

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 183**

51 Int. Cl.:

H04W 74/08 (2009.01)

H04B 7/04 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2015 PCT/US2015/037418**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15200482**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2015 E 15741399 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3162154**

54 Título: **Sistemas y procedimientos para modos de protección mejorados en redes inalámbricas de alta eficiencia**

30 Prioridad:

25.06.2014 US 201462017094 P
23.06.2015 US 201514748051

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

29.01.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

TIAN, BIN;
MERLIN, SIMONE y
BARRIAC, GWENDOLYN DENISE

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 739 183 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

Sistemas y procedimientos para modos de protección mejorados en redes inalámbricas de alta eficiencia

5 **CAMPO**

[0001] Ciertos aspectos de la presente divulgación se refieren en general a comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a procedimientos y aparatos para comunicaciones inalámbricas de protección en redes inalámbricas de alta eficiencia.

10

ANTECEDENTES

[0002] En muchos sistemas de telecomunicación, las redes de comunicaciones se usan para intercambiar mensajes entre varios dispositivos espacialmente independientes que interactúan. Las redes pueden clasificarse de acuerdo con el alcance geográfico, que podría ser, por ejemplo, un área metropolitana, un área local o un área personal. Dichas redes pueden designarse, respectivamente, como red de área amplia (WAN), red de área metropolitana (MAN), red de área local (LAN) o red de área personal (PAN). Las redes aplazan también de acuerdo con la técnica de conmutación/encañamiento usada para interconectar los diversos nodos y dispositivos de red (por ejemplo, conmutación de circuitos frente a conmutación de paquetes), el tipo de medios físicos empleados para la transmisión (por ejemplo, alámbricos frente a inalámbricos) y el conjunto de protocolos de comunicación usados (por ejemplo, el conjunto de protocolos de Internet, SONET (Red óptica síncrona), Ethernet, etc.).

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

[0004] Los dispositivos en una red inalámbrica pueden transmitir/recibir información entre sí. Las transmisiones de dispositivos pueden interferir entre sí, y ciertas transmisiones pueden bloquear selectivamente otras transmisiones. Cuando muchos dispositivos comparten una red de comunicación, puede producirse congestión y un uso ineficiente del enlace. Como tal, se necesitan sistemas, procedimientos y medios legibles por ordenador no transitorios para mejorar la eficiencia de la comunicación en redes inalámbricas de alta eficiencia.

[0005] El documento US 2013/0301551 A1 divulga un procedimiento para hacer funcionar una WTRU, con el procedimiento que comprende recibir un mensaje de un AP que comprende un elemento de capacidad de formación de haces, enviar un segundo mensaje al AP que comprende un elemento de capacidad de formador de haces y recibir, desde el AP, un tercer mensaje en respuesta al segundo mensaje que indica un grupo al que se asigna la WTRU. El grupo puede basarse en el elemento de capacidad de formación de haces y el grupo puede indicar la información de transmisión de UL que utilizará la WTRU. Un procedimiento en un AP puede incluir determinar un grupo para múltiples WTRU basándose en un elemento de capacidad de formación de haces recibido. Un procedimiento en una WTRU puede incluir enviar a un AP un mensaje con un preámbulo de baja sobrecarga para MU-MIMO de UL. El preámbulo de baja sobrecarga puede incluir LTF que permiten al AP distinguir la WTRU de otras WTRU.

[0006] El documento US 2013/0286959 A1 divulga un procedimiento y un aparato que pueden configurarse para soportar operaciones coordinadas de asignación de recursos basados en bloques ortogonales (COBRA). Un punto de acceso (AP) puede configurarse para indicar a una pluralidad de estaciones (STA) que puede soportar COBRA. Cada WTRU puede configurarse para indicar al AP que también puede soportar COBRA. El AP puede configurarse para transmitir un elemento de información (IE) del controlador COBRA que comprende una pluralidad de campos a cada una de las WTRU. Cada WTRU puede configurarse para transmitir un IE de controlador COBRA con una pluralidad de campos.

[0007] El documento US 2012/0026928 A1 divulga una estación inalámbrica (STA), que comprende un transceptor que se puede hacer funcionar para comunicarse en una red inalámbrica, en el que el transceptor está adaptado para el soporte de Control de acceso al medio (MAC) de múltiples entradas y múltiples salidas multiusuario de enlace ascendente (UL MU MIMO). Con UL MU MIMO, se permite que múltiples STA transmitan simultáneamente (en tiempo y frecuencia) a un punto de acceso de (AP) múltiples antenas y las señales resultantes están separadas por el ecualizador MIMO de AP. Los campos de entrenamiento largos (LTF) se utilizan dentro de los preámbulos para la estimación del canal. Con UL MU MIMO, los LTF enviados desde diferentes STA deben formar una matriz ortogonal tal que el AP pueda diferenciarlos. Las STA deben saber cómo formar sus preámbulos de manera que la combinación de LTF de diferentes STA en el AP pueda diferenciarse. Es posible aumentar la capacidad de red de un conjunto de servicios básicos (BSS) UL MU MIMO.

65 **SUMARIO**

[0008] Diversas implementaciones de sistemas, procedimientos y dispositivos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas tienen, cada una, varios aspectos, ninguno de los cuales es responsable individualmente de los atributos deseables descritos en el presente documento. Algunas características destacadas se describen en el presente documento, sin limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

[0009] Los detalles de una o más implementaciones de la materia objeto, descrita en esta memoria descriptiva, se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características, aspectos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones. Debe observarse que las dimensiones relativas de las figuras siguientes pueden no estar trazadas a escala.

[0010] La invención se describe mediante las reivindicaciones independientes.

[0011] Un aspecto de la divulgación proporciona un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato incluye un sistema de procesamiento configurado para recibir un mensaje que le indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos. El sistema de procesamiento está configurado para generar el paquete. El paquete incluye un indicador que tiene un valor mayor que el tiempo asociado con una transmisión del paquete. Una interfaz está configurada para proporcionar el paquete para su transmisión.

[0012] En varios aspectos, el sistema de procesamiento puede configurarse para recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante un tiempo indicado en el indicador. El indicador tiene un valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación. En varios aspectos, el tiempo asociado con la transmisión del paquete puede ser una duración del paquete.

[0013] En diversos aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una trama de libre para enviar que incluye un identificador del aparato. En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una indicación de un período de tiempo. El valor del indicador puede basarse en la indicación del período de tiempo. En varios aspectos, el período de tiempo puede indicar un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación.

[0014] En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una instrucción de tiempo de transmisión de paquete. El sistema de procesamiento puede configurarse para generar el paquete durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión del paquete.

[0015] En varios aspectos, el paquete puede incluir una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal. En varios aspectos, el paquete puede incluir una parte de usuario único que incluye el indicador. La parte de usuario único puede ser compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b. En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.

[0016] En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos. La parte puede incluir el indicador.

[0017] Otro aspecto proporciona un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye recibir, en un dispositivo inalámbrico, un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples. El procedimiento incluye además generar el paquete. El paquete incluye un indicador. El indicador tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete. El procedimiento incluye además proporcionar el paquete para la transmisión.

[0018] En varios aspectos, el procedimiento puede incluir además recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante el tiempo indicado en el indicador. El indicador puede tener un valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación. En varios aspectos, el tiempo asociado con la transmisión del paquete puede ser una duración del paquete.

[0019] En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una trama de libre para enviar que incluye un identificador del dispositivo inalámbrico. En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una indicación de un período de tiempo. El valor del indicador puede basarse en la indicación del período de tiempo. En varios aspectos, el período de tiempo puede indicar un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación.

[0020] En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una instrucción de tiempo de transmisión de paquete. El procedimiento puede incluir además

proporcionar el paquete para transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.

5 **[0021]** En varios aspectos, el paquete puede incluir una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal. En varios aspectos, el paquete puede incluir una parte de usuario único que incluye el indicador. La parte de usuario único puede ser compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b. En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.

10 **[0022]** En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos. La parte puede incluir el indicador.

15 **[0023]** Otro aspecto proporciona un aparato para comunicación inalámbrica. El aparato incluye medios para recibir un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos. El aparato incluye además medios para generar el paquete. El paquete incluye un indicador. El indicador tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete. El aparato incluye además medios para proporcionar el paquete para transmisión.

20 **[0024]** En diversos aspectos, el aparato puede incluir además medios para recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante el tiempo indicado en el indicador. El indicador puede tener un valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación. En varios aspectos, el tiempo asociado con la transmisión del paquete puede ser una duración del paquete.

25 **[0025]** En diversos aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una trama de libre para enviar que incluye un identificador del aparato. En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una indicación de un período de tiempo. El valor del indicador puede basarse en la indicación del período de tiempo. En varios aspectos, el período de tiempo puede indicar un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación.

30 **[0026]** En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una instrucción de tiempo de transmisión de paquete. El aparato puede incluir además medios para proporcionar el paquete para transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.

35 **[0027]** En varios aspectos, el paquete puede incluir una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal. En varios aspectos, el paquete puede incluir una parte de usuario único que incluye el indicador. La parte de usuario único puede ser compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b. En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.

40 **[0028]** En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos. La parte puede incluir el indicador.

45 **[0029]** Otro aspecto proporciona un producto de programa informático que incluye un medio legible por ordenador codificado en el mismo con instrucciones que, cuando se ejecutan, hacen que un aparato realice un procedimiento de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye recibir un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples. El procedimiento incluye además generar el paquete. El paquete incluye un indicador. El indicador tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete. El procedimiento incluye además proporcionar el paquete para la transmisión.

50 **[0030]** En varios aspectos, el procedimiento puede incluir además recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante un tiempo indicado en el indicador, siendo el valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación. En varios aspectos, el tiempo asociado con la transmisión del paquete puede ser una duración del paquete.

55 **[0031]** En diversos aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una trama de libre para enviar que incluye un identificador del aparato. En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una indicación de un período de tiempo. El valor del indicador puede basarse en la indicación del período de tiempo. En varios aspectos, el período de tiempo puede indicar un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación.

60 **[0032]** En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir una instrucción de tiempo de transmisión de paquete. El procedimiento puede incluir además proporcionar el paquete para transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.

5 [0033] En varios aspectos, el paquete puede incluir una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal. En varios aspectos, el paquete puede incluir una parte de usuario único que incluye el indicador. La parte de usuario único puede ser compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b. En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.

10 [0034] En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos. La parte puede incluir el indicador.

15 [0035] Otro aspecto proporciona un nodo inalámbrico para comunicación inalámbrica. El nodo inalámbrico incluye una antena. El nodo inalámbrico incluye además un sistema de procesamiento configurado para recibir un mensaje que le indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos. El sistema de procesamiento está configurado para generar el paquete. El paquete incluye un indicador. El indicador tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete. Se configura además una interfaz para proporcionar el paquete para la transmisión a través de la antena

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

[0036]

25 La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica en el que pueden emplearse aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra varios componentes que se pueden utilizar en un dispositivo inalámbrico que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

30 La FIG. 3 es un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica a modo de ejemplo.

La FIG. 4 es un diagrama de un intercambio de tramas inalámbrico a modo de ejemplo, de acuerdo con un aspecto.

35 La FIG. 5 es un diagrama de un intercambio de tramas inalámbrico a modo de ejemplo, de acuerdo con otro aspecto.

La FIG. 6 es un diagrama de secuencia de tiempo del intercambio de tramas inalámbrico de la FIG. 5.

40 La FIG. 7 es un diagrama de secuencia de tiempo del intercambio de tramas inalámbrico de la FIG. 6, de acuerdo con otro aspecto.

La FIG. 8 es un diagrama de un aspecto de un formato de paquete de unidad de datos de capa física (PPDU) que incluye partes OFDMA o MU-MIMO.

45 La FIG. 9 muestra un diagrama de flujo para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica de la FIG. 1.

La FIG. 10 es un diagrama de bloques funcional de un aparato para comunicación inalámbrica.

