

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 666**

51 Int. Cl.:

H04L 1/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.08.2015 PCT/US2015/046542**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016 WO16032959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2015 E 15757410 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3186911**

54 Título: **Señalización de diferentes conjuntos de mcs para diferentes anchos de banda**

30 Prioridad:

27.08.2014 US 201462042721 P
21.08.2015 US 201514832994

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ASTERJADHI, ALFRED

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 774 666 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Señalización de diferentes conjuntos de mcs para diferentes anchos de banda

5 REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] La presente solicitud reivindica prioridad a la solicitud de patente de los EE. UU. con n.º 14/832.994, presentada el 21 de agosto de 2015, que reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de los EE. UU. con n.º de serie 62/042.721, presentada el 27 de agosto de 2014.

10

ANTECEDENTES**Campo de la divulgación**

15 [0002] Ciertos aspectos de la presente divulgación en general se refieren a comunicaciones inalámbricas y, más particularmente, al uso de campos de una trama para indicar diferentes conjuntos de esquemas de modulación y codificación (MCS) para comunicaciones en un primer ancho de banda y en un segundo ancho de banda.

Descripción de la técnica relacionada

20

[0003] Las redes de comunicación inalámbrica están ampliamente implantadas para proporcionar diversos servicios de comunicación, tales como voz, vídeo, datos en paquetes, mensajería, radiodifusión etc. Estas redes inalámbricas pueden ser redes de acceso múltiple, que pueden prestar soporte a múltiples usuarios compartiendo los recursos de red disponibles. Los ejemplos de dichas redes de acceso múltiple incluyen redes de acceso múltiple por división de código (CDMA), redes de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), redes de acceso múltiple por división de frecuencia (FDMA), redes de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA) y redes de FDMA de portadora única (SC-FDMA).

25

[0004] Con el fin de abordar el deseo de una mayor cobertura y un mayor alcance de comunicación, se están desarrollando diversas técnicas. Una de estas técnicas es el intervalo de frecuencias por debajo de 1 GHz (S1G) (por ejemplo, el que funciona en el intervalo entre 902 y 928 MHz en los Estados Unidos), que está siendo desarrollado por el grupo de trabajo 802.11ah del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE). Este desarrollo está impulsado por el deseo de utilizar un intervalo de frecuencias que tenga mayor alcance inalámbrico que otros grupos del IEEE 802.11 y que tenga pérdidas por obstrucción más bajas.

30

35

[0005] Ciertos servicios de comunicaciones son conocidos a partir del Borrador del IEEE "d1.0 PHY capabilities Comment Resolutions; 11 13 1379 00 00ah d10 phy capabilities comment resolutions" de HONGYUAN ZHANG, a partir del borrador del IEEE, "LB200 MAC Comment Resolution Subclause 8.4.2.170w; 11 14 0359 01 00ah lb200 mac comment resolution subclause 8 4 2 170w" de LIWEN CHU y a partir del borrador del IEEE "Multirate Support; 11 14 0139 01 00ah multirate support" de AMIN JAFARIAN. Además, el documento US 2012/155 447 se refiere a técnicas para diseñar campos de conjunto del esquema de codificación de modulación (MSC) en una trama de transmisión de sistemas inalámbricos de muy alto rendimiento (VHT).

40

[0006] Otra técnica para lograr una mayor cobertura y un mayor alcance de comunicación implica dispositivos de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, estaciones y puntos de acceso) que pueden comunicarse con anchos de banda amplios (por ejemplo, más de un ancho de banda de un MHz) usando un modo de comunicación de ancho de banda de un MHz para lograr comunicaciones de mayor alcance por ejemplo, extensión del alcance). Para facilitar las comunicaciones, los dispositivos de comunicaciones inalámbricas pueden anunciar sus capacidades a través de diversas transmisiones. Los dispositivos de comunicaciones inalámbricas que funcionan con versiones anteriores (por ejemplo, IEEE Std 802.11ac) de los estándares de comunicaciones inalámbricas pueden anunciar su capacidad para prestar soporte a un conjunto de MCS que se aplica a todos los anchos de banda al establecer valores en campos de tramas publicitarias que transmiten los dispositivos.

50

SUMARIO

55

[0007] La invención se define en las reivindicaciones independientes. A continuación, las partes de la descripción y los dibujos que se refieren a modos de realización que no están cubiertos por las reivindicaciones no se presentan como modos de realización de la invención, sino como antecedentes de la técnica o ejemplos útiles para comprender la invención. Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un aparato para comunicaciones inalámbricas. El aparato en general incluye un sistema de procesamiento configurado para generar una trama que tiene un primer campo que indica un conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que el aparato puede admitir para un primer ancho de banda y un segundo campo que indica un conjunto de MCS que el aparato puede admitir para un segundo ancho de banda, en el que diferentes valores del segundo campo indican diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede admitir para el segundo ancho de banda, y una interfaz configurada para emitir la trama para su transmisión.

60

65

[0016] Ciertos aspectos de la presente divulgación proporcionan un punto de acceso (AP). El AP en general incluye al menos una antena; un receptor configurado para recibir, a través de la al menos una antena, una trama que tiene un primer campo y un segundo campo desde un nodo inalámbrico, un transmisor y un sistema de procesamiento configurado para determinar, a partir de un valor del primer campo, un conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que el nodo inalámbrico admite para un primer ancho de banda y determinar, a partir de un valor del segundo campo, un conjunto de MCS que el nodo inalámbrico admite para un segundo ancho de banda, y configurar el transmisor y el receptor para comunicarse con el nodo inalámbrico usando al menos uno de entre: el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, o el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS.

[0017] Ciertos aspectos también proporcionan diversos procedimientos, aparatos y productos de programas informáticos que pueden realizar operaciones correspondientes a los descritos anteriormente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0018] Para que las características de la presente divulgación mencionadas anteriormente puedan entenderse en detalle, se puede ofrecer una descripción más particular, resumida brevemente anteriormente, por referencia a sus aspectos, algunos de los cuales se ilustran en los dibujos adjuntos. Sin embargo, cabe señalar que los dibujos adjuntos ilustran solamente ciertos aspectos típicos de esta divulgación y, por lo tanto, no han de considerarse limitantes de su alcance, ya que la descripción puede admitir otros aspectos igualmente eficaces.

La FIG. 1 ilustra un diagrama de una red de comunicaciones inalámbricas de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques de un punto de acceso (AP) y de terminales de usuario (UT) de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 3 ilustra un diagrama de bloques de un nodo inalámbrico de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4 expone operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 4A ilustra medios de ejemplo que pueden realizar las operaciones expuestas en la FIG. 4.

La FIG. 5 expone operaciones de ejemplo para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 5A ilustra medios de ejemplo que pueden realizar las operaciones expuestas en la FIG. 5.

La FIG. 6 ilustra un flujo de llamadas a modo de ejemplo de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 7 ilustra un formato de elemento de información a modo de ejemplo, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 8 ilustra definiciones de subcampo a modo de ejemplo de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 9 ilustra un mapa de subcampos a modo de ejemplo de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación.

La FIG. 10 ilustra un flujo de llamadas a modo de ejemplo de acuerdo con aspectos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0019] La demanda de mejores velocidades de transmisión de datos de redes inalámbricas ha conllevado el desarrollo de dispositivos que pueden comunicarse usando amplios anchos de banda (por ejemplo, más de un MHz). Los dispositivos de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, estaciones y puntos de acceso) que pueden comunicarse con amplios anchos de banda típicamente usan un modo de comunicación de ancho de banda de un MHz para comunicarse en alcances más largos en una técnica a veces denominada extensión del alcance. Es decir, un dispositivo puede usar un amplio ancho de banda cuando se comunica con dispositivos cercanos a fin de tener una velocidad de transmisión de datos mejorada, mientras se comunica con otro dispositivo a larga distancia usando un modo de comunicación de ancho de banda de un MHz para mejorar la fiabilidad de la comunicación en la larga distancia. Cuando se comunican con el modo de comunicación de ancho de banda de un MHz, los dispositivos usan solo esquemas de baja modulación y codificación (incluyendo, por ejemplo, MCS10), porque los

esquemas de baja modulación y codificación (MCS) también mejoran la fiabilidad de la comunicación. Si un dispositivo encuentra que la calidad del canal de un canal de ancho de banda de un MHz admite MCS más altos, entonces el dispositivo también típicamente encuentra que la calidad del canal admite el uso de un canal de ancho de banda más amplio (por ejemplo, dos MHz y más alto) usando un MCS que proporciona una tasa de rendimiento de los datos equivalente a un canal de ancho de banda de un MHz que usa MCS más altos.

[0020] Las versiones anteriores (por ejemplo, IEEE Std 802.11ac) de los estándares de comunicaciones inalámbricas permiten que un dispositivo use un único conjunto de MCS para todos los anchos de banda que admite el dispositivo. Es decir, un dispositivo usa el mismo conjunto de MCS para un canal de ancho de banda de un MHz que el dispositivo usa para un canal de ancho de banda más amplio (por ejemplo, dos MHz). Los aspectos de la presente divulgación proporcionan mejoras que permiten que un dispositivo habilite un conjunto de MCS para comunicaciones en un canal de un primer ancho de banda (por ejemplo, un ancho de banda de un MHz) al mismo tiempo que habilita un conjunto de MCS diferente (por ejemplo, MCS más altos) para canales de ancho de banda más amplio. Los aspectos de la presente divulgación también proporcionan mejoras a la señalización que permiten que un nodo inalámbrico (por ejemplo, una estación (STA) o punto de acceso (AP)) indique un conjunto de MCS de transmisión (TX) y recepción (RX) para comunicaciones de ancho de banda mayor o igual que dos MHz y otro conjunto de MCS (por ejemplo, un conjunto de MCS diferente) para comunicaciones de ancho de banda de menos de un MHz.

[0021] Diversos aspectos de la divulgación se describen con más detalle de aquí en adelante, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, la presente divulgación se puede realizar de muchas formas diferentes y no se debería interpretar que está limitada a ninguna estructura o función específicas presentadas a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan de modo 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 del presente documento, un experto en la técnica debería apreciar que el alcance de la divulgación pretende abarcar cualquier aspecto de la divulgación divulgada en el presente documento, ya sea implementada de forma independiente de, o combinada con, cualquier otro aspecto de la divulgación. Por ejemplo, un aparato se puede implementar o un procedimiento se puede llevar a la práctica usando un número cualquiera de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la divulgación está concebido para abarcar un aparato o procedimiento de este tipo que se lleve a la práctica usando otra estructura, funcionalidad, o estructura y funcionalidad, además de, o aparte de, los diversos aspectos de la divulgación expuestos en el presente documento. Se debería entender que cualquier aspecto de la divulgación divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

[0022] El término "a modo de ejemplo" se usa en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". Cualquier aspecto descrito en el presente documento como "a modo de ejemplo" no necesariamente ha de interpretarse como preferente o ventajoso con respecto a otros aspectos.

[0023] Aunque en el presente documento se describen unos aspectos en particular, muchas variantes y permutaciones de estos aspectos se hallan dentro del alcance de la divulgación. Aunque se mencionan algunos beneficios y ventajas de los aspectos preferentes, el alcance de la divulgación no está concebido para estar limitado a beneficios, usos u objetivos en particular. En cambio, los aspectos de la divulgación están concebidos para 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 FIG. y en la siguiente descripción de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos son meramente ilustrativos de la divulgación, en lugar de limitantes, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas y equivalentes de las mismas.

Un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica

[0024] Las técnicas descritas en el presente documento se pueden usar 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 de Espacio (SDMA), de Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), de Acceso Múltiple por División Ortogonal de Frecuencia (OFDMA), de Acceso Múltiple por División de Frecuencia de Portadora Única (SC-FDMA), etc. Un sistema de SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenezcan a múltiples terminales de usuario. Un sistema de TDMA puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia dividiendo la señal de transmisión en ranuras de tiempo diferentes, estando asignada cada ranura de tiempo a un terminal de usuario diferente. Un sistema de OFDMA utiliza el multiplexado por división ortogonal de frecuencia (OFDM), que es una técnica de modulación que divide el ancho de banda del sistema global en múltiples subportadoras ortogonales. Estas subportadoras también se pueden denominar tonos, recipientes, etc. Con el OFDM, cada subportadora se puede modular con datos de forma independiente. Un sistema de SC-FDMA puede utilizar el FDMA entrelazado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que están distribuidas por todo el ancho de banda del sistema, el FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras contiguas o el FDMA potenciado (EFDMA) para transmitir

en múltiples bloques de subportadoras contiguas. 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.

5 **[0025]** Las enseñanzas en el presente documento se pueden incorporar en (por ejemplo, implementarse dentro de, o realizarse mediante) diversos aparatos por cable 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.

10 **[0026]** Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un nodo B, un controlador de red de radio ("RNC"), un nodo B evolucionado (eNB), un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función de transceptor ("TF"), un encaminador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos ("BSS"), un conjunto de servicios ampliado ("ESS"), una estación base de radio ("RBS"), o con alguna otra terminología.

15 **[0027]** Un terminal de acceso ("AT") puede comprender, implementarse como, o conocerse como, una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil (MS), una estación remota, un terminal remoto, un terminal de usuario (UT), un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario (UE), una estación de usuario o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono celular, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente personal digital ("PDA"), un dispositivo manual que tenga capacidad de conexión inalámbrica, una estación ("STA") o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos que se enseñan en el presente documento se pueden incorporar a un teléfono (por ejemplo, un teléfono celular o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), una tableta electrónica, un dispositivo de comunicación portátil, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o vídeo, o una radio por satélite), un dispositivo del sistema de posicionamiento global (GPS) o cualquier otro dispositivo adecuado que esté configurado para comunicarse por medio de un medio inalámbrico o por cable. En algunos aspectos, el nodo es un nodo inalámbrico. Dicho nodo inalámbrico puede proporcionar, por ejemplo, conectividad para, o a, una red (por ejemplo, una red de área amplia tal como Internet o una red celular) mediante un enlace de comunicación por cable o inalámbrica.

20
25
30

[0028] La FIG. 1 ilustra un sistema de acceso múltiple, de múltiples entradas y múltiples salidas (MIMO) 100 con puntos de acceso y terminales de usuario en los que se pueden llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, uno o más terminales de usuario 120 pueden señalar capacidades (por ejemplo, para el punto de acceso 110) usando las técnicas proporcionadas en el presente documento.

