositivos inalámbricos. En un aspecto, el AP 104 puede instruir a los dispositivos inalámbricos con respecto a los valores de uno entre CWmin y
30 CWmax, o de ambos. El AP 104 puede determinar la información basándose en una o más condiciones de red detectadas, por ejemplo, tal como el número de dispositivos inalámbricos en la red, el número de intervalos inactivos observados, el número de intervalos 'ocupados' no decodificables observados y similares.

[0067] De acuerdo a un modo de realización, la información transmitida por el AP 104 para informar a los dispositivos inalámbricos para establecer el tamaño de la ventana de contienda posterior a una transmisión exitosa puede indicar que, en lugar de restablecerlo en CWmin, el tamaño de la ventana de contienda se reduce en algún factor. Por ejemplo, el tamaño de la ventana de contienda puede reducirse linealmente o exponencialmente de acuerdo a un modo de realización. Para una reducción lineal, un dispositivo inalámbrico 202 se configura para reducir el tamaño de la ventana de contienda restando un factor constante. Para una reducción exponencial, un dispositivo inalámbrico 202 se configura para reducir el tamaño de la ventana de contienda multiplicando por un factor constante. En escenarios de alta congestión, la reducción lineal puede ser deseable, ya que un dispositivo inalámbrico 102 puede ser capaz de converger a un valor adecuado de la ventana de contienda.

[0068] En consecuencia, en un modo de realización, el AP 104 está configurado para detectar una o más características operativas de la red. Las una o más características operativas de la red pueden estar asociadas a la carga de la red, tal como la cantidad de dispositivos inalámbricos, el número de intervalos inactivos observados, el número de intervalos "ocupados" que no se pueden decodificar (lo que indica una colisión), una probabilidad estimada de colisiones, y similares. Cada uno de estos factores se puede comparar con un umbral, tal como un umbral superior o un umbral inferior. En respuesta, el AP 104 transmite instrucciones a los dispositivos inalámbricos para establecer el tamaño de la ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa. En un aspecto, la información puede enviarse en balizas y/o en respuestas de sondeo. Por ejemplo, el AP 104 puede enviar información, en respuesta a la detección de una característica operativa de la red, para indicar a un dispositivo inalámbrico uno entre el restablecimiento de la ventana de contienda en CWmin, la disminución del tamaño de la ventana de contienda linealmente o la disminución del tamaño de la ventana de contienda exponencialmente en
50 respuesta a una transmisión exitosa. Además, en algunos casos, el AP 104 también puede enviar información configurando los valores de CWmax y CWmin para ser utilizados por los dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, el AP 104 puede ajustar CWmax para que sea proporcional a la cantidad de dispositivos inalámbricos en comunicación con el AP 104. Además, el AP 104 puede ajustar CWmin para que sea proporcional a la cantidad de dispositivos inalámbricos en comunicación con el AP 104.

60 **[0069]** Como un ejemplo, si el AP 104 detecta que el número de dispositivos inalámbricos efectivos está por encima de un umbral, el AP 104 transmite información que indica que los dispositivos inalámbricos dentro de la red conmuten a un retroceso lineal de la ventana de contienda después de una transmisión exitosa, en lugar de reiniciarse. En otro ejemplo, si el número de dispositivos inalámbricos efectivos está por encima de un umbral, cada vez que llegan o salen un número umbral adicional de dispositivos inalámbricos, se ajustan los parámetros CWmin y CWmax o se ajustan los criterios para decrementar. Los valores actualizados pueden transmitirse mediante el AP
65

104.

[0070] En otro modo de realización, el AP 104 transmite la información de carga de la red a los dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, la información de carga de la red puede transmitirse en una baliza y/o en una respuesta al sondeo. Un dispositivo inalámbrico 102 recibe esta información y es configurado para ajustar el tamaño de la ventana de contienda basándose en una transmisión exitosa o fallida basada en la información. Los ajustes de determinación del tamaño pueden ser definidos por el protocolo que se utiliza.

[0071] Además, en otro modo de realización, un dispositivo inalámbrico 102 envía al AP 104 la probabilidad de que el dispositivo inalámbrico 102 acceda con éxito al medio inalámbrico. Estas métricas pueden incluir el porcentaje de paquetes que se retransmiten y similares. Las métricas pueden transmitirse en otros mensajes existentes. El AP 104 recibe esta información y usa la información para ajustar CWmin, CWmax y la estrategia de disminución del tamaño de la ventana de contienda (por ejemplo, por reinicio, lineal, exponencial).

[0072] La FIG. 9A es un diagrama de flujo de un procedimiento ejemplar 900a para determinar un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión de trama exitosa, de acuerdo a un modo de realización. En el bloque 902, se detecta una característica operativa asociada a una carga de una red. Por ejemplo, la característica operativa podría corresponder a un número de dispositivos inalámbricos que funcionan en la red y que están por encima del umbral, o a alguna otra detección basada en el número de tramas, o tramas no decodificables, y similares. Dicho de otra manera, se puede determinar un parámetro indicativo de una carga de una red. En el bloque 904, se determina un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa de una trama basándose en la característica operativa (y/o basándose en el parámetro asociado a la carga de red). Como se ha descrito anteriormente, la ventana de contienda se proporciona para determinar un período de aplazamiento para aplazar el acceso al medio inalámbrico, por ejemplo, cuando el medio inalámbrico se detecta como ocupado. En el bloque 906, la información que indica el proceso se transmite a uno o más dispositivos inalámbricos que funcionan dentro de la red. Por ejemplo, un AP 104 puede estar configurado para realizar una o más de las funciones descritas con respecto a los bloques 902 y 904 y para transmitir la información a dispositivos inalámbricos en comunicación con el AP 104, de manera que los dispositivos inalámbricos, en respuesta a la recepción de la información, utilicen el proceso determinado para ajustar el tamaño de la ventana de contienda cuando los dispositivos inalámbricos transmiten con éxito una trama. En algunos aspectos, una STA puede realizar el procedimiento 900a. En algunos aspectos, en lugar de transmitir información basada en el proceso, la STA puede, en cambio, ajustar el tamaño de la ventana de contienda dentro de la STA basándose en el proceso. Por ejemplo, cada dispositivo en la red puede configurarse para ajustar el tamaño de su propia ventana de contienda, basándose en las características operativas de la red. En algunos aspectos, estos ajustes pueden realizarse independientemente de los ajustes de otros dispositivos en la red. Permitir que cada dispositivo realice estos ajustes puede reducir el uso del ancho de banda de la red, ya que la información sobre el tamaño de la ventana de contienda puede no necesitar ser transmitida en la red. En algunos aspectos, permitir que las STA ajusten su propio tamaño de ventana de contienda también puede permitir actualizaciones más frecuentes del tamaño de las ventanas de contención, basándose en las condiciones actuales de la red.

[0073] En otro modo de realización, un dispositivo inalámbrico 202 puede determinar por sí mismo la información de carga de la red (por ejemplo, determinar el tamaño de su vecindad). Por ejemplo, un dispositivo inalámbrico 202 puede determinar una estimación de cuántos otros dispositivos inalámbricos están intentando transmitir. En un aspecto, el dispositivo inalámbrico 202 cuenta los paquetes que provienen de otros dispositivos inalámbricos y detecta si las tramas provienen de varios dispositivos inalámbricos diferentes o solo de unos pocos dispositivos inalámbricos. En base a esta información, el dispositivo inalámbrico 202 establece el tamaño de la ventana de contienda después de una transmisión de paquetes exitosa o fallida, de manera similar a lo descrito anteriormente.

[0074] La FIG. 9B es un diagrama de flujo de otro procedimiento ejemplar 900b para determinar un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión de trama exitosa, de acuerdo a un modo de realización. En el bloque 912, se determina un parámetro indicativo de una carga de una red. Un dispositivo inalámbrico 202, tal como un STA 106, se puede configurar para realizar la función del bloque 912. Como se ha descrito anteriormente, el parámetro puede basarse en la determinación de una cantidad de dispositivos inalámbricos distintos que están transmitiendo información, analizando las tramas recibidas. En el bloque 914, se determina un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa de una trama, basándose en el parámetro. En el bloque 916, el tamaño de la ventana de contienda se ajusta usando el proceso determinado en respuesta a una indicación de que una trama se transmitió con éxito. El proceso puede corresponder a cualquiera entre restablecer el tamaño de la ventana de contienda en CWmin, reducir el tamaño de la ventana de contienda linealmente desde el tamaño actual de la ventana de contienda cuando la trama se transmitió con éxito, reducir el tamaño de la ventana de contienda exponencialmente a partir de la actual ventana de contienda, o cualquier combinación de los mismos y similares.