50 **DESCRIPCIÓN DETALLADA**

55 [0037] En lo sucesivo se describen de forma más detallada diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la divulgación de las enseñanzas puede realizarse de muchas formas diferentes y no debería considerarse limitada a ninguna de las estructuras o funciones específicas presentadas a lo largo de esta divulgación. En su lugar, 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 está concebido para abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya sean implementados de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la presente invención. Por ejemplo, un aparato puede implementarse, o un procedimiento puede llevarse a la práctica, usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la presente invención está concebido para abarcar uno de dichos aparatos o procedimientos, que se lleva a la práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad, de forma adicional o alternativa a los diversos aspectos de la presente invención expuestos en el presente documento. Debería entenderse que cualquier aspecto divulgado en el presente documento puede ser realizado por uno o más elementos de una reivindicación.

65

[0038] Aunque en el presente documento se describen aspectos particulares, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos están 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 limitantes, estando el alcance de la divulgación definido por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

[0039] Las tecnologías de redes inalámbricas pueden incluir diversos tipos de redes inalámbricas de área local (WLAN). Puede usarse una WLAN para interconectar dispositivos cercanos entre sí, empleando protocolos de formación de redes ampliamente usados. Los diversos aspectos descritos en el presente documento pueden aplicarse a cualquier norma de comunicación, tal como Wi-Fi o, de forma más general, a cualquier elemento de la familia IEEE 802.11 de protocolos inalámbricos.

[0040] En algunos aspectos, las señales inalámbricas pueden transmitirse de acuerdo con un protocolo de alta eficiencia 802.11 usando comunicaciones de multiplexado por división de frecuencia ortogonal (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de comunicaciones OFDM y DSSS, u otros sistemas. Las implementaciones del protocolo de alta eficiencia 802.11 se pueden usar para acceso a Internet, sensores, medición, redes inteligentes u otras aplicaciones inalámbricas. Ventajosamente, los aspectos de ciertos dispositivos que implementan este protocolo inalámbrico en particular pueden consumir menos energía que los dispositivos que implementan otros protocolos inalámbricos, pueden usarse para transmitir señales inalámbricas a través de distancias cortas y/o pueden transmitir señales con menos probabilidades de ser bloqueadas por objetos, como los humanos.

[0041] En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, pueden existir dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (denominados también estaciones o "STA"). En general, un AP sirve como concentrador o estación base para la WLAN y una STA sirve como usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente personal digital (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP mediante un enlace inalámbrico compatible con Wi-Fi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ah) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área extensa. En algunas implementaciones, una STA puede usarse también como un AP.

[0042] Las técnicas descritas en el presente documento pueden usarse para diversos sistemas de comunicación inalámbrica de banda ancha, incluyendo 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 de frecuencia ortogonal (OFDMA), de acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO), etc. Un sistema SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenezcan a múltiples terminales de usuario. Un sistema TDMA puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia, dividiendo la señal de transmisión en ranuras temporales diferentes, estando asignada cada ranura temporal a un terminal de usuario diferente. Un sistema TDMA puede implementar GSM o algunas otras normas conocidas en la técnica. Un sistema OFDMA utiliza un multiplexado por división de frecuencia ortogonal (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, bins, etc. Con el OFDM, cada subportadora puede modularse con datos de forma independiente. Un sistema OFDM puede implementar la norma IEEE 802.11 o alguna otra norma conocida en la técnica. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que están distribuidas por el ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras adyacentes o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDMA. Un sistema SC-FDMA puede implementar la norma 3GPP-LTE (Proyecto de Asociación de 3.ª Generación - Evolución a Largo Plazo) u otras normas.

[0043] Las enseñanzas del presente documento pueden incorporarse en (por ejemplo, implementarse dentro de o realizarse mediante) múltiples aparatos cableados o inalámbricos (por ejemplo, nodos). En algunos aspectos, un nodo inalámbrico implementado de acuerdo con las enseñanzas del presente documento puede comprender un punto de acceso o un terminal de acceso.

[0044] Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como o conocerse como un nodoB, un controlador de red de radio ("RNC"), un eNodoB, un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función transceptora ("TF"), un router de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos ("BSS"), un conjunto de servicios ampliados ("ESS"), una estación base de radio ("RBS"), o utilizando otra terminología.

- 5 **[0045]** Una estación ("STA") también puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un terminal de usuario, un terminal de acceso ("AT"), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de Protocolo de Inicio de Sesión (SIP), una estación de bucle local inalámbrico (WLL), un asistente digital personal (PDA), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. Por consiguiente, uno o más aspectos divulgados en el presente documento pueden incorporarse a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que está configurado para comunicarse a través de un medio inalámbrico.
- 10
- 15 **[0046]** Como se ha analizado anteriormente, determinados dispositivos descritos en el presente documento pueden implementar la norma 802.11ah, por ejemplo. Dichos dispositivos, independientemente de que se usen como una STA, un AP u otro dispositivo, pueden usarse en dispositivos de medición inteligentes o en una red eléctrica inteligente. Dichos dispositivos pueden proporcionar aplicaciones de sensor o usarse en la automatización doméstica. Los dispositivos pueden usarse, en cambio o además, en un contexto de asistencia sanitaria, por ejemplo para asistencia sanitaria personal. Pueden usarse también para vigilancia, para habilitar la conectividad a Internet de alcance extendido (por ejemplo, para su uso con zonas activas) o para implementar comunicaciones de máquina a máquina.
- 20
- 25 **[0047]** La FIG. 1 ilustra un ejemplo de un sistema de comunicación inalámbrica 100 en el que pueden emplearse aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar de acuerdo con una norma inalámbrica, por ejemplo, al menos una de las normas 802.11ah, 802.11ac, 802.11n, 802.11g y 802.11b. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunique con las STA 106.
- 30 **[0048]** Pueden usarse varios procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA 106. Por ejemplo, las señales pueden transmitirse y recibirse entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con las técnicas OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema de OFDM/OFDMA. De forma alternativa o adicional, pueden transmitirse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con las técnicas CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema de CDMA. De forma alternativa o adicional, pueden enviarse y recibirse señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con las técnicas MIMO. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede denominarse sistema MIMO. En diversos aspectos, el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede emplear simultáneamente una combinación de técnicas tales como, por ejemplo, OFDMA y MIMO.
- 35
- 40 **[0049]** Un enlace de comunicación que facilite la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 puede denominarse enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilite la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 puede denominarse enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 puede denominarse un enlace directo o un canal directo, y un enlace ascendente 110 puede denominarse un enlace inverso o un canal inverso.
- 45 **[0050]** El AP 104 puede proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104, junto con las STA 106 asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para su comunicación, puede denominarse conjunto de servicios básicos (BSS). Debería observarse que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, sino que en cambio puede funcionar como una red entre pares entre las STA 106. Por consiguiente, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento pueden realizarse de forma alternativa mediante una o más de las STA 106.
- 50
- 55 **[0051]** La FIG. 2 ilustra diversos componentes que se pueden utilizar en un dispositivo inalámbrico 202 que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de un dispositivo que puede configurarse para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender el AP 104 o una de las STA 106.
- 60 **[0052]** El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controle el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 puede denominarse también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas basándose en instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206. Las instrucciones en la memoria 206 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.
- 65 **[0053]** El procesador 204 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. Los uno o más procesadores pueden implementarse con cualquier combinación de

microprocesadores de propósito general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), formaciones de puertas programables en el terreno (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware especializado u otras entidades adecuadas cualesquiera que puedan realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

[0054] El sistema de procesamiento también puede incluir medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otra forma. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, en formato de código binario, en formato de código ejecutable o en cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando son ejecutadas por los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

[0055] El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir una cubierta 208 que puede incluir un transmisor 210 y un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 202 y una ubicación remota. El transmisor 210 y el receptor 212 pueden combinarse en un transceptor 214. Una antena 216 puede conectarse a la cubierta 208 y acoplarse eléctricamente al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir (no mostrados) múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas, que pueden ser utilizados durante las comunicaciones de MIMO, por ejemplo.

[0056] En diversos modos de realización, una interfaz de comunicaciones (o "interfaz") puede incluir cualquiera del transmisor 210, el receptor 212 y el transceptor 214. Tal como se usa en el presente documento, el término interfaz puede referirse al hardware o software configurado para conectar dos o más dispositivos entre sí. Por ejemplo, una interfaz puede ser parte de un procesador o un bus y puede estar configurada para permitir la comunicación de información o datos entre los dispositivos. La interfaz puede estar integrada en un chip u otro dispositivo. Por ejemplo, en algunos modos de realización, una interfaz puede comprender un receptor configurado para recibir información o comunicaciones desde un dispositivo en otro dispositivo. La interfaz (por ejemplo, de un procesador o un bus) puede recibir información o datos procesados por una interfaz u otro dispositivo o puede procesar la información recibida. En algunos modos de realización, una interfaz puede comprender un transmisor configurado para transmitir o comunicar información o datos a otro dispositivo. Por lo tanto, la interfaz puede transmitir información o datos o puede preparar información o datos para la transmisión (por ejemplo, a través de un bus).

[0057] El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un detector de señales 218 que puede usarse en un esfuerzo para detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar señales tales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de energía y otras señales. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 220 puede configurarse para generar una unidad de datos para su transmisión. En algunos aspectos, la unidad de datos puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU). En algunos aspectos, la PPDU se denomina paquete.

[0058] El dispositivo inalámbrico 202 puede comprender, además, una interfaz de usuario 222 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 222 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o reciba entrada desde el usuario.

[0059] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de bus 226. El sistema de bus 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los expertos en la técnica apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden acoplarse entre sí o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

[0060] Aunque se ilustran una serie de componentes individuales en la FIG. 2, los expertos en la técnica reconocerán que uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 204 puede usarse para implementar no solamente la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o al DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 puede implementarse usando una pluralidad de elementos independientes.

[0061] Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y puede usarse para transmitir y/o recibir comunicaciones. Las comunicaciones intercambiadas entre dispositivos en una red inalámbrica pueden incluir unidades de datos que pueden comprender paquetes o tramas. En algunos aspectos, las unidades de datos pueden incluir tramas de datos, tramas de control y/o tramas de gestión. Las tramas de datos se pueden usar para transmitir datos desde un AP y/o STA a otros AP y/o STA. Las tramas de control pueden usarse junto con tramas de datos para realizar diversas operaciones y para suministrar datos de manera confiable (por ejemplo, confirmación de datos, sondeo de los AP, operaciones de liberación de área, adquisición de

canal, funciones de mantenimiento de detección de portadora, etc.). Las tramas de gestión pueden utilizarse para varias funciones de supervisión (por ejemplo, para incorporarse a, y retirarse de, redes inalámbricas, etc.).

5 **[0062]** Ciertos aspectos de la presente divulgación soportan permitir que los AP 104 programen las transmisiones de las STA 106 de maneras optimizadas para mejorar la eficiencia. Tanto las estaciones inalámbricas de alta eficiencia (HEW), como las estaciones que utilizan un protocolo de alta eficiencia 802.11, como las estaciones que usan protocolos 802.11 antiguos o heredados, pueden competir por el acceso a un medio inalámbrico. El protocolo de alta eficiencia 802.11 descrito en el presente documento puede permitir que los dispositivos funcionen bajo un mecanismo modificado que distingue entre dispositivos que pueden comunicarse simultáneamente y dispositivos que no pueden comunicarse simultáneamente. En consecuencia, en el caso de edificios de apartamentos o espacios públicos densamente poblados, los AP y/o STA que utilizan el protocolo de alta eficiencia 802.11 pueden experimentar una latencia reducida y un mayor rendimiento de la red incluso a medida que aumenta la cantidad de dispositivos inalámbricos activos, lo cual mejora la experiencia del usuario.