35

[0029] Por motivos de simplicidad, solamente se muestra un punto de acceso 110 en la FIG. 1. Un punto de acceso es, en general, una estación fija que se comunica con los terminales de usuario, y que puede denominarse también estación base, o con alguna otra terminología. Un terminal de usuario puede ser fijo o móvil y puede denominarse también estación móvil, dispositivo inalámbrico o con alguna otra terminología. El punto de acceso 110 puede comunicarse con uno o más terminales de usuario 120 en cualquier momento dado en el enlace descendente y en el enlace ascendente. El enlace descendente (es decir, el enlace directo) es el enlace de comunicación desde el punto de acceso a los terminales de usuario, y el enlace ascendente (es decir, el enlace inverso) es el enlace de comunicación desde los terminales de usuario al punto de acceso. Un terminal de usuario también se puede comunicar de igual a igual con otro terminal de usuario. Un controlador de sistema 130 se acopla a, y proporciona coordinación y control para, los puntos de acceso.

40
45

[0030] Aunque porciones de la siguiente divulgación describirán terminales de usuario 120 que pueden comunicarse mediante el Acceso Múltiple por División de Espacio (SDMA), en ciertos aspectos los terminales de usuario 120 pueden incluir también algunos terminales de usuario que no admiten SDMA. Por tanto, para dichos aspectos, un AP 110 puede estar configurado para comunicarse con terminales de usuario, tanto de SDMA como no de SDMA. Este enfoque puede permitir de forma conveniente que versiones anteriores de terminales de usuario (estaciones "heredadas") permanezcan desplegadas en una empresa, ampliando su vida útil, permitiendo a la vez que se introduzcan nuevos terminales de usuario de SDMA según se considere adecuado.

50
55

[0031] El punto de acceso 110 y los terminales de usuario 120 emplean múltiples antenas transmisoras y múltiples antenas receptoras para la transmisión de datos en el enlace descendente y en el enlace ascendente. Para transmisiones de MIMO de enlace descendente, las N_{ap} antenas del punto de acceso 110 representan la porción de entrada múltiple (MI) de MIMO, mientras que un conjunto de K terminales de usuario representan la porción de salida múltiple (MO) de MIMO. A la inversa, para las transmisiones de MIMO de enlace ascendente, el conjunto de K terminales de usuario representan la porción de MI, mientras que las N_{ap} antenas del punto de acceso 110 representan la porción de MO. Para el SDMA puro, se desea tener $N_{ap} \geq K \geq 1$ si los flujos de símbolos de datos para los K terminales de usuario no están multiplexados en código, frecuencia o tiempo por algún medio. K puede ser mayor que N_{ap} si los flujos de símbolos de datos pueden multiplexarse usando una técnica de TDMA, canales de código diferentes con CDMA, conjuntos disjuntos de subbandas con OFDM, etc. Cada terminal de usuario seleccionado transmite datos específicos de usuario al punto de acceso y/o recibe datos específicos de usuario

60
65

desde el mismo. En general, cada terminal de usuario seleccionado puede equiparse con una o múltiples antenas (es decir, $N_{ut} \geq 1$). Los K terminales de usuario seleccionados pueden tener el mismo número, o un número diferente, de antenas.

5 **[0032]** El sistema 100 puede ser un sistema de duplexado por división de tiempo (TDD) o un sistema de duplexado por división de frecuencia (FDD). En un sistema de TDD, el enlace descendente y el enlace ascendente comparten la misma banda de frecuencias. En un sistema de FDD, el enlace descendente y el enlace ascendente usan bandas de frecuencias diferentes. El sistema de MIMO 100 también puede usar una única portadora o múltiples portadoras para su transmisión. Cada terminal de usuario puede estar equipado con una única antena (por ejemplo, con el fin de mantener bajos los costes) o múltiples antenas (por ejemplo, cuando pueda soportarse el coste adicional). El sistema 100 también puede ser un sistema de TDMA si los terminales de usuario 120 comparten el mismo canal de frecuencia dividiendo la transmisión/recepción en ranuras de tiempo diferentes, asignándose cada ranura de tiempo a un terminal de usuario 120 diferente.

15 **[0033]** La FIG. 2 ilustra un diagrama de bloques del punto de acceso 110 y dos terminales de usuario 120m y 120x en el sistema de MIMO 100 que pueden ser ejemplos del punto de acceso 110 y los terminales de usuario 120 descritos anteriormente con referencia a la FIG. 1 y que pueden realizar las técnicas descritas en el presente documento. Los diversos procesadores que se muestran en la FIG. 2 pueden configurarse para realizar (o dar instrucciones a un dispositivo para realizar) diversos procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, las operaciones 400 y 500 descritas en asociación con las FIG. 4 y 5.

25 **[0034]** El punto de acceso 110 está equipado con N_t antenas 224a a 224t. El terminal de usuario 120m está equipado con $N_{ut,m}$ antenas 252ma a 252mu, y el terminal de usuario 120x está equipado con $N_{ut,x}$ antenas 252xa a 252xu. El punto de acceso 110 es una entidad transmisora para el enlace descendente y una entidad receptora para el enlace ascendente. Cada terminal de usuario 120 es una entidad transmisora para el enlace ascendente y una entidad receptora para el enlace descendente. Como se usa en el presente documento, una "entidad transmisora" es un aparato o dispositivo que se hace funcionar de forma independiente que puede transmitir datos por medio de un canal inalámbrico, y una "entidad receptora" es un aparato o dispositivo que se hace funcionar de forma independiente que puede recibir datos por medio de un canal inalámbrico. En la siguiente descripción, el subíndice "dn" denota el enlace descendente, el subíndice "up" denota el enlace ascendente. Para las transmisiones de SDMA, N_{up} usuario terminales transmiten simultáneamente en el enlace ascendente, mientras que los terminales de usuario N_{dn} se transmiten simultáneamente en el enlace descendente por el punto de acceso 110. N_{up} puede o no ser igual a N_{dn} , y N_{up} y N_{dn} pueden ser valores estáticos o pueden cambiar para cada intervalo de planificación. Se puede usar la orientación de haces o alguna otra técnica de procesamiento espacial en el punto de acceso y en el terminal de usuario.

40 **[0035]** En el enlace ascendente, en cada terminal de usuario 120 seleccionado para la transmisión de enlace ascendente, un procesador de datos de transmisión (TX) 288 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 286 y datos de control desde un controlador 280. El controlador 280 puede acoplarse a una memoria 282. El procesador de datos de TX 288 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y modula) los datos de tráfico para el terminal de usuario basándose en los esquemas de codificación y modulación asociados con la velocidad seleccionada para el terminal de usuario y proporciona un flujo de símbolos de datos. Un procesador espacial de TX 290 realiza un procesamiento espacial en el flujo de símbolos de datos y proporciona $N_{ut,m}$ flujos de símbolos de transmisión para las $N_{ut,m}$ antenas. Cada unidad transmisora (TMTR) 254 recibe y procesa (por ejemplo, convierte a analógico, amplifica, filtra y aumenta en frecuencia) un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace ascendente. $N_{ut,m}$ unidades transmisoras 254 proporcionan $N_{ut,m}$ señales de enlace ascendente para su transmisión desde $N_{ut,m}$ antenas 252 al punto de acceso.

50 **[0036]** Pueden planificarse N_{up} terminales de usuario para una transmisión simultánea en el enlace ascendente. Cada uno de estos terminales de usuario realiza un procesamiento espacial en su flujo de símbolos de datos y transmite al punto de acceso su conjunto de flujos de símbolos de transmisión en el enlace ascendente.

55 **[0037]** En el punto de acceso 110, N_{ap} antenas 224a a 224ap reciben las señales de enlace ascendente desde todos los N_{up} terminales de usuario que transmiten en el enlace ascendente. Cada antena 224 proporciona una señal recibida a una respectiva unidad receptora (RCVR) 222. Cada unidad receptora 222 realiza un procesamiento complementario al realizado por la unidad transmisora 254 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 240 realiza el procesamiento espacial del receptor en los N_{ap} flujos de símbolos recibidos desde las N_{ap} unidades receptoras 222 y proporciona N_{up} flujos de símbolos de datos recuperados de enlace ascendente. El procesamiento espacial del receptor se realiza de acuerdo con la inversión matricial de correlación de canal (CCMI), el error mínimo cuadrático medio (MMSE), la cancelación suave de interferencias (SIC) o con alguna otra técnica. Cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente es una estimación de un flujo de símbolos de datos transmitido por un respectivo terminal de usuario. Un procesador de datos de RX 242 procesa (por ejemplo, desmodula, desentrelaza y descodifica) cada flujo recuperado de símbolos de datos de enlace ascendente, de acuerdo con la velocidad usada para ese flujo, para obtener datos descodificados. Los datos descodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un colector de

datos 244 para su almacenamiento y/o a un controlador 230 para su procesamiento adicional. El controlador 230 puede acoplarse a una memoria 232.

[0038] En el enlace descendente, en el punto de acceso 110, un procesador de datos de TX 210 recibe datos de tráfico desde una fuente de datos 208 para N_{dn} terminales de usuario planificados para la transmisión de enlace descendente, datos de control desde un controlador 230 y, posiblemente, otros datos desde un planificador 234. Los diversos tipos de datos pueden ser enviados en canales de transporte diferentes. El procesador de datos de TX 210 procesa (por ejemplo, codifica, entrelaza y modula) los datos de tráfico para cada terminal de usuario basándose en la velocidad seleccionada para ese terminal de usuario. El procesador de datos de TX 210 proporciona N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente para los N_{dn} terminales de usuario. Un procesador espacial de TX 220 realiza un procesamiento espacial (tal como una precodificación o conformación de haces, como se describe en la presente divulgación) en los N_{dn} flujos de símbolos de datos de enlace descendente, y proporciona N_{ap} flujos de símbolos de transmisión para las N_{ap} antenas. Cada unidad transmisora 222 recibe y procesa un respectivo flujo de símbolos de transmisión para generar una señal de enlace descendente. N_{ap} unidades transmisoras 222 proporcionan N_{ap} señales de enlace descendente para su transmisión desde N_{ap} antenas 224 a los terminales de usuario.

[0039] En cada terminal de usuario 120, $N_{ut,m}$ antenas 252 reciben las N_{ap} señales de enlace descendente desde el punto de acceso 110. Cada unidad receptora 254 procesa una señal recibida desde una antena asociada 252 y proporciona un flujo de símbolos recibidos. Un procesador espacial de RX 260 realiza el procesamiento espacial de recepción en los $N_{ut,m}$ flujos de símbolos recibidos desde las $N_{ut,m}$ unidades de recepción 254 y proporciona un flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para el terminal de usuario. El procesamiento espacial de recepción se realiza de acuerdo con la CCMI, el MMSE o alguna otra técnica. Un procesador de datos de RX 270 procesa (por ejemplo, desmodula, desentrelaza y descodifica) el flujo recuperado de símbolos de datos de enlace descendente para obtener datos descodificados para el terminal de usuario. Los datos descodificados para cada terminal de usuario pueden proporcionarse a un colector de datos 272 para su almacenamiento y/o a un controlador 280 para su procesamiento adicional.

[0040] En cada terminal de usuario 120, un estimador de canal 278 estima la respuesta de canal de enlace descendente y proporciona estimaciones de canal de enlace descendente, que pueden incluir estimaciones de ganancia de canal, estimaciones de SNR, varianza de ruido, etc. De manera similar, en el punto de acceso 110, un estimador de canal 228 estima la respuesta del canal de enlace ascendente y proporciona estimaciones del canal de enlace ascendente. El controlador 280 para cada terminal de usuario obtiene típicamente la matriz de filtro espacial para el terminal de usuario basándose en la matriz de respuesta de canal de enlace descendente $H_{dn,m}$ para ese terminal de usuario. El controlador 230 obtiene la matriz de filtro espacial para el punto de acceso basándose en la matriz de respuesta eficaz de canal de enlace ascendente $H_{up,eff}$. El controlador 280 para cada terminal de usuario puede enviar información de retroalimentación (por ejemplo, los autovectores, los autovalores, las estimaciones de SNR, etc., de enlace descendente y/o de enlace ascendente) al punto de acceso. Los controladores 230 y 280 controlan también el funcionamiento de diversas unidades de procesamiento en el punto de acceso 110 y en el terminal de usuario 120, respectivamente.

[0041] La FIG. 3 ilustra componentes de ejemplo que pueden utilizarse en el AP 110 y/o el UT 120 para implementar aspectos de la presente divulgación. Por ejemplo, el transmisor 310, la(s) antena(s) 316, el procesador 304 y/o el DSP 320 pueden usarse para llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación implementados por un AP o UT, tal como la operación 400 descrita en asociación con la FIG. 4 a continuación. Además, el receptor 312, la(s) antena(s) 316, el procesador 304 y/o el DSP 320 pueden usarse para llevar a la práctica aspectos de la presente divulgación implementada por un AP o UT, tal como la operación 500 descrita en asociación con la FIG. 5. El nodo inalámbrico (por ejemplo, dispositivo inalámbrico) 302 puede ser un punto de acceso 110 o un terminal de usuario 120.

[0042] El nodo inalámbrico (por ejemplo, dispositivo inalámbrico) 302 puede incluir un procesador 304 que controla el funcionamiento del nodo inalámbrico 302. El procesador 304 se puede denominar también unidad central de procesamiento (CPU). El procesador 304 puede controlar el nodo inalámbrico 302 al ejecutar los diversos procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, las operaciones 400 y 500 descritas en asociación con las FIG. 4 y 5. La memoria 306, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 304. Una porción de la memoria 306 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 304 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a unas instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 306. Las instrucciones de la memoria 306 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento, por ejemplo, las operaciones 400 y 500 descritas en asociación con las FIG. 4 y 5.

[0043] El nodo inalámbrico 302 puede incluir también una carcasa 308 que puede incluir un transmisor 310 y un receptor 312 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo nodo 302 y un nodo remoto. El transmisor 310 y el receptor 312 pueden estar combinados en un transceptor 314. Una única antena transmisora o una pluralidad de antenas transmisoras 316 pueden estar conectadas a la carcasa 308 y acopladas

eléctricamente al transceptor 314. El nodo inalámbrico 302 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores y múltiples transceptores (no se muestran).

5 [0044] El nodo inalámbrico 302 puede incluir también un detector de señales 318 que se puede usar con la intención de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 314. El detector de señales 318 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El nodo inalámbrico 302 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 320 para su uso en el procesamiento de señales.

10 [0045] Los diversos componentes del nodo inalámbrico 302 pueden acoplarse entre sí mediante un sistema de bus 322, que puede incluir un bus de potencia, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además de un bus de datos.

