

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 902**

51 Int. Cl.:

H04W 72/12 (2009.01)

H04L 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.12.2015 PCT/US2015/067124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.06.2016 WO16106225**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2015 E 15826245 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.11.2019 EP 3238496**

54 Título: **Señalización de asignación para redes de comunicación inalámbrica**

30 Prioridad:

23.12.2014 US 201462096427 P
18.12.2015 US 201514975188

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

REBEIZ, ERIC PIERRE;
TANDRA, RAHUL;
BHARADWAJ, ARJUN;
VERMANI, SAMEER y
TIAN, BIN

74 Agente/Representante:

FORTEA LAGUNA, Juan José

ES 2 774 902 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 asignación para redes de comunicación inalámbrica

5 **CAMPO**

[0001] Determinados aspectos de la presente divulgación se refieren, en general, a las comunicaciones inalámbricas y, más en particular, a procedimientos y aparatos para señalar asignaciones de acuerdo con diversos esquemas de asignación.

10

ANTECEDENTES

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

15

20

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

25

[0004] Los dispositivos en una red inalámbrica pueden transmitir/recibir información entre sí, como se describe en el documento US 2014/0307612 A1. Las transmisiones de dispositivos pueden interferir entre sí, y determinadas transmisiones pueden bloquear selectivamente otras transmisiones. Cuando muchos dispositivos comparten una red de comunicación, se pueden producir congestiones y un uso ineficaz del enlace. Así pues, se necesitan sistemas, procedimientos y medios legibles por ordenador no transitorios para mejorar la eficacia de la comunicación en redes inalámbricas.

30

35

SUMARIO

[0005] Diversas implementaciones de sistemas, procedimientos y dispositivos dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas tienen, cada una, varios aspectos, ninguno de los cuales es responsable únicamente de los atributos deseables descritos en el presente documento. Sin limitar el alcance de las reivindicaciones adjuntas, en el presente documento se describen algunas características.

40

[0006] Los detalles de una o más implementaciones de la materia objeto descrita en esta memoria descriptiva se exponen en los dibujos adjuntos y en la descripción siguiente. Otras características, aspectos y ventajas resultarán evidentes a partir de la descripción, los dibujos y las reivindicaciones. Debe tenerse en cuenta que las dimensiones relativas de las figuras siguientes pueden no estar representadas a escala.

45

[0007] Un aspecto de la presente divulgación proporciona un procedimiento de comunicación a través de una red de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para la asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica. El procedimiento incluye además generar un mensaje de asignación que incluye un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado. El procedimiento incluye además transmitir el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica.

50

55

[0008] En diversos aspectos, cada una de la una o más asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir asignaciones de uno o más bloques de 26 tonos y 242 tonos.

60

[0009] En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en los que al menos un esquema de 40 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz, en los que al menos un esquema de 80 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. En diversos aspectos, el mensaje de asignación puede incluir una indicación de ancho de banda de dos bits y un identificador de esquema de cuatro bits.

65

- 5 [0010] En diversos aspectos, las asignaciones pueden incluir, cada una, una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. En diversos aspectos, la asignación puede incluir una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. En diversos aspectos, no más de 8 usuarios comparten cada asignación, y la indicación del número de usuarios que comparten la asignación puede incluir tres bits.
- 10 [0011] En diversos aspectos, cuando la indicación indica que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede incluir un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. En diversos aspectos, un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil puede realizar el procedimiento. Un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso. En diversos aspectos, transmitir el mensaje de asignación puede incluir transmitir al menos una parte del mensaje de asignación usando una duración de símbolo 1x de 3,2 ms o una duración del símbolo 4x de 12,8 ms.
- 15 [0012] Otro aspecto proporciona un aparato configurado para proporcionar comunicación inalámbrica. El aparato incluye una memoria que almacena instrucciones. El aparato incluye además un procesador acoplado con la memoria. El procesador y la memoria están configurados para seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica. El procesador y la memoria están configurados además para generar un mensaje de asignación que incluye un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado. El aparato incluye además un transmisor configurado para transmitir el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica.
- 20 [0013] En diversos aspectos, cada una de la una o más asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir asignaciones de uno o más bloques de 26 tonos y 242 tonos.
- 25 [0014] En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en los que al menos un esquema de 40 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz, en los que al menos un esquema de 80 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. En diversos aspectos, el mensaje de asignación puede incluir una indicación de ancho de banda de dos bits y un identificador de esquema de cuatro bits.
- 30 [0015] En diversos aspectos, las asignaciones pueden incluir, cada una, una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. En diversos aspectos, la asignación puede incluir una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. En diversos aspectos, no más de 8 usuarios comparten cada asignación, y la indicación del número de usuarios que comparten la asignación puede incluir tres bits.
- 35 [0016] En diversos aspectos, cuando la indicación indica que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede incluir un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. En diversos aspectos, el aparato incluye un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil. El procesador y la memoria pueden estar configurados para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través del transmisor y una antena del punto de acceso. En diversos aspectos, el transmisor puede estar configurado para transmitir al menos una parte del mensaje de asignación usando una duración de símbolo 1x de 3,2 ms o una duración de símbolo 4x de 12,8 ms.
- 40 [0017] Otro aspecto proporciona otro aparato para comunicación inalámbrica. El aparato incluye medios para seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para la asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica. El aparato incluye además medios para generar un mensaje de asignación que incluye un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado. El aparato incluye además medios para transmitir el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica.
- 45 [0018] En diversos modos de realización, cada una de la una o más asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. En diversos modos de realización, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir asignaciones de uno o más bloques de 26 tonos y 242 tonos.
- 50 [0019] En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en los que al menos un esquema de 40 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz, en los que al menos un esquema de 80 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. En diversos aspectos, el mensaje de asignación puede incluir una indicación de ancho de banda de dos bits y un identificador de esquema de cuatro bits.
- 55
- 60
- 65

[0020] En diversos aspectos, las asignaciones pueden incluir, cada una, una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. En diversos aspectos, la asignación puede incluir una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. En diversos modos de realización, no más de 8 usuarios comparten cada asignación y la indicación del número de usuarios que comparten la asignación puede incluir tres bits.

[0021] En diversos aspectos, cuando la indicación indica que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede incluir un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. En diversos aspectos, el aparato puede incluir un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil. Un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso. En diversos aspectos, los medios para transmitir pueden estar configurados para transmitir al menos una parte del mensaje de asignación usando una duración de símbolo 1x de 3,2 ms o una duración de símbolo 4x de 12,8 ms.

[0022] Otro aspecto proporciona un medio no transitorio legible por ordenador. El medio incluye un código que, cuando se ejecuta, hace que un aparato seleccione uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato genere un mensaje de asignación que incluye un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado. El medio incluye además un código que, cuando se ejecuta, hace que el aparato transmita el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica.

[0023] En diversos aspectos, cada una de la una o más asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir asignaciones de uno o más bloques de 26 tonos y 242 tonos.

[0024] En diversos aspectos, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en los que al menos un esquema de 40 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz, en los que al menos un esquema de 80 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. En diversos aspectos, el mensaje de asignación puede incluir una indicación de ancho de banda de dos bits y un identificador de esquema de cuatro bits.

[0025] En diversos aspectos, las asignaciones pueden incluir, cada una, una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. En diversos aspectos, la asignación puede incluir una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. En diversos aspectos, no más de 8 usuarios comparten cada asignación, y la indicación del número de usuarios que comparten la asignación puede incluir tres bits.

[0026] En diversos aspectos, cuando la indicación indica que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede incluir un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. En diversos aspectos, el aparato puede incluir un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil. Un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso. En diversos aspectos, el aparato puede estar configurado para transmitir al menos una parte del mensaje de asignación usando una duración de símbolo 1x de 3,2 ms o una duración de símbolo 4x de 12,8 ms. La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0027]

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

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

La FIG. 3 muestra un ejemplo de plan de tonos 2N, de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 4 es una ilustración de una transmisión de 20 MHz, 40 MHz y 80 MHz.

Las FIGS. 5A-5C ilustran transmisiones de 20 MHz de acuerdo con diversas implementaciones.

Las FIGS. 6A-6D ilustran transmisiones de 40 MHz de acuerdo con diversas implementaciones.

La FIG. 7 es una ilustración de un ejemplo de transmisión de 20 MHz, transmisión de 40 MHz y transmisión de 80 MHz.

La FIG. 8A ilustra cinco ejemplos de tipos de asignación para transmisiones de 20 MHz.

5 La FIG. 8B muestra ejemplos de índices de asignación de para los tipos de asignación de la FIG. 8A.

La FIG. 8C ilustra cinco ejemplos de tipos de asignación para transmisiones de 40 MHz.

La FIG. 8D muestra ejemplos de índices de asignación para los tipos de asignación de la FIG. 8C.

10

La FIG. 8E ilustra cinco ejemplos de tipos de asignación para transmisiones de 80 MHz.

La FIG. 8F muestra ejemplos de índices de asignación para los tipos de asignación de la FIG. 8E.

15 La FIG. 9 muestra un ejemplo de asignación de bloque de tonos 900 de acuerdo con un modo de realización.

La FIG. 10 muestra un sistema que es operativo para generar parámetros de intercalación para planes de tonos de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), de acuerdo con un modo de realización.

20 La FIG. 11 muestra un ejemplo de sistema de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO) que se puede implementar en dispositivos inalámbricos, tales como el dispositivo inalámbrico de la FIG. 10 para transmitir y recibir comunicaciones inalámbricas.

25 La FIG. 12 muestra un diagrama de flujo para un ejemplo de procedimiento de comunicación a través de una red de comunicación inalámbrica usando una unidad de asignación de tonos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

30 **[0028]** A continuación, en el presente documento se describen de forma más detallada diversos aspectos de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos, con referencia a los dibujos adjuntos. Sin embargo, las enseñanzas de esta divulgación se pueden realizar de muchas formas diferentes y no se debe interpretar que están limitadas a ninguna estructura o función específica presentada a lo largo de esta divulgación. En cambio, estos aspectos se proporcionan de modo que esta divulgación sea exhaustiva y completa, y transmita en su totalidad el alcance de la divulgación a los expertos en la técnica. En base a las enseñanzas del presente documento, un experto en la técnica debe apreciar que el alcance de la divulgación está concebido para abarcar cualquier aspecto de los sistemas, aparatos y procedimientos novedosos divulgados en el presente documento, ya se implementen de forma independiente de, o en combinación con, cualquier otro aspecto de la invención. Por ejemplo, un aparato se puede implementar, o un procedimiento se puede llevar a la práctica, usando cualquier número de los aspectos expuestos en el presente documento. Además, el alcance de la invención está concebido para abarcar dicho aparato o procedimiento que se lleva a la práctica usando otra estructura, funcionalidad o estructura y funcionalidad de forma adicional o alternativa a los diversos aspectos de la invención expuestos en el presente documento. Se debe entender que cualquier aspecto divulgado en el presente documento se puede realizar mediante uno o más elementos de una reivindicación.

45 **[0029]** 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 figuras y en la siguiente descripción de los aspectos preferentes. La descripción detallada y los dibujos simplemente ilustran la divulgación en lugar de limitarla, estando definido el alcance de la divulgación por las reivindicaciones adjuntas.

Implementación de los dispositivos

55 **[0030]** Las tecnologías de redes inalámbricas pueden incluir diversos tipos de redes inalámbricas de área local (WLAN). Se puede usar una WLAN para interconectar dispositivos cercanos, empleando protocolos de red ampliamente usados. Los diversos aspectos descritos en el presente documento se pueden aplicar a cualquier norma de comunicación, tal como de wifi o, de forma más general, cualquier elemento de la familia IEEE 802.11 de protocolos inalámbricos.

60

[0031] En algunos aspectos, las señales inalámbricas se pueden transmitir de acuerdo con un protocolo 802.11 de alta eficacia usando comunicaciones de multiplexación por división ortogonal de frecuencia (OFDM), comunicaciones de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), una combinación de comunicaciones OFDM y DSSS, u otros esquemas.

65

- 5 **[0032]** En algunas implementaciones, una WLAN incluye diversos dispositivos que son los componentes que acceden a la red inalámbrica. Por ejemplo, pueden existir dos tipos de dispositivos: puntos de acceso ("AP") y clientes (denominados también estaciones o "STA"). En general, un AP sirve como concentrador o estación base para la WLAN, y una STA sirve como usuario de la WLAN. Por ejemplo, una STA puede ser un ordenador portátil, un asistente digital personal (PDA), un teléfono móvil, etc. En un ejemplo, una STA se conecta a un AP mediante un enlace inalámbrico compatible con wifi (por ejemplo, un protocolo IEEE 802.11, tal como 802.11ax) para obtener conectividad general a Internet o a otras redes de área amplia. En algunas implementaciones, una STA se puede usar también como un AP.
- 10 **[0033]** 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 multiplexación ortogonal. Entre los ejemplos de dichos sistemas de comunicación se incluyen los sistemas de acceso múltiple por división espacial (SDMA), acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), acceso múltiple por división de frecuencia de portadora única (SC-FDMA), etc. Un sistema SDMA puede utilizar direcciones suficientemente diferentes para transmitir de forma simultánea datos que pertenecen a múltiples terminales de usuario. Un sistema TDMA puede permitir que múltiples terminales de usuario compartan el mismo canal de frecuencia, dividiendo la señal de transmisión en ranuras temporales diferentes, estando asignada cada ranura temporal a un terminal de usuario diferente. Un sistema TDMA puede implementar GSM o algunas otras normas conocidas en la técnica. Un sistema OFDMA utiliza la multiplexación 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, periodos, etc. Con la OFDM, cada subportadora se puede modular independientemente con datos. Un sistema OFDM puede implementar la norma IEEE 802,11 o alguna otra norma conocida en la técnica. Un sistema SC-FDMA puede utilizar FDMA intercalado (IFDMA) para transmitir en subportadoras que están distribuidas por el ancho de banda del sistema, FDMA localizado (LFDMA) para transmitir en un bloque de subportadoras adyacentes o FDMA mejorado (EFDMA) para transmitir en múltiples bloques de subportadoras adyacentes. En general, los símbolos de modulación se envían en el dominio de la frecuencia con OFDM y en el dominio del tiempo con SC-FDMA. Un sistema SC-FDMA puede implementar la norma 3GPP-LTE (Proyecto de Colaboración de Tercera Generación - evolución a largo plazo) u otras normas.
- 20 **[0034]** Las enseñanzas del presente documento se pueden incorporar en (por ejemplo, implementar dentro de o realizar mediante) una variedad de aparatos alámbricos 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.
- 25 **[0035]** Un punto de acceso ("AP") puede comprender, implementarse como o conocerse como un nodoB, un controlador de red de radio ("RNC"), un eNodoB, un controlador de estación base ("BSC"), una estación transceptora base ("BTS"), una estación base ("BS"), una función transceptora ("TF"), un encaminador de radio, un transceptor de radio, un conjunto de servicios básicos ("BSS"), un conjunto de servicios ampliados ("ESS"), una estación base de radio ("RBS"), o con alguna otra terminología.
- 30 **[0036]** Una estación ("STA") también puede comprender, implementarse como, o conocerse como, un terminal de usuario, un terminal de acceso ("AT"), una estación de abonado, una unidad de abonado, una estación móvil, una estación remota, un agente de usuario, un dispositivo de usuario, un equipo de usuario o con alguna otra terminología. En algunas implementaciones, un terminal de acceso puede comprender un teléfono móvil, un teléfono sin cables, un teléfono de protocolo de inicio de sesión ("SIP"), una estación de bucle local inalámbrico ("WLL"), un asistente personal digital ("PDA"), un dispositivo manual con capacidad de conexión inalámbrica o algún otro dispositivo de procesamiento adecuado conectado a un módem inalámbrico. En consecuencia, uno o más aspectos divulgados en el presente documento se pueden incorporar a un teléfono (por ejemplo, un teléfono móvil o un teléfono inteligente), un ordenador (por ejemplo, un ordenador portátil), un dispositivo de comunicación portátil, un auricular, un dispositivo informático portátil (por ejemplo, un asistente de datos personal), un dispositivo de entretenimiento (por ejemplo, un dispositivo de música o de vídeo o una radio por satélite), un dispositivo o sistema de juegos, un dispositivo de sistema de posicionamiento global o cualquier otro dispositivo adecuado que está configurado para comunicarse por medio de un medio inalámbrico.
- 35 **[0037]** La FIG. 1 ilustra un ejemplo de sistema de comunicación inalámbrica 100 en el que se pueden emplear aspectos de la presente divulgación. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede funcionar conforme a una norma inalámbrica, por ejemplo, la norma 802.11ax. El sistema de comunicación inalámbrica 100 puede incluir un AP 104, que se comunica con unas STA 106.
- 40 **[0038]** Se puede usar una variedad de procesos y procedimientos para transmisiones en el sistema de comunicación inalámbrica 100 entre el AP 104 y las STA 106. Por ejemplo, las señales se pueden transmitir y recibir entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con unas técnicas OFDM/OFDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede denominar sistema OFDM/OFDMA. De forma alternativa, se pueden enviar y recibir señales entre el AP 104 y las STA 106 de acuerdo con las técnicas CDMA. Si este es el caso, el sistema de comunicación inalámbrica 100 se puede denominar sistema CDMA.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

[0039] Un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde el AP 104 a una o más de las STA 106 se puede denominar enlace descendente (DL) 108, y un enlace de comunicación que facilita la transmisión desde una o más de las STA 106 al AP 104 se puede denominar enlace ascendente (UL) 110. De forma alternativa, un enlace descendente 108 se puede denominar enlace directo o canal directo, y un enlace ascendente 110 se puede denominar enlace inverso o canal inverso.

[0040] El AP 104 puede proporcionar cobertura de comunicación inalámbrica en un área de servicios básicos (BSA) 102. El AP 104, junto con las STA 106 asociadas con el AP 104 y que usan el AP 104 para comunicación, se puede denominar conjunto de servicios básicos (BSS). Cabe destacar que el sistema de comunicación inalámbrica 100 puede no tener un AP central 104, sino que en cambio puede funcionar como una red entre pares entre las STA 106. En consecuencia, las funciones del AP 104 descritas en el presente documento se pueden realizar de forma alternativa mediante una o más de las STA 106.

[0041] La FIG. 2 ilustra diversos componentes que se pueden utilizar en un dispositivo inalámbrico 202 que se puede emplear dentro del sistema de comunicación inalámbrica 100. El dispositivo inalámbrico 202 es un ejemplo de dispositivo que puede estar configurado para implementar los diversos procedimientos descritos en el presente documento. Por ejemplo, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender el AP 104 o una de las STA 106.