15 **[0063]** Ciertos aspectos de la presente divulgación son compatibles con permitir que los AP y las STA soliciten el aplazamiento de ciertos subconjuntos de nodos utilizando un RTS (de forma alternativa conocido como RTX) y/o CTS (de forma alternativa conocido como CTX) de formas optimizadas para mejorar la eficiencia. En general, las redes inalámbricas que usan un protocolo 802.11 regular (por ejemplo, 802.11a, 802.11b, 802.11ac, 802.11g, 802.11n, etc.) funcionan bajo un mecanismo de acceso múltiple por detección de portadora (CSMA) para el acceso al medio. De acuerdo con CSMA, los dispositivos detectan el medio y solo transmiten cuando se detecta que el medio está inactivo. El uso del mecanismo CSMA puede generar ineficiencias porque algunos AP o STA ubicados dentro o fuera de un área de servicio base (BSA) pueden transmitir datos sin interferir con una transmisión realizada por un AP o STA en la BSA. A medida que la cantidad de dispositivos inalámbricos activos continúa creciendo, las ineficiencias pueden comenzar a afectar significativamente la latencia y el rendimiento de la red. El protocolo de intercambio RTS/CTS descrito en el presente documento puede permitir que los dispositivos funcionen bajo un mecanismo modificado que distingue entre dispositivos que pueden comunicarse simultáneamente con los dispositivos que intercambian las tramas RTS y CTS y dispositivos que no pueden comunicarse simultáneamente. Por consiguiente, en el caso de edificios de apartamentos o espacios públicos densamente poblados, los AP y/o STA que utilizan el protocolo RTS/CTS modificado que se analiza en el presente documento pueden experimentar una latencia reducida y un mayor rendimiento de la red incluso a medida que aumenta el número de dispositivos inalámbricos activos, mejorando así experiencia de usuario.

35 **[0064]** La FIG. 3 es un diagrama de un sistema de comunicación inalámbrica a modo de ejemplo 300 para un canal x. En el aspecto ilustrado, el sistema de comunicación inalámbrica 300 incluye una pluralidad de AP (por ejemplo, AP1x, AP2x, AP3x y AP4), cada uno con una BSA 301-304, y STA (por ejemplo, STA1x, STA2x y STA4). En algunos aspectos, las diversas operaciones de AP y STA descritas en el presente documento pueden intercambiarse. Para cada enlace AP-STA (por ejemplo, el enlace de referencia 315) que trabaja en el canal x, el número de bytes recibidos con éxito se puede expresar de la siguiente manera:

$$40 \quad f\left(\sum_{\substack{ch \ x \ in \\ Alcance \ CSMA}} Datos \ Tx + \sum_{\substack{ch \ x \ fuera \\ Alcance \ CSMA}} Datos \ Tx + \sum_{ch \ x} ACK \ Tx + \sum_{ch \neq x} Datos \ Tx + \sum_{ch \neq x} ACK \ Tx\right)$$

Un intercambio RTS/CTS puede alterar el número total de bytes recibidos al reducir efectivamente las transmisiones de datos (TX) en el canal x fuera del rango de CSMA y las transmisiones de confirmación (ACK) en el canal x a cero. Los nodos que envían transmisiones de datos (TX) en el canal x fuera del rango CSMA y los nodos que envían transmisiones de confirmación (ACK) en el canal x pueden considerarse "interferencias" que pueden causar interferencia con un enlace de referencia 315 en el canal x. Dado que los mensajes RTS/CTS silencian los nodos que reciben los mensajes, el uso de RTS/CTS puede disminuir el rendimiento del sistema. Sin embargo, el intercambio RTS/CTS puede reducir la interferencia y mejorar la recepción para una STA determinada cuando hay muchos dispositivos presentes que pueden causar interferencia.

50 **[0065]** La FIG. 4 es un diagrama de un intercambio inalámbrico de tramas 400 a modo de ejemplo, de acuerdo con un aspecto. Junto con la FIG. 1, en algunos aspectos, un AP 104 puede transmitir una trama RTS a una STA 106 y la STA 106 puede responder a la trama RTS enviando una trama CTS al AP 104. Un intercambio RTS/CTS puede ser deseable para la mitigación de nodos ocultos o para liberar el medio cuando la transmisión de datos no es exitosa para las STA 106. Como se muestra en la FIG. 4, el AP1 puede transmitir un RTS 405 u otro mensaje a la STA1 con el RTS 405 aplazando todas las STA y AP dentro del rango de aplazamiento 401. El AP2 está fuera del rango de aplazamiento 401, y puede considerarse un nodo oculto con respecto al AP1. Como se muestra en la FIG. 4, el AP2 puede transmitir un mensaje 410 a STA2 dentro de su propio rango de aplazamiento 402 que puede interferir con la recepción del RTS 405 por parte de la STA1 o con su transmisión de una trama CTS sensible.

60 **[0066]** Mientras que la FIG. 4 muestra una configuración de enlace descendente (DL), una configuración de enlace ascendente (UL) se puede invertir. Por ejemplo, la STA1 puede transmitir opcionalmente un RTX al AP1 para iniciar una PDU UL. El AP1 puede transmitir un CTX para iniciar la transmisión de UL desde la STA1, potencialmente

simultáneamente con una o más STA de multiusuario (MU). Después de la transmisión UL, el AP1 puede transmitir una confirmación (ACK), o ACK de bloque (BA). Por lo tanto, el nodo oculto AP2 puede interferir con la recepción del ACK en la STA1.

5 **[0067]** Las FIGs. 5 y 6 ilustran los efectos del sistema RTX/CTX. La FIG. 5 es un diagrama 500 de un intercambio de tramas inalámbrico a modo de ejemplo, de acuerdo con otro aspecto. La FIG. 6 es un diagrama de secuencia de tiempo 600 del intercambio de tramas inalámbrico de la FIG. 5. En las FIGs. 5 y 6, una o más MU STA STA1-N transmiten a AP1 una trama RTX 601 con un rango de aplazamiento 501. En varios aspectos, la trama RTX 601 es opcional. A continuación, AP1 responde con una trama CTX 602 con un rango de aplazamiento 502. Las STAs STA1-N transmiten UL MU PPDUs 604 al AP1. El AP2 (nodo oculto) puede descodificar una duración en una cabecera PHY heredada de UL MU PDU 604. La duración puede indicar un tiempo en el que finalizará una carga útil de UL MU PDU 604. El AP2 puede aplazar y/o permanecer inactivo durante el período 610, que puede durar la duración indicada, más un espacio entre tramas extendido (EIFS). En varios aspectos de un solo usuario, el período 610 puede ser suficiente para que el AP1 transmita un ACK. Por otro lado, en el aspecto multiusuario ilustrado, el período 610 no es suficiente para que el AP1 transmita el BA 606. Por lo tanto, el AP2 puede causar interferencia mientras que las STA STA1-N están recibiendo el BA 606.

20 **[0068]** En diversos aspectos, la interferencia potencial analizada anteriormente con respecto a la FIG. 6 se puede evitar configurando la indicación de duración en la cabecera PHY de UL MU PDU 604 para que sea más larga que la duración real de la carga útil. Aunque esta divulgación en general se refiere a "duraciones", se contempla que la frase incluya además longitudes, tamaños, tiempos de inicio y finalización (explícitos o implícitos) y tiempos de transmisión, o cargas útiles, paquetes y/o partes de paquetes. De manera similar, aunque esta divulgación en general se refiere a duraciones "reales" y similares, se contempla que la frase incluya además duraciones esperadas, duraciones indicadas, duraciones anticipadas, duraciones "a ser", y se puede denominar más en general un tiempo asociado con transmisión.

30 **[0069]** En varios aspectos, la indicación de duración se puede denominar un indicador de tiempo de transmisión de paquetes. Cuando la indicación de duración no indica con precisión la longitud o el final de la PDU 604, se puede denominar de forma variable como duración falsificada, indicador de tiempo de transmisión de paquete falsificado, duración ajustada, indicador de tiempo de transmisión de paquete ajustado, duración modificada, indicador de tiempo de transmisión de paquete modificado, duración prolongada, indicador de tiempo de transmisión de paquete prolongado, duración imprecisa, indicador de tiempo de transmisión de paquete impreciso, indicador de tiempo de transmisión de paquete alargada, duración de incumplimiento (por ejemplo, con respecto a una norma heredada), indicador de tiempo de transmisión de paquete de no cumplimiento, etc. En algunos aspectos, la indicación de duración puede no cumplir solo con respecto a una norma de preámbulo heredada. La PDU 604 puede incluir una o más indicaciones de duración alternativas (por ejemplo, en un preámbulo HE), que pueden indicar con precisión la duración de la PDU 604. En algunos aspectos, el preámbulo de HE no puede incluir una indicación precisa de la duración de la PDU 604.

40 **[0070]** La FIG. 7 es un diagrama de secuencia de tiempo 700 del intercambio de tramas inalámbrico de la FIG. 6, de acuerdo con otro aspecto. En la FIG. 7, una o más MU STA STA1-N transmiten a AP1 una trama RTX 701 con un rango de aplazamiento 501. En varios aspectos, la trama RTX 701 es opcional. A continuación, AP1 responde con una trama CTX 702 con un rango de aplazamiento 502. En varios aspectos, la trama CTX 702 puede incluir una indicación de cuánto deben durar UL MU PDU 704. Por ejemplo, la trama CTX 702 puede incluir una instrucción que especifique una duración esperada para UL MU PDU 704. En varios aspectos, la instrucción de duración puede denominarse una indicación de duración, instrucciones de tiempo de transmisión de paquete, un indicador de tiempo de transmisión de paquete, instrucciones de tiempo de transmisión de paquete máximo, indicador de tiempo de transmisión de paquete máximo, etc. En varios aspectos, la instrucción de duración puede indicar una cantidad de tiempo adicional, más allá del tiempo de transmisión real o esperado de la PDU 704, que las STA STA1-N deben indicar en su indicación de duración falsificada.

55 **[0071]** En varios aspectos, la cantidad de tiempo adicional se puede especificar basándose en un múltiplo de un EIFS como, por ejemplo, dos veces el EIFS. En varios aspectos, la instrucción de duración puede especificar una duración y/o longitud de UL MU PDU 704 utilizando una combinación de número de símbolos y una velocidad de símbolos. En otros aspectos, la instrucción de duración puede especificar una duración y/o longitud de UL MU PDU 704 utilizando un número o fracción de segundos o unidades de tiempo (TU).

60 **[0072]** En respuesta a la trama CTX 702, las STAs STA1-N transmiten UL MU PDU 704 al AP1. Las STAs STA1-N pueden establecer una longitud de la PDU 704 para que sea igual, o igual a o menor que, la instrucción de duración en la trama CTX 702. A diferencia del aspecto analizado anteriormente con respecto a la FIG. 6, la cabecera PHY heredada de la PDU 704 puede incluir una indicación de duración imprecisa, lo cual indica que la PDU 704 terminará más tarde de lo que realmente lo hará (o se espera que lo haga). Por ejemplo, la indicación de duración puede indicar que la carga útil de UL MU PDU 704 finalizará en un tiempo suficiente para hacer que el AP2 se aplace hasta después de que se reciba la BA 706. El AP2 (nodo oculto) puede descodificar la duración en una cabecera PHY heredada de UL MU PDU 704. Por lo tanto, el AP2 puede aplazar y/o permanecer inactivo durante el período 710,

65

que puede durar la duración indicada, más un espacio entre tramas extendido (EIFS). Por consiguiente, el AP2 no causa interferencia mientras que las STA STA1-N reciben el BA 706.