15 [0046] En general, un AP y una STA pueden realizar operaciones similares (por ejemplo, simétricas o complementarias). Por lo tanto, para muchas de las técnicas descritas en el presente documento, un AP o una STA pueden realizar operaciones similares. Con ese fin, la siguiente descripción a veces se referirá a un "AP/STA" para reflejar que una operación puede ser realizada por cualquiera de los dos. Aunque debe entenderse que, incluso si solo se utiliza "AP" o "STA", no significa que una operación o mecanismo correspondiente está limitado a ese tipo de dispositivo.

20 **Ejemplo de señalización de conjuntos de MCS para diferentes anchos de banda**

[0047] Los dispositivos de comunicaciones inalámbricas (por ejemplo, estaciones y puntos de acceso) que pueden comunicarse con amplios anchos de banda (por ejemplo, ancho de banda de más de un MHz) típicamente usan un modo de comunicación de ancho de banda de un MHz para lograr comunicaciones de mayor alcance (por ejemplo, extensión del alcance). Debido a que estos dispositivos típicamente usan el modo de ancho de banda de un MHz para la extensión del alcance, los dispositivos usan solo MCS bajos (incluido, por ejemplo, MCS10) para el modo de comunicación de ancho de banda de un MHz. Si un dispositivo encuentra que la calidad del canal de un canal de ancho de banda de un MHz es lo suficientemente buena como para admitir MCS más altos, entonces el dispositivo típicamente encontrará que la calidad del canal es lo suficientemente buena como para admitir un canal de ancho de banda más amplio (por ejemplo, dos MHz y más alto) usando un MCS que proporciona una tasa de rendimiento de los datos equivalente a un canal de un MHz que usa MCS más altos.

35 [0048] Las versiones anteriores (por ejemplo, IEEE 802.11ac) de los estándares de comunicaciones inalámbricas permiten que un dispositivo use un único conjunto de MCS para todos los anchos de banda que admite el dispositivo. De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, se proporcionan procedimientos y aparatos que permiten que un dispositivo habilite un conjunto de MCS para comunicaciones en un canal de un primer ancho de banda (por ejemplo, un ancho de banda de un MHz) al mismo tiempo que aún habilita un conjunto de MCS diferente (por ejemplo, que admite MCS más altos) para canales de ancho de banda más amplio.

40 [0049] La FIG. 4 expone operaciones de ejemplo 400 para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con ciertos aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 400 pueden ser realizadas por un aparato, por ejemplo, una estación para anunciar sus capacidades.

45 [0050] Las operaciones 400 pueden comenzar en 402, generando una trama que tiene un primer campo que indica un primer conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que el aparato puede admitir para un primer ancho de banda y un segundo campo que indica un segundo conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que el aparato puede admitir para un segundo ancho de banda, en el que diferentes valores del segundo campo indican diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede admitir para el segundo ancho de banda, en el que el soporte puede ser como transmisor o como receptor o ambos. En 404, el aparato emite la trama para su transmisión.

50 [0051] La FIG. 4A ilustra medios a modo de ejemplo 400A que pueden realizar las operaciones expuestas en la FIG. 4. Los medios a modo de ejemplo 400A incluyen medios 402A para generar una trama que tiene un primer campo que indica un primer conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que el aparato puede admitir para un primer ancho de banda y un segundo campo que indica un segundo conjunto de MCS que el aparato puede admitir para un segundo ancho de banda, en el que diferentes valores del segundo campo indican diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede admitir para el segundo ancho de banda, en el que el soporte puede ser como transmisor o como receptor o ambos. Los medios 402A pueden incluir, por ejemplo, el controlador 230, el procesador de datos de TX 210, el procesador espacial de TX 220 y/o el procesador 304 que se muestran en la FIG. 2 y la FIG. 3. Los medios a modo de ejemplo 400A también incluyen medios 404A para emitir la trama para su transmisión. Los medios 404A pueden incluir, por ejemplo, el controlador 230, el procesador de datos de TX 210, el procesador espacial de TX 220, el procesador 304 y/o el sistema de bus 322 que se muestran en la FIG. 2 y la FIG. 3.

65

[0052] La FIG. 5 expone operaciones de ejemplo 500 para comunicaciones inalámbricas, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Las operaciones 500 pueden realizarse mediante un aparato, por ejemplo, un punto de acceso y pueden considerarse operaciones complementarias (del lado del AP) a las operaciones 400.

5 [0053] Las operaciones 500 pueden comenzar en 502, recibiendo una trama, desde un nodo inalámbrico, que tiene un primer campo y un segundo campo. En 504, el aparato determina, a partir de un valor del primer campo, un primer conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que admite el nodo inalámbrico para un primer ancho de banda y, a partir de un valor del segundo campo, un segundo conjunto de MCS que admite el nodo inalámbrico para un segundo ancho de banda. En 506, el aparato se comunica con el nodo inalámbrico usando al
10 menos uno de entre: el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, o el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS.

[0054] La FIG. 5A ilustra medios a modo de ejemplo 500A que pueden realizar las operaciones expuestas en la FIG. 5. Los medios a modo de ejemplo 500A incluyen medios 502A para recibir una trama, desde un nodo inalámbrico, que tiene un primer campo y un segundo campo. Los medios 502A pueden incluir, por ejemplo, antenas 224, antenas 252, unidades receptoras 222, unidades receptoras 254, procesador espacial de RX 240, procesadores espaciales de RX 260, procesador de datos de RX 242, procesadores de datos de RX 270, controlador 230, controladores 280, antenas 316, receptor 312, procesador de señales digitales 320, y/o procesador 304 que se muestran en la FIG. 2 y la FIG. 3. Los medios a modo de ejemplo 500A también incluyen medios 504A para determinar, a partir de un valor del primer campo, un primer conjunto de esquema de modulación y codificación (MCS) que admite el nodo inalámbrico para un primer ancho de banda y, a partir de un valor del segundo campo, un segundo conjunto de MCS que admite el nodo inalámbrico para un segundo ancho de banda. Los medios 504A pueden incluir, por ejemplo, el procesador de datos de RX 240, los procesadores de datos de RX 270, el controlador 230, los controladores 280 y/o el procesador 304 que se muestran en la FIG. 2 y la FIG. 3. Los medios a modo de ejemplo 500A incluyen además medios 506A para comunicarse con el nodo inalámbrico usando al menos uno de entre: el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, o el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS. Los medios 506A pueden incluir, por ejemplo, controlador 230, procesador de datos de TX 210, procesador espacial de TX 220, antenas 224, antenas 252, unidades receptoras 222, unidades receptoras 254, procesador espacial de RX 240, procesadores espaciales de RX 260, procesador de datos de RX 242, procesadores de datos de RX 270, controlador 230, controladores 280, antenas 316, receptor 312, procesador de señales digitales 320, y/o procesador 304 que se muestran en la FIG. 2 y la FIG. 3.

[0055] Las operaciones divulgadas en asociación con las FIG. 4 y 5 pueden ser realizadas por una estación por debajo de 1 Ghz (S1G), por ejemplo. De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, una STA S1G puede declarar (por ejemplo, a otras STA y/o AP) que es una STA S1G al anunciar su elemento de Capacidades S1G.

[0056] La FIG. 6 ilustra un flujo de llamadas a modo de ejemplo 600 entre una STA que anuncia sus capacidades y un AP. En el flujo de llamadas a modo de ejemplo, la STA declara que la STA es una STA S1G al transmitir un elemento de Capacidades S1G al AP. Un ejemplo de un elemento de Capacidades S1G se describe en detalle a continuación con referencia a la FIG. 7.

[0057] El AP y STA luego se comunican usando las capacidades S1G, que incluyen, por ejemplo, indicar un conjunto de MCS para comunicaciones usando un canal de un primer ancho de banda y un conjunto de MCS diferente para comunicaciones usando un canal de un segundo ancho de banda, como se describe anteriormente con respecto a las FIG. 4 y 5. Si bien el flujo de llamadas de ejemplo ilustra una STA que transmite el elemento de Capacidades S1G al AP, la divulgación no es tan limitada. Por ejemplo, un AP puede transmitir un elemento de Capacidades S1G a una STA u otro AP, y una STA puede transmitir un elemento de Capacidades S1G a otra STA, por ejemplo, en una red de igual a igual.

[0058] La FIG. 7 ilustra un elemento de Capacidades S1G a modo de ejemplo, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. El elemento de Capacidades S1G a modo de ejemplo contiene un número de campos que se usan para anunciar las capacidades S1G de una STA S1G. El campo ID de Elemento 702 y el campo Longitud 704 se definen en IEEE Std 802.11. La estructura del campo de Información de capacidades S1G 706 se define en IEEE Std 802.11. El campo Conjunto de S1G-MCS y NSS admitidos 708 se usa para transmitir las combinaciones de S1G-MCS y flujos espaciales que una STA admite para su recepción y las combinaciones de S1G-MCS y flujos espaciales que la STA admite para su transmisión. Los subcampos de Conjunto de S1G-MCS y NSS admitidos se describen a continuación con respecto a la FIG. 8.

[0059] La FIG. 8 ilustra definiciones a modo de ejemplo 800 para los subcampos de un campo Conjunto de S1G-MCS y NSS admitidos 708, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Los subcampos de un campo Conjunto de S1G-MCS y NSS admitidos 708 incluyen un subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx 710, un subcampo Velocidad de transferencia de datos más alta admitida para Rx con GI largo 712, un subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx 714, un subcampo Velocidad de transferencia de datos más alta admitida para Tx con GI largo 716, un subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz 718, y un subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz 720.

[0060] Como se describe en el presente documento, los subcampos de Mapa de S1G-MCS de Rx/Tx 710/714 y los subcampos de Flujo espacial único de Rx/Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz 718/720 se pueden usar para señalar diferentes transmisiones (TX) y recibir (RX) conjuntos de MCS para anchos de banda mayores o iguales a dos MHz y otro conjunto de MCS para anchos de banda menores a un MHz. Las definiciones de ejemplo para estos campos se proporcionan en los párrafos posteriores.

[0061] El subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx indica el valor máximo del parámetro MCS RXVECTOR de una PDU que se puede recibir en todos los anchos de canal admitidos por la STA para cada número de flujos espaciales. Sin embargo, si el valor del subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz es mayor o igual a 1, entonces solo el valor del subcampo Máx S1G-MCS para 1 SS que se indica con el subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS es aplicable para un ancho de canal de 1 MHz. Por ejemplo y con referencia a la FIG. 9, una STA puede transmitir una indicación de que la STA puede recibir anchos de banda de más de 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz y 8 MHz. En el ejemplo, la STA también puede transmitir un subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx en un Elemento de capacidades S1G con un valor de 1 en el primer subcampo que indica que la STA puede recibir S1G-MCS 7 para un flujo espacial, un valor de 1 en el segundo subcampo que indica que la STA puede recibir S1G-MCS 7 para dos flujos espaciales, un valor de 0 en el tercer subcampo que indica que la STA puede recibir S1G-MCS 2 para tres flujos espaciales y un valor de 0 en el cuarto subcampo que indica la STA puede recibir S1G-MCS 2 para cuatro flujos espaciales en todos los anchos de banda indicados. Aún en el ejemplo, la STA puede transmitir un valor de 1 en el subcampo Flujo espacial único de Rx y Mapa de S1G-MCS para 1 MHz, lo que indica que para un solo flujo espacial y un canal de ancho de banda de 1 MHz, la STA puede recibir S1G-MCS 2, y no S1G-MCS 7 como se indica con el primer subcampo del Mapa de S1G-MCS de Rx. En el ejemplo, la STA puede recibir S1G-MCS 7 en un flujo espacial en canales de ancho de banda de 2 MHz, 4 MHz y 8 MHz.

[0062] El subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx indica el valor máximo del parámetro MCS TXVECTOR de una PDU que se puede transmitir en todos los anchos de canal admitidos por esta STA para cada número de flujos espaciales. Sin embargo, si el valor del subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz es mayor o igual a 1, entonces solo el valor del subcampo Máx S1G-MCS para 1 SS que se indica con el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS es aplicable para un ancho de canal de 1 MHz, similar a la interacción de los valores del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx y Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS, descritos anteriormente.

[0063] El subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz indica si esta STA solo puede recibir una PDU de flujo espacial único a 1 MHz de ancho de canal. El subcampo tiene dos bits de longitud y, por lo tanto, puede transmitir valores de 0, 1, 2 o 3. El valor de 0 indica el mismo número de flujos espaciales y el mismo Máx S1G-MCS como se indica con el campo Mapa de S1G-MCS de Rx. El valor de 1 indica solamente flujo espacial único y con Máx S1G-MCS como se indica con un valor de 0 en el subcampo S1G-MCS para 1 SS. El valor de 2 indica solamente flujo espacial único y con Máx S1G-MCS como se indica con un valor de 1 en el subcampo S1G-MCS para 1 SS. El valor de 3 indica solamente flujo espacial único y con Máx S1G-MCS como se indica con un valor de 2 en el subcampo S1G-MCS para 1 SS.

[0064] El subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz indica si esta STA solamente puede transmitir una PDU de flujo espacial único a 1 MHz de ancho de canal. El subcampo puede codificarse con valores de 0, 1, 2 o 3. El valor de 0 indica que la STA puede transmitir en un canal de ancho de banda de 1 MHz el mismo número de flujos espaciales y el mismo Máx S1G-MCS como se indica con el subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx. El valor de 1 indica que la STA puede transmitir solamente en un canal de ancho de banda de 1 MHz un flujo espacial único y con Máx S1G-MCS como se indica con un valor de 0 en el subcampo S1G-MCS para 1 SS. El valor de 2 indica que la STA puede transmitir solamente en un canal de ancho de banda de 1 MHz un flujo espacial único y con Máx S1G-MCS como se indica con un valor de 1 en el subcampo S1G-MCS para 1 SS. El valor de 3 indica que la STA puede transmitir solamente en un canal de ancho de banda de 1 MHz un flujo espacial único y con Máx S1G-MCS como se indica con un valor de 2 en el subcampo S1G-MCS para 1 SS.

[0065] Una STA S1G puede indicar un conjunto de MCS que admite la STA cuando recibe un canal con un ancho de banda de dos MHz y superior estableciendo el valor apropiado del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx como se indica en la definición que se muestra en la FIG. 8 y de acuerdo con la FIG. 9. De manera similar, la STA S1G puede indicar un conjunto de MCS que admite la STA cuando transmite un canal con un ancho de banda de dos MHz y superior estableciendo el valor apropiado del subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx.

[0066] La STA de S1G puede indicar un conjunto diferente de MCS que admite la STA cuando recibe un canal con un ancho de banda de un MHz o inferior estableciendo el valor apropiado del subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz. De manera similar, la STA de S1G puede indicar un conjunto diferente de MCS que admite la STA cuando transmite un canal con un ancho de banda de un MHz o inferior estableciendo el valor apropiado del subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz. Si bien la FIG. 8 se refiere a una STA S1G que indica los diferentes conjuntos de MCS que admite la STA, la divulgación no es tan

limitada, ya que los AP también pueden indicar diferentes conjuntos de MCS que los AP admiten al establecer los valores apropiados en los subcampos del campo Conjunto de S1G-MCS y NSS admitidos.