[0042] El dispositivo inalámbrico 202 puede incluir un procesador 204 que controla el funcionamiento del dispositivo inalámbrico 202. El procesador 204 se puede denominar también unidad central de procesamiento (CPU). La memoria 206, que puede incluir tanto memoria de solo lectura (ROM) como memoria de acceso aleatorio (RAM), proporciona instrucciones y datos al procesador 204. Una parte de la memoria 206 también puede incluir memoria de acceso aleatorio no volátil (NVRAM). El procesador 204 realiza típicamente operaciones lógicas y aritméticas en base a unas instrucciones de programa almacenadas dentro de la memoria 206. Las instrucciones de la memoria 206 pueden ser ejecutables para implementar los procedimientos descritos en el presente documento.

[0043] El procesador 204 puede comprender, o ser un componente de, un sistema de procesamiento implementado con uno o más procesadores. Los uno o más procesadores se pueden implementar con cualquier combinación de microprocesadores de propósito general, microcontroladores, procesadores de señales digitales (DSP), matrices de puertas programables *in situ* (FPGA), dispositivos de lógica programable (PLD), controladores, máquinas de estados, lógica de puertas, componentes de hardware discretos, máquinas de estados finitos de hardware dedicado u otras entidades adecuadas cualesquiera que puedan realizar cálculos u otras manipulaciones de información.

[0044] El sistema de procesamiento también puede incluir medios legibles por máquina para almacenar software. Se interpretará en sentido amplio que software significa cualquier tipo de instrucciones, independientemente de si se denominan software, firmware, middleware, microcódigo, lenguaje de descripción de hardware o de otro modo. Las instrucciones pueden incluir código (por ejemplo, en formato de código fuente, en formato de código binario, en formato de código ejecutable o en cualquier otro formato de código adecuado). Las instrucciones, cuando se ejecutan mediante los uno o más procesadores, hacen que el sistema de procesamiento realice las diversas funciones descritas en el presente documento.

[0045] El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir una carcasa 208 que puede incluir un transmisor 210 y un receptor 212 para permitir la transmisión y la recepción de datos entre el dispositivo inalámbrico 202 y una ubicación remota. El transmisor 210 y el receptor 212 se pueden combinar en un transceptor 214. Una antena 216 se puede fijar a la carcasa 208 y acoplar eléctricamente al transceptor 214. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir múltiples transmisores, múltiples receptores, múltiples transceptores y/o múltiples antenas (no mostrados), que se pueden utilizar durante las comunicaciones MIMO, por ejemplo.

[0046] El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un detector de señales 218 que se puede usar con el fin de detectar y cuantificar el nivel de las señales recibidas por el transceptor 214. El detector de señales 218 puede detectar dichas señales como energía total, energía por subportadora por símbolo, densidad espectral de potencia y otras señales. El dispositivo inalámbrico 202 también puede incluir un procesador de señales digitales (DSP) 220 para su uso en el procesamiento de señales. El DSP 220 puede estar configurado para generar una unidad de datos para su transmisión. En algunos aspectos, la unidad de datos puede comprender una unidad de datos de capa física (PPDU). En algunos aspectos, la PPDU se denomina paquete.

[0047] El dispositivo inalámbrico 202 puede comprender además una interfaz de usuario 222 en algunos aspectos. La interfaz de usuario 222 puede comprender un teclado, un micrófono, un altavoz y/o una pantalla. La interfaz de usuario 222 puede incluir cualquier elemento o componente que transmita información a un usuario del dispositivo inalámbrico 202 y/o reciba entradas del usuario.

[0048] Los diversos componentes del dispositivo inalámbrico 202 se pueden acoplar entre sí mediante un sistema de bus 226. El sistema de bus 226 puede incluir un bus de datos, por ejemplo, así como un bus de alimentación, un bus de señales de control y un bus de señales de estado, además del bus de datos. Los expertos en la técnica apreciarán que los componentes del dispositivo inalámbrico 202 pueden estar acoplados entre sí o aceptar o proporcionar entradas entre sí usando algún otro mecanismo.

[0049] Aunque se ilustra un número de componentes separados en la FIG. 2, los expertos en la técnica reconocerán que uno o más de los componentes se pueden combinar o implementar en común. Por ejemplo, el procesador 204 se puede usar para implementar no solo la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al procesador 204, sino también para implementar la funcionalidad descrita anteriormente con respecto al detector de señales 218 y/o al DSP 220. Además, cada uno de los componentes ilustrados en la FIG. 2 se puede implementar usando una pluralidad de elementos separados.

[0050] Como se ha analizado anteriormente, el dispositivo inalámbrico 202 puede comprender un AP 104 o una STA 106, y se puede usar para transmitir y/o recibir comunicaciones. Las comunicaciones intercambiadas entre dispositivos en una red inalámbrica pueden incluir unidades de datos que pueden comprender paquetes o tramas. En algunos aspectos, las unidades de datos pueden incluir tramas de datos, tramas de control y/o tramas de gestión. Las tramas de datos se pueden usar para transmitir datos desde un AP y/o una STA a otros AP y/o STA. Las tramas de control se pueden usar junto con tramas de datos para realizar diversas operaciones y para entregar datos de manera fiable (por ejemplo, acuse de recibo de datos, interrogación de AP, operaciones de liberación de área, adquisición de canal, funciones de mantenimiento de detección de portadora, etc.). Las tramas de gestión se pueden usar para diversas funciones de supervisión (por ejemplo, para unirse a, y retirarse de, redes inalámbricas, etc.).

[0051] Determinados aspectos de la presente divulgación permiten que los AP 104 asignen transmisiones de STA 106 de maneras optimizadas para mejorar la eficacia. Tanto las estaciones inalámbricas de alta eficacia (HEW), que son estaciones que utilizan un protocolo de alta eficacia 802.11 (tal como el 802.11ax), como las estaciones que usan protocolos 802.11 anteriores o heredados (tales como el 802.11b) pueden competir o coordinarse mutuamente por el acceso a un medio inalámbrico. En algunos modos de realización, el protocolo de alta eficacia 802.11 descrito en el presente documento puede permitir que las estaciones HEW y heredadas interoperen de acuerdo con diversos planes de tonos OFDMA (que también se pueden denominar mapas de tonos). En algunos modos de realización, las estaciones HEW pueden acceder al medio inalámbrico de una manera más eficaz, tal como con el uso de técnicas de acceso múltiple en OFDMA. En consecuencia, en el caso de los edificios de viviendas o espacios públicos densamente poblados, los AP y/o las STA que usan el protocolo de alta eficacia 802.11 pueden experimentar una latencia reducida y un rendimiento de red incrementado incluso a medida que se incrementa el número de dispositivos inalámbricos activos, mejorando de este modo la satisfacción del usuario.

[0052] En algunos modos de realización, los AP 104 pueden transmitir en un medio inalámbrico de acuerdo con diversos planes de tonos DL para unas HEW STA. Por ejemplo, con respecto a la FIG. 1, las STA 106A-106D pueden ser HEW STA. En algunos modos de realización, las HEW STA se pueden comunicar usando una duración de símbolo cuatro veces mayor que la de una STA heredada. En consecuencia, cada símbolo que se transmite puede tener una duración cuatro veces mayor. Cuando se usa una duración de símbolo más larga, cada uno de los tonos individuales puede requerir solo un cuarto del ancho de banda para su transmisión. Por ejemplo, en diversos modos de realización, una duración de símbolo 1x puede ser de 3,2 ms y una duración de símbolo 4x puede ser de 12,8 ms. El AP 104 puede transmitir mensajes a las HEW STA 106A-106D de acuerdo con uno o más planes de tonos, en base a un ancho de banda de comunicación. En algunos aspectos, el AP 104 puede estar configurado para transmitir a múltiples HEW STA simultáneamente, usando OFDMA.

Diseño eficaz de plan de tonos para asignación multiportadora

[0053] La FIG. 3 muestra un ejemplo de plan 300 de 2N tonos, de acuerdo con un modo de realización. En un modo de realización, el plan de tonos 300 corresponde a tonos OFDM, en el dominio de la frecuencia, generados usando una FFT de 2N puntos. El plan de tonos 300 incluye 2N tonos OFDM indexados, de -N a N-1. El plan de tonos 300 incluye dos conjuntos de tonos de borde 310, dos conjuntos de tonos de datos/piloto 320, y un conjunto de tonos de corriente continua (CC) 330. En diversos modos de realización, los tonos de borde 310 y los tonos CC 330 pueden ser nulos. En diversos modos de realización, el plan de tonos 300 incluye otro número adecuado de tonos piloto y/o incluye tonos piloto en otras ubicaciones de tono adecuadas.

[0054] En algunos aspectos, se pueden proporcionar planes de tonos OFDMA para la transmisión usando una duración de símbolo 4x, en comparación con diversos protocolos IEEE 802.11. Por ejemplo, una duración de símbolo 4x puede usar un número de símbolos que tienen una duración de 12,8 ms cada uno (mientras que los símbolos en otros protocolos IEEE 802.11 determinados pueden tener una duración de 3,2 ms).

[0055] En algunos aspectos, los tonos de datos/piloto 320 de una transmisión 300 se pueden dividir entre cualquier número de usuarios diferentes. Por ejemplo, los tonos de datos/piloto 320 se pueden dividir entre uno y ocho usuarios. Para dividir los tonos de datos/piloto 320, un AP 104 u otro dispositivo puede enviar una señal a los diversos dispositivos, indicando qué dispositivos pueden transmitir o recibir y en qué tonos (de los tonos de datos/piloto 320) en una transmisión en particular. En consecuencia, unos sistemas y procedimientos para dividir los tonos de datos/piloto 320 pueden ser deseables, y esta división puede estar basada en un plan de tonos.

[0056] Se puede elegir un plan de tonos en base a un número de características diferentes. Por ejemplo, puede ser beneficioso tener un plan de tonos simple, que puede ser coherente con la mayoría o la totalidad de los anchos de

banda. Por ejemplo, una transmisión OFDMA se puede transmitir a través de los anchos de banda de 20, 40 u 80 MHz, y puede ser conveniente usar un plan de tonos que se pueda usar para cualquiera de estos anchos de banda. Además, un plan de tonos puede ser simple, en la medida en que usa un número menor de tamaños de elementos. Por ejemplo, un plan de tonos puede contener una unidad que se puede denominar unidad de asignación de tonos (TAU). Esta
 5 unidad se puede usar para asignar una cantidad en particular de ancho de banda a un usuario en particular. Por ejemplo, a un usuario, el ancho de banda se le puede asignar como un número de TAU, y los tonos de datos/piloto 320 de una transmisión se pueden descomponer en un número de TAU. En algunos aspectos, puede ser beneficioso tener un único tamaño de TAU. Por ejemplo, si hubiera dos o más tamaños de TAU, podría requerirse más señalización para informar a un dispositivo sobre los tonos que se asignan a ese dispositivo. Por el contrario, si todos los tonos se
 10 descomponen en unas TAU de tamaño coherente, la señalización a un dispositivo puede requerir simplemente decirle a un dispositivo un número de TAU asignadas a ese dispositivo. En consecuencia, usar un único tamaño de TAU puede reducir la señalización y simplificar la asignación de tonos a diversos dispositivos.

[0057] También se puede elegir un plan de tonos en base a la eficacia. Por ejemplo, las transmisiones de diferentes anchos de banda (por ejemplo, 20, 40 u 80 MHz) pueden tener diferentes números de tonos. Por tanto, puede ser
 15 beneficioso elegir un tamaño de TAU que deje menos tonos sobrantes después de la creación de las TAU. Por ejemplo, si una TAU fuera de 100 tonos y una transmisión determinada incluyera 199 tonos, podrían quedar 99 tonos sobrantes después de crear una TAU. Por tanto, 99 tonos se pueden considerar tonos "sobrantes", lo cual puede ser bastante ineficaz. En consecuencia, reducir el número de tonos sobrantes puede ser beneficioso. También puede ser
 20 beneficioso usar un plan de tonos que permite usar el mismo plan de tonos tanto en las transmisiones OFDMA UL como DL. Además, puede ser beneficioso configurar un plan de tonos para mantener los límites de 20 y 40 MHz, cuando sea necesario. Por ejemplo, puede ser deseable tener un plan de tonos que permita que cada parte de 20 o 40 MHz se descodifique por separado, en lugar de tener asignaciones que están en el límite entre dos partes de 20 o
 25 40 MHz diferentes del ancho de banda. Por ejemplo, puede ser beneficioso que los patrones de interferencia estén alineados con canales de 20 o 40 MHz. Además, puede ser beneficioso tener enlaces de canal, tales como cuando se realiza una transmisión de 20 MHz y una transmisión de 40 MHz, para crear un "orificio" de 20 MHz en la transmisión cuando esta se realiza a más de 80 MHz. Esto puede permitir, por ejemplo, transmitir un paquete heredado en esta parte no usada del ancho de banda. Por último, también puede ser ventajoso usar un plan de tonos que proporcione
 30 ubicaciones de tono piloto fijas en diversas transmisiones diferentes, tal como en diferentes anchos de banda.

[0058] En general, se presenta un número de implementaciones diferentes. Por ejemplo, se han realizado determinadas implementaciones que incluyen múltiples elementos diferentes, tales como dos o más unidades de tonos
 diferentes. Por ejemplo, puede haber una unidad de tonos básica (BTU) y una unidad de tonos pequeña (STU), que es más pequeña que la unidad de tonos básica. Además, el tamaño de la propia BTU puede variar en base al ancho
 35 de banda de la transmisión. En otra implementación, se usan bloques de recursos, en lugar de unidades de tonos. Sin embargo, en algunos aspectos, puede ser beneficioso usar una única unidad de asignación de tono TAU para todos los anchos de banda de transmisiones en OFDMA.

[0059] La FIG. 4 es una ilustración de una transmisión de 20 MHz, 40 MHz y 80 MHz. Como se muestra en la FIG.
 40 4, cada transmisión se puede formar a partir de una combinación de una o más TAU de 26 tonos, o una o más TAU de 242 tonos. En general, 26 tonos en una transmisión IEEE 802.11ax se pueden transmitir a través de un ancho de banda de 2,03 MHz y 242 tonos se pueden transmitir a través de un ancho de banda de 18,91 MHz. Por ejemplo, en una implementación, una transmisión de 20 MHz, que tiene un tamaño de FFT de 256, puede incluir 234 tonos de
 45 asignación formados a partir de nueve TAU de 26 tonos, dejando 22 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 234 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto. En otra implementación, una transmisión de 20 MHz, que tiene un tamaño de FFT de 256, puede incluir 242 tonos de asignación formados a partir de una TAU de 242 tonos, dejando 14 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 242 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto.

[0060] Como otro ejemplo, en una implementación, una transmisión de 40 MHz, que tiene un tamaño de FFT de
 50 512, puede incluir 494 tonos de asignación formados a partir de 19 TAU de 26 tonos, dejando 18 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 494 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto. En otra implementación, una transmisión de 40 MHz, que tiene un tamaño de FFT de 512, puede incluir 468 tonos de asignación formados a partir de 18 TAU de 26 tonos, dejando 44 tonos restantes para los tonos CC,
 55 tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 468 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto. En otra implementación, una transmisión de 40 MHz, que tiene un tamaño de FFT de 512, puede incluir 484 tonos de asignación formados a partir de dos TAU de 242 tonos, dejando 28 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 484 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto.

[0061] Como otro ejemplo, en una implementación, una transmisión de 80 MHz, que tiene un tamaño de FFT de
 60 1024, puede incluir 988 tonos de asignación formados a partir de 38 TAU de 26 tonos, dejando 36 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 988 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto. En otra implementación, una transmisión de 80 MHz, que tiene un tamaño de FFT de 1024, puede
 65 incluir 936 tonos de asignación formados a partir de 36 TAU de 26 tonos, dejando 88 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 936 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto. En otra implementación, una transmisión de 80 MHz, que tiene un tamaño de FFT de 1024, puede incluir 968

tonos de asignación formados a partir de cuatro TAU de 242 tonos, dejando 56 tonos restantes para los tonos CC, tonos de borde y otros tonos sobrantes. Los 968 tonos de asignación se pueden usar como tonos de datos y piloto.

[0062] En diversos modos de realización, la ubicación del 9.^o bloque de 26 tonos para implementaciones de 20 MHz y el 19.^o bloque de 26 tonos para implementaciones de 40MHz, puede traspasar la CC o estar en los bordes. En un modo de realización, el último bloque de 26 tonos se puede distribuir alrededor de CC cuando el número de tonos CC + sobrantes es mayor que 6. En otro modo de realización, el último bloque de 26 tonos se puede distribuir en los bordes cuando el número de tonos de guarda + los tonos sobrantes es mayor que 12 para implementaciones de 20MHz y mayor que 18 para implementaciones de 40 MHz. En un modo de realización, el tamaño de la unidad de asignación permitido se puede limitar para reducir el modo de Tx. En un modo de realización, la 19.^a RU de 26 tonos en 40 MHz puede acabar por no usarse si la unidad de asignación es 2x26. En un modo de realización, los bloques 37 y 38 de 26 tonos en implementaciones de 80MHz pueden acabar por no usarse si la unidad de asignación es 4x26. En algunos modos de realización, los bloques de 26 tonos se pueden alinear con bloques de 242 tonos por medio de los tonos sobrantes, tal como se analizará con respecto a la FIG. 8. En diversos modos de realización, las asignaciones de 242 no anularán el uso de bloques de 26 tonos cercano. En diversos modos de realización, los tonos sobrantes se pueden usar como tonos CC adicionales, tonos de guarda o como un canal común o de control.

[0063] Como se indica anteriormente, puede quedar un número de tonos en determinadas transmisiones. Estos tonos se pueden usar para un número de usos diferentes. Por ejemplo, estos tonos se pueden usar como tonos CC o de borde adicionales. Cabe señalar aquí que algunas implementaciones ilustradas incluyen transmisiones que tienen un número impar de TAU. Debido al número impar de TAU, una de las TAU traspasará los tonos CC (es decir, incluirá tonos en cada lado de los tonos CC). En otras implementaciones ilustradas, está presente un número par de TAU, y entonces ninguna TAU traspasará los tonos CC.

[0064] En algunos aspectos, si a una STA se le asignan múltiples TAU, la codificación se puede realizar en todas las TAU asignadas. Para las comunicaciones OFDMA de subbanda, la intercalación se puede hacer en dos capas. Primero, todos los bits de un dispositivo se pueden distribuir de manera uniforme por todas las TAU asignadas al dispositivo. Por ejemplo, los bits 1, 2, 3, ... N se pueden asignar a las TAU 1, 2, 3, ... N, y así sucesivamente. En consecuencia, cada TAU individual puede estar intercalada dentro de la TAU. Por tanto, solo se puede usar un tamaño de intercalador, es decir, el tamaño de una TAU. En un sistema OFDMA distribuido, la intercalación puede ser necesaria o no. En algunos aspectos, se puede elegir una TAU, al menos en parte, en base a cuántos tonos piloto se pueden necesitar para la TAU. Por ejemplo, un TAU de 26 puede ser beneficiosa en implementaciones donde solo se usan dos tonos piloto por TAU. En implementaciones donde se usan más tonos piloto, se pueden usar otras TAU. En general, cuando se considera el tamaño de una TAU, los costes de señalización, los costes piloto y los tonos sobrantes entran en conflicto. Por ejemplo, cuando se usan TAU más pequeñas, el número de tonos piloto necesarios (en comparación con el número de tonos de datos) se puede incrementar como una proporción del número total de tonos de una TAU. Además, cuando se usan TAU más pequeñas, la señalización puede requerir más datos para transmitir, ya que habrá un mayor número total de TAU que se deben asignar a diversos dispositivos en una transmisión OFDMA. Sin embargo, cuando se usan TAU más grandes, potencialmente hay más tonos sobrantes, lo que puede reducir el rendimiento global para un ancho de banda determinado y ser ineficaz.