[0073] La FIG. 8 es un diagrama de un aspecto de un formato de paquete de unidad de datos de capa física (PPDU) 800, que incluye partes de OFDMA y de MU-MIMO. La PDU 800 puede ser transmitida por un dispositivo inalámbrico, como la STA1 analizada anteriormente con respecto a las FIGs. 1-7. En un aspecto, la PDU 800 puede incluir la UL MU PDU 704 analizada anteriormente con respecto a la FIG. 7. La PDU 800 puede comprometer una parte heredada (por ejemplo, la cabecera PHY 801), que incluye campos heredados: campo de entrenamiento corto heredado (L-STF) 802; campo de entrenamiento largo heredado (L-LTF) 804 y campo de señal heredada (L-SIG) 806. Según se han añadido características a la norma IEEE 802.11, se desarrollaron cambios en el formato de los campos SIG en los paquetes de datos, para proporcionar información adicional a las STA. La FIG. 8 muestra la estructura de paquete para un paquete IEEE 802.11ax a modo de ejemplo. Para proporcionar retrocompatibilidad para sistemas que contengan tanto dispositivos IEEE 802.11a/b/g (etc.) como dispositivos IEEE 802.11ax, el paquete de datos para sistemas IEEE 802.11ax incluye también los campos STF, LTF y SIG de estos sistemas anteriores, indicados como L-STF 802, L-LTF 804 y L-SIG 806 con un prefijo L para indicar que son campos "heredados". Cuando un dispositivo heredado, configurado para funcionar con IEEE 802.11a/b/g reciba dicho paquete, puede recibir y descodificar el campo L-SIG 806 como un paquete normal 11/b/g. Sin embargo, dado que el dispositivo continúa descodificando bits adicionales, tal vez no se descodifiquen con éxito porque el formato del paquete de datos después del campo L-SIG 806 es diferente al formato de un paquete 11/b/g y la comprobación de CRC realizada por el dispositivo durante este proceso puede fallar. Esto provoca que estos dispositivos heredados dejen de procesar el paquete, pero defieran todavía cualquier operación adicional hasta que haya transcurrido un período de tiempo definido por el campo de longitud en el campo L-SIG descodificado inicialmente. En contraste, los nuevos dispositivos compatibles con IEEE 802.11n pueden detectar la modulación en los campos de señal de alta eficiencia posteriores (HE-SIG) 808, que contienen cierta información de señalización para la PDU 800, y procesar el paquete como un paquete 802.11ax. La PDU 800 también puede incluir uno o más campos de entrenamiento cortos (STF) y campos de entrenamiento largos (LTF), y una carga útil de datos MU-MIMO o OFDMA 814.

[0074] La cabecera PHY 801 puede incluir la indicación de duración falsificada analizada anteriormente con respecto a la FIG. 7. La indicación de duración falsificada se puede incluir en el campo 806 de L-SIG. En algunos aspectos, los campos 808 de HE-SIG pueden incluir una indicación precisa de la duración, que en algunos aspectos solo es descodificable mediante dispositivos no heredados. En algunos aspectos, los campos HE-SIG 808 no pueden incluir ninguna indicación de duración, y los dispositivos de escucha pueden determinar implícitamente una longitud de la PDU 800, por ejemplo, basándose en una indicación de duración en el CTX 702 (FIG. 7).

[0075] La FIG. 9 muestra un diagrama de flujo 900 para un procedimiento a modo de ejemplo de comunicación inalámbrica que puede emplearse dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100 de la FIG. 1. El procedimiento puede ser implementado, en su totalidad o en parte, por los dispositivos descritos en el presente documento, tales como el dispositivo inalámbrico 202 mostrado en la FIG. 2. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 1, el dispositivo inalámbrico 202 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 2, el sistema de comunicación inalámbrica 300 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 3, el intercambio de tramas inalámbrico 400 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 4 y el diagrama de sincronización 500 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 5, una persona medianamente experta en la técnica apreciará que el procedimiento ilustrado puede implementarse mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden particular, en diversos aspectos, los bloques en el presente documento pueden realizarse en un orden diferente, u omitirse, y pueden añadirse bloques adicionales.

[0076] Primero, en el bloque 910, un dispositivo inalámbrico recibe un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmita un paquete, al menos parcialmente, simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples. Por ejemplo, refiriéndose a la FIG. 7, la STA1 puede recibir el CTX 702 de la API, que puede indicar a cada una de las múltiples STA, STA1-STAN, que transmitan simultáneamente UL MU PDU 704 al AP 1.

[0077] En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete incluye una trama de libre para enviar que comprende un identificador del dispositivo inalámbrico. Por ejemplo, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete puede incluir el CTX 702, que puede incluir un identificador (como un AID o un AID parcial) de la STA1. La STA1 puede identificar su identificador y determinar que ha sido programado para transmitir UL MU PDU 704.

[0078] A continuación, en el bloque 920, el dispositivo inalámbrico genera el paquete. El paquete incluye un indicador que tiene un valor mayor que el tiempo asociado con una transmisión del paquete. En varios aspectos, el tiempo asociado con la transmisión del paquete puede ser una duración del paquete. Por ejemplo, el tiempo asociado con la transmisión del paquete puede ser la duración exacta de la PDU 704.

5 **[0079]** A continuación, en el bloque 930, el dispositivo inalámbrico proporciona el paquete para su transmisión. Por ejemplo, la STA1 puede proporcionar UL MU PPDU 704 para su transmisión a la API, por ejemplo, mediante el transmisor 210 (FIG. 2). UL MU PPDU 704 puede incluir la indicación de duración falsificada analizada anteriormente con respecto a las FIGs. 7-8, por ejemplo, en el campo L-SIG 806 de la cabecera PHY 801. Como se muestra en la FIG. 7, la indicación de duración falsificada puede indicar un tiempo de transmisión de paquete de la PPDU 704 mayor que el tiempo asociado con la transmisión de la PPDU 704 (compárese, por ejemplo, con la FIG. 6).

10 **[0080]** En varios aspectos, el dispositivo inalámbrico recibe una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante el tiempo indicado en el indicador. El indicador tiene un valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación. Por ejemplo, la STA1 puede recibir el BA 706 del AP1 durante la duración mostrada en la FIG. 7. La duración puede ser más larga que el tiempo de transmisión real de la PPDU 704 al menos un tiempo de transmisión de la BA 706. En varios aspectos, la duración puede ser más larga que el tiempo de transmisión real de la PPDU 704 al menos el BA 706, más un SIFS, menos un EIFS. En otras palabras, la duración puede ser más larga que el tiempo de transmisión real de la PPDU 704 suficiente para hacer que el AP2 aplase o permanezca inactivo al menos el tiempo suficiente para que la STA1 reciba el BA 706 sin interferencia. En varios aspectos, la duración puede ser más larga que el tiempo de transmisión real de la PPDU 704 al menos el BA 706, más un EIFS.

20 **[0081]** En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete incluye una indicación de un período de tiempo. El valor del indicador puede basarse en la indicación del período de tiempo. Por ejemplo, el CTX 702 puede incluir una indicación de uno o más de: un tiempo de transmisión de la PPDU 704, un tiempo de aplazamiento o inactivo para que el STA1 indique al AP2, o una diferencia entre los dos. En varios aspectos, el AP1 puede indicar un período de tiempo diferente para cada una de las STA, STA1-N. En varios aspectos, el período de tiempo puede ser el período de tiempo para un ACK (que también puede ser diferente para cada una de las STA, STA1-N).

30 **[0082]** En varios aspectos, la STA1 puede determinar el período de tiempo para que sea un valor predefinido o estático, por ejemplo, recuperado de la memoria o codificado. En varios aspectos, la STA1 puede determinar el período de tiempo independiente del AP1 y el CTX 702. En varios aspectos, el AP1 puede indicar el período de tiempo a través de un vector de asignación de red (NAV). En varios aspectos, el AP1 puede indicar el período de tiempo en una comunicación dedicada separada.

35 **[0083]** En varios aspectos, el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete incluye una instrucción de tiempo de transmisión de paquete, y el dispositivo inalámbrico establece el tiempo de transmisión real del paquete igual a la instrucción de tiempo de transmisión de paquete. Por ejemplo, CTX 702 puede incluir una instrucción al STA1 de que UL MU PPDU 704 debe tener una longitud específica. La instrucción puede indicar, por ejemplo, un tiempo de transmisión o una combinación de número de símbolos y velocidad de símbolos. La STA1 puede transmitir UL MU PPDU 704 de tal manera que el tiempo de transmisión sea igual o sustancialmente igual a la instrucción del tiempo de transmisión de paquetes. Por ejemplo, un tiempo de transmisión sustancialmente igual puede incluir tiempos de transmisión dentro de una tolerancia de tiempo de un transmisor o receptor.

45 **[0084]** En varios aspectos, el paquete puede incluir una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal. Por ejemplo, UL MU PPDU 704 puede incluir una trama MIMO. El UL MU PPDU 704 puede incluir una trama OFDMA. En varios aspectos, el UL MU PPDU 704 puede incluir cualquier tecnología multiusuario.

50 **[0085]** En varios aspectos, el paquete incluye una parte de usuario único que comprende el indicador. Por ejemplo, UL MU PPDU 704 puede incluir los campos heredados 802, 804 y 806 analizados anteriormente con respecto a la FIG. 8. En varios aspectos, la parte de usuario único es compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b.

55 **[0086]** En varios aspectos, el paquete incluye una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete. Por ejemplo, el UL MU PPDU 704 puede incluir los campos HE 808 y 810 analizados anteriormente con respecto a la FIG. 8. Donde los campos HE 808 y 810 podrían incluir una indicación de duración separada en algunos aspectos, en al menos un aspecto, no incluyen ninguna indicación de la duración del paquete. En varios aspectos, el AP1 puede determinar implícitamente una duración de la PPDU 704, por ejemplo, basándose en la instrucción de duración prevista en el CTX 702.

60 **[0087]** En diversos aspectos, el paquete puede incluir una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos. La parte puede incluir el indicador. Por ejemplo, UL MU PPDU 704 puede incluir campos heredados 802, 804 y 806 analizados anteriormente con respecto a la FIG. 8. En varios aspectos, cada una de las STA STA1-N puede transmitir una PPDU 704 diferente, teniendo cada PPDU 704 un campo de duración común, por ejemplo, en el L-SIG 806.

65 **[0088]** La FIG. 10 es un diagrama de bloques funcional de un aparato 1000 para comunicación inalámbrica. Los expertos en la técnica apreciarán que un aparato para detectar comunicación inalámbrica puede tener más

componentes que el aparato 1000 simplificado mostrado en la FIG. 10. El aparato 1000 para comunicación inalámbrica mostrado incluye solamente esos componentes útiles para describir algunas características destacables de implementaciones dentro del alcance de las reivindicaciones. El aparato 1000 para comunicación inalámbrica incluye medios 1002 para recibir un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples, medios 1004 para generar el paquete y medios 1006 para proporcionar el paquete para transmisión. En diversos aspectos, el aparato 1000 puede incluir además medios para realizar cualquier otro bloque o función descrita en el presente documento.

[0089] En un aspecto, los medios 1002 para recibir un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmita un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos pueden configurarse para realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto al bloque 910 (FIG. 9). En varios aspectos, los medios 1002 se pueden implementar mediante uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2), el detector de señal 218 (FIG. 2), el DSP 220 (FIG. 2), el receptor 212 (FIG. 2), el transceptor 214 (FIG. 2), y/o la antena 216 (FIG. 2).

[0090] En un aspecto, los medios 1004 para generar el paquete pueden configurarse para realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto al bloque 920 (FIG. 9). En varios aspectos, los medios 1004 pueden ser implementados por uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2) y el DSP 220 (FIG. 2).

[0091] En un aspecto, los medios 1006 para proporcionar el paquete para la transmisión pueden configurarse para realizar una o más de las funciones descritas anteriormente con respecto al bloque 930 (FIG. 9). En varios aspectos, los medios 1006 pueden ser implementados por uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2), el DSP 220 (FIG. 2), el transmisor 210 (FIG. 2), el transceptor 214 (FIG. 2) y/o la antena 216 (FIG. 2).

[0092] En un aspecto, el aparato puede incluir además medios para recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante un tiempo indicado en el indicador, siendo el valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación. En varios aspectos, los medios para recibir la confirmación pueden ser implementados por uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2), el detector de señal 218 (FIG. 2), el DSP 220 (FIG. 2), el receptor 212 (FIG. 2), el transceptor 214 (FIG. 2) y/o la antena 216 (FIG. 2).