5 **[0067]** La FIG. 9 ilustra un mapa de codificación de subcampos 900 a modo de ejemplo, de acuerdo con aspectos de la presente divulgación. Los subcampos Mapa de S1G-MCS de Rx y Mapa de S1G-MCS de Tx a modo de ejemplo que se ilustran en la FIG. 8 pueden codificarse usando las codificaciones que se ilustran en la FIG. 9. Como se ilustra en la FIG. 9, los subcampos Mapa de S1G-MCS de Rx y Mapa de S1G-MCS de Tx a modo de ejemplo comprenden cuatro subcampos 902, 904, 906, 908 denominados Máx S1G-MCS para 1 SS, Máx S1G-MCS para 2 SS, Máx S1G-MCS para 3 SS, y Máx S1G-MCS para 4 SS. Cada valor de subcampo Máx S1G-MCS para n SS (donde $n= 1, \dots, 4$) puede tener valores de 0 a 3. Un valor de 0 indica que admite S1G-MCS 2 para n flujos espaciales. Un valor de 1 indica que admite S1G-MCS 7 para n flujos espaciales. Un valor de 2 indica que admite S1G-MCS 9 para n flujos espaciales. Un valor de 3 indica que no se admiten n flujos espaciales.

15 **[0068]** Un S1G-MCS indicado como admitido en los campos Mapa de S1G-MCS para un número particular de flujos espaciales podría no ser válido en todos los anchos de banda y podría estar limitado por la declaración de Velocidades de transferencia de datos más altas admitidas para Tx con GI largo y Velocidades de transferencia de datos más altas admitidas para Tx con GI largo y podría verse afectado por restricciones de selección de velocidades adicionales para las PDU S1G. Para 1 MHz, MCS10 siempre se puede admitir.

20 **[0069]** Por ejemplo, una STA puede indicar que admite la recepción de transmisiones de un flujo espacial usando MCS9 para anchos de banda de canal de dos MHz y superiores al transmitir un valor de 2 en el subcampo Máx S1G-MCS para 1 SS del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx.

25 **[0070]** El subcampo mapa de codificación que se ilustra en la FIG. 9 también se puede usar por el subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz y el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz que se muestra en la FIG. 8. Por ejemplo, una STA puede indicar que admite la recepción de transmisiones de un flujo espacial usando MCS9 para anchos de banda de canal de un MHz e inferior al transmitir un valor de 3 en el subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz (por ejemplo, estableciendo el valor de este subcampo a 3 tiene el efecto de especificar, para 1 MHz, el mismo conjunto de MCS que establecer el valor del subcampo 902 a 2 para anchos de banda más altos). Como se muestra en la FIG. 8, se puede lograr un efecto similar al que indica MCS2 o MCS7 estableciendo el valor de Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS en 1 (especificando un conjunto de MCS correspondiente a un valor de 0 para el subcampo 902) o 2 (especificando un conjunto de MCS correspondiente a un valor de 1 para el subcampo 902).

35 **[0071]** Las codificaciones de subcampo a modo de ejemplo que se ilustran en la FIG. 9 definen conjuntos que incluyen MCS10, un MCS con el número de índice indicado, y todos los MCS con números de índice más bajos que el número de índice indicado, por ejemplo, un conjunto puede incluir MCS10, MCS2, MCS1 y MCS0. Sin embargo, la divulgación no es tan limitada, y los conjuntos de MCS pueden definirse usando otras definiciones.

40 **[0072]** Las codificaciones de subcampos y subcampos que se ilustran a modo de ejemplo en las FIG. 7-9 se refieren a un "subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz" y un "subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz", sin embargo, la presente divulgación no se limita a los nodos inalámbricos que admiten un segundo ancho de banda usando solamente un flujo espacial único. De acuerdo con los aspectos de la presente divulgación, un nodo inalámbrico puede anunciar una primera capacidad para admitir un primer conjunto de MCS para un primer ancho de banda y una segunda capacidad para admitir un segundo conjunto de MCS para un segundo ancho de banda usando un número cualquiera de flujos espaciales que el nodo inalámbrico puede transmitir y/o recibir. El número de flujos espaciales admitidos para el segundo conjunto de MCS y el segundo ancho de banda pueden definirse en un estándar, determinado a partir de un elemento de capacidades transmitidas (por ejemplo, un elemento de Capacidades S1G), o alguna combinación de los dos. De acuerdo con aspectos de la presente divulgación, las codificaciones de subcampo para un subcampo (por ejemplo, el mapa de codificación de subcampos en la FIG. 9) usado para anunciar una primera capacidad también pueden usarse para un subcampo usado para anunciar una segunda capacidad. Por ejemplo, los subcampos 718 y 720 pueden definirse (por ejemplo, en un estándar IEEE 802.11) como que anuncian una capacidad para admitir un conjunto de MCS para transmitir y recibir dos flujos espaciales para un ancho de banda de 1 MHz. En el ejemplo, los subcampos 718 y 720 pueden codificarse usando las codificaciones que se ilustran en la FIG. 9, que también se usan para codificar otras capacidades de anuncio de subcampos (por ejemplo, subcampos 710 y 714) para admitir un conjunto de MCS diferente en un ancho de banda diferente.

55 **[0073]** La FIG. 10 ilustra un flujo de llamadas 1000 a modo de ejemplo entre dos S1G STA 120m y 120x y un AP S1G 110. El flujo de llamadas comienza con el AP que declara que el AP es un AP S1G al transmitir un elemento de capacidades S1G en 1002. El AP indica que el AP puede recibir 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS 9 al transmitir "2" en los cuatro subcampos del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx. De manera similar, el AP indica que el AP puede transmitir 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS 9 al transmitir "2" en los cuatro subcampos del subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx. El AP también indica que puede recibir un canal de ancho de banda de 1 MHz usando los mismos números de flujos espaciales y S1G-MCS (es decir, 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS) al transmitir un "0" en el subcampo Flujo espacial único de Rx y Mapa de S1G-MCS

para 1 MHz, abreviado "SSS de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz" en la FIG. 10. De manera similar, el AP indica que puede transmitir un canal de ancho de banda de 1 MHz usando los mismos números de flujos espaciales y S1G-MCS (es decir, 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS) al transmitir un "0" en el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz, abreviado "SSS de Tx y mapa S1G-MCS para 1 MHz". Si bien el flujo de llamadas 1000 muestra al AP haciendo una única transmisión que reciben ambas STA, la divulgación no es tan limitada y el AP puede transmitir el elemento de Capacidades S1G en transmisiones separadas a múltiples STA.

[0074] En 1004, la STA1 declara que la STA1 es una STA S1G al transmitir un elemento de Capacidades S1G. La STA1 indica que puede recibir 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS 9 al transmitir "2" en los cuatro subcampos del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx. De manera similar, la STA1 indica que puede transmitir 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS 9 al transmitir "2" en los cuatro subcampos del subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx. La STA1 también indica que puede recibir un canal de ancho de banda de 1 MHz usando los mismos números de flujos espaciales y S1G-MCS (es decir, 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS) al transmitir un "0" en el subcampo Flujo espacial único de Rx y Mapa de S1G-MCS para 1 MHz, abreviado "SSS de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz" en la FIG. 10. De manera similar, la STA1 indica que puede transmitir un canal de ancho de banda de 1 MHz usando los mismos números de flujos espaciales y S1G-MCS (es decir, 1, 2, 3 o 4 flujos espaciales usando S1G-MCS) transmitiendo un "0" en el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz, abreviado "SSS de Tx y mapa S1G-MCS para 1 MHz".

[0075] En 1006, la STA2 declara que es una STA S1G al transmitir un elemento de Capacidades S1G. La STA2 indica que puede recibir 1 flujo espacial usando S1G-MCS 9 al transmitir "2" en el primer subcampo del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx. La STA2 indica que puede recibir 2 flujos espaciales usando S1G-MCS 7 al transmitir "1" en el segundo subcampo del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx. La STA2 indica que no puede recibir 3 o 4 flujos espaciales al transmitir "3" en el tercer y cuarto subcampos del subcampo Mapa de S1G-MCS de Rx. Como ejemplo, la STA2 puede no poder recibir 3 o 4 flujos espaciales porque la STA2 tiene dos antenas. De manera similar, la STA2 indica que puede transmitir 1 flujo espacial usando S1G-MCS 9 al transmitir "2" en el primer subcampo del subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx. La STA2 indica que puede transmitir 2 flujos espaciales usando S1G-MCS 7 al transmitir "1" en el segundo subcampo del subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx. La STA2 indica que no puede transmitir 3 o 4 flujos espaciales al transmitir "3" en el tercer y cuarto subcampos del subcampo Mapa de S1G-MCS de Tx. La STA2 indica que puede recibir un flujo espacial único en un canal de ancho de banda de 1 MHz usando S1G-MCS 7 al transmitir un "2" en el subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz. De manera similar, la STA2 indica que puede transmitir un flujo espacial único en un canal de ancho de banda de 1 MHz usando S1G-MCS7 transmitiendo un "2" en el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de S1G-MCS para 1 MHz.

[0076] En 1008, la STA1 transmite datos al AP. En el flujo de llamadas a modo de ejemplo, existen buenas condiciones de canal entre la STA1 y el AP, por lo que la STA1 determina usar un modo de transmisión de alto rendimiento y ancho de banda amplio. La STA1 determina a partir del elemento de capacidades S1G transmitido por el AP en 1002 que el AP puede recibir 4 flujos espaciales transmitidos usando S1G-MCS 9. La STA1 puede transmitir 4 flujos espaciales usando S1G-MCS 9, por lo que la STA1 transmite los datos al AP usando 4 flujos espaciales (SS) y S1G-MCS 9.

[0077] En 1010, el AP transmite datos a la STA1. Todavía hay buenas condiciones de canal entre la STA1 y el AP, por lo que el AP determina usar un modo de transmisión de alto rendimiento y ancho de banda amplio. El AP determina a partir del elemento de Capacidades S1G transmitido por la STA1 en 1004 que la STA1 puede recibir cuatro flujos espaciales transmitidos usando S1G-MCS 9. El AP puede transmitir cuatro flujos espaciales usando S1G-MCS 9, por lo que el AP transmite los datos a la STA1 usando cuatro flujos espaciales (SS) y S1G-MCS 9.

[0078] En 1012, el AP transmite datos a la STA2. En el flujo de llamadas a modo de ejemplo, hay malas condiciones de canal (por ejemplo, la STA2 y el AP tienen una larga distancia entre ellos) entre la STA2 y el AP, por lo que el AP decide utilizar un modo de transmisión de ancho de banda de 1 MHz. El AP determina a partir del elemento de Capacidades S1G transmitido por la STA2 en 1006 que la STA2 puede recibir 1 flujo espacial transmitido usando S1G-MCS 7 en un canal de ancho de banda de 1 MHz. El AP puede transmitir 4 flujos espaciales usando S1G-MCS 9, pero el AP determina transmitir los datos a la STA2 usando 1 flujos espaciales (SS) y S1G-MCS 7 en un canal de ancho de banda de 1 MHz, debido a las malas condiciones del canal.

[0079] 1014, la STA2 transmite datos al AP. Todavía hay malas condiciones de canal entre la STA2 y el AP, por lo que la STA2 determina usar un modo de transmisión de ancho de banda de 1 MHz. La STA2 determina a partir del elemento de capacidades S1G transmitido por el AP en 1002 que el AP puede recibir cuatro flujos espaciales transmitidos usando S1G-MCS 9. La STA2 puede transmitir un flujo espacial usando S1G-MCS 7, por lo que la STA1 transmite los datos al AP usando un flujo espacial (SS) y S1G-MCS 7.

[0080] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar mediante cualquier medio adecuado que pueda realizar las funciones correspondientes. Los medios pueden incluir diversos componentes y/o módulos de hardware y/o software que incluyen, pero no se limitan a, un circuito, un circuito

integrado específico de la aplicación (ASIC) o un procesador. En general, cuando haya operaciones que se ilustran en las figuras, esas operaciones pueden tener componentes correspondientes, de medios más función, y equivalentes con una numeración similar. Por ejemplo, las operaciones 400 y 500 que se ilustran en las FIG. 4 y 5 corresponden a los medios 400A y 500A que se ilustran en las FIG. 4A y 5A, respectivamente.

[0081] Por ejemplo, los medios de transmisión pueden comprender un transmisor (por ejemplo, la unidad transmisora 222) y/o una(s) antena(s) 224 del punto de acceso 110 que se ilustra en la FIG. 2 o el transmisor 310 y/o antena(s) 316 que se representan en la FIG. 3. Los medios de recepción pueden comprender un receptor (por ejemplo, la unidad receptora 222) y/o una o más antenas 224 del punto de acceso 110 que se ilustran en la FIG. 2 o el receptor 312 y/o una o más antenas 316 que se representan en la FIG. 3. Los medios de procesamiento, los medios de determinación, los medios de detección, los medios de exploración, los medios de selección o los medios de terminación del funcionamiento pueden comprender un sistema de procesamiento, que puede incluir uno o más procesadores, tales como el procesador de datos de RX 242, el procesador de datos de TX 210 y/o el controlador 230 del punto de acceso 110 que se ilustra en la FIG. 2 o el procesador 304 y/o el DSP 320 que se muestran en la FIG. 3.

[0082] De acuerdo con ciertos aspectos, dichos medios pueden implementarse por sistemas de procesamiento configurados para realizar las funciones correspondientes mediante la implementación de diversos algoritmos (por ejemplo, en hardware o mediante la ejecución de instrucciones de software) descritos anteriormente para realizar una asociación rápida. Por ejemplo, los medios para identificar períodos de activación pueden ser implementados por un sistema de procesamiento que lleve a cabo un algoritmo que identifique períodos de activación basándose en una configuración (por ejemplo, mediante un IE), los medios para determinar si se habilitan funciones de radio durante los períodos de activación pueden ser implementados por un sistema de procesamiento (igual o diferente) que lleve a cabo un algoritmo que tome, como entrada, los períodos de activación y si se ha indicado la presencia de datos, mientras que los medios para habilitar funciones de radio pueden ser implementados por un sistema de procesamiento (igual o diferente) que realice un algoritmo que tome, como entrada, la decisión de los medios de determinación y genere señales para activar/desactivar las funciones de radio en consecuencia.