[0075] Como se ha descrito anteriormente, el tamaño de la ventana de contienda y, en particular, CWmin y CWmax pueden ajustarse linealmente a escala con respecto al número de usuarios. Como tal, el AP 104 o el dispositivo inalámbrico 202 pueden configurarse para gestionar el número de intervalos de tiempo en CWmin y CWmax y ajustar el tamaño en función de la cantidad de usuarios o de la cantidad efectiva de usuarios. En algunos aspectos,

si algunos usuarios están inactivos o envían usuarios pequeños, estos usuarios pueden no contar como usuarios completos. Por ejemplo, se puede calcular un número efectivo de usuarios inalámbricos activos, que cuenta los usuarios inactivos y los usuarios que envían pocos datos, menos que un usuario completo. Tal número efectivo de usuarios inalámbricos activos puede ser útil, ya que estos usuarios inactivos pueden no gastar la misma cantidad de ancho de banda de red que los usuarios activos. El AP 104 transmite estos valores ajustados a dispositivos inalámbricos en comunicación con el AP 104. Ajustar a escala CWmin y CWmax de forma lineal con la cantidad de usuarios puede aumentar la probabilidad de que los dispositivos inalámbricos contendientes elijan diferentes intervalos. Por ejemplo, para M usuarios, N intervalos, la probabilidad de que un dispositivo inalámbrico 102 seleccione un intervalo que ningún otro dispositivo inalámbrico 102 selecciona se puede definir como: $1/N \cdot (M-1) \cdot (N-1)/N$ que es esencialmente equivalente a $M \cdot N / N^2 = M/N$. Dado este resultado, en un aspecto, ajustar a escala CWmin y CWmax linealmente puede aumentar la probabilidad de que los dispositivos inalámbricos contendientes seleccionen intervalos diferentes para algunos escenarios.

[0076] Se demuestra, además, que el ajuste a escala lineal de CWmin y CWmax aumenta la probabilidad de que los dispositivos inalámbricos contendientes seleccionen intervalos diferentes en algunos casos. La probabilidad de que, entre M usuarios y N intervalos, no haya dos usuarios que elijan el mismo intervalo se puede definir por $e^{-(M^2/2N)}$. La probabilidad de colisión puede aumentar a escala con el número de intervalos. Esto puede mantener constante la probabilidad de colisión por intervalo. La probabilidad de colisión se puede definir como $1 - e^{-(M^2/2N)}$ que es aproximadamente igual a $1 - (1 - M^2/2N) = M^2/2N$. $M^2/2N$ debería ser proporcional a $p \cdot N$, donde p es la probabilidad de que 2 nodos colisionen. En otras palabras, M y N pueden ajustarse a escala linealmente para mantener constante la probabilidad en algunos escenarios.

[0077] Además de, y de acuerdo a, los modos de realización anteriores, en otro modo de realización diferentes dispositivos inalámbricos en la red pueden definir y usar diferentes parámetros de CSMA. Por ejemplo, en un modo de realización, un dispositivo inalámbrico 202 que funciona como un AP 104 puede tener diferentes parámetros de CSMA que un dispositivo inalámbrico 202 que funciona como una STA 106. Uno cualquiera de los parámetros de CSMA descritos en el presente documento puede ser diferente para diferentes dispositivos inalámbricos. Por ejemplo, el AP 104 puede usar diferentes valores para CWmin y CWmax en comparación con las STA 106 en comunicación con el AP 104. Además, el AP 104 puede emplear una estrategia diferente para ajustar el tamaño de la ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa (por ejemplo, restablecimiento en CWmin, reducción lineal, reducción exponencial) en comparación con las STA 106 en comunicación con el AP 104. Esto puede permitir ajustar aquellos dispositivos inalámbricos que tengan más probabilidades de obtener acceso al medio inalámbrico u optimizar los parámetros de CSMA basándose en la temporización y los tipos de tramas enviadas y recibidas por diferentes dispositivos inalámbricos (por ejemplo, el AP 104) en comparación con una STA 106a.

[0078] De acuerdo a otro modo de realización, se pueden emprender acciones adicionales además de las descritas con referencia a la FIG. 5 por parte del dispositivo inalámbrico 202 de acuerdo al mecanismo de CSMA. En un aspecto, en este caso, el mecanismo de cuenta regresiva y los parámetros de CSMA pueden permanecer iguales a los descritos con referencia a la FIG. 5, mientras que se pueden emprender acciones adicionales para mejorar aún más el rendimiento del mecanismo de CSMA. Sin embargo, se observa que en algunos modos de realización se puede proporcionar cualquier combinación de las precedentes, además de las acciones adicionales.

[0079] La FIG. 10 es un diagrama que muestra intervalos de tiempo adicionales que pueden usarse en un esquema de CSMA que puede ser empleado por un dispositivo inalámbrico 202 de la FIG. 2. De acuerdo a un modo de realización, se proporciona un período de tiempo adicional denominado período adicional de aplazamiento 1014. Este período de tiempo adicional de aplazamiento 1014 es además del intervalo de tiempo DIFS 1004 y del intervalo de recuento de retroceso aleatorio 1010, como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 5. De acuerdo al modo de realización, un dispositivo inalámbrico 202 aplaza durante una cantidad de tiempo dada (mostrada por el período de aplazamiento adicional 1014) antes de comenzar el procedimiento de recuento regresivo usando el recuento de retroceso aleatorio 1010 seleccionado. El período de tiempo adicional de aplazamiento 1014 puede ser dinámico. Por ejemplo, la duración del período de tiempo adicional de aplazamiento 1014 puede determinarse aleatoriamente, determinarse pseudo-aleatoriamente (por ejemplo, basándose en una función cuyos resultados varían en el tiempo), o fijarse y asignarse basándose en alguna característica operativa. El número de intervalos de tiempo que definen el período de tiempo de aplazamiento adicional 1014 se puede determinar basándose en una serie de parámetros tales como el tamaño de la ventana de contienda 1006, el número efectivo de dispositivos inalámbricos activos que funcionan dentro de la red, los patrones de tráfico, la dirección de MAC y similares. Por ejemplo, cuando cada dispositivo inalámbrico 202 tiene un período de tiempo de aplazamiento adicional 1014 diferente, cada dispositivo inalámbrico 202 puede comenzar su recuento de retroceso aleatorio 1010 en un momento diferente. Debido a que cada dispositivo puede comenzar su cuenta regresiva en un momento diferente, CWmin para cada dispositivo puede fijarse en un valor menor sin aumentar las posibilidades de una colisión.

[0080] La FIG. 11 es un diagrama de flujo de un procedimiento 1100 para aplazar el acceso a un medio inalámbrico para evitar colisiones, de acuerdo a un modo de realización. En el bloque 1102, el acceso a un medio inalámbrico se aplaza durante un primer período de tiempo predeterminado en respuesta a la detección de que el medio inalámbrico está ocupado. En el bloque 1104, el acceso al medio inalámbrico se aplaza durante un segundo período de tiempo después de que haya transcurrido el primer período de tiempo. El aplazamiento puede ser independiente

del estado del medio inalámbrico (por ejemplo, inactivo u ocupado). El segundo período de tiempo puede ser adaptativo y determinado como se ha descrito anteriormente (por ejemplo, aleatoriamente, pseudo-aleatoriamente o asignado). En el bloque 1106, el acceso al medio inalámbrico se aplaza durante un número aleatorio de intervalos entre cero y un número umbral de intervalos de tiempo después de aplazar el acceso al medio inalámbrico durante el segundo período de tiempo. En el bloque 1108, se transmite una trama de datos en respuesta a la detección de que el medio inalámbrico está inactivo después de aplazar el acceso durante el número aleatorio de intervalos de tiempo.

[0081] Los expertos en la técnica apreciarán que un dispositivo inalámbrico 202 puede tener más componentes que los dispositivos de comunicación inalámbrica mostrados en las FIGs. 2 a 4. Por ejemplo, un dispositivo 202 puede comprender un módulo de recepción para recibir datos de forma inalámbrica. El módulo de recepción puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques ilustrados en las FIGs. 7, 8A y 8B, 9A y 9B y 11. El módulo receptor puede corresponder al receptor 212 de la FIG. 2, y puede incluir el amplificador 401 de la FIG. 4. En algunos casos, un medio de recepción puede incluir el módulo receptor. El dispositivo 202 puede comprender, además, un módulo de transmisión. El módulo de transmisión puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques ilustrados en las FIGs. 7, 8A y 8B, 9A y 9B y 11. En algunos casos, un medio de transmisión comprende el módulo de transmisión. El módulo de transmisión puede incluir una variedad de componentes que incluyen, de forma no limitativa, un correlacionador de constelaciones, un modulador, una IDFT (módulo de transformación de Fourier inversa de tiempo discreto o una IFFT 304 como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 3), un convertidor de digital a analógico, un amplificador, una antena y otros componentes. El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir, además, un módulo de determinación. El módulo de determinación puede estar configurado para llevar a cabo una o más de las funciones analizadas anteriormente con respecto a los bloques ilustrados en las FIGs. 7, 8A y 8B, 9A y 9B y 11. El módulo de determinación puede configurarse como uno o más entre un procesador, tal como el procesador 204 de la FIG. 2, o un controlador. En algunos casos, un medio de determinación comprende el módulo de determinación.