[0093] En un aspecto, el aparato puede incluir además medios para proporcionar el paquete para la transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión del paquete. En diversos aspectos, los medios para proporcionar el paquete pueden ser implementados por uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2), el DSP 220 (FIG. 2), el transmisor 210 (FIG. 2), el transceptor 214 (FIG. 2), y/o la antena 216 (FIG. 2).

[0094] Un experto/alguien con experiencia media en la técnica entenderá que la información y las señales pueden representarse usando cualquiera entre varias tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los comandos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que puedan haberse mencionado a lo largo de la descripción anterior pueden representarse mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

[0095] Diversas modificaciones de las implementaciones descritas en esta divulgación pueden resultar fácilmente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento pueden aplicarse a otras implementaciones sin apartarse del espíritu o alcance de la divulgación. Por tanto, la divulgación no está concebida para limitarse a las implementaciones mostradas en el presente documento, sino que ha de concedérsele el alcance más amplio congruente con las reivindicaciones, los principios y características novedosas, divulgados en el presente documento. La palabra "a modo de ejemplo" se usa de forma exclusiva en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". No ha de interpretarse necesariamente que cualquier implementación, descrita en el presente documento como «a modo de ejemplo», es preferida o ventajosa con respecto a otras implementaciones.

[0096] Ciertas características que se describen en esta memoria descriptiva en el contexto de implementaciones independientes pueden implementarse también en combinación en una única implementación. Por el contrario, diversas características que se describen en el contexto de una única implementación pueden implementarse también por separado o en cualquier sub-combinación adecuada. Además, aunque las características puedan describirse anteriormente como que actúan en ciertas combinaciones, e incluso reivindicarse inicialmente como tales, una o más características de una combinación reivindicada pueden eliminarse en algunos casos de la combinación, y la combinación reivindicada puede orientarse a una sub-combinación o variación de una sub-combinación.

[0097] 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. Como ejemplo, "al menos uno entre: a, b o c" pretende abarcar: a, b, c, a-a, b-b, c-c. a-b, a-c, b-c y a-b-c.

[0098] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente pueden ser realizadas por cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tal como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, operaciones cualesquiera, ilustradas en las Figuras, pueden ser realizadas por los medios funcionales correspondientes, capaces de realizar las operaciones.

[0099] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, con un procesador de señales digitales (DSP), con un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), con una señal de formación de puertas programables en el terreno (FPGA) o con otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o de transistor, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos, 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 puede implementarse también 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 ese tipo.

[0100] En uno o más aspectos a modo de ejemplo, las funciones descritas pueden implementarse en hardware, software, firmware o cualquier combinación de estos. Si se implementan en software, las funciones, como una o más instrucciones o código, pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilita 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 debidamente la denominación de medio legible por ordenador. Por ejemplo, si el software se transmite desde un sitio web, un servidor u otro origen remoto usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea de abonado digital (DSL) o tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, se incluyen en la definición de medio. Los discos, tal como se utilizan en el presente documento, incluyen un disco compacto (CD), un disco láser, un disco óptico, un disco versátil digital (DVD), un disco flexible y un disco Blu-ray, donde algunos discos reproducen usualmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio no transitorio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, el medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador transitorio (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior también deberían incluirse dentro del alcance de los medios legibles por ordenador. Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden uno o más pasos o acciones para lograr el procedimiento descrito. Los pasos y/o acciones del procedimiento pueden intercambiarse entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de pasos o acciones, el orden y/o el uso de los pasos y/o acciones específicas pueden modificarse sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0101] 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 usuario 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 mediante medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio de almacenamiento físico tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de tal manera que un terminal de usuario y/o una estación base puedan obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionar los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y técnicas descritos en el presente documento.

[0102] Aunque lo precedente está dirigido a los aspectos de la presente divulgación, pueden contemplarse aspectos diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

[0103] A continuación se describen ejemplos adicionales no reivindicados para facilitar la comprensión de la invención:

1. Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:

un sistema de procesamiento configurado para:

recibir un mensaje que indique a cada uno de los múltiples dispositivos que transmita un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples; y

5 generar el paquete que comprende un indicador que tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete; y una interfaz configurada para proporcionar el paquete para la transmisión.

2. El aparato del Ejemplo 1, en el que el tiempo asociado con la transmisión del paquete comprende una duración del paquete.

10 3. El aparato del Ejemplo 1, en el que el sistema de procesamiento está configurado para recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante el tiempo indicado por el valor del indicador, siendo el valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación.

15 4. El aparato del Ejemplo 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una trama de libre para enviar que comprende un identificador del aparato.

20 5. El aparato del Ejemplo 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo, y en el que el valor del indicador se basa en la indicación del período de tiempo.

6. El aparato del Ejemplo 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo que indica un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación, en el que el valor del indicador se basa en la indicación del período de tiempo.

25 7. El aparato del Ejemplo 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una instrucción de tiempo de transmisión de paquete, en el que la interfaz está configurada para proporcionar el paquete para la transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.

30 8. El aparato del Ejemplo 1, en el que el paquete comprende una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal.

35 9. El aparato del Ejemplo 1, en el que el paquete comprende una parte de un solo usuario que comprende el indicador, en el que la parte de un solo usuario es compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b.

10. El aparato del Ejemplo 1, en el que el paquete comprende una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.

40 11. El aparato del Ejemplo 1, en el que el paquete comprende una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos, comprendiendo la parte el indicador.

12. Un procedimiento de comunicación inalámbrica, que comprende:

45 recibir, en un dispositivo inalámbrico, un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmita un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples;

50 generar el paquete que comprende un indicador que tiene un valor mayor que el tiempo asociado con una transmisión del paquete; y

proporcionar el paquete para su transmisión.

55 13. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el tiempo asociado con la transmisión del paquete comprende una duración del paquete.

14. El procedimiento del Ejemplo 12, que comprende además recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante un tiempo indicado en el indicador, siendo el valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación.

60 15. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una trama de libre para enviar que comprende un identificador del dispositivo inalámbrico.

65 16. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo, comprendiendo además el procedimiento proporcionar el indicador que tiene el valor basado en la indicación del período de tiempo.

- 5 17. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo que indica un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación, con el procedimiento que comprende además proporcionar el indicador que tiene el valor basado en la indicación del período de tiempo.
- 10 18. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una instrucción de tiempo de transmisión del paquete, comprendiendo además el procedimiento proporcionar el paquete para la transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión del paquete.
- 15 19. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el paquete comprende una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal.
- 20 20. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el paquete comprende una parte de un solo usuario que comprende el indicador, en el que la parte de un solo usuario es compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b.
- 25 21. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el paquete comprende una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.
- 30 22. El procedimiento del Ejemplo 12, en el que el paquete comprende una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos, comprendiendo la parte el indicador.
- 35 23. Un nodo inalámbrico de comunicaciones inalámbricas, que comprende:
una antena;
un sistema de procesamiento configurado para:
recibir un mensaje que indique a cada uno de los múltiples dispositivos que transmita un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros dispositivos múltiples; y
generar el paquete que comprende un indicador que tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete; y
una interfaz configurada para proporcionar el paquete para la transmisión a través de la antena.
- 40 24. Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:
medios para recibir, en un dispositivo inalámbrico, un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos;
medios para generar el paquete que comprende un indicador que tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete; y
medios para proporcionar el paquete para su transmisión.
- 50 25. El aparato del Ejemplo 24, en el que el tiempo asociado con la transmisión del paquete comprende una duración del paquete.
- 55 26. El aparato del Ejemplo 24, que comprende además medios para recibir una confirmación con respecto a la recepción del paquete durante un tiempo indicado en el indicador, siendo el valor mayor que el tiempo asociado con la transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de la confirmación.
- 60 27. El aparato del Ejemplo 24, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una trama de libre para enviar que comprende un identificador del dispositivo inalámbrico.
- 65 28. El aparato del Ejemplo 24, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo, comprendiendo el aparato además medios para proporcionar el indicador que tiene el valor basado en la indicación del período de tiempo.
29. El aparato del Ejemplo 24, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo que indica un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación, en el que el valor del indicador se basa en la indicación del período de tiempo.

- 5 30. El aparato del Ejemplo 24, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una instrucción de tiempo de transmisión de paquete, comprendiendo el aparato además medios para proporcionar el paquete para transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.
31. El aparato del Ejemplo 24, en el que el paquete comprende una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal.
- 10 32. El aparato del Ejemplo 24, en el que el paquete comprende una parte de un solo usuario que comprende el indicador, en el que la parte de un solo usuario es compatible con un formato de preámbulo 802.11a o 802.11b.
- 15 33. El aparato del Ejemplo 24, en el que el paquete comprende una parte multiusuario sin una indicación del tiempo de transmisión del paquete.
34. El aparato del Ejemplo 24, en el que el paquete comprende una parte idéntica a un paquete transmitido por uno de los múltiples dispositivos, comprendiendo la parte el indicador.
- 20 35. Un medio legible por ordenador codificado en el mismo con instrucciones que cuando se ejecutan hacen que un aparato realice un procedimiento de comunicación inalámbrica, comprendiendo dicho procedimiento:
- 25 recibir un mensaje que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos;
- generar el paquete que comprende un indicador que tiene un valor mayor que el tiempo asociado con una transmisión del paquete; y
- 30 proporcionar el paquete para su transmisión.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (900) de comunicación inalámbrica en un dispositivo inalámbrico, que comprende:
 - 5 recibir (910) un mensaje desde un punto de acceso que le indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmita un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos;
 - 10 generar (920) el paquete que comprende un indicador de tiempo de transmisión de paquete que tiene un valor mayor que un tiempo asociado con una transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de una confirmación de bloque desde el punto de acceso y un espacio entre tramas extendido;
 - 15 proporcionar (930) el paquete para su transmisión al punto de acceso; y
 - recibir desde el punto de acceso la confirmación de bloque con respecto a la recepción del paquete durante un tiempo indicado en el indicador de tiempo de transmisión de paquete.
2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el tiempo asociado con la transmisión del paquete comprende una duración del paquete.
3. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una trama de libre para enviar que comprende un identificador del dispositivo inalámbrico.
4. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo, comprendiendo además el procedimiento proporcionar el indicador que tiene el valor basado en la indicación del período de tiempo.
5. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo que indica un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación, con el procedimiento que comprende además proporcionar el indicador que tiene el valor basado en la indicación del período de tiempo.
6. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una instrucción de tiempo de transmisión de paquete, comprendiendo además el procedimiento proporcionar el paquete para transmisión durante una duración de tiempo indicada por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.
7. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que el paquete comprende una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple por división de frecuencia ortogonal.
8. Un aparato (1000) para comunicación inalámbrica, que comprende:
 - 45 medios (1002) para recibir un mensaje desde un punto de acceso que indica a cada uno de los múltiples dispositivos que transmitan un paquete al menos parcialmente simultáneamente con cada transmisión de los otros múltiples dispositivos;
 - 50 medios (1004) para generar el paquete que comprende un indicador de tiempo de transmisión de paquetes que tiene un valor mayor que el tiempo asociado con una transmisión del paquete al menos un tiempo de transmisión de una confirmación de bloque desde el punto de acceso y un espacio entre tramas extendido;
 - medios (1006) para proporcionar el paquete para su transmisión al punto de acceso; y
 - 55 medios para recibir desde el punto de acceso la confirmación de bloque con respecto a la recepción del paquete durante el tiempo indicado en el indicador de tiempo de transmisión del paquete.
9. El aparato de la reivindicación 8, en el que el tiempo asociado con la transmisión del paquete comprende una duración del paquete.
10. El aparato de la reivindicación 8, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una trama de libre para enviar que comprende un identificador del dispositivo inalámbrico.
- 65 11. El aparato de la reivindicación 8, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo, comprendiendo el

aparato además medios para proporcionar el indicador que tiene el valor basado en la indicación del período de tiempo.