[0083] Como se usa en el presente documento, el término "determinar" abarca una amplia variedad de acciones. Por ejemplo, "determinar" puede incluir calcular, computar, procesar, derivar, investigar, consultar (por ejemplo, consultar una tabla, una base de datos u otra estructura de datos), averiguar y similares. También, "determinar" puede incluir recibir (por ejemplo, recibir información), acceder (por ejemplo, acceder a datos en una memoria) y similares. También, "determinar" puede incluir resolver, seleccionar, elegir, establecer y similares.

[0084] Tal como se usa en el presente documento, el término "receptor" puede referirse a un receptor de RF (por ejemplo, de una circuitería de entrada de RF) o a una interfaz (por ejemplo, de un procesador) para recibir estructuras procesadas por una circuitería de entrada de RF (por ejemplo, a través de un bus). De manera similar, el término transmisor puede referirse a un transmisor de RF de una circuitería de entrada de RF o a una interfaz (por ejemplo, de un procesador) para emitir estructuras a una circuitería de entrada de RF para su transmisión (por ejemplo, a través de un bus).

[0085] Como se usa en el presente documento, una frase que se refiere a "al menos uno de entre" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluidos elementos individuales. Como ejemplo, "al menos uno de entre: *a*, *b* o *c*" pretende cubrir *a*, *b*, *c*, *a-b*, *a-c*, *b-c* y *a-b-c*.

[0086] Los diversos bloques, módulos y circuitos lógicos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación pueden implementarse o realizarse con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables in situ (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas discretas o lógica de transistores, componentes de hardware discretos o cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas en el presente documento. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador, o máquina de estados disponible en el mercado. Un procesador también se puede implementar como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de este tipo.

[0087] Las etapas de un procedimiento o algoritmo descrito en relación con la presente divulgación se pueden realizar directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en cualquier forma de medio de almacenamiento que se conozca en la técnica. Algunos ejemplos de medios de almacenamiento que se pueden usar incluyen memoria de acceso aleatorio (RAM), memoria de solo lectura (ROM), memoria flash, memoria EPROM, memoria EEPROM, registros, un disco duro, un disco extraíble, un CD-ROM, etc. Un módulo de software puede comprender una única instrucción o muchas instrucciones, y se puede distribuir por varios segmentos de código diferentes, entre programas diferentes y entre múltiples medios de almacenamiento. Un medio de almacenamiento se puede acoplar a un

procesador de manera que el procesador pueda leer información de, y escribir información en, el medio de almacenamiento. De forma alternativa, el medio de almacenamiento puede estar integrado en el procesador.

5 **[0088]** Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones de procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a menos que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

10 **[0089]** Las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o en cualquier combinación de los mismos. Si se implementa en hardware, una configuración de hardware de ejemplo puede comprender un sistema de procesamiento en un nodo inalámbrico. El sistema de procesamiento se puede implementar con una arquitectura de bus. El bus puede incluir un número cualquiera de buses y puentes de interconexión, dependiendo de la aplicación específica del sistema de procesamiento y las restricciones de diseño
15 globales. El bus puede enlazar conjuntamente diversos circuitos, incluyendo un procesador, medios legibles por máquina y una interfaz de bus. La interfaz de bus se puede usar para conectar un adaptador de red, entre otras cosas, al sistema de procesamiento mediante el bus. El adaptador de red se puede usar para implementar las funciones de procesamiento de señales de la capa PHY. En el caso de un terminal de usuario 120 (véase la FIG. 1), una interfaz de usuario (por ejemplo, teclado, pantalla, ratón, palanca de mando, etc.) también puede conectarse
20 al bus. El bus también puede conectar otros diversos circuitos, tales como fuentes de temporización, dispositivos periféricos, reguladores de tensión, circuitos de gestión energética y similares, que son bien conocidos en la técnica y, por lo tanto, no se describirán más.

25 **[0090]** El procesador puede ser responsable de gestionar el bus y el procesamiento general, incluyendo la ejecución de software almacenado en los medios legibles por máquina. El procesador se puede implementar con uno o más procesadores de propósito general y/o de propósito especial. Entre los ejemplos se incluyen microprocesadores, microcontroladores, procesadores DSP y otra circuitería que puedan ejecutar software. El significado de la palabra software se deberá interpretar ampliamente como instrucciones, datos o cualquier combinación de los mismos, de forma independiente de si se denomina software, firmware, middleware,
30 microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Los medios legibles por máquina pueden incluir, a modo de ejemplo, RAM (memoria de acceso aleatorio), memoria flash, ROM (memoria de solo lectura), PROM (memoria programable de solo lectura), EPROM (memoria programable de solo lectura y borrable), EEPROM (memoria programable de solo lectura eléctricamente borrable), registros, discos magnéticos, discos ópticos, discos duros o cualquier otro medio de almacenamiento adecuado, o cualquier combinación de los mismos. Los
35 medios legibles por máquina se pueden integrar en un producto de programa informático. El producto de programa informático puede comprender materiales de embalaje.

40 **[0091]** En una implementación en hardware, los medios legibles por máquina pueden formar parte del sistema de procesamiento separado del procesador. Sin embargo, como apreciarán fácilmente los expertos en la técnica, los medios legibles por máquina, o cualquier porción de los mismos, pueden ser externos al sistema de procesamiento. A modo de ejemplo, los medios legibles por máquina pueden incluir una línea de transmisión, una onda portadora modulada por datos y/o un producto informático separado del nodo inalámbrico, donde el procesador pueda acceder a todos ellos a través de la interfaz de bus. De forma alternativa, o además, los medios legibles por
45 máquina, o cualquier porción de los mismos, se pueden integrar en el procesador, tal como puede ser el caso con memoria caché y/o archivos de registro generales.

50 **[0092]** El sistema de procesamiento se puede configurar como un sistema de procesamiento de propósito general con uno o más microprocesadores que proporcionen la funcionalidad del procesador y una memoria externa que proporcione al menos una porción de los medios legibles por máquina, enlazados todos ellos conjuntamente con otra circuitería de soporte a través de una arquitectura de bus externa. De forma alternativa, el sistema de procesamiento se puede implementar con un ASIC (circuito integrado específico de la aplicación), con el procesador, la interfaz de bus, la interfaz de usuario (en el caso de un terminal de acceso), la circuitería de soporte y al menos una porción de los medios legibles por máquina, integrados en un único chip o con una o más FPGA (matrices de puertas programables in situ), PLD (dispositivos de lógica programable), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos o cualquier otro circuito adecuado, o cualquier combinación de circuitos que pueda realizar la diversa funcionalidad descrita a lo largo de la presente divulgación. Los expertos en la técnica reconocerán el mejor modo de implementar la funcionalidad descrita para el sistema de procesamiento, dependiendo de la aplicación particular y de las restricciones de diseño globales impuestas al sistema global.
60

65 **[0093]** Los medios legibles por máquina pueden comprender un número de módulos de software. Los módulos de software incluyen instrucciones que, cuando se ejecutan por el procesador, hacen que el sistema de procesamiento realice diversas funciones. Los módulos de software pueden incluir un módulo de transmisión y un módulo de recepción. Cada módulo de software puede residir en un dispositivo de almacenamiento único o se puede distribuir a través de dispositivos de almacenamiento múltiples. A modo de ejemplo, un módulo de software se puede cargar en una RAM desde un disco duro cuando se produce un evento desencadenante. Durante la

ejecución del módulo de software, el procesador puede cargar parte de las instrucciones en memoria caché para aumentar la velocidad de acceso. Una o más líneas de memoria caché se pueden cargar a continuación en un archivo de registro general para su ejecución por el procesador. Cuando se haga referencia a la funcionalidad de un módulo de software a continuación, se entenderá que dicha funcionalidad es implementada por el procesador cuando ejecuta instrucciones de ese módulo de software.

[0094] Si se implementan en software, las funciones pueden almacenarse en, o transmitirse por, un medio legible por ordenador, como una o más instrucciones o códigos. Los medios legibles por ordenador incluyen tanto medios de almacenamiento informático como medios de comunicación, incluyendo cualquier medio que facilite la transferencia de un programa informático desde un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se pueda acceder 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 se puedan usar para transportar o almacenar el código de programa deseado en forma de instrucciones o estructuras de datos y al que se pueda acceder mediante un ordenador. Además, cualquier conexión recibe apropiadamente 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 (IR), 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. El término disco, como se usa en el presente documento, incluye disco compacto (CD), disco láser, disco óptico, disco versátil digital (DVD), disco flexible y disco Blu-ray®, donde algunos discos reproducen normalmente los datos magnéticamente, mientras que otros discos reproducen los datos ópticamente con láseres. Por lo tanto, en algunos aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios no transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, medios tangibles). Además, para otros aspectos, los medios legibles por ordenador pueden comprender medios transitorios legibles por ordenador (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de lo anterior se deben incluir también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0095] Por tanto, determinados aspectos pueden comprender un producto de programa informático para realizar las operaciones presentadas en el presente documento. Por ejemplo, un producto de programa informático de este tipo puede comprender un medio legible por ordenador que tenga instrucciones almacenadas (y/o codificadas) en el mismo, siendo las instrucciones ejecutables por uno o más procesadores para realizar las operaciones descritas en el presente documento. Para determinados aspectos, el producto de programa informático puede incluir material de embalaje.

[0096] Además, se debe apreciar que los módulos y/u otros medios adecuados para realizar los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento se pueden descargar y/u obtener 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 físico de almacenamiento tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de 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.

[0097] Se ha de entender que las reivindicaciones no están limitadas a la configuración y a los componentes exactos ilustrados anteriormente. Se pueden realizar diversas modificaciones, cambios y variantes en la disposición, la funcionamiento y los detalles de los procedimientos y el aparato descritos anteriormente sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (400) para comunicaciones inalámbricas por parte de un aparato, que comprende:

5 generar una trama (402) que tiene un primer campo que indica un primer conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, que el aparato puede admitir para un primer ancho de banda de una pluralidad de anchos de banda y un segundo campo que indica un segundo conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, que el aparato puede admitir para un segundo ancho de banda de la pluralidad de anchos de banda, en el que

10 diferentes valores del segundo campo indican diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede admitir para el segundo ancho de banda, y en el que

15 los diferentes conjuntos de MCS indicados por los diferentes valores del segundo campo corresponden a diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede indicar a través de diferentes valores del primer campo; y

emitir (404) la trama para su transmisión, en el que el procedimiento (400) comprende además:

20 comunicar mediante el aparato usando al menos uno de entre el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, y el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS.

2. El procedimiento (400) de la reivindicación 1, en el que los diferentes valores del segundo campo indican diferentes números de flujos espaciales que el aparato puede admitir en el segundo ancho de banda usando el segundo conjunto de MCS.

25 3. El procedimiento (400) de la reivindicación 1, en el que:

30 el primer campo indica además que el aparato puede admitir la recepción con el primer conjunto de MCS para el primer ancho de banda y el segundo campo indica además que el aparato puede admitir la recepción con el segundo conjunto de MCS para el segundo ancho de banda; y

35 la trama comprende además un tercer campo que indica un tercer conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, que el aparato puede admitir para su transmisión en el primer ancho de banda y un cuarto campo que indica un conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, que el aparato puede admitir para su transmisión en el segundo ancho de banda.

4. Un procedimiento (500) para comunicaciones inalámbricas por parte de un aparato, que comprende:

40 recibir (502) una trama, desde un nodo inalámbrico (302), que tiene un primer campo y un segundo campo; determinar (504), a partir de un valor del primer campo, que el nodo inalámbrico puede admitir un primer conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, para un primer ancho de banda de una pluralidad de anchos de banda;

45 determinar, a partir de un valor del segundo campo, un segundo conjunto de MCS que el nodo inalámbrico admite un segundo ancho de banda de la pluralidad de anchos de banda,

en el que

50 los diferentes conjuntos de MCS indicados por los diferentes valores del segundo campo corresponden a diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede indicar a través de diferentes valores del primer campo; y

comunicarse (506) con el nodo inalámbrico (302) usando al menos uno de entre:

55 el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, y

el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS.

5. El procedimiento (500) de la reivindicación 4, que comprende además:

60 determinar, a partir del valor del segundo campo, un número de flujos espaciales que el nodo inalámbrico puede admitir para el segundo ancho de banda usando el segundo conjunto de MCS; y

65 comunicar (506) con el nodo inalámbrico usando el segundo ancho de banda, un MCS en el segundo conjunto de MCS y el número determinado de flujos espaciales.

6. El procedimiento (500) de la reivindicación 4, en el que:

determinar, a partir del valor del primer campo, el primer conjunto de MCS que el nodo inalámbrico admite para el primer ancho de banda comprende determinar que el nodo inalámbrico puede admitir la recepción con el primer conjunto de MCS usando el primer ancho de banda; y

determinar, a partir del valor del segundo campo, el segundo conjunto de MCS que el nodo inalámbrico admite para el segundo ancho de banda comprende determinar que el nodo inalámbrico puede admitir la recepción con el segundo conjunto de MCS usando el segundo ancho de banda; y

el procedimiento comprende además:

determinar a partir de un valor de un tercer campo que el nodo inalámbrico puede admitir un tercer conjunto de MCS para su transmisión usando el primer ancho de banda; y determinar a partir de un valor de un cuarto campo que el nodo inalámbrico puede admitir un cuarto conjunto de MCS para su transmisión usando el segundo ancho de banda, en el que diferentes valores del cuarto campo indican diferentes conjuntos de MCS que el nodo inalámbrico puede admitir para el segundo ancho de banda.

7. Un aparato (400A) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios para generar una trama (402A) que tiene un primer campo que indica un primer conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, que el aparato puede admitir para un primer ancho de banda de una pluralidad de anchos de banda y un segundo campo que indica un segundo conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, que el aparato puede admitir para un segundo ancho de banda de la pluralidad de anchos de banda, en el que diferentes valores del segundo campo indican diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede admitir para el segundo ancho de banda, y en el que

los diferentes conjuntos de MCS indicados por los diferentes valores del segundo campo corresponden a diferentes conjuntos de MCS que el aparato puede indicar a través de diferentes valores del primer campo; y

medios (404A) para emitir la trama para su transmisión; y

medios para comunicar usando al menos uno de entre el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, y el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS.

8. El aparato (400A) de la reivindicación 7, en el que los diferentes valores del segundo campo indican diferentes números de flujos espaciales que el aparato puede admitir en el segundo ancho de banda usando el segundo conjunto de MCS.