[0082] Como se usa en el presente documento, el término "determinar" engloba una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, obtener, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. "Determinar" puede incluir también recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. "Determinar" puede incluir también resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares. Además, un "ancho de canal", como se usa en el presente documento, puede englobar, o puede denominarse también, un ancho de banda en determinados aspectos.

[0083] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tales como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las Figuras puede llevarse a cabo mediante medios funcionales correspondientes, capaces de llevar a cabo las operaciones.

[0084] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos, descritos en relación con la presente divulgación, pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una señal de formaciones de compuertas programables in situ (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, micro-controlador o máquina de estados disponible comercialmente. Un procesador también puede implementarse como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0085] En uno o más aspectos, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o códigos, se pueden almacenar en, o transmitir por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informáticos como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CDROM u otro almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe adecuadamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde una página de la Red, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL

o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se utilizan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos habitualmente reproducen los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio transitorio legible por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior deberían incluirse también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0086] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para conseguir el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0087] Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse como una o más instrucciones en un medio legible por ordenador. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que pueda accederse mediante un ordenador. A modo de ejemplo, y no de manera limitativa, tales medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento de disco óptico, almacenamiento de disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda usarse para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que pueda accederse mediante un ordenador. Los discos magnéticos y los discos ópticos, tal y como se usan en el presente documento, incluyen el disco compacto (CD), el disco láser, el disco óptico, el disco versátil digital (DVD), el disco flexible y el disco Blu-ray®, donde los discos magnéticos reproducen usualmente datos de forma magnética mientras que los discos ópticos reproducen datos de forma óptica con láser.

[0088] Por lo tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, tal producto de programa informático puede comprender un medio legible por ordenador que tenga instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. En determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

[0089] El software o las instrucciones pueden transmitirse también por un medio de transmisión. Por ejemplo, si el software se transmite desde una sede de la Red, un servidor u otra fuente remota usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio de transmisión.

[0090] Además, debería apreciarse que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento pueden descargarse y/u obtenerse de otra forma por un terminal de usuario y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, tal dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento pueden proporcionarse mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, puede utilizarse cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

[0091] Ha de entenderse que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y componentes precisos ilustrados anteriormente. Pueden realizarse diversas modificaciones, cambios y variaciones en la disposición, en el funcionamiento y en los detalles de los procedimientos y aparatos descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0092] Aunque lo anterior está dirigido a los aspectos de la presente divulgación, pueden contemplarse aspectos diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

A continuación se describen otros ejemplos para facilitar el entendimiento de la invención:

[0093]

1. Un punto de acceso para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

- un procesador configurado para seleccionar un valor para un parámetro de acceso al medio para cada sesión de comunicación individual entre el punto de acceso y cada una entre una pluralidad de estaciones inalámbricas; y
- 5 un transceptor configurado para comunicarse con cada una de las estaciones inalámbricas usando el valor seleccionado para el parámetro de acceso al medio para cada sesión de comunicación individual.
- 10 2. El punto de acceso del ejemplo 1, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un parámetro de evaluación de canal libre o un parámetro de acceso múltiple de detección de portadora.
3. El punto de acceso según el ejemplo 1, comprendiendo el parámetro de acceso al medio al menos uno entre:
- 15 un umbral de evaluación de canal libre;
- duración mínima para el período de retroceso de la ventana de contienda;
- y el nivel de potencia de transmisión.
- 20 4. El punto de acceso del ejemplo 1, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un umbral de evaluación de canal libre, en el que el procesador selecciona el valor para el umbral de evaluación de canal libre basándose en al menos uno de los siguientes:
- 25 una distancia entre el punto de acceso y la estación inalámbrica;
- una pérdida de trayecto entre el punto de acceso y la estación inalámbrica;
- una velocidad de datos de destino para la sesión de comunicación; y
- 30 un tipo de tráfico entre el punto de acceso y la estación inalámbrica.
5. El punto de acceso del ejemplo 1, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un umbral de evaluación de canal libre, en el que el procesador está configurado para seleccionar un valor inferior para el umbral cuando el punto de acceso está transmitiendo a un nivel de potencia superior.
- 35 6. El punto de acceso del ejemplo 1, comprendiendo el parámetro de acceso al medio una duración mínima para una ventana de contienda, en el que el procesador está configurado para aumentar el valor durante una ventana de contienda cuando experimenta un fallo en la sesión de comunicación entre el punto de acceso y la estación inalámbrica.
- 40 7. El punto de acceso del ejemplo 1, el punto de acceso configurado para seleccionar un primer valor para un parámetro de acceso al medio para una primera sesión de comunicación entre el punto de acceso y una primera estación inalámbrica dentro de la pluralidad de estaciones inalámbricas, y para seleccionar un segundo valor para el parámetro de acceso al medio para una segunda sesión de comunicación entre el punto de acceso y una segunda estación inalámbrica, dentro de la pluralidad de estaciones inalámbricas, siendo el primer valor diferente al segundo valor.
- 45 8. El punto de acceso del ejemplo 7, que comprende, además, un transceptor configurado para comunicarse con la primera estación inalámbrica usando el primer valor y para comunicarse con la segunda estación inalámbrica usando el segundo valor.
- 50 9. El punto de acceso del ejemplo 7, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un umbral de evaluación de canal libre, en el que una distancia entre el punto de acceso y la primera estación inalámbrica es más corta que una distancia entre el punto de acceso y la segunda estación inalámbrica, y en el que el primer valor para el umbral de evaluación de canal libre es mayor que el segundo valor.
- 55 10. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:
- seleccionar, en un punto de acceso, un valor para un parámetro de acceso al medio para cada sesión de comunicación individual entre el punto de acceso y cada una entre una pluralidad de estaciones inalámbricas;
- 60 y comunicarse, en el punto de acceso, con cada una de las estaciones inalámbricas usando el valor seleccionado para el parámetro de acceso al medio para cada sesión de comunicación individual.
- 65 11. El procedimiento del ejemplo 10, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un parámetro de evaluación de canal libre o un parámetro de acceso múltiple por detección de portadora.

12. El procedimiento del ejemplo 10, comprendiendo además el parámetro de acceso al medio al menos uno entre:

- un umbral de evaluación de canal libre;
- duración mínima para el período de retroceso de la ventana de contienda;
- y el nivel de potencia de transmisión.

13. El procedimiento del ejemplo 10, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un umbral de evaluación de canal libre, en el que el valor para el umbral de evaluación de canal libre se selecciona basándose en uno o más de los siguientes:

- una distancia entre el punto de acceso y la estación inalámbrica;
- una pérdida de trayecto entre el punto de acceso y la estación inalámbrica;
- una velocidad de datos de destino para la sesión de comunicación; y
- un tipo de tráfico entre el punto de acceso y la estación inalámbrica.

14. El procedimiento del ejemplo 10, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un umbral de evaluación de canal libre, en el que se selecciona un valor de umbral más sensible cuando el punto de acceso está transmitiendo a un nivel de potencia más alto.

15. El procedimiento del ejemplo 10, comprendiendo el parámetro de acceso al medio una duración mínima para una ventana de contienda, comprendiendo, además, aumentar el valor de la duración mínima para una ventana de contienda cuando experimenta un fallo en la sesión de comunicación entre el punto de acceso y la estación inalámbrica.

16. El procedimiento del ejemplo 10, comprendiendo, además, la selección del valor para el parámetro de acceso al medio seleccionar un primer valor para el parámetro de acceso al medio para una primera sesión de comunicación entre el punto de acceso y una primera estación inalámbrica dentro de la pluralidad de estaciones inalámbricas, y seleccionar un segundo valor para el parámetro de acceso al medio para una segunda sesión de comunicación entre el punto de acceso y una segunda estación inalámbrica dentro de la pluralidad de estaciones inalámbricas, siendo el primer valor diferente al segundo valor, en el que la comunicación con la estación inalámbrica comprende la comunicación con la primera estación inalámbrica usando el primer valor y la comunicación con la segunda estación inalámbrica usando el segundo valor.

17. El procedimiento del ejemplo 16, comprendiendo, además, la comunicación con la estación inalámbrica la comunicación con la primera estación inalámbrica usando el primer valor y la comunicación con la segunda estación inalámbrica usando el segundo valor.

18. El procedimiento del ejemplo 16, comprendiendo el parámetro de acceso al medio un umbral de evaluación de canal libre, en el que una distancia entre el punto de acceso y la primera estación inalámbrica es más corta que una distancia entre el punto de acceso y la segunda estación inalámbrica, y en el que el primer valor para el umbral de evaluación de canal libre es mayor que el segundo valor.