- 5
12. El aparato de la reivindicación 8, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una indicación de un período de tiempo que indica un tiempo asociado con la transmisión de una confirmación, en el que el valor del indicador se basa en la indicación del período de tiempo.
- 10
13. El aparato de la reivindicación 8, en el que el mensaje que da instrucciones a cada uno de los múltiples dispositivos para transmitir el paquete comprende una instrucción de tiempo de transmisión de paquete, comprendiendo el aparato además medios para proporcionar el paquete para transmisión durante un tiempo indicado por la instrucción de tiempo de transmisión de paquete.
- 15
14. El aparato de la reivindicación 8, en el que el paquete comprende una trama de múltiples entradas y múltiples salidas o una trama de acceso múltiple de división de frecuencia ortogonal.
15. Un programa informático que comprende instrucciones para llevar a cabo un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 cuando se ejecuten en uno o más procesadores.

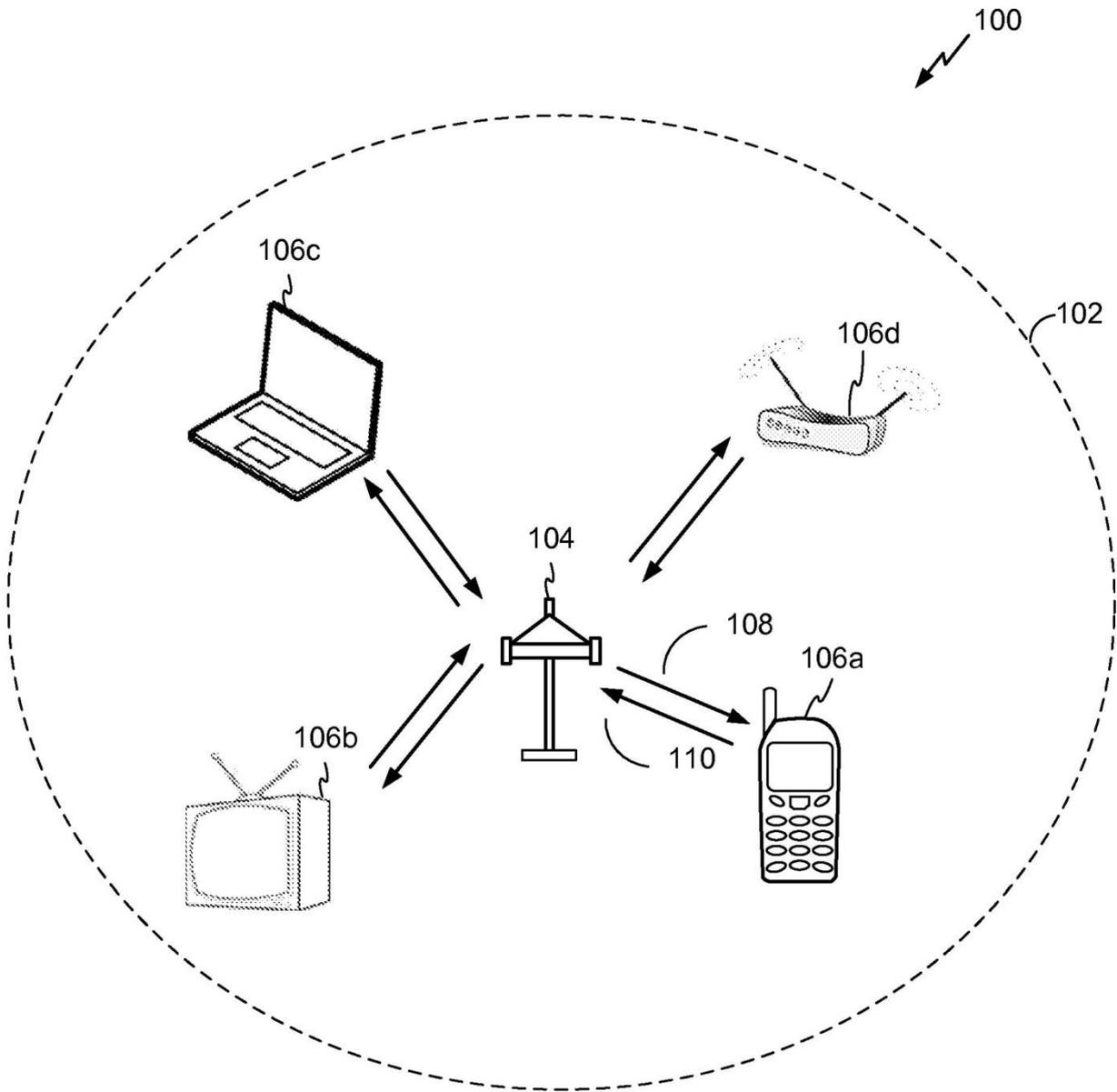


FIG. 1

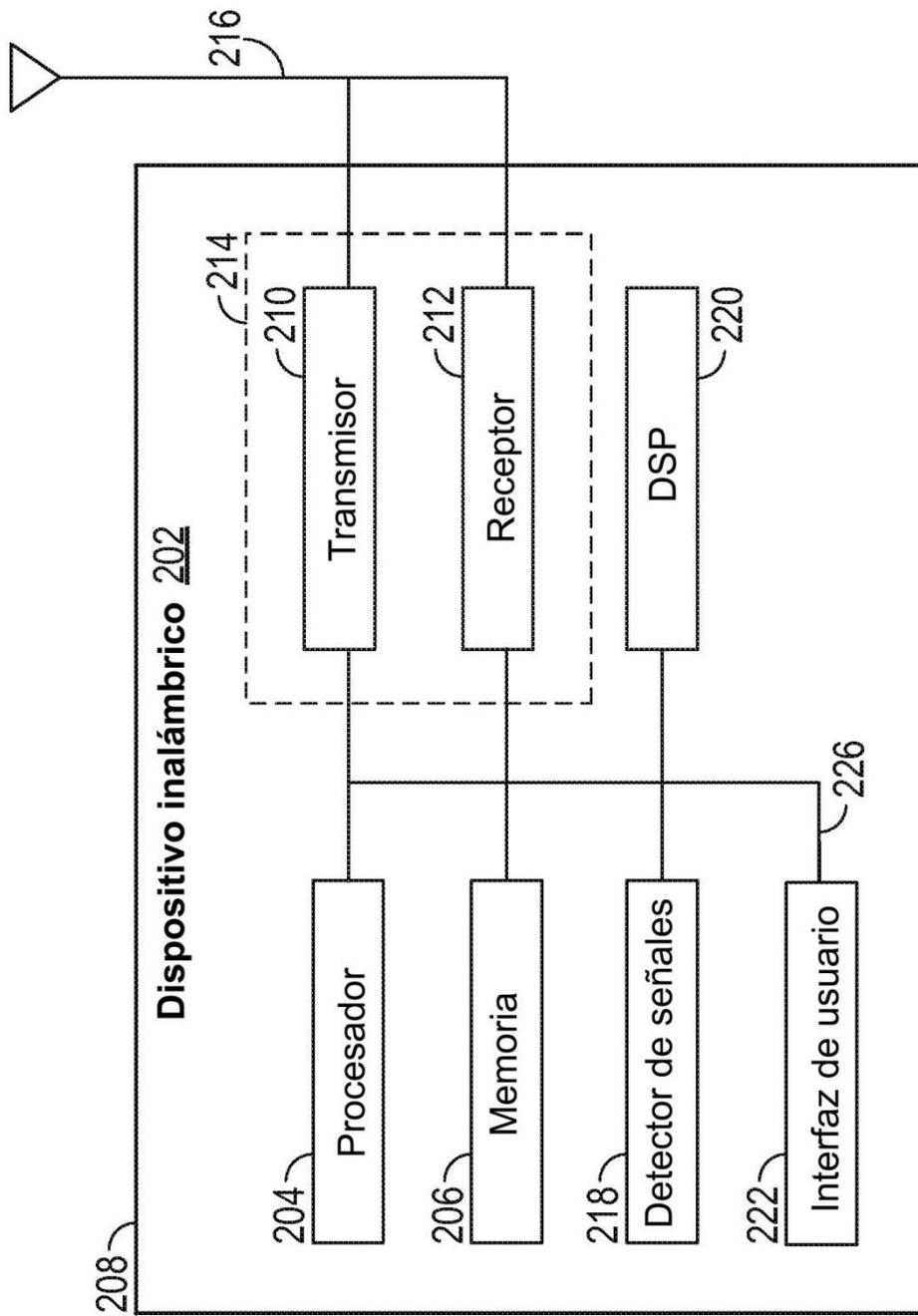


FIG. 2

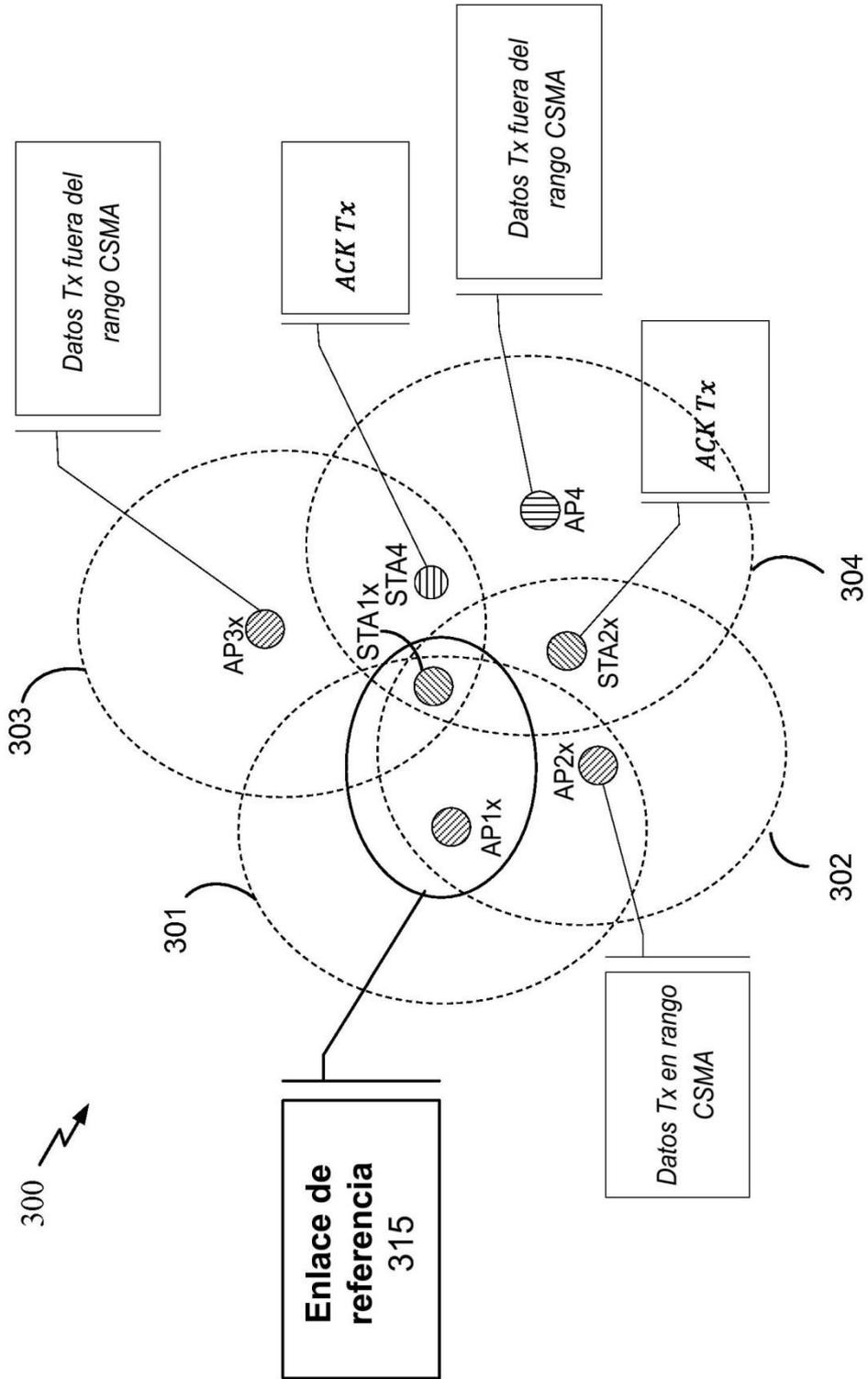


FIG. 3

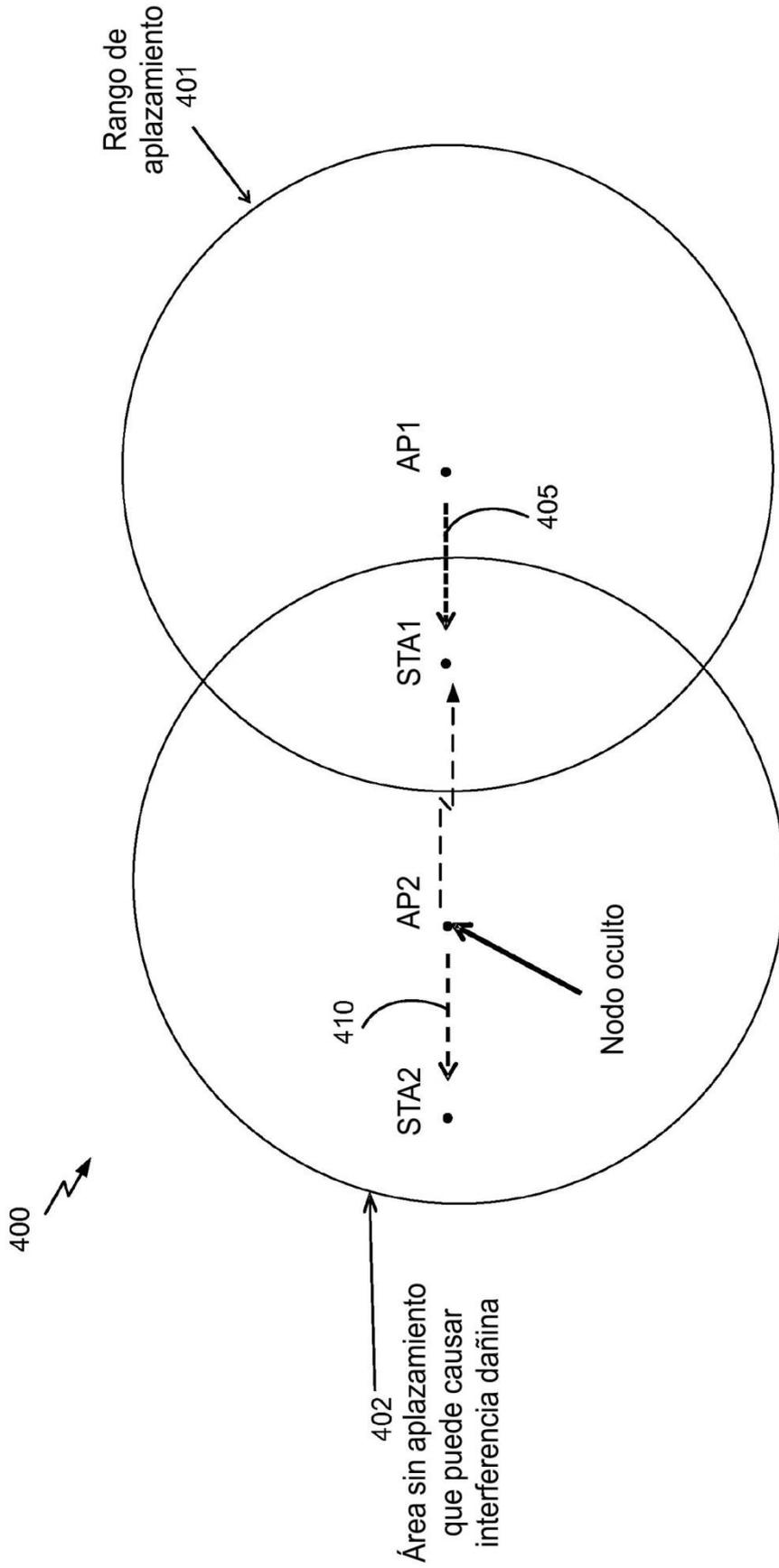


FIG. 4

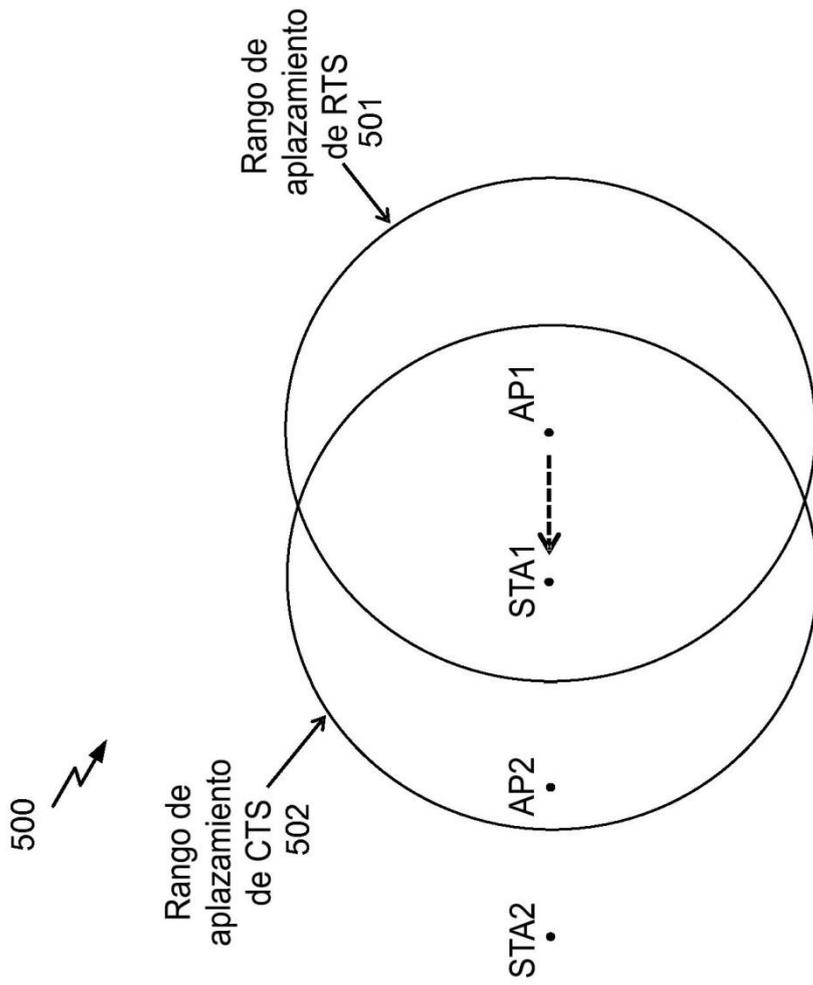


FIG. 5

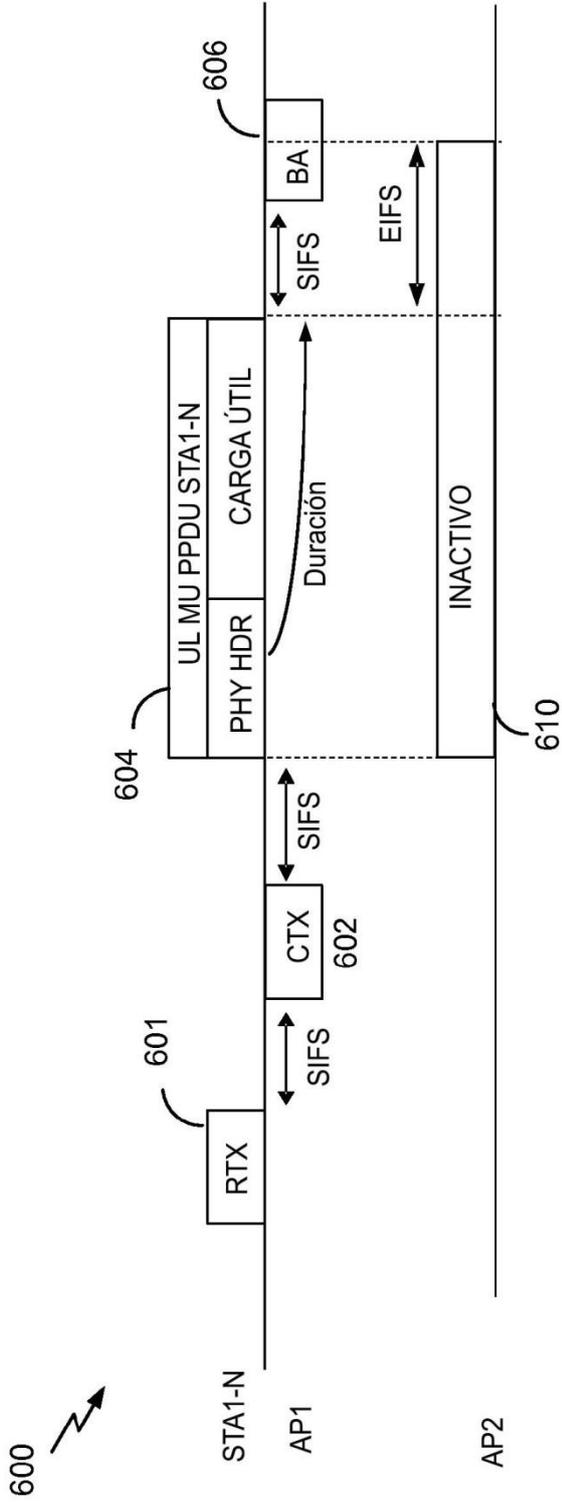


FIG. 6

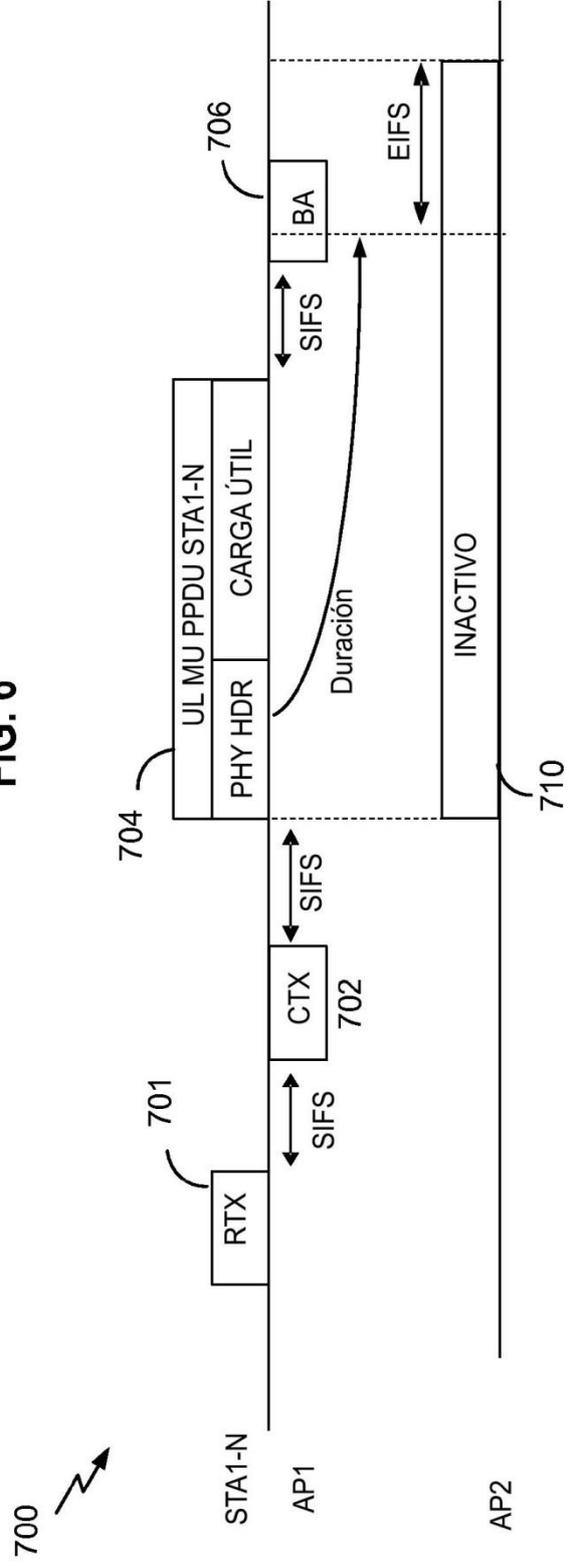


FIG. 7

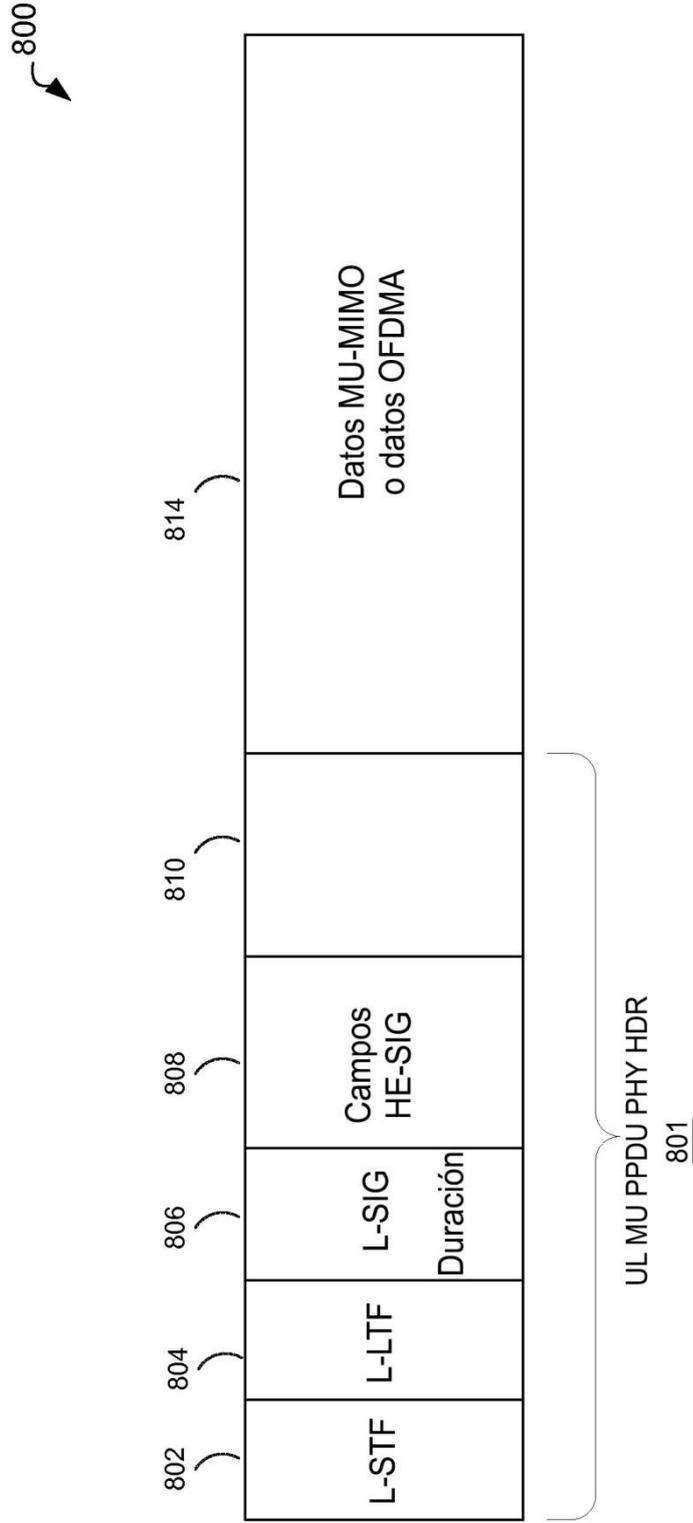


FIG. 8

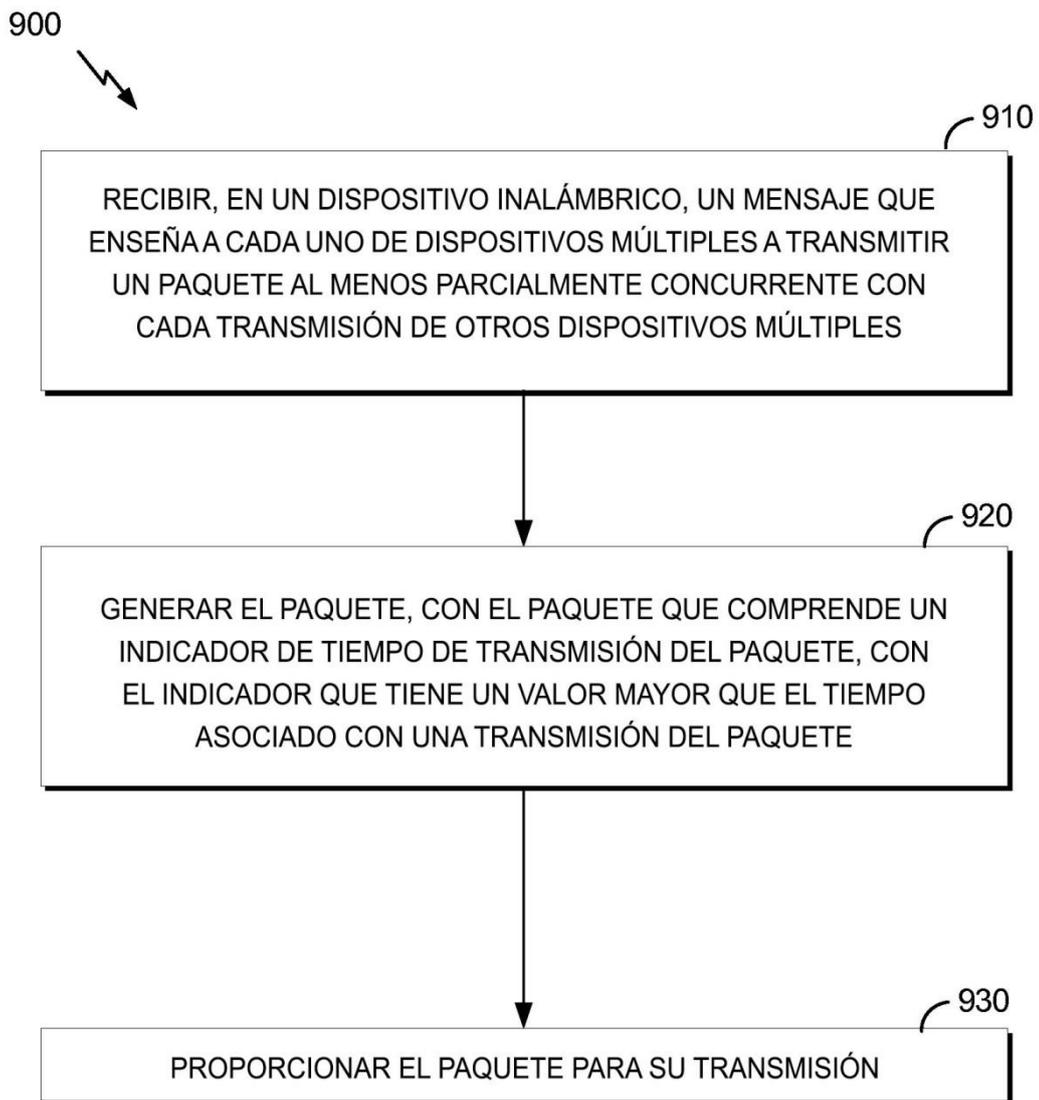


FIG. 9

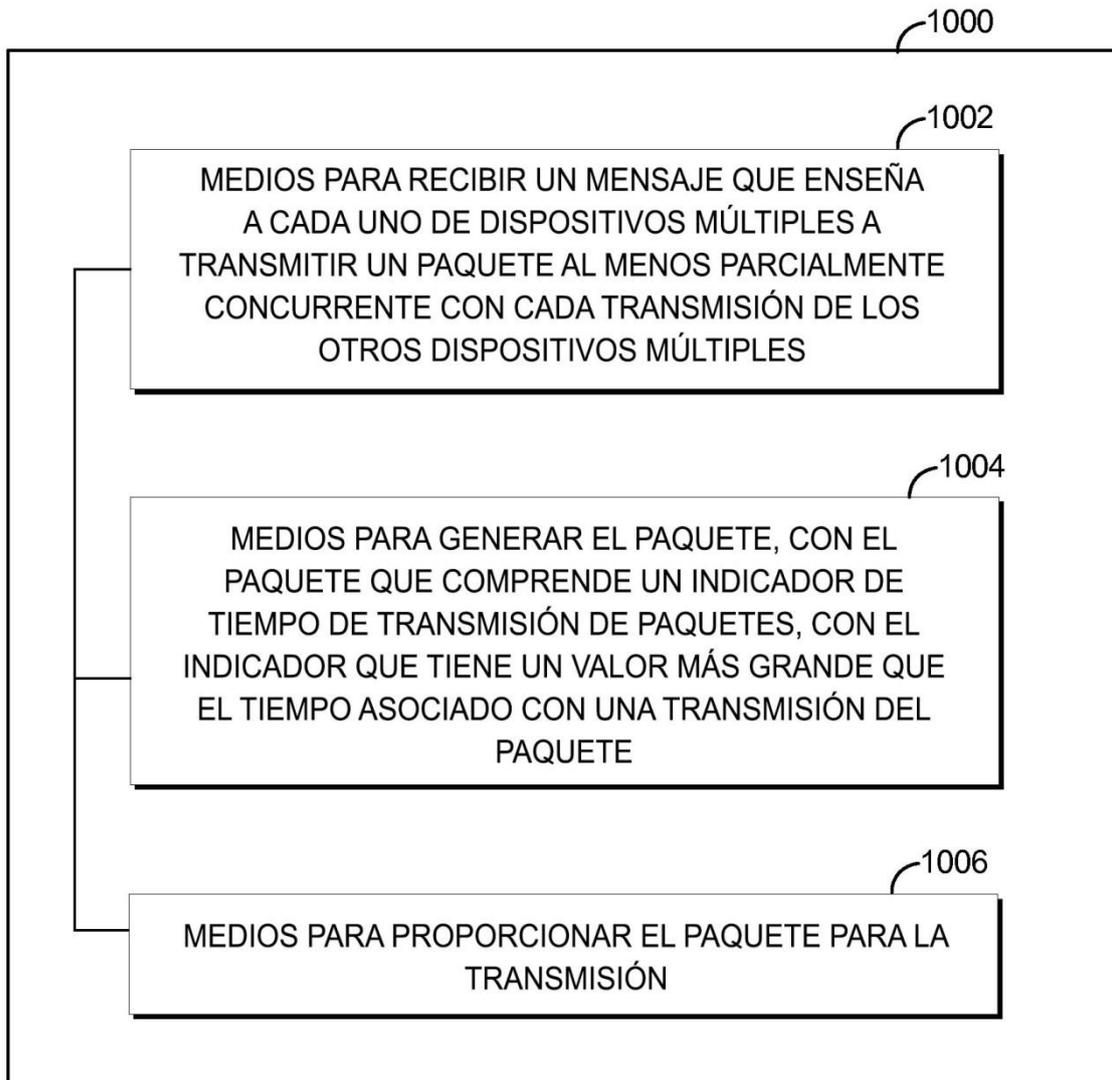


FIG. 10