9. Un aparato (400A, 500A) para comunicaciones inalámbricas, que comprende:

medios (502A) para recibir una trama, desde un nodo inalámbrico, que tiene un primer campo y un segundo campo;

medios (504A) para determinar, a partir de un valor del primer campo, que el nodo inalámbrico puede admitir un primer conjunto de esquema de modulación y codificación, MCS, para un primer ancho de banda de una pluralidad de anchos de banda;

medios (504A) para determinar, a partir de un valor del segundo campo, un segundo conjunto de MCS que el nodo inalámbrico admite para un segundo ancho de banda de la pluralidad de anchos de banda, en el que los diferentes conjuntos de MCS indicados por los diferentes valores del segundo campo corresponden a diferentes conjunto de MCS que el aparato puede indicar a través de diferentes valores del primer campo; y

medios (506A) para comunicarse con el nodo inalámbrico usando al menos uno de entre:

el primer ancho de banda y un MCS en el primer conjunto de MCS, y el segundo ancho de banda y un MCS en el segundo conjunto de MCS.

10. El aparato (400A, 500A) de la reivindicación 9, que comprende, además:

medios para determinar, a partir del valor del segundo campo, un número de flujos espaciales que el nodo inalámbrico puede admitir para el segundo ancho de banda usando el segundo conjunto de MCS; y

medios para comunicarse con el nodo inalámbrico usando el segundo ancho de banda, un MCS en el segundo conjunto de MCS y el número determinado de flujos espaciales.

11. Un programa informático que comprende instrucciones para realizar un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 o 4 a 6.