19. Un punto de acceso para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para seleccionar un primer valor para un parámetro de acceso al medio asociado a una primera sesión de comunicación entre un punto de acceso y una primera estación inalámbrica entre una pluralidad de estaciones inalámbricas, y un segundo valor asociado a un parámetro de acceso al medio para una segunda sesión de comunicación entre el punto de acceso y una segunda estación inalámbrica dentro de la pluralidad de estaciones inalámbricas, siendo el primer valor diferente al segundo valor; y

medios para comunicarse con cada una de las estaciones inalámbricas primera y segunda usando el valor seleccionado para el parámetro de acceso al medio.

20. El punto de acceso del ejemplo 19, comprendiendo el parámetro de acceso al medio uno entre:

- un umbral de evaluación de canal libre, en el que el procesador está configurado para seleccionar un valor inferior para el umbral cuando el punto de acceso está transmitiendo a un nivel de potencia superior; y
- una duración mínima para una ventana de contienda, en la que el procesador está configurado para

aumentar el valor de la duración de una ventana de contienda cuando experimenta fallos en la sesión de comunicación entre el punto de acceso y la estación inalámbrica.

5 21. El procedimiento del ejemplo 18, en el que la característica operativa comprende un número efectivo de dispositivos inalámbricos activos que funcionan en la red y que están por encima de un umbral, y en el que el proceso comprende reducir el tamaño de la ventana de contienda en un primer valor.

10 22. El procedimiento del ejemplo 18, en el que el proceso corresponde, al menos, a uno entre una reducción lineal del tamaño de la ventana de contienda, una reducción exponencial del tamaño de la ventana de contienda y el establecimiento del tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo predeterminado.

23. Un aparato de comunicaciones inalámbricas para comunicarse mediante un medio inalámbrico dentro de una red, comprendiendo el aparato:

15 un procesador configurado para:

detectar una característica operativa asociada a una carga de la red; y

20 determinar un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa de una trama basada en la característica operativa detectada, proporcionándose la ventana de contienda para determinar un período de aplazamiento para aplazar el acceso al medio inalámbrico; y

25 un transmisor configurado para transmitir información que indica el proceso a uno o más dispositivos inalámbricos que funcionan dentro de la red.

24. El aparato del ejemplo 23, en el que el proceso comprende al menos uno entre:

30 establecer el tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo;

reducir el tamaño de la ventana de contienda restando un primer valor; y

ajustar a escala el tamaño de la ventana de contienda multiplicando por un segundo valor.

35 25. El aparato del ejemplo 23, que comprende además un receptor configurado para recibir información desde los uno o más dispositivos inalámbricos indicativos de la característica operativa asociada a la carga de la red.

40 26. El aparato del ejemplo 23, en el que la característica operativa comprende un número efectivo de dispositivos inalámbricos activos que funcionan en la red y que están por encima de un umbral, y en el que el proceso comprende reducir el tamaño de la ventana de contienda en un primer valor.

27. El aparato del ejemplo 23, en el que el proceso corresponde, al menos, a uno entre una reducción lineal del tamaño de la ventana de contienda, una reducción exponencial del tamaño de la ventana de contienda y el establecimiento del tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo predeterminado.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (900a) en una estación móvil (106a) para comunicarse con un punto de acceso (104) mediante un medio inalámbrico dentro de una red (100), que comprende:
5 detectar (912) una característica operativa asociada a una carga de la red;

 determinar (914) un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa de una trama basada en la característica operativa detectada, proporcionándose la
10 ventana de contienda para determinar un período de aplazamiento para aplazar el acceso al medio inalámbrico; y

 ajustar (916) el tamaño de la ventana de contienda, basándose el ajuste del tamaño de la ventana de contienda, al menos en parte, en la determinación, y realizándose el ajuste del tamaño de la ventana de contienda independientemente de un tamaño de una ventana de contienda en otras estaciones móviles (106b, 106c, 106d, 106e) en la red.
15
2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el proceso comprende al menos uno entre:
20 establecer el tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo;

 reducir el tamaño de la ventana de contienda restando un primer valor; y

 ajustar a escala el tamaño de la ventana de contienda multiplicando por un segundo valor.
25
3. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende, además, recibir información desde los uno o más dispositivos inalámbricos indicativos de la característica operativa asociada a la carga de la red.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la característica operativa comprende un número efectivo de dispositivos inalámbricos activos que funcionan en la red por encima de un umbral, y en el que el proceso comprende reducir el tamaño de la ventana de contienda en un primer valor.
30
5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el proceso corresponde, al menos, a uno entre una reducción lineal del tamaño de la ventana de contienda, una reducción exponencial del tamaño de la ventana de contienda y el establecimiento del tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo predeterminado.
35
6. Una estación móvil (106a) para comunicarse con un punto de acceso (104) mediante un medio inalámbrico dentro de una red (100), comprendiendo el aparato:
40 medios para detectar una característica operativa asociada a una carga de la red; y

 medios para determinar un proceso para ajustar un tamaño de una ventana de contienda en respuesta a una transmisión exitosa de una trama basada en la característica operativa detectada, proporcionándose la
45 ventana de contienda para determinar un período de aplazamiento para aplazar el acceso al medio inalámbrico; y

 medios para ajustar el tamaño de la ventana de contienda, basándose el ajuste del tamaño de la ventana de contienda, al menos en parte, en la determinación, y realizándose el ajuste del tamaño de la ventana de contienda independientemente de un tamaño de una ventana de contienda en otras estaciones móviles (106b, 106c, 106d, 106e) en la red.
50
7. La estación móvil de la reivindicación 6, en la que el proceso comprende al menos uno entre:
55 establecer el tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo;

 reducir el tamaño de la ventana de contienda restando un primer valor; y

 ajustar a escala el tamaño de la ventana de contienda multiplicando por un segundo valor.
60
8. La estación móvil de la reivindicación 6, que comprende, además, medios de recepción configurados para recibir información desde los uno o más dispositivos inalámbricos indicativos de la característica operativa asociada a la carga de la red.
9. La estación móvil de la reivindicación 6, en la que la característica operativa comprende un número efectivo de dispositivos inalámbricos activos que funcionan en la red y que están por encima de un umbral, y en la que
65

el proceso comprende reducir el tamaño de la ventana de contienda en un primer valor.

- 5 **10.** La estación móvil de la reivindicación 6, en la que el proceso corresponde, al menos, a uno entre una reducción lineal del tamaño de la ventana de contienda, una reducción exponencial del tamaño de la ventana de contienda y el establecimiento del tamaño de la ventana de contienda en un tamaño mínimo predeterminado.
- 11.** Un producto de programa informático que comprende instrucciones para llevar a cabo un procedimiento de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 cuando se ejecuten en un ordenador.