[0065] Las FIGS. 5A-5C ilustran transmisiones de 20 MHz de acuerdo con diversas implementaciones. En particular, las transmisiones de 20 MHz ilustradas muestran los modos de realización analizados anteriormente con respecto a la FIG. 4. Para implementaciones que usan TAU de 26 tonos, cada transmisión de 20 MHz incluye un número de tonos usables para OFDM igual a $(256 - 14/26) * 26 = 234$. En consecuencia, las implementaciones que usan TAU de 26 tonos tienen 8 tonos sobrantes adicionales en comparación con las implementaciones que tienen una única TAU de 242 tonos. En dichas implementaciones, el número máximo de tonos CC y de borde es de $256 - 234 = 22$. En general, cada transmisión de TAU de 26 tonos puede distribuir estos tonos CC y de borde como X tonos de borde izquierdo, Z tonos CC e Y tonos de guarda derecha. En algunos modos de realización, el número de tonos de borde derecho Y es uno menos que el número de tonos de borde izquierdo X. Además, en algunos modos de realización, el número de tonos CC Z es mayor o igual a tres, y un número impar. Por tanto, diversas implementaciones que usan TAU de 26 tonos pueden usar 11 tonos CC y 11 tonos de borde, 9 tonos CC y 13 tonos de borde, 7 tonos CC y 15 tonos de borde, 5 tonos CC y 17 tonos de borde, o 3 tonos CC y 19 tonos de borde.

[0066] La FIG. 5A es una ilustración de un ejemplo de transmisión de 20 MHz 500A que usa asignaciones de 26 tonos. Esta transmisión de 20 MHz incluye 256 tonos en total. La transmisión incluye X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. Los tonos de borde se pueden transmitir sin datos sobre ellos, para proporcionar una memoria intermedia entre los tonos de datos en las transmisiones y las transmisiones que se pueden producir en otras partes del medio inalámbrico. La transmisión incluye además Z tonos CC, que se pueden colocar en el centro de todos los tonos en la transmisión. Por ejemplo, la transmisión puede incluir tonos numerados secuencialmente usando números de índice de -128 (a la izquierda) a 127 (a la derecha). Los tonos CC pueden estar en el centro de los tonos. En un modo de realización, $X + Y + Z = 22$, y Z es un número entero impar mayor o igual a 3.

[0067] La transmisión 500A puede incluir cuatro asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado izquierdo de los tonos CC, y cuatro asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado derecho de los tonos CC. Además, la transmisión 500A puede incluir 13 tonos de datos adicionales en cada lado de los tonos CC. Estos 13 tonos de datos adicionales

ES 2 774 902 T3

de cada lado se pueden combinar entre sí para formar una 9.^a asignación de 26 tonos. En consecuencia, la transmisión 500A puede incluir 9 asignaciones de 26 tonos, cada una de las cuales puede incluir 24 tonos de datos y 2 tonos piloto.

5 **[0068]** En diversos modos de realización, la 9.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en cada lado de los tonos CC cuando la transmisión 500A tiene más de 7 tonos CC. En otro modo de realización, la 9.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en los bordes de la transmisión cuando la transmisión tiene más de 13 tonos de borde, como se muestra en la FIG. 5B a continuación.

10 **[0069]** La FIG. 5B es una ilustración de otro ejemplo de transmisión de 20 MHz 500B que usa asignaciones de 26 tonos. Esta transmisión de 20 MHz incluye 256 tonos en total. La transmisión incluye X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. Los tonos de borde se pueden transmitir sin datos sobre ellos, para proporcionar una memoria intermedia entre los tonos de datos en las transmisiones y las transmisiones que se pueden producir en otras partes del medio inalámbrico. La transmisión incluye además Z tonos CC, que se pueden colocar en el centro de todos los tonos en la transmisión. Por ejemplo, la transmisión puede incluir tonos numerados secuencialmente usando números de índice de -128 (a la izquierda) a 127 (a la derecha). Los tonos CC pueden estar en el centro de los tonos.

15 **[0070]** La transmisión 500B puede incluir cuatro asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado izquierdo de los tonos CC, y cuatro asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado derecho de los tonos CC. Además, la transmisión 500B puede incluir 13 tonos de datos adicionales en cada lado de las primeras ocho asignaciones de 26 tonos. Estos 13 tonos de datos adicionales de cada lado se pueden combinar entre sí para formar una 9.^a asignación de 26 tonos. En consecuencia, la transmisión 500B puede incluir 9 asignaciones de 26 tonos, cada una de las cuales puede incluir 24 tonos de datos y 2 tonos piloto.

20 **[0071]** En diversos modos de realización, la 9.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en los bordes de la transmisión cuando la transmisión 500B tiene más de 13 tonos de borde. En otro modo de realización, cuando la transmisión tiene más de 7 tonos CC, la 9.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en cada lado de los tonos CC, como se muestra en la FIG. 5A anterior.

25 **[0072]** La FIG. 5C es una ilustración de otro ejemplo de transmisión de 20 MHz 500C que usa una asignación de 242 tonos. Como se ilustra, una transmisión de 20 MHz puede incluir una única asignación de 242 tonos más 3 tonos CC (en el centro de la parte de 20 MHz). En algunos aspectos, esta transmisión puede incluir 6 tonos de borde izquierdo y 5 tonos de borde derecho, así como 3 tonos CC.

30 **[0073]** En algunos modos de realización, la transmisión de 20 MHz 500C puede usar un plan de tonos que está basado en una transmisión IEEE 802.11ac VHT80 (de muy alto rendimiento de 80 MHz). Dado que este paquete de 20 MHz puede incluir una duración de símbolo 4x en relación con la norma 802.11ac, el paquete puede tener el mismo número de tonos que una transmisión de 80 MHz en 802.11ac. Por tanto, la transmisión de 80 MHz de 802.11ac se puede usar aquí como una transmisión de 20 MHz. Sin embargo, un posible problema de esto es que dicha transmisión incluye solo 3 tonos CC. Este número de tonos CC puede ser insuficiente para una transmisión de duración de símbolo 4x. En una transmisión de 40 MHz, se puede usar un nuevo plan de tonos, o se pueden usar dos transmisiones VHT80 (VHT80+80 o VHT160). Por ejemplo, en 802.11ac, una transmisión de 160 MHz se puede transmitir usando el plan de tonos VHT80 de 80 MHz duplicado. Para una transmisión de 80 MHz, se puede usar un nuevo plan de tonos o un plan de tonos duplicado de 40 MHz (es decir, cuatro transmisiones VHT80 de IEEE 802.11ac). En general, sin embargo, la duplicación de estas transmisiones puede dar como resultado tener más tonos piloto que los que de otro modo serían necesarios, ya que el número de tonos piloto puede no crecer linealmente a medida que aumenta el número de tonos de datos. Es decir, en transmisiones más grandes, proporcionalmente se pueden necesitar menos tonos piloto. Por ejemplo, puede ser posible duplicar el número de tonos de datos, mientras solo se necesitan dos tonos piloto adicionales, en lugar de requerirse que los tonos piloto también se dupliquen.

35 **[0074]** Se puede observar que cada parte de 20 MHz de la transmisión puede usar un plan de tonos similar a VHT80 de la FIG. 5C (cuando la parte de 20 MHz se asigna a un solo dispositivo) o los 9 grupos de tonos de 26 tonos descritos anteriormente, tales como los de las FIGS. 5A-5B. Se puede observar que, cuando se transmite a un solo dispositivo, transmitir usando un plan de tonos similar a VHT80 puede permitir 234 tonos de datos en 20 MHz, mientras que usar una transmisión de grupo de tonos de 26 tonos puede permitir solo 216 tonos de datos (9 grupos de tonos, cada uno con 24 tonos de datos y 2 tonos piloto). En consecuencia, puede ser más eficaz usar las 242 partes de tonos usables similares a VHT80 cuando sea posible, para permitir que se transmitan más tonos de datos en un ancho de banda determinado. También se puede observar que el uso de dicha parte de 20 MHz todavía permite que cada parte de 20 MHz de una transmisión incluya sus propios tonos de borde y tonos CC, de modo que la parte de 20 MHz pueda ser recibida por un dispositivo de "modo HE20" que puede estar configurado para recibir solo una transmisión de 20 MHz, y no transmisiones más grandes.

40 **[0075]** Las FIGS. 6A-6D ilustran transmisiones de 40 MHz de acuerdo con diversas implementaciones. En particular, las transmisiones de 40 MHz ilustradas muestran los modos de realización analizados anteriormente con respecto a la FIG. 4. Para implementaciones que usan 19 TAU de 26 tonos, cada transmisión de 40 MHz incluye una cantidad de tonos usables para OFDMA igual a $\text{suelo}((512 - 14)/26) * 26 = 19 * 26 = 494$, que es mayor que para implementaciones que usan dos TAU de 242 tonos ($2 * 242 = 484$), que es mayor que para implementaciones que usan 18 TAU de 26

tonos ($18 * 26 = 468$). En dichas implementaciones, el número máximo de tonos CC y de borde es de 18 para implementaciones que usan 19 TAU de 26 tonos, 28 para implementaciones que usan dos TAU de 242 tonos y 44 para implementaciones que usan 18 TAU de 26 tonos. En general, cada transmisión puede distribuir estos tonos CC y de borde como X tonos de borde izquierdo, Z tonos CC e Y tonos de guarda derecha. En algunos modos de realización, el número de tonos de borde derecho Y es uno menos que el número de tonos de borde izquierdo X. Además, en algunos modos de realización, el número de tonos CC Z es mayor o igual a tres, y un número impar. Por tanto, diversas implementaciones que usan 19 TAU de 26 tonos pueden usar 3 tonos CC y 15 tonos de borde, 5 tonos CC y 13 tonos de borde, o 7 tonos CC y 11 tonos de borde. Diversas implementaciones que usan dos TAU de 242 tonos sin tonos CC de subasignación pueden usar 9 tonos CC y 19 tonos de borde, 7 tonos CC y 21 tonos de borde, 5 tonos CC y 23 tonos de borde, o 3 tonos CC y 25 tonos de borde. Diversas implementaciones que usan dos TAU de 242 tonos con tonos CC de subasignación pueden usar 11 tonos CC, 11 tonos de borde y dos conjuntos de 3 tonos CC de subasignación. Diversas implementaciones que usan 18 TAU de 26 tonos pueden usar 5 tonos CC y 39 tonos de borde, 7 tonos CC y 37 tonos de borde, y así sucesivamente sin tonos CC de subasignación. Otras implementaciones que usan 18 TAU de 26 tonos pueden usar 3 tonos CC y 19 tonos de borde.

[0076] La FIG. 6A es una ilustración de una transmisión de 40 MHz que usa determinados tonos en la transmisión compatible con 20 MHz como tonos usables adicionales. Por ejemplo, en determinados aspectos, todas las STA que envían o reciben datos en una transmisión determinada pueden ser compatibles con transmisiones de 40 MHz. Es decir, puede que no haya ninguna STA que necesite una parte de 20 MHz que incluya su propios tonos de guarda y CC en una transmisión determinada. En consecuencia, puede ser beneficioso proporcionar un mecanismo mediante el cual determinados tonos que fueron tonos de guarda o CC en la transmisión 600A se puedan "atrapar" para que se puedan convertir en tonos usables (tonos piloto o de datos, que se pueden asignar a un dispositivo). Por tanto, la transmisión 600A incluye cada una de las 18 asignaciones de 26 tonos de la transmisión 500A, en las mismas ubicaciones de tono.

[0077] Sin embargo, además de esto, la transmisión 600A incluye una asignación adicional de 26 tonos que se puede asignar a un dispositivo. Esta asignación adicional de 26 tonos está compuesta de los 14 tonos (7 en cada lado) que de otro modo serían tonos CC para una parte de 20 MHz en la transmisión 600A. Puesto que no se incluyen dispositivos de modo HE20 en la transmisión 600A, es posible que estos tonos CC adicionales no se necesiten. En consecuencia, estos 14 tonos se pueden readaptar como tonos usables. Además, 5 tonos de cada lado (10 tonos en total) de los 15 tonos CC centrales de la transmisión 600A también se pueden readaptar como tonos usables. Esto puede dar como resultado que la transmisión 600A tenga solo 5 tonos CC. Por último, la transmisión 2950 también puede tener un tono en cada lado, que siendo un tono guarda en la transmisión 600A, se readapta como un tono usable.

[0078] Por tanto, la transmisión 600A puede contener cada una de las unidades de asignación de tonos de dos transmisiones 500A. Sin embargo, la transmisión 600A puede contener además una unidad de asignación de tonos adicional. Esta unidad de asignación de tonos adicional puede estar constituida por tonos que, en dos transmisiones 500A, se usaron como 2 tonos de borde, 14 tonos CC "HE20" y 10 tonos CC. Estos 26 tonos se pueden combinar entre sí para formar una unidad de asignación de tonos adicional, de modo que la transmisión 600A puede contener 19 asignaciones de 26 tonos.

[0079] La transmisión 600A incluye X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. Los tonos de borde se pueden transmitir sin datos sobre ellos, para proporcionar una memoria intermedia entre los tonos de datos en las transmisiones y las transmisiones que se pueden producir en otras partes del medio inalámbrico. La transmisión 600A incluye además Z tonos CC, que se pueden colocar en el centro de todos los tonos en la transmisión. Por ejemplo, la transmisión 600A puede incluir tonos numerados secuencialmente usando números de índice de -256 (a la izquierda) a 255 (a la derecha). Los tonos CC pueden estar en el centro de los tonos. En un modo de realización, $X + Y + Z = 18$, y Z es un número entero impar mayor o igual a 3. En un modo de realización, la transmisión 600A no admite HE20.

[0080] La FIG. 6B es una ilustración de unos ejemplos de transmisiones de 40 MHz 600B y 650B usando asignaciones de 26 tonos. Las transmisiones de 40 MHz 600B y 650B incluyen 512 tonos en total. La transmisión incluye X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. Los tonos de borde se pueden transmitir sin datos sobre ellos, para proporcionar una memoria intermedia entre los tonos de datos en las transmisiones y las transmisiones que se pueden producir en otras partes del medio inalámbrico. La transmisión incluye además Z tonos CC, que se pueden colocar en el centro de todos los tonos en la transmisión. Por ejemplo, la transmisión puede incluir tonos numerados secuencialmente usando números de índice de -256 (a la izquierda) a 255 (a la derecha). Los tonos CC pueden estar en el centro de los tonos. En un modo de realización, $X + Y + Z = 18$, y Z es un número entero impar mayor o igual a 3.

[0081] La transmisión 600B puede incluir nueve asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado izquierdo de los tonos CC, y nueve asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado derecho de los tonos CC. Además, la transmisión 600B puede incluir 13 tonos de datos adicionales en cada lado de los tonos CC. Estos 13 tonos de datos adicionales en cada lado se pueden combinar entre sí, para formar una 19.^a asignación de 26 tonos. En consecuencia, la transmisión 600B puede incluir 19 asignaciones de 26 tonos, cada una de las cuales puede incluir 24 tonos de datos y 2 tonos piloto.

[0082] En diversos modos de realización, la 19.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en cada lado de los tonos CC cuando la transmisión 600B tiene 7 tonos CC o más. En otro modo de realización, cuando la transmisión tiene 19 tonos de borde o más, la 19.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en los bordes de la transmisión. En un modo de realización, la transmisión 600B no admite HE20.

[0083] La transmisión 650C puede incluir nueve asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado izquierdo de los tonos CC, y nueve asignaciones contiguas de 26 tonos en el lado derecho de los tonos CC. Además, la transmisión 650C puede incluir 13 tonos de datos adicionales en cada lado de las primeras dieciocho asignaciones de 26 tonos. Estos 13 tonos de datos adicionales en cada lado se pueden combinar entre sí, para formar una 19.^a asignación de 26 tonos. En consecuencia, la transmisión 650C puede incluir 19 asignaciones de 26 tonos, cada una de las cuales puede incluir 24 tonos de datos y 2 tonos piloto.

[0084] En diversos modos de realización, la 19.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en los bordes de la transmisión cuando la transmisión 650C tiene 19 tonos de borde o más. En otro modo de realización, cuando la transmisión tiene 7 tonos CC o más, la 19.^a asignación de 26 tonos puede estar localizada en cada lado de los tonos CC. En un modo de realización, la transmisión 650B no admite HE20.

[0085] La FIG. 6C es una ilustración de unos ejemplos de transmisiones de 40 MHz 600C y 650C que usan asignaciones de 242 tonos. Como se ilustra, una transmisión de 40 MHz puede incluir dos asignaciones de 242 tonos, ya sea con 3 tonos CC (en el centro de la parte de 20 MHz, véase la transmisión 600C) o sin tonos sub-CC (véase la transmisión 650C). En algunos aspectos, esta transmisión 600C puede incluir 6 tonos de borde izquierdo y 5 tonos de borde derecho, así como 11 tonos CC (que, como se puede observar, están constituidos por los tonos de borde izquierdo y derecho de las dos partes de 20 MHz). La transmisión 650C puede incluir X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. Los tonos de borde se pueden transmitir sin datos sobre ellos, para proporcionar una memoria intermedia entre los tonos de datos en las transmisiones y las transmisiones que se pueden producir en otras partes del medio inalámbrico. La transmisión 650C incluye además Z tonos CC, que se pueden colocar en el centro de todos los tonos de la transmisión. La transmisión incluye X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. En un modo de realización, $X + Y + Z = 28$, y Z es un número entero impar mayor o igual a 3. En un modo de realización, la transmisión 600C puede admitir HE20, mientras que la transmisión 600D no admite HE20.

[0086] La FIG. 6D es una ilustración de unos ejemplos de transmisiones de 40 MHz 600D y 650D que usan asignaciones de 26 tonos. Como se ilustra, una transmisión de 40 MHz 600D incluye dos transmisiones de 20 MHz 500A, y una transmisión de 40 MHz 650D incluye dos transmisiones de 20 MHz 500B. Las transmisiones 600D y 650D pueden incluir X tonos de borde izquierdo e Y tonos de borde derecho. Los tonos de borde se pueden transmitir sin datos sobre ellos, para proporcionar una memoria intermedia entre los tonos de datos en las transmisiones y las transmisiones que se pueden producir en otras partes del medio inalámbrico. Las transmisiones 600D y 650D incluyen además dos conjuntos de Z tonos CC de subasignación y X+Y tonos CC, que pueden estar situados en el centro de todos los tonos en la transmisión. En un modo de realización, $X + Y + Z = 22$, y Z es un número entero impar mayor o igual a 3. En un modo de realización, las transmisiones 600D y 650D pueden admitir HE20.