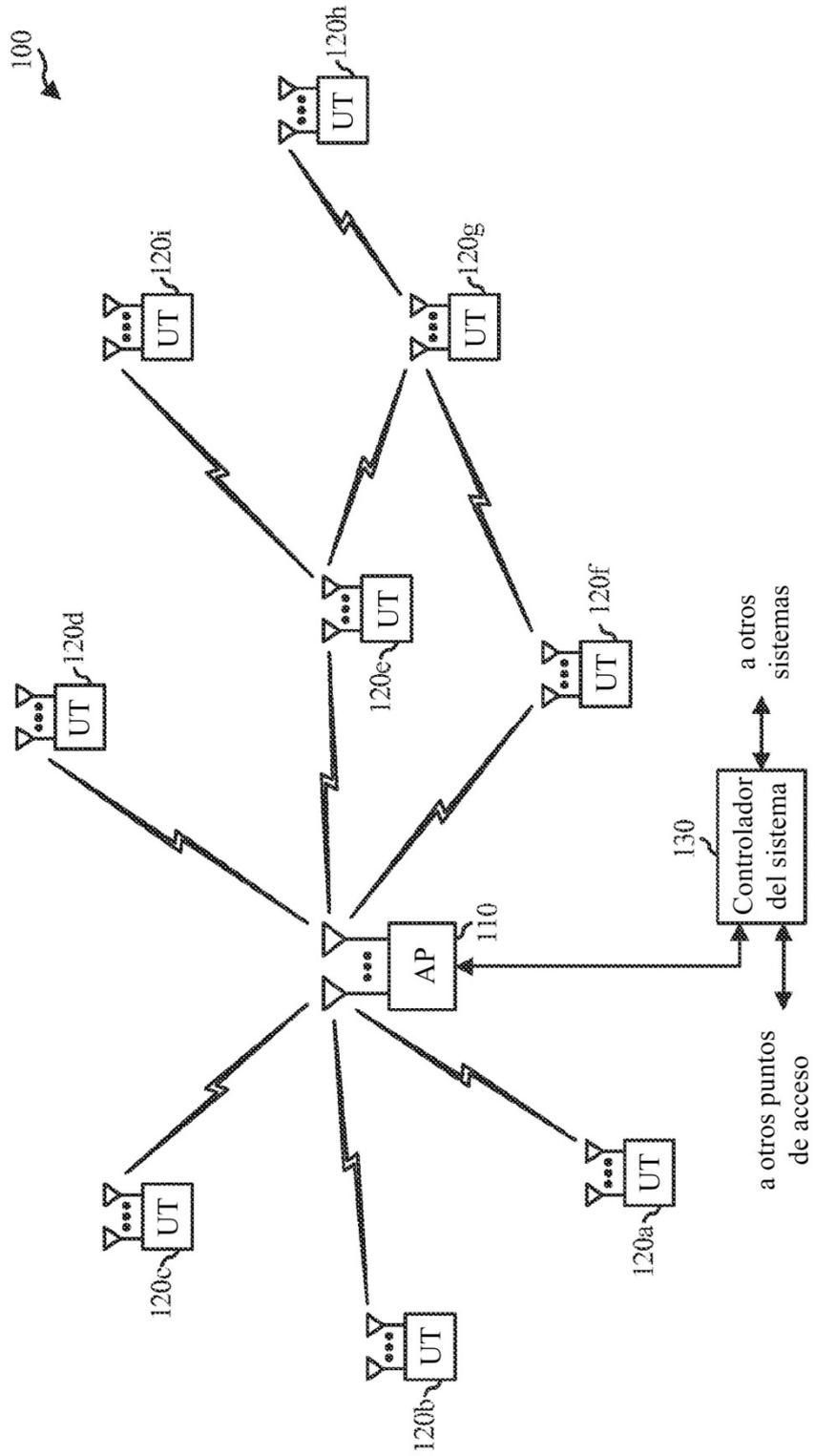


FIG. 1

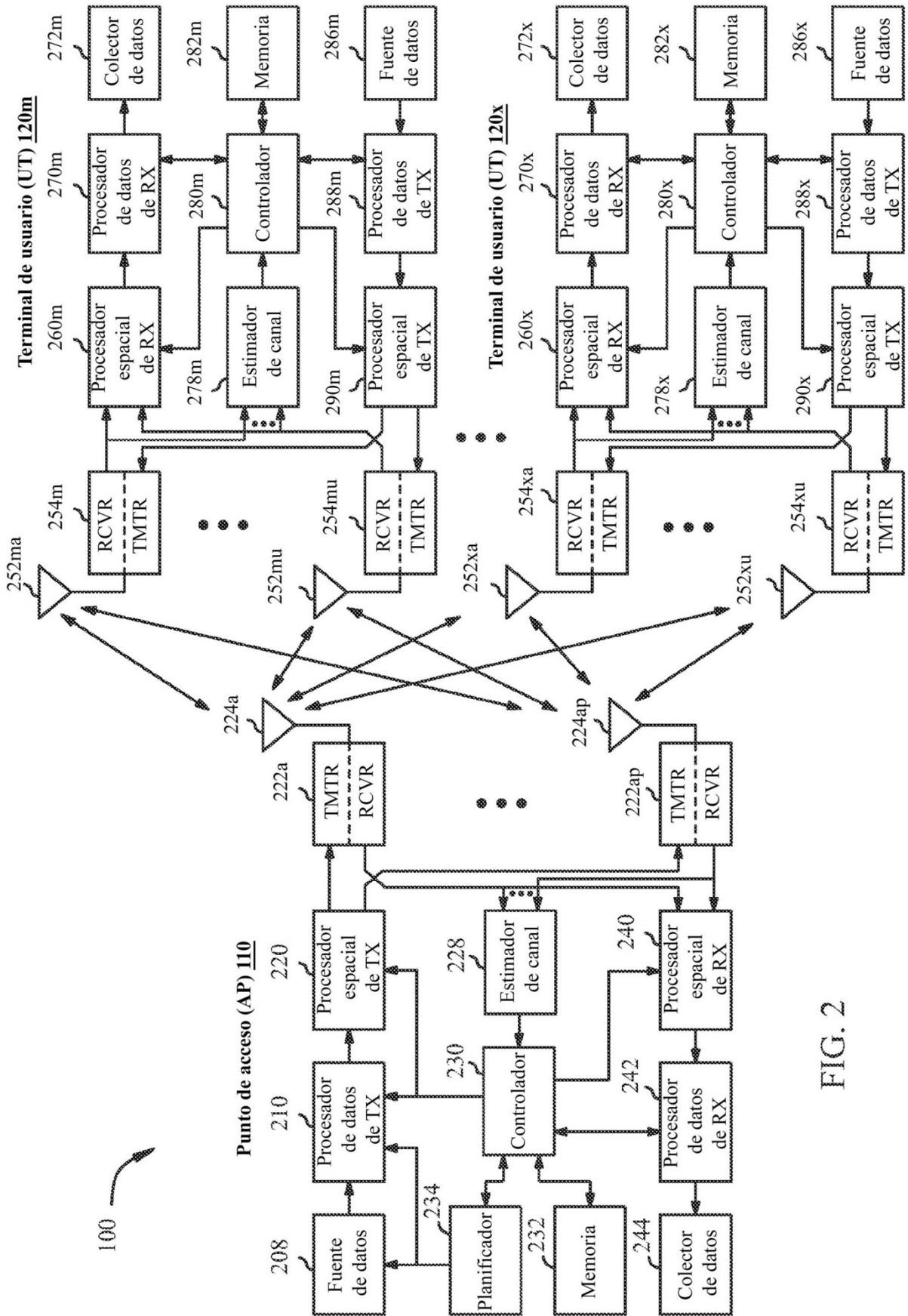


FIG. 2

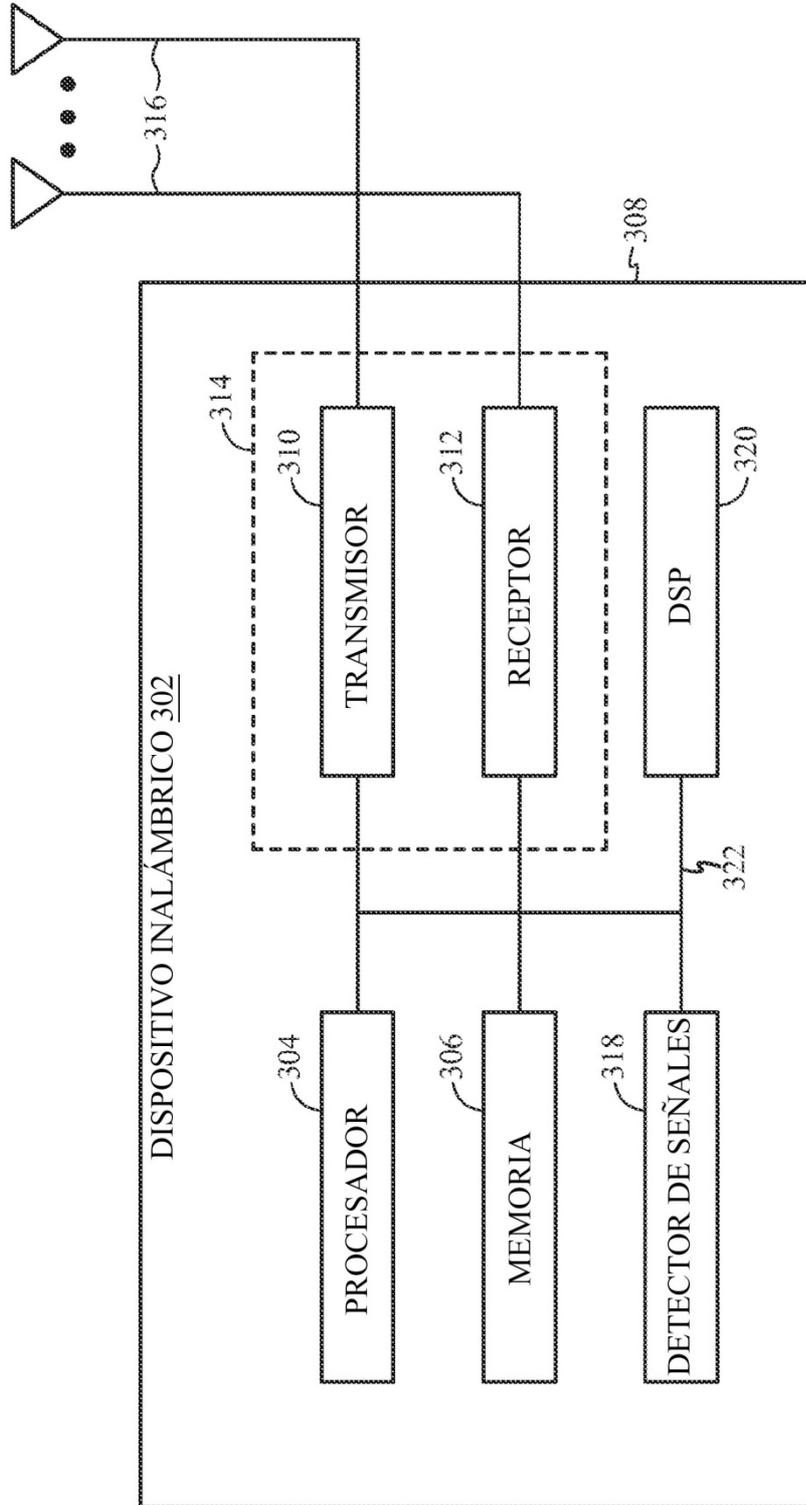


FIG. 3

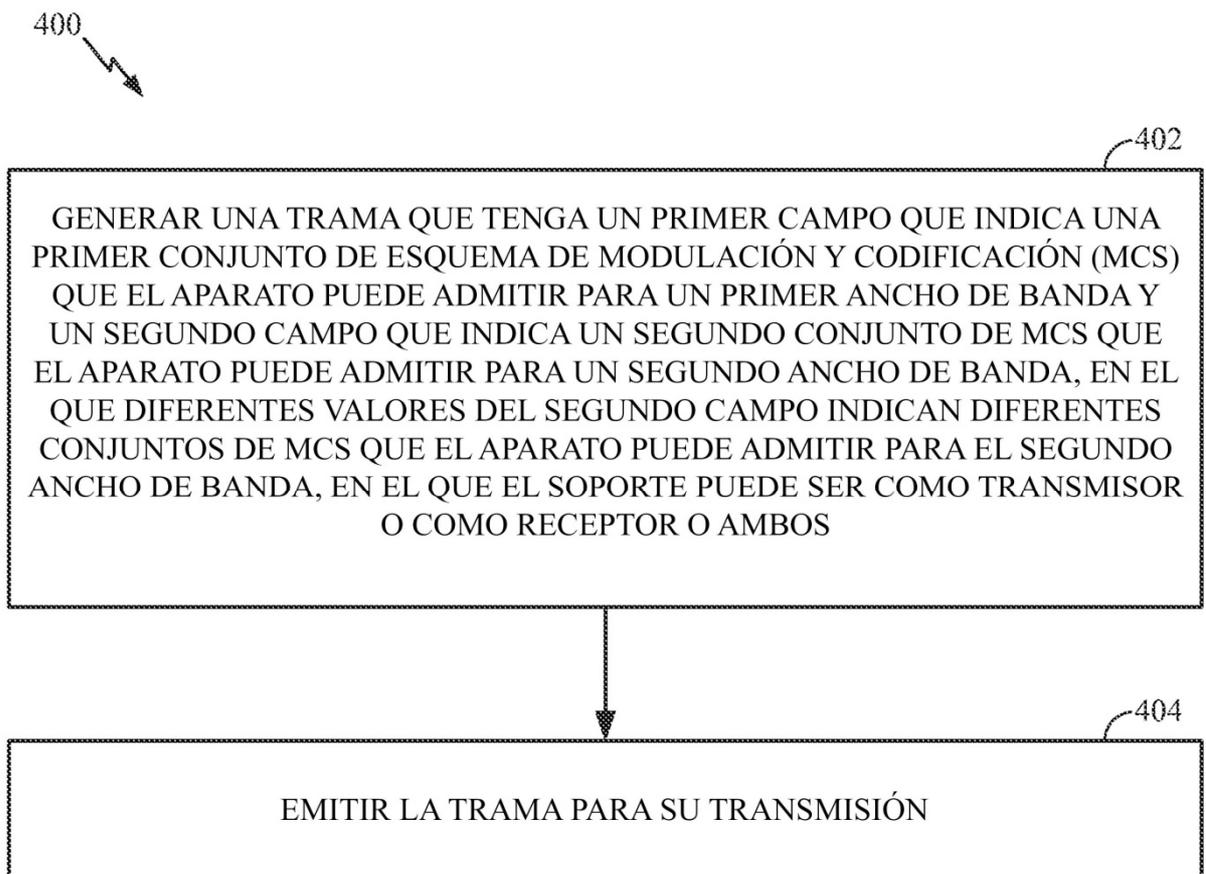


FIG. 4

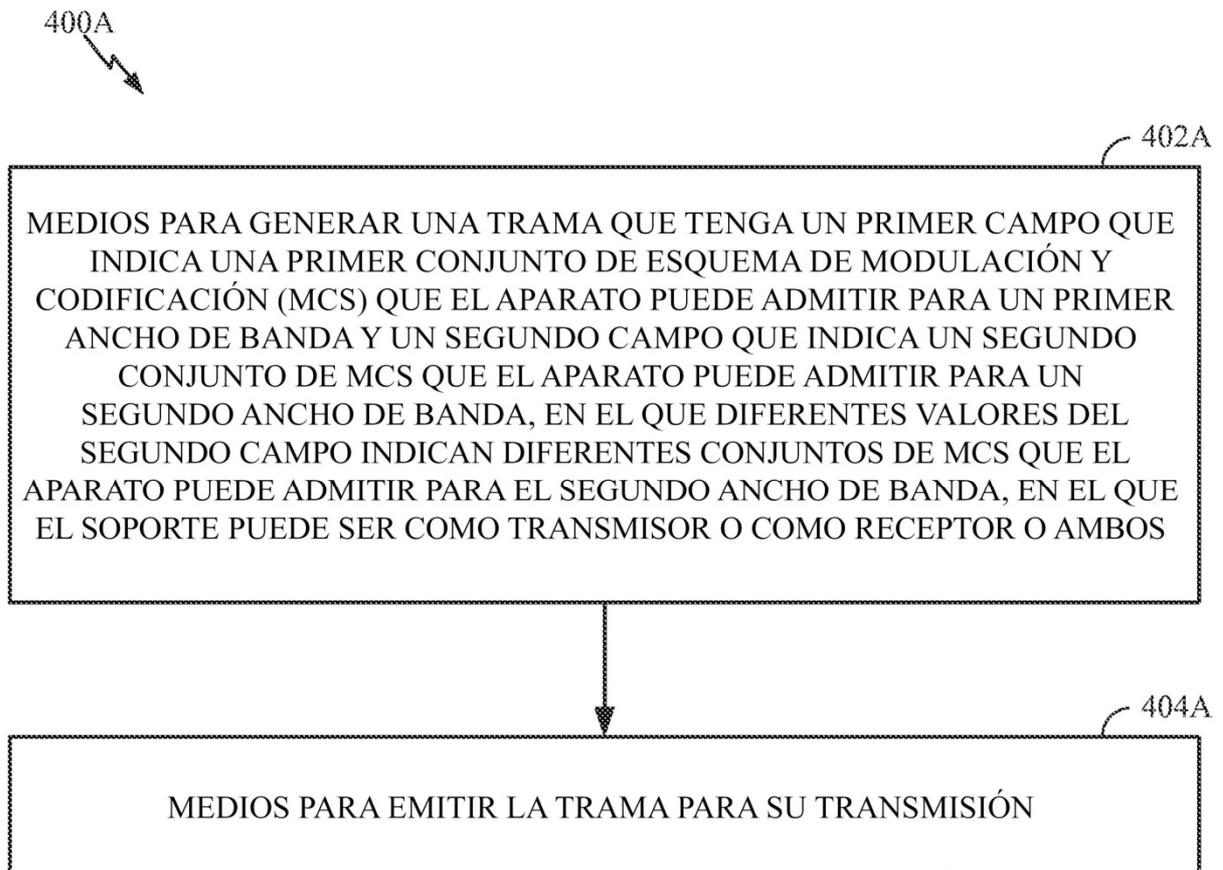


FIG. 4A

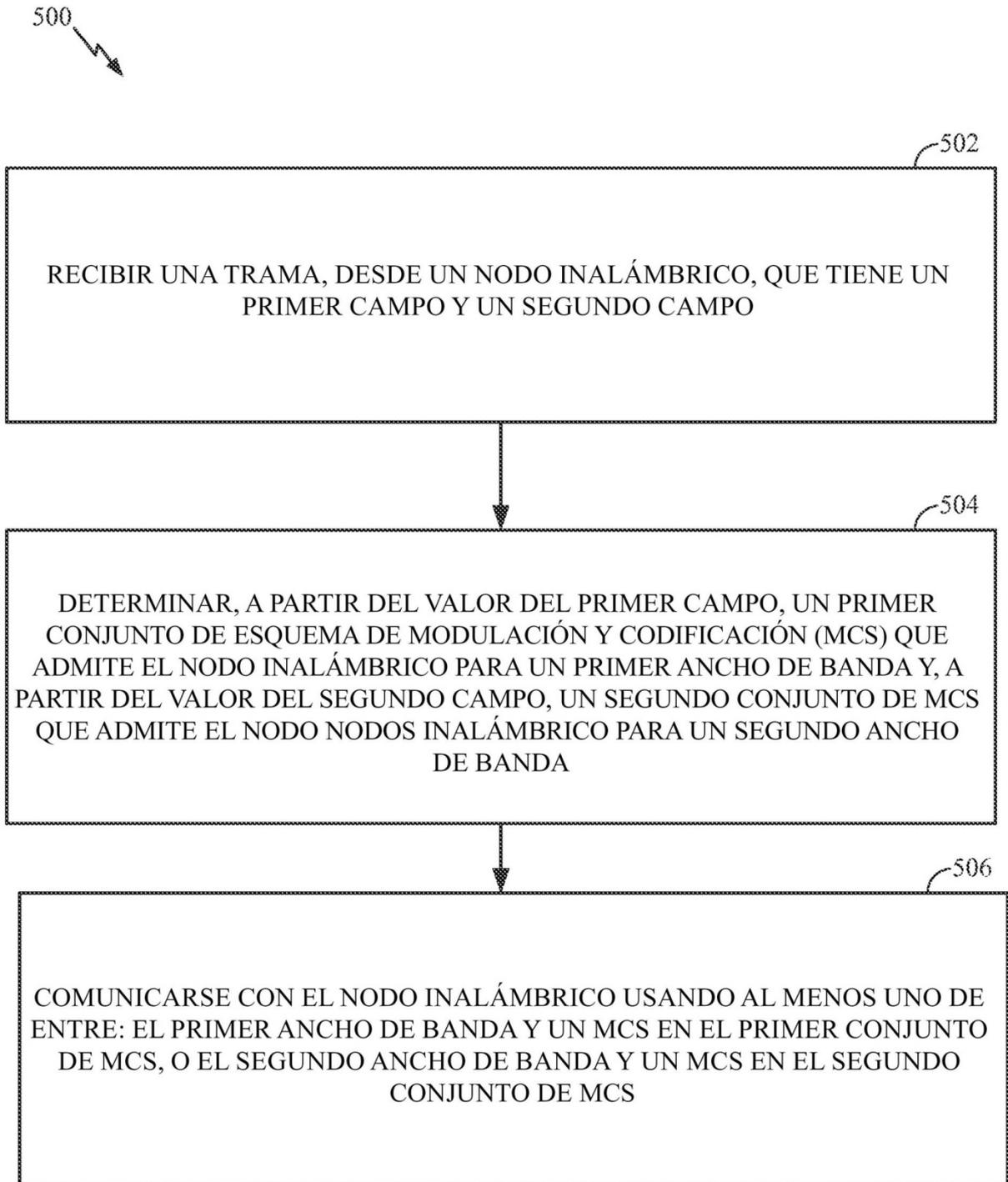


FIG. 5

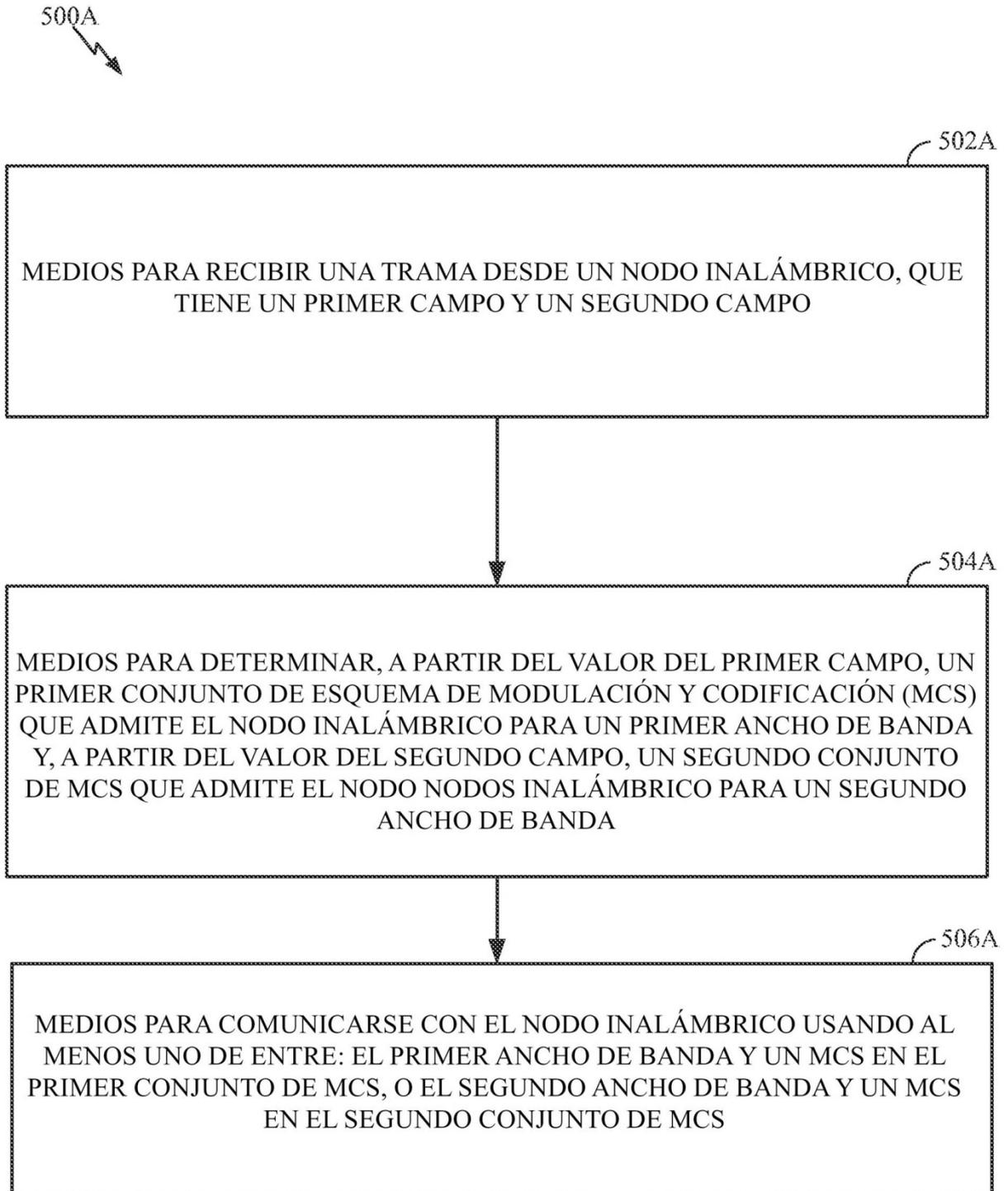


FIG. 5A

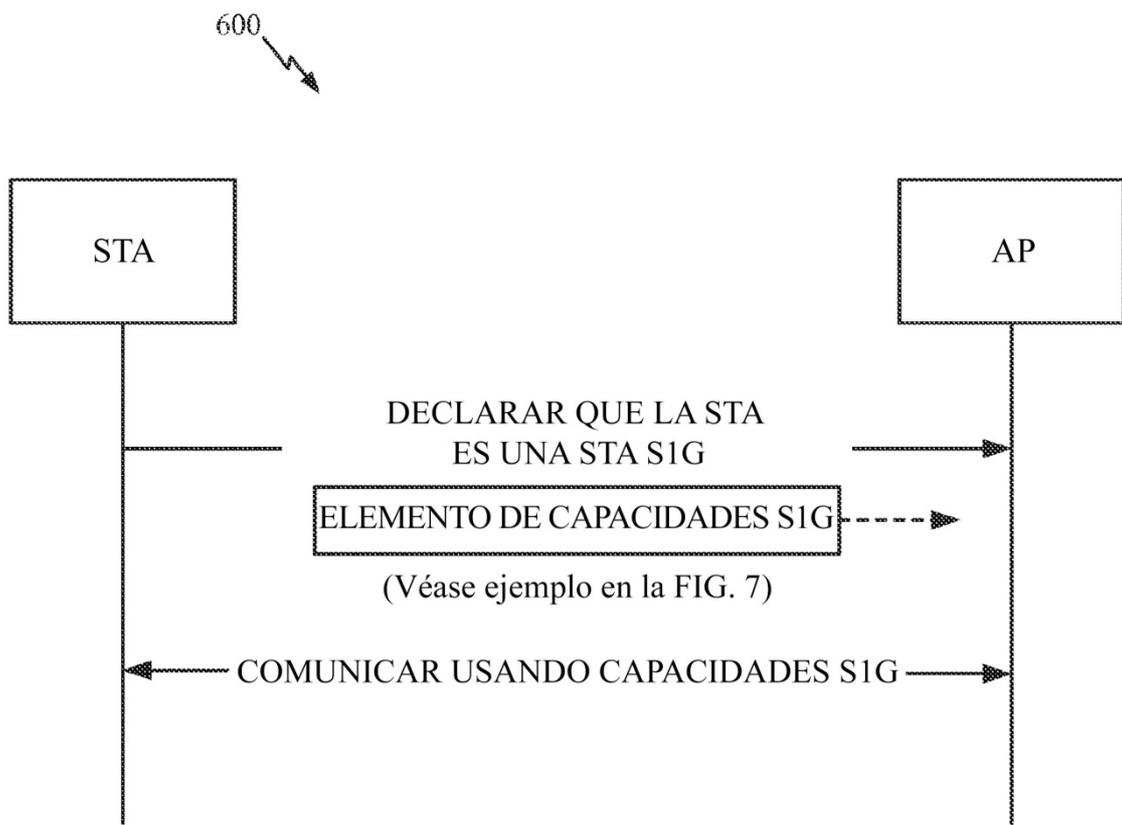


FIG. 6

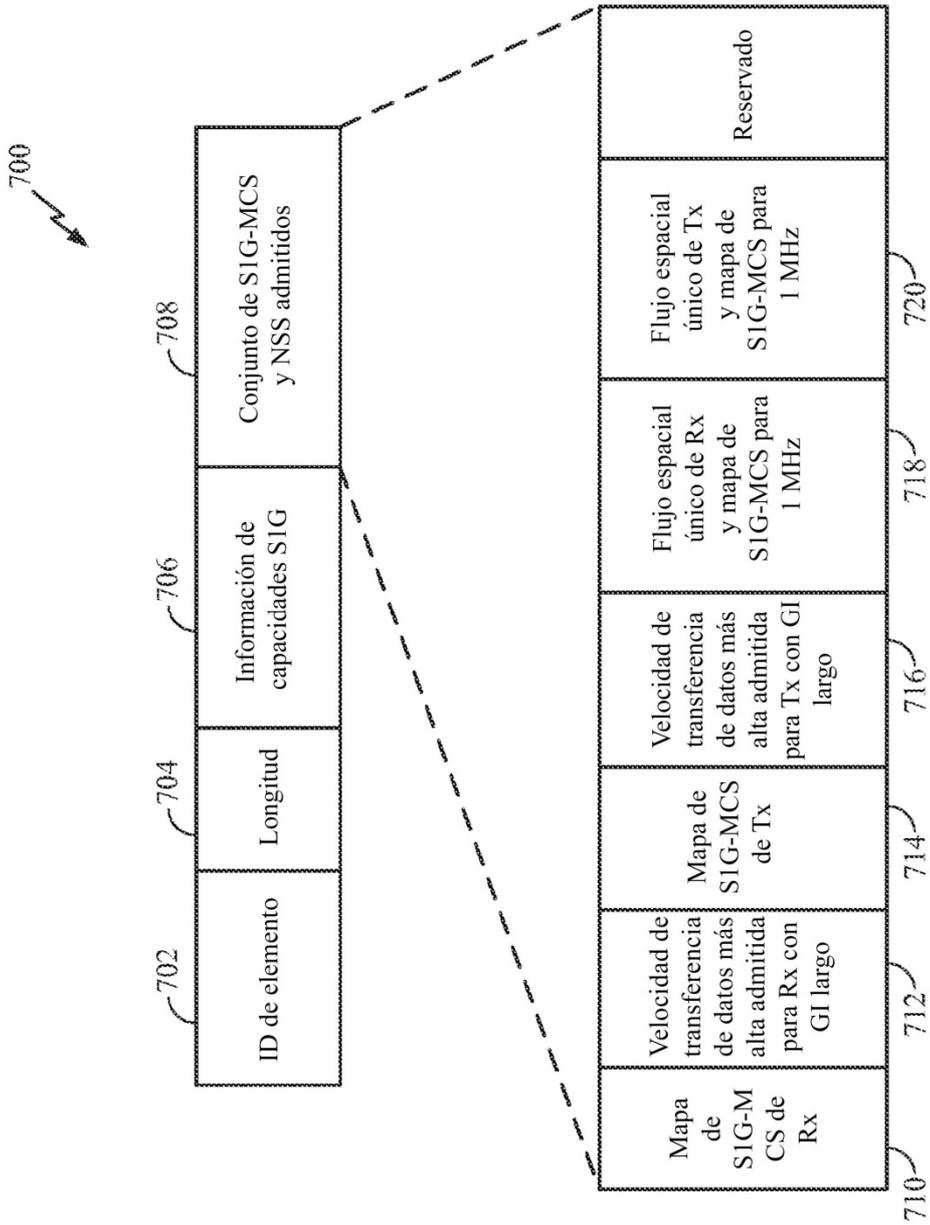
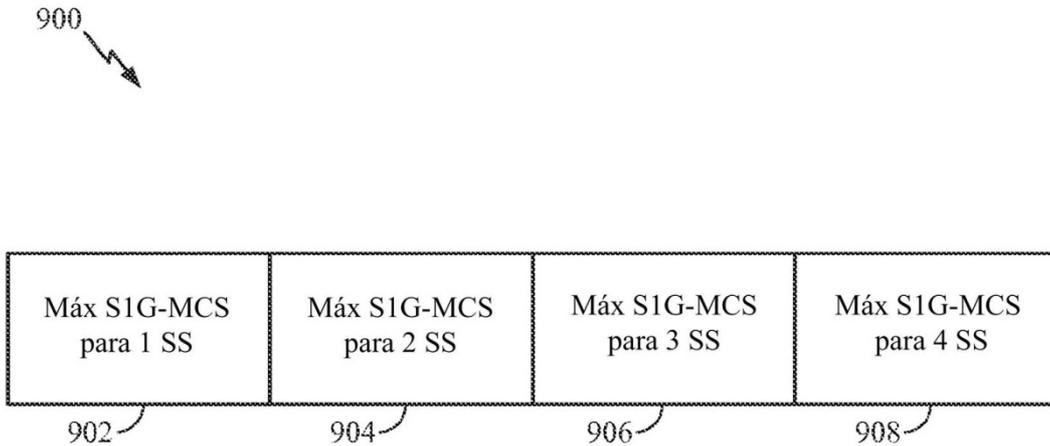


FIG. 7

800

Subcampo	Definición	Codificación:
Mapa de SIG-MCS de Rx	Indica el valor máximo del parámetro MCS RXVECTOR de una PDU que se puede recibir en todos los anchos de canal admitidos por esta STA para cada número de flujos espaciales.	El formato y la codificación de este subcampo se definen en la Fig. 9 y la descripción asociada. Si el subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de SIG-MCS para 1 MHz es mayor o igual a 1, entonces solo el valor del subcampo Máx SIG-MCS para 1 SS que se indica con el subcampo Flujo espacial único de Rx y mapa de SIG-MCS es aplicable para un ancho de canal de 1 MHz.
Velocidad de transferencia de datos más alta admitida para Rx con GI largo	Indica la velocidad de transferencia de datos de SIG con GI más largo a la que la STA puede recibir.	El valor de número entero más grande menor o igual que la velocidad de transferencia de datos de PDU SIG con GI más largo en Mb/s que la STA puede recibir. El valor 0 indica que este subcampo no especifica la velocidad de transferencia de datos de PDU SIG con GI más largo que la STA puede recibir.
Mapa de SIG-MCS de Tx	Indica el valor máximo del parámetro MCS TXVECTOR de una PDU que se puede transmitir en todos los anchos de canal admitidos por esta STA para cada número de flujos espaciales.	El formato y la codificación de este subcampo se definen en la Fig. 9 y la descripción asociada. Si el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de SIG-MCS para 1 MHz es mayor o igual a 1, entonces solo el valor del subcampo Máx SIG-MCS para 1 SS que se indica con el subcampo Flujo espacial único de Tx y mapa de SIG-MCS es aplicable para un ancho de canal de 1 MHz.
Velocidad de transferencia de datos más alta admitida para Tx con GI largo	Indica la velocidad de transferencia de datos de PDU SIG con GI más largo a la que la STA puede transmitir.	El valor de número entero más grande menor o igual que la velocidad de transferencia de datos de PDU SIG con GI más largo en Mb/s que la STA puede transmitir. El valor 0 indica que este subcampo no especifica la velocidad de transferencia de datos de PDU SIG con GI más largo que la STA puede transmitir.