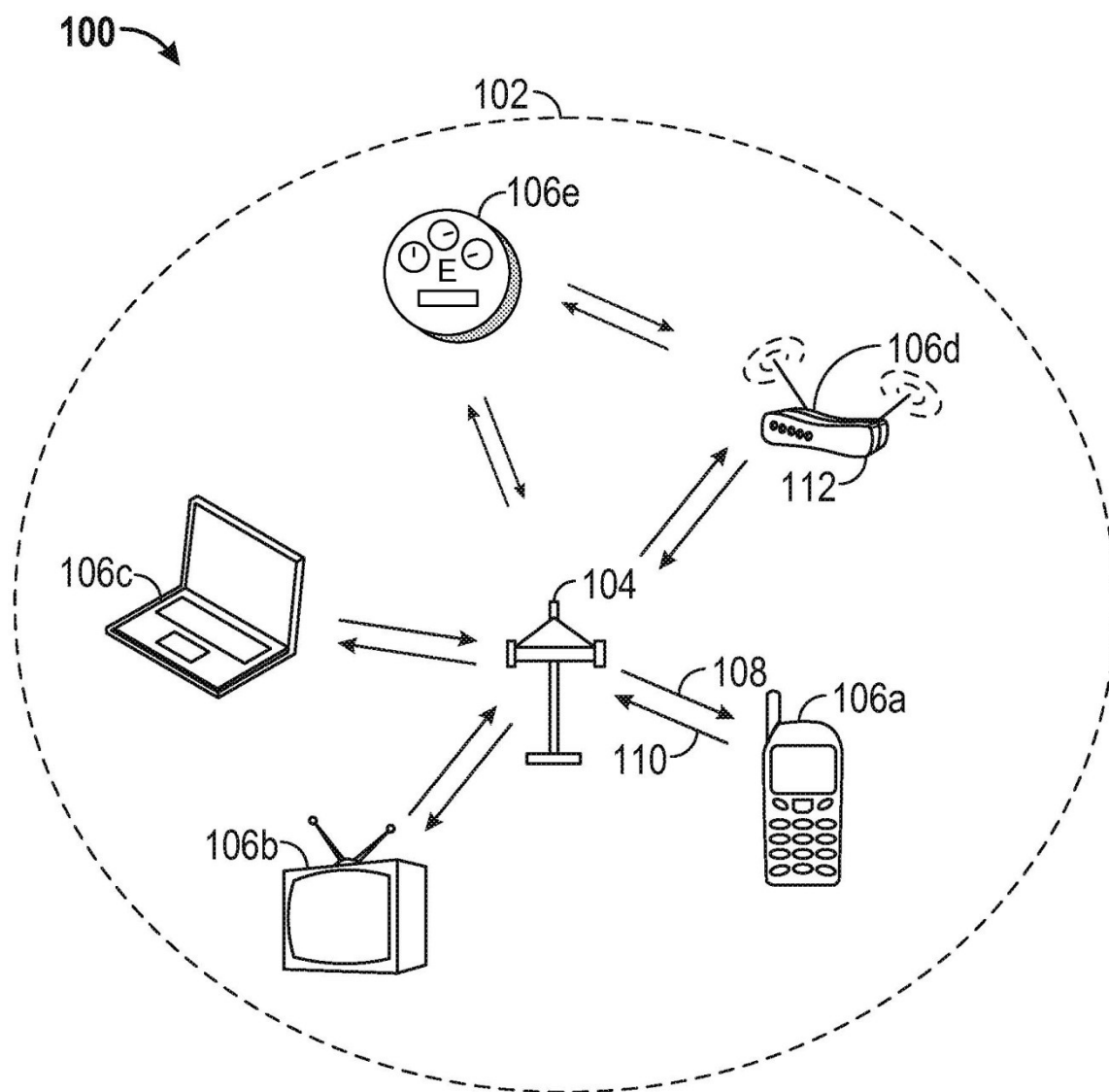


FIG. 1

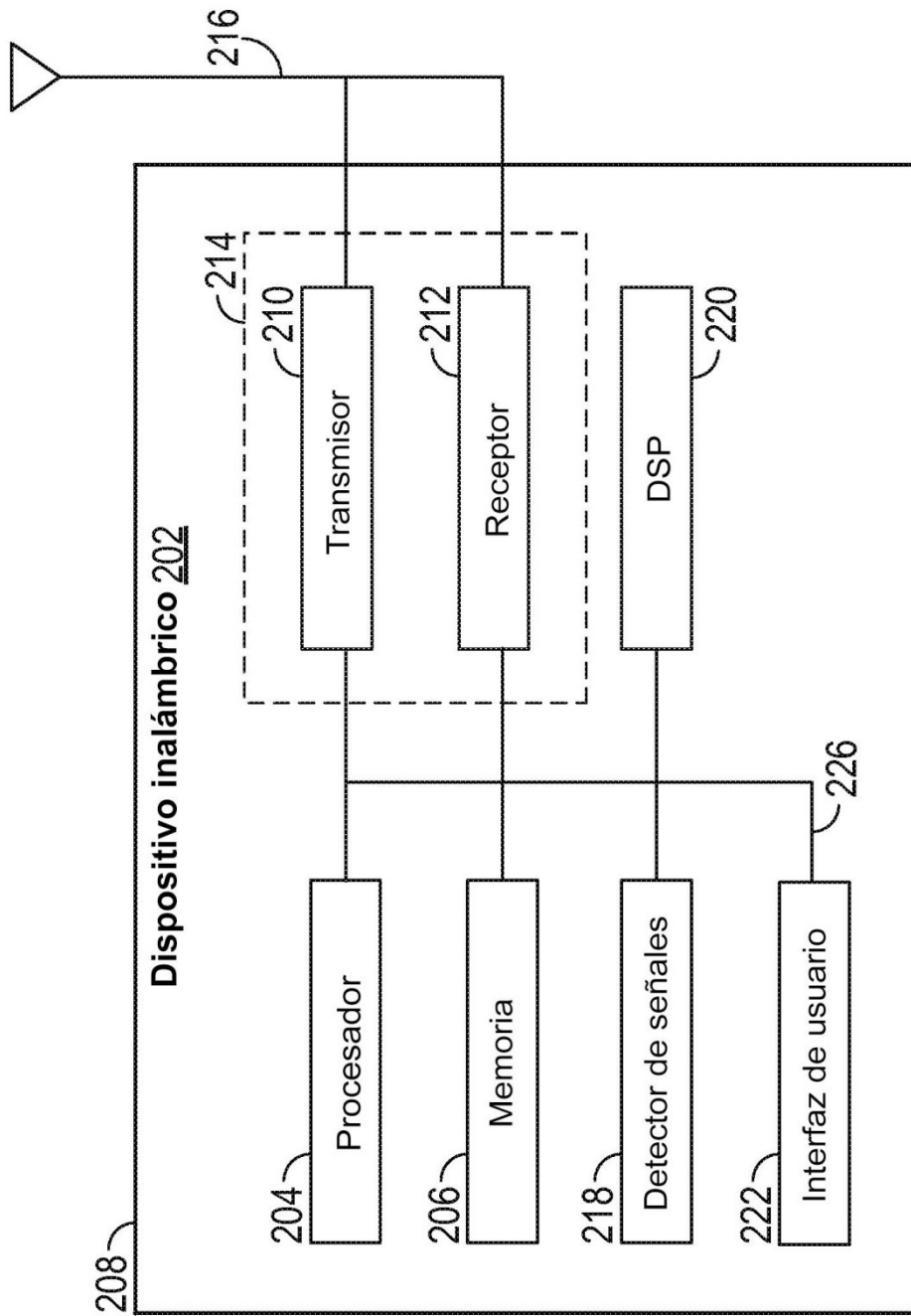


FIG. 2

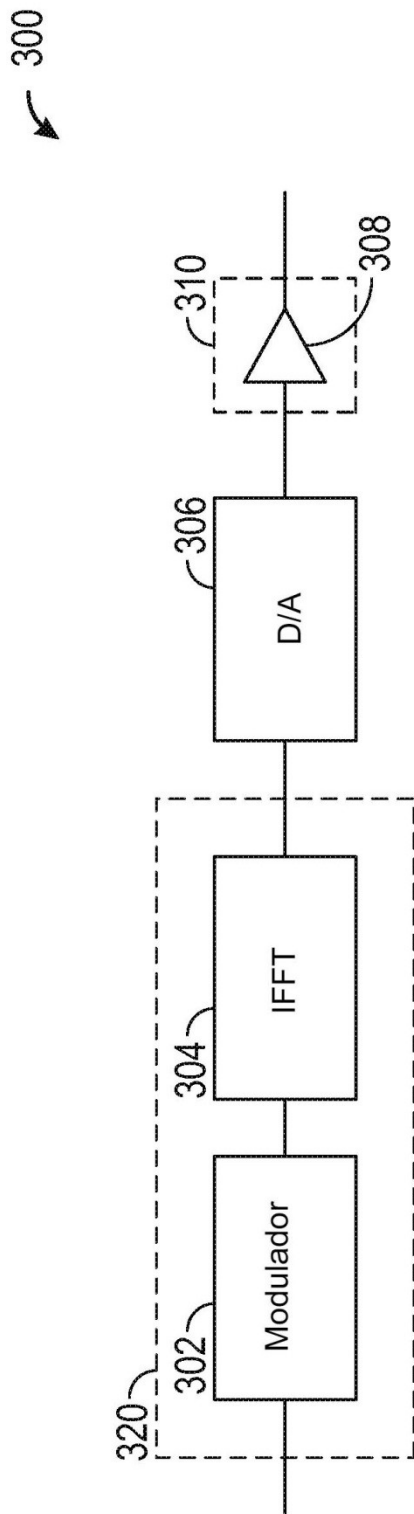


FIG. 3

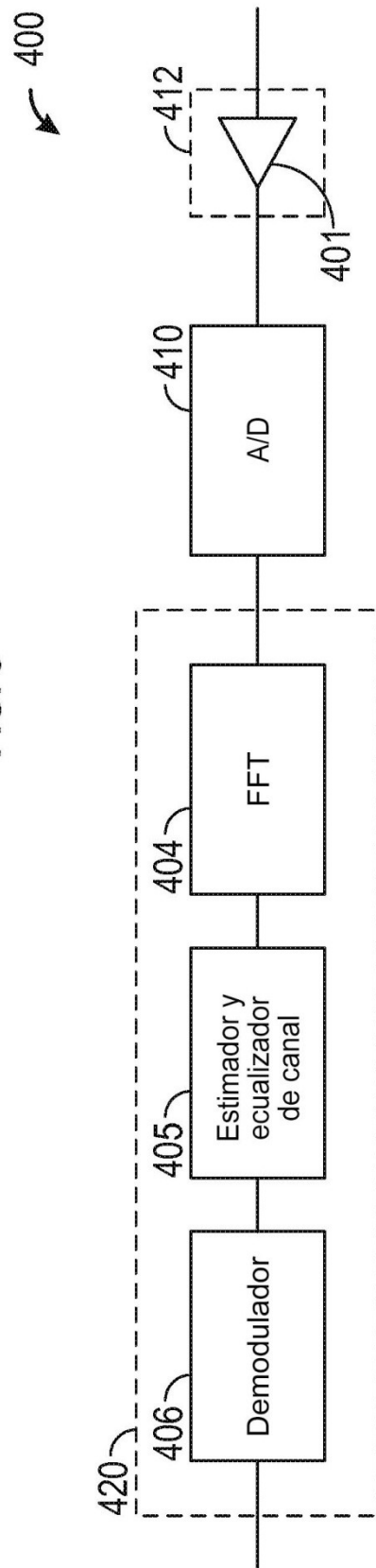


FIG. 4

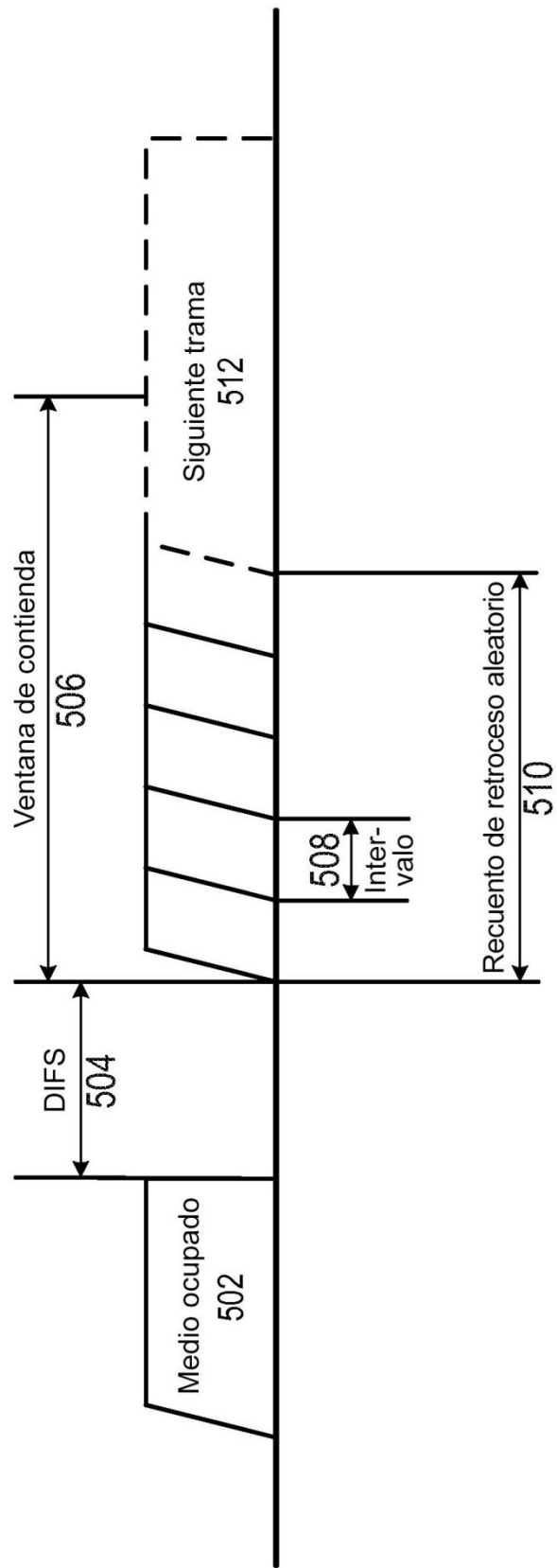


FIG. 5

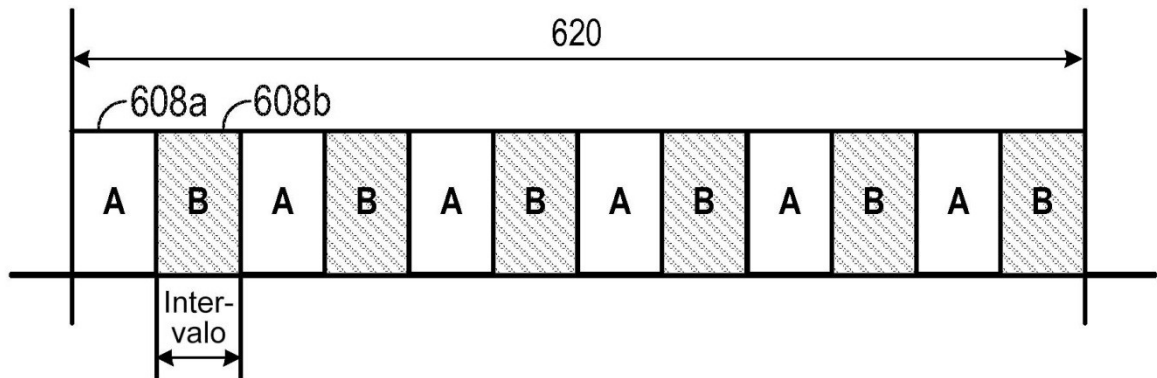


FIG. 6A

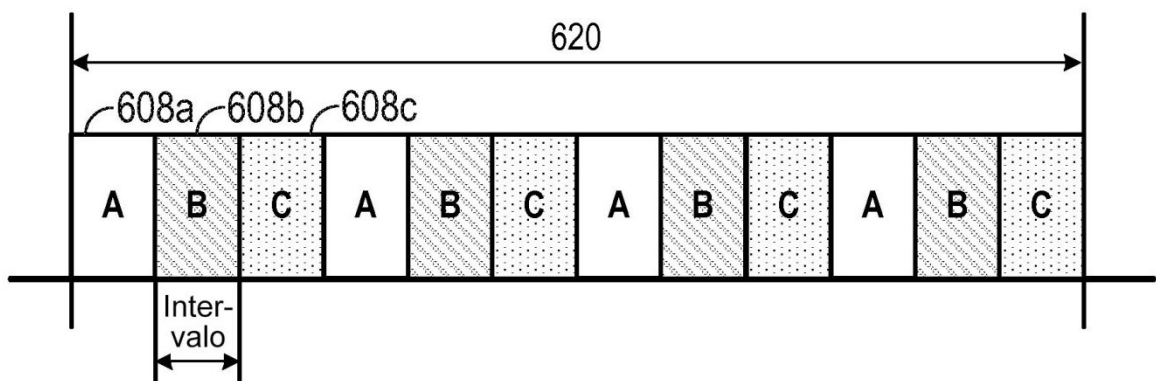


FIG. 6B

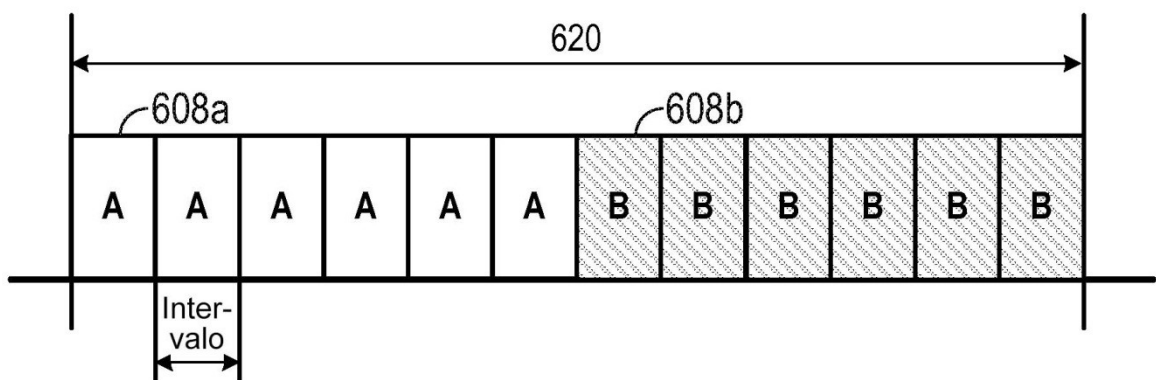


FIG. 6C

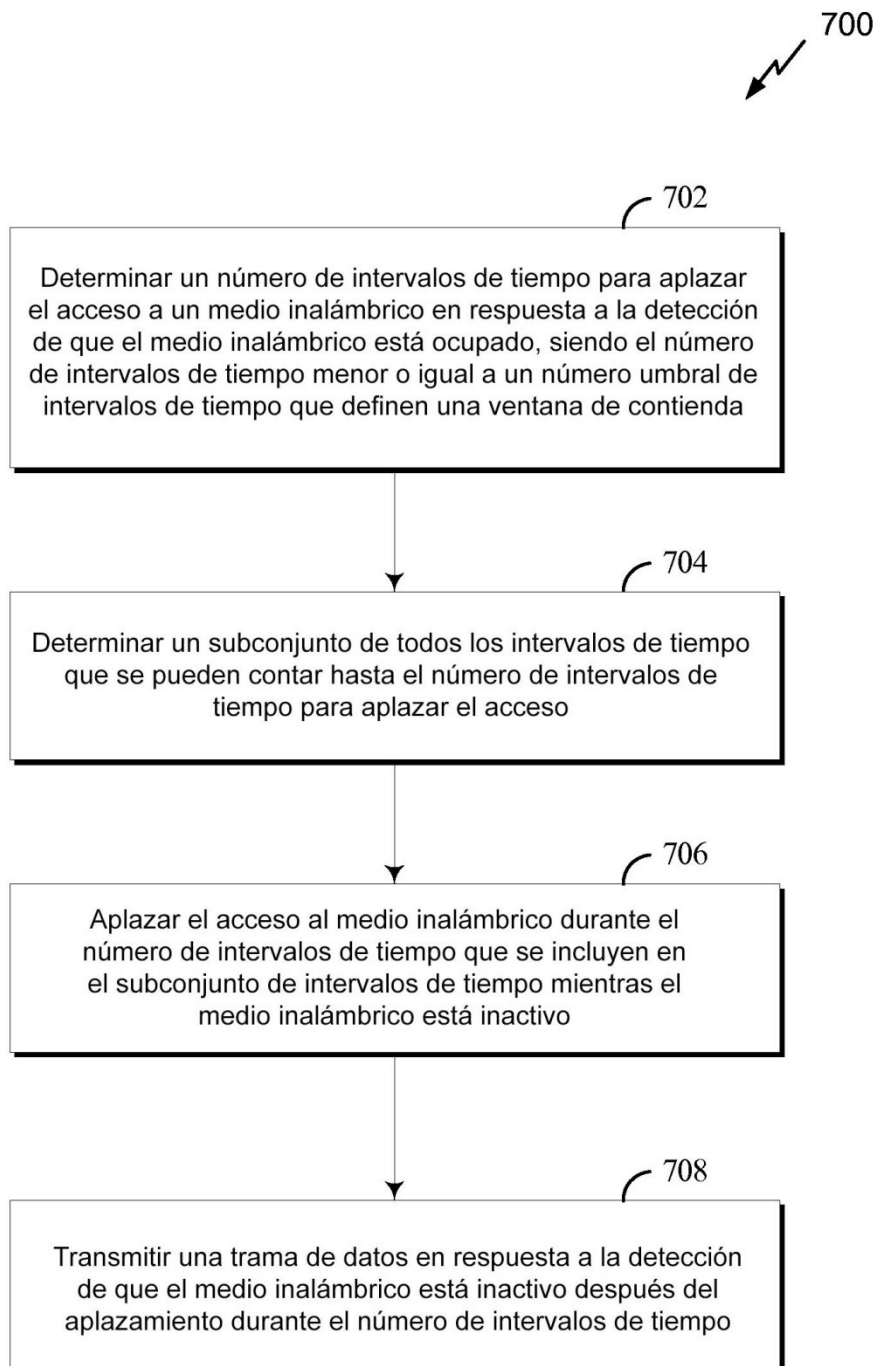


FIG. 7

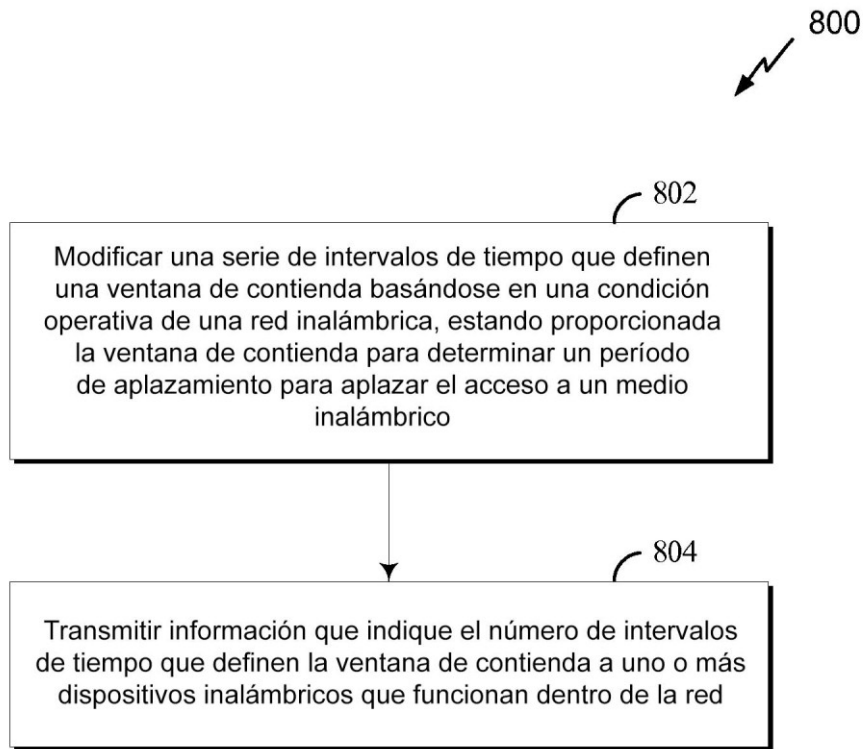


FIG. 8A

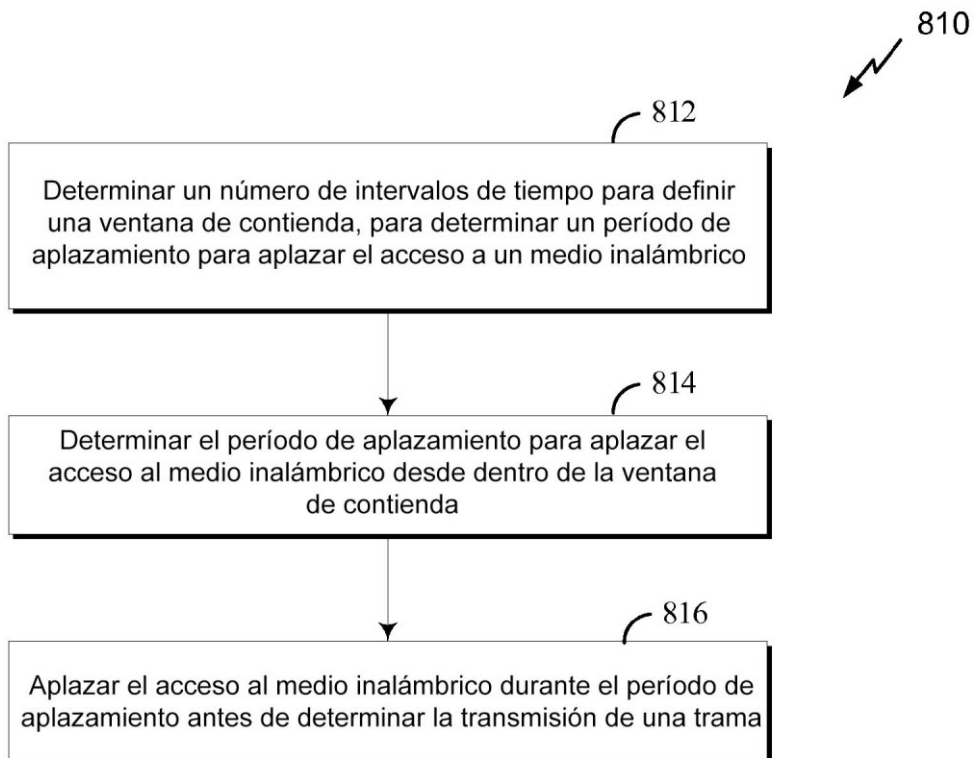


FIG. 8B

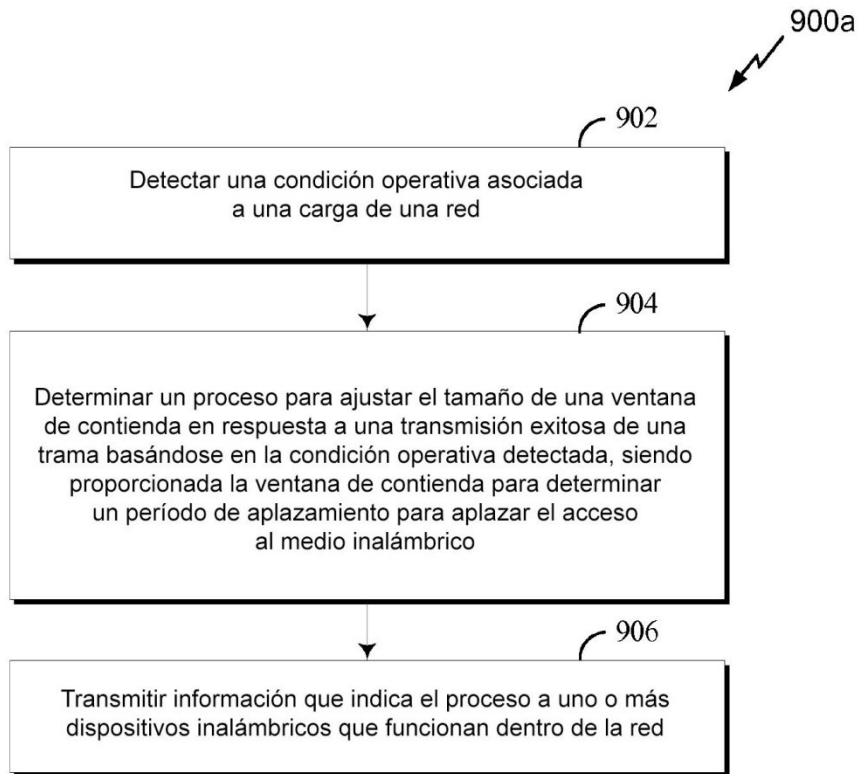


FIG. 9A

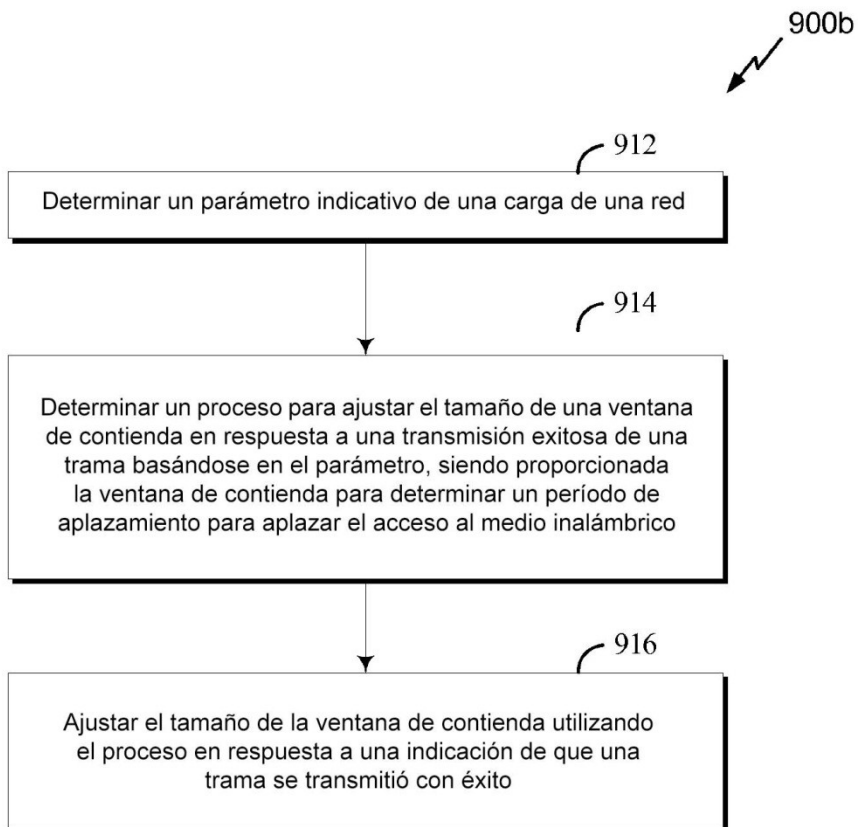


FIG. 9B

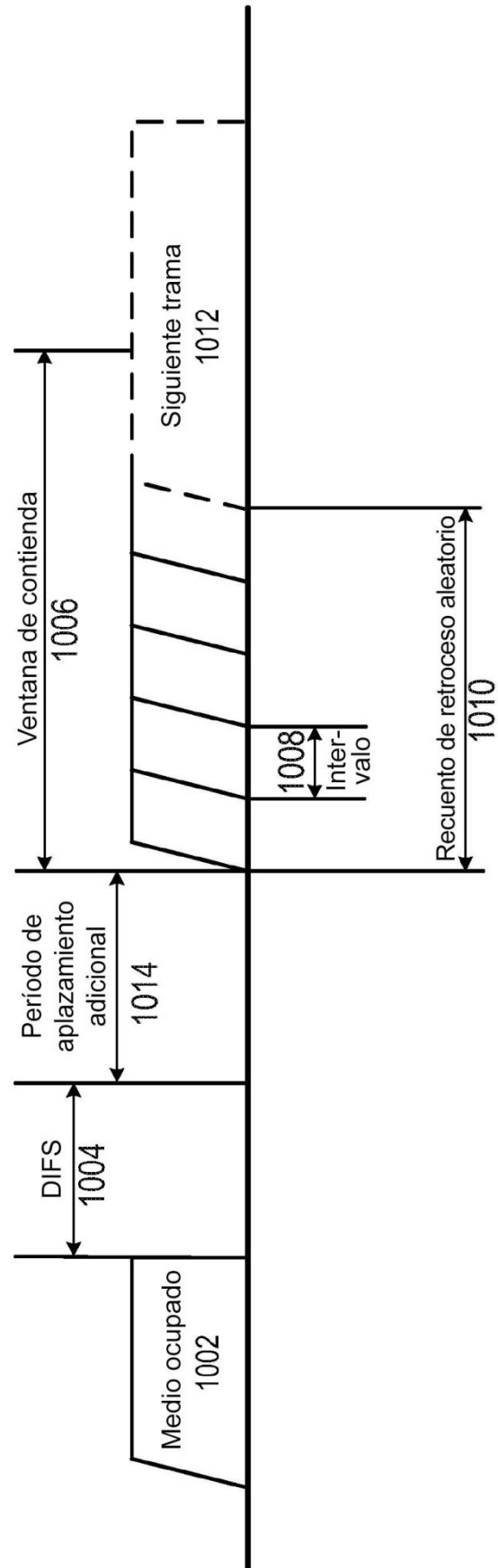


FIG. 10

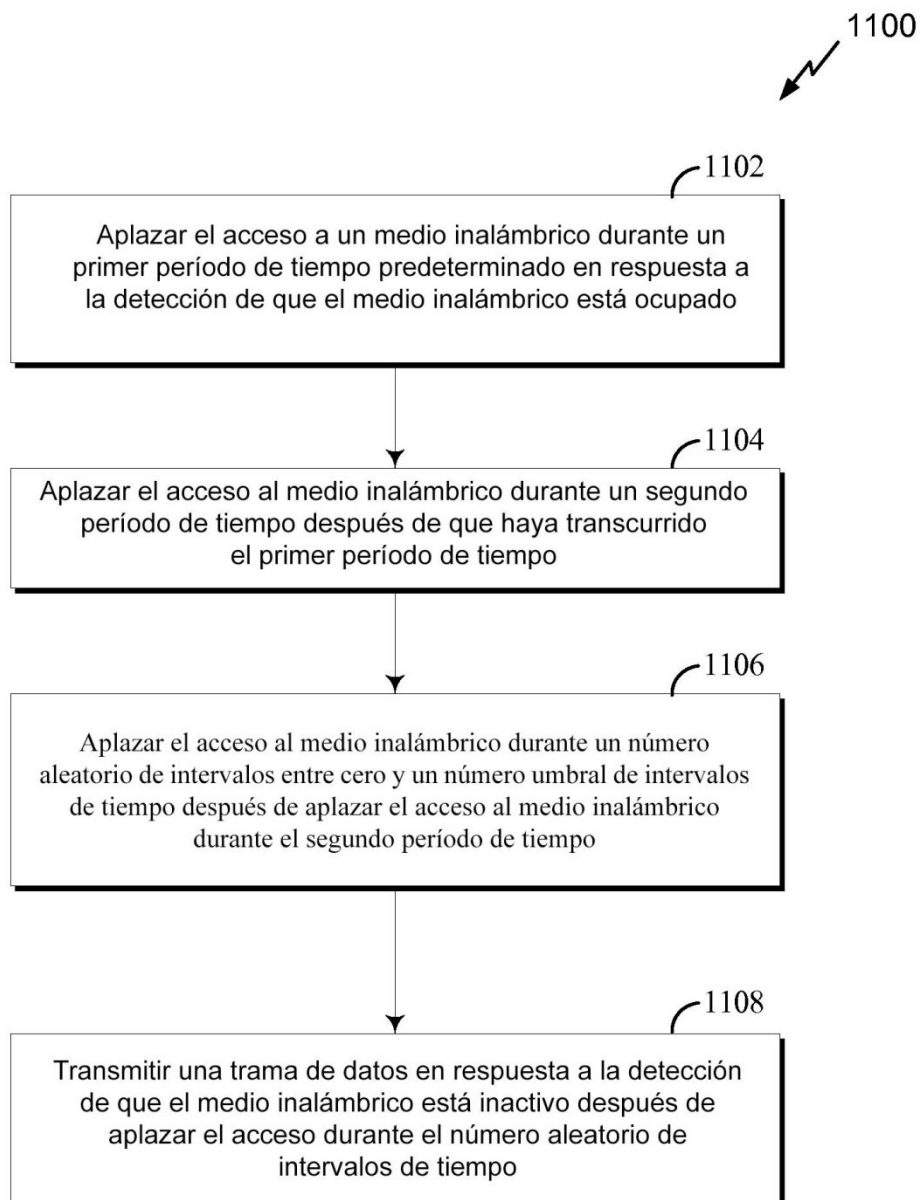


FIG. 11