

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 804**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2016 PCT/US2016/029039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16178836**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2016 E 16720302 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019 EP 3292727**

54 Título: **Señalización de unión de canales a dispositivos dentro del rango**

30 Prioridad:

06.05.2015 US 201562157909 P
21.04.2016 US 201615135388

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

EITAN, ALECSANDER

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 741 804 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

Señalización de unión de canales a dispositivos dentro del rango

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reivindica prioridad y el beneficio de la Solicitud Provisional n.º 62/157 909 presentada en la Oficina de Patentes y Marcas de los EE. UU. el 6 de mayo de 2015, y la Solicitud no Provisional n.º 15/135 388 presentada en la Oficina de Patentes y Marcas de los EE. UU. el 21 de abril de 2016.

10 Campo

[0002] Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, a señalización de unión de canales a dispositivos que estén dentro del rango.

15 Antecedentes

[0003] El documento US 2005/136933 A1 divulga una unidad de datos mixtos para su uso en una red inalámbrica. La unidad de datos mixtos puede incluir una primera parte que tiene información que está codificada en un solo canal de frecuencia y una segunda parte que tiene información que está codificada en múltiples canales de frecuencia. En al menos un modo de realización, la primera parte incluye información relacionada con la duración que pueden utilizar los dispositivos cliente heredados dentro de la red para determinar la duración durante la cual el dispositivo heredado permanecerá en silencio para evitar colisiones de paquetes en la red.

[0004] Con el fin de abordar el problema del aumento de los requisitos de ancho de banda exigidos para los sistemas de comunicación inalámbrica, se están desarrollando diferentes esquemas. En algunos esquemas, los datos se transmiten de forma inalámbrica a altas velocidades de datos (por ejemplo, varios Gigabits/s) a través de uno o más canales en el rango de 60 GHz.

30 SUMARIO

[0005] La presente invención está definida en las reivindicaciones independientes. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a modos de realización que no están cubiertos por las reivindicaciones no se presentan como modos de realización de la invención, sino como antecedentes de la técnica o ejemplos útiles para comprender la invención. Este resumen no es una visión general extensiva de todos los modos de realización contemplados y no está previsto para identificar ni elementos clave ni críticos de todos los modos de realización ni delimitar el alcance de algunos o de todos los modos de realización. Su único propósito es presentar algunos conceptos de uno o más modos de realización de una forma simplificada como preludio a la descripción más detallada que se presenta más adelante.

[0006] Un primer aspecto se refiere a un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato comprende un sistema de procesamiento configurado para generar una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por el aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El aparato también comprende una interfaz configurada para emitir la trama para la transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.

[0007] Un segundo aspecto se refiere a un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento comprende generar una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por un aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El procedimiento también comprende la emisión de la trama para la transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.

[0008] Un tercer aspecto se refiere a un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato comprende medios para generar una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por el aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El aparato también comprende medios para emitir la trama para la transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.

[0009] Un cuarto aspecto se refiere a un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador comprende instrucciones almacenadas en el mismo para generar una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por un aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El medio legible por ordenador también comprende instrucciones almacenadas en el mismo para emitir la trama para transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.

5 **[0010]** Un quinto aspecto se refiere a un nodo inalámbrico. El nodo inalámbrico comprende al menos una antena, y un sistema de procesamiento configurado para generar una trama que comprende la primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por el nodo inalámbrico para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión. El nodo inalámbrico también comprende un transmisor configurado para transmitir, a través de la al menos una antena, la trama.

10 **[0011]** Un sexto aspecto se refiere a un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato comprende una interfaz para recibir una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El aparato también comprende un sistema de procesamiento configurado para determinar la pluralidad de canales basándose en la primera información, para calcular una duración basada en la segunda información, y para evitar que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos la duración calculada.

15 **[0012]** Un séptimo aspecto se refiere a un procedimiento para comunicaciones inalámbricas. El procedimiento comprende recibir, en un aparato, una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El procedimiento también comprende determinar la pluralidad de canales basándose en la primera información, calcular una duración basándose en la segunda información e impedir que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos la duración calculada.

20 **[0013]** Un octavo aspecto se refiere a un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato comprende medios para recibir una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión. El aparato también comprende medios para determinar la pluralidad de canales basándose en la primera información, medios para calcular una duración basada en la segunda información, y medios para evitar que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos la duración calculada.

25 **[0014]** Un noveno aspecto se refiere a un medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador comprende instrucciones almacenadas en el mismo para recibir, en un aparato, una trama que comprende la primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión. El medio legible por ordenador también comprende instrucciones almacenadas en el mismo para determinar la pluralidad de canales basándose en la primera información, calcular una duración basada en la segunda información e impedir que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos la duración calculada.

30 **[0015]** Un décimo aspecto se refiere a un nodo inalámbrico. El nodo inalámbrico comprende al menos una antena, y un receptor configurado para recibir, a través de la al menos una antena, una trama que comprende la primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por un aparato para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión. El nodo inalámbrico también comprende un sistema de procesamiento configurado para determinar la pluralidad de canales basándose en la primera información, para calcular el tiempo basándose en la segunda información y para evitar que el nodo inalámbrico transmita en la pluralidad de canales durante al menos la duración calculada.

35 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

40 **[0016]**

45 La FIG. 1 ilustra un sistema de comunicación inalámbrica de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

50 La FIG. 2 es un diagrama de bloques de un punto de acceso de ejemplo y de terminal de acceso, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

55 La FIG. 3 ilustra una estructura de trama de ejemplo de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 es una tabla que muestra campos a modo de ejemplo en una cabecera de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

60 La FIG. 5A ilustra una estructura de trama a modo de ejemplo para la unión de canales de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5B ilustra una extensión de la estructura de trama de la FIG. 5A para unir cuatro canales de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

65 La FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento a modo de ejemplo para evitar el cambio en el cálculo de NAV de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra otro procedimiento a modo de ejemplo para evitar el cambio en el cálculo de NAV de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

5 La FIG. 8 es un diagrama de flujo de un procedimiento para comunicaciones inalámbricas de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 es un diagrama de flujo de otro procedimiento para comunicaciones inalámbricas de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

10 La FIG. 10 es un diagrama de bloques que ilustra un dispositivo de acuerdo con determinados aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

15 **[0017]** Diversos aspectos de la divulgación se describen con más detalle de aquí en adelante en el presente documento, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que está limitada a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan para que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita por completo el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. Basándose en las enseñanzas en el presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de la divulgación divulgada en el presente documento, ya sea implementada de forma independiente de, o combinada con, cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación está concebido para abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de o aparte de, los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

30 **[0018]** El término "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para significar que "sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no necesariamente ha de interpretarse como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

35 **[0019]** Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos quedan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el alcance de la divulgación no pretende limitarse a beneficios, usos u objetivos particulares. En cambio, los aspectos de la divulgación pretenden ser ampliamente aplicables 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 preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación, en lugar de ser limitadores, estando el alcance de la divulgación definido por las reivindicaciones adjuntas y los equivalentes de las mismas.

45 **[0020]** Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluidos sistemas de comunicación que están basados en un esquema de multiplexado ortogonal. Entre los ejemplos de dichos sistemas de comunicación se incluyen sistemas de acceso múltiple por división espacial (SDMA), de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc. Un sistema de SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenezcan a múltiples terminales de acceso. Un sistema de TDMA puede permitir que múltiples terminales de acceso compartan el mismo canal de frecuencia, dividiendo la señal de transmisión en ranuras de tiempo diferentes, estando asignada cada ranura de tiempo a un terminal de acceso diferente. Un sistema de OFDMA utiliza el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda global del sistema en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también pueden denominarse tonos, recipientes, etc. Con OFDM, cada subportadora puede modularse con datos de forma independiente. Un sistema de SC-FDMA puede utilizar el FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en sub-portadoras que están distribuidas por el ancho de banda del sistema, el FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de sub-portadoras adyacentes o el FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de sub-portadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de frecuencia con OFDM y en el dominio de tiempo con SC-FDMA.

60 **[0021]** Las enseñanzas en el presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro de, o realizarse mediante) diversos aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas en el presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

[0022] Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un nodo B, un controlador de red de radio ("RNC"), un nodo B evolucionado (eNB), un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función de transceptor ("TF"), un enrutador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos ("BSS"), un conjunto de servicios extendidos ("ESS"), una estación base de radio ("RBS"), o con alguna otra terminología.

[0023] Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, implementarse como, o conocerse como, 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, una estación de usuario, o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cable, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente digital personal ("PDA"), un dispositivo manual que tiene capacidad de conexión inalámbrica, una estación ("STA") 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 teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente personal de datos), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo o una radio por satélite), un dispositivo de sistema de localización global o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse mediante un medio inalámbrico o cableado. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para, o a, una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) mediante un enlace de comunicación cableada o inalámbrica.

[0024] La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 con puntos de acceso y terminales de acceso. Por motivos de simplicidad, solamente se muestra un punto de acceso 110 en la FIG. 1. Un punto de acceso es, en general, una estación fija que se comunica con los terminales de acceso, y que se puede denominar también estación base, o con alguna otra terminología. Un terminal de acceso puede ser fijo o móvil, y también se puede denominar una estación móvil, un dispositivo inalámbrico o con alguna otra terminología. El punto de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de acceso 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y en el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el punto de acceso a los terminales de acceso, y el enlace ascendente (es decir, el enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de acceso al punto de acceso. Un terminal de acceso también se puede comunicar de igual a igual con otro terminal de acceso. Un controlador de sistema 130 se acopla a, y proporciona coordinación y control para, los puntos de acceso.

[0025] La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso 110 y un terminal de acceso 120 en el sistema de comunicación inalámbrica 100. El punto de acceso 110 es una entidad transmisora para el enlace descendente y una entidad receptora para el enlace ascendente. El terminal de acceso 120 es una entidad transmisora para el enlace ascendente y una entidad receptora para el enlace descendente. Como se usa en el presente documento, una "entidad transmisora" es un aparato o dispositivo que se hace funcionar de forma independiente, capaz de transmitir datos mediante un canal inalámbrico, y una "entidad receptora" es un aparato o dispositivo que se hace funcionar de forma independiente, capaz de recibir datos mediante un canal inalámbrico.

[0026] Para transmitir datos, el punto de acceso 110 comprende un procesador de datos de transmisión 220, un formador de tramas 222, un procesador de transmisión 224, un transceptor 226 y una o más antenas 230 (por simplicidad se muestra una antena). El punto de acceso 110 también comprende un controlador 234 para controlar las operaciones del punto de acceso 110, como se analiza adicionalmente a continuación.

[0027] En funcionamiento, el procesador de datos de transmisión 220 recibe datos (por ejemplo, bits de datos) desde un origen de datos 215, y procesa los datos para su transmisión. Por ejemplo, el procesador de datos de transmisión 220 puede codificar los datos (por ejemplo, bits de datos) en datos codificados, y modular los datos codificados en símbolos de datos. El procesador de datos de transmisión 220 puede soportar diferentes esquemas de modulación y codificación (MCS). Por ejemplo, el procesador de datos de transmisión 220 puede codificar los datos (por ejemplo, usando la codificación de comprobación de paridad de baja densidad (LDPC)) en una cualquiera de una pluralidad de diferentes velocidades de codificación. Además, el procesador de datos de transmisión 220 puede modular los datos codificados usando cualquiera de una pluralidad de esquemas de modulación diferentes, que incluyen, entre otros, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 64APSK, 128APSK, 256QAM y 256APSK. En ciertos aspectos, el controlador 234 puede enviar una orden al procesador de datos de transmisión 220 especificando qué esquema de modulación y codificación (MCS) usar (por ejemplo, basado en las condiciones del canal del enlace descendente), y el procesador de datos de transmisión 220 puede codificar y modular datos desde el origen de datos 215 de acuerdo con el MCS especificado. Se debe apreciar que el procesador de datos de transmisión 220 puede realizar un procesamiento adicional sobre los datos, tal como la aleatorización de datos, y/u otro procesamiento. El procesador de datos de transmisión 220 emite los símbolos de datos al formador de tramas 222.

[0028] El formador de tramas 222 genera una trama (también denominada paquete), e inserta los símbolos de datos en una carga útil de datos de la trama. La trama puede incluir un preámbulo, una cabecera y la carga útil de datos. El preámbulo puede incluir una secuencia de campo de entrenamiento corta (STF) y una secuencia de estimación de canal (CE) para ayudar al terminal de acceso 120 en la recepción de la trama, como se analiza a continuación. La cabecera puede incluir información relacionada con los datos en la carga útil, tal como la longitud de los datos y el MCS usado para codificar y modular los datos. Esta información permite que el terminal de acceso 5 desmodule y descodifique los datos. Los datos en la carga útil se pueden dividir entre una pluralidad de bloques, donde cada bloque puede incluir una parte de los datos y un intervalo de protección (GI) para ayudar al receptor con el seguimiento de fase. El formador de tramas 222 emite la trama al procesador de transmisión 224.