Flujo espacial único de Rx y mapa de SIG-MCS para 1 MHz	Indica si esta STA solamente puede recibir una PDU de flujo espacial único(#Ed) a 1 MHz de ancho de canal.	0: el mismo número de flujos espaciales y el mismo Máx SIG-MCS como se indica con el campo Mapa de SIG-MCS de Rx. 1: solamente flujo espacial único y con Máx SIG-MCS como se indica con un valor de 0 en el subcampo SIG-MCS para 1 SS. 2: solamente flujo espacial único y con Máx SIG-MCS como se indica con un valor de 1 en el subcampo SIG-MCS para 1 SS. 3: solamente flujo espacial único y con Máx SIG-MCS como se indica con un valor de 2 en el subcampo SIG-MCS para 1 SS.
Flujo espacial único de Tx y mapa de SIG-MCS para 1 MHz	Indica si esta STA solamente puede transmitir(#Ed) una PDU de flujo espacial único(#Ed) a 1 MHz de ancho de canal.	0: el mismo número de flujos espaciales y el mismo Máx SIG-MCS como se indica con el campo Mapa de SIG-MCS de Tx. 1: solamente flujo espacial único y con Máx SIG-MCS como se indica con un valor de 0 en el subcampo SIG-MCS para 1 SS. 2: solamente flujo espacial único y con Máx SIG-MCS como se indica con un valor de 1 en el subcampo SIG-MCS para 1 SS. 3: solamente flujo espacial único y con Máx SIG-MCS como se indica con un valor de 2 en el subcampo SIG-MCS para 1 SS.

FIG 8



El subcampo Máx S1G-MCS para n SS (donde $n = 1, \dots, 4$) se codifica de la siguiente manera:

valor de subcampo Máx S1G-MCS para n SS	Conjunto de MCS admitido
0	S1G-MCS 2 para n flujos espaciales
1	S1G-MCS 7 para n flujos espaciales
2	S1G-MCS 9 para n flujos espaciales
3	no se admiten n flujos espaciales

NOTA: un S1G-MCS indicado como admitido en los campos Mapa de S1G-MCS para un número particular de flujos espaciales podría no ser válido en todos los anchos de banda y podría estar limitado por la declaración de Velocidades de transferencia de datos más altas admitidas para Tx con GI largo y Velocidades de transferencia de datos más altas admitidas para Tx con GI largo y podría verse afectado por restricciones de selección de velocidades adicionales para las PPDU S1G.

NOTA: para 1 MHz, siempre se admite MCS 10.

FIG. 9

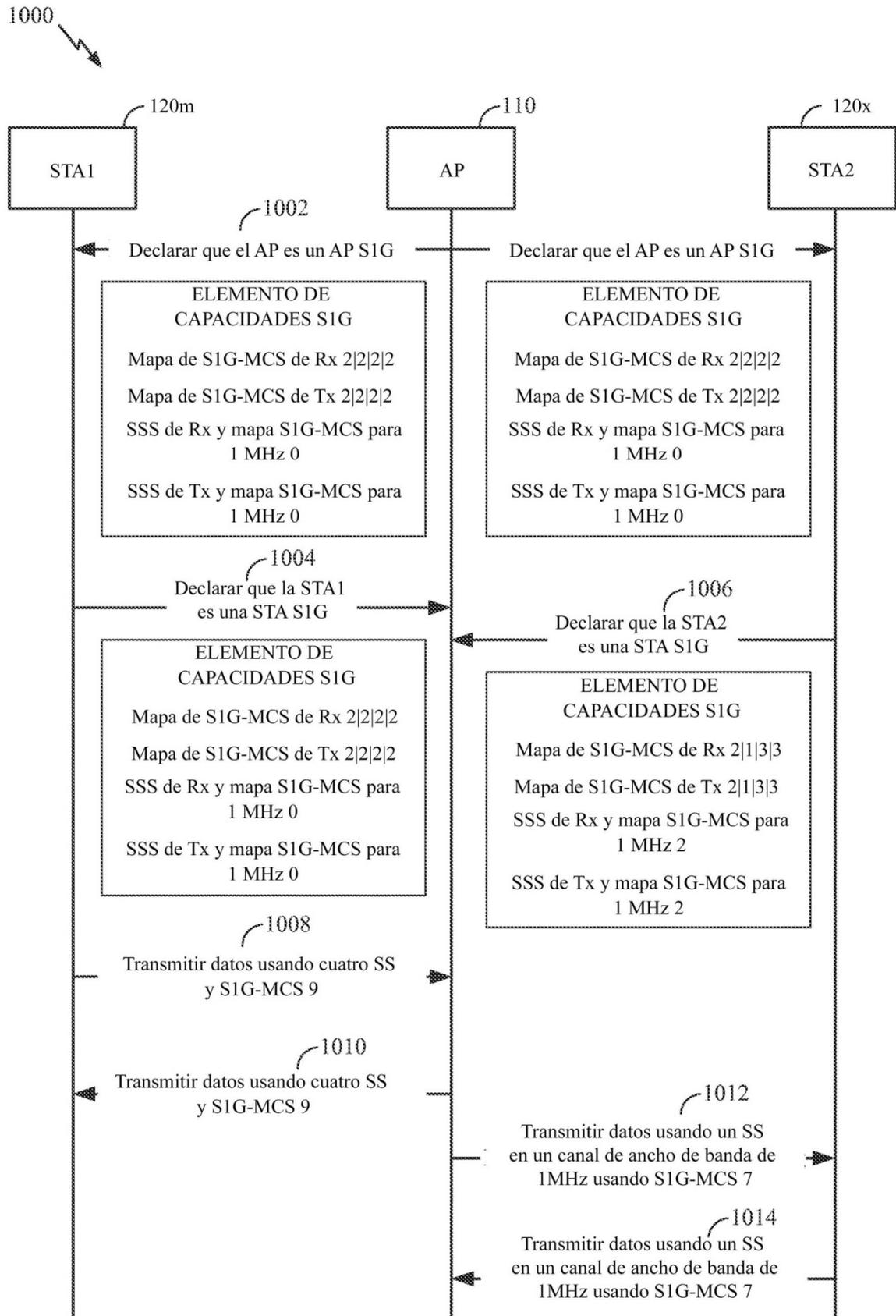


FIG. 10