[0087] En algunos modos de realización, un canal común o de control (junto con tonos CC y de borde) puede usar los tonos sobrantes. Por ejemplo, para transmisiones de 20 MHz, se puede seleccionar un bloque de recursos comunes/de control para que sean los tonos sobrantes y/o el 9.^o bloque de 26 tonos. Para transmisiones de 40 MHz, se puede seleccionar un bloque de recursos comunes/de control para que sean los tonos sobrantes y/o el 19.^o bloque de 26 tonos. Para transmisiones de 40 MHz, se puede seleccionar un bloque de recursos comunes/de control para que sean los tonos sobrantes. En diversos modos de realización, el canal común/de control se puede usar para cualquiera de: UL y/o DL, para sincronización de tiempo/frecuencia, sondeo, detección de paquetes, recopilación de una lista de vecinos para CCA adaptativa, en UL para información de estaciones ajenas sobre la planificación del UL, etc. En algunos modos de realización, el AP 104 es responsable de transmitir en el canal común/de control. En otros modos de realización, las STA o unas estaciones ajenas pueden transmitir en el canal común/de control. En algunos modos de realización, unas estaciones ajenas pueden realizar un seguimiento del canal común/de control de UL y procesar los mensajes de los mismos. En algunos modos de realización, todas las STA 106 de un grupo multiusuario pueden procesar mensajes DL en el canal común/de control.

[0088] En referencia de nuevo a la FIG. 4, las transmisiones se pueden formar a partir de una combinación de una o más TAU de 26 tonos, o una o más TAU de 242 tonos. Por ejemplo, una transmisión de 20 MHz se puede formar a partir de cualquiera de las transmisiones de 20 MHz analizadas en el presente documento. Una transmisión de 40 MHz se puede formar a partir de cualquier combinación de transmisiones de 20 MHz o transmisiones de 40 MHz analizadas en el presente documento. Una transmisión de 80 MHz se puede formar a partir de cualquier combinación de transmisiones de 20 MHz, 40 MHz u 80 MHz analizadas en el presente documento.

[0089] La FIG. 7 es una ilustración de un ejemplo de transmisión de 20 MHz 700A, una transmisión de 40 MHz 700B y una transmisión de 80 MHz 700C. En el modo de realización ilustrado, la transmisión de 20 MHz 700A se puede formar a partir de nueve bloques de 26 tonos o un bloque de 242 tonos. Por ejemplo, la transmisión de 20 MHz 700A se puede formar a partir de cualquiera de las transmisiones de 20 MHz 500A, 500B o 500C.

[0090] La transmisión de 40 MHz 700B ilustrada se puede formar a partir de cualquier combinación de bloques de 26 tonos y bloques de 242 tonos. Por ejemplo, la transmisión de 40 MHz 700B se puede formar a partir de diecinueve bloques de 26 tonos, un bloque de 242 tonos y nueve bloques de 26 tonos, o dos bloques de 242 tonos. En consecuencia, la transmisión de 40 MHz 700B se puede formar a partir de cualquier combinación de las transmisiones de 20 MHz 500A, 500B y 500C, las transmisiones de 40 MHz 600A y 600B, y las transmisiones de 40 MHz 600C y 650C. Aunque las transmisiones se ilustran en un orden específico en el presente documento, un experto en la técnica medio apreciará que las transmisiones constituyentes se pueden rediseñar o reordenar dentro del alcance de esta divulgación.

[0091] La transmisión de 80 MHz 700C ilustrada se puede formar a partir de cualquier combinación de bloques de 26 tonos y bloques de 242 tonos. Por ejemplo, la transmisión de 80 MHz 700C se puede formar a partir de treinta y ocho bloques de 26 tonos, un bloque de 242 tonos y cuarenta y siete bloques de 26 tonos, dos bloques de 242 tonos y treinta y ocho bloques de 26 tonos, tres bloques de 242 tonos y nueve bloques de 26 tonos, o cuatro bloques de 242 tonos. En consecuencia, la transmisión de 80 MHz 700C se puede formar a partir de cualquier combinación de las transmisiones de 20 MHz 500A, 500B y 500C, las transmisiones de 40 MHz 600A y 600B, y las transmisiones de 40 MHz 600C y 650C. Aunque las transmisiones se ilustran en un orden específico en el presente documento, un experto en la técnica medio apreciará que las transmisiones constituyentes se pueden rediseñar o reordenar dentro del alcance de esta divulgación.

[0092] En diversos modos de realización, el AP 104 puede asignar diversas combinaciones de bloques dentro de cada transmisión a una o más STA 106. Cada combinación y ordenación de bloques constituyentes, y tamaños de asignación, se puede denominar en el presente documento tipo de asignación, que también se puede denominar esquema de asignación. Por ejemplo, usando la transmisión de 40 MHz 700B analizada anteriormente como ejemplo, un primer tipo de asignación puede incluir diecinueve asignaciones separadas de un solo bloque de 26 tonos. Un segundo ejemplo de tipo de asignación puede incluir nueve asignaciones separadas de dos bloques de 26 tonos (52 tonos por asignación) y una sola asignación adicional de un solo bloque de 26 tonos. Un tercer ejemplo de tipo de asignación puede incluir una sola asignación de un solo bloque de 242 tonos y nueve asignaciones separadas de un solo bloque de 26 tonos.

[0093] Los tipos de asignación anteriores se incluyen con fines ilustrativos, y diversos modos de realización de la presente solicitud no se limitan a ningún tipo de asignación en particular. En general, un AP 104 o una STA 106 pueden admitir un número de tipos de asignación, NAllocTypes (BW), para cada ancho de banda BW. Dentro de cada tipo de asignación, puede haber Nalloc asignaciones separadas. En diversos modos de realización, cada asignación se puede identificar mediante un índice de asignación, que puede ser de $\log_2(\text{NAllocTypes (BW)})$ bits. Como se analiza anteriormente, cada asignación puede ser de diversos tamaños (por ejemplo, múltiplos de bloques de 26 tonos y/o bloques de 242 tonos) y puede incluir diversas combinaciones de bloques de tonos. A continuación, se describen modos de realización adicionales de tipos de asignación con respecto a las FIGS. 8A-8F.

[0094] La FIG. 8A ilustra cinco ejemplos de tipos de asignación 800A-800D para transmisiones de 20 MHz. Un primer ejemplo de tipo de asignación 800A incluye nueve asignaciones separadas A-I de bloques individuales de 26 tonos. Un segundo ejemplo de tipo de asignación 800B incluye cuatro asignaciones separadas A-D de dos bloques de 26 tonos cada una (para un total de 52 tonos por asignación), y una sola asignación E de un solo bloque de 26 tonos, para un total de 5 asignaciones. Un tercer ejemplo de tipo de asignación 800C incluye tres asignaciones separadas A-C de tres bloques de 26 tonos cada una (para un total de 78 tonos por asignación). Un cuarto ejemplo de tipo de asignación 800D incluye una asignación A de cuatro bloques de 26 tonos (para un total de 104 tonos por asignación) y una asignación B de cinco bloques de 26 tonos (para un total de 130 tonos por asignación).

[0095] Aunque la FIG. 8A muestra cuatro ejemplos de tipos de asignación específicos 800A-800D para transmisiones de 20 MHz, otros tipos de asignación pueden incluir cualquier otra combinación de bloques de 26 tonos y bloques de 242 tonos. Por ejemplo, un quinto ejemplo de tipo de asignación puede incluir una sola asignación de un solo bloque de 242 tonos. Además, aunque se muestra que las asignaciones incluyen solo bloques de tonos contiguos, otros modos de realización pueden incluir asignaciones no contiguas.

[0096] La FIG. 8B muestra ejemplos de índices de asignación para los tipos de asignación 800A-800D de la FIG. 8A. Como se muestra, al primer tipo de asignación 800A, que tiene nueve asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b00. Al segundo tipo de asignación 800B, que tiene cinco asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b01. Al tercer tipo de asignación 800C, que tiene tres asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b10. Al cuarto tipo de asignación 800D, que tiene dos asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b11. Aunque se muestra un índice de asignación de dos bits en la FIG. 8B, se pueden usar índices más grandes. En diversos modos de realización, el índice de asignación puede ser de entre uno y seis bits. En algunos modos de realización, el índice de asignación puede ser de entre dos y cuatro bits. En consecuencia, en algunos modos de realización, puede haber hasta 16 tipos de asignación diferentes.

[0097] La FIG. 8C ilustra cinco ejemplos de tipos de asignación de 810A-800D para transmisiones de 40 MHz. Un primer ejemplo de tipo de asignación 810A incluye nueve asignaciones separadas A-I de dos bloques de 26 tonos

5 cada una (para un total de 52 tonos por asignación), y una sola asignación J de un solo bloque de 26 tonos, para un total de 10 asignaciones. Un segundo ejemplo de tipo de asignación 810B incluye una sola asignación A de un bloque de 242 tonos y nueve asignaciones B-J separadas de un solo bloque de 26 tonos cada una, para un total de 10 asignaciones. Un tercer ejemplo de tipo de asignación 810C incluye una sola asignación A de un bloque de 242 tonos, cuatro asignaciones separadas B-E de dos bloques de 26 tonos cada una (para un total de 52 tonos por asignación) y una sola asignación F de un bloque de 26 tonos, para un total de 6 asignaciones. Un cuarto ejemplo de tipo de asignación 810D incluye dos asignaciones separadas A-B de bloques individuales de 242 tonos.

10 **[0098]** Aunque la FIG. 8C muestra cuatro ejemplos de tipos de asignación específicos 810A-800D para transmisiones de 40 MHz, otros tipos de asignación pueden incluir cualquier otra combinación de bloques de 26 tonos y bloques de 242 tonos. Por ejemplo, un quinto ejemplo de tipo de asignación puede incluir el tipo de asignación 810C, solo invertido en orden. En consecuencia, el quinto ejemplo de tipo de asignación puede incluir una única asignación A de un bloque de 26 tonos, cuatro asignaciones separadas B-E de dos bloques de 26 tonos cada una (para un total de 52 tonos por asignación) y una única asignación F de un bloque de 242 tonos. Además, aunque se muestra que las asignaciones incluyen solo bloques de tonos contiguos, otros modos de realización pueden incluir asignaciones no contiguas.

15 **[0099]** La FIG. 8D muestra ejemplos de índices de asignación para los tipos de asignación 810A-810D de la FIG. 8C. Como se muestra, al primer tipo de asignación 810A, que tiene diez asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b00. Al segundo tipo de asignación 810B, que tiene diez asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b01. Al tercer tipo de asignación 810C, que tiene seis asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b10. Al cuarto tipo de asignación 810D, que tiene dos asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b11. Aunque se muestra un índice de asignación de dos bits en la FIG. 8D, se pueden usar índices más grandes. En diversos modos de realización, el índice de asignación puede ser de entre uno y seis bits. En algunos modos de realización, el índice de asignación puede ser de entre dos y cuatro bits. En consecuencia, en algunos modos de realización, puede haber hasta 16 tipos de asignación diferentes.

20 **[0100]** La FIG. 8E ilustra cinco ejemplos de tipos de asignación 820A-800D para transmisiones de 80 MHz. Un primer ejemplo de tipo de asignación 820A incluye diez asignaciones separadas A-J de cuatro bloques de 26 tonos cada una (para un total de 104 tonos por asignación). Un segundo ejemplo de tipo de asignación 820B incluye una sola asignación A de un bloque de 242 tonos y siete asignaciones B-H separadas de cuatro bloques de 26 tonos cada una (para un total de 104 tonos por asignación), para un total de 8 asignaciones. Un tercer ejemplo de tipo de asignación 820C incluye dos asignaciones separadas A-B de bloques de 242 tonos cada una, una sola asignación C de tres bloques de 26 tonos cada una (para un total de 78 tonos por asignación) y cuatro asignaciones separadas D-G de cuatro bloques de 26 tonos cada una (para un total de 104 tonos por asignación), para un total de 7 asignaciones. Un cuarto ejemplo de tipo de asignación 820D incluye cuatro asignaciones separadas A-D de bloques individuales de 242 tonos.

25 **[0101]** Aunque la FIG. 8E muestra cuatro ejemplos de tipos de asignación específicos 820A-800D para transmisiones de 80 MHz, otros tipos de asignación pueden incluir cualquier otra combinación de bloques de 26 tonos y bloques de 242 tonos. Por ejemplo, un quinto ejemplo de tipo de asignación puede incluir el tipo de asignación 820B, intercambiándose la asignación A con las asignaciones B y C. En consecuencia, el quinto ejemplo de tipo de asignación puede incluir una única asignación A de cuatro bloques de 26 tonos cada uno (para un total de 104 tonos por asignación), una sola asignación B de cinco bloques de 26 tonos cada una (para un total de 130 tonos por asignación), una sola asignación C de un bloque de 242 tonos, una sola asignación D de tres bloques de 26 tonos cada una (para un total de 78 tonos por asignación) y cuatro asignaciones separadas E-H de cuatro bloques de 26 tonos cada una (para un total de 104 tonos por asignación), para un total de 8 asignaciones. Además, aunque se muestra que las asignaciones incluyen solo bloques de tonos contiguos, otros modos de realización pueden incluir asignaciones no contiguas.

30 **[0102]** La FIG. 8F muestra ejemplos de índices de asignación para los tipos de asignación 820A-820D de la FIG. 8E. Como se muestra, al primer tipo de asignación 820A, que tiene diez asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b00. Al segundo tipo de asignación 820B, que tiene ocho asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b01. Al tercer tipo de asignación 820C, que tiene siete asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b10. Al cuarto tipo de asignación 820D, que tiene cuatro asignaciones, se le puede asignar un índice de asignación de 0b11. Aunque se muestra un índice de asignación de dos bits en la FIG. 8F, se pueden usar índices más grandes. En diversos modos de realización, el índice de asignación puede ser de entre uno y seis bits. En algunos modos de realización, el índice de asignación puede ser de entre dos y cuatro bits. En consecuencia, en algunos modos de realización, puede haber hasta 16 tipos de asignación diferentes.

35 **[0103]** Cuando el AP 104 asigna bloques de tonos a las STA 106, puede transmitir una indicación del tipo de asignación usado. En diversos modos de realización, la indicación puede incluir el índice de asignación analizado anteriormente con respecto a las FIGS. 8A-8F. En diversos modos de realización, el AP 104 puede asignar bloques de tonos a las STA 106 usando una asignación de bloques de tonos mostrada en la FIG. 9.

40 **[0104]** La FIG. 9 muestra un ejemplo de asignación de bloque de tonos 900 de acuerdo con un modo de realización.

El AP 104 puede transmitir la asignación 900 en un campo de señal de un paquete tal como, por ejemplo, una trama DL 802.11ax. En algunos modos de realización, el AP 104 puede transmitir la asignación 900 en un campo (SIG) de señal de alta eficacia (HE). En algunos modos de realización, solo un subconjunto de dispositivos de una red pueden descodificar el campo HE-SIG. En algunos modos de realización, el AP 104 puede transmitir la asignación 900 en una o más partes del campo HE-SIG, tal como un campo HE-SIGA o HE-SIGB.

[0105] La asignación ilustrada 900 incluye un campo PPDU BW 910, un campo de tipo de asignación 920 y una o más asignaciones de usuario 930A-930N. En diversos modos de realización, puede haber una única asignación de usuario 930A-930N para cada asignación (tal como las asignaciones A-I de las FIGS. 8A-8F). Un experto en la técnica medio apreciará que se pueden disponer y redimensionar los diversos campos descritos en el presente documento, y que se pueden omitir algunos campos y que se pueden añadir campos adicionales.

[0106] El campo PPDU BW 910 sirve para indicar un ancho de banda de transmisión de la asignación 900. En el modo de realización ilustrado, el campo PPDU BW 910 tiene una longitud de 2 bits. Por ejemplo, para transmisiones de 20 MHz, el campo PPDU BW 910 puede ser 0b00, para transmisiones de 40 MHz, el campo PPDU BW 910 puede ser 0b01, y para transmisiones de 80 MHz el campo PPDU BW 910 puede ser 0b10 (aunque son posibles y se contemplan otras correlaciones dentro del alcance de esta divulgación). En diversos modos de realización, el campo PPDU BW 910 puede tener entre 1 y 4 bits de longitud, entre 1 y 6 bits de longitud, o una longitud variable.

[0107] El campo de tipo de asignación 920 sirve para indicar el tipo de asignación de la asignación 900. En el modo de realización ilustrado, el campo de tipo de asignación 920 es de log₂ (NAllocTypes (BW)) bits de longitud. Por ejemplo, el campo de tipo de asignación 920 puede ser el índice de asignación analizado anteriormente con respecto a las FIGS. 8A-8F. En diversos modos de realización, el campo de tipo de asignación 920 puede tener entre 1 y 4 bits de longitud, suponiendo que no haya más de 16 tipos de asignación para un PPDU BW determinado.

[0108] Las asignaciones de usuario 930A-930N sirven para asignar bloques de tonos a las STA 106. Debido a que el índice de asignación indica el número de asignaciones en el tipo de asignación, el número de campos de asignaciones de usuario 930A-930N se puede derivar del campo de tipo de asignación 920, que también puede indicar la longitud total de la asignación 900. Cada asignación de usuario 930A-930N puede incluir una indicación multiusuario (MU)/único usuario (SU) 940.

[0109] La indicación MU/SU 940 sirve para indicar si la asignación de usuario asociada 930A-930N se asigna a un solo usuario o se comparte entre múltiples usuarios (por ejemplo, por medio de MU-MIMO). Por ejemplo, cuando la indicación MU/SU 940 es 0b0, puede indicar una asignación SU, y cuando la indicación MU/SU 940 es 0b1, puede indicar una asignación MU (o viceversa). En el modo de realización ilustrado, la indicación MU/SU 940 es un señalizador de un solo bit. En diversos modos de realización, la indicación MU/SU 940 puede tener entre 1 y 6 bits de longitud, entre 2 y 4 bits de longitud o una longitud variable.

[0110] Cuando una asignación de usuario en particular 930A-930N es una asignación SU, la asignación de usuario 930A-930N puede incluir un STA ID 950 y uno o más parámetros de usuario 960. El STA ID 950 puede servir para identificar la STA 106 a la que se asigna la n-ésima asignación, donde n es el ordinal de la asignación de usuario en particular 930A-930N en la lista de asignaciones de usuario 930A-930N. Por ejemplo, en referencia de nuevo con la FIG. 8A, si el tipo de asignación 920 es 0b00, y la primera indicación MU/SU 940 es 0b0, el primer STA ID 950 puede indicar la asignación de STA 106 A en el tipo de asignación 800. En diversos modos de realización, el STA ID 950 puede ser un identificador parcial o completo para la STA 106, por ejemplo, un PAID, un AID o un GID.

[0111] Los parámetros de usuario 960 sirven para indicar uno o más parámetros de comunicación aplicables a cada usuario que comparte un recurso inalámbrico. Por ejemplo, los parámetros de usuario pueden incluir uno o más de un esquema de modulación y codificación (MCS), un parámetro de formación de haz de transmisión (TxBF), un número de flujos espacio-tiempo (Nsts) y similares. En diversos modos de realización, los parámetros de usuario 960 pueden ser de longitud fija o variable.

[0112] Cuando una asignación de usuario en particular 930A-930N es una asignación MU, la asignación de usuario 930A-930N puede incluir un número de usuarios 970 asignados a la asignación de usuario en particular 930A-930N, seguido de una lista de STA ID 950A-950N y parámetros de usuario 960A-960N. En algunos modos de realización, el número de usuarios que se pueden asignar a la misma asignación puede ser menor o igual a 8. Por tanto, en el modo de realización ilustrado, el número de usuarios 970 puede tener tres bits de longitud. En diversos modos de realización, el número de usuarios 970 puede tener entre 1 y 5 bits de longitud, entre 2 y 4 bits de longitud, o una longitud variable.

[0113] La FIG. 10 muestra un sistema 1000 que es operativo para generar parámetros de intercalación para planes de tonos de acceso múltiple por división ortogonal de frecuencia (OFDMA), de acuerdo con un modo de realización. El sistema 1000 incluye un primer dispositivo (por ejemplo, un dispositivo de origen) 1010 configurado para comunicarse inalámbricamente con una pluralidad de otros dispositivos (por ejemplo, dispositivos de destino) 1020, 1030 y 1040 por medio de una red inalámbrica 1050. En modos de realización alternativos, un número diferente de dispositivos de origen y dispositivos de destino pueden estar presentes en el sistema 1000. En diversos modos de realización, el dispositivo de origen 1010 puede incluir el AP 104 (FIG. 1) y los otros dispositivos 1020, 1030 y 1040

pueden incluir las STA 106 (FIG. 1). El sistema 1000 puede incluir el sistema 100 (FIG. 1). En diversos modos de realización, cualquiera de los dispositivos 1010, 1020, 1030 y 1040 puede incluir el dispositivo inalámbrico 202 (FIG. 2).

5 **[0114]** En un modo de realización en particular, la red inalámbrica 1050 es una red inalámbrica 802.11 del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) (por ejemplo, una red wifi). Por ejemplo, la red inalámbrica 1050 puede funcionar de acuerdo con una norma IEEE 802.11. En un modo de realización en particular, la red inalámbrica 1050 admite comunicación de acceso múltiple. Por ejemplo, la red inalámbrica 1050 puede admitir la comunicación de un solo paquete 1060 a cada uno de los dispositivos de destino 1020, 1030 y 1040, donde el único paquete 1060 incluye partes de datos individuales dirigidas a cada uno de los dispositivos de destino. En un ejemplo, el paquete 1060 puede ser un paquete OFDMA, como se describe en mayor detalle en el presente documento.

15 **[0115]** El dispositivo de origen 1010 puede ser un punto de acceso (AP) u otro dispositivo configurado para generar y transmitir múltiples paquetes de acceso a múltiples dispositivos de destino. En un modo de realización en particular, el dispositivo de origen 1010 incluye un procesador 1011 (p. ej., una unidad central de procesamiento (CPU), un procesador de señales digitales (DSP), una unidad de procesamiento de red (NPU), etc.), una memoria 1012 (p. ej. una memoria de acceso aleatorio (RAM), una memoria de solo lectura (ROM), etc.) y una interfaz inalámbrica 1015 configurada para enviar y recibir datos por medio de la red inalámbrica 1050. La memoria 1012 puede almacenar parámetros de intercalación de código convolucional binario (BCC) 1013 usados por un sistema de intercalación 1014 para intercalar datos de acuerdo con las técnicas descritas con respecto a un sistema de intercalación 1014 de la FIG. 11.

25 **[0116]** Como se usa en el presente documento, un "tono" puede representar una frecuencia o un conjunto de frecuencias (por ejemplo, un intervalo de frecuencias) dentro del cual se pueden comunicar datos. Un tono se puede denominar de forma alternativa subportadora. Por tanto, "tono" puede ser una unidad del dominio de la frecuencia, y un paquete puede abarcar múltiples tonos. A diferencia de los tonos, un "símbolo" puede ser una unidad del dominio del tiempo, y un paquete puede abarcar (por ejemplo, incluir) múltiples símbolos, teniendo cada símbolo una duración en particular. Por tanto, un paquete inalámbrico puede visualizarse como una estructura bidimensional que abarca un intervalo de frecuencias (por ejemplo, tonos) y un período de tiempo (por ejemplo, símbolos).

30 **[0117]** Como ejemplo, un dispositivo inalámbrico puede recibir un paquete por medio de un canal inalámbrico de 20 megahercios (MHz) (por ejemplo, un canal que tiene un ancho de banda de 20 MHz). El dispositivo inalámbrico puede realizar una transformada rápida de Fourier (FFT) de 256 puntos para determinar 256 tonos en el paquete. Un subconjunto de los tonos se puede considerar "usable" y los tonos restantes se pueden considerar "inusables" (por ejemplo, pueden ser tonos de guarda, tonos de corriente continua (CC), etc.). Para ilustrar, 238 de los 256 tonos pueden ser usables, lo que puede incluir un número de tonos de datos y tonos piloto.

40 **[0118]** En un modo de realización en particular, el sistema de intercalación 1014 puede usar los parámetros de intercalación 1013 durante la generación del paquete de acceso múltiple 1060 para determinar qué tonos de datos del paquete 1060 se asignan a dispositivos de destino individuales. Por ejemplo, el paquete 1060 puede incluir conjuntos de tonos diferenciados asignados a cada dispositivo de destino individual 1020, 1030 y 1040. Para ilustrar, el paquete 1060 puede usar la asignación de tonos intercalados.

45 **[0119]** Los dispositivos de destino 1020, 1030 y 1040 pueden incluir cada uno un procesador (por ejemplo, un procesador 1021), una memoria (por ejemplo, una memoria 1022) y una interfaz inalámbrica (por ejemplo, una interfaz inalámbrica 1025). Los dispositivos de destino 1020, 1030 y 1040 también pueden incluir cada uno un sistema de desintercalación 1024 configurado para desintercalar paquetes (por ejemplo, paquetes de acceso único o paquetes de acceso múltiple), como se describe con referencia a un detector MIMO 1118 de la FIG. 11. En un ejemplo, la memoria 1022 puede almacenar parámetros de intercalación 1023 idénticos a los parámetros de intercalación 1013.

50 **[0120]** Durante el funcionamiento, el dispositivo de origen 1010 puede generar y transmitir el paquete 1060 a cada uno de los dispositivos de destino 1020, 1030 y 1040 por medio de la red inalámbrica 1050. El paquete 1060 puede incluir conjuntos de tonos de datos diferenciados que se asignan a cada dispositivo de destino individual de acuerdo con un patrón intercalado.

55 **[0121]** El sistema 1000 de la FIG. 10 puede proporcionar, por tanto, parámetros de intercalación de tonos de datos OFDMA para su uso por los dispositivos de origen y los dispositivos de destino para comunicarse a través de una red inalámbrica IEEE 802.11. Por ejemplo, los parámetros de intercalación 1013, 1023 (o partes de los mismos) se pueden almacenar en una memoria de los dispositivos de origen y destino, como se muestra, se pueden normalizar mediante una norma inalámbrica (por ejemplo, una norma IEEE 802.11), etc. Cabe destacar que diversos planes de tonos de datos descritos en el presente documento pueden ser aplicables tanto para la comunicación OFDMA de enlace descendente (DL) como de enlace ascendente (UL).

60 **[0122]** Por ejemplo, el dispositivo de origen 1010 (por ejemplo, un punto de acceso) puede recibir una(s) señal(es) por medio de la red inalámbrica 1050. La(s) señal(es) puede(n) corresponder a un paquete de enlace ascendente. En el paquete, se pueden asignar conjuntos de tonos diferenciados y transportar datos de enlace ascendente transmitidos

por cada uno de los dispositivos de destino (por ejemplo, estaciones móviles) 1020, 1030 y 1040.

[0123] La FIG. 11 muestra un ejemplo de sistema de múltiples entradas múltiples salidas (MIMO) 1100 que se puede implementar en dispositivos inalámbricos, tales como el dispositivo inalámbrico de la FIG. 10, para transmitir y recibir comunicaciones inalámbricas. El sistema 1100 incluye el primer dispositivo 1010 de la FIG. 10 y el dispositivo de destino 1020 de la FIG. 10.

[0124] El primer dispositivo 1010 incluye un codificador 1104, el sistema de intercalación 1014, una pluralidad de moduladores 1102a-1102c, una pluralidad de circuitos de transmisión (TX) 1110a-1110c y una pluralidad de antenas 1112a-1112c. El dispositivo de destino 1020 incluye una pluralidad de antenas 1114a-1114c, una pluralidad de circuitos de recepción (RX) 1116a-1116c, un detector MIMO 1118 y un descodificador 1120.

[0125] Se puede proporcionar una secuencia de bits al codificador 1104. El codificador 1104 puede estar configurado para codificar la secuencia de bits. Por ejemplo, el codificador 1104 puede estar configurado para aplicar un código de corrección de errores hacia adelante (FEC) a la secuencia de bits. El código FEC puede ser un código de bloques, un código convolucional (por ejemplo, un código convolucional binario), etc. La secuencia de bits codificada se puede proporcionar al sistema de intercalación 1014.

[0126] El sistema de intercalación 1014 puede incluir un analizador de flujo 1106 y una pluralidad de intercaladores de flujo espacial 1108a-1108c. El analizador de flujo 1106 puede estar configurado para analizar el flujo de bits codificado desde el codificador 1104 hasta la pluralidad de intercaladores de flujo espacial 1108a-1108c.

[0127] Cada intercalador 1108a-1108c puede estar configurado para realizar intercalación de frecuencias. Por ejemplo, el analizador de flujo 1106 puede facilitar bloques de bits codificados por símbolo para cada flujo espacial. Cada bloque puede ser intercalado por un intercalador correspondiente 1108a-1108c que escribe en filas y lee columnas. El número de columnas (Ncol), o la profundidad del intercalador, puede estar basado en el número de tonos de datos (Ndata). El número de filas (Nrow) puede ser una función del número de columnas (Ncol) y el número de tonos de datos (Ndata). Por ejemplo, el número de filas (Nrow) puede ser igual al número de tonos de datos (Ndata) dividido por el número de columnas (Ncol) (por ejemplo, $Nrow = Ndata / Ncol$).

[0128] La FIG. 12 muestra un diagrama de flujo 900 para un ejemplo de procedimiento de comunicación a través de una red de comunicación inalámbrica. El procedimiento se puede usar para dividir un ancho de banda entre un número de dispositivos diferentes para permitir que esos dispositivos transmitan o reciban una transmisión OFDMA de enlace ascendente o descendente. El procedimiento se puede implementar en su totalidad o en parte mediante los dispositivos descritos en el presente documento, tales como el dispositivo 202 mostrado en la FIG. 2, la STA 106 mostrada en la FIG. 1 o el AP 104 mostrado en la FIG. 1. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia al sistema de comunicación inalámbrica 100 analizado anteriormente con respecto a la FIG. 1, y las transmisiones 500A-820D analizadas anteriormente con respecto a las FIGS.5-8, y la asignación 900 analizada anteriormente con respecto a la FIG. 9, un experto en la técnica medio apreciará que el procedimiento ilustrado se puede implementar mediante otro dispositivo descrito en el presente documento, o cualquier otro dispositivo adecuado. Aunque el procedimiento ilustrado se describe en el presente documento con referencia a un orden en particular, en diversos modos de realización, los bloques del presente documento se pueden realizar en un orden diferente, u omitir, y se pueden añadir bloques adicionales.

[0129] En el bloque 1210, un dispositivo inalámbrico selecciona uno de una pluralidad de esquemas de asignación para la asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el AP 104 puede seleccionar uno de los esquemas de asignación 800A-800D, 810A-810D u 820A-820D, u otro esquema. En un modo de realización, el AP 104 puede seleccionar un esquema de asignación que tiene un número de asignaciones mayor que un número de dispositivos de un solo usuario para los cuales el AP 104 tiene datos, más un número de dispositivos multiusuario para los cuales el AP 104 tiene datos divididos por un número de dispositivos multiusuario que comparten cada asignación. En diversos modos de realización, el AP 104 puede seleccionar el esquema de asignación de modo que la interferencia se reduce al mínimo, la eficacia se aumenta al máximo, o de acuerdo con cualquier otro criterio de selección.

[0130] A continuación, en el bloque 1220, el dispositivo inalámbrico genera un mensaje de asignación que incluye un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado. Por ejemplo, el AP 104 puede generar el mensaje de asignación 900 de la FIG. 9. El mensaje de asignación puede incluir el identificador de asignación 920 como el identificador del esquema de asignación seleccionado. El mensaje de asignación puede incluir las asignaciones de usuario 930A-930N como la una o más asignaciones de recursos inalámbricos.

[0131] En diversos modos de realización, cada una de la una o más asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. Por ejemplo, las STA 106 identificadas en una primera asignación de usuario 930A se pueden asignar a una primera asignación en el esquema seleccionado (por ejemplo, una asignación A como se analiza anteriormente con respecto a las FIGS. 8A-8E). Las STA 106 identificadas en una segunda asignación de usuario se pueden asignar a una segunda asignación en el esquema seleccionado (por

ejemplo, una asignación B como se analiza anteriormente con respecto a las Figuras 8A-8E), y así sucesivamente para cada asignación de usuario a través de una última asignación de usuario 930N.

5 **[0132]** En diversos modos de realización, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir asignaciones de uno o más bloques de 26 tonos y 242 tonos. Por ejemplo, el AP 104 puede seleccionar entre uno o más esquemas que incluyen combinaciones de bloques de 26 tonos y 242 tonos.

10 **[0133]** En diversos modos de realización, la pluralidad de esquemas de asignación puede incluir esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz. Por ejemplo, el AP 104 puede seleccionar entre los esquemas de 20 MHz, 40 MHz y 80 MHz mostrados en las FIGS. 8A-8F. Al menos un esquema de 40 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz. Por ejemplo, el esquema de 40 MHz 700B (FIG. 7) puede incluir el esquema de 20 MHz 700A. En un modo de realización, al menos un esquema de 80 MHz puede incluir una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. Por ejemplo, el esquema de 40 MHz 700C (FIG. 7) puede incluir una parte del esquema de 20 MHz 700A y/o el esquema de 40 MHz 700B.

15 **[0134]** En diversos modos de realización, el mensaje de asignación puede incluir una indicación de ancho de banda de dos bits y un identificador de esquema de cuatro bits. Por ejemplo, el AP 104 puede generar el campo PPDU BW 910 como la indicación de ancho de banda y el tipo de asignación 920 como el identificador de esquema.

20 **[0135]** En diversos modos de realización, las asignaciones pueden incluir, cada una, una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. Por ejemplo, el AP 104 puede generar cada asignación de usuario 930A-930N para que incluya el bit MU/SU 940 como el señalizador.

25 **[0136]** En diversos modos de realización, la asignación puede incluir una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. Por ejemplo, el AP 104 puede generar cada asignación multiusuario 930A-930N para que incluya los STA ID 950A-950N como los ID de estación y los parámetros de usuario 960A-960N como los parámetros de usuario. En diversos modos de realización, no más de 8 usuarios comparten cada asignación y la indicación del número de usuarios que comparten la asignación puede incluir tres bits.

30 **[0137]** En diversos modos de realización, cuando la indicación indica que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede incluir un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. Por ejemplo, el AP 104 puede generar cada asignación multiusuario 930A-930N para que incluya el STA ID 950 como el ID de estación y los parámetros de usuario 960 como los parámetros de usuario.

35 **[0138]** A continuación, en el bloque 1230, el dispositivo inalámbrico transmite el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Por ejemplo, el AP 104 puede transmitir una asignación 900 a una o más STA 106.

40 **[0139]** En diversos modos de realización, una STA 106 puede recibir la asignación 900 como el mensaje de asignación. La STA 106 puede descodificar una o más de la indicación de ancho de banda (por ejemplo, el PPDU BW 910), el identificador de esquema (por ejemplo, el tipo de asignación 920) y la una o más asignaciones (por ejemplo, las asignaciones de usuario 930A-930N).

45 **[0140]** En un modo de realización, la STA 106 puede determinar un esquema de asignación seleccionado por AP a partir de una pluralidad de esquemas de asignación, en base al mensaje de asignación. Por ejemplo, la STA 106 puede identificar el esquema de asignación seleccionado asociado con el tipo de asignación 920.

50 **[0141]** La STA 106 puede recibir uno o más mensajes de enlace descendente de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado por AP. Por ejemplo, con referencia a las FIGS. 8A y 9, la STA 106 puede recibir la asignación 900 desde el AP 104 que incluye un PPDU BW 910 de 0b0 (que indica una transmisión de 20 MHz), un tipo de asignación 920 de 0b00, y la segunda asignación de usuario 930A-930N puede incluir un STA ID 950 para la STA 106. En consecuencia, la STA 106 puede determinar que se le asigne la asignación B (la segunda asignación) del primer esquema de 20 MHz 800A.

55 **[0142]** En diversos modos de realización, el procedimiento se puede realizar mediante un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil. Un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso. En diversos modos de realización, la transmisión del mensaje de asignación puede incluir transmitir al menos una parte del mensaje de asignación usando una duración de símbolo 1x de 3,2 ms o una duración de símbolo 4x de 12,8 ms.

60 **[0143]** En un modo de realización, el procedimiento mostrado en la FIG. 12 se puede implementar en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito de selección, un circuito de generación y un circuito de transmisión. Los expertos en la técnica apreciarán que un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye componentes útiles para describir algunas características de implementaciones.

65

5 [0144] El circuito de selección puede estar configurado para seleccionar el esquema de asignación. En algunos modos de realización, el circuito de selección puede estar configurado para realizar al menos el bloque 1210 de la FIG. 12. El circuito de selección puede incluir uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2) y el DSP 220 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios para seleccionar pueden incluir el circuito de selección.

10 [0145] El circuito de generación puede estar configurado para generar el mensaje de asignación. En algunos modos de realización, el circuito de generación puede estar configurado para realizar al menos el bloque 1220 de la FIG. 12. El circuito de generación puede incluir uno o más entre el procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2) y el DSP 220 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios para generar pueden incluir el circuito de generación.

15 [0146] El circuito de transmisión puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación. En algunos modos de realización, el circuito de transmisión puede estar configurado para realizar al menos el bloque 1230 de la FIG. 12. El circuito de transmisión puede incluir uno o más del transmisor 214 (FIG. 2), la antena 216 (FIG. 2) y el transceptor 214 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios para transmitir pueden incluir el circuito de transmisión.

20 [0147] En un modo de realización, una STA 106 que recibe el mensaje de asignación puede estar implementada en un dispositivo inalámbrico que puede incluir un circuito de recepción, un circuito de determinación y un circuito de decodificación. Los expertos en la técnica apreciarán que un dispositivo inalámbrico puede tener más componentes que el dispositivo inalámbrico simplificado descrito en el presente documento. El dispositivo inalámbrico descrito en el presente documento incluye componentes útiles para describir algunas características de implementaciones.

25 [0148] El circuito de recepción puede estar configurado para recibir el mensaje de asignación y/o transmisiones posteriores de acuerdo con un esquema de asignación seleccionado. El circuito de recepción puede incluir uno o más de entre el receptor 212 (FIG. 2), la antena 216 (FIG. 2) y el transceptor 214 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios para recibir pueden incluir el circuito de recepción.

30 [0149] El circuito de determinación puede estar configurado para determinar un esquema seleccionado por AP. El circuito de determinación puede incluir uno o más del procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2) y el DSP 220 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios para determinar pueden incluir el circuito de determinación.

35 [0150] El circuito de decodificación puede estar configurado para decodificar el mensaje de asignación. El circuito de decodificación puede incluir uno o más de entre el procesador 204 (FIG. 2), la memoria 206 (FIG. 2) y el DSP 220 (FIG. 2). En algunas implementaciones, los medios para decodificar pueden incluir el circuito de decodificación.

Implementación de la tecnología

40 [0151] Un experto en la técnica medio entenderá que la información y las señales se pueden representar usando cualquiera entre una variedad de tecnologías y técnicas diferentes. Por ejemplo, los datos, las instrucciones, los mandatos, la información, las señales, los bits, los símbolos y los chips que se puedan haber mencionado a lo largo de la descripción anterior se pueden representar mediante tensiones, corrientes, ondas electromagnéticas, campos o partículas magnéticos, campos o partículas ópticos o cualquier combinación de los mismos.

45 [0152] Diversas modificaciones de las implementaciones descritas en esta divulgación pueden resultar inmediatamente evidentes para los expertos en la técnica, y los principios genéricos definidos en el presente documento se pueden aplicar a otras implementaciones sin apartarse del alcance de esta divulgación. Por tanto, la divulgación no está concebida para limitarse a las implementaciones mostradas en el presente documento, sino que se le ha de conceder el alcance más amplio consecuente con las reivindicaciones, los principios y las características novedosas divulgados en el presente documento. La palabra "ejemplo" se usa de forma exclusiva en el presente documento para significar "que sirve de ejemplo, caso o ilustración". No ha de interpretarse necesariamente que cualquier implementación descrita en el presente documento como "ejemplo" es preferente o ventajosa con respecto a otras implementaciones.

55 [0153] Como se usa en el presente documento, una frase que se refiere a "al menos uno de" una lista de elementos se refiere a cualquier combinación de esos elementos, incluidos elementos individuales. Como un primer ejemplo, "al menos uno de a y b" (también "a o b") pretende abarcar a, b y a-b, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-b-b, b-b, b-b-b, o cualquier otra ordenación de a y b). Como un segundo ejemplo, "al menos uno de a, b y c" (también "a, b o c") pretende abarcar a, b, c, a-b, a-c, b-c y a-b-c, así como cualquier combinación con múltiplos del mismo elemento (por ejemplo, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c y c-c-c o cualquier otra ordenación de a, b y c).

65 [0154] Determinadas características que se describen en esta memoria descriptiva en el contexto de implementaciones separadas se pueden implementar también en combinación en una única implementación. A la inversa, diversas características que se describen en el contexto de una única implementación se pueden implementar también en múltiples implementaciones, por separado o en cualquier subcombinación adecuada. Además, aunque se

pueda haber indicado anteriormente que unas características actúan en determinadas combinaciones, e incluso reivindicarse inicialmente como tales, una o más características de una combinación reivindicada se pueden eliminar en algunos casos de la combinación, y la combinación reivindicada se puede dirigir a una subcombinación o variante de una subcombinación.

[0155] Las diversas operaciones de los procedimientos descritos anteriormente se pueden realizar mediante cualquier medio adecuado capaz de realizar las operaciones, tal como diversos componentes, circuitos y/o módulos de hardware y/o software. En general, cualquier operación ilustrada en las figuras se puede realizar mediante unos medios funcionales correspondientes capaces de realizar las operaciones.

[0156] Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos ilustrativos descritos en relación con la presente divulgación se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una señal de matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable (PLD), lógica de puertas o de transistores discretos, 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 se puede implementar también como una combinación de dispositivos informáticos, por ejemplo, una combinación de un DSP y un microprocesador, una pluralidad de microprocesadores, uno o más microprocesadores junto con un núcleo de DSP o cualquier otra configuración de ese tipo.

[0157] En uno o más aspectos, las funciones descritas se pueden implementar en hardware, software, firmware o cualquier combinación de los mismos. Si se implementan en software, las funciones se pueden almacenar en, o transmitir 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 que incluyen cualquier medio que facilita la transferencia de un programa informático de un lugar a otro. Un medio de almacenamiento puede ser cualquier medio disponible al que se puede 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 pueda usar para transportar o almacenar un 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 programa informático se transmite desde un sitio web, un servidor u otra fuente remota, usando un cable coaxial, un cable de fibra óptica, un par trenzado, una línea digital de abonado (DSL) o unas tecnologías inalámbricas tales como infrarrojos, radio y microondas, entonces el cable coaxial, el cable de fibra óptica, el par trenzado, la DSL o las tecnologías inalámbricas, tales como infrarrojos, radio y microondas, están incluidos 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, de los cuales el disco flexible reproduce normalmente datos magnéticamente, mientras que los demás discos reproducen datos ópticamente con láseres. Por tanto, en algunos aspectos, un medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador no transitorio (por ejemplo, medios tangibles). Además, en algunos aspectos, un medio legible por ordenador puede comprender un medio legible por ordenador transitorio (por ejemplo, una señal). Las combinaciones de los anteriores se deben incluir también dentro del alcance de los medios legibles por ordenador.

[0158] Los procedimientos divulgados en el presente documento comprenden una o más etapas o acciones para lograr el procedimiento descrito. Las etapas y/o acciones del procedimiento se pueden intercambiar entre sí sin apartarse del alcance de las reivindicaciones. En otras palabras, a no ser que se especifique un orden específico de etapas o acciones, el orden y/o el uso de etapas y/o acciones específicas se pueden modificar sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

[0159] 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, dicho dispositivo puede estar acoplado a un servidor para facilitar la transferencia de medios para realizar los procedimientos descritos en el presente documento. De forma alternativa, diversos procedimientos descritos en el presente documento se pueden proporcionar por medio de medios de almacenamiento (por ejemplo, RAM, ROM, un medio físico de almacenamiento tal como un disco compacto (CD) o un disco flexible, etc.), de modo que un terminal de usuario y/o una estación base pueden obtener los diversos procedimientos tras acoplarse o proporcionarse los medios de almacenamiento al dispositivo. Además, se puede utilizar cualquier otra técnica adecuada para proporcionar a un dispositivo los procedimientos y las técnicas descritos en el presente documento.

[0160] Aunque lo precedente está dirigido a los aspectos de la presente divulgación, se pueden contemplar aspectos diferentes y adicionales de la divulgación sin apartarse del alcance básico de la misma, y el alcance de la misma está determinado por las reivindicaciones siguientes.

[0161] A continuación, se describen otros ejemplos para facilitar la comprensión de la invención.

[0162] En otro ejemplo, se describe un procedimiento de comunicación a través de una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica, generar un mensaje de asignación que comprende un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con un esquema de asignación seleccionado y transmitir el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Cada una de la una o más asignaciones puede corresponder a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. Además, la pluralidad de esquemas de asignación puede comprender esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en el que al menos un esquema de 40 MHz puede comprender una parte de un esquema de 20 MHz, en el que al menos un esquema de 80 MHz puede comprender una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. Además, las asignaciones pueden comprender, cada una, una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. Además, la asignación puede comprender una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. Cuando la indicación indica que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede comprender un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. Además, el procedimiento se puede realizar mediante un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil, en el que un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso. Asimismo, no más de 8 usuarios pueden compartir cada asignación.

[0163] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato configurado para proporcionar comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato una memoria que almacena instrucciones, un procesador acoplado con la memoria, en el que el procesador y la memoria están configurados para seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica, generar un mensaje de asignación que comprende un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado y un transmisor configurado para transmitir el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Cada una de la una o más asignaciones puede corresponder a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. La pluralidad de esquemas de asignación puede comprender esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en el que al menos un esquema de 40 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz, en el que al menos un esquema de 80 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. Cada asignación puede comprender una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. Además, la asignación puede comprender una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. Cuando la indicación puede indicar que más de un usuario no comparte la asignación, la asignación puede comprender un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. Además, el aparato puede comprender un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil, en el que el procesador y la memoria pueden estar configurados para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través del transmisor y una antena del punto de acceso. El transmisor puede estar configurado para transmitir al menos una parte del mensaje de asignación usando una duración de símbolo 1x de 3,2 ms o una duración de símbolo 4x de 12,8 ms.

[0164] En otro ejemplo adicional, se describe un aparato para comunicación inalámbrica, comprendiendo el aparato medios para seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de recursos inalámbricos a dispositivos de comunicación inalámbrica, medios para generar un mensaje de asignación que comprende un identificador del esquema de asignación seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con un esquema de asignación seleccionado y medios para transmitir el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Cada una de la una o más asignaciones puede corresponder a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado. La pluralidad de esquemas de asignación puede comprender esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en el que al menos un esquema de 40 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz, en el que al menos un esquema de 80 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz. Cada asignación puede comprender una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación. Además, la asignación puede comprender una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. Asimismo, cuando la indicación puede indicar que más de un usuario no comparten la asignación, la asignación puede comprender un identificador de estación y uno o más parámetros de usuario. Además, el aparato puede comprender un punto de acceso que sirve al menos a una estación móvil, en el que un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso.

[0165] En otro ejemplo adicional, se describe un medio legible por ordenador no transitorio, comprendiendo el medio legible por ordenador un código que, cuando se ejecuta, hace que un aparato seleccione uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de recursos inalámbricos a unos dispositivos de comunicación inalámbrica, genere un mensaje de asignación que comprende un identificador del esquema de asignación

5 seleccionado y una o más asignaciones de recursos inalámbricos de acuerdo con un esquema de asignación
seleccionado y transmita el mensaje de asignación a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica. Cada una
de la una o más asignaciones puede corresponder a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de
asignación seleccionado. La pluralidad de esquemas de asignación puede comprender esquemas de 20 MHz,
10 esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en el que al menos un esquema de 40 MHz comprende una parte de
un esquema de 20 MHz, en el que al menos un esquema de 80 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz
o un esquema de 40 MHz. Cada asignación puede comprender una indicación que indica si más de un usuario
comparte o no la asignación. Además, la asignación puede comprender una indicación del número de usuarios que
comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación y uno o más
15 parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación. Asimismo, cuando la indicación indica que más
de un usuario no comparten la asignación, la asignación puede comprender un identificador de estación y uno o más
parámetros de usuario. Además, el aparato puede comprender un punto de acceso que sirve al menos a una estación
móvil, en el que un procesador del punto de acceso puede estar configurado para transmitir el mensaje de asignación
a la al menos una estación móvil a través de un transmisor y una antena del punto de acceso.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un procedimiento de comunicación a través de una red de comunicación inalámbrica, comprendiendo el procedimiento:
- seleccionar (1210) uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de bloques de tonos a dispositivos de comunicación inalámbrica (106), comprendiendo el esquema de asignación seleccionado una pluralidad de asignaciones de bloques de tonos;
- 10 generar (1220) un mensaje de asignación (900) que comprende un índice (920) que identifica el esquema de asignación seleccionado, siendo el índice (920) indicativo del número de la pluralidad de asignaciones de bloques de tonos y un tamaño de los bloques de tonos para el esquema de asignación seleccionado, en el que cada asignación de la pluralidad de asignaciones de bloques de tonos comprende una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación, y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación; y
- 15 transmitir (1230) el mensaje de asignación (900) a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica (106).
- 20 2. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado.
3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que la pluralidad de esquemas de asignación comprende esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en el que al menos un esquema de 40 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz, en el que al menos un esquema de 80 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz.
- 25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que cada una de la pluralidad de asignaciones comprende una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación.
- 30 5. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que el procedimiento se realiza mediante un punto de acceso (104) que sirve al menos a un dispositivo de comunicación inalámbrica (106), en el que un procesador del punto de acceso (104) está configurado para transmitir el mensaje de asignación (900) al al menos un dispositivo de comunicación inalámbrica (106) a través de un transmisor y una antena del punto de acceso (104).
- 35 6. El procedimiento de la reivindicación 1, en el que no más de 8 usuarios comparten cada asignación.
7. Un aparato para comunicación inalámbrica, que comprende:
- 40 medios para seleccionar uno de una pluralidad de esquemas de asignación para asignación de bloques de tonos a dispositivos de comunicación inalámbrica (106), comprendiendo el esquema de asignación seleccionado una pluralidad de asignaciones de bloques de tonos;
- medios para generar un mensaje de asignación (900) que comprende un índice (920) que identifica el esquema de asignación seleccionado, siendo el índice (920) indicativo del número de la pluralidad de asignaciones de bloques de tonos y un tamaño de los bloques de tonos de acuerdo con el esquema de asignación seleccionado, en el que cada asignación de la pluralidad de asignaciones de bloques de tonos comprende una indicación del número de usuarios que comparten la asignación, un identificador de estación para cada usuario que comparte la asignación, y uno o más parámetros de usuario para cada usuario que comparte la asignación; y
- 45 medios para transmitir el mensaje de asignación (900) a uno o más dispositivos de comunicación inalámbrica (106).
- 50 8. El aparato de la reivindicación 7, en el que cada una de la pluralidad de asignaciones corresponde a una asignación ordinal correspondiente en el esquema de asignación seleccionado.
- 55 9. El aparato de la reivindicación 7, en el que la pluralidad de esquemas de asignación comprende esquemas de 20 MHz, esquemas de 40 MHz y esquemas de 80 MHz, en el que al menos un esquema de 40 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz, en el que al menos un esquema de 80 MHz comprende una parte de un esquema de 20 MHz o un esquema de 40 MHz.
- 60 10. El aparato de la reivindicación 7, en el que cada una de la pluralidad de asignaciones comprende una indicación que indica si más de un usuario comparte o no la asignación.
- 65 11. Un medio legible por ordenador que comprende código que, cuando se ejecuta mediante un ordenador, hace que el ordenador realice un procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

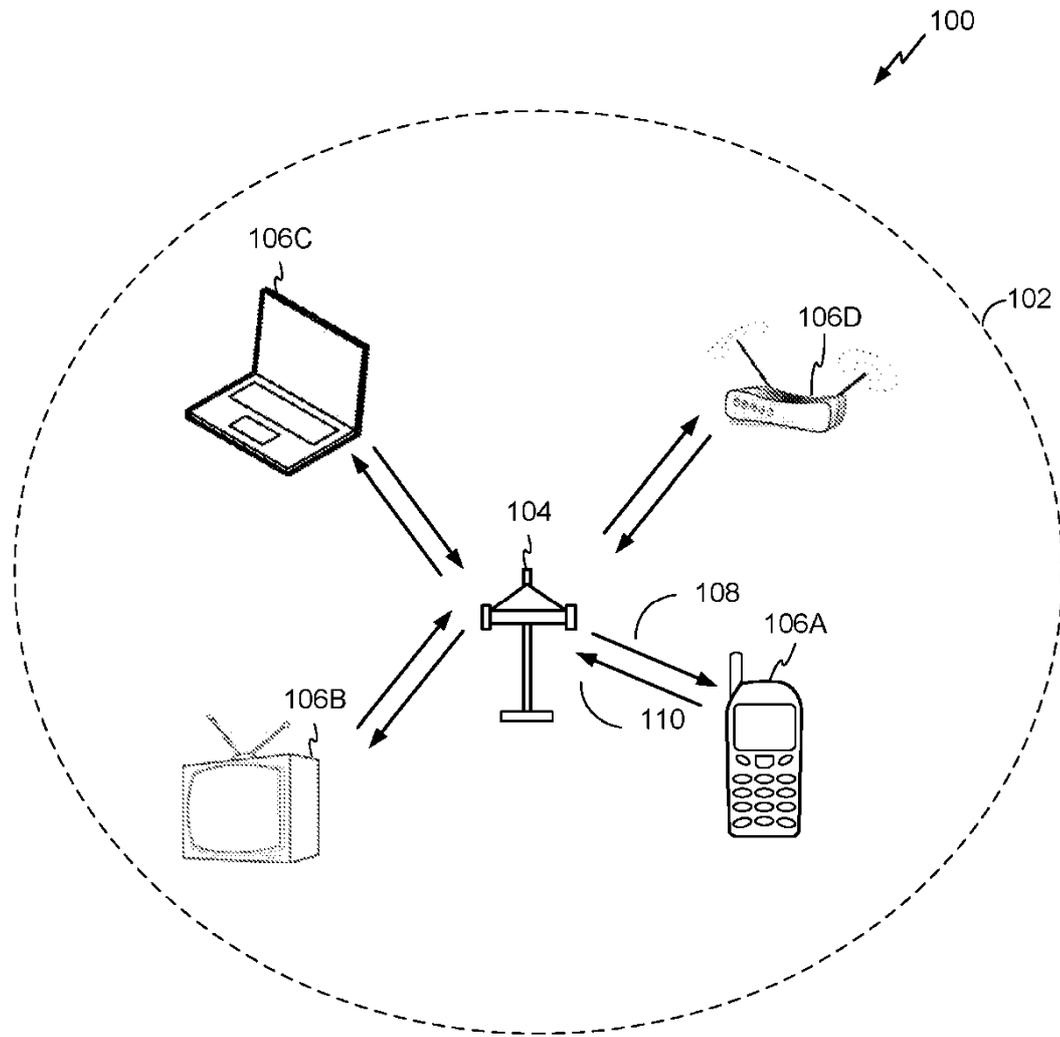


FIG. 1

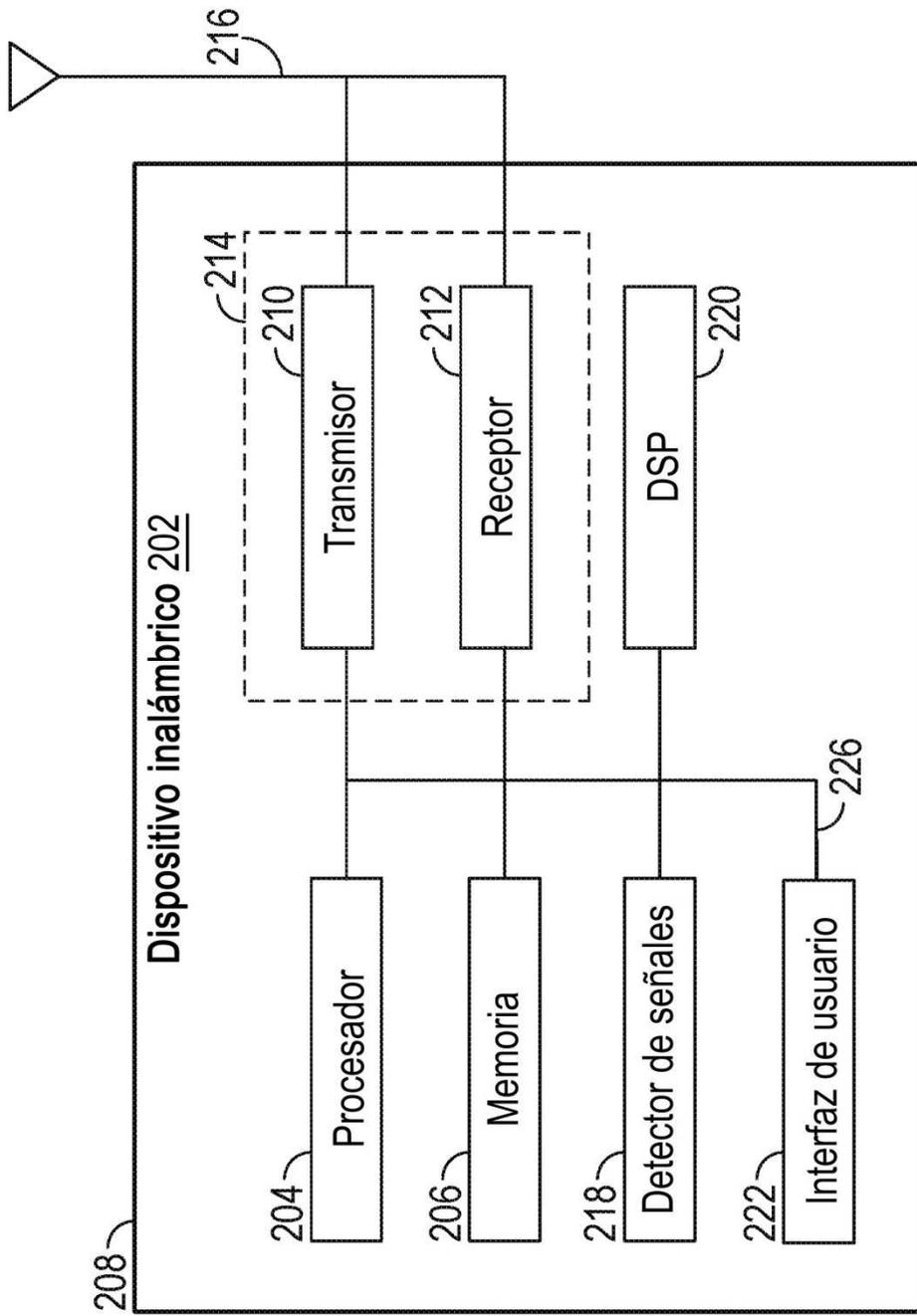


FIG. 2

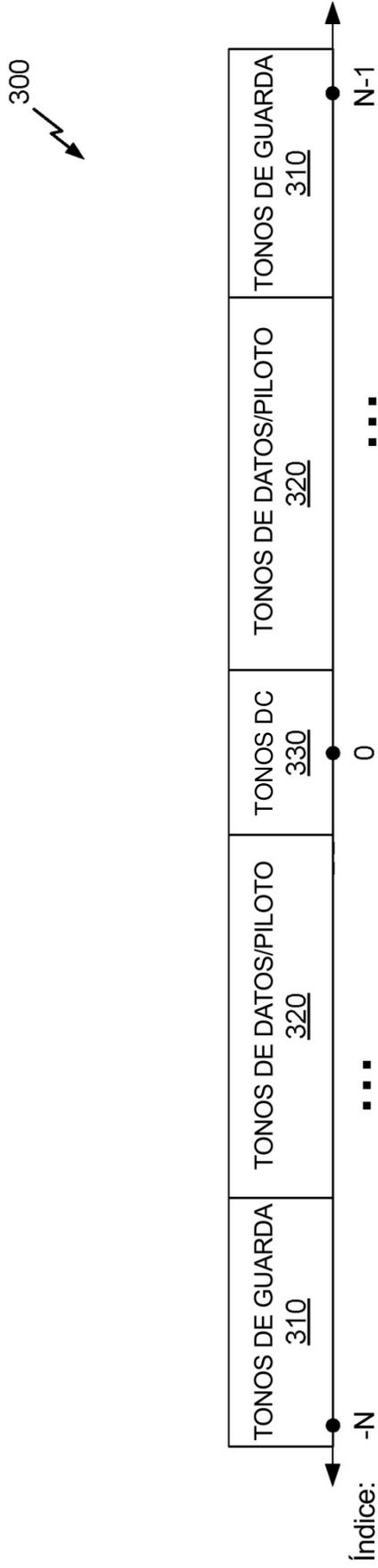


FIG. 3

Ancho de banda	20 MHz		40 MHz		80 MHz			
	256		512		1024			
Tamaño de FFT	9x26	1x242	19x26	18x26	2x242	38x26	36x26	4x242
n.º de TAU x tonos/TAU	234	242	494	468	484	988	936	968
n.º de tonos para asignación	22	14	18	44	28	36	88	56
n.º de CC + guarda + sobrantes								

FIG. 4

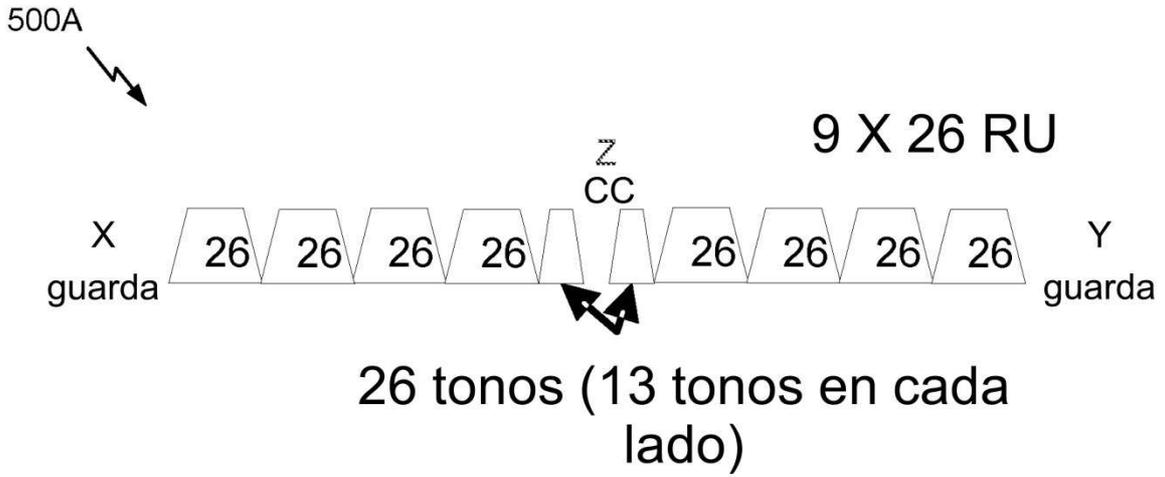


FIG. 5A

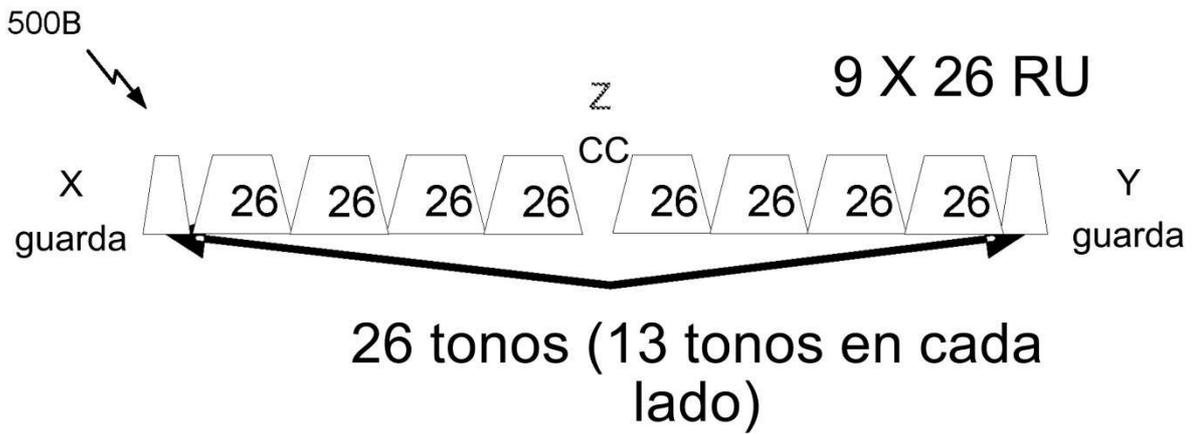


FIG. 5B

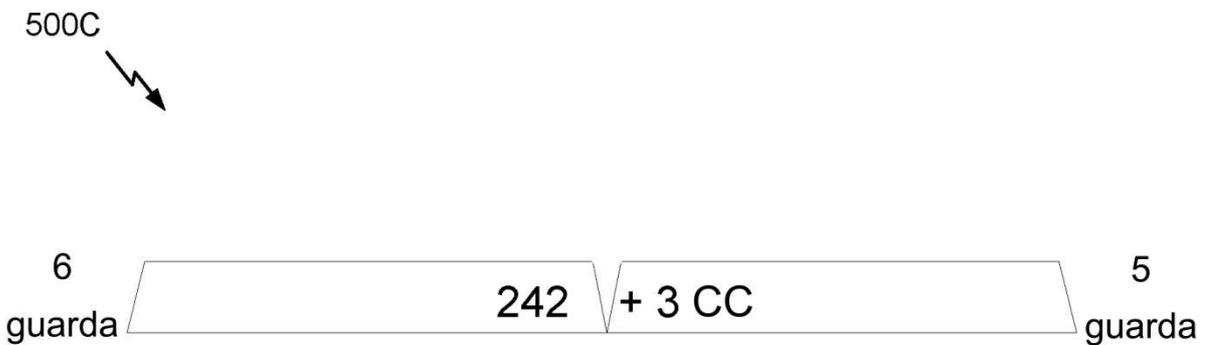


FIG. 5C

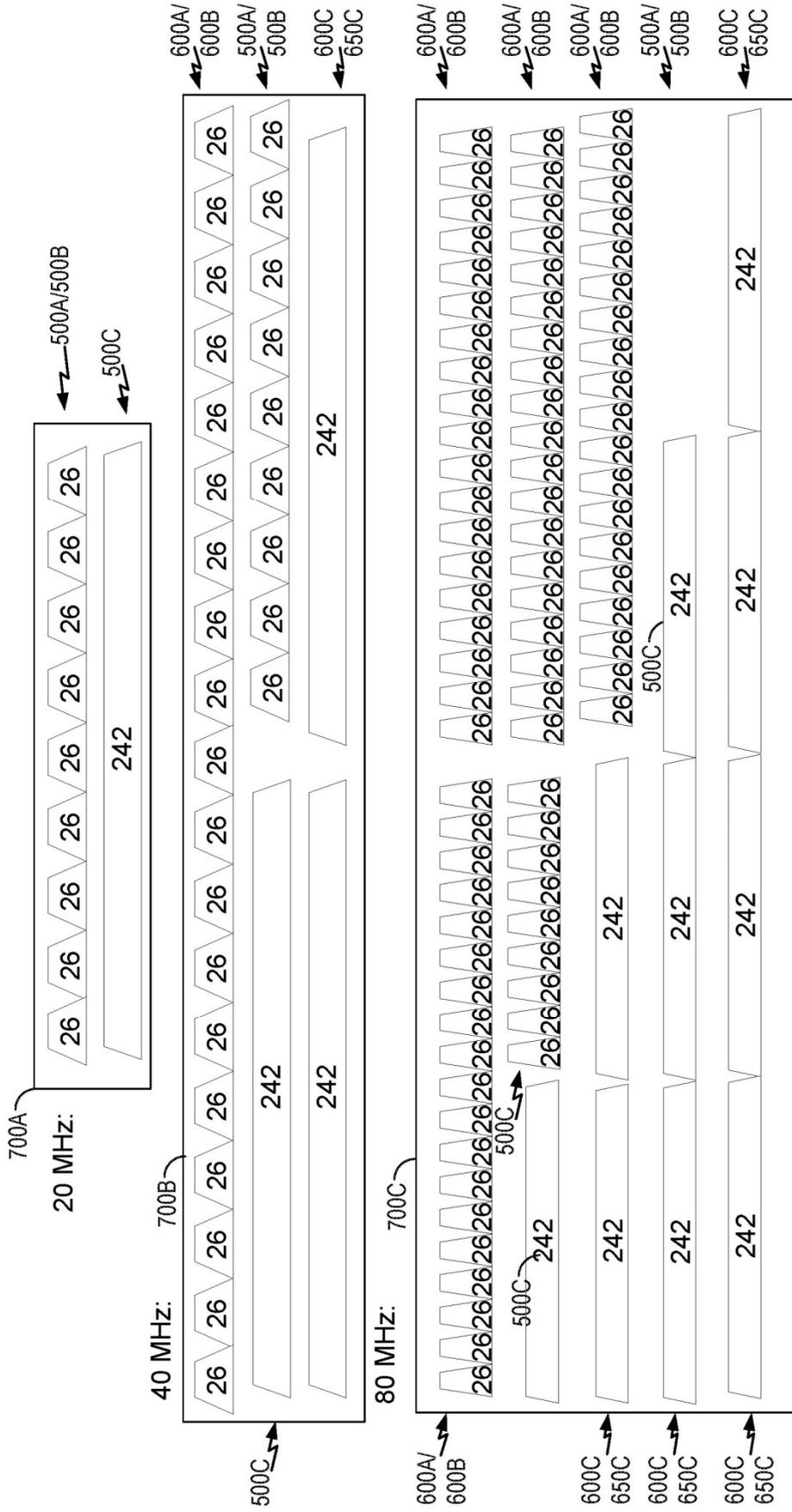


FIG. 7

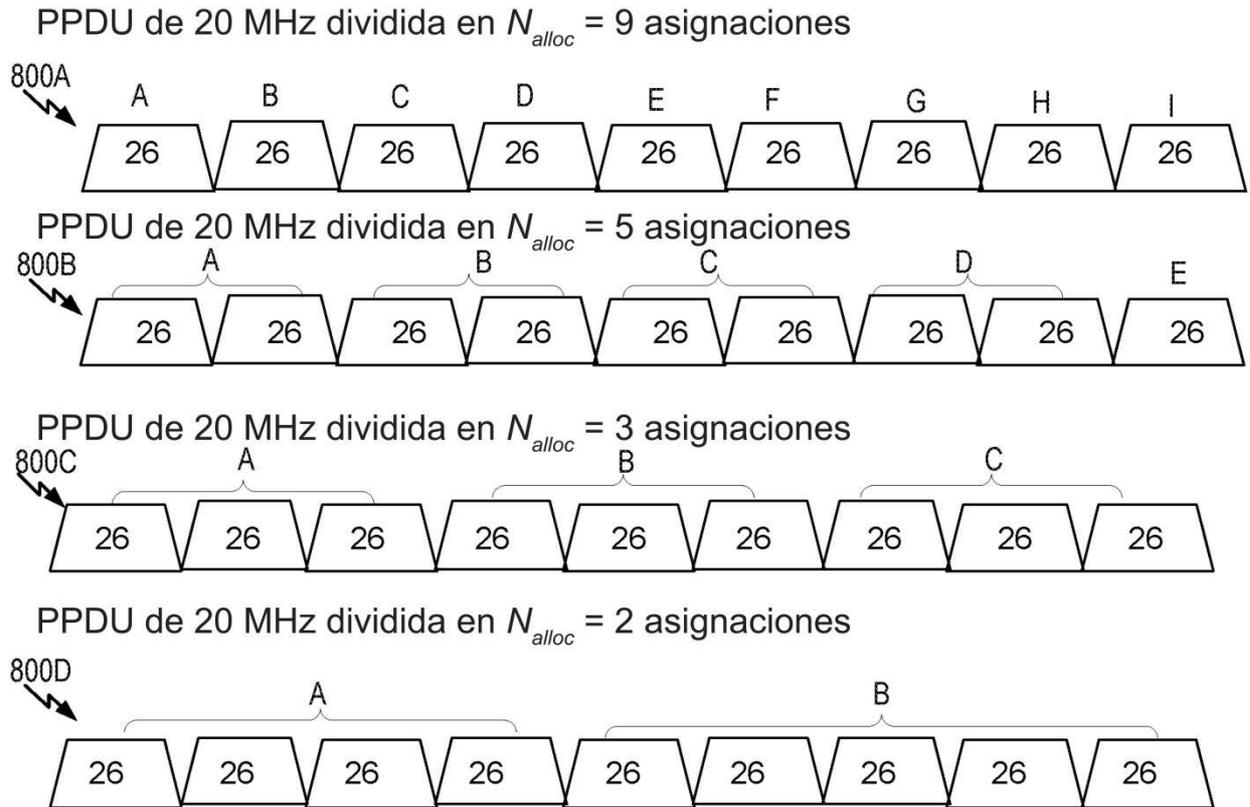


FIG. 8A

Índice de asignación	Tipo de asignación	# N.º de asignaciones
00	9x[1x26]	9
01	4x[2x26], 1x[1x26]	5
10	3x[3x26]	3
11	1x[4x26], 1x[5x26]	2

FIG. 8B

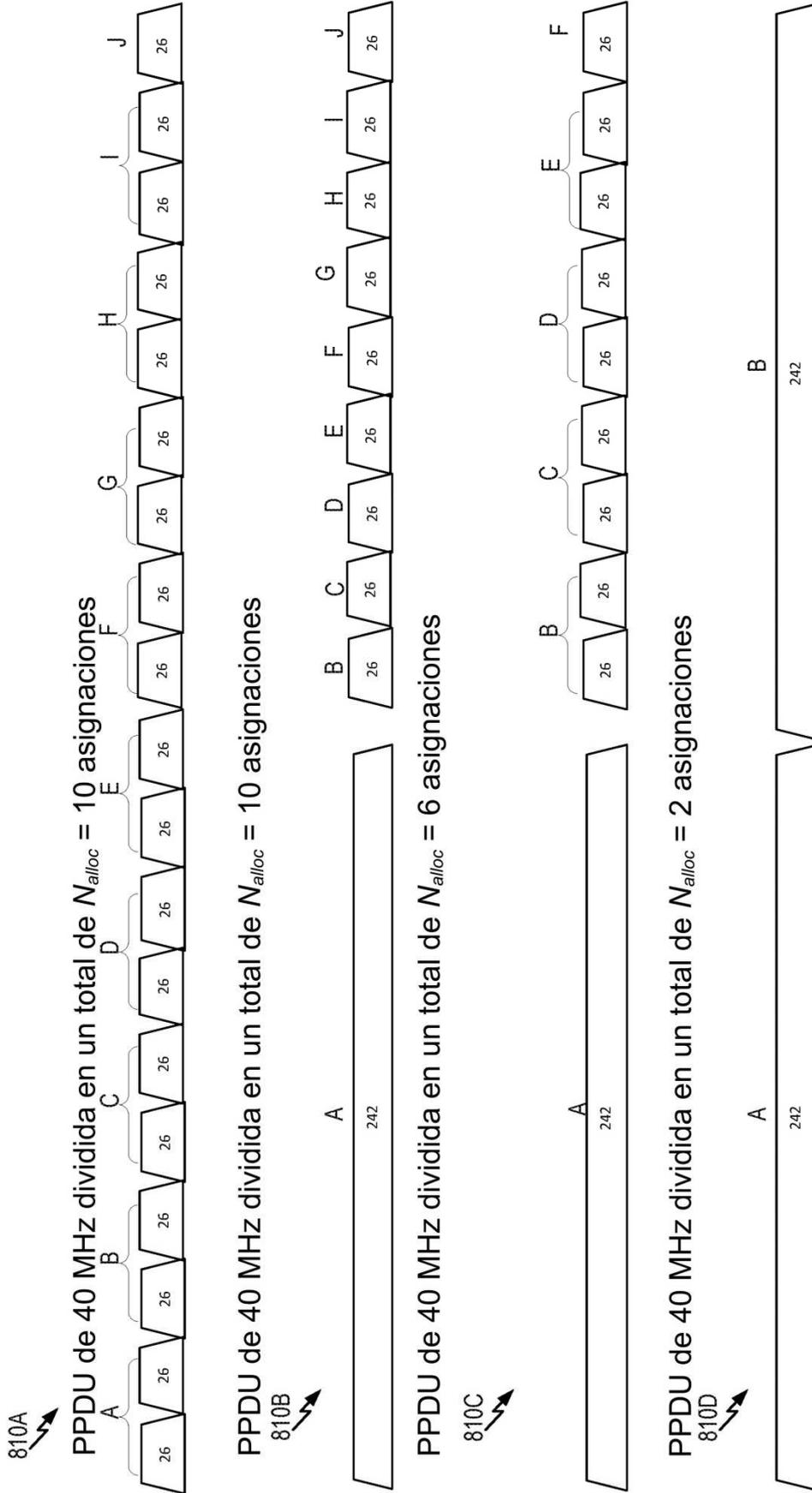


FIG. 8C

Índice de asignación	Tipo de asignaciones	# N.º de asignaciones
00	9x[2x26], 1x[1x26]	10
01	1x[1x242], 9x[1x26]	10
10	1x[1x242], 4x[2x26], 1x[1x26]	6
11	2x[1x242]	2

FIG. 8D

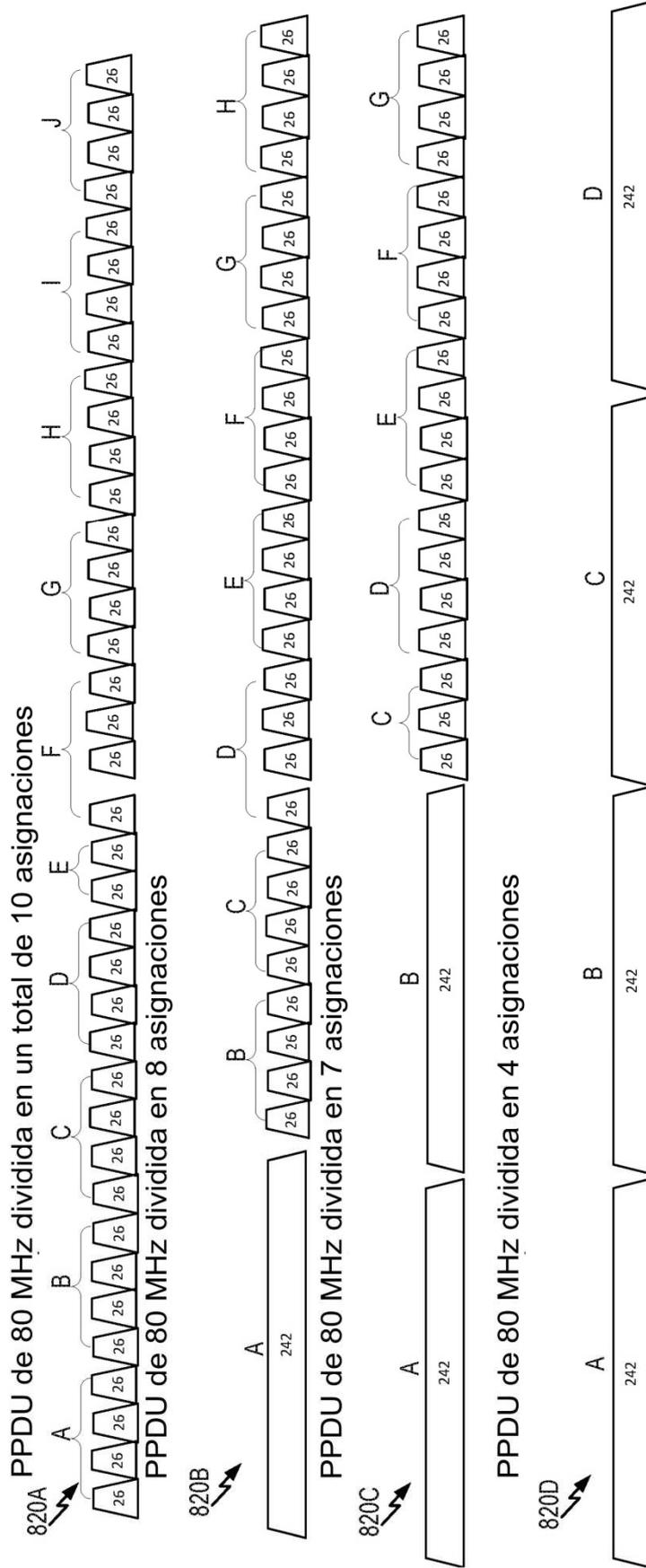


FIG. 8E

Índice de asignación	Tipo de asignaciones	# N.º de asignaciones
00	9x[4x26],1x[2x26]	10
01	1x[1x242], 7x[4x26]	8
10	2x[1x242], 4x[4x26], 1x[3x26]	7
11	4x[1x242]	4

FIG. 8F

900 ↗

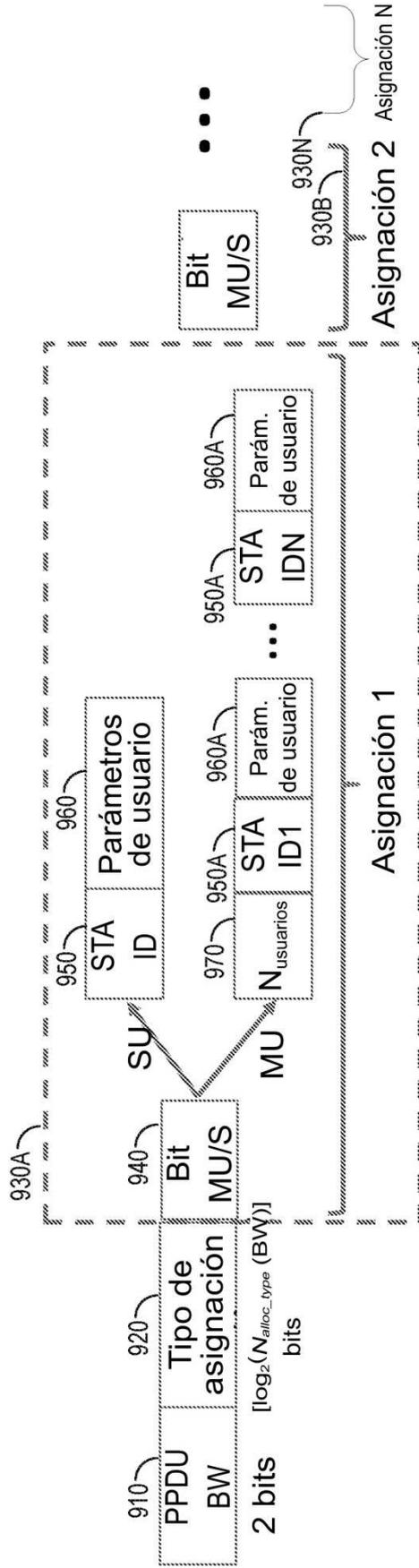


FIG. 9

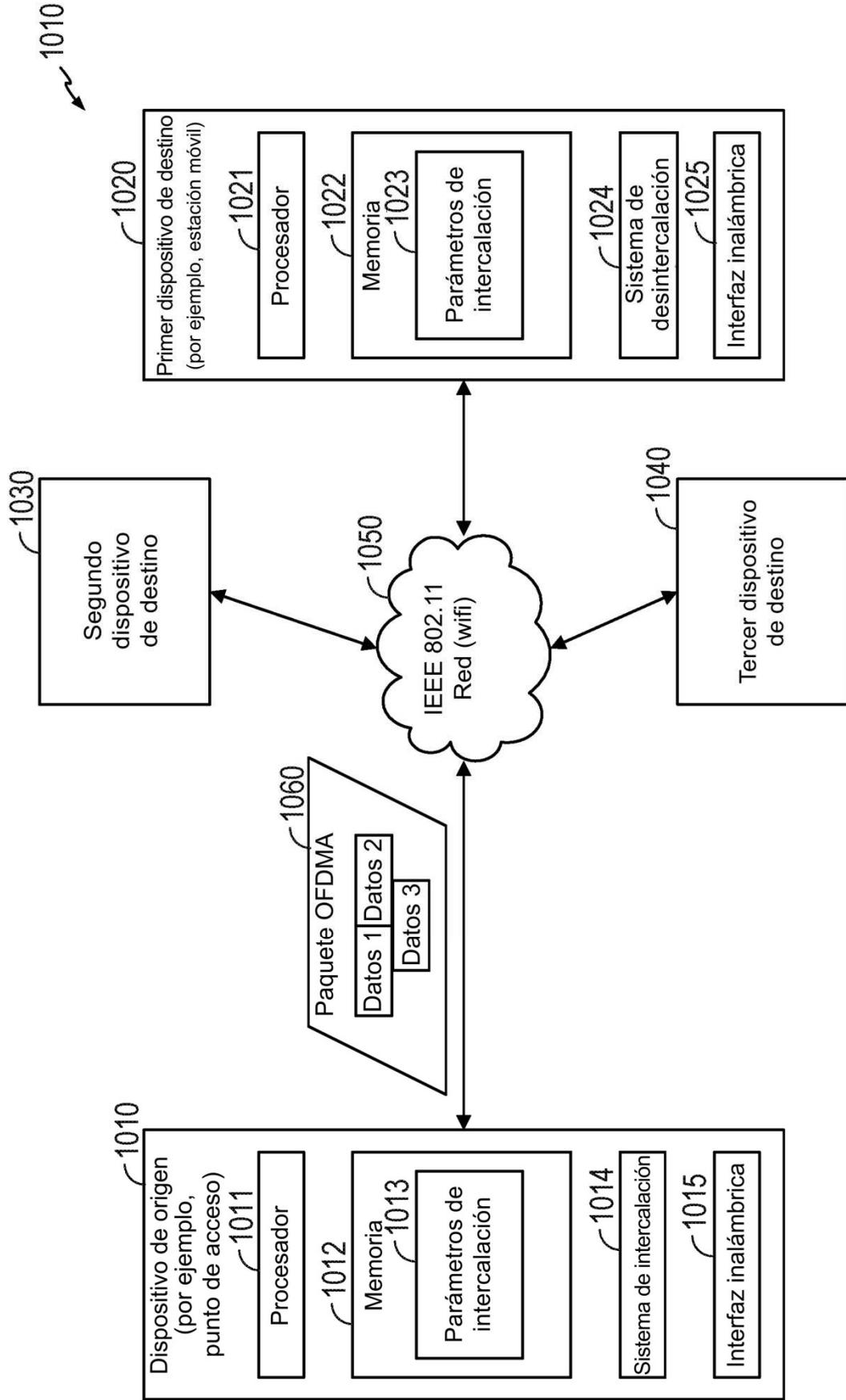


FIG. 10

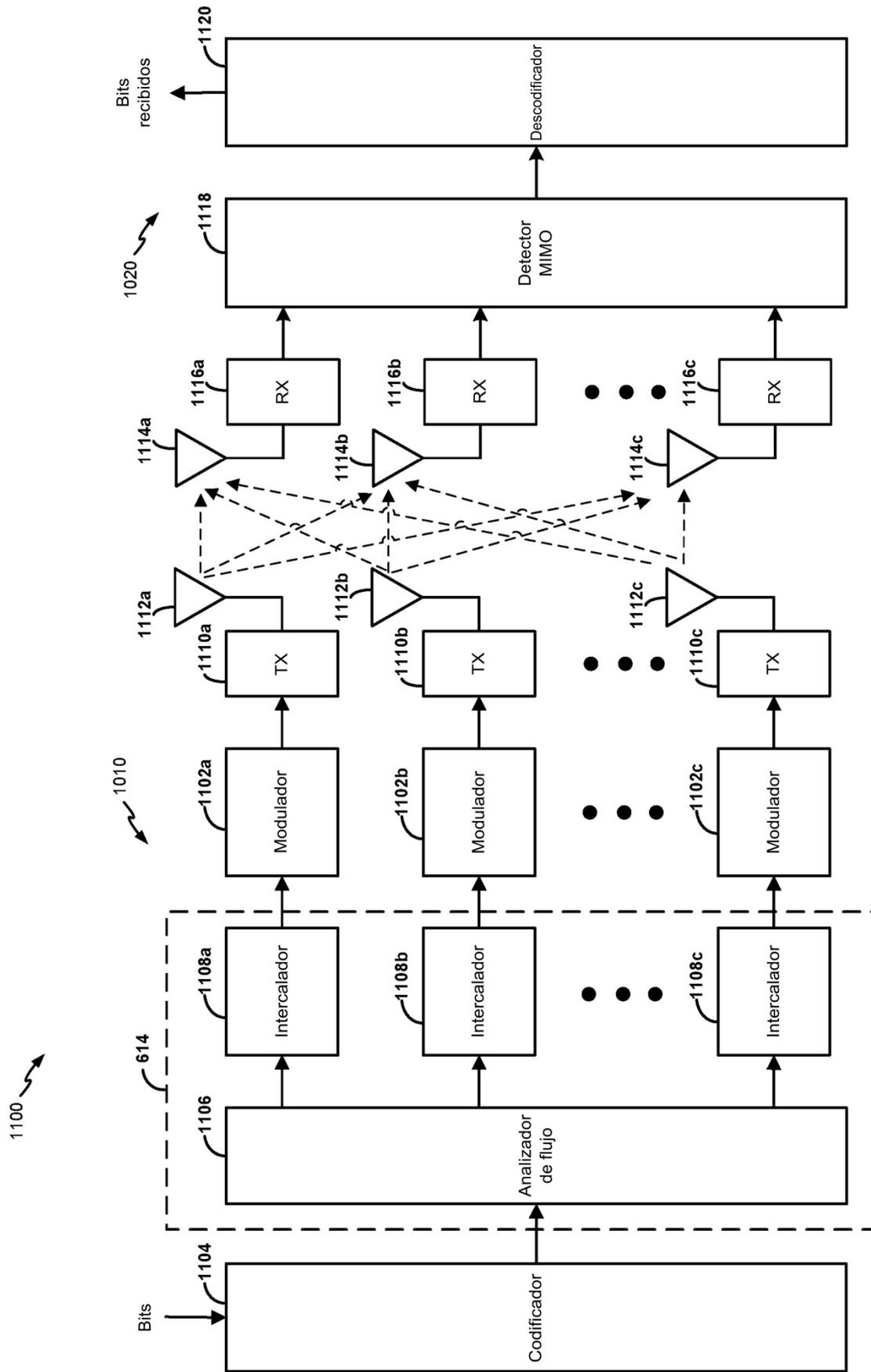


FIG. 11

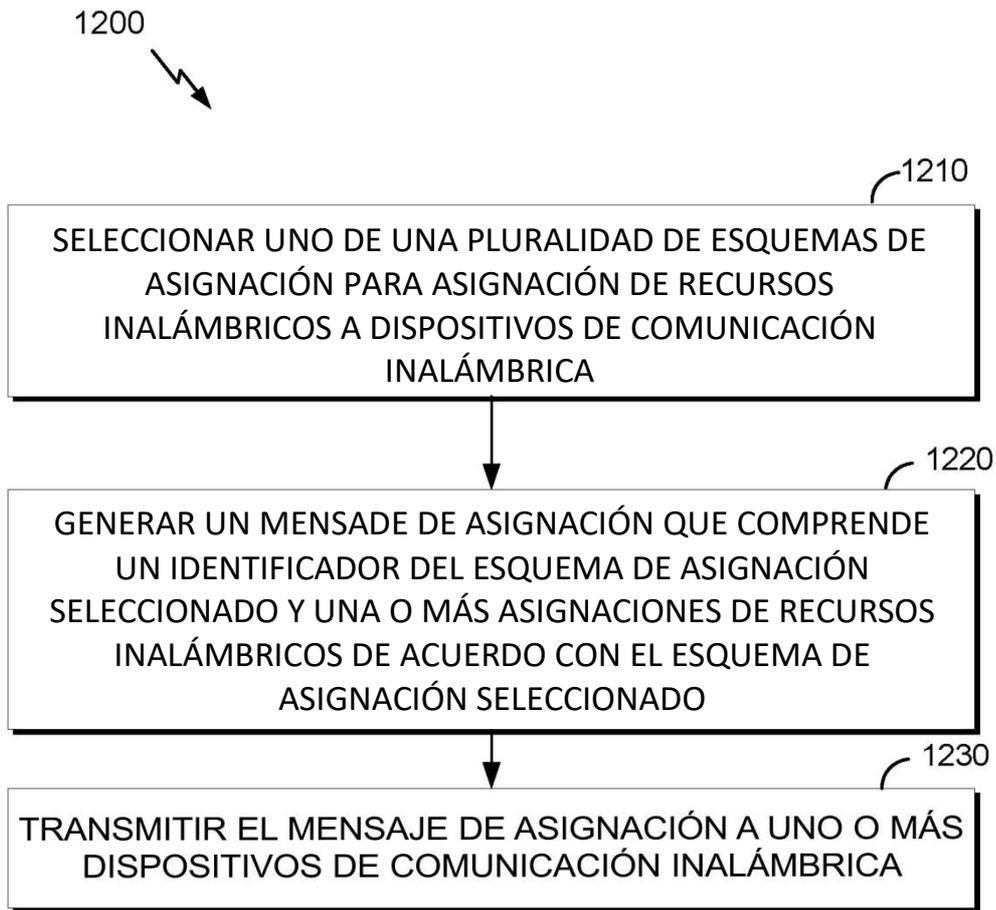


FIG. 12