[0029] El procesador de transmisión 224 procesa la trama para la transmisión en el enlace descendente. Por ejemplo, el procesador de transmisión 224 puede soportar diferentes modos de transmisión, tales como un modo de transmisión de multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM) y un modo de transmisión de portadora única (SC). En este ejemplo, el controlador 234 puede enviar una orden al procesador de transmisión 224 especificando qué modo de transmisión usar, y el procesador de transmisión 224 puede procesar la trama para su transmisión de acuerdo con el modo de transmisión especificado.

[0030] El transceptor 226 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y convierte de forma ascendente la frecuencia) la salida del procesador de transmisión 224 para la transmisión por medio de las una o más antenas 230. Por ejemplo, el transceptor 226 puede convertir de forma ascendente la salida del procesador de transmisión 224 en una señal de transmisión que tiene una frecuencia en el rango de 60 GHz.

[0031] En ciertos aspectos, el procesador de transmisión 224 puede soportar la transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). En estos aspectos, el punto de acceso 110 puede incluir múltiples antenas 230 y múltiples transceptores 226 (por ejemplo, uno para cada antena). El procesador de transmisión 224 puede realizar un procesamiento espacial en los símbolos de datos entrantes y proporcionar una pluralidad de flujos de símbolos de transmisión para la pluralidad de antenas 230. Los transceptores 226 reciben y procesan (por ejemplo, convierten a analógico, amplifican, filtran y convierten de forma ascendente la frecuencia) los respectivos flujos de símbolos de transmisión para generar señales de transmisión para su transmisión por medio de las antenas 230.

[0032] Para transmitir datos, el terminal de acceso 120 comprende un procesador de datos de transmisión 260, un formador de tramas 262, un procesador de transmisión 264, un transceptor 266 y una o más antenas 270 (por simplicidad se muestra una antena). El terminal de acceso 120 puede transmitir datos al punto de acceso 110 en el enlace ascendente, y/o transmitir datos a otro terminal de acceso (por ejemplo, para la comunicación de igual a igual). El terminal de acceso 120 también comprende un controlador 274 para controlar las operaciones del terminal de acceso 120, como se analiza adicionalmente a continuación.

[0033] En funcionamiento, el procesador de datos de transmisión 260 recibe datos (por ejemplo, bits de datos) desde un origen de datos 255, y procesa (por ejemplo, codifica y modula) los datos para su transmisión. El procesador de datos de transmisión 260 puede soportar diferentes MCS. Por ejemplo, el procesador de datos de transmisión 260 puede codificar los datos (por ejemplo, utilizando la codificación LDPC) en cualquiera de una pluralidad de diferentes velocidades de codificación, y modular los datos codificados utilizando cualquiera de una pluralidad de diferentes esquemas de modulación, incluyendo, pero no limitado a, BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, 64APSK, 128APSK, 256QAM y 256APSK. En determinados aspectos, el controlador 274 puede enviar una orden al procesador de datos de transmisión 260 especificando qué MCS usar (por ejemplo, basándose en las condiciones del canal del enlace ascendente), y el procesador de datos de transmisión 260 puede codificar y modular datos desde el origen de datos 255 de acuerdo con el MCS especificado. Se debe apreciar que el procesador de datos de transmisión puede realizar un procesamiento adicional en los datos. El procesador de datos de transmisión 260 emite los símbolos de datos al formador de tramas 262.

[0034] El formador de tramas 262 genera una trama e inserta los símbolos de datos recibidos en una carga útil de datos de la trama. La trama puede incluir un preámbulo, una cabecera y la carga útil de datos. El preámbulo puede incluir una secuencia STF y una secuencia CE para ayudar al punto de acceso 110 y/u otro terminal de acceso en la recepción de la trama, como se analiza adicionalmente a continuación. La cabecera puede incluir información relacionada con los datos en la carga útil, tal como la longitud de los datos y el MCS usado para codificar y modular los datos. Los datos en la carga útil se pueden dividir entre una pluralidad de bloques donde cada bloque puede incluir una parte de los datos y un intervalo de protección (GI) que ayuda al punto de acceso y/u otro terminal de acceso con el seguimiento de fase, como se analiza adicionalmente a continuación. El formador de tramas 262 emite la trama al procesador de transmisión 264.

[0035] El procesador de transmisión 264 procesa la trama para la transmisión. Por ejemplo, el procesador de transmisión 264 puede soportar diferentes modos de transmisión, tales como un modo de transmisión de OFDM y un modo de transmisión de SC. En este ejemplo, el controlador 274 puede enviar una orden al procesador de transmisión 264 especificando qué modo de transmisión usar, y el procesador de transmisión 264 puede procesar la trama para su transmisión de acuerdo con el modo de transmisión especificado.

[0036] El transceptor 266 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y convierte de forma ascendente la frecuencia) la salida del procesador de transmisión 264 para la transmisión por medio de las una o más antenas 270. Por ejemplo, el transceptor 266 puede convertir de forma ascendente la salida del procesador de transmisión 264 en una señal de transmisión que tiene una frecuencia en el rango de 60 GHz.

[0037] En ciertos aspectos, el procesador de transmisión 264 puede soportar la transmisión de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO). En estos aspectos, el terminal de acceso 120 puede incluir múltiples antenas 270 y múltiples transceptores 266 (por ejemplo, uno para cada antena). El procesador de transmisión 264 puede realizar un procesamiento espacial en los símbolos de datos entrantes y proporcionar una pluralidad de flujos de símbolos de transmisión para la pluralidad de antenas 270. Los transceptores 266 reciben y procesan (por ejemplo, convierten a analógico, amplifican, filtran y convierten de forma ascendente la frecuencia) los respectivos flujos de símbolos de transmisión para generar señales de transmisión para su transmisión por medio de las antenas 270.

[0038] Para recibir datos, el punto de acceso 110 comprende un procesador de recepción 242, y un procesador de datos de recepción 244. En funcionamiento, el transceptor 226 recibe una señal (por ejemplo, desde el terminal de acceso 120) y procesa (por ejemplo, convierte de forma descendente la frecuencia, amplifica, filtra y convierte a digital) la señal recibida.

[0039] El procesador de recepción 242 recibe la salida del transceptor 226 y procesa la salida para recuperar símbolos de datos. Por ejemplo, el punto de acceso 110 puede recibir datos (por ejemplo, desde el terminal de acceso 120) en una trama, como se analiza anteriormente. En este ejemplo, el procesador de recepción 242 puede detectar el inicio de la trama usando la secuencia STF en el preámbulo de la trama. El procesador de recepción 242 también puede usar el STF para el ajuste del control automático de ganancia (AGC). El procesador de recepción 242 también puede realizar una estimación de canal (por ejemplo, usando la secuencia CE en el preámbulo de la trama) y realizar la ecualización de canal en la señal recibida basándose en la estimación de canal. Además, el procesador de recepción 242 puede estimar la fase usando los intervalos de protección (IG) en la carga útil, y reducir el ruido de fase en la señal recibida basándose en la fase estimada, como se analiza adicionalmente a continuación. El ruido de fase se puede deber al ruido de un oscilador local en el terminal de acceso 120 y/o al ruido de un oscilador local en el punto de acceso 110 usado para la conversión de frecuencia. El ruido de fase también puede incluir ruido del canal. El procesador de recepción 242 también puede recuperar información (por ejemplo, el esquema MCS) de la cabecera de la trama, y enviar la información al controlador 234. Después de realizar la ecualización de canal y/o reducción de ruido de fase, el procesador de recepción 242 puede recuperar símbolos de datos de la trama, y emitir los símbolos de datos recuperados al procesador de datos de recepción 244 para un procesamiento adicional, como se analiza adicionalmente a continuación.

[0040] El procesador de datos de recepción 244 recibe los símbolos de datos del procesador de recepción 242 y una indicación del esquema MCS correspondiente del controlador 234. El procesador de datos de recepción 244 desmodula y descodifica los símbolos de datos para recuperar los datos de acuerdo con el esquema MCS indicado, y envía los datos recuperados (por ejemplo, bits de datos) a un colector de datos 246 para su almacenamiento y/o procesamiento adicional.

[0041] Como se analizó anteriormente, el terminal de acceso 120 puede transmitir datos usando un modo de transmisión OFDM o un modo de transmisión SC. En este caso, el procesador de recepción 242 puede procesar la señal de recepción de acuerdo con el modo de transmisión seleccionado. Además, como se analiza anteriormente, el procesador de transmisión 264 puede soportar la transmisión de múltiples salidas, múltiples entradas (MIMO). En este caso, el punto de acceso 110 puede incluir múltiples antenas 230 y múltiples transceptores 226 (por ejemplo, uno para cada antena). Cada transceptor 226 recibe y procesa (por ejemplo, convierte de forma descendente la frecuencia, amplifica, filtra, convierte a digital) la señal de la antena respectiva 230. El procesador de recepción 242 puede realizar un procesamiento espacial en las salidas de los transceptores para recuperar los símbolos de datos.

[0042] Para recibir datos, el terminal de acceso 120 comprende un procesador de recepción 282, y un procesador de datos de recepción 284. En funcionamiento, el transceptor 266 recibe una señal (por ejemplo, desde el punto de acceso 110 u otro terminal de acceso), y procesa (por ejemplo, convierte de forma descendente la frecuencia, amplifica, filtra y convierte a digital) la señal recibida.

[0043] El procesador de recepción 282 recibe la salida del transceptor 266 y procesa la salida para recuperar símbolos de datos. Por ejemplo, el terminal de acceso 120 puede recibir datos (por ejemplo, desde el punto de acceso 110 u otro terminal de acceso) en una trama, como se analiza anteriormente. En este ejemplo, el procesador de recepción 282 puede detectar el inicio de la trama usando la secuencia STF en el preámbulo de la trama. El procesador de recepción 282 también puede realizar una estimación de canal (por ejemplo, usando la secuencia CE en el preámbulo de la trama) y realizar la ecualización de canal en la señal recibida basándose en la estimación de canal. Además, el procesador de recepción 282 puede estimar la fase usando los intervalos de protección (IG) en la carga útil, y reducir el ruido de fase en la señal recibida basándose en la fase estimada, como se analiza adicionalmente a continuación. El procesador de recepción 282 también puede recuperar información (por ejemplo, el esquema MCS) de la cabecera de la trama, y enviar la información al controlador 274. Después

de realizar la ecualización de canal y/o reducción de ruido de fase, el procesador de recepción 282 puede recuperar símbolos de datos de la trama, y emitir los símbolos de datos recuperados al procesador de datos de recepción 284 para un procesamiento adicional, como se analiza adicionalmente a continuación.

5 **[0044]** El procesador de datos de recepción 284 recibe los símbolos de datos del procesador de recepción 282 y una indicación del esquema MCS correspondiente del controlador 274. El procesador de datos de recepción 284 desmodula y descodifica los símbolos de datos para recuperar los datos de acuerdo con el esquema MCS indicado, y envía los datos recuperados (por ejemplo, bits de datos) a un colector de datos 286 para su almacenamiento y/o procesamiento adicional.

10 **[0045]** Como se analizó anteriormente, el punto de acceso 110 u otro terminal de acceso puede transmitir datos usando un modo de transmisión OFDM o un modo de transmisión SC. En este caso, el procesador de recepción 282 puede procesar la señal de recepción de acuerdo con el modo de transmisión seleccionado. Además, como se analiza anteriormente, el procesador de transmisión 224 puede soportar la transmisión de múltiples salidas, múltiples entradas (MIMO). En este caso, el terminal de acceso 120 puede incluir múltiples antenas 270 y múltiples transceptores 266 (por ejemplo, uno para cada antena). Cada transceptor 266 recibe y procesa (por ejemplo, convierte de forma descendente la frecuencia, amplifica, filtra, convierte a digital) la señal de la antena respectiva 270. El procesador de recepción 282 puede realizar un procesamiento espacial en las salidas de los transceptores para recuperar los símbolos de datos.

20 **[0046]** Como se muestra en la FIG. 2, el punto de acceso 110 también comprende una memoria 236 acoplada al controlador 234. La memoria 236 puede almacenar instrucciones que, cuando se ejecutan por el controlador 234, hacen que el controlador 234 realice una o más de las operaciones descritas en el presente documento. De forma similar, el terminal de acceso 120 también comprende una memoria 276 acoplada al controlador 274. La memoria 276 puede almacenar instrucciones que, cuando se ejecutan por el controlador 274, hacen que el controlador 274 realice las una o más de las operaciones descritas en el presente documento.

30 **[0047]** La FIG. 3 muestra una estructura de trama a modo de ejemplo 300, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. La trama 300 comprende un preámbulo 305, una cabecera 310, una carga útil 315 y un campo de entrenamiento de formación de haces opcional 320. Debe apreciarse que la trama 300 puede comprender campos adicionales. El preámbulo 305 puede comprender una secuencia de campo de entrenamiento corto (STF) 330 y una secuencia de estimación de canal (CE) 340. La secuencia STF puede ayudar a un receptor a ejecutar control automático de ganancia (AGC), sincronización de tiempo y cancelación de desviación de frecuencia para recibir con precisión el resto de la trama y posiblemente las tramas posteriores. Por ejemplo, la secuencia STF puede incluir una pluralidad de secuencias Golay (Ga_{128}) y una secuencia negativa Golay ($-Ga_{128}$) para indicar el final de la secuencia STF. Debe apreciarse que la secuencia de STF 330 no está limitada a este ejemplo, y que pueden usarse otras secuencias de Golay.

40 **[0048]** La secuencia CE 340 puede ayudar al receptor a realizar la estimación del canal. A este respecto, la secuencia CE 340 puede comprender secuencias de Golay. Por ejemplo, para el modo de transmisión SC, la secuencia CE puede incluir una secuencia Gu_{512} (que se compone de las siguientes secuencias de Golay concatenadas ($-Gb_{128}$, $-Ga_{128}$, Gb_{128} , $-Ga_{128}$) seguidas de una secuencia Gv_{512} (que se compone de las siguientes secuencias de Golay concatenadas ($-Gb_{128}$, Ga_{128} , $-Gb_{128}$, $-Ga_{128}$) y terminar con una secuencia Gv_{128} (igual que $-Gb_{128}$). Para el modo de transmisión OFDM, la secuencia CE puede incluir una secuencia Gv_{512} seguida de una secuencia Gu_{512} , y terminar con una secuencia Gv_{128} . Debe apreciarse que la secuencia CE 340 no está limitada a los ejemplos anteriores, y que se pueden usar otras secuencias de Golay para la secuencia CE 340.

50 **[0049]** La cabecera 310 incluye información diversa sobre la trama. La FIG. 3 muestra un ejemplo de una cabecera 310 utilizada en un estándar IEEE 802.11ad para WLAN en el rango de 60 GHz. Sin embargo, se debe apreciar que los aspectos de la presente divulgación no están limitados a este ejemplo. En este ejemplo, la cabecera 310 incluye un campo de inicialización de aleatorizador 350, un campo de esquema de modulación y codificación (MCS) 352, un campo de longitud 354, un campo de PDU adicional 356, un campo de tipo de paquete 358, un campo de longitud de entrenamiento 360, un campo de agregación 362, un campo de solicitud de seguimiento de haces 364, un último campo de RSSI 366, un campo de giro 368, un campo reservado 370 y un campo de secuencia de comprobación delantera (HCS) 372. Algunos de los campos se describen más adelante.

60 **[0050]** El campo de inicialización del aleatorizador 350 indica un estado inicial de aleatorizador. El campo 352 de MCS indica un MCS utilizado para modular y codificar los datos en la carga útil 315. El campo de longitud 354 indica la cantidad de datos (por ejemplo, en octetos) en la carga útil 315. Como se analiza más adelante, el campo de longitud 354 también puede ser utilizado por un receptor no objetivo para calcular un vector de asignación de red (NAV) con el fin de evitar colisiones. El campo de longitud de entrenamiento 360 indica la longitud del campo de entrenamiento de formación de haces opcional 320. El campo de entrenamiento de formación de haces 320 puede incluir información de formación de haces si se utiliza la dirección de haces en el transmisor para dirigir la señal transmitida al receptor. El último campo RSSI 366 incluye una copia del parámetro LAST RSSI del TXVECTOR. El campo reservado 370 incluye bits de reserva (por ejemplo, cuatro bits) en la cabecera 310 para

uso futuro. El campo HCS 372 proporciona una suma de comprobación para los bits de cabecera. La tabla de la FIG. 4 proporciona ejemplos del bit de inicio y la cantidad de bits para cada campo de la cabecera 310.

5 **[0051]** La carga útil 315 se divide en una pluralidad de bloques. Cada bloque comprende un intervalo de protección (GI) y una parte de los datos en la carga útil 315. El GI en cada bloque comprende una referencia que es conocida a priori por el receptor para ayudar al receptor con el seguimiento de fase. El GI también se puede utilizar para la ecualización en el dominio de la frecuencia.

10 **[0052]** Como se analizó anteriormente, la FIG. 3 muestra un ejemplo de una estructura de trama de acuerdo con el estándar IEEE 802.11ad. Se está desarrollando un estándar IEEE 802.11ay, que es el sucesor del estándar IEEE 802.11ad, para aumentar el rendimiento mediante la unión de canales (CB) con mayores frecuencias de símbolos y constelaciones más altas. En el IEEE 802.11ad, un transmisor transmite datos en uno de los cuatro canales en la banda de 60 GHz. IEEE 802.11ay soportará la unión de canales (CB), que permite que un receptor transmita datos a través de dos o más canales unidos entre sí para aumentar el rendimiento. Esta transmisión puede utilizar cualquier modulación definida: OFDM, portadora única (SC) de banda ancha, SC agregada o duplicada. En CB, la transmisión comienza y finaliza al mismo tiempo en todos los canales unidos, hasta un retardo dado que podría usarse, que es pequeño en relación con los tiempos de espera del protocolo PHY (por ejemplo, SIFS). Todas las transmisiones en modo CB (dos o más canales) pueden comenzar con STF + CE + cabecera en cada canal. Estas son transmisiones que pueden ser compatibles con 802.11ad, de modo que cualquier receptor 802.11ad y cualquier receptor 802.11ay sintonizado a cualquiera de los canales unidos pueden descodificar la cabecera dado que la señal llega con suficiente potencia al receptor. Se pueden encontrar detalles adicionales, por ejemplo, en la Solicitud Provisional de EE. UU. n.º 62/147 479 presentada el 14 de abril de 2015.

25 **[0053]** La FIG. 5A muestra una estructura de trama 500A a modo de ejemplo para transmitir datos en un primer canal y un segundo canal utilizando unión de canales. Como se analiza más adelante, la estructura de la trama puede extenderse a la unión de tres canales, la unión de cuatro canales, etc. En este ejemplo, la trama 500A puede incluir un preámbulo 505 y una cabecera 510 transmitidos de manera redundante en el primer y el segundo canales, como se muestra en la FIG. 5A. Cada uno de los canales puede tener un ancho de banda de 1,76 GHz u otro ancho de banda. En algunos aspectos, la estructura básica del preámbulo 505 y la cabecera 510 puede estar de acuerdo con el estándar IEEE 802.11ad para cumplir con los estándares anteriores. Esto permite que un receptor 802.11ad (denominado aquí un receptor "heredado") escuche el primer canal o el segundo canal para descodificar todo o una parte de la cabecera 510 (por ejemplo, para evitar colisiones), como se analiza más adelante. Además, los receptores 802.11ay pueden descodificar la cabecera 510. La cabecera 510 se puede modular y codificar utilizando un MCS bajo (por ejemplo, el MCS especificado en el estándar 802.11ad para la cabecera) para proporcionar una transmisión robusta para la recepción de receptores 802.11ad y 802.11ay que estén dentro del rango.

40 **[0054]** La estructura de trama 500A también puede incluir una cabecera extendida 520a transmitida en el primer canal y una cabecera extendida 520b transmitida en el segundo canal. Las cabeceras extendidas 520a y 520b pueden especificar parámetros de transmisión para los canales unidos (por ejemplo, MCS, longitud de datos, modo de transmisión, etc.). En algunos aspectos, las cabeceras extendidas 520a y 520b están destinados al receptor objetivo (receptor de destino) y, por lo tanto, pueden modularse y codificarse utilizando un MCS más alto que la cabecera 510 para una mayor eficiencia. Se pueden encontrar detalles adicionales sobre las cabeceras extendidas, por ejemplo, en la Solicitud Provisional de EE. UU. n.º 62/147 479 que se analizó anteriormente.

45 **[0055]** La estructura de trama 500A también comprende un campo STF 530, un campo CE 535 y una carga útil 540 transmitida por los canales unidos, por ejemplo, en un modo de transmisión de portadora única (SC) de banda ancha. El campo STF 530 puede incluir una o más secuencias de Golay para ayudar al receptor objetivo (por ejemplo, el receptor 802.11ay) con control de ganancia automático (AGC), sincronización de tiempo y adquisición de frecuencia. El campo CE 535 puede incluir una o más secuencias de Golay para ayudar al receptor objetivo (por ejemplo, el receptor 802.11ay) con la estimación del canal. La carga útil 540 incluye los datos transmitidos en los canales unidos. Los datos se pueden modular utilizando cualquiera de una pluralidad de MCS incluyendo, entre otros, BPSK, QPSK, 16QAM, 64 QAM, 64 APSK, 128APSK, 256QAM y 256APSK. Se pueden encontrar detalles adicionales sobre el campo STF 530, el campo CE 535 y la carga útil 540, por ejemplo, en la Solicitud Provisional de EE. UU. n.º 62/147 479 que se analizó anteriormente.

60 **[0056]** La FIG. 5A muestra una estructura de trama a modo de ejemplo 500A para la unión de dos canales. Sin embargo, debe apreciarse que la presente divulgación no se limita a este ejemplo, y que la estructura de trama 500A puede extenderse a la unión de tres canales, la unión de cuatro canales, etc. A este respecto, la FIG. 5B muestra una estructura de trama 500B para la unión de cuatro canales que es una extensión de la estructura de trama 500A en la FIG. 5A. Como se muestra en la FIG. 5B, el preámbulo 505 y la cabecera 510 (por ejemplo, el preámbulo y la cabecera heredadas de 802.11ad) pueden transmitirse de manera redundante en cuatro canales, y la carga útil 540 puede transmitirse a través de los cuatro canales utilizando la unión de canales. Se pueden encontrar ejemplos adicionales de formatos de trama adecuados para la unión de canales, por ejemplo, en la Solicitud Provisional de EE. UU. n.º 62/147 479 que se analizó anteriormente.

[0057] Se puede producir una colisión en un sistema de comunicación inalámbrica cuando dos o más nodos inalámbricos que se encuentran cerca se transmiten en el mismo canal al mismo tiempo. Para evitar tal colisión, un nodo inalámbrico que quiera usar uno o más canales debe tener la mayor cantidad de información posible sobre el uso del medio en el sistema de comunicación inalámbrica (por ejemplo, determinar si un canal es gratuito o está siendo utilizado por otro nodo inalámbrico). Por otro lado, un nodo inalámbrico puede querer estar en modo de suspensión tanto como sea posible para ahorrar energía. Debido a estos asuntos de la competencia, un nodo inalámbrico puede permanecer en el modo de suspensión para ahorrar energía y activarse desde el modo de suspensión cuando el nodo inalámbrico necesita información sobre la utilización del medio y la disponibilidad del medio en el sistema de comunicación inalámbrica. El nodo inalámbrico puede ser un terminal de acceso 120 o un punto de acceso 110.

[0058] En una primera aproximación, un par de nodos inalámbricos pueden intercambiar mensajes de solicitud de envío (RTS) y libre para enviar (CTS) durante un procedimiento de intercambio cuando uno de los nodos inalámbricos desea transmitir datos al otro nodo inalámbrico. El RTS y el CTS pueden incluir información que indica que uno o más canales se usarán para la transmisión y la duración de la transmisión (por ejemplo, la duración de la TXOP). Un tercer nodo inalámbrico (por ejemplo, AP o AT) en el sistema puede recibir el RTS y/o el CTS y determinar que uno o más canales indicados en el RTS y/o el CTS están ocupados (reservados). El tercer nodo inalámbrico también puede determinar la duración (por ejemplo, la duración de la TXOP) en la que se utilizarán uno o más canales desde el RTS y/o el CTS. El tercer nodo inalámbrico puede entonces evitar la transmisión en uno o más canales durante el tiempo determinado para evitar la colisión. Un problema con este enfoque es que las posibilidades de que el tercer nodo inalámbrico esté activado cuando se transmitan el RTS y/o el CTS (y, por lo tanto, las posibilidades de que el tercer nodo inalámbrico reciba el RTS y/o el CTS) pueden ser bajas.

[0059] En un segundo enfoque, un nodo inalámbrico puede realizar mediciones en uno o más canales para notar (detectar) las transmisiones de otros nodos inalámbricos en uno o más canales. Sin embargo, un problema con este enfoque es que la sensibilidad de esta detección es baja. Se requiere que los receptores detecten transmisiones que estén 20 dB o más por encima de la sensibilidad real del receptor en el MCS más bajo (modo de transmisión: incluye modulación y codificación). Por lo tanto, hay un tramo de al menos 20 dB donde las señales interfieren pero no se detectan utilizando este enfoque.

[0060] En un tercer enfoque, un nodo inalámbrico escucha un canal durante un período de supervisión para determinar si el canal está libre (despejado). Mientras escucha el canal, el nodo inalámbrico puede encontrar el inicio de una trama (una TXOP habitualmente consiste en muchas tramas, habitualmente separadas por un período pequeño (por ejemplo, SIFS)) transmitidas por otro nodo inalámbrico en el canal. El nodo inalámbrico puede descodificar la cabecera y obtener la utilización del medio de este canal para esta trama. La sensibilidad de recepción de la cabecera es muy buena (por ejemplo, significativamente mejor que cualquier MCS de carga útil). Por ejemplo, el nodo inalámbrico puede determinar la duración de la transmisión para la trama desde el campo de longitud de la cabecera y, por lo tanto, determinar durante cuánto tiempo se utilizará el canal. El nodo inalámbrico puede entonces decidir pasar al modo de suspensión durante la duración de la transmisión y/o probar un canal diferente. Una vez que finaliza la trama, si TXOP no se ha completado aún, se iniciará la siguiente trama. En este caso, el nodo inalámbrico puede determinar la duración de la transmisión de la siguiente trama desde la cabecera en la siguiente trama, y volver al modo de suspensión durante la siguiente trama, y así sucesivamente. Tenga en cuenta que la cabecera analizada anteriormente es la cabecera heredada de 802.11ad y tiene información solo sobre su canal.

[0061] Un desafío que enfrenta la comunicación 802.11ay es mejorar la capacidad de un nodo inalámbrico 802.11ay para detectar transmisiones.

[0062] Un segundo problema es que un nodo inalámbrico 802.11ay habitualmente se incluye en un canal (el canal "primario"). Antes de transmitir, el nodo inalámbrico puede escuchar todos los canales que pretende utilizar, pero no tiene información sobre los otros canales. Requerir que el nodo inalámbrico escuche todos los canales para ver cuáles son gratuitos puede requerir hardware especial, capacidades especiales y un gran consumo de energía.

[0063] Para abordar lo anterior, la información de unión de canales (CB) se puede incluir en una trama (por ejemplo, la cabecera heredada de la trama), donde la información de CB indica todos los canales en los que la trama se transmite de acuerdo con ciertos aspectos. Un nodo inalámbrico puede recibir la información de CB en uno de los canales. Esto permite que el nodo inalámbrico entienda todos los canales que se van a utilizar (y, por lo tanto, evita la colisión en todos los canales) incluso si el nodo inalámbrico no está sintonizado en todos estos canales.

[0064] En ciertos aspectos, la información de CB puede incluirse en la cabecera extendida 520 de una trama (por ejemplo, trama 500A o 500B). Sin embargo, la cabecera extendida 520 puede estar destinada principalmente al receptor al que se dirige la trama (receptor de destino). Si el enlace entre el transmisor y el receptor objetivo es bueno o muy bueno, la cabecera extendida se puede transmitir a un MCS más alto para mayor eficiencia. Sin embargo, cuanto más alto es el MCS, más difícil es para los nodos inalámbricos vecinos (nodos inalámbricos no

objetivo) que intentan detectar el medio y pueden tener condiciones de canal menos favorables para recibir la información de la CB. Por lo tanto, puede ser deseable usar un MCS bajo para la información de CB para facilitar la recepción por parte del nodo inalámbrico contiguo para evitar colisiones.

5 **[0065]** Para abordar esto, en ciertos aspectos, la información de CB se incluye en la cabecera heredada (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) de tal manera que no interfiera con el funcionamiento de los nodos inalámbricos 802.11ad. Dado que la cabecera heredada utiliza un MCS bajo, colocar la información de CB en la cabecera heredada permite que un nodo inalámbrico 802.11ay reciba la información de CB con una sensibilidad excelente. Además, este enfoque no requiere que la cabecera extendida 520 utilice un MCS bajo, lo cual reduciría la eficiencia de la cabecera extendida 520.

15 **[0066]** Además, la cabecera (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) puede transmitirse de manera redundante en cada canal que se está utilizando. Esto permite que un nodo inalámbrico que solo está sintonizado a uno de los canales reciba la información de la CB y, por lo tanto, determine no solo que se está utilizando este canal, sino que también determine todos los canales que se van a usar. En este punto, el nodo inalámbrico puede optar por cambiar a uno de los canales que no está incluido en la CB e intentar usarlo (el nodo inalámbrico aún puede tener que realizar un período de supervisión completo para verificar que el canal esté libre).

20 **[0067]** En ciertos aspectos, la información de CB puede comprender dos partes en las que la primera parte indica el primero de los canales unidos y la segunda parte indica el número de canales unidos. Juntas, las partes primera y segunda de la información de CB proporcionan información suficiente para que un receptor determine los canales unidos, suponiendo que los canales unidos son contiguos.

25 **[0068]** En un ejemplo, un transmisor puede transmitir en hasta cuatro canales (etiquetados de 1 a 4). En este ejemplo, la primera parte de la información de CB comprende dos bits para especificar el índice del primer canal (el menor índice) en el conjunto de unión. La primera parte está denotada como **CB_first**. La segunda parte comprende dos bits para especificar la longitud de la CB (1... 4). El valor de 1 es requerido ya que una transmisión puede usar solo un canal sin unión. La segunda parte está denotada como **CB_size**.

30 **[0069]** La Tabla 1 a continuación muestra un ejemplo de codificación para la **CB_first**.

Tabla 1:

CB_first	Codificación de bits
Canal 1	00
Canal 2	01
Canal 3	10
Canal 4	11

35 **[0070]** La tabla 2 a continuación muestra un ejemplo de codificación para el **CB_size**.

Tabla 2:

CB_size	Codificación de bits
1 canal	00
2 canales	01
3 canales	10
4 canales	11

40 **[0071]** En otro ejemplo, un transmisor puede transmitir hasta ocho canales (etiquetados de 1 a 8). En este ejemplo, la primera parte de la información de CB comprende tres bits para especificar el índice del primer canal (el menor índice) en el conjunto de unión. La primera parte está denotada como **CB_first**. La segunda parte comprende tres bits para especificar la longitud de la CB (1... 4). El valor de 1 es requerido ya que una transmisión puede usar solo un canal sin unión. La segunda parte está denotada como **CB_size**.

45 **[0072]** La Tabla 3 siguiente muestra un ejemplo de codificación para la **CB_first**.

Tabla 3:

CB_first	Codificación de bits
Canal 1	000
Canal 2	001

CB_first	Codificación de bits
Canal 3	010
Canal 4	011
Canal 5	100
Canal 6	101
Canal 7	110
Canal 8	111

[0073] La Tabla 4 a continuación muestra un ejemplo de codificación para el **CB_size**.

Tabla 4:

CB_size	Codificación de bits
1 canal	000
2 canales	001
3 canales	010
4 canales	011
5 canales	100
6 canales	101
7 canales	110
8 canales	111

5

[0074] Ahora se describirán varios aspectos para poner la información de CB en una cabecera heredada de una única portadora (SC).

10 [0075] En ciertos aspectos, la información de CB para hasta cuatro canales se puede colocar (insertar) en la cabecera heredada (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) utilizando una de las dos opciones a modo de ejemplo. En la primera opción, la información de la CB se pone (inserta) en el campo reservado 370, que puede tener cuatro bits de repuesto (44... 47). En esta opción, los cuatro bits de repuesto se pueden usar para la información de CB.

15 [0076] En la segunda opción, una de las partes primera y segunda de la información de CB se pone (inserta) en el campo reservado 370, dejando dos bits en el campo reservado 370 para otros fines. La otra de las partes primera y segunda de la información de CB puede colocarse (insertarse) en los dos bits menos significativos del campo de longitud 354 de la cabecera. En una transmisión 802.11ay, la longitud en la cabecera heredada no especifica la longitud de carga útil 802.11ay. En lugar de eso, la longitud solo es utilizada por un receptor para calcular el NAV (duración de la transmisión), como se analiza más adelante. Dado que la duración de la transmisión se cuantifica en bloques FFT y LDPC, los LSB pueden manipularse sin cambiar la longitud de la transmisión.

20

[0077] En ciertos aspectos, el campo de longitud puede requerir cambios adicionales para evitar cambios en el cálculo de NAV en un receptor. En este sentido, la FIG. 6 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 600 para evitar cambios en el cálculo de NAV en el receptor. El procedimiento 600 se puede realizar en el transmisor.

25

[0078] En 610, un NAV se calcula con el valor de longitud original. El valor de longitud original es el valor de longitud sin bits CB en los dos LSB del valor de longitud.

30 [0079] En 620, los dos LSB del valor de longitud original se reemplazan por uno de **CB_size** y **CB_first**. El otro de **CB_size** y **CB_first** se puede poner en el campo 370 reservado.

[0080] En 630, el NAV se vuelve a calcular con el valor de longitud modificado. Esto se puede hacer para determinar el impacto de **CB_size** o **CB_first** en el cálculo de NAV.

35 [0081] En 640, se determina si el NAV no se modifica en **CB_size** o **CB_first**. Si el NAV no se modifica, entonces se puede realizar la operación. En este caso, el valor de longitud modificado se puede poner en el campo de longitud 354 de la cabecera (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) para proporcionar tanto la duración de la transmisión como el **CB_size** o **CB_first**.

40 [0082] En 650, se determina si el NAV en el paso 630 es mayor que el NAV en el paso 610. Si es así, entonces el valor de longitud modificado se reduce en cuatro para obtener un segundo valor de longitud modificado en 655.

En este caso, el segundo valor de longitud modificado se puede poner en el campo de longitud 354 de la cabecera para proporcionar tanto la duración de la transmisión como el **CB_size** o el **CB_first**.

5 [0083] Si el NAV en el paso 630 no es mayor que el NAV en el paso 610 (es decir, menor que el NAV en el paso 610), el valor de longitud modificado se incrementa en cuatro para obtener un segundo valor de longitud modificado en 660. En este caso, el segundo valor de longitud modificado se puede poner en el campo de longitud 354 de la cabecera para proporcionar tanto la duración de la transmisión como el **CB_size** o el **CB_first**.

10 [0084] Debe apreciarse que la presente divulgación no se limita al orden de los pasos mostrados en el ejemplo de la FIG. 6, y que se puede cambiar el orden de los pasos. En otras palabras, a menos que se requiera un orden específico de pasos para un funcionamiento adecuado del procedimiento 600, el orden de los pasos puede modificarse sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

15 [0085] En ciertos aspectos, la información de CB para hasta ocho canales puede colocarse (insertarse) en la cabecera heredada. En estos aspectos, una de las partes primera y segunda de la información de CB se pone (inserta) en el campo reservado 370, dejando un bit en el campo reservado 370 para otros fines. La otra de las partes primera y segunda de la información de CB puede ponerse (insertarse) en los tres bits menos significativos del campo de longitud 354 de la cabecera. Por ejemplo, **CB_size** se puede colocar en las ubicaciones de bits 44, 45 y 46 del campo reservado y **CB_first** se puede colocar en las tres LSB del campo de longitud 354, o viceversa.

20 [0086] En una transmisión 802.11ay, la longitud en la cabecera heredada no especifica la longitud de carga útil 802.11ay. En lugar de eso, la longitud solo es utilizada por un receptor para calcular el NAV (duración de la transmisión), como se analiza más adelante. Dado que la duración de la transmisión se cuantifica en bloques FFT y LDPC, los LSB pueden manipularse sin cambiar la longitud de la transmisión.

25 [0087] En ciertos aspectos, el campo de longitud puede requerir cambios adicionales para evitar cambios en el cálculo de NAV en un receptor. En este sentido, la FIG. 7 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 700 para evitar cambios en el cálculo de NAV en el receptor. El procedimiento de operaciones se puede realizar en el transmisor.

30 [0088] En 710, un NAV se calcula con el valor de longitud original. El valor de longitud original es el valor de longitud sin bits CB en los tres LSB del valor de longitud.

35 [0089] En 720, los tres LSB del valor de longitud original se reemplazan por uno de **CB_size** y **CB_first**. El otro de **CB_size** y **CB_first** se puede poner en el campo 370 reservado.

[0090] En 730, el NAV se vuelve a calcular con el valor de longitud modificado. Esto se puede hacer para determinar el impacto de **CB_size** o **CB_first** en el cálculo de NAV.

40 [0091] En 740, se determina si el NAV no se modifica en **CB_size** o **CB_first**. Si el NAV no se modifica, entonces se puede realizar la operación. En este caso, el valor de longitud modificado se puede poner en el campo de longitud 354 de la cabecera (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) para proporcionar tanto la duración de la transmisión como el **CB_size** o **CB_first**.

45 [0092] En 750, se determina si el NAV en el paso 730 es mayor que el NAV en el paso 710. Si es así, entonces el valor de longitud modificado se reduce en ocho para obtener un segundo valor de longitud modificado en 755. En este caso, el segundo valor de longitud modificado se puede poner en el campo de longitud 354 de la cabecera para proporcionar tanto la duración de la transmisión como el **CB_size** o el **CB_first**.

50 [0093] Si el NAV en el paso 730 no es mayor que el NAV en el paso 710 (es decir, menor que el NAV en el paso 710), el valor de longitud modificado se incrementa en ocho para obtener un segundo valor de longitud modificado en 760. En este caso, el segundo valor de longitud modificado se puede poner en el campo de longitud 354 de la cabecera para proporcionar tanto la duración de la transmisión como el **CB_size** o el **CB_first**.

55 [0094] Debe apreciarse que la presente divulgación no se limita al orden de los pasos mostrados en el ejemplo de la FIG. 7, y que se puede cambiar el orden de los pasos. En otras palabras, a menos que se requiera un orden específico de pasos para un funcionamiento adecuado del procedimiento 700, el orden de los pasos puede modificarse sin apartarse del alcance de la presente divulgación.

60 [0095] Debe apreciarse que la presente divulgación no se limita a los ejemplos dados anteriormente. Por ejemplo, la información de unión CB puede codificarse utilizando cuatro bits para hasta cuatro canales, donde cada bit indica si se está utilizando un canal correspondiente. En otro ejemplo, la información de unión CB puede codificarse utilizando ocho bits para hasta ocho canales, donde cada bit indica si se está utilizando el canal correspondiente. También debe apreciarse que la información de unión CB puede dividirse entre el campo reservado y los bits menos significativos del campo de longitud 354 de diferentes maneras. Por ejemplo, cualquiera, dos, tres o cuatro

65

bits de la información de unión CB pueden colocarse en el campo de longitud 354 con los bits restantes colocados en el campo reservado 370.

5 **[0096]** Como se analizó anteriormente, un nodo inalámbrico 802.11ay puede supervisar un canal durante un período de supervisión para determinar si el canal está libre (despejado) antes de transmitir en el canal. Si el nodo inalámbrico recibe el inicio de una trama desde otro nodo inalámbrico durante el período de supervisión, el nodo inalámbrico puede recuperar la información de la CB de la cabecera (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) para determinar todos los canales utilizados para la trama. La cabecera puede ser una cabecera heredada que usa un MCS bajo, lo cual aumenta la probabilidad de que la información de la CB sea recibida por un nodo inalámbrico contiguo. El nodo inalámbrico puede recuperar la información de la CB del campo reservado 370 de la cabecera y/o los bits menos significativos del campo de longitud 354 de la cabecera, como se analizó anteriormente. El nodo inalámbrico puede entonces determinar todos los canales para la trama basándose en la información de la CB. Por lo tanto, el nodo inalámbrico puede determinar todos los canales para la trama al recibir la cabecera en uno de los canales.

15 **[0097]** El nodo inalámbrico también puede calcular un NAV utilizando el valor de longitud en el campo de longitud. Por ejemplo, el nodo inalámbrico puede calcular el NAV de acuerdo con el estándar 802.11ad u otro algoritmo. El nodo inalámbrico puede determinar que los canales indicados en la información de CB están ocupados (reservados) durante la duración del NAV calculado. Por ejemplo, el nodo inalámbrico puede actualizar un temporizador de NAV asociado con los canales con el NAV calculado. En este ejemplo, el nodo inalámbrico puede considerar los canales ocupados hasta que el temporizador de NAV realice una cuenta atrás hasta cero. Por lo tanto, el nodo inalámbrico puede evitar el uso de los canales (por ejemplo, la transmisión en los canales) durante la duración del NAV.

25 **[0098]** Un nodo inalámbrico 802.11ad también puede supervisar un canal durante un período de supervisión para determinar si el canal está libre (despejado) antes de transmitir en el canal. Si el nodo inalámbrico recibe el inicio de una trama en el canal desde otro nodo inalámbrico durante el período de supervisión, el nodo inalámbrico puede recuperar el valor de longitud del campo de longitud 354 de la cabecera (por ejemplo, la cabecera 310 o 510) y calcular un valor NAV. La cabecera puede ser una cabecera heredada para permitir que el nodo inalámbrico 802.11ad recupere el valor de longitud. Esto permite que el nodo inalámbrico 802.11ad sepa que el canal será utilizado por el otro nodo inalámbrico incluso si no puede descodificar los datos en sí. Después de calcular el NAV, el nodo inalámbrico 802.11ad puede evitar utilizar el canal (es decir, el canal en el que se recibió la cabecera) durante la duración del NAV.

35 **[0099]** En el ejemplo anterior, es posible que el nodo inalámbrico 802.11ad no pueda descodificar la información de la CB. Por lo tanto, el nodo inalámbrico 802.11ad solo puede comprender que se está utilizando el canal en el que se recibió la cabecera. De forma alternativa, el nodo inalámbrico 802.11ad puede actualizarse para comprender la información de la CB en la cabecera. En este caso, el nodo inalámbrico 802.11ad actualizado puede determinar todos los canales utilizados para la trama basándose en la información de la CB, y evitar el uso de todos los canales durante la duración del NAV.

45 **[0100]** La FIG. 8 ilustra operaciones de ejemplo 800 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 800 pueden llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un nodo inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso 110 o un terminal de acceso 120).

[0101] En 810, se genera una trama, comprendiendo la trama la primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por un aparato para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión.

50 **[0102]** En 820, la trama se emite para transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.

[0103] La FIG. 9 ilustra operaciones de ejemplo 900 para comunicación inalámbrica, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 900 pueden llevarse a cabo, por ejemplo, mediante un nodo inalámbrico (por ejemplo, un punto de acceso 110 o un terminal de acceso 120).

55 **[0104]** En 910, se recibe una trama en un aparato, comprendiendo la trama la primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión.

60 **[0105]** En 920, la pluralidad de canales se determina basándose en la primera información. En 930, se calcula una duración basándose en la segunda información. En 940, se evita que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos la duración calculada.

65 **[0106]** La FIG. 10 ilustra un dispositivo 1000 de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. El dispositivo 1000 puede configurarse para funcionar en un punto de acceso 110 o un terminal de acceso 120 y para realizar una o más de las operaciones descritas en el presente documento. El dispositivo 1000

incluye un sistema de procesamiento 1020 y una memoria 1010 acoplada al sistema de procesamiento 1020. La memoria puede almacenar instrucciones que, cuando son ejecutadas por el sistema de procesamiento 1020, hacen que el sistema de procesamiento 1020 realice una o más de las operaciones descritas en el presente documento. Implementaciones a modo de ejemplo del sistema de procesamiento 1020 se proporcionan a continuación. El dispositivo 1000 también comprende una interfaz de transmisión/recepción 1030 acoplada al sistema de procesamiento 1020. La interfaz 1030 (por ejemplo, el bus de interfaz) se puede configurar para conectar el sistema de procesamiento 1020 a un extremo frontal de radiofrecuencia (RF) (por ejemplo, el transceptor 226 o 266), como se analiza adicionalmente a continuación.

[0107] En determinados aspectos, el sistema de procesamiento 1020 puede incluir un procesador de datos de transmisión (por ejemplo, el procesador de datos de transmisión 220 o 260), un formador de tramas (por ejemplo, el formador de tramas 222 o 262), un procesador de transmisión (por ejemplo, el procesador de transmisión 224 o 264) y/o un controlador (por ejemplo, el controlador 234 o 274) para realizar una o más de las operaciones descritas en el presente documento. En estos aspectos, el sistema de procesamiento 1020 puede generar una trama y emitir la trama a un extremo frontal de RF (por ejemplo, el transceptor 226 o 266) por medio de la interfaz 1030 para su transmisión inalámbrica (por ejemplo, a un punto de acceso o un terminal de acceso).

[0108] En determinados aspectos, el sistema de procesamiento 1020 puede incluir un procesador de recepción (por ejemplo, el procesador de recepción 242 o 282), un procesador de datos de recepción (por ejemplo, el procesador de datos de recepción 244 o 284) y/o un controlador (por ejemplo, el controlador 234 o 274) para realizar una o más de las operaciones descritas en el presente documento. En estos aspectos, el sistema de procesamiento 1020 puede recibir una trama desde un extremo frontal de RF (por ejemplo, el transceptor 226 o 266) por medio de la interfaz 1030 y procesar la trama de acuerdo con uno cualquiera o más de los aspectos analizados anteriormente.

[0109] En el caso de un terminal de acceso 120, el dispositivo 1000 puede incluir una interfaz de usuario 1040 acoplada al sistema de procesamiento 1020. La interfaz de usuario 1040 se puede configurar para recibir datos de un usuario (por ejemplo, por medio de un teclado, ratón, joystick, etc.) y proporcionar los datos al sistema de procesamiento 1020. La interfaz de usuario 1040 también se puede configurar para emitir datos desde el sistema de procesamiento 1040 al usuario (por ejemplo, por medio de una pantalla, altavoz, etc.). En este caso, los datos se pueden someter a un procesamiento adicional antes de emitirse al usuario. En el caso de un punto de acceso 110, la interfaz de usuario se puede omitir.

[0110] Entre los ejemplos de medios para generar una trama que comprende la primera información que indica una pluralidad de canales para ser usados por el aparato para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para emitir la trama para la transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales se incluye el procesador de transmisión 224 o 264, el transceptor 226 o 266, y la interfaz de transmisión/recepción 1030. Entre los ejemplos de medios para insertar al menos una parte de la primera información en un campo reservado de la cabecera se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para insertar la segunda información en un campo de longitud de la cabecera se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para insertar al menos una parte de la primera información en N posiciones de bit menos significativas del campo de longitud de la cabecera se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para insertar una primera parte de la primera información en un campo reservado de la cabecera y medios para insertar una segunda parte de la primera información en un campo de longitud de la cabecera se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los medios para codificar y modular la cabecera utilizando un esquema de modulación y codificación (MCS) que es inferior al MCS utilizado para codificar y modular datos en una carga útil de la trama se incluye el formador de tramas 222 o 262, el sistema de procesamiento 1020, el procesador de transmisión 224 o 264, y la interfaz de transmisión/recepción 1030. Entre los ejemplos de medios para calcular una primera duración de transmisión basada en un primer valor, con el primer valor correspondiente a la duración de transmisión, se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para reemplazar N bits menos significativos del primer valor con al menos una parte de la primera información para obtener un segundo valor se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para calcular una segunda duración de transmisión basada en el segundo valor se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para insertar el segundo valor en la trama si la primera duración de la transmisión y la segunda duración de la transmisión son aproximadamente iguales se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para reducir el segundo valor en cierta cantidad para obtener un tercer valor si la segunda duración de transmisión es mayor que la primera duración de transmisión se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para insertar el tercer valor en la trama, en el que el tercer valor comprende la segunda información y la al menos parte de la primera información, se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para aumentar el

segundo valor en una cierta cantidad para obtener un tercer valor si la segunda duración de la transmisión es menor que la primera duración de la transmisión, se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para insertar el tercer valor en la trama, en el que el tercer valor comprende la segunda información y la al menos parte de la primera información, se incluye el formador de tramas 222 o 262, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020.

[0111] Entre los ejemplos de medios para recibir una trama que comprende la primera información que indica una pluralidad de canales para ser usados por otro aparato para una transmisión y la segunda información que indica una duración de la transmisión se incluye el transceptor 226 o 266, el procesador de recepción 242 o 282, y la interfaz de transmisión/recepción 1030. Entre los ejemplos de medios para determinar la pluralidad de canales basándose en la primera información se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para calcular una duración basada en la segunda información se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para evitar que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos el tiempo calculado se incluyen los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para recuperar la primera información de la cabecera incluyen el procesador de recepción 242 o 282, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para recuperar al menos una parte de la primera información de un campo reservado de la cabecera se incluye el procesador de recepción 242 o 282, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para recuperar la segunda información de un campo de longitud de la cabecera se incluye el procesador de recepción 242 o 282, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para recuperar al menos una parte de la primera información de N posiciones de bit menos significativas del campo de longitud de la cabecera se incluye el procesador de recepción 242 o 282, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para recuperar una primera parte de la primera información de un campo reservado de la cabecera, y medios para recuperar una segunda parte de la primera información de un campo de longitud de la cabecera se incluye el procesador de recepción 242 o 282, los controladores 234 y 274, y el sistema de procesamiento 1020. Entre los ejemplos de medios para desmodular y descodificar la cabecera usando un esquema de modulación y codificación (MCS) que es inferior al MCS utilizado para descodificar y desmodular datos en una carga útil de datos de la trama se incluye el procesador de recepción 242 o 282, el sistema de procesamiento 1020, y la interfaz de transmisión/recepción 1030.

[0112] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden realizarse mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software que incluyen, pero no se limitan a, un circuito, un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones ilustradas en las figuras, esas operaciones pueden tener unos componentes de medios más función equivalentes correspondientes con una numeración similar.

[0113] Como se usa en el presente documento, el término «determinar» abarca 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. Asimismo, «determinar» puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. Asimismo, «determinar» puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

[0114] Como se usa en el presente documento, una frase que se refiera a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluyendo elementos individuales. Por ejemplo, "al menos uno de: a, b, o c" pretende cubrir a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c y c-c-c o cualquier otra ordenación de a, b y c).

[0115] Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de uso general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de estos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de uso general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador 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.

[0116] Los pasos de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la presente divulgación pueden realizarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que se conozca en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden usar incluyen memoria de acceso

aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, etc. Un módulo de software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y se puede distribuir por varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes y entre múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento se puede acoplar a un procesador de modo que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

[0117] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden uno o más pasos o acciones para lograr el procedimiento descrito. Los pasos y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de pasos o acciones, el orden y/o el uso de pasos y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0118] Las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en hardware, una configuración de hardware de ejemplo puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento se puede implementar con una arquitectura de bus. El bus puede incluir cualquier número de buses y puentes de interconexión, dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento y de las restricciones de diseño globales. El bus puede enlazar conjuntamente diversos circuitos, incluyendo un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus se puede usar para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento por medio del bus. El adaptador de red se puede usar para implementar las funciones de procesamiento de señales de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la FIG. 1), una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado, pantalla, ratón, joystick, etc.) también se puede conectar al bus. El bus también puede enlazar diversos otros circuitos tales como fuentes de temporización, periféricos, reguladores de tensión, circuitos de gestión de potencia y similares, que son bien conocidos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán más.

[0119] El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en los medios legibles por máquina. El procesador se puede implementar con uno o más procesadores de uso general y/o uso especial. Entre los ejemplos se incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores DSP y otros circuitos que pueden ejecutar software. El significado de software se deberá interpretar ampliamente como instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, independientemente de si se denomina software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Los medios legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (memoria de acceso aleatorio), memoria flash, ROM (memoria de solo lectura), PROM (memoria programable de solo lectura), EPROM (memoria programable de solo lectura y borrable), EEPROM (memoria programable de solo lectura eléctricamente borrable), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado, o cualquier combinación de los mismos. Los medios legibles por máquina se pueden integrar en un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comprender materiales de embalaje.

[0120] En una implementación de hardware, los medios legibles por máquina pueden formar parte del sistema de procesamiento, independientes del procesador. Sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, pueden ser externos al sistema de procesamiento. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada por datos y/o un producto informático independiente del nodo inalámbrico, donde el procesador pueda acceder a todos ellos a través de la interfaz de bus. De forma alternativa, o además, los medios legibles por máquina, o cualquier parte de los mismos, se pueden integrar en el procesador, tal como puede ser el caso con la memoria caché y/o los archivos de registro generales.

[0121] El sistema de procesamiento puede configurarse como un sistema de procesamiento de uso general con uno o más microprocesadores que proporcionen la funcionalidad del procesador y una memoria externa que proporcione al menos una parte de los medios legibles por máquina, todos ellos conectados entre sí con otros circuitos de soporte, mediante una arquitectura de bus externa. De forma alternativa, el sistema de procesamiento se puede implementar con un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación), con el procesador, la interfaz de bus, la interfaz de usuario (en el caso de un terminal de acceso), los circuitos de soporte y al menos una parte de los medios legibles por máquina, integrados en un único chip o con una o más FPGA (matrices de puertas programables *in situ*), PLD (dispositivos de lógica programable), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos o cualquier otro circuito adecuado, o cualquier combinación de circuitos que pueda realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de la presente divulgación. Los expertos en la técnica reconocerán el mejor modo de implementar la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento, dependiendo de la aplicación particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.

[0122] Los medios legibles por máquina pueden comprender diversos módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador, hacen que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo de

recepción. Cada módulo de software puede residir en un único dispositivo de almacenamiento o se puede distribuir a través de múltiples dispositivos de almacenamiento. A modo de ejemplo, un módulo de software se puede cargar en una RAM desde un disco duro cuando se produce un suceso de activación. Durante la ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar parte de las instrucciones en memoria caché para aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se pueden cargar a continuación en un archivo de registro general para su ejecución por el procesador. Cuando se haga referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que dicha funcionalidad se implementa por el procesador cuando ejecuta instrucciones de ese módulo de software.

[0123] Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o códigos. 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 limitación, dichos medios legibles por ordenador pueden comprender RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM u otros dispositivos de almacenamiento en disco óptico, almacenamiento en disco magnético u otros dispositivos de almacenamiento magnético, o cualquier otro medio que pueda utilizarse 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 web, servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos (IR), radio y microondas, entonces el cable coaxial, cable de fibra óptica, par trenzado, DSL o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas se incluyen en la definición de medio. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen habitualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios legibles por ordenador no transitorios (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0124] Por lo tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo 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. Para determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

[0125] 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 mediante un terminal de acceso y/o una estación base, según corresponda. Por ejemplo, un dispositivo de este tipo 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 se pueden proporcionar por medio de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o disco flexible, etc.), de modo que un terminal de acceso y/o estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplar o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

[0126] Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes precisos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, el funcionamiento y los detalles de los procedimientos y el aparato descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 5 generar (810) una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por un aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión; en el que la trama incluye una cabecera, y la primera información se encuentra en la cabecera;
 - 10 insertar al menos una primera parte de la primera información en un campo reservado de la cabecera;
 - insertar la segunda información en un campo de longitud de la cabecera;
 - 15 insertar al menos una segunda parte de la primera información en N posiciones de bit menos significativas del campo de longitud de la cabecera, siendo N un entero; y
 - emitir (820) la trama para la transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que la primera información comprende la primera parte que indica un primero de la pluralidad de canales y la segunda parte que indica una cantidad de la pluralidad de canales.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, que comprende además codificar y modular la cabecera usando un esquema de modulación y codificación, MCS, que es inferior al MCS utilizado para codificar y modular datos en una carga útil de la trama.
4. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - 30 calcular una primera duración de transmisión basada en un primer valor, con el primer valor correspondiente a la duración de la transmisión;
 - reemplazar N bits menos significativos del primer valor por al menos la segunda parte de la primera información para obtener un segundo valor, siendo N un entero;
 - 35 calcular una segunda duración de transmisión basada en el segundo valor; e
 - insertar el segundo valor en la trama si la primera duración de transmisión y la segunda duración de transmisión son iguales, en el que el segundo valor comprende la segunda información y la al menos segunda parte de la primera información.
5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que la primera duración de transmisión comprende un primer valor de vector de asignación de red, NAV, y la segunda duración de transmisión comprende un segundo valor NAV.
- 45 6. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:
 - reducir el segundo valor en una cierta cantidad para obtener un tercer valor si la segunda duración de transmisión es mayor que la primera duración de transmisión; e
 - 50 insertar el tercer valor en la trama, en el que el tercer valor comprende la segunda información y al menos la segunda parte de la primera información.
7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además:
 - 55 aumentar el segundo valor en una cierta cantidad para obtener un tercer valor si la segunda duración de transmisión es menor que la primera duración de transmisión; e
 - insertar el tercer valor en la trama, en el que el tercer valor comprende la segunda información y la al menos segunda parte de la primera información.
- 60 8. Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
 - 65 medios para generar (810) una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por el aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión; en el que la trama incluye una cabecera, y la primera información se encuentra en la cabecera;

- medios para insertar al menos una primera parte de la primera información en un campo reservado de la cabecera;
- 5 medios para insertar la segunda información en un campo de longitud de la cabecera;
- medios para insertar al menos una segunda parte de la primera información en N posiciones de bit menos significativas del campo de longitud de la cabecera, siendo N un número entero; y
- 10 medios para emitir (820) la trama para transmisión inalámbrica en al menos uno de la pluralidad de canales.
- 9.** Un procedimiento para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 15 recibir (910), en un aparato, una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión;
- recuperar la primera información de una cabecera de la trama;
- 20 recuperar al menos una primera parte de la primera información de un campo reservado de la cabecera;
- recuperar la segunda información de un campo de longitud de la cabecera;
- 25 recuperar al menos una segunda parte de la primera información de N posiciones de bit menos significativas del campo de longitud de la cabecera, siendo N un entero;
- determinar (920) la pluralidad de canales basándose en la primera información;
- 30 calcular (930) una duración basada en la segunda información; e
- impedir (940) que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos el tiempo calculado.
- 10.** El procedimiento según la reivindicación 9, en el que la duración calculada comprende un valor de vector de asignación de red, NAV.
- 35
- 11.** El procedimiento según la reivindicación 9, en el que la primera información comprende la primera parte que indica un primero de la pluralidad de canales y la segunda parte que indica una cantidad de la pluralidad de canales.
- 40
- 12.** El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende además desmodular y descodificar la cabecera usando un esquema de modulación y codificación, MCS, que es inferior al MCS utilizado para descodificar y desmodular datos en una carga útil de datos de la trama.
- 13.** Un aparato para comunicaciones inalámbricas, que comprende:
- 45
- medios para recibir (910) una trama que comprende una primera información que indica una pluralidad de canales para ser utilizados por otro aparato para una transmisión y una segunda información que indica una duración de la transmisión;
- 50
- medios para recuperar la primera información de una cabecera de la trama;
- medios para recuperar al menos una primera parte de la primera información de un campo reservado de la cabecera;
- 55
- medios para recuperar la segunda información de un campo de longitud de la cabecera;
- medios para recuperar al menos una segunda parte de la primera información de N posiciones de bit menos significativas del campo de longitud de la cabecera, siendo N un número entero;
- 60
- medios para determinar (920) la pluralidad de canales basándose en la primera información;
- medios para calcular (930) una duración basada en la segunda información; y
- 65
- medios para evitar (940) que el aparato transmita en la pluralidad de canales durante al menos el tiempo calculado.

14. Un producto de programa informático que comprende instrucciones para implementar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-7 o 9-12.

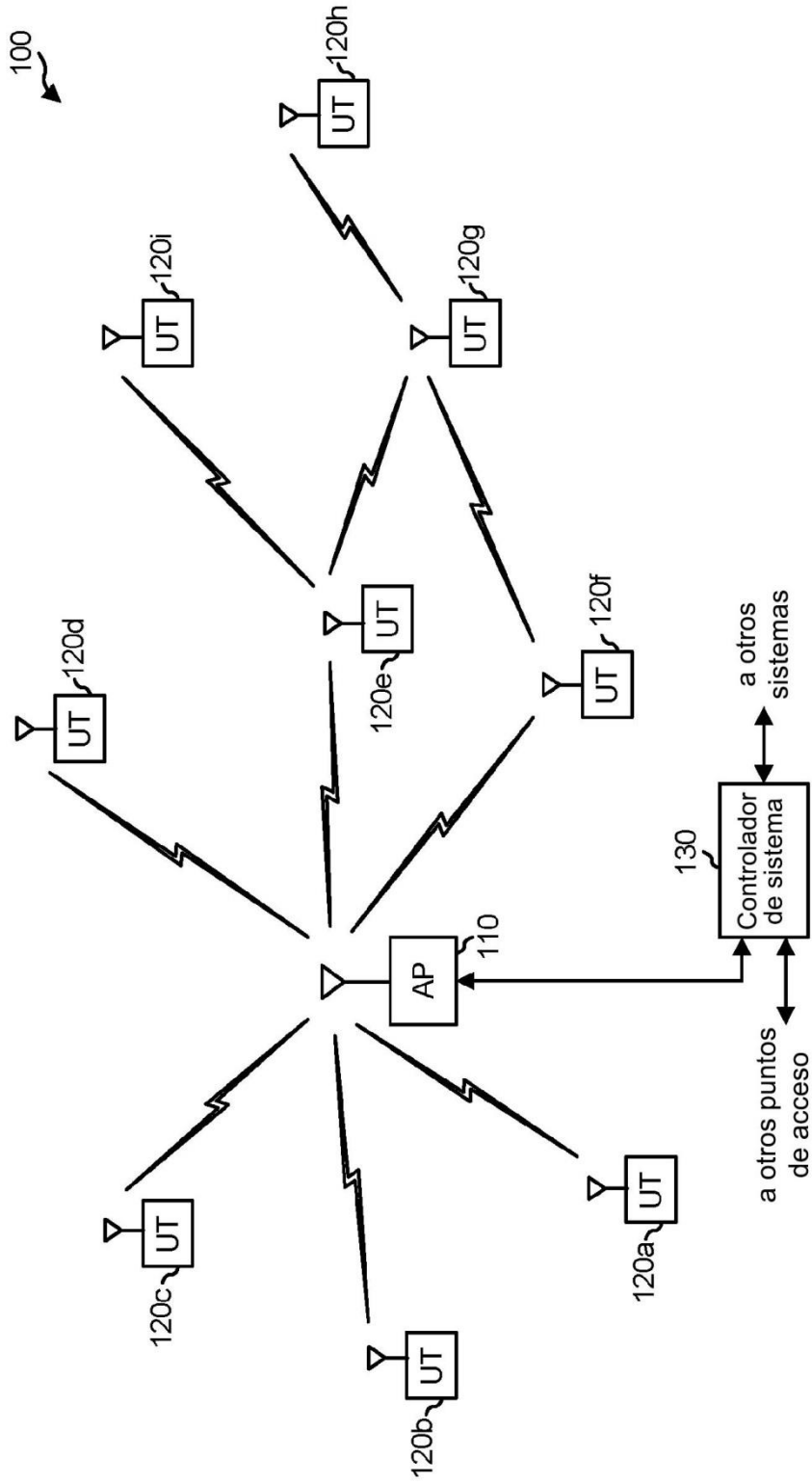


FIG. 1

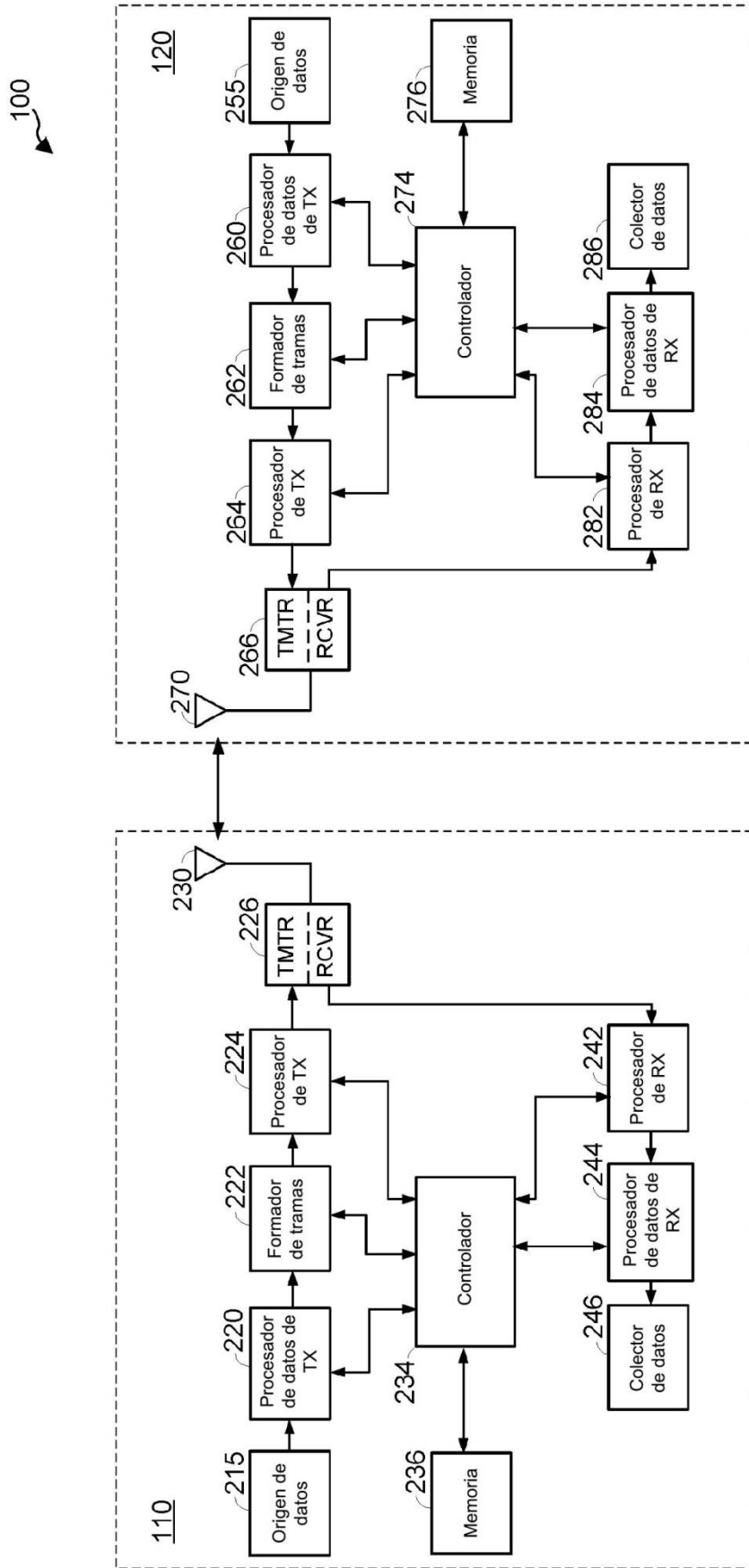


FIG. 2

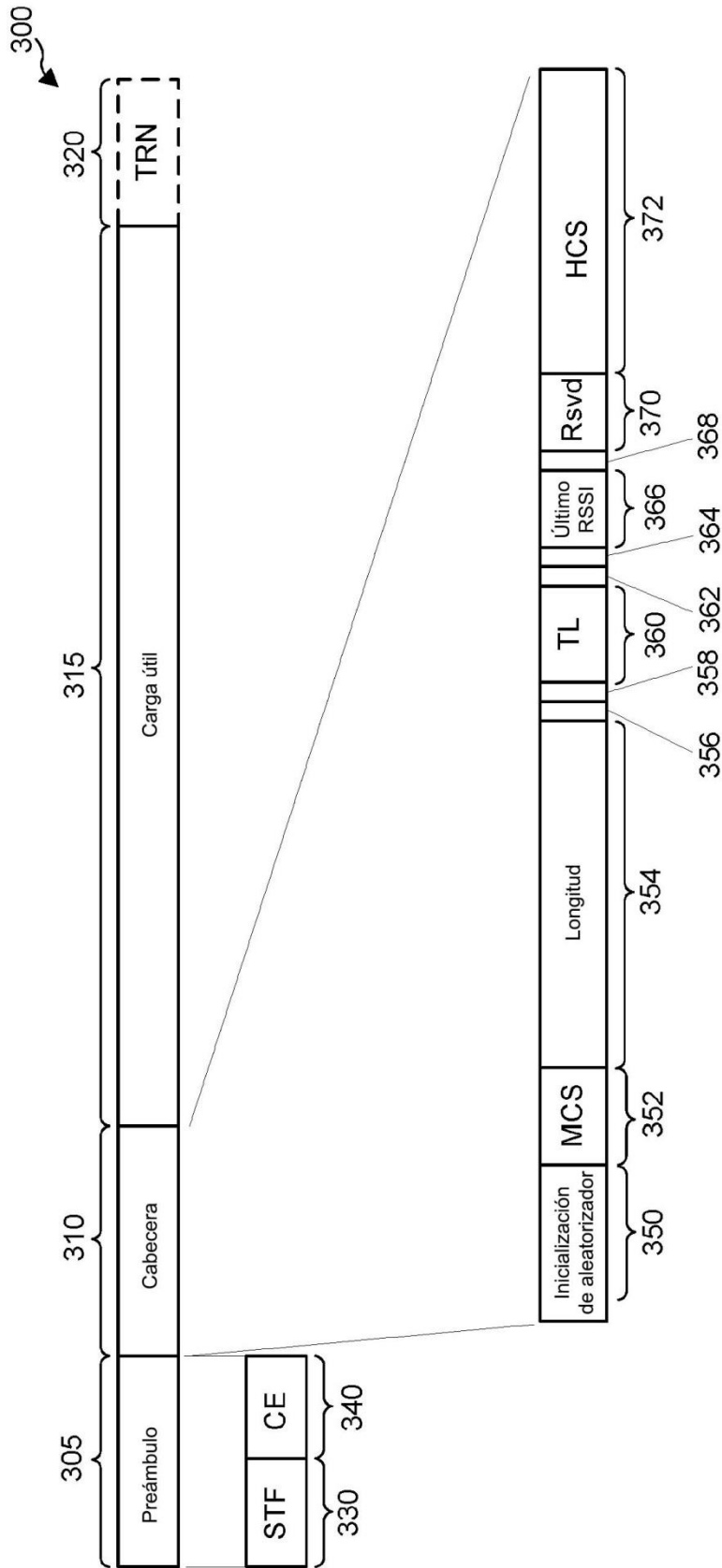


FIG. 3

Nombre de campo	Número de bits	Bit de inicio
Inicialización del aleatorizador	7	0
MCS	5	7
Longitud	18	12
PPDU adicional	1	30
Tipo de paquete	1	31
Longitud de entrenamiento	5	32
Agregación	1	37
Solicitud de seguimiento de haz	1	38
Último RSSI	4	39
Giro	1	43
Reservado	4	44
HCS	16	48

FIG. 4

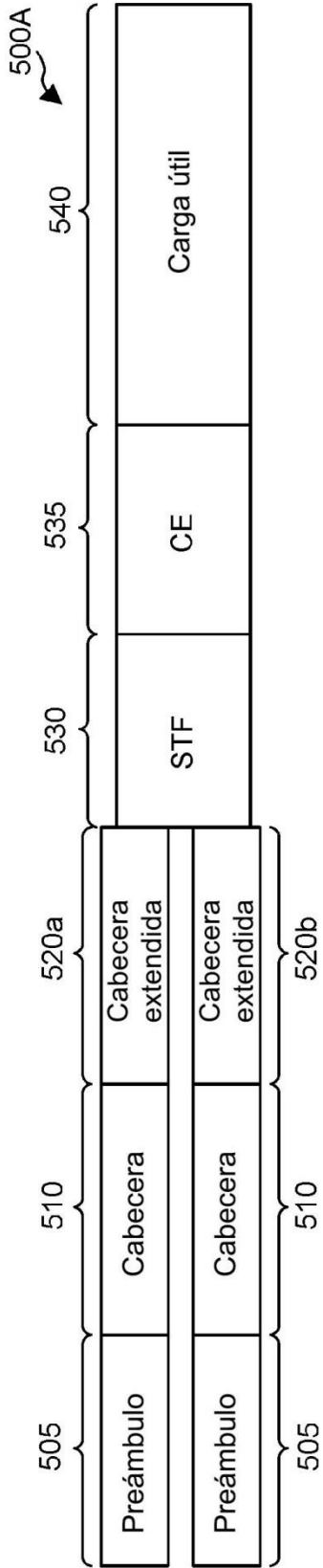


FIG. 5A

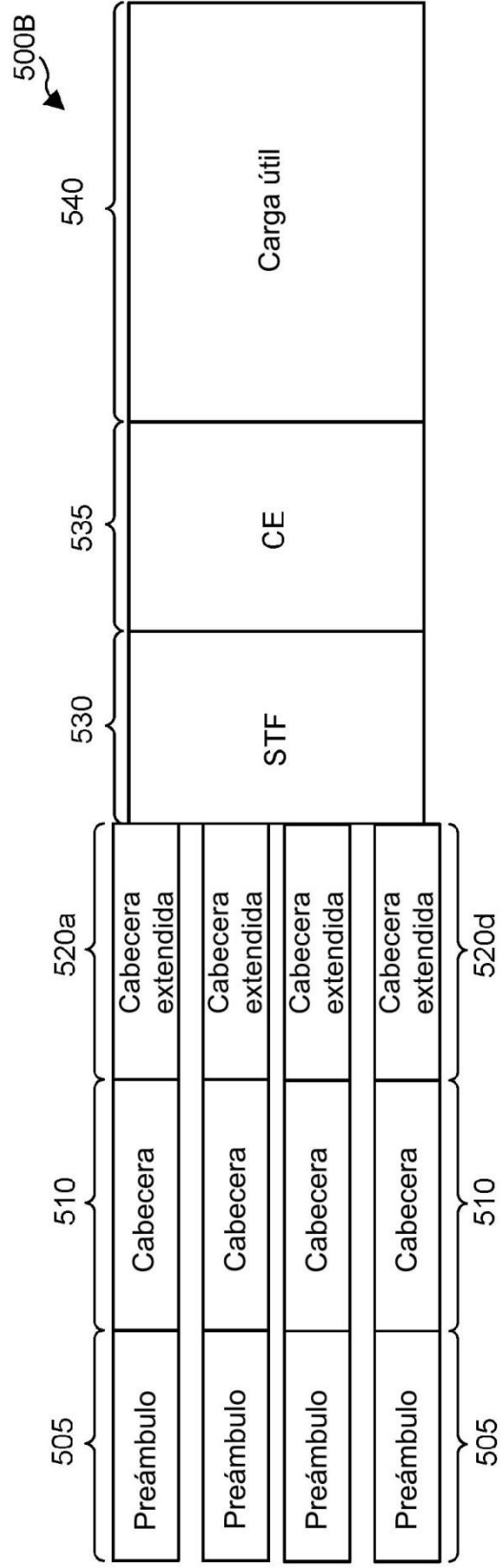


FIG. 5B

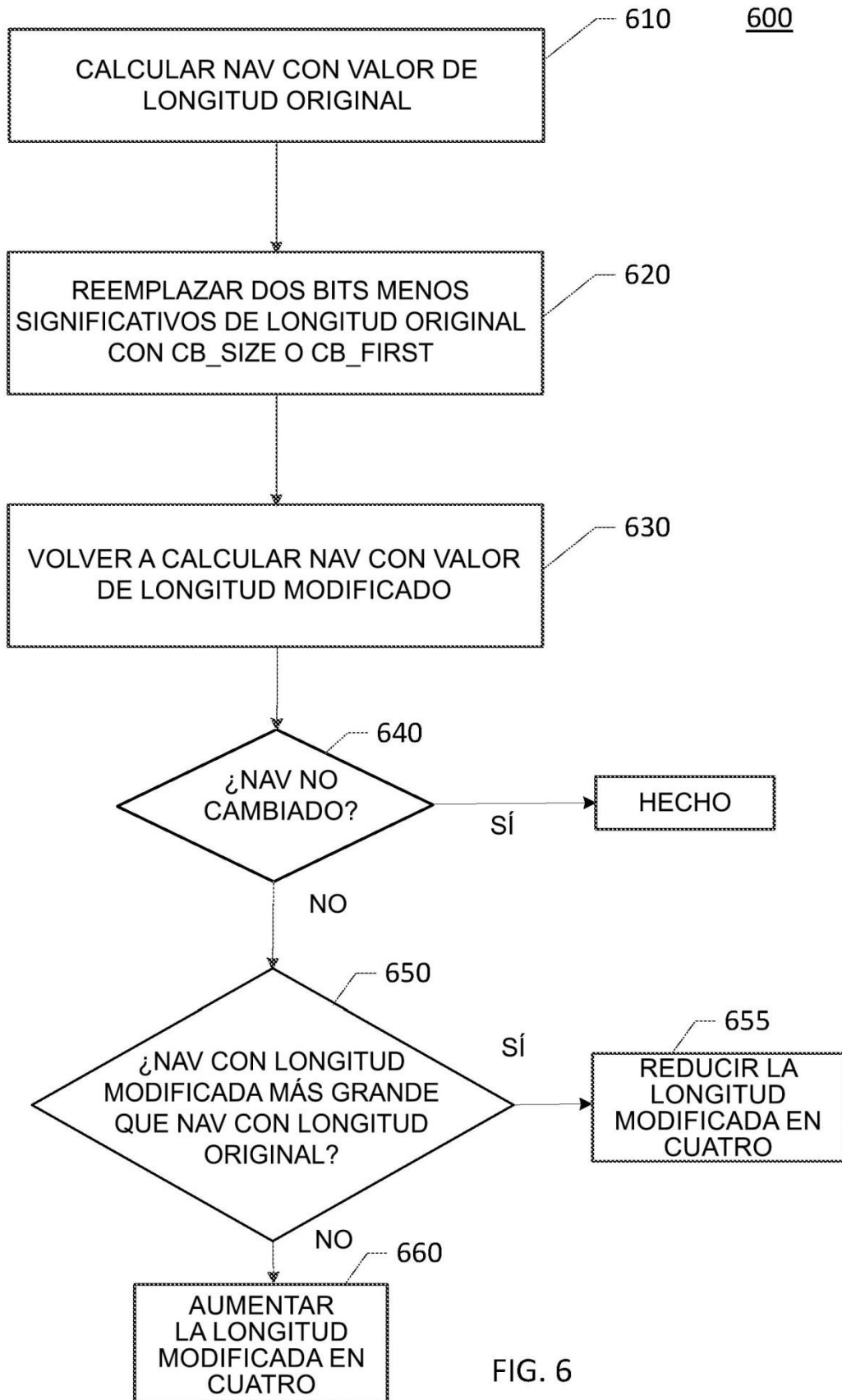


FIG. 6

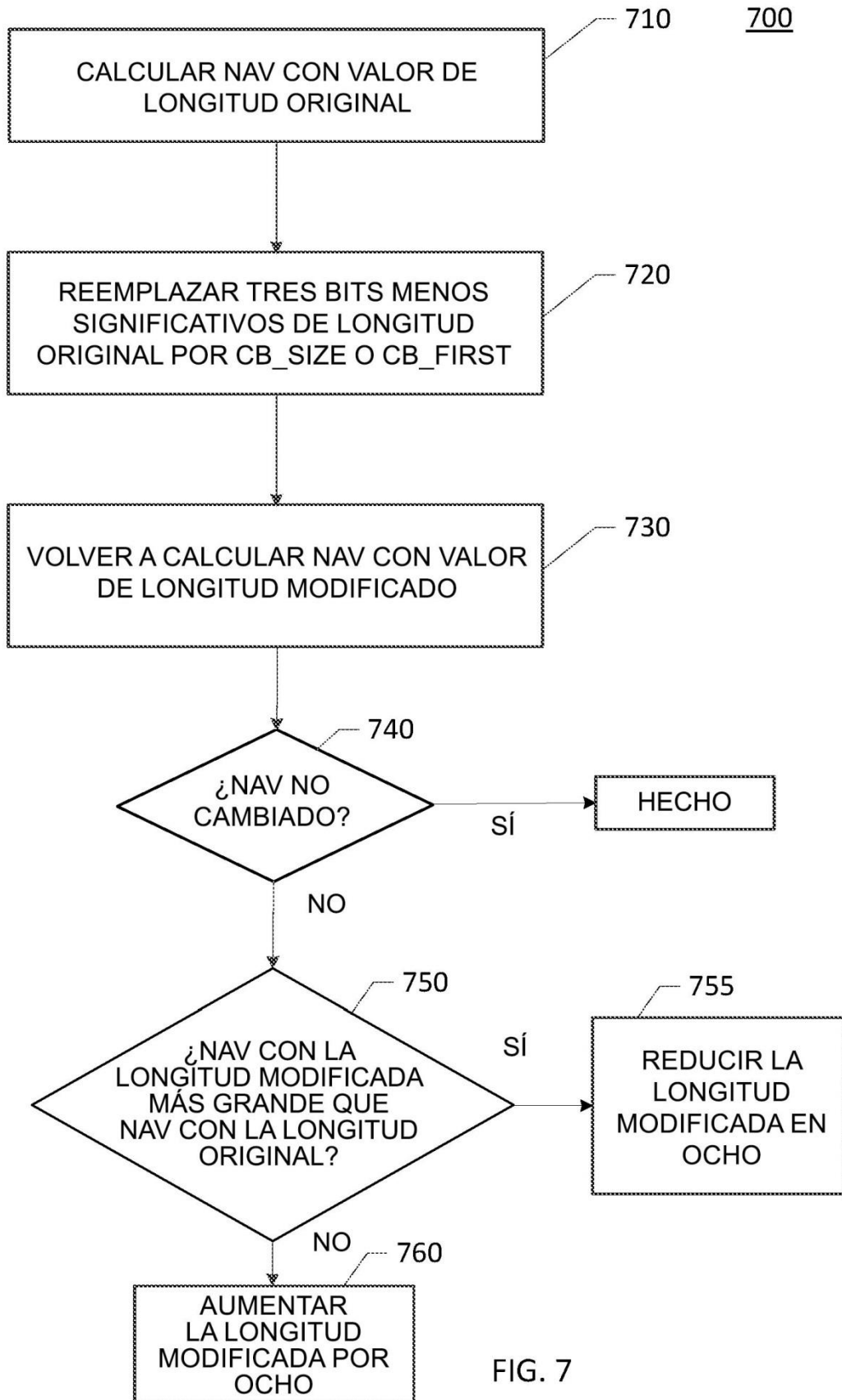


FIG. 7

800

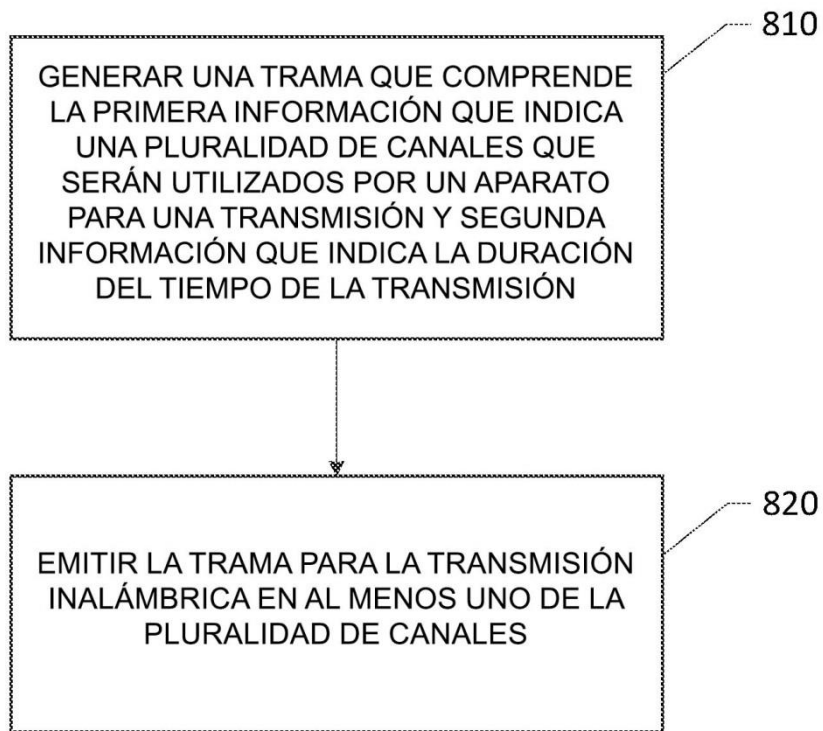


FIG. 8

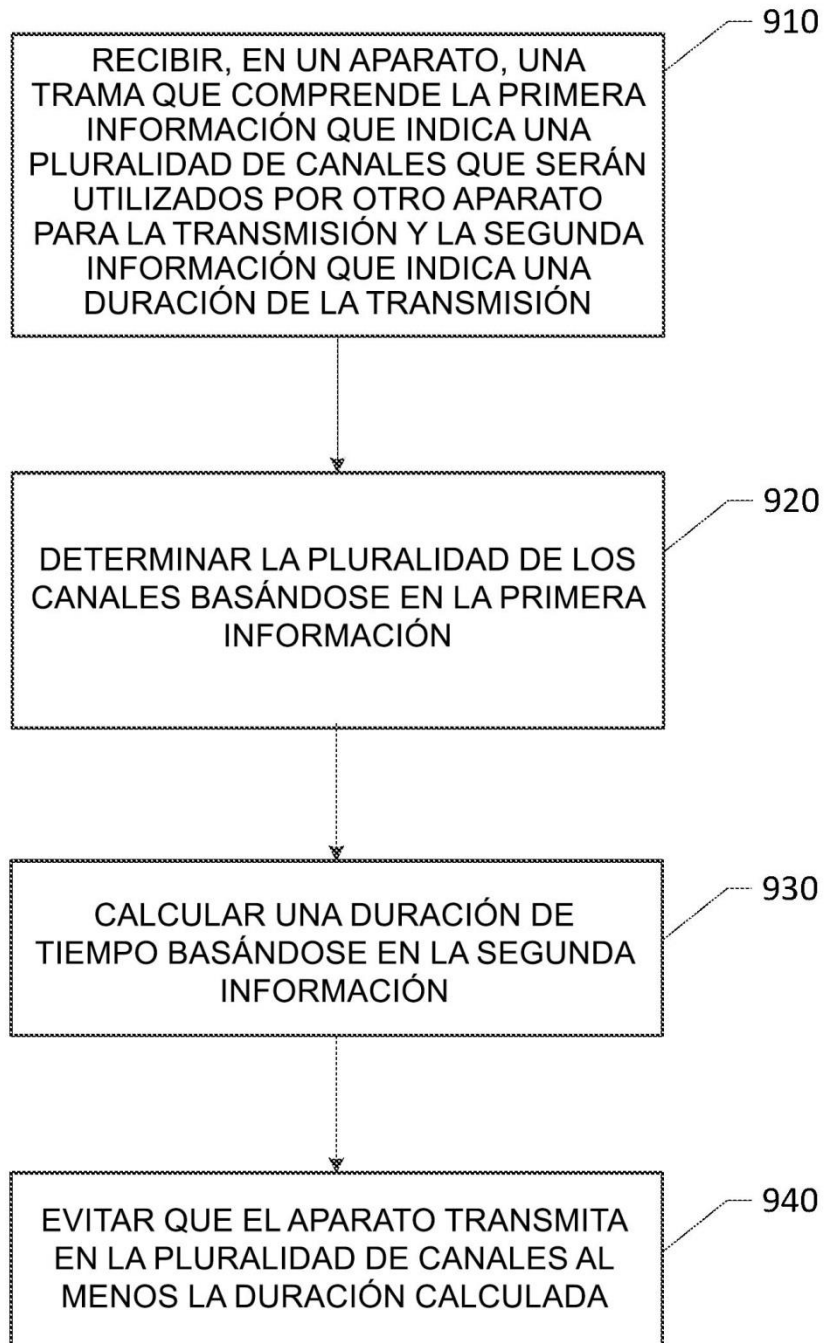


FIG. 9

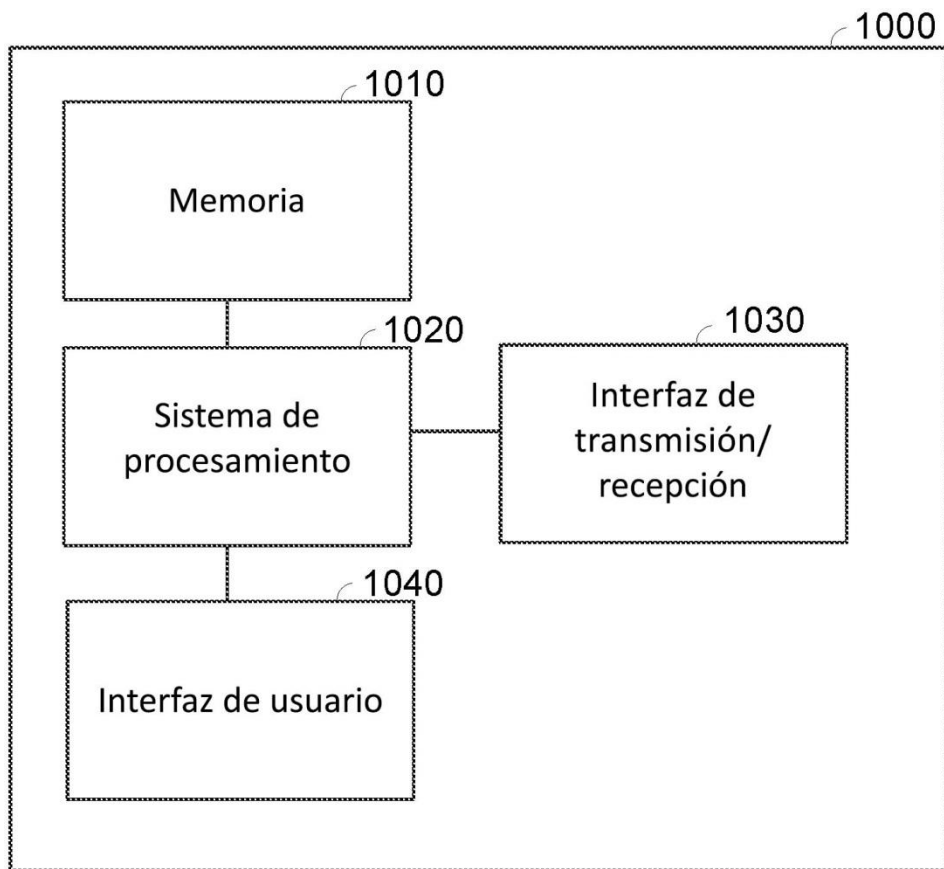


FIG